

明 細 書

発明の名称：吸収性物品

技術分野

[0001] 本発明は、吸収性物品に関する。

背景技術

[0002] 吸収性物品、例えば、生理用ナプキンでは、着用者の体にフィットさせることを目的とし、トップシートが、その肌当接面に、クッション性を有する突出部を有するものが知られている。トップシートが、その肌当接面に突出部を有することにより、着用者が体を動かした場合であっても、突出部が着用者の体にフィットし、漏れが生じにくくなることが期待されている。

[0003] 例えば、特許文献１には、漏れ防止性能に優れ、また装着感の良好な吸収性物品を提供することを目的とした吸収性物品が記載されている。

特許文献１に記載の吸収性物品は、以下の構成を有する：液不透過性の防漏層及び該防漏層より肌当接面側に配された液保持性の吸収層を具備する実質的に縦長の吸収性物品において、上記吸収性物品は、その長手方向において肌当接面側に凹状に湾曲し、且つ排泄部当接位置の側部が平面視で中央方向に幅狭になったくびれ部を有し、且つ長手方向両側部に肌当接面側に凸の凸曲面立体部を有していることを特徴とする吸収性物品。

また、特許文献１の〔００１３〕には、該立体形状は、好ましくは吸収性部材からなる中央立体吸収部７であり、詳細には、パルプ等から形成されることが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２００６－１１５９９６号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、特許文献１に記載の吸収性物品では、凸曲面立体部がパルプを含

むため、着用時に経血を吸収すると、その嵩が減少し、幅方向から圧縮力が加わった際に、吸収性物品が着用者の肌に向かって過度に突出した形状に変形し、吸収性物品にヨレが生じ、その結果、経血の漏れ、着用時の違和感等が生じやすい。

従って、本開示は、経血を吸収する前のドライ時と、経血を吸収した後のウェット時との両方において、中高部が、複雑な形状を有する着用者の排泄口にフィットし続け、漏れにくいため、小型化することができる吸収性物品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意検討した結果、液透過性のトップシートと、液不透過性のバックシートと、上記液透過性のトップシート及び液不透過性のバックシートの間の吸収体とを含む吸収性物品であって、上記吸収性物品が、排泄口当接域において上記吸収性物品の厚さ方向に突出する中高部を有し、上記中高部が、上記トップシートの一部と、上記トップシート及び吸収体の間に配置されているクッション部とを含み、そして中央部と、当該中央部を囲む外周部とを有し、上記クッション部が、 $3 \sim 30$ mmの最大厚さを有し、上記中高部が、上記中央部において、 $10 \sim 50$ ($N \cdot m/m^2$)の圧縮仕事量WCと、 $35 \sim 100\%$ の圧縮レジリエンスRCとを有し、そして上記吸収体が、 $80 \sim 230$ mmの、上記吸収性物品の長手方向長さ、 $30 \sim 90$ mmの、上記吸収性物品の幅方向長さを有することを特徴とする吸収性物品を見出した。

発明の効果

[0007] 本開示の吸収性物品は、経血を吸収する前のドライ時と、経血を吸収した後のウェット時との両方において、中高部が、複雑な形状を有する着用者の排泄口にフィットし続け、漏れにくいため、小型化することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本開示の実施形態の1つに従う吸収性物品の斜視図である。

[図2]図2は、図1に示される吸収性物品1の正面図である。

[図3]図3は、図1に示される吸収性物品1の背面図である。

[図4]図4は、図2のX-X端面における端面図である。

[図5]図5は、図2のY-Y端面における端面図である。

[図6]図6は、圧縮力を測定する装置の例を示す概略図である。

[図7]図7は、吸収性物品に組み込まれる前のクッション部の形状の例を示す図である。

[図8]図8は、トップシートがトリC2L油脂肪酸グリセリドを含む生理用ナプキンにおける、トップシートの肌当接面の電子顕微鏡写真である。

[図9]図9は、血液改質剤を含む又は含まない経血の顕微鏡写真である。

[図10]図10は、表面張力の測定方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本開示の吸収性物品について、以下、詳細に説明する。

図1～5に、本開示の実施形態の1つに従う吸収性物品を示す。図1は、本開示の実施形態の1つに従う吸収性物品の斜視図である。図1に示される吸収性物品1は、生理用ナプキンである。図1に示される吸収性物品1では、向かって右奥が着用者の前方に相当し、そして向かって左手前が着用者の後方に相当するが、図1に示される吸収性物品1は、おおむね、前後対称且つ左右対称の形状を有する。

[0010] 図1に示される吸収性物品1は、液透過性のトップシート4と、液不透過性のバックシート（図示せず）と、液透過性のトップシート4及び液不透過性のバックシートの間の吸収体7とを含む。図1にはまた、圧搾部3、及びバックシートに固定された剥離部5が示されている。

[0011] 図1に示される吸収性物品1は、排泄口当接域において、吸収性物品1の厚さ方向に突出する中高部2を有する。

なお、図1に示される吸収性物品1では、トップシート4が、肌当接面に、長手方向に延びる、複数の畝溝構造を有しており、図1では、便宜上、畝と溝との境界が、実線で示されている。図1に示される吸収性物品1では、2本の実線で囲まれた幅の広い領域が畝部を意味し、そして2本の実線で囲

まれた幅の狭い領域が溝部を意味し、図 1 に示される吸収性物品 1 では、複数の畝部と、複数の溝部とが、吸収性物品 1 の幅方向に交互に配置されている。

[0012] 本明細書において、吸収性物品の長手方向と直行する方向を、「幅方向」と称する場合がある。

また、本明細書において、「中高部」は、トップシートの一部と、クッション部とを含む部分を意味し、そして中高部では、その頂部から外縁に向かって厚さが概ね薄くなる。

[0013] また、中高部に関する「中央部」は、図 2 に示されるような、吸収性物品の正面図において、中高部の頂部から、中高部の外縁までの距離の、好ましくは 0～約 50%、より好ましくは 0～約 40%、そしてさらに好ましくは 0～約 30% の領域を意味し、そして残余の領域が、中高部の「外周部」を意味する。

[0014] 図 2 は、図 1 に示される吸収性物品 1 の正面図であり、トップシート 4 の肌当接面側から観察した図である。図 2 に示される吸収性物品 1 では、向かって上方が着用者の前方に相当し、そして向かって下方が着用者の後方に相当する。図 2 に示される吸収性物品 1 は、液透過性のトップシート 4 と、液不透過性のバックシート（図示せず）と、液透過性のトップシート 4 及び液不透過性のバックシートの間の吸収体 7 とを含む。

[0015] 図 2 に示される吸収性物品 1 はまた、排泄口当接域、特に、小陰唇当接域において、吸収性物品 1 の厚さ方向に突出する中高部 2 を有する。また、中高部 2 は、トップシート 4 の一部と、トップシート 4 及び吸収体 7 の間に配置されたクッション部 6 とを含む。図 2 にはまた、圧搾部 3、及びバックシートに固定された剥離部 5 が示されている。

[0016] 図 3 は、図 1 に示される吸収性物品 1 の背面図であり、バックシート 8 の着衣当接面側から観察した図である。図 3 に示される吸収性物品 1 では、向かって上方が着用者の前方に相当し、そして向かって下方が着用者の後方に相当する。図 3 に示される吸収性物品 1 には、液不透過性のバックシート 8

の着衣当接面に、固定部 9 が塗工されており、剥離部 5 が固定部 9 に仮固定されている。着用者は、使用時に、固定部 9 から剥離部 5 を剥離し、固定部 9 を着衣に固定し、吸収性物品 1 を使用することができる。

[0017] 図 4 は、図 2 の X-X 端面における端面図である。図 4 に示される吸収性物品 1 では、液不透過性のバックシート 8、吸収体 7、及び液透過性のトップシート 4 が、下から順に積層され、そして排泄口当接域において、クッション部 6 が、吸収体 7 と、液透過性のトップシート 4 との間に配置されている。

[0018] また、図 4 に示される吸収性物品 1 では、中高部 2 が、トップシート 4 の一部と、クッション部 6 とを含み、そして吸収性物品 1 は、クッション部 6 の外縁近傍、より具体的にはクッション部 6 の外側に、トップシート 4 及び吸収体 7 を圧搾することにより形成された圧搾部 3 を有する。

[0019] 図 4 に示される吸収性物品 1 では、クッション部 6 が、エアスルー不織布から形成され、そして約 15 mm の最大厚さを有する。図 4 に示される吸収性物品 1 の中高部 2 では、外周部 12 におけるクッション部 6 の密度が、中央部 11 におけるクッション部 6 の密度よりも高い。

[0020] 図 5 は、図 2 の Y-Y 端面における端面図である。図 5 に示される吸収性物品 1 は、クッション部 6 の外縁近傍、より具体的にはクッション部 6 の外側に、トップシート 4 及び吸収体 7 を圧搾することにより形成された圧搾部 3 を有する。図 5 に示される吸収性物品 1 では、トップシート 4 が、その肌当接面に、複数の畝溝構造を有する。

[0021] 図 5 に示される吸収性物品 1 の中高部 2 では、外周部 12 におけるクッション部 6 の密度が、中央部 11 におけるクッション部 6 の密度よりも高い。また、図 5 には、弾性部材 13 が示されている。

[0022] なお、図 4 及び図 5 に示される吸収性物品 1 の中高部 2 では、外周部 12 におけるクッション部 6 の密度が、中央部 11 におけるクッション部 6 の密度よりも高いが、本開示の別の実施形態の吸収性物品では、外周部におけるクッション部の密度が、中央部におけるクッション部の密度と同一であり、

そして本開示のさらに別の実施形態の吸収性物品では、外周部におけるクッション部の密度が、中央部におけるクッション部の密度よりも低い。

[0023] 上記吸収性物品において、クッション部は、特に制限されるものではなく、各繊維の交点が熱融着されている不織布を含むことが好ましい。各繊維の交点が熱融着されている不織布としては、例えば、天然繊維、化学繊維、又はそれらの両方を含むものが挙げられる。各繊維の交点が熱融着されることにより、経血を吸収する前のドライ時と、経血を吸収した後のウェット時との両方において、クッション部、ひいては中高部が形状安定性に優れる。

[0024] 上記各繊維の交点が熱融着されている不織布は、各繊維を熱融着させるために、熱可塑性化学繊維を、好ましくは約50～約100質量%、そしてより好ましくは約70～約100質量%含む。

上記熱可塑性化学繊維の原料としては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、PE及びPPのグラフトポリマー等が挙げられ、そして上記熱可塑性化学繊維の繊維タイプの例としては、単繊維、複合繊維、熱収縮繊維、熱伸長性繊維、異型繊維、立体捲縮繊維、分割繊維等が挙げられる。

[0025] 経血の入り込みやすさ、リウエットバックのしにくさ等を考慮し、上記熱可塑性化学繊維は、親水剤、撥水剤等を含む繊維であるか、又はそれらがコーティングされた繊維であることができる。また、上記熱可塑性化学繊維は、コロナ処理、プラズマ処理等により、親水化された繊維であることができる。

[0026] また、上記クッション部の白化性を高めるために、上記繊維が、酸化チタン、硫酸バリウム、炭酸カルシウム等の無機フィラーを含有することができる。上記クッション部を構成する上記繊維が、芯鞘型複合繊維である場合は、芯及び／又は鞘が、上記無機フィラーを含有することができる。

上記クッション部を構成する繊維は、中高部の圧縮回復性を考慮すると、単繊維よりも複合繊維が好ましく、鞘部にポリエチレンを含む芯鞘型複合繊維であることがより好ましい。

[0027] 上記複合繊維としては、芯成分の融点が鞘成分の融点より高い芯鞘型複合繊維、例えば、偏芯型の芯鞘型複合繊維、2成分の融点異なるサイドバイサイド型複合繊維が挙げられる。また、上記異型繊維として、中空型、扁平型、Y型、C型等の異型繊維が挙げられ、立体捲縮繊維として、潜在捲縮、顕在捲縮等の立体捲縮繊維が挙げられ、そして上記分割繊維として、水流、熱、エンボス等の物理的負荷により分割する分割繊維が挙げられる。

上記繊維は、経血等の入り込みやすさ、肌触り等を考慮すると、約1.1～約8.8 d t e x の織度を有することが好ましい。

[0028] 上記天然繊維の例として、セルロース、例えば、粉碎パルプ、コットン等、再生セルロース、例えば、レーヨン、フィブリルレーヨン等、半合成セルロース、例えば、アセテート、トリアセテート等、並びにそれらの任意の組み合わせが挙げられ、低コスト且つ成形性を考慮すると、粉碎パルプが好ましい。

[0029] 上記クッション部が、上述のセルロース、再生セルロース及び／又は半合成セルロースを含むと、寝姿勢等の中高部に体圧が加わりにくい状態において、経血を引き込み、経血の漏れを抑制する。クッション部が化学繊維、例えば、熱可塑性化学繊維100%から成る不織布であると、トップシートの上表面を経血が流れ、漏れが生ずる恐れがある。

[0030] 上記クッション部は、ウェブフォーミング、例えば、乾式法（カード法、スパンボンド法、メルトブローン法、エアレイド法、TOW等）、湿式法等、又はそれらの組み合わせにより形成されうる。また、上記クッション部をボンディングする方法としては、例えば、サーマルボンディング、ニードルパンチ、ケミカルボンディング、水流交絡法等が挙げられる。

[0031] 上記クッション部は、特に制限されないが、例えば、各繊維の交点が熱融着されているエアスルー不織布、ポイントボンド不織布、スパンボンド不織布、スパンボンド・メルトブローン・スパンボンド不織布（SMS不織布）、熱融着交点を有するスパンレース不織布等を含むことが好ましく、そしてエアスルー不織布を含むことがより好ましい。エアスルー不織布は、嵩高で

密度が低く、肌触りに優れるからである。

[0032] 本開示の吸収性物品では、クッション部が、約3～約30mmの最大厚さを有し、好ましくは約4～約20mmの最大厚さを有し、そしてより好ましくは約5～約10mmの最大厚さを有する。上記クッション部の最大厚さが上記範囲にあることにより、着用時に、着用者の排泄口、特に、小陰唇にフィットし、漏れを生じさせにくくすることができる。

なお、上記クッション部の最大厚さは、吸収性物品から取り出したクッション部ではなく、吸収性物品の状態における、クッション部の最大厚さを意味する。

[0033] 本開示の吸収性物品では、中高部が、中央部において、約10～約50 ($\text{N} \cdot \text{m} / \text{m}^2$) の圧縮仕事量WCを有し、好ましくは約15～約40 ($\text{N} \cdot \text{m} / \text{m}^2$) の圧縮仕事量WCを有し、そしてより好ましくは約20～約35 ($\text{N} \cdot \text{m} / \text{m}^2$) の圧縮仕事量WCを有する。

[0034] 圧縮仕事量WCが約10 ($\text{N} \cdot \text{m} / \text{m}^2$) を下回ると、中高部が圧縮されにくいため、着用時に、小陰唇を中高部に埋没させにくくなり、中高部が、小陰唇と接触し続けることが難しくなる。圧縮仕事量WCが50 ($\text{N} \cdot \text{m} / \text{m}^2$) を上回ると、中高部が経血の自重のみで圧縮され、小陰唇を中高部との間に隙間が生じ、経血が繰り返し排泄された場合に、経血がトップシートに広がる傾向がある。

[0035] 本開示の吸収性物品では、中高部が、中央部において、約35～約100%の圧縮レジリエンスRCを有し、好ましくは約40～約100%の圧縮レジリエンスRCを有し、そしてより好ましくは約50～約100%の圧縮レジリエンスRCを有する。

[0036] 圧縮レジリエンスRCが約35%を下回ると、着用者からの体圧が加わる、経血を吸収する等の後に、中高部の嵩が迅速に回復せず、中高部が、小陰唇と接触し続けることが難しくなり、小陰唇を中高部との間に隙間が生じ、漏れに繋がりやすい。

[0037] 圧縮仕事量WCは、圧縮性、すなわち、圧縮のされやすさを示す値であり

、その値が大きいほど圧縮されやすいことを意味する。また、圧縮レジリエンスRCは、圧縮後の嵩の回復性を示す値であり、その値が100%に近いほど、回復性が高いことを意味する。

なお、本明細書では、「圧縮性」及び「回復性」を併せて、「圧縮回復性」と称する場合がある。

[0038] 本開示の吸収性物品では、中高部が、その中央部において、上述の範囲の圧縮仕事量WCを有することにより、中高部の中央部が、着用者の小陰唇を埋没させ続けることができる。また、中高部がその中央部において、上述の範囲の圧縮レジリエンスRCを有することにより、中高部が一時的に潰れた場合（着用者からの体圧が加わった場合、経血が排出された場合等）であっても、嵩が迅速に回復し、中高部の中央部を、着用者の小陰唇を埋没させ、そして中高部の中央部を小陰唇と接触させ続けることができる。

[0039] 圧縮レジリエンスRC及び圧縮仕事量WCは、圧縮試験機、例えば、カトーテック株式会社製のKES（ハンディ圧縮試験機、型式：KES-G5）を用いて測定する。

圧縮試験機として、カトーテック株式会社製、KES-G5を用いて上記値を測定する場合には、例えば、試験条件を以下のように設定する。

- ・圧縮端子面積：2.0 cm²
- ・速度：0.1 cm/秒
- ・最大圧縮力：4900 N/m²

[0040] なお、本開示の吸収性物品では、中高部が、その中央部において、上述の範囲の圧縮仕事量WC及び圧縮レジリエンスRCを有するので、中高部、より具体的には、クッション部が、圧縮及び回復を迅速に繰り返すことができ、吸収した経血を運搬するポンプ機能を有することができる。すなわち、クッション部が、吸収した経血を、吸収体に迅速に移行させることができる。

[0041] 本開示の吸収性物品において、上記クッション部は、好ましくは約50～約1,000 g/m²、より好ましくは約100～500 g/m²、そしてさらに好ましくは約150～約300 g/m²の平均坪量を有する。クッション部

が上記範囲の平均坪量を有することにより、経血を吸収後のウェット時においても、中高部が潰れず、中高部が着用者の排泄口、特に、小陰唇にフィットし、漏れを少なくすることができる。

[0042] 上記クッション部は、その中央部において、上記範囲の平均坪量を有することが好ましい。

なお、本明細書において、「平均坪量」は、試料（例えば、クッション部、吸収体等）の質量を、その面積で除した、試料全体の坪量を意味する。

[0043] 本開示の吸収性物品において、上記クッション部は、好ましくは約0.1～約3.6 N、より好ましくは約0.2～約3.0 N、そしてさらに好ましくは約0.3～約2.0 Nの圧縮力を有する。

吸収性物品は、着用時に着用者の脚等により圧縮されると、空隙の減少に合わせて、吸収性物品の幅方向に且つトップシートの肌当接面が突出するように折り曲がる（以下、「凸状変形する」と称する場合がある）ことが知られている。

[0044] 上記圧縮力が約0.1 Nを下回ると、吸収性物品が凸状変形した後、着用者の脚からの圧縮がなくなると共にクッション部が反発して、吸収性物品を迅速に元の形状に戻すことができない場合がある。また、上記圧縮力が約3.6 Nを上回ると、クッション部の反発力が過度に大きく、そもそも吸収性物品が凸状変形することが難しくなる傾向がある。

[0045] 上記圧縮力は、以下のように測定することができる。

図6は、圧縮力を測定する装置の例を示す概略図である。図6（a）は、圧縮力測定装置21を上から見た図であり、そして図6（b）は、圧縮力測定装置21を側面から見た図である。図6に示される圧縮力測定装置21は、スタンド22の上の、左右に往復運動することが可能な稼働台23と、稼働台23の上に設置された、圧縮力を測定するデジタルフォースゲージ24と、測定すべき試料を載せる試料台25とを有する。試料台25には、測定すべき試料26と、着用者の脚に見立て、そして試料26を挟むように配置される2つの円柱形の圧縮パーツ27と、圧縮パーツの一方を固定するため

のストッパー 28 が配置されている。

[0046] スタンド 22（及び稼働台 23）としては、例えば、日本電産シンポ（株）製のデジタルフォースゲージ用スタンド、例えば、FGS-50X-H が挙げられる。デジタルフォースゲージ 24 としては、日本電産シンポ（株）製のデジタルフォースゲージ、例えば、FGP-0.5 に、押しアダプタ（正方形、一辺の長さ：15 mm）を着用したものが挙げられる。圧縮パーツ 27 としては、例えば、AS-one 製のプラスチック製シャーレ（質量：38.5 g，直径：100 mm，高さ：30 mm）が挙げられる。

[0047] 試料 26、具体的には、吸収性物品から取り出したクッション部を、2つの圧縮パーツ 27 の間に置く。クッション部は、2つの圧縮パーツ 27 が、クッション部の長手方向の中心位置を、クッション部の幅方向に圧縮するようにセットされる。なお、クッション部に関する長手方向及び幅方向は、当該クッション部が構成する吸収性物品の長手方向及び幅方向を意味する。また、デジタルフォースゲージ 24 は、アダプタが圧縮パーツ 27 の下から 6 mm の位置を中心に圧縮するように配置する。

[0048] 次に、デジタルフォースゲージ 24 を、100 mm/分の速度で、試料 26 を押し込むように 20 mm 移動させ、試料 26 を圧縮し、その際の最大値を読み取り、圧縮力の値として採用する。

[0049] 本開示の別の実施態様に従う吸収性物品では、中高部を構成するクッション部の密度が、中高部の外周部と中央部とで異なり、外周部におけるクッション部の密度が、中央部におけるクッション部の密度よりも高い（以下、当該吸収性物品を、「密度差を有するクッション部を含む吸収性物品」と称する場合がある。）。

[0050] 成人女性の小陰唇の形状は一定ではなく、個人差があるが、成人女性の小陰唇は、大陰唇と比較して、体を動かした際に変形しにくい。また、大陰唇は、女性の体型により、体を動かした際の変形の度合いが大きく異なり、太めの女性では、体を動かした際に、大陰唇が極めて容易に変形しやすい。

[0051] 上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品では、中高部の中央部

における、相対的に低密度のクッション部は剛性が低く、小陰唇と接すると、小陰唇の形状に沿って変形し、小陰唇を埋没させることができる。一方、中高部の外周部における、相対的に高密度のクッション部は剛性が高く、経血を吸収する前のドライ時において、小陰唇と大陰唇との境界、又は大陰唇に接触し続けることができる。また、中高部の外周部における、相対的に高密度のクッション部は、圧縮後の回復性が速いので、経血を吸収した後のウェット時においても、複雑な形状を有する排泄口と接触し続けることができる。

[0052] なお、本明細書では、「排泄口当接域」は、着用者の排泄口に接する領域を意味し、そして上記「排泄口」は、主に小陰唇を意味するが、中高部の外周部が、大陰唇に接することを妨げるものではない。

[0053] また、上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品では、中高部の中央部は圧縮されやすいため、着用中は着用者の小陰唇の形状に沿って凹状に変形し、小陰唇を埋没させ、トップシートを膣口と緻密に接触させ、トップシート上で経血が過度に広がることを防止する。

[0054] さらに、上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品では、トップシートが膣口と緻密に接触するため、着用中は、膣口と、吸収体との距離が近く、クッション部が主に熱可塑性化学繊維から構成されている場合には、最初の経血の吸収時において、経血を平面方向に拡散させることなく、トップシート及びクッション部を通過して、吸収体に迅速に移行させる。一度経血の通り道ができると、その領域は親水化されるため、2回目以降の経血の吸収の際にも、経血は、トップシート及びクッション部を通過して、迅速に吸収体に移行する。

[0055] さらに、上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品では、体圧が加わって、一時的にクッション部の嵩が小さくなり、嵩が小さくなったクッション部に経血が大量に滞留した場合であっても、体圧が弱くなった際に、中高部の外周部を中心として、クッション部の嵩が迅速に回復するため、経血を吸収体に迅速に移行させる。

[0056] 上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品は、例えば、クッション部の外縁近傍に、少なくともトップシート及び吸収体を圧搾することにより形成することができる。

少なくともトップシート及び吸収体を、圧搾されたトップシートと吸収体との引張力によりクッション部の外縁が圧縮され且つその厚さが薄くなるように圧搾することにより、中高部の外周部におけるクッション部の密度を、中高部の中央部におけるクッション部の密度よりも高くすることができる。一方、中高部の中央部では、クッション部の圧縮度が低く、その厚さが外周部ほど薄くならないため、クッション部の密度が高くなりにくい。

[0057] 上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品、より具体的には、クッション部の外縁近傍に、少なくともトップシート及び吸収体を圧搾することにより形成された圧搾部を有する吸収性物品は、例えば、(i) クッション部の外側に、トップシート及び吸収体を圧搾することにより圧搾部を形成すること、(i i) クッション部の外縁に、トップシート、クッション部及び吸収体を圧搾することにより圧搾部を形成すること等により製造されうる。

[0058] また、上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品は、例えば、(i) クッション部の外縁を圧搾し、次いで、液不透過性のバックシート、吸収体、クッション部、及びトップシートを順に積層すること、(i i) クッション部を吸収体に積層し、次いで、クッション部の外縁及び吸収体を一緒に圧搾し、次いで、液不透過性のバックシート、当該圧搾物、及び液透過性のトップシートを順に積層すること、及び(i i i) クッション部を液透過性のトップシートに積層し、次いで、クッション部の外縁及びトップシートを一緒に圧搾し、次いで、液不透過性のバックシート、吸収体、及び当該圧搾物を順に積層することにより製造することができる。

[0059] クッション部の外縁近傍に、少なくともトップシート及び吸収体を圧搾することにより形成された圧搾部を有することにより、例えば、経血を吸収した後のウェット時において、トップシートが吸収体から剥離しにくく、中高

部の外周部におけるクッション部の密度の高さを保持することができる。

[0060] なお、本明細書において、クッション部に関する「外縁近傍」は、クッション部の外縁のみならず、クッション部の外縁よりも内側及びクッション部の外縁よりも外側を含む概念である。また、「近傍」は、吸収性物品の平面方向において、クッション部の中心から、クッション部の外縁までの距離の、好ましくは±15%の範囲、より好ましくは±10%の範囲、そしてさらに好ましくは±5%の範囲を意味する。

なお、クッション部に関する「中心」は、吸収性物品の長手方向及び幅方向の中心を意味する。

[0061] 図1～5に示される実施形態では、クッション部の外側に、トップシート及び吸収体を連続的に圧搾することにより形成された圧搾部が存在するが、本開示の別の実施形態における吸収性物品では、クッション部の外側に、トップシート及び吸収体を間欠的に圧搾することにより形成された圧搾部が存在する。

[0062] 本発明のさらに別の実施形態における吸収性物品では、クッション部の縁に、トップシート、クッション部及び吸収体を連続的又は間欠的に圧搾することにより形成された圧搾部が存在し、そして本発明のさらに別の実施形態における吸収性物品では、クッション部の縁に、クッション部のみを連続的又は間欠的に圧搾することにより形成された圧搾部が存在する。

[0063] 上記圧搾部は、当技術分野で公知の方法により形成することができ、例えば、上下一対のエンボスロールであって、一方に圧搾パターンが形成されているものを、繊維の融点未満の温度で、約100～約1000N/cmの圧力で圧搾することにより、上記圧搾部を形成することができる。

[0064] 上記クッション部の、吸収性物品に組み込まれる前の形状は、特に制限されないが、例えば、吸収性物品の厚さ方向の投影図が小陰唇と類似の形状、例えば、略円形、略橢円形、略角丸長方形、2本の弧に囲まれた図形等であることができる。

[0065] また、上記クッション部は、吸収性物品の厚さ方向の厚さが一定であるこ

とができ、厚さが中心から外縁に向かって厚くなることができ、又は厚さが中心から外縁に向かって薄くなることができる。

[0066] なお、クッション部の厚さが中心から外縁に向かって薄くなる場合には、吸収体及びトップシートを圧搾した場合等に、中高部の外周部におけるクッション部の密度が、中高部の中央部におけるクッション部の密度よりも高くなりにくい場合があることから、上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品では、クッション部としては、厚さが一定であるか、又は厚さが中心から外縁に向かって厚くなるものが好ましい。

さらに、上記クッション部は、その坪量が場所によって異なってもよい。

[0067] 図7は、吸収性物品に組み込まれる前のクッション部の形状の例を示す図である。図7(a)に示されるクッション部6は、吸収性物品の厚さ方向の投影図が略楕円形であり且つ厚さが一定である。図7(b)に示されるクッション部6は、吸収性物品の厚さ方向の投影図が2本の弧から成る形状であり且つ厚さが一定である。図7(c)に示されるクッション部6は、吸収性物品の厚さ方向の投影図が略角丸長方形であり且つ厚さが一定である。図7(d)に示されるクッション部6は、吸収性物品の厚さ方向の投影図が略楕円形であり且つ厚さが中心から外縁に向かって薄くなる。

[0068] 中高部の中央部におけるクッション部の密度は、好ましくは約0.001～0.1 g/cm³、より好ましくは約0.005～約0.08 g/cm³、そしてさらに好ましくは約0.01～約0.05 g/cm³である。上記密度が約0.001 g/cm³未満であると、経血を吸収した後のウェット時に、圧縮回復性が不十分となる傾向がある。上記密度が約0.1 g/cm³より大きいと、着用者の小陰唇にそって変形し、小陰唇にフィットすることが難しくなる傾向がある。

[0069] 中高部の中央部及び外周部におけるクッション部の密度は、以下のように測定する。

(1) 2次元レーザー変位計を用いて、測定すべき位置のクッション部の

厚さ t (cm) を測定する。上記 2 次元レーザー変位計としては、例えば、キーエンス株式会社製 高精度 2 次元レーザー変位計 LJ-G シリーズ (型式: LJ-G030) が挙げられる。なお、測定すべき位置のクッション部の厚さは、測定すべき位置の吸収性物品の厚さから、クッション部の存在しない領域の厚さを減ずることにより算出する。

[0070] (2) 吸収性物品からクッション部を取り出し、その坪量 b (g/m^2) を測定する。クッション部の坪量が場所によって異なる場合には、測定すべき位置を中心とし、 $15\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ 程度の試料を採取し、坪量 b (g/m^2) を測定する。

(3) 密度 d (g/cm^3) を、下記式:

$$d = b / (10,000 \times t)$$

に従って算出する。

[0071] なお、上記式からも明らかなように、クッション部の坪量が一定の場合には、クッション部の異なる位置における密度の比は、単にそれらの厚さによって比較することができる。すなわち、クッション部の坪量が一定の場合には、クッション部の厚さが薄いほど、クッション部の密度がより高いことを意味する。

[0072] 上記密度差を有するクッション部を含む吸収性物品では、中高部の外周部におけるクッション部の密度は、中高部の中央部におけるクッション部の密度よりも高く、好ましくは約 1.1 ~ 約 5.0 倍高く、より好ましくは約 1.2 ~ 約 4.0 倍高く、そしてさらに好ましくは約 1.5 ~ 約 3.0 倍高い。上記比率が約 1.1 倍未満であると、ウェット時において、中高部の外周部におけるクッション部の、圧縮後の回復性が不十分となる傾向があり、そして上記比率が約 5.0 倍より大きいと、中高部の外周部におけるクッション部の剛性が高く、着用者が異物感を覚えやすい傾向がある。

[0073] 上記クッション部は、好ましくは約 30 ~ 約 200 mm、より好ましくは約 40 ~ 約 170 mm、そしてさらに好ましくは約 50 ~ 約 100 mm の、吸収性物品の長手方向の長さとし、好ましくは約 10 ~ 約 100 mm、より好

ましくは約20～約70mm、そしてさらに好ましくは約25～約50mmの、吸収性物品の幅方向の長さとを有する。

[0074] クッション部のサイズが上記範囲にあることにより、中高部が着用者の排泄口、特に、小陰唇にフィットし、漏れを抑制することができる。クッション部のサイズが上記範囲よりも小さいと、中高部が着用者の排泄口、特に、小陰唇にフィットせず、漏れが生じやすくなり、そしてクッション部のサイズが上記範囲よりも大きいと、着用時に違和感を覚えやすく、また、小陰唇との隙間も生じやすく、漏れが生じやすくなる。

[0075] なお、本明細書において、特に記載がない限り、「長手方向」は、吸収性物品の長手方向を意味し、「幅方向」は、吸収性物品の幅方向を意味し、そして「厚さ方向」は、吸収性物品の厚さ方向を意味する。

[0076] 上記クッション部は、ウマEDA血2gを吸収させた後に、ウマEDA血を吸収させる前と比較して、約50%以上の最大厚さを保持することが好ましく、約60%以上の最大厚さを保持することがより好ましく、そして約70%以上の最大厚さを保持することがさらに好ましい。上記最大厚さを保持することにより、経血を吸収後のウェット時においても、クッション部を含む中高部が潰れにくく、中高部が着用者の排泄口、特に、小陰唇にフィットし、漏れを少なくすることができる。

[0077] 2gのウマEDA血を滴下する理由は、人間が1回に排泄する経血の量が、おおむね2gと言われているためである。クッション部にウマEDA血を吸収させるために、ウマEDA血2gを、ピペットを用いてクッション部全体に滴下するが、クッション部が撥水性素材を含む場合等、ウマEDA血がクッション部に入り込みにくい場合には、クッション部を加圧しながら、ウマEDA血をクッション部に吸収させてもよい。

[0078] なお、ウマEDA血2gを吸収させた後のクッション部の最大厚さは、ウマEDA血を全て吸収させてから1分経過後に測定する。また、クッション部の最大厚さは、上述の2次元レーザー変位計を用いて測定する。

なお、EDA血については、後述する。

[0079] 本開示の実施形態の１つに従う吸収性物品では、図１に示されるように、吸収性物品が、中高部を内側に向けて湾曲する湾曲構造を有する。吸収性物品が湾曲構造を有することにより、吸収性物品が着用者の体の曲線によりフィットし、吸収した経血がより漏れにくくなる。上記湾曲構造は、例えば、吸収性物品の長手方向の両側部に、弾性部材、例えば、糸ゴム、伸縮フィルム等を通し、吸収性物品の長手方向の両側部に張力をかけることにより形成されうる。本開示の別の実施形態に従う吸収性物品では、吸収性物品が、中高部を内側に向けて湾曲していない、フラット構造を有する。

[0080] 本開示のいくつかの実施形態に従う吸収性物品では、液透過性のトップシートが、肌当接面に、吸収性物品の長手方向に延びる、複数の畝部と、複数の溝部とを有する（本明細書において、吸収性物品の長手方向に延びる、複数の畝部と、複数の溝部とを有するトップシートを、単に、畝溝構造を有するトップシートと称する場合がある）。上記トップシートは、特開２００８－０２５０７８号、特開２００８－０２５０７９号等に記載の方法に従って製造することができる。

[0081] また、本開示のいくつかの実施形態に従う吸収性物品では、トップシートが、特開２０１１－２２６０１０号、特開２０１１－２２６０１１号等に記載の方法に従って製造された、畝溝構造を有するトップシートである。上記畝溝構造を有するトップシートは、搬送方向と直交する回転軸線を有する一対のギアロールであって、当該ギアロールのそれぞれの外周面に配置された複数の歯を互いに噛み合わせながら回転するものの間隙に、処理すべきトップシートを通し、流体処理することにより形成されうる。

[0082] 具体的には、上記ギアロールの延伸倍率は、好ましくは約１０５％以上であり、より好ましくは約１０５～約５００％であり、さらに好ましくは約１２０～３００％であり、そしてさらに好ましくは約１３０～約２００％である。上記延伸倍率が約１０５％未満であると、トップシートの延伸性が不十分であり、吸収性物品の製造時に、クッション部が潰れやすくなり、そして上記延伸倍率が約５００％より大きいと、吸収性物品の製造時に、トップシ

ートが破れやすくなる傾向がある。

[0083] なお、上記延伸倍率は、ギアピッチをPとし、ギア噛込深さをDとした場合に、次の式：

[数1]

$$\text{延伸倍率 (\%)} = 100 \times \left[\frac{\sqrt{P^2 + 4D^2}}{P} - 1 \right]$$

により算出される値を意味する。

[0084] 本開示のいくつかの実施形態に従う吸収性物品では、液透過性のトップシートが、複数のスリットを有する。液透過性のトップシートが、当該トップシートを貫通する複数のスリットを有することにより、吸収性物品の製造の際に、スリットが拡幅し、クッション部が過度に潰れることを防止することができる。上記複数のスリットを有するトップシートは、縦長のスリットが千鳥状に配置されているスリットロールに、トップシートを通すことにより形成することができる。

[0085] 上記複数のスリットを有するトップシートは、例えば、特表2002-528174号に記載されるように製造することができる。

本発明の別の実施形態に従う吸収性物品では、液透過性のトップシートが、複数のピン開孔部を有する。

[0086] 畝溝構造、スリット、ピン開孔部等を有するトップシートは、吸収性物品の製造時に、トップシートの畝溝構造の形状の変化、スリット及びピン開孔部の開閉等により、クッション部が過度に潰れることを防止することができる。当該観点から、トップシートの畝溝構造、スリット、ピン開孔部等は、少なくともクッション部と接する部分、すなわち、中高部を構成する部分に存在することが好ましいが、これらは、トップシート全体に存在してもよい。

[0087] 本開示の吸収性物品では、吸収体の形状は、女性の身体及びショーツの形状に適合する形状であれば特に限定されず、例えば、長方形、楕円型、瓢箪

型等が挙げられる。

本開示の吸収性物品では、中高部の中央部が、着用者の小陰唇を埋没させ続けることができ、そして中高部が一時的に潰れた場合（着用者からの体圧が加わった場合、経血が排出された場合等）であっても、嵩が迅速に回復し、中高部の中央部を、着用者の小陰唇を埋没させ、そして中高部の中央部を小陰唇と接触させ続けることができる。従って、本開示の吸収性物品では、吸収体を、従来よりも小さくすることができる。

[0088] 本開示の吸収性物品では、吸収体は、好ましくは約80～約230mm、より好ましくは約100～200mm、そしてさらに好ましくは約120～170mmの長手方向の長さを有する。また、本開示の吸収性物品において、吸収体は、好ましくは約30～約90mm、より好ましくは約35～約80mm、そしてさらに好ましくは約40～約70mmの幅方向の長さを有する。

[0089] 上記長手方向の長さが約230mmを超えるか、又は上記幅方向の長さが約90mmを超えると、吸収体が、着用者の臀部、脚ぐり、内腿等に接触し、着用者に違和感を与え、そして敏感肌を有する着用者に、肌のトラブルを引き起こす場合がある。また、上記長手方向の長さが約230mmを超えるか、又は上記幅方向の長さが約90mmを超えると、吸収体にヨレが生じやすく、その結果、吸収性物品と、肌との間に隙間が生じ、モレを誘発する場合がある。

[0090] 一方、上記長手方向の長さが約80mm未満であるか、又は上記幅方向の長さが約30mm未満であると、吸収体の吸収容量が不十分と成る傾向があり、そして着用前に心理的な不安感を与える場合がある。

また、吸収性物品の中で剛性の高い吸収体が過度の大きさを有すると、中高部が、排泄口、特に、小陰唇と接触することが難しくなる。

[0091] 本開示の吸収性物品は、長方形、楕円型、瓢箪型等、任意の形状であることができ、そして衣服、例えば、ショーツとのズレを防止する、いわゆる、フラップを有していてもよい。

[0092] また、本開示の吸収性物品は、漏れにくく、そして吸収体を小さくすることができるため、そのサイズを小さくすることができる。

本開示の吸収性物品は、好ましくは約100～約260mm、より好ましくは約120～約220mm、そしてさらに好ましくは約150～約190mmの長手方向の長さ、好ましくは約40～約100mm、より好ましくは約45～約90mm、そしてさらに好ましくは約50～80mmの幅方向の長さ（フラップ部分を除く）とを有する。

[0093] 本開示の別の実施形態に従う吸収性物品では、中高部が、約0.00～約0.60のIOBと、約45℃以下の融点と、25℃の水100gに対する、約0.00～約0.05gの水溶解度とを有する血液改質剤を含む。

IOB (Inorganic Organic Balance) は、親水性及び親油性のバランスを示す指標であり、本明細書では、小田らによる次式：

$$\text{IOB} = \text{無機性値} / \text{有機性値}$$

により算出される値を意味する。

[0094] 上記無機性値と、有機性値とは、藤田穆「有機化合物の予測と有機概念図」化学の領域Vol. 11, No. 10 (1957) p. 719-725) に記載される有機概念図に基づく。

藤田氏による、主要な基の有機性値及び無機性値を、下記表1にまとめる。

[0095]

[表1]

表 1

基	無機性値	有機性値
-COOH	150	0
-OH	100	0
-O-CO-O-	80	0
-CO-	65	0
-COOR	60	0
-O-	20	0
三重結合	3	0
二重結合	2	0
CH ₂	0	20
i s o 分岐	0	-10
t e r t 分岐	0	-20
軽金属 (塩)	≥ 500	0
重金属 (塩), アミン, NH ₃ 塩	≥ 400	0

[0096] 例えば、炭素数14のテトラデカン酸と、炭素数12のドデシルアルコールとのエステルの場合には、有機性値が520 (CH₂, 20×26個)、無機性値が60 (-COOR, 60×1個)となるため、IOB=0.12となる。

[0097] 上記血液改質剤において、IOBは、約0.00～約0.60であり、約0.00～約0.50であることが好ましく、約0.00～約0.40であることがより好ましく、そして約0.00～約0.30であることがさらに好ましい。IOBが低いほど、有機性が高く、血球との親和性が高くなるからである。

[0098] 本明細書において、「融点」は、示差走査熱量分析計において、昇温速度10℃/分で測定した場合の、固形状から液状に変化する際の吸熱ピークのピークトップ温度を意味する。上記融点は、例えば、島津製作所社製のDSC-60型DSC測定装置を用いて測定することができる。

[0099] 上記血液改質剤は、約45℃以下の融点を有すれば、室温で液体であっても、又は固体であってもよい、すなわち、融点が約25℃以上でも、又は約25℃未満でもよく、そして例えば、約-5℃、約-20℃等の融点を有することができる。上記血液改質剤の融点が約45℃以下である根拠は、後述

する。

[0100] 上記血液改質剤は、その融点に下限は存在しないが、その蒸気圧が低いことが好ましい。上記血液改質剤の蒸気圧は、25℃（1気圧）で約0～約200Paであることが好ましく、約0～約100Paであることがより好ましく、約0～約10Paであることがさらに好ましく、約0～約1Paであることがさらにいっそう好ましく、そして約0.0～約0.1Paであることがさらにいっそう好ましい。

い。本開示の吸収性物品が、人体に接して用いられることを考慮すると、上記蒸気圧は、40℃（1気圧）で約0～約700Paであることが好ましく、約0～約100Paであることがより好ましく、約0～約10Paであることがさらに好ましく、約0～約1Paであることがさらにいっそう好ましく、そして約0.0～約0.1Paであることがさらにいっそう好ましい。蒸気圧が高いと、保存中に気化し、血液改質剤の量の減少、着用時の臭気等の問題が発生する場合があるからである。

[0101] また、血液改質剤の融点を、気候、着用時間の長さ等に応じて、使い分けることができる。例えば、平均気温が約10℃以下の地域では、約10℃以下の融点を有する血液改質剤を採用することにより、経血が排泄された後、周囲温度によって冷却された場合であっても、血液改質剤が、安定して血液を改質する。

また、吸収性物品が長時間にわたって使用される場合には、血液改質剤の融点は、45℃以下の範囲で高い方が好ましい。汗、着用時の摩擦等の影響を受けにくく、長時間着用した場合であっても、血液改質剤が移動しにくいからである。

[0102] 0.00～0.05gの水溶解度は、25℃において、100gの脱イオン水に、0.05gの試料を添加し、24時間静置し、24時間後に、必要に応じて軽く攪拌し、次いで、試料が溶解したか否か目視で評価することにより測定することができる。

なお、本明細書では、水溶解度に関して、「溶解」には、試料が脱イオン

水に完全に溶解し、均一混合物を形成した場合と、試料が完全にエマルジョン化した場合とが含まれる。なお、「完全」とは、脱イオン水に、試料の塊が存在しないことを意味する。

[0103] 当技術分野では、血液の表面張力等を変化させ、血液を迅速に吸収することを目的として、トップシートの表面を、界面活性剤でコーティングすることが行われている。しかし、界面活性剤は、一般に水溶解度が高いため、界面活性剤がコーティングされたトップシートは、血液中の親水性成分（血漿等）となじみがよく、むしろ血液をトップシートに残存させるようにはたらく傾向がある。上記血液改質剤は、水溶解度が低いため、従来公知の界面活性剤と異なり、血液をトップシートに残存させず、迅速に吸収体に移行させる。

[0104] 本明細書において、25℃における、100gの水に対する溶解度を、単に、「水溶解度」と称する場合がある。

[0105] 本明細書において、「重量平均分子量」は、多分散系の化合物（例えば、逐次重合により製造された化合物、複数の脂肪酸と、複数の脂肪族1価アルコールとから生成されたエステル）と、単一化合物（例えば、1種の脂肪酸と、1種の脂肪族1価アルコールから生成されたエステル）とを含む概念であり、 N_i 個の分子量 M_i の分子（ $i = 1$ 、又は $i = 1, 2, \dots$ ）からなる系において、次の式：

$$M_w = \sum N_i M_i^2 / \sum N_i M_i$$

により求められる M_w を意味する。

[0106] 本明細書において、重量平均分子量は、ゲルパーミエーションクロマトグラフィー（GPC）により求められる、ポリスチレン換算の値を意味する。

GPCの測定条件としては、例えば、以下が挙げられる。

機種：（株）日立ハイテクノロジーズ製 高速液体クロマトグラム L a c h r o m E l i t e

カラム：昭和電工（株）製 S H O D E X K F - 8 0 1、K F - 8 0 3 及び K F - 8 0 4

溶離液：T H F

流量：1.0 mL / 分

打込み量：100 μ L

検出：R I（示差屈折計）

なお、本明細書の実施例に記載される重量平均分子量は、上記条件により測定したものである。

[0107] 上記血液改質剤は、好ましくは、次の (i) ~ (iii)、

(i) 炭化水素、

(ii) (ii-1) 炭化水素部分と、(ii-2) 上記炭化水素部分の C-C 単結合間に挿入された、カルボニル基 (—C=O—) 及びオキシ基 (—O—) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、及び

(iii) (iii-1) 炭化水素部分と、(iii-2) 上記炭化水素部分の C-C 単結合間に挿入された、カルボニル基 (—C=O—) 及びオキシ基 (—O—) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基と、(iii-3) 上記炭化水素部分の水素原子を置換する、カルボキシ基 (—COOH) 及びヒドロキシ基 (—OH) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択される。

[0108] 本明細書において、「炭化水素」は、炭素と水素とから成る化合物を意味し、鎖状炭化水素、例えば、パラフィン系炭化水素（二重結合及び三重結合を含まない、アルカンとも称される）、オレフィン系炭化水素（二重結合を1つ含む、アルケンとも称される）、アセチレン系炭化水素（三重結合を1つ含む、アルキンとも称される）、及び二重結合及び三重結合から成る群から選択される結合を2つ以上含む炭化水素、並びに環状炭化水素、例えば、芳香族炭化水素、脂環式炭化水素が挙げられる。

[0109] 上記炭化水素としては、鎖状炭化水素及び脂環式炭化水素であることが好ましく、鎖状炭化水素であることがより好ましく、パラフィン系炭化水素、

オレフィン系炭化水素、及び二重結合を2つ以上含む炭化水素（三重結合を含まない）であることがさらに好ましく、そしてパラフィン系炭化水素であることがさらに好ましい。

上記鎖状炭化水素には、直鎖状炭化水素及び分岐鎖状炭化水素が含まれる。

[0110] 上記 (i i) 及び (i i i) の化合物において、オキシ基 (—O—) が2つ以上挿入されている場合には、各オキシ基 (—O—) は隣接していない。従って、上記 (i i) 及び (i i i) の化合物には、オキシ基が連続する化合物（いわゆる、過酸化物）は含まれない。

[0111] また、上記 (i i i) の化合物では、炭化水素部分の少なくとも1つの水素原子が、カルボキシル基 (—COOH) で置換された化合物よりも、炭化水素部分の少なくとも1つの水素原子が、ヒドロキシル基 (—OH) で置換された化合物の方が好ましい。表1に示すように、カルボキシル基は、経血中の金属等と結合し、無機性値が150から、400以上へと大幅に上昇するため、カルボキシル基を有する血液改質剤は、使用時にIOBの値が約0.60を上回り、血球との親和性が低下する可能性があるからである。

[0112] 上記血液改質剤は、より好ましくは、次の (i') ~ (i i i')、

(i') 炭化水素、

(i i') (i i' - 1) 炭化水素部分と、(i i' - 2) 上記炭化水素部分のC—C単結合間に挿入された、カルボニル結合 (—CO—)、エステル結合 (—COO—)、カーボネート結合 (—OCO—)、及びエーテル結合 (—O—) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる結合とを有する化合物、及び

(i i i') (i i i' - 1) 炭化水素部分と、(i i i' - 2) 上記炭化水素部分のC—C単結合間に挿入された、カルボニル結合 (—CO—)、エステル結合 (—COO—)、カーボネート結合 (—OCO—)、及びエーテル結合 (—O—) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる結合と、(i i i' - 3) 上記炭化水素部分の水素原子を置換する

、カルボキシル基（ -COOH ）及びヒドロキシル基（ -OH ）から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択される。

[0113] 上記（ $i\ i'$ ）及び（ $i\ i\ i'$ ）の化合物において、2以上の同一又は異なる結合が挿入されている場合、すなわち、カルボニル結合（ -CO- ）、エステル結合（ -COO- ）、カーボネート結合（ -OCOO- ）及びエーテル結合（ -O- ）から選択される2以上の同一又は異なる結合が挿入されている場合には、各結合は隣接しておらず、各結合の間には、少なくとも、炭素原子が1つ介在する。

[0114] 上記血液改質剤は、さらに好ましくは、炭化水素部分中に、炭素原子10個当たり、カルボニル結合（ -CO- ）を約1.8個以下、エステル結合（ -COO- ）を2個以下、カーボネート結合（ -OCOO- ）を約1.5個以下、エーテル結合（ -O- ）を約6個以下、カルボキシル基（ -COOH ）を約0.8個以下、そして／又はヒドロキシル基（ -OH ）を約1.2個以下有する化合物であることができる。

[0115] 上記血液改質剤は、さらに好ましくは、次の（A）～（F）、

（A） （A1）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2～4個のヒドロキシル基とを有する化合物と、（A2）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のカルボキシル基とを有する化合物とのエステル、

（B） （B1）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2～4個のヒドロキシル基とを有する化合物と、（B2）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシル基とを有する化合物とのエーテル、

（C） （C1）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する、2～4個のカルボキシル基を含むカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、（C2）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシル基とを有する化合物と

のエステル、

(D) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分のC-C単結合間に挿入された、エーテル結合(-O-)、カルボニル結合(-C=O-)、エステル結合(-COO-)、及びカーボネート結合(-OCOO-)から成る群から選択されるいずれか1つの結合とを有する化合物、

(E) ポリオキシC₂~C₆アルキレングリコール、又はそのエステル若しくはエーテル、及び

(F) 鎖状炭化水素、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択される。

以下、(A)~(F)に従う血液改質剤について詳細に説明する。

[0116] [(A) (A1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2~4個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(A2) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のカルボキシル基とを有する化合物とのエステル]

(A) (A1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2~4個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(A2) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のカルボキシル基とを有する化合物とのエステル(以下、「化合物(A)」と称する場合がある)は、上述のIOB、融点及び水溶解度を有する限り、全てのヒドロキシル基がエステル化されていなくともよい。

[0117] (A1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2~4個のヒドロキシル基とを有する化合物(以下、「化合物(A1)」と称する場合がある)としては、例えば、鎖状炭化水素テトラオール、例えば、アルカンテトラオール、例えば、ペンタエリトリオール、鎖状炭化水素トリオール、例えば、アルカントリオール、例えば、グリセリン、及び鎖状炭化水素ジオール、例えば、アルカンジオール、例えば、グリコールが挙げられる。

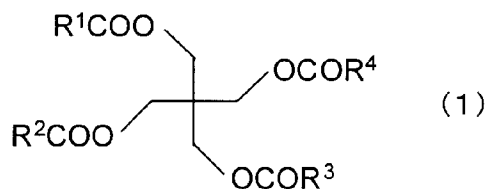
[0118] (A2) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換す

る 1 個のカルボキシル基とを有する化合物（以下、「化合物（A2）」と称する場合がある）としては、例えば、炭化水素上の 1 つの水素原子が、1 つのカルボキシル基（ $-\text{COOH}$ ）で置換された化合物、例えば、脂肪酸が挙げられる。

[0119] 化合物（A）としては、例えば、（ a_1 ）鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル、（ a_2 ）鎖状炭化水素トリオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル、及び（ a_3 ）鎖状炭化水素ジオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステルが挙げられる。

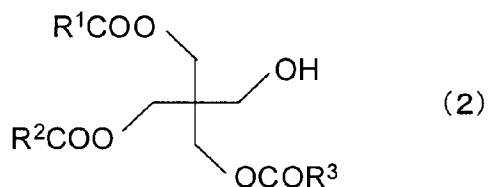
[0120] [（ a_1 ）鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル]
 上記鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステルとしては、例えば、次の式（1）：

[化1]



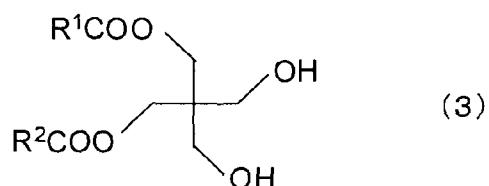
のペンタエリトリールと脂肪酸とのテトラエステル、次の式（2）：

[化2]



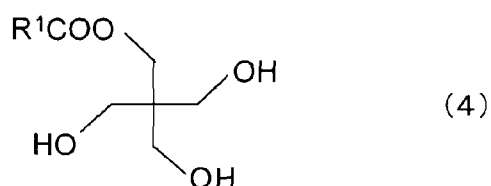
のペンタエリトリールと脂肪酸とのトリエステル、次の式（3）：

[化3]



のペンタエリトリールと脂肪酸とのジエステル、次の式（４）：

[化4]



のペンタエリトリールと脂肪酸とのモノエステルが挙げられる。

（式中、 $R^1 \sim R^4$ は、それぞれ、鎖状炭化水素である）

- [0121] 上記ペンタエリトリールと脂肪酸とのエステルを構成する脂肪酸（ R^1COOH 、 R^2COOH 、 R^3COOH 、及び R^4COOH ）としては、ペンタエリトリールと脂肪酸とのエステルが、上記１０Ｂ、融点及び水溶解度の要件を満たすものであれば、特に制限されないが、例えば、飽和脂肪酸、例えば、 $C_2 \sim C_{30}$ の飽和脂肪酸、例えば、酢酸（ C_2 ）（ C_2 は、炭素数を示し、 R^1C 、 R^2C 、 R^3C 又は R^4C の炭素数に相当する、以下同じ）、プロパン酸（ C_3 ）、ブタン酸（ C_4 ）及びその異性体、例えば、２－メチルプロパン酸（ C_4 ）、ペンタン酸（ C_5 ）及びその異性体、例えば、２－メチルブタン酸（ C_5 ）、２，２－ジメチルプロパン酸（ C_5 ）、ヘキサン酸（ C_6 ）、ヘプタン酸（ C_7 ）、オクタン酸（ C_8 ）及びその異性体、例えば、２－エチルヘキサン酸（ C_8 ）、ノナン酸（ C_9 ）、デカン酸（ C_{10} ）、ドデカン酸（ C_{12} ）、テトラデカン酸（ C_{14} ）、ヘキサデカン酸（ C_{16} ）、ヘプタデカン酸（ C_{17} ）、オクタデカン酸（ C_{18} ）、エイコサン酸（ C_{20} ）、ドコサン酸（ C_{22} ）、テトラコサン酸（ C_{24} ）

）、ヘキサコサン酸（ C_{26} ）、オクタコサン酸（ C_{28} ）、トリアコンタン酸（ C_{30} ）等、並びにこれらの異性体（上述のものを除く）が挙げられる。

[0122] 上記脂肪酸はまた、不飽和脂肪酸であることができる。上記不飽和脂肪酸としては、例えば、 $C_3 \sim C_{20}$ の不飽和脂肪酸、例えば、モノ不飽和脂肪酸、例えば、クロトン酸（ C_4 ）、ミリストレイン酸（ C_{14} ）、パルミトレイン酸（ C_{16} ）、オレイン酸（ C_{18} ）、エライジン酸（ C_{18} ）、バクセン酸（ C_{18} ）、ガドレイン酸（ C_{20} ）、エイコセン酸（ C_{20} ）等、ジ不飽和脂肪酸、例えば、リノール酸（ C_{18} ）、エイコサジエン酸（ C_{20} ）等、トリ不飽和脂肪酸、例えば、リノレン酸、例えば、 α -リノレン酸（ C_{18} ）及び γ -リノレン酸（ C_{18} ）、ピノレン酸（ C_{18} ）、エレオステアリン酸、例えば、 α -エレオステアリン酸（ C_{18} ）及び β -エレオステアリン酸（ C_{18} ）、ミード酸（ C_{20} ）、ジホモ- γ -リノレン酸（ C_{20} ）、エイコサトリエン酸（ C_{20} ）等、テトラ不飽和脂肪酸、例えば、ステアリドン酸（ C_{20} ）、アラキドン酸（ C_{20} ）、エイコサテトラエン酸（ C_{20} ）等、ペンタ不飽和脂肪酸、例えば、ボセオペンタエン酸（ C_{18} ）、エイコサペンタエン酸（ C_{20} ）等、並びにこれらの部分水素付加物が挙げられる。

[0123] 上記ペンタエリトリールと脂肪酸とのエステルとしては、酸化等により変性する可能性を考慮すると、飽和脂肪酸に由来する、ペンタエリトリールと脂肪酸とのエステル、すなわち、ペンタエリトリールと飽和脂肪酸とのエステルであることが好ましい。

また、上記ペンタエリトリールと脂肪酸とのエステルとしては、IOBを小さくし、より疎水性とするために、ジエステル、トリエステル又はテトラエステルであることが好ましく、トリエステル又はテトラエステルであることがより好ましく、そしてテトラエステルであることがさらに好ましい。

[0124] 上記ペンタエリトリールと脂肪酸とのテトラエステルでは、ペンタエリトリールと脂肪酸とのテトラエステルを構成する脂肪酸の炭素数の合計、すなわち、上記式（1）において、 R^1C 、 R^2C 、 R^3C 及び R^4C 部分の炭素数の合計が15の場合にIOBが0.60となる。従って、上記ペンタエリ

トリトールと脂肪酸とのテトラエステルでは、上記炭素数の合計が約 15 以上である場合に、IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

[0125] 上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのテトラエステルでは、例えば、ペンタエリトリトールと、ヘキサン酸 (C_6)、ヘプタン酸 (C_7)、オクタン酸 (C_8)、例えば、2-エチルヘキサン酸 (C_8)、ノナン酸 (C_9)、デカン酸 (C_{10}) 及び／又はドデカン酸 (C_{12}) とのテトラエステルが挙げられる。

[0126] 上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのトリエステルでは、ペンタエリトリトールと脂肪酸とのトリエステルを構成する脂肪酸の炭素数の合計、すなわち、上記式 (2) において、 R^1C 、 R^2C 及び R^3C 部分の炭素数の合計が 19 の場合に IOB が 0.58 となる。従って、上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのトリエステルでは、脂肪酸の炭素数の合計が約 19 以上である場合に、IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

[0127] 上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのジエステルでは、ペンタエリトリトールと脂肪酸とのジエステルを構成する脂肪酸の炭素数の合計、すなわち、上記式 (3) において、 R^1C 及び R^2C 部分の炭素数の合計が 22 の場合に IOB が 0.59 となる。従って、上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのジエステルでは、脂肪酸の炭素数の合計が約 22 以上である場合に、IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

[0128] 上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのモノエステルでは、ペンタエリトリトールと脂肪酸とのモノエステルを構成する脂肪酸の炭素数、すなわち、上記式 (4) において、 R^1C 部分の炭素数が 25 の場合に IOB が 0.60 となる。従って、上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのモノエステルでは、脂肪酸の炭素数が約 25 以上である場合に、IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

なお、上記計算に当たっては、二重結合、三重結合、iso 分岐、及び tert 分岐の影響は、考慮していない。

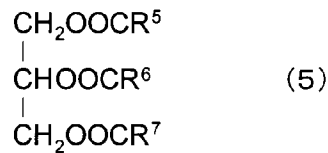
[0129] 上記ペンタエリトリトールと脂肪酸とのエステルの市販品としては、ユニスター H-408BRS、H-2408BRS-22 (混合品) 等 (以上

、日油株式会社製）が挙げられる。

[0130] [(a₂) 鎖状炭化水素トリオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル]

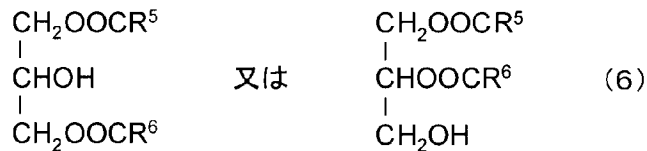
上記鎖状炭化水素トリオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステルとしては、例えば、次の式(5)：

[化5]



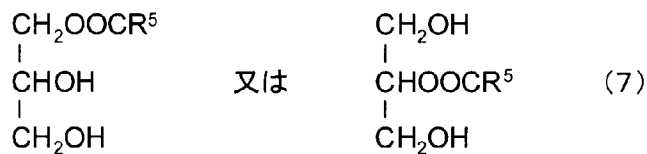
のグリセリンと脂肪酸とのトリエステル、次の式(6)：

[化6]



のグリセリンと脂肪酸とのジエステル、及び次の式(7)：

[化7]



(式中、R⁵～R⁷は、それぞれ、鎖状炭化水素である)

のグリセリンと脂肪酸とのモノエステルが挙げられる。

[0131] 上記グリセリンと脂肪酸とのエステルを構成する脂肪酸(R⁵COOH、R⁶COOH及びR⁷COOH)としては、グリセリンと脂肪酸とのエステルが、上記IOB、融点及び水溶解度の要件を満たすものであれば、特に制限されず、例えば、「(a₁) 鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも1の脂肪酸と

のエステル」において列挙される脂肪酸、すなわち、飽和脂肪酸及び不飽和脂肪酸が挙げられ、酸化等により変性する可能性を考慮すると、飽和脂肪酸に由来する、グリセリンと脂肪酸とのエステル、すなわち、グリセリンと飽和脂肪酸とのエステルであることが好ましい。

[0132] また、上記グリセリンと脂肪酸とのエステルとしては、IOBを小さくし、より疎水性とするために、ジエステル又はトリエステルであることが好ましく、そしてトリエステルであることがより好ましい。

[0133] 上記グリセリンと脂肪酸とのトリエステルは、トリグリセリドとも称され、例えば、グリセリンとオクタン酸 (C_8) とのトリエステル、グリセリンとデカン酸 (C_{10}) とのトリエステル、グリセリンとドデカン酸 (C_{12}) とのトリエステル、及びグリセリンと、2種又は3種の脂肪酸とのトリエステル、並びにこれらの混合物が挙げられる。

[0134] 上記グリセリンと、2種以上の脂肪酸とのトリエステルとしては、例えば、グリセリンと、オクタン酸 (C_8) 及びデカン酸 (C_{10}) とのトリエステル、グリセリンと、オクタン酸 (C_8)、デカン酸 (C_{10}) 及びドデカン酸 (C_{12}) とのトリエステル、グリセリンと、オクタン酸 (C_8)、デカン酸 (C_{10})、ドデカン酸 (C_{12})、テトラデカン酸 (C_{14})、ヘキサデカン酸 (C_{16}) 及びオクタデカン酸 (C_{18}) とのトリエステル等が挙げられる。

[0135] 上記グリセリンと脂肪酸とのトリエステルとしては、融点を約 $4\text{--}5^\circ\text{C}$ 以下とするために、グリセリンと脂肪酸とのトリエステルを構成する脂肪酸の炭素数の合計、すなわち、式 (5) において、 R^5C 、 R^6C 及び R^7C 部分の炭素数の合計が、約 40 以下であることが好ましい。

[0136] また、上記グリセリンと脂肪酸とのトリエステルでは、グリセリンと脂肪酸とのトリエステルを構成する脂肪酸の炭素数の合計、すなわち、式 (5) において、 R^5C 、 R^6C 及び R^7C 部分の炭素数の合計が 12 の場合に IOB が 0.60 となる。従って、上記グリセリンと脂肪酸とのトリエステルでは、脂肪酸の炭素数の合計が約 12 以上である場合に、IOB が約 0.00～約 0.60 の要件を満たす。

上記グリセリンと脂肪酸とのトリエステルは、いわゆる、脂肪であり、人体を構成しうる成分であるため、安全性の観点から好ましい。

[0137] 上記グリセリンと脂肪酸とのトリエステルの市販品としては、トリヤシ油脂肪酸グリセリド、NA36、パナセート800、パナセート800B及びパナセート810S、並びにトリC2L油脂肪酸グリセリド及びトリCL油脂肪酸グリセリド（以上、日油株式会社製）等が挙げられる。

[0138] 上記グリセリンと脂肪酸とのジエステルは、ジグリセリドとも称され、例えば、グリセリンとデカン酸（ C_{10} ）とのジエステル、グリセリンとドデカン酸（ C_{12} ）とのジエステル、グリセリンとヘキサデカン酸（ C_{16} ）とのジエステル、及びグリセリンと、2種の脂肪酸とのジエステル、並びにこれらの混合物が挙げられる。

[0139] 上記グリセリンと脂肪酸とのジエステルでは、グリセリンと脂肪酸とのジエステルを構成する脂肪酸の炭素数の合計、すなわち、式（6）において、 R^5C 及び R^6C 部分の炭素数の合計が16の場合にIOBが0.58となる。従って、上記グリセリンと脂肪酸とのジエステルでは、脂肪酸の炭素数の合計が約16以上である場合に、IOBが約0.00～約0.60の要件を満たす。

[0140] 上記グリセリンと脂肪酸とのモノエステルは、モノグリセリドとも称され、例えば、グリセリンのイコサン酸（ C_{20} ）モノエステル、グリセリンのドコサン酸（ C_{22} ）モノエステル等が挙げられる。

上記グリセリンと脂肪酸とのモノエステルでは、グリセリンと脂肪酸とのモノエステルを構成する脂肪酸の炭素数、すなわち、式（7）において、 R^5C 部分の炭素数が19の場合にIOBが0.59となる。従って、上記グリセリンと脂肪酸とのモノエステルでは、脂肪酸の炭素数が約19以上である場合に、IOBが約0.00～約0.60の要件を満たす。

[0141] [(a_3) 鎖状炭化水素ジオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル]

上記鎖状炭化水素ジオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステルとしては、例えば、 $C_2 \sim C_6$ の鎖状炭化水素ジオール、例えば、 $C_2 \sim C_6$ のグリコール

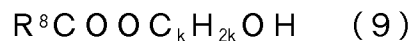
、例えば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ペンチレングリコール又はヘキシレングリコールと、脂肪酸とのモノエステル又はジエステルが挙げられる。

[0142] 具体的には、上記鎖状炭化水素ジオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステルとしては、例えば、次の式 (8) :



(式中、k は、2～6 の整数であり、そして R^8 及び R^9 は、それぞれ、鎖状炭化水素である)

の $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのジエステル、及び次の式 (9) :



(式中、k は、2～6 の整数であり、そして R^8 は、鎖状炭化水素である)

の $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのモノエステルが挙げられる。

[0143] 上記 $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのエステルにおいて、エステル化すべき脂肪酸 (式 (8) 及び式 (9) において、 R^8COOH 及び R^9COOH に相当する) としては、 $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのエステルが、上記 I O B、融点及び水溶解度の要件を満たすものであれば、特に制限されず、例えば、
「(a₁) 鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル」において列挙されている脂肪酸、すなわち、飽和脂肪酸及び不飽和脂肪酸が挙げられ、酸化等により変性する可能性を考慮すると、飽和脂肪酸が好ましい。

[0144] 式 (8) に示されるブチレングリコール (k = 4) と脂肪酸とのジエステルでは、 R^8C 及び R^9C 部分の炭素数の合計が 6 の場合に、I O B が、0.60 となる。従って、式 (8) に示されるブチレングリコール (k = 4) と脂肪酸とのジエステルでは、上記炭素数の合計が約 6 以上の場合に、I O B が約 0.00～約 0.60 の要件を満たす。また、式 (9) に示されるエチレングリコール (k = 2) と脂肪酸とのモノエステルでは、 R^8C 部分の炭素数が 12 の場合に、I O B が 0.57 となる。従って、式 (9) に示されるエチレングリコール (k = 2) と脂肪酸とのモノエステルでは、脂肪酸の炭素

数が約12以上である場合に、IOBが約0.00～約0.60の要件を満たす。

[0145] 上記 $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのエステルとしては、酸化等により変性する可能性を考慮すると、飽和脂肪酸に由来する、 $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのエステル、すなわち、 $C_2 \sim C_6$ グリコールと飽和脂肪酸とのエステルであることが好ましい。

[0146] また、上記 $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのエステルとしては、IOBを小さくし、より疎水性とするために、炭素数の大きいグリコールに由来する、グリコールと脂肪酸とのエステル、例えば、ブチレングリコール、ペンチレングリコール又はヘキシレングリコールに由来するグリコールと脂肪酸とのエステルであることが好ましい。

[0147] さらに、上記 $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのエステルとしては、IOBを小さくし、より疎水性とするために、ジエステルであることが好ましい。

上記 $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪酸とのエステルの市販品としては、例えば、コムポールBL、コムポールBS（以上、日油株式会社製）等が挙げられる。

[0148] [(B) (B1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2～4個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(B2) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシル基とを有する化合物とのエーテル]

(B) (B1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2～4個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(B2) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシル基とを有する化合物とのエーテル（以下、「化合物(B)」と称する場合がある）は、上述のIOB、融点及び水溶解度を有する限り、全てのヒドロキシル基がエーテル化されていなくともよい。

[0149] (B1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する2～4個のヒドロキシル基とを有する化合物としては、「化合物(A)」

において化合物（A 1）として列挙されるもの、例えば、ペンタエリトリール、グリセリン、及びグリコールが挙げられる。

[0150] （B 2）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 1 個のヒドロキシル基とを有する化合物（以下、「化合物（B 2）」と称する場合がある）としては、例えば、炭化水素の 1 個の水素原子が、1 個のヒドロキシル基（-OH）で置換された化合物、例えば、脂肪族 1 価アルコール、例えば、飽和脂肪族 1 価アルコール及び不飽和脂肪族 1 価アルコールが挙げられる。

[0151] 上記飽和脂肪族 1 価アルコールとしては、例えば、 $C_1 \sim C_{20}$ の飽和脂肪族 1 価アルコール、例えば、メチルアルコール（ C_1 ）（ C_1 は、炭素数を示す、以下同じ）、エチルアルコール（ C_2 ）、プロピルアルコール（ C_3 ）及びその異性体、例えば、イソプロピルアルコール（ C_3 ）、ブチルアルコール（ C_4 ）及びその異性体、例えば、sec-ブチルアルコール（ C_4 ）及びtert-ブチルアルコール（ C_4 ）、ペンチルアルコール（ C_5 ）、ヘキシルアルコール（ C_6 ）、ヘプチルアルコール（ C_7 ）、オクチルアルコール（ C_8 ）及びその異性体、例えば、2-エチルヘキシルアルコール（ C_8 ）、ノニルアルコール（ C_9 ）、デシルアルコール（ C_{10} ）、ドデシルアルコール（ C_{12} ）、テトラデシルアルコール（ C_{14} ）、ヘキサデシルアルコール（ C_{16} ）、ヘプタデシルアルコール（ C_{17} ）、オクタデシルアルコール（ C_{18} ）、及びエイコシルアルコール（ C_{20} ）、並びにこれらの列挙されていない異性体が挙げられる。

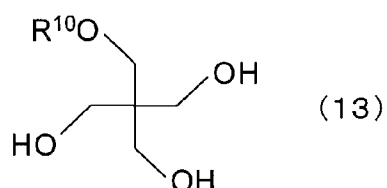
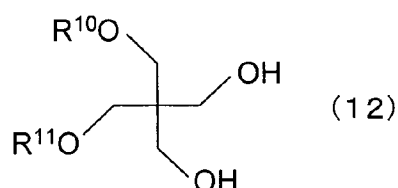
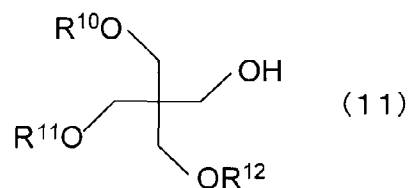
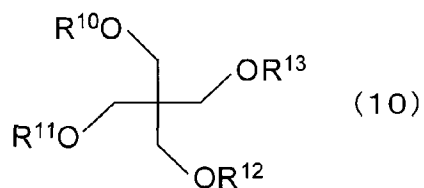
[0152] 上記不飽和脂肪族 1 価アルコールとしては、上記飽和脂肪族 1 価アルコールのC-C単結合の 1 つを、C=C二重結合で置換したもの、例えば、オレイルアルコールが挙げられ、例えば、新日本理化株式会社から、リカコールシリーズ及びアンジェコオールシリーズの名称で市販されている。

[0153] 化合物（B）としては、例えば、（b₁）鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエーテル、例えば、モノエーテル、ジエーテル、トリエーテル及びテトラエーテル、好ましくはジエーテル、トリエーテル及びテトラエーテル、より好ましくはトリエーテル及びテトラエー

テル、そしてさらに好ましくはテトラエーテル、(b₂)鎖状炭化水素トリオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテル、例えば、モノエーテル、ジエーテル及びトリエーテル、好ましくはジエーテル及びトリエーテル、そしてより好ましくはトリエーテル、並びに(b₃)鎖状炭化水素ジオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテル、例えば、モノエーテル及びジエーテル、そして好ましくはジエーテルが挙げられる。

[0154] 上記鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテルとしては、例えば、次の式(10)～(13)：

[化8]

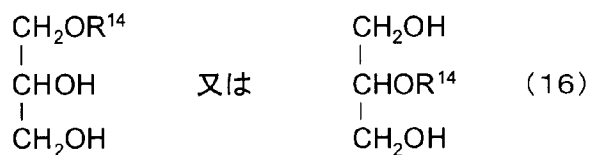
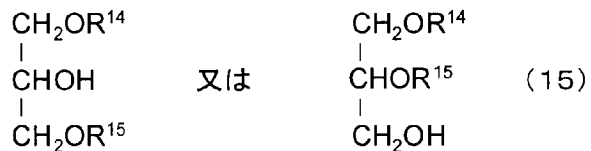
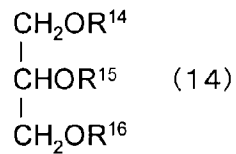


(式中、R¹⁰～R¹³は、それぞれ、鎖状炭化水素である。)

の、ペンタエリトリールと脂肪族1価アルコールとのテトラエーテル、トリエーテル、ジエーテル及びモノエーテルが挙げられる。

[0155] 上記鎖状炭化水素トリオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテルとしては、例えば、次の式(14)～(16)：

[化9]



(式中、 $R^{14} \sim R^{16}$ は、それぞれ、鎖状炭化水素である。)

の、グリセリンと脂肪族1価アルコールとのトリエーテル、ジエーテル及びモノエーテルが挙げられる。

[0156] 上記鎖状炭化水素ジオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテルとしては、次の式(17)：



(式中、 n は、2～6の整数であり、そして R^{17} 及び R^{18} は、それぞれ、鎖状炭化水素である)

の $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪族1価アルコールとのジエーテル、及び次の式(18)：



(式中、 n は、2～6の整数であり、そして R^{17} は、鎖状炭化水素である)

の $C_2 \sim C_6$ グリコールと脂肪族1価アルコールとのモノエーテルが挙げられる。

[0157] 上記ペンタエリトリトールと脂肪族1価アルコールとのテトラエーテルでは、ペンタエリトリトールと脂肪族1価アルコールとのテトラエーテルを構

成する脂肪族 1 価アルコールの炭素数の合計、すなわち、上記式 (10) において、 R^{10} 、 R^{11} 、 R^{12} 及び R^{13} 部分の炭素数の合計が 4 の場合に IOB が 0.44 となる。従って、上記ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのテトラエーテルでは、脂肪族 1 価アルコールの炭素数の合計が約 4 以上である場合に、 IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

[0158] 上記ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのトリエーテルでは、ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのトリエーテルを構成する脂肪族 1 価アルコールの炭素数の合計、すなわち、上記式 (11) において、 R^{10} 、 R^{11} 及び R^{12} 部分の炭素数の合計が 9 の場合に IOB が 0.57 となる。従って、上記ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのトリエーテルでは、脂肪族 1 価アルコールの炭素数の合計が約 9 以上である場合に、 IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

[0159] 上記ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのジエーテルでは、ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのジエーテルを構成する脂肪族 1 価アルコールの炭素数の合計、すなわち、上記式 (12) において、 R^{10} 及び R^{11} 部分の炭素数の合計が 15 の場合に IOB が 0.60 となる。従って、上記ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのジエーテルでは、脂肪族 1 価アルコールの炭素数の合計が約 15 以上である場合に、 IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

[0160] 上記ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのモノエーテルでは、ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのモノエーテルを構成する脂肪族 1 価アルコールの炭素数、すなわち、上記式 (13) において、 R^{10} 部分の炭素数が 22 の場合に IOB が 0.59 となる。従って、上記ペンタエリトリールと脂肪族 1 価アルコールとのモノエーテルでは、脂肪族 1 価アルコールの炭素数が約 22 以上である場合に、 IOB が約 0.00 ~ 約 0.60 の要件を満たす。

[0161] また、上記グリセリンと脂肪族 1 価アルコールとのトリエーテルでは、グリセリンと脂肪族 1 価アルコールとのトリエーテルを構成する脂肪族 1 価ア

ルコールの炭素数の合計、すなわち、式（１４）において、 R^{14} 、 R^{15} 及び R^{16} 部分の炭素数の合計が３の場合にＩＯＢが０．５０となる。従って、上記グリセリンと脂肪酸１価アルコールとのトリエーテルでは、脂肪酸１価アルコールの炭素数の合計が約３以上である場合に、ＩＯＢが約０．００～約０．６０の要件を満たす。

[0162] 上記グリセリンと脂肪酸１価アルコールとのジエーテルでは、グリセリンと脂肪酸１価アルコールとのジエーテルを構成する脂肪酸１価アルコールの炭素数の合計、すなわち、式（１５）において、 R^{14} 及び R^{15} 部分の炭素数の合計が９の場合にＩＯＢが０．５８となる。従って、上記グリセリンと脂肪酸１価アルコールとのジエーテルでは、脂肪酸１価アルコールの炭素数の合計が約９以上である場合に、ＩＯＢが約０．００～約０．６０の要件を満たす。

[0163] 上記グリセリンと脂肪酸１価アルコールとのモノエーテルでは、グリセリンと脂肪酸１価アルコールとのモノエーテルを構成する脂肪酸１価アルコールの炭素数、すなわち、式（１６）において、 R^{14} 部分の炭素数が１６の場合にＩＯＢが０．５８となる。従って、上記グリセリンと脂肪酸１価アルコールとのモノエーテルでは、脂肪酸１価アルコールの炭素数が約１６以上である場合に、ＩＯＢが約０．００～約０．６０の要件を満たす。

[0164] 式（１７）に示されるブチレングリコール（ $n=4$ ）と脂肪酸１価アルコールとのジエーテルでは、 R^{17} 及び R^{18} 部分の炭素数の合計が２の場合に、ＩＯＢが、０．３３となる。従って、式（１７）に示されるブチレングリコール（ $n=4$ ）と脂肪酸１価アルコールとのジエーテルでは、脂肪酸１価アルコールの炭素数の合計が２以上の場合に、ＩＯＢが約０．００～約０．６０の要件を満たす。また、式（１８）に示されるエチレングリコール（ $n=2$ ）と脂肪酸１価アルコールとのモノエーテルでは、 R^{17} 部分の炭素数が８の場合に、ＩＯＢが０．６０となる。従って、式（１８）に示されるエチレングリコール（ $n=2$ ）と脂肪酸１価アルコールとのモノエーテルでは、脂肪酸１価アルコールの炭素数が約８以上である場合に、ＩＯＢが約０．００～約

O. 60の要件を満たす。

[0165] 化合物(B)としては、化合物(B1)と、化合物(B2)とを、酸触媒の存在下で、脱水縮合することにより生成することができる。

[0166] [(C) (C1)鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する、2～4個のカルボキシル基とを含むカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、(C2)鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシ基とを有する化合物とのエステル]

(C) (C1)鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する、2～4個のカルボキシル基とを含むカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、(C2)鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシ基とを有する化合物とのエステル(以下、「化合物(C)」と称する場合がある)は、上述の10B、融点及び水溶解度を有する限り、全てのカルボキシル基がエステル化されていなくともよい。

[0167] (C1)鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する、2～4個のカルボキシル基とを含むカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸(以下、「化合物(C1)」と称する場合がある)としては、例えば、2～4個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素カルボン酸、例えば、鎖状炭化水素ジカルボン酸、例えば、アルカンジカルボン酸、例えば、エタン二酸、プロパン二酸、ブタン二酸、ペンタン二酸、ヘキサン二酸、ヘプタン二酸、オクタン二酸、ノナン二酸及びデカン二酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、例えば、アルカントリカルボン酸、例えば、プロパン三酸、ブタン三酸、ペンタン三酸、ヘキサン三酸、ヘプタン三酸、オクタン三酸、ノナン三酸及びデカン三酸、並びに鎖状炭化水素テトラカルボン酸、例えば、アルカンテトラカルボン酸、例えば、ブタン四酸、ペンタン四酸、ヘキサン四酸、ヘプタン四酸、オクタン四酸、ノナン四酸及びデカン四酸が挙げられる。

[0168] また、化合物（C 1）には、2～4個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素ヒドロキシ酸、例えば、リンゴ酸、酒石酸、クエン酸、イソクエン酸等、2～4個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素アルコキシ酸、例えば、*O*-アセチルクエン酸、及び2～4個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素オキソ酸が含まれる。

（C 2）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシル基とを有する化合物としては、「化合物（B）」の項で列挙されるもの、例えば、脂肪族1価アルコールが挙げられる。

[0169] 化合物（C）としては、（ c_1 ）4個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素テトラカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエステル、例えば、モノエステル、ジエステル、トリエステル及びテトラエステル、好ましくはジエステル、トリエステル及びテトラエステル、より好ましくはトリエステル及びテトラエステル、そしてさらに好ましくはテトラエステル、（ c_2 ）3個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素トリカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエステル、例えば、モノエステル、ジエステル及びトリエステル、好ましくはジエステル及びトリエステル、そしてより好ましくはトリエステル、並びに（ c_3 ）2個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素ジカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエステル、例えば、モノエステル及びジエステル、好ましくはジエステルが挙げられる。

化合物（C）の例としては、アジピン酸ジオクチル、*O*-アセチルクエン酸トリブチル等が挙げられ、そして市販されている。

[0170] [（D）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分のC—C単結合間に挿入された、エーテル結合（—O—）、カルボニル結合（—C=O—）、エステル結合（—COO—）、及びカーボネート結合（—OCOO—）から成る群から選択されるいずれか1つの結合とを有する化合物]

（D）鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分のC—C単結合間に挿

入された、エーテル結合（ $-O-$ ）、カルボニル結合（ $-C(=O)-$ ）、エステル結合（ $-COO-$ ）、及びカーボネート結合（ $-OCOO-$ ）から成る群から選択されるいずれか1つの結合とを有する化合物（以下、「化合物（D）」と称する場合がある）としては、（ d_1 ）脂肪酸1価アルコールと脂肪酸1価アルコールとのエーテル、（ d_2 ）ジアルキルケトン、（ d_3 ）脂肪酸と脂肪酸1価アルコールとのエステル、及び（ d_4 ）ジアルキルカーボネートが挙げられる。

[0171] [（ d_1 ）脂肪酸1価アルコールと脂肪酸1価アルコールとのエーテル]

上記脂肪酸1価アルコールと脂肪酸1価アルコールとのエーテルとしては、次の式（19）：



（式中、 R^{19} 及び R^{20} は、それぞれ、鎖状炭化水素である）

を有する化合物が挙げられる。

[0172] 上記エーテルを構成する脂肪酸1価アルコール（式（19）において、 $R^{19}OH$ 及び $R^{20}OH$ に相当する）としては、上記エーテルが、上記I O B、融点及び水溶解度の要件を満たすものであれば、特に制限されず、例えば、「化合物（B）」の項で列挙される脂肪酸1価アルコールが挙げられる。

[0173] 脂肪酸1価アルコールと脂肪酸1価アルコールとのエーテルでは、当該エーテルを構成する脂肪酸1価アルコールの炭素数の合計、すなわち、上記式（19）において、 R^{19} 及び R^{20} 部分の炭素数の合計が2の場合にI O Bが0.50となるため、当該炭素数の合計が約2以上であれば、上記I O Bの要件を満たす。しかし、上記炭素数の合計が6程度では、水溶解度が約2 gと高く、蒸気圧の観点からも問題がある。水溶解度が約0.00～約0.05 gの要件を満たすためには、上記炭素数の合計が約8以上であることが好ましい。

[0174] [（ d_2 ）ジアルキルケトン]

上記ジアルキルケトンとしては、次の式（20）：



(式中、 R^{21} 及び R^{22} は、それぞれ、アルキル基である)

を有する化合物が挙げられる。

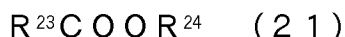
[0175] 上記ジアルキルケトンでは、 R^{21} 及び R^{22} の炭素数の合計が5の場合に10Bが0.54となるため、当該炭素数の合計が約5以上であれば、上記10Bの要件を満たす。しかし、上記炭素数の合計が5程度では、水溶解度が約2gと高い。従って、水溶解度が約0.00～約0.05gの要件を満たすためには、上記炭素数の合計が約8以上であることが好ましい。また、蒸気圧を考慮すると、上記炭素数は、約10以上であることが好ましく、そして約12以上であることが好ましい。

[0176] なお、上記炭素数の合計が約8の場合、例えば、5-ノナノンでは、融点は約-50℃であり、蒸気圧は20℃で約230Paである。

上記ジアルキルケトンは、市販されている他、公知の方法、例えば、第二級アルコールを、クロム酸等で酸化することにより得ることができる。

[0177] [(d₃) 脂肪酸と脂肪族1価アルコールとのエステル]

上記脂肪酸と脂肪族1価アルコールとのエステルとしては、例えば、次の式(21)：



(式中、 R^{23} 及び R^{24} は、それぞれ、鎖状炭化水素である)

を有する化合物が挙げられる。

[0178] 上記エステルを構成する脂肪酸(式(21)において、 $R^{23}COOH$ に相当する)としては、例えば、「(a₁) 鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル」において列挙されている脂肪酸、すなわち、飽和脂肪酸又は不飽和脂肪酸が挙げられ、酸化等により変性する可能性を考慮すると、飽和脂肪酸が好ましい。上記エステルを構成する脂肪族1価アルコール(式(21)において、 $R^{24}OH$ に相当する)としては、例えば、「化合物(B)」の項で列挙される脂肪族1価アルコールが挙げられる。

[0179] なお、上記脂肪酸と脂肪族1価アルコールとのエステルでは、脂肪酸及び脂肪族1価アルコールの炭素数の合計、すなわち、式(21)において、 R^{23}

C及びR²⁴部分の炭素数の合計が5の場合にI O Bが0.60となるため、R²³C及びR²⁴部分の炭素数の合計が約5以上である場合に、上記I O Bの要件を満たす。しかし、例えば、上記炭素数の合計が6の酢酸ブチルでは、蒸気圧が2,000Pa超と高い。従って、蒸気圧を考慮すると、上記炭素数の合計が約12以上であることが好ましい。なお、上記炭素数の合計が約11以上であれば、水溶解度が約0.00～約0.05gの要件を満たすことができる。

[0180] 上記脂肪酸と脂肪族1価アルコールとのエステル为例としては、例えば、ドデカン酸(C₁₂)と、ドデシルアルコール(C₁₂)とのエステル、テトラデカン酸(C₁₄)と、ドデシルアルコール(C₁₂)とのエステル等が挙げられ、上記脂肪酸と脂肪族1価アルコールとのエステルの市販品としては、例えば、エレクトールWE20、及びエレクトールWE40（以上、日油株式会社製）が挙げられる。

[0181] [(d₄) ジアルキルカーボネート]

上記ジアルキルカーボネートとしては、次の式(22)：



(式中、R²⁵及びR²⁶は、それぞれ、アルキル基である)

を有する化合物が挙げられる。

[0182] 上記ジアルキルカーボネートでは、R²⁵及びR²⁶の炭素数の合計が6の場合にI O Bが0.57となるため、R²⁵及びR²⁶の炭素数の合計が、約6以上であれば、I O Bの要件を満たす。

水溶解度を考慮すると、R²⁵及びR²⁶の炭素数の合計が約7以上であることが好ましく、そして約9以上であることがより好ましい。

上記ジアルキルカーボネートは、市販されている他、ホスゲンとアルコールとの反応、塩化ギ酸エステルとアルコール又はアルコラートとの反応、及び炭酸銀とヨウ化アルキルとの反応により合成することができる。

[0183] [(E) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコール、又はそのエステル若しくはエーテル]

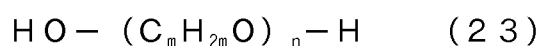
上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコール、又はそのエステル若しくはエーテル（以下、化合物（E）と称する場合がある）としては、（ e_1 ）ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコール、（ e_2 ）ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル、（ e_3 ）ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテル、（ e_4 ）ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、又は鎖状炭化水素ジカルボン酸とのエステル、及び（ e_5 ）ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテルが挙げられる。以下、説明する。

[0184] [（ e_1 ）ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコール]

上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールは、i) オキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレン骨格、すなわち、オキシエチレン骨格、オキシプロピレン骨格、オキシブチレン骨格、オキシペンチレン骨格、及びオキシヘキシレン骨格から成る群から選択されるいずれか1種の骨格を有し且つ両末端にヒドロキシ基を有するホモポリマー、ii) 上記群から選択される2種以上の骨格を有し且つ両末端にヒドロキシ基を有するブロックコポリマー、又はiii) 上記群から選択される2種以上の骨格を有し且つ両末端にヒドロキシ基を有するランダムコポリマーを意味する。

[0185] 上記オキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレン骨格は、ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールのIOBを低くする観点から、オキシプロピレン骨格、オキシブチレン骨格、オキシペンチレン骨格、又はオキシヘキシレン骨格であることが好ましく、オキシブチレン骨格、オキシペンチレン骨格又はオキシヘキシレン骨格であることがより好ましい。

[0186] 上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールは、次の式（23）：



（式中、 m は2～6の整数である）

により表わされうる。

[0187] なお、本発明者が確認したところ、ポリエチレングリコール（式（23）において、 $m=2$ のホモポリマーに相当する）は、 $n \geq 45$ （重量平均分子量が約2,000超）の場合に、約0.00～約0.60のIOBの要件を満たすものの、重量平均分子量が約4,000を超えた場合であっても、水溶解度の要件を満たさなかった。従って、 (e_1) ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールには、エチレングリコールのホモポリマーは含まれず、エチレングリコールは、他のグリコールとのブロックコポリマー又はランダムコポリマーとして、 (e_1) ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールに含まれる。

[0188] 従って、式（23）のホモポリマーには、プロピレングリコール、ブチレングリコール、ペンチレングリコール又はヘキシレングリコールのホモポリマーが含まれる。

以上より、式（23）において、 m は、約3～約6であり、そして約4～約6であることがより好ましく、そして n は2以上である。

[0189] 上記式（23）において、 n の値は、ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールが、約0.00～約0.60のIOBと、約45℃以下の融点と、25℃の水100gに対する、約0.00～約0.05gの水溶解度とを有するような値である。

例えば、式（23）がポリプロピレングリコール（ $m=3$ のホモポリマー）である場合には、 $n=12$ の場合に、IOBが0.58となる。従って、式（23）がポリプロピレングリコール（ $m=3$ のホモポリマー）である場合には、 $m \geq$ 約12の場合に、上記IOBの要件を満たす。

また、式（23）がポリブチレングリコール（ $m=4$ のホモポリマー）である場合には、 $n=7$ の場合に、IOBが0.57となる。従って、式（23）がポリブチレングリコール（ $m=4$ のホモポリマー）である場合には、 $n \geq$ 約7の場合に、上記IOBの要件を満たす。

[0190] IOB、融点及び水溶解度の観点から、ポリオキシ $C_4 \sim C_6$ アルキレングリコールの重量平均分子量は、好ましくは約200～約10,000、より好ましくは約250～約8,000、そしてさらに好ましくは、約250～約

5, 000の範囲にある。

[0191] また、I O B、融点及び水溶解度の観点から、ポリオキシC₃アルキレングリコール、すなわち、ポリプロピレングリコールの重量平均分子量は、好ましくは約1, 000～約10, 000、より好ましくは約3, 000～約8, 000、そしてさらに好ましくは、約4, 000～約5, 000の範囲にある。上記重量平均分子量が約1, 000未満では、水溶解度が要件を満たさず、そして重量平均分子量が大きいほど、特に、吸収体移行速度及びトップシートの白さが向上する傾向があるからである。

[0192] 上記ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールの市販品としては、例えば、ユニオール（商標）D-1000, D-1200, D-2000, D-3000, D-4000, PB-500, PB-700, PB-1000及びPB-2000（以上、日油株式会社製）が挙げられる。

[0193] [(e₂) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル]

上記ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪酸とのエステルとしては、「(e₁) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコール」の項で説明したポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールのOH末端の一方又は両方が、脂肪酸によりエステル化されているもの、すなわち、モノエステル及びジエステルが挙げられる。

[0194] ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪酸とのエステルにおいて、エステル化すべき脂肪酸としては、例えば、「(a₁) 鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル」において列挙されている脂肪酸、すなわち、飽和脂肪酸又は不飽和脂肪酸が挙げられ、酸化等により変性する可能性を考慮すると、飽和脂肪酸が好ましい。

上記ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと脂肪酸とのエステルの市販品としては、例えば、ウィルブライトc p 9（日油株式会社製）が挙げられる。

[0195] [(e₃) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪族1

価アルコールとのエーテル]

上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテルとしては、「(e₁) ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコール」の項で説明したポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールのOH末端の一方又は両方が、脂肪族1価アルコールによりエーテル化されているもの、すなわち、モノエーテル及びジエーテルが挙げられる。

[0196] ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテルにおいて、エーテル化すべき脂肪族1価アルコールとしては、例えば、「化合物(B)」の項で列挙されている脂肪族1価アルコールが挙げられる。

[0197] [(e₄) ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、又は鎖状炭化水素ジカルボン酸とのエステル]

上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、又は鎖状炭化水素ジカルボン酸とのエステルにおいて、エステル化すべきポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールとしては、「(e₁) ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコール」の項で説明したポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールが挙げられる。また、エステル化すべき鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、及び鎖状炭化水素ジカルボン酸としては、「化合物(C)」の項で説明されるものが挙げられる。

[0198] 上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、又は鎖状炭化水素ジカルボン酸とのエステルは、市販されているほか、鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、又は鎖状炭化水素ジカルボン酸に、オキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールを、公知の条件で重縮合させることにより製造することができる。

[0199] [(e₅) ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオ

ール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテル]

上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテルにおいて、エーテル化すべきポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールとしては、

「(e₁) ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコール」の項で説明したポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールが挙げられる。また、エーテル化すべき鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、及び鎖状炭化水素ジオールとしては、「化合物(A)」の項で説明されるもの、例えば、ペンタエリトリトール、グリセリン、及びグリコールが挙げられる。

[0200] 上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテルの市販品としては、例えば、ユニループ(商標) 5TP-300KB、並びにユニオール(商標) TG-3000及びTG-4000(日油株式会社製)が挙げられる。

ユニループ(商標) 5TP-300KBは、ペンタエリトリトール1モルに、プロピレングリコール65モルと、エチレングリコール5モルとを重縮合させた化合物であり、そのIOBは0.39であり、融点は45℃未満であり、そして水溶解度は0.05g未満であった。

[0201] ユニオール(商標) TG-3000は、グリセリン1モルに、プロピレングリコール50モルを重縮合させた化合物であり、そのIOBは0.42であり、融点は45℃未満であり、水溶解度は0.05g未満であり、そして重量平均分子量は約3,000であった。

ユニオール(商標) TG-4000は、グリセリン1モルに、プロピレングリコール70モルを重縮合させた化合物であり、そのIOBは0.40であり、融点は45℃未満であり、水溶解度は0.05g未満であり、そして重量平均分子量は約4,000であった。

[0202] 上記ポリオキシ $C_2 \sim C_6$ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテルはま

た、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールに、 $C_2 \sim C_6$ アルキレンオキシドを、公知の条件で付加させることにより製造することができる。

[0203] [(F) 鎖状炭化水素]

上記鎖状炭化水素は、上記無機性値が0であることから、IOBが0.00であり、そして水溶解度がほぼ0gであるので、融点が約45℃以下のものであれば、上記血液改質剤に含まれうる。上記鎖状炭化水素としては、例えば、(f₁) 鎖状アルカン、例えば、直鎖アルカン及び分岐鎖アルカンが挙げられ、例えば、直鎖アルカンの場合には、融点が約45℃以下であることを考慮すると、おおむね、炭素数が22以下のものが含まれる。また、蒸気圧を考慮すると、おおむね、炭素数が13以上のものが含まれる。分岐鎖アルカンの場合には、直鎖アルカンよりも、同一炭素数において、融点が低くなる場合があるため、炭素数が22以上のものも含まれうる。

上記炭化水素の市販品としては、例えば、パールリーム6（日油株式会社）が挙げられる。

[0204] 上記血液改質剤は、実施例と共に詳細に考察するが、血液の粘度及び表面張力を下げる作用を少なくとも有することが見いだされた。吸収性物品が吸収すべき経血は、通常の血液と比較して、子宮内膜壁等のタンパク質を含むため、それらが血球同士を繋ぐように作用して、血球が連鎖した状態をとりやすい。そのため、吸収性物品が吸収すべき経血は、高粘度となりやすく、トップシートが不織布又は織布である場合には、経血が繊維の間に目詰まりしやすく、着用者はベタつき感を覚えやすく、そしてトップシートの表面で経血が拡散し、漏れやすくなる。

[0205] 中高部が、血液の粘度及び表面張力を下げる作用を少なくとも有することが見いだされた血液改質剤を含む実施形態では、トップシートが不織布又は織布である場合には、トップシートの繊維の間、及びクッション部内で経血が目詰まりしにくく、経血をトップシートから、クッション部を介して、吸収体に迅速に移行させることが可能となる。特に、本開示の吸収性物品では

、中高部において、トップシートと吸収体の間にクッション部を有するため、トップシートと吸収体との間の間隔が、従来の吸収性物品よりも大きくなる傾向がある。従って、中高部が血液改質剤を含む場合には、トップシートに到達した血液を、クッション部を介して、迅速に吸収体に移行させることができるため、より漏れにくくなる。

[0206] また、IOBが約0.00～約0.60である血液改質剤は、有機性が高く、血球の間に入り込みやすいので、血球を安定化させ、血球に連鎖構造を形成しにくくする。

[0207] 上記改質剤が、血球を安定化させ、血球に連鎖構造を形成しにくくすることにより、吸収体が経血を吸収しやすくなる。例えば、アクリル系高吸収ポリマー、いわゆる、SAPを含む吸収性物品では、経血を吸収すると、連鎖した血球がSAP表面を覆い、SAPが吸収性能を発揮しにくくなることが知られているが、血球を安定化することにより、SAPが吸収性能を発揮しやすくなる。また、赤血球と親和性の高い血液改質剤が、赤血球膜を保護するため、赤血球が破壊されにくくなる。

[0208] 上記液透過性のトップシートとしては、当技術分野で通常用いられているものを、特に制限なく採用することができ、例えば、血液を透過する構造を有するシート状材料、例えば、開孔フィルム、織布、不織布等が挙げられる。上記織布及び不織布を構成する繊維として、天然繊維及び化学繊維が挙げられ、天然繊維としては、例えば、粉碎パルプ、コットン等のセルロースが挙げられ、化学繊維としては、例えば、レーヨン、フィブリルレーヨン等の再生セルロース、アセテート、トリアセテート等の半合成セルロース、熱可塑性疎水性化学繊維、並びに親水化処理を施した熱可塑性疎水性化学繊維が挙げられる。

[0209] 上記熱可塑性疎水性化学繊維としては、例えば、ポリエチレン(PE)、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレンテレフタレート(PET)等の単繊維、PE及びPPのグラフト重合体からなる繊維が挙げられる。

上記不織布の例としては、例えば、エアスルー不織布、スパンボンド不織

布、ポイントボンド不織布、спанレース不織布、ニードルパンチ不織布、メルトブローン不織布、及びこれらの組み合わせ（例えば、SMS等）等が挙げられる。

[0210] 上記液不透過性のバックシートとしては、PE、PP等を含むフィルム、通気性を有する樹脂フィルム、спанボンド又はспанレース等の不織布に通気性を有する樹脂フィルムを接合したもの、SMS等の複層不織布等が挙げられる。吸収性物品の柔軟性を考慮すると、例えば、坪量約15～約30 g/m²の低密度ポリエチレン（LDPE）フィルムが好ましい。

[0211] 上記吸収体の第1の例としては、吸収コアが、コアラップで覆われているものが挙げられる。

上記吸収コアの構成要素としては、例えば、親水性繊維、例えば、粉碎パルプ、コットン等のセルロース、レーヨン、フィブリルレーヨン等の再生セルロース、アセテート、トリアセテート等の半合成セルロース、粒子状ポリマー、繊維状ポリマー、熱可塑性疎水性化学繊維、及び親水化処理された熱可塑性疎水性化学繊維、並びにこれらの組み合わせ等が挙げられる。また、上記吸収コアの構成要素として、高吸収性ポリマー、例えば、アクリル酸ナトリウムコポリマー等の粒状物が挙げられる。

[0212] 上記コアラップとしては、液透過性で高分子吸収体が透過しないバリア性を有する物であれば、特に制限されず、例えば、織布、不織布等が挙げられる。上記織布及び不織布としては、天然繊維、化学繊維、ティッシュ等が挙げられる。

[0213] 上記吸収体の第2の例としては、吸収シート又はポリマーシートから形成されたものが挙げられ、その厚さは、約0.3～約5.0 mmであることが好ましい。上記吸収シート及びポリマーシートとしては、通常、生理用ナプキン等の吸収性物品に用いられるものであれば特に制限なく用いることができる。

また、上記血液改質剤は、トップシートの平面方向に関しては、トップシートの全面、臍口付近の中心領域等、任意の場所に存在することができる。

[0214] また、中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、液透過性のトップシートが不織布又は織布から形成されている場合には、上記血液改質剤が、不織布又は織布の繊維間の空隙を閉塞しないことが好ましく、上記血液改質剤は、例えば、不織布の繊維の表面に、液滴状又は粒子状で付着しているか、又は繊維の表面を覆うことができる。

[0215] 一方、中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、液透過性のトップシートが開孔フィルムから形成されている場合には、上記血液改質剤は、開孔フィルムの開孔を閉塞しないことが好ましく、上記血液改質剤は、例えば、開孔フィルムの表面に、液滴状又は粒子状で付着していることができる。上記血液改質剤が、不織布又は織布の繊維間の空隙または開孔フィルムの開孔を閉塞すると、吸収した液体の吸収体への移行を阻害することがあるからである。

[0216] また、中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、上記血液改質剤は、吸収した血液に迅速に移行するために、その表面積が大きいことが好ましく、液滴状又は粒子状で存在する血液改質剤は、粒径が小さいことが好ましい。

[0217] 中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、血液改質剤が塗布される資材、例えば、トップシートが合成樹脂からなる不織布、開孔フィルムである場合には、これらは、親水剤がコーティングされるか、又は混合されることにより、親水化处理されていることが好ましい。元々の資材が親水性を有すると、次いで約0.00～約0.60のIOBを有し、有機性が高く且つ親油性の改質剤が塗布されるため、親油性領域と、親水性領域とがまばらに共存することになる。それにより、親水性成分（血漿等）と、親油性成分（血球等）から成る経血に対して、一定の吸収性能を発揮する。

[0218] 中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、上記血液改質剤の塗布方法は、特に制限されるものではなく、必要に応じて加熱され、例えば、非接触式のコーター、例えば、スパイラルコーター、カーテンコーター、スプレーコーター、ディップコーター等、接触式のコーター等により塗布される

ことができる。液滴状又は粒子状の改質剤が全体に均一に分散される点、及び資材にダメージを与えない観点から、非接触式のコーターが好ましい。また、上記血液改質剤は、室温で液体の場合にはそのまま、又は粘度を下げるために加熱し、そして室温で固体の場合には液化するように加熱して、コントロールシームHMAガンから塗布することができる。コントロールシームHMAガンのエア圧を高くすることにより、微粒子状の血液改質剤を塗布することができる。

[0219] 中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、上記血液改質剤は、トップシートの素材、例えば、不織布を製造する際に塗布されることができ、又は吸収性物品を製造する製造ラインにおいて塗布されることもできる。中高部が上記血液改質剤を含む実施形態にでは、設備投資を抑制する観点からは、吸収性物品の製造ラインにおいて、血液改質剤を塗布することが好ましく、血液改質剤が脱落し、ラインを汚染することを抑制するためには、製造ラインの川下工程、具体的には、製品を個包装に封入する直前に、血液改質剤を塗布することが好ましい。

[0220] 中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、上記血液改質剤は、潤滑剤としての作用も有することができる。トップシートが不織布である場合には、繊維同士の摩擦を低減させることができるため、不織布全体のしなやかさが向上する。また、トップシートが樹脂フィルムの場合には、トップシートと肌との摩擦を低減することができる。

[0221] 中高部が上記血液改質剤を含む実施形態において、上記血液改質剤は、約2,000以下の重量平均分子量を有することが好ましく、そして1,000以下の重量平均分子量を有することがより好ましい。重量平均分子量が大きくなると、血液改質剤の粘度を、塗工に適した粘度に下げることが難しくなり、溶媒で希釈すべき場合が生ずるからである。また、重量平均分子量が大きくなると、血液改質剤にタック性が生じ、着用者に不快感を与える場合があるからである。

[0222] 上記吸収性物品は、血液を吸収することを目的とする吸収性物品、例えば

、生理用ナプキン、パンティーライナー等に好適である。

実施例

[0223] 以下、例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

[製造例 1]

トップシートとして、ポリエチレン (PE) の鞘と、ポリエチレンテレフタレート (PET) の芯とから形成された芯鞘構造を有し、親水処理された複合繊維 (織度: 2.8 d t e x の) から成るエアスルー不織布 (坪量: 30 g / m²) を準備した。

[0224] クッション部として、ポリエチレン (PE) の鞘と、ポリエチレンテレフタレート (PET) の芯とから形成された芯鞘構造を有し、親水処理された複合繊維 (織度: 2.2 d t e x の) から成るエアスルー不織布 (坪量: 30 g / m²) を準備した。吸収性物品に組み込む前のクッション部は、図 7 (a) に示されるような、吸収性物品の厚さ方向の投影図が略楕円形であり且つ厚さが一定である形状を有し、そして長手方向の長さが 70 mm であり、幅方向の長さが 30 mm であった。

[0225] パルプ及び SAP を、90 : 10 (質量比) でブレンドした混合物 (坪量: 250 g / m²) を、ティッシュ (坪量: 14 g / m²) で巻くことにより、吸収体を形成した。

バックシートとして、PE を含むフィルム (坪量: 23 g / m²) の片面に、接着剤が塗布されたものを準備した。

[0226] 上記吸収体、クッション部、及びトップシートを順に積層し、図 1 ~ 5 に示されるように、吸収体及びトップシートを圧搾し、中高部を形成した。なお、中高部の形成に当たり、クッション部の外側が圧搾されており、クッション部そのものは、圧搾されていなかった。次いで、吸収体とバックシートとを接着し、図 1 ~ 5 に示されるようにカットすることにより、吸収性物品 No. 1 - 1 を製造した。吸収性物品 No. 1 - 1 において、中高部の長手方向の長さは、約 70 mm であり、中高部の幅方向の長さは、約 35 mm で

あった。また、吸収性物品 N o. 1-1 の長手方向の長さは、約 176 mm であり、そしてその幅方向の長さは、約 80 mm であった。

[0227] 吸収性物品 N o. 1-1 において、中高部の中央部、より具体的には、中高部の頂部の圧縮仕事量 WC 及び圧縮レジリエンス RC を測定した。カトーテック株式会社製の KES-G5 を用い、本明細書に記載される試験条件の下で測定した。結果を、下記表 2 に示す。

[0228] [製造例 2~6]

クッション部を構成する材料の種類、平均坪量等を、下記表 2 に記載されるとおりに変更した以外は、製造例 1 に従って、吸収性物品 N o. 1-2 ~ N o. 1-6 を製造した。なお、吸収性物品 N o. 1-2 ~ N o. 1-4 は、吸収性物品 N o. 1-1 と、クッション部を構成するエアスルー不織布の坪量が異なっており、吸収性物品 N o. 1-2, N o. 1-3 及び N o. 1-4 のクッション部は、それぞれ、3, 10 及び 25 枚のエアスルー不織布（坪量：30 g/m²）が接着剤により積層されることにより形成されていた。また、吸収性物品 N o. 1-2, N o. 1-3 及び N o. 1-4 のクッション部は、上層のエアスルー不織布ほど、そのサイズを小さくし、全体として、図 7（d）に示されるような形状を有するように成形した。吸収性物品 N o. 1-5 及び N o. 1-6 におけるパルプ及びウェブは、その形状を、図 7（d）に示されるような形状に成形した。

吸収性物品 N o. 1-2 ~ N o. 1-6 の中高部の中央部における圧縮レジリエンス RC 及び圧縮仕事量 WC を、下記表 2 に併せて示す。

[0229] 吸収性物品 N o. 1-1 ~ N o. 1-6 を複数枚準備し、複数の被験者に着用してもらい、下記の基準に従って、圧縮性と、回復性（漏れ性）とを評価してもらった。

なお、回復性を直接体感することは難しいため、漏れない場合には、回復性が十分であると判断した。

[0230] [圧縮性]

○：着用時に中高部に由来する異物感を覚えない

×：着用時に中高部に由来する異物感を覚えた

[回復性（漏れ性）]

○：着用時に漏れが生じなかった

×：着用時に漏れが生じた

[0231] なお、特に吸収性物品 No. 1-3 及び No. 1-4 において、中高部の中央部におけるクッション部の厚さは、元のクッション部の厚さとほぼ同一であるが、中高部の外周部におけるクッション部の厚さは、元のクッション部の厚さよりもさらに薄くなっていた。従って、吸収性物品 No. 1-3 及び No. 1-4 において、中高部の外周部におけるクッション部の密度が、中高部の中央部におけるクッション部の密度よりも高いことは明らかである。

[0232] [表2]

表 2

吸収性物品 No.	クッション部			WC (N・m/m ²)	RC (%)	圧縮性	回復性 (漏れ性)
	クッション部 の種類	平均坪量 (g/m ²)	最大厚さ (mm)				
1-1	エアスルー	30	1.3	2.1	41	×	○
1-2	エアスルー	90	3.5	13.4	48	○	○
1-3	エアスルー	300	10.7	30.1	62	○	○
1-4	エアスルー	750	27.8	43.2	53	○	○
1-5	パルプ	250	11.1	8.6	24	×	×
1-6	ウェブ	250	20.2	12.5	31	○	×

[0233] [製造例 7 ～ 14]

クッション部を構成するエアスルー不織布の坪量を、下記表 3 に記載されたとおりに変更した以外は、製造例 1 に従って、吸収性物品 No. 2-1 ～ No. 2-8 を製造した。なお、製造例 7 ～ 14 で用いられたクッション部は、図 7 (c) に示されるような、吸収性物品の厚さ方向の投影図が略角丸長方形であり且つ厚さが一定であった。

[0234] 吸収性物品 No. 2-1 ～ No. 2-8 を構成するクッション部の圧縮力を、本明細書に記載される方法に従って測定した。結果を、下記表 3 に示す。

なお、スタンド（及び稼働台）として、日本電産シンポ（株）製のデジタルフォースゲージ用スタント、FGS-50X-Hを用い、デジタルフォースゲージとして、日本電産シンポ（株）製のデジタルフォースゲージ、FGP-0.5に、押しアダプタ（正方形、一辺の長さ：15mm）をセットしたものをを用い、そして圧縮パーツとしては、プラスチック製シャーレ（質量：38.5g、直径：100mm、高さ：30mm）を用いた。なお、上記クッション部を、上記装置を用いて圧縮したところ、クッション部の幅方向の中心部が盛り上がり、凸状変形した。

[0235] [例2]

吸収性物品No. 2-1～No. 2-8を、それぞれ、複数枚準備し、複数の被験者に着用してもらい、下記の基準に従って、折り曲がり性と、吸収性物品が折り曲がった状態からの回復性とを評価してもらった。

○：折り曲がり性及び回復性に問題なし。

×：折り曲がり性及び／又は回復性に問題があった。

結果を、下記表3に示す。

[0236] [表3]

表3

吸収性物品 No.	最大厚さ (mm)	平均坪量 (g/m ²)	圧縮力 (N)	折り曲がり性 及び回復性
2-1	1.3	30	0.09	× ^{a)}
2-2	3.5	90	0.21	△～○
2-3	5.7	150	0.35	○
2-4	10.7	300	1.46	○
2-5	16.0	450	1.82	○
2-6	21.9	600	2.22	○
2-7	27.8	750	3.56	△～○
2-8	31.5	900	3.80	× ^{b)}

a) 回復性に問題があった。

b) 折り曲げ性に問題があった。

[0237] [製造例15]

血液改質剤として、パナセート810s（日油株式会社製、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル）を選択し、吸収性物品No. 2-4の中高部を中

心に、室温において、コントロールシームHMAガンから 5.0 g/m^2 の坪量で、パナセート810sを塗工することにより、吸収性物品No. 3-1を製造した。電子顕微鏡で確認したところ、パナセート810sは、微粒子状で、中高部のトップシートの繊維の表面に付着していた。

[0238] [例3]

吸収性物品No. 2-4を10名の被験者に着用してもらったところ、計20回の試験において、表面汚れの面積が少なく、且つ漏れが少ないとの回答を得た。また、ドライ時と、ウェット時との両方において、脚の動きに追従して変形し、中高部と小陰唇とのフィット性に優れるとの回答を得た。

次いで、吸収性物品No. 3-1を10名の被験者に着用してもらったところ、延べ20回の試験において、吸収性物品No. 2-4と比較して、表面汚れの面積が少なく且つ漏れが少ないとの回答を得た。

[0239] [例4]

[その他の血液改質剤のデータ]

市販の生理用ナプキンを準備した。当該生理用ナプキンは、親水剤で処理されたエアスルー不織布（ポリエステル及びポリエチレンテレフタレートから成る複合繊維、坪量： 35 g/m^2 ）から形成されたトップシートと、エアスルー不織布（ポリエステル及びポリエチレンテレフタレートから成る複合繊維、坪量： 30 g/m^2 ）から形成されたセカンドシートと、パルプ（坪量： $150\sim 450\text{ g/m}^2$ 、中央部ほど多い）、アクリル系高吸収ポリマー（坪量： 15 g/m^2 ）及びコアラップとしてのティッシュを含む吸収体と、撥水剤処理されたサイドシートと、ポリエチレンフィルムから成るバックシートとから形成されていた。

[0240] 以下に、実験に用いられた血液改質剤を列挙する。

[(a₁) 鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル]

・ユニスター H-408BRS, 日油株式会社製

テトラ2-エチルヘキサン酸ペンタエリトリール, 重量平均分子量: 約640

・ユニスター H-2408BRS-22, 日油株式会社製

テトラ2-エチルヘキサン酸ペンタエリトリールと、ジ2-エチルヘキサン酸ネOPENチルグリコールとの混合物 (58 : 42, 質量比), 重量平均分子量 : 約520

[0241] [(a₂) 鎖状炭化水素トリオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル]

・Cetiol SB45DEO, コグニスジャパン株式会社製

脂肪酸が、オレイン酸又はステアシル酸である、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル

・SOY42, 日油株式会社製

C₁₄の脂肪酸 : C₁₆の脂肪酸 : C₁₈の脂肪酸 : C₂₀の脂肪酸 (飽和脂肪酸及び不飽和脂肪酸の両方を含む) がおよそ0.2 : 11 : 88 : 0.8の質量比で含まれている、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル, 重量平均分子量 : 880

[0242] ・トリC2L油脂肪酸グリセリド, 日油株式会社製

C₈の脂肪酸 : C₁₀の脂肪酸 : C₁₂の脂肪酸がおよそ37 : 7 : 56の質量比で含まれている、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル, 重量平均分子量 : 約570

・トリCL油脂肪酸グリセリド, 日油株式会社製

C₈の脂肪酸 : C₁₂の脂肪酸がおよそ44 : 56の質量比で含まれている、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル, 重量平均分子量 : 約570

[0243] ・パナセート810s, 日油株式会社製

C₈の脂肪酸 : C₁₀の脂肪酸がおよそ85 : 15の質量比で含まれている、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル, 重量平均分子量 : 約480

・パナセート800, 日油株式会社製

脂肪酸が全てオクタン酸 (C₈) である、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル, 重量平均分子量 : 約470

[0244] ・パナセート800B, 日油株式会社製

脂肪酸が全て2-エチルヘキサン酸 (C₈) である、グリセリンと脂肪酸と

のトリエステル，重量平均分子量：約 470

・NA36，日油株式会社製

C_{16} の脂肪酸： C_{18} の脂肪酸： C_{20} の脂肪酸（飽和脂肪酸及び不飽和脂肪酸の両方を含む）がおおよそ 5：92：3 の質量比で含まれている、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル，重量平均分子量：約 880

[0245] ・トリヤシ油脂肪酸グリセリド，日油株式会社製

C_8 の脂肪酸： C_{10} の脂肪酸： C_{12} の脂肪酸： C_{14} の脂肪酸： C_{16} の脂肪酸（飽和脂肪酸及び不飽和脂肪酸の両方を含む）がおおよそ 4：8：60：25：3 の質量比で含まれている、グリセリンと脂肪酸とのトリエステル，重量平均分子量：670

・カプリル酸ジグリセリド，日油株式会社製

脂肪酸がオクタン酸である、グリセリンと脂肪酸とのジエステル，重量平均分子量：340

[0246] [(a₃) 鎖状炭化水素ジオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル]

・コムポールBL，日油株式会社製

ブチレングリコールのドデカン酸 (C_{12}) モノエステル，重量平均分子量：約 270

・コムポールBS，日油株式会社製

ブチレングリコールのオクタデカン酸 (C_{18}) モノエステル，重量平均分子量：約 350

・ユニスター H-208BRS，日油株式会社製

ジ2-エチルヘキサン酸ネオペンチルグリコール，重量平均分子量：約 360

[0247] [(c₂) 3 個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素トリカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエステル]

・O-アセチルクエン酸トリブチル，東京化成工業株式会社製

重量平均分子量：約 400

[0248] [(c₃) 2個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素ジカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエステル]

・アジピン酸ジオクチル, 和光純薬工業製

重量平均分子量: 約380

[0249] [(d₃) 脂肪酸と脂肪族1価アルコールとのエステル]

・エレクトールWE20, 日油株式会社製

ドデカン酸 (C₁₂) と、ドデシルアルコール (C₁₂) とのエステル, 重量平均分子量: 約360

・エレクトールWE40, 日油株式会社製

テトラデカン酸 (C₁₄) と、ドデシルアルコール (C₁₂) とのエステル, 重量平均分子量: 約390

[0250] [(e₁) ポリオキシC₂~C₆アルキレングリコール]

・ユニオールD-1000, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコール, 重量平均分子量: 約1,000

・ユニオールD-1200, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコール, 重量平均分子量: 約1,200

・ユニオールD-3000, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコール, 重量平均分子量: 約3,000

[0251] ・ユニオールD-4000, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコール, 重量平均分子量: 約4,000

・ユニオールPB500, 日油株式会社製

ポリブチレングリコール, 重量平均分子量: 約500

・ユニオールPB700, 日油株式会社製

ポリオキシブチレンポリオキシプロピレングリコール, 重量平均分子量: 約700

[0252] ・ユニオールPB1000R, 日油株式会社製

ポリブチレングリコール, 重量平均分子量: 約1000

[(e₂) ポリオキシC₂~C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル]

・ウィルブライト c p 9, 日油株式会社製

ポリブチレングリコールの両末端のOH基が、ヘキサデカン酸 (C₁₆) によりエステル化された化合物, 重量平均分子量: 約1, 150

[0253] [(e₃) ポリオキシC₂~C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪酸とのエーテル]

・ユニループMS-70K, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコールのステアシルエーテル, 約15の繰返し単位, 重量平均分子量: 約1, 140

[0254] [(e₅) ポリオキシC₂~C₆アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテル]

・ユニループ5TP-300KB

ペンタエリトリオール1モルに、エチレンオキシド5モルと、プロピレンオキシド65モルとを付加させることにより生成した、ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンペンタエリスリトールエーテル, 重量平均分子量: 4, 130

[0255] ・ユニオール TG-3000, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコールのグリセリルエーテル, 約16の繰返し単位, 重量平均分子量: 約3, 000

・ユニオール TG-4000, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコールのグリセリルエーテル, 約16の繰返し単位, 重量平均分子量: 約4, 000

[0256] [(f₁) 鎖状アルカン]

・パールリーム6, 日油株式会社製

流動イソパラフィン、イソブテン及びn-ブテンを共重合し、次いで水素を付加することにより生成された分岐鎖炭化水素、重合度: 約5~約10, 重量平均分子量: 約330

[0257] [その他の材料]

- ・ N A 5 0, 日油株式会社製

N A 3 6 に水素を付加し、原料である不飽和脂肪酸に由来する二重結合の比率を下げたグリセリンと脂肪酸とのトリエステル、重量平均分子量：約 8 8 0

- ・ (カプリル酸／カプリン酸) モノグリセリド, 日油株式会社製

オクタン酸 (C_8) 及びデカン酸 (C_{10}) がおよそ 8 5 : 1 5 の質量比で含まれている、グリセリンと脂肪酸とのモノエステル、重量平均分子量：約 2 2 0

- ・ Monomuls 90-L 2 ラウリン酸モノグリセリド, コグニスジャパン株式会社製

[0258] ・ クエン酸イソプロピル, 東京化成工業株式会社製

重量平均分子量：約 2 3 0

- ・ リンゴ酸ジイソステアリル

重量平均分子量：約 6 4 0

- ・ ユニオール D-400, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコール, 重量平均分子量：約 4 0 0

[0259] ・ P E G 1 5 0 0, 日油株式会社製

ポリエチレングリコール, 重量平均分子量：約 1, 5 0 0 ~ 約 1, 6 0 0

- ・ ノニオン S-6, 日油株式会社製

ポリオキシエチレンモノステアレート、約 7 の繰返し単位、重量平均分子量：約 8 8 0

- ・ ウィルブライト s 7 5 3, 日油株式会社製

ポリオキシエチレンポリオキシプロピレンポリオキシブチレングリセリン, 重量平均分子量：約 9 6 0

[0260] ・ ユニオール T G-330, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコールのグリセリルエーテル、約 6 の繰返し単位、重量平均分子量：約 3 3 0

・ユニオール TG-1000, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコールのグリセリルエーテル, 約16の繰返し単位,
重量平均分子量: 約1,000

[0261] ・ユニループ DGP-700, 日油株式会社製

ポリプロピレングリコールのジグリセリルエーテル, 約9の繰返し単位,
重量平均分子量: 約700

・ユニオックスHC60, 日油株式会社製

ポリオキシエチレン硬化ヒマシ油, 重量平均分子量: 約3,570

・ワセリン, コグニスジャパン株式会社製

石油に由来する炭化水素、半固形

[0262] 上記試料の、I O B, 融点及び水溶解度を、下記表4に示す。

なお、水溶解度は、上述の方法に従って測定したが、100gの脱塩水に、20.0gを添加し、24時間後に溶解した試料は、「20g<」と評価し、そして100gの脱塩水に、0.05gは溶解したが、1.00gは溶解しなかった試料は、0.05~1.00gと評価した。

また、融点に関し、「<45」は、融点が45℃未満であることを意味する。

[0263] 上記生理用ナプキンのトップシートの肌当接面を、上述の血液改質剤で塗工した。各血液改質剤を、血液改質剤が室温で液体である場合にはそのまま、そして血液改質剤が室温で固体である場合には、融点+20℃まで加熱し、次いで、コントロールシームHMAガンを用いて、各血液改質剤を微粒化し、トップシートの肌当接面の全体に、坪量がおおよそ5g/m²となるように塗布した。

[0264] 図8は、トップシートがトリC2L油脂肪酸グリセリドを含む生理用ナプキン(N o. 3-5)における、トップシートの肌当接面の電子顕微鏡写真である。図8から明らかなように、トリC2L油脂肪酸グリセリドは、微粒子状で、繊維の表面に付着している。

[0265] [試験方法]

各血液改質剤を含むトップシートの上に、穴の開いたアクリル板（200 mm×100 mm，125 g，中央に、40 mm×10 mmの穴が開いている）を置き、上記穴から、 $37 \pm 1^\circ\text{C}$ のウマEDTA血（ウマの血液に、凝結防止のため、エチレンジアミン四酢酸（以下、「EDTA」と称する）が添加されたもの）3 gを、ピペットを用いて滴下（1回目）し、1分後、 $37 \pm 1^\circ\text{C}$ のウマEDTA血3 gを、アクリル板の穴から、ピペットで再度滴下した（2回目）。

- [0266] 2回目の血液の滴下後、直ちに上記アクリル板を外し、血液を滴下した場所に、ろ紙（アドバンテック東洋株式会社 定性濾紙No. 2，50 mm×35 mm）10枚を置き、その上から、圧力が 30 g/cm^2 となるようにおもりを置いた。1分後、上記ろ紙を取出し、以下の式に従って、「リウエット率」を算出した。

$$\text{リウエット率 (\%)} = 100 \times (\text{試験後のろ紙質量} - \text{当初のろ紙質量}) / 6$$

- [0267] また、リウエット率の評価とは別に、2回目の血液の滴下後、血液がトップシートから吸収体に移行する時間である「吸収体移行速度」を測定した。上記吸収体移行速度は、トップシートに血液を投入してから、トップシートの表面及び内部に、血液の赤さが見られなくなるまでの時間を意味する。

リウエット率と、吸収体移行速度の結果を、以下の表4に示す。

- [0268] 吸収体移行速度の試験後のトップシートの肌当接面の白さを、以下の基準に従って、目視で評価した。

◎：血液の赤さがほとんど残っておらず、血液が存在した場所と、存在していない場所との区別がつかない

○：血液の赤さが若干残っているが、血液の存在した場所と、存在していない場所との区別がつきにくい

△：血液の赤さが若干残っており、血液が存在した場所が分かる

×：血液の赤さがそのまま残っている

結果を、併せて下記表4に示す。

[0269] [表4-1]

No.	血液改質剤		108	融点 (°C)	水溶解度 (g)	重量平均 分子量	リウエット率 (%)	吸収体移行速度 (秒)	トップ シートの白さ
	種	商品名							
4-1	(A ₁)	H-408BRS	0.13	<-5	<0.05	640	1.2	3	◎
4-2		H-2408BRS-22	0.18	<-5	<0.05	520	2.0	3	◎
4-3		Cetiol SB45DEO	0.16	44	<0.05		7.0	6	◎
4-4	(A ₂)	SOY42	0.16	43	<0.05	880	5.8	8	◎
4-5		トリC2L油脂脂肪酸グリセリド	0.27	37	<0.05	570	0.3	3	◎
4-6		トリC2L油脂脂肪酸グリセリド	0.28	38	<0.05	570	1.7	3	◎
4-7		パナセート810s	0.32	-5	<0.05	480	2.8	3	◎
4-8		パナセート800	0.33	-5	<0.05	470	0.3	3	◎
4-9		パナセート800B	0.33	-5	<0.05	470	2.0	3	◎
4-10		NA36	0.16	37	<0.05	880	3.9	5	◎
4-11	(A ₃)	トリヤシ油脂脂肪酸グリセリド	0.28	30	<0.05	670	4.3	5	◎
4-12		カズリル酸ジグリセリド	0.58	<45	<0.05	340	4.2	9	○
4-13		コムポールBL	0.50	2	<0.05	270	2.0	5	○
4-14	(C ₂)	コムポールBS	0.36	37	<0.05	350	7.9	9	○
4-15		H-208BRS	0.24	<-5	<0.05	360	2.0	5	◎
4-16		オーアセチルケン酸トリブチル	0.60	<45	<0.05	400	6.2	8	◎
4-17	(C ₃)	アジピン酸ジオクチル	0.27	<45	<0.05	380	1.7	6	◎
4-18	(D ₃)	エレクトールWE20	0.13	29	<0.05	360	1.8	5	◎
4-19		エレクトールWE40	0.12	37	<0.05	390	1.8	4	◎
4-20		ユニオールD-1000	0.51	<45	<0.05	1,000	6.8	15	△
4-21	(E ₁)	ユニオールD-1200	0.48	<45	<0.05	1,160	0.5	11	△
4-22		ユニオールD-3000	0.39	<45	<0.05	3,000	1.7	10	△
4-23		ユニオールD-4000	0.38	<45	<0.05	4,000	1.0	7	○

[0270]

[表4-2]

No.	種	血液改質剤		10B	融点 (°C)	水溶解度 (g)	重量平均 分子量	リウエット率 (%)	吸収体移行速度 (秒)	トップ シートの白さ
		種	商品名							
4-24	(E ₁)		ユニオールPB500	0.44	<45	<0.05	500	4.5	4	○
4-25			ユニオールPB700	0.49	-5	<0.05	700	2.8	5	○
4-26			ユニオールPB1000R	0.40	<45	<0.05	1,000	4.0	4	○
4-27	(E ₂)		ウィルブライトc p 9	0.21	35	<0.05	1,150	1.4	3	○
4-28	(E ₃)		ユニルーブMS-70K	0.30	<-10	<0.05	1,140	6.7	3	○
4-29	(E ₅)		ユニルーブ5TP-300KB	0.39	<45	<0.05	4,130	2.0	6	○
4-30			ユニオールTG-3000	0.42	<45	<0.05	3,000	0.8	6	○
4-31			ユニオールTG-4000	0.40	<45	<0.05	4,000	2.0	6	○
4-32	(F ₁)		バーリリーム6	0.00	-5	<0.05	330	6.0	8	◎
4-33			NA50	0.18	52	<0.05	880	15.5	60	×
4-34			(カプリル酸/カプリン酸) モノグリセリド	1.15	<45	20<	220	4.0	4	×
4-35			90-L2ラウリン酸モノグリセリド	0.87	58	20<		6.2	7	×
4-36			クエン酸イソプロピル	1.56	<45	20<	230	12.2	5	○
4-37			リンゴ酸ジイソステアリル	0.28	<45	20<	640	5.5	8	△
4-38			ユニオールD-400	0.76	<45	0.05<	400	8.7	40	×
4-39			PEG1500	0.78	40	20<	1,500-1,600	11.0	38	×
4-40			ノニオンS-6	0.44	37	0.05<	880	8.4	7	×
4-41			ウィルブライトs753	0.67	-5	20<	960	9.3	9	
4-42			ユニオールTG-330	1.27	<45	0.05<	330	—	—	—
4-43			ユニオールTG-1000	0.61	<45	<0.05	1,000	14.2	7	○
4-44			ユニルーブDGP-700	0.91	<0	0.05<	700	8.0	10	△
4-45			ユニオックスHC60	0.46	33	0.05~1.00	3,570	14.6	46	×
4-46			ワセリン	0.00	55	<0.05		9.7	10	△
4-47			なし	—	—	—	—	22.7	60<	×

[0271] 血液改質剤を有しない場合には、リウエット率は22.7%であり、そして吸収体移行速度は60秒超であったが、グリセリンと脂肪酸とのトリエス

テルは、いずれも、リウエット率が7.0%以下であり、そして吸収体移行速度が8秒以下であることから、吸収性能が大幅に改善されていることが分かる。しかし、グリセリンと脂肪酸とのトリエステルのうち、融点が45℃を超えるNA50では、吸収性能に大きな改善はみられなかった。

[0272] 同様に、約0.00～約0.60のIOBと、約45℃以下の融点と、25℃の水100gに対する、約0.00～約0.05gの水溶解度を有する血液改質剤では、吸収性能が大きく改善されることが分かった。

[0273] 次に、No. 4-1～No. 4-47の生理用ナプキンを、複数のボランティアの被験者に着用してもらったところ、No. 4-1～No. 4-32の血液改質剤を含む生理用ナプキンでは、経血を吸収した後であってもトップシートにべたつき感がなく、トップシートがサラサラしているとの回答を得た。

[0274] また、No. 4-1～No. 4-32の生理用ナプキンでは、そして特に、No. 4-1～11, 15～19及び32の血液改質剤を含む生理用ナプキンでは、経血を吸収後のトップシートの肌当接面が、血液で赤く染まっておらず、不快感が少ないとの回答を得た。

[0275] なお、例4は、生理用ナプキンが所定の中高部を有しない例ではあるが、No. 4-1～No. 4-32の生理用ナプキンは、パナセート810sを含むNo. 4-7と同等の結果が得られていることから、No. 4-1～No. 4-32の生理用ナプキンで用いられた血液改質剤を、血液改質剤が塗工されていない吸収性物品No. 2-4に塗工した場合には、血液改質剤（パナセート810s）が塗工されている吸収性物品No. 3-1と同等の結果が得られるものと考えられる。

[0276] [例5]

動物の各種血液に関して、上述の手順に従って、リウエット率を評価した。実験に用いられた血液は、以下の通りである。

[動物種]

(1) ヒト

(2) ウマ

(3) ヒツジ

[0277] [血液種]

・脱繊維血：血液を採取後、ガラスビーズと共に、三角フラスコ内で約5分間攪拌したもの

・EDTA血：静脈血65 mLに、12% EDTA・2K生理食塩液0.5 mLを添加したもの

[0278] [分画]

血清又は血漿：それぞれ、脱繊維血又はEDTA血を、室温下で、約1900 Gで10分間遠心分離した後の上清

血球：血液から血清を除去し、残差をリン酸緩衝生理食塩液(PBS)で2回洗浄し、次いで除去した血清分のリン酸緩衝生理食塩液を加えたもの

[0279] トリC2L油脂肪酸グリセリドが、坪量がおおよそ 5 g/m^2 となるように塗布されている以外は、例4と同様にして吸収性物品を製造し、上述の各種血液に関して、リウエット率を評価した。各血液に関して測定を3回行い、その平均値を採用した。

結果を、下記表5に示す。

[0280]

[表5]

表 5

No.	動物種	血液種	リウエット率 (%)	
			血液改質剤 あり	血液改質剤 なし
5-1	ヒト	脱繊維血	1.6	5.0
5-2		同血清	0.2	2.6
5-3		同血球	0.2	1.8
5-4		E D T A 血	2.6	10.4
5-5		同血漿	0.0	5.8
5-6		同血球	0.2	4.3
5-7	ウマ	脱繊維血	0.0	8.6
5-8		同血清	0.2	4.2
5-9		同血球	0.2	1.0
5-10		E D T A 血	6.0	15.7
5-11		同血漿	0.1	9.0
5-12		同血球	0.1	1.8
5-13	ヒツジ	脱繊維血	0.2	5.4
5-14		同血清	0.3	1.2
5-15		同血球	0.1	1.1
5-16		E D T A 血	2.9	8.9
5-17		同血漿	0.0	4.9
5-18		同血球	0.2	1.6

[0281] 例4で得られた、ウマE D T A血と同様の傾向が、ヒト及びヒツジの血液でも得られた。また、脱繊維血及びE D T A血においても、同様の傾向が観察された。

[0282] [例6]

[血液保持性の評価]

血液改質剤を含むトップシートと、血液改質剤を含まないトップシートとにおける血液保持性を評価した。

[0283] [試験方法]

(1) エアスルー不織布（ポリエステル及びポリエチレンテレフタレートから成る複合繊維、坪量：35 g / m²）から形成されたトップシートの肌当接面に、トリC 2 L 油脂脂肪酸グリセリドを、コントロールシームHMAガンを用いて微粒化し、坪量がおおよそ5 g / m²となるように塗布する。また、比較のため、トリC 2 L 油脂脂肪酸グリセリドを塗布していないものも準備する

。次いで、トリ C 2 L 油脂肪酸グリセリドが塗布されているトップシートと、塗布されていないトップシートとの両方を、0.2 g の大きさにカットし、セルストレイナー+トップシートの質量 (a) を正確に測定する。

[0284] (2) ウマ E D T A 血約 2 mL を、肌当接面側から添加し、1 分間静置する。

(3) セルストレイナーを、遠心管にセットし、スピンドウンして、余剰のウマ E D T A 血を取り除く。

(4) セルストレイナー+ウマ E D T A 血を含むトップシートの質量 (b) を測定する。

(5) 下式に従って、トップシート 1 g 当たりの当初吸収量 (g) を算出する。

$$\text{当初吸収量} = [\text{質量 (b)} - \text{質量 (a)}] / 0.2$$

(6) セルストレイナーを、遠心管に再セットし、室温下、約 1200 G で 1 分間遠心分離する。

[0285] (7) セルストレイナー+ウマ E D T A 血を含むトップシートの質量 (c) を測定する。

(8) 下式に従って、トップシート 1 g 当たりの試験後吸収量 (g) を算出する。

$$\text{試験後吸収量} = [\text{質量 (c)} - \text{質量 (a)}] / 0.2$$

(9) 下式に従って血液保持率 (%) を算出した。

$$\text{血液保持率 (\%)} = 100 \times \text{試験後吸収量} / \text{当初吸収量}$$

なお、測定は 3 回行い、その平均値を採用した。

結果を、下記表 6 に示す。

[0286] [表6]

表 6

	血液保持率 (%)	
	血液改質剤 あり	血液改質剤 なし
ウマ E D T A 血	3.3	9.2

[0287] 血液改質剤を含むトップシートは、血液保持性が低く、血液を吸収後、迅速に吸収体に移行させることができることが示唆される。

[0288] [例 7]

[血液改質剤を含む血液の粘性]

血液改質剤を含む血液の粘性を、Rheometric Expansion System ARES (Rheometric Scientific, Inc) を用いて測定した。ウマ脱繊維血に、パナセート 810 s を 2 質量%添加し、軽く攪拌して試料を形成し、直径 50 mm の平行プレートに試料を載せ、ギャップを 100 μ m とし、37 $\pm$ 0.5 $^{\circ}$ C で粘度を測定した。平行プレートゆえ、試料に均一なせん断速度はかかっているが、機器に表示された平均せん断速度は、10 s^{-1} であった。

[0289] パナセート 810 s を 2 質量%含むウマ脱繊維血の粘度は、5.9 mPa $\cdot$ s であり、一方、血液改質剤を含まないウマ脱繊維血の粘度は、50.4 mPa $\cdot$ s であった。従って、パナセート 810 s を 2 質量%含むウマ脱繊維血は、血液改質剤を含まない場合と比較して、約 90% 粘度を下げる事が分かる。

血液は、血球等の成分を含み、チキソトロピーの性質を有することが知られているが、本開示の血液改質剤は、低粘度域で、血液の粘度を下げる。血液の粘度を下げるにより、吸収した経血を、トップシートから吸収体に速やかに移行させる。

[0290] [例 8]

[血液改質剤を含む血液の顕微鏡写真]

健常ボランティアの経血を食品保護用ラップフィルム上に採取し、その一部に、10 倍の質量のリン酸緩衝生理食塩水中に分散されたパナセート 810 s を、パナセート 810 s の濃度が 1 質量%となるように添加した。経血を、スライドガラスに適下し、カバーガラスをかけ、光学顕微鏡にて、赤血球の状態を観察した。血液改質剤を含まない経血の顕微鏡写真を図 9 (a) に、そしてパナセート 810 s を含む経血の顕微鏡写真を図 9 (b) に示す

。

[0291] 図9(a)及び(b)から、血液改質剤を含まない経血では、赤血球が連鎖等の集合塊を形成しているが、パナセート810sを含む経血では、赤血球が、それぞれ、安定に分散していることが分かる。従って、血液改質剤は、血液の中で、赤血球を安定化させる働きをしていることが示唆される。

[0292] [例9]

[血液改質剤を含む血液の表面張力]

血液改質剤を含む血液の表面張力を、協和界面科学社製接触角計 Drop Master 500を用い、ペンダントドロップ法にて測定した。表面張力は、ヒツジ脱繊維血に、所定の量の血液改質剤を添加し、十分振とうした後測定した。

測定は、機器が自動で行うが、表面張力 γ は、以下の式により求められる(図10を参照)。

[0293] $\gamma = g \times \rho \times (d_e)^2 \times 1/H$

g : 重力定数

$1/H$: d_s/d_e から求められる補正項

ρ : 密度

d_e : 最大直径

d_s : 滴下端より d_e だけ上がった位置での径

[0294] 密度 ρ は、JIS K 2249-1995の「密度試験方法及び密度・質量・容量換算表」の5. 振動式密度試験方法に準拠し、下記表7に示される温度で測定した。

測定には、京都電子工業株式会社のDA-505を用いた。

結果を、表7に示す。

[0295]

[表7]

表 7

No.	血液改質剤		測定温度 (°C)	表面張力 (mN/m)
	種	量(質量%)		
9-1	—	—	35	62.1
9-2	パナセート 810 s	0.01	35	61.5
9-3		0.05	35	58.2
9-4		0.10	35	51.2
9-5	エレクトールWE 20	0.10	35	58.8
9-6	パールリーム 6	0.10	35	57.5
9-7	—	—	50	56.3
9-8	ウィルブライト cp 9	0.10	50	49.1

[0296] 表 7 から、血液改質剤は、25℃の水100gに対する、約0.00～約0.05gの水溶解度を有することからも明らかなように、水への溶解性が非常に低いが、血液の表面張力を下げることができることが分かる。

血液の表面張力を下げることにより、吸収した血液をトップシートの繊維間に保持せず、速やかに吸収体に移行させる。

[0297] 本発明は、以下のJ1～J15に関する。

[J 1]

液透過性のトップシートと、液不透過性のバックシートと、上記液透過性のトップシート及び液不透過性のバックシートの間の吸収体とを含む吸収性物品であって、

上記吸収性物品が、排泄口当接域において上記吸収性物品の厚さ方向に突出する中高部を有し、

上記中高部が、上記トップシートの一部と、上記トップシート及び吸収体の間に配置されているクッション部とを含み、そして中央部と、当該中央部を囲む外周部とを有し、

上記クッション部が、3～30mmの最大厚さを有し、

上記中高部が、上記中央部において、10～50(N・m/m²)の圧縮仕事量WCと、35～100%の圧縮レジリエンスRCとを有し、そして

上記吸収体は、80～230mmの、上記吸収性物品の長手方向長さ、

30～90mmの、上記吸収性物品の幅方向長さとを有する、
ことを特徴とする、上記吸収性物品。

[0298] [J 2]

上記クッション部が、50～1,000g/cm²の平均坪量を有する、J 1に記載の吸収性物品。

[J 3]

上記クッション部が、上記吸収性物品の幅方向において、0.1～3.6 Nの圧縮力を有する、J 1又はJ 2に記載の吸収性物品。

[0299] [J 4]

上記クッション部が、各繊維の交点が熱融着されているエアスルー不織布を含む、J 1～J 3のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[J 5]

上記外周部におけるクッション部の密度が、上記中央部におけるクッション部の密度よりも高い、J 1～J 4のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[0300] [J 6]

上記クッション部の外縁近傍に、少なくとも上記トップシート及び吸収体を圧搾することにより形成された圧搾部を有する、J 1～J 5のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[J 7]

上記クッション部が、ウマEDA血2gを吸収させた後に、ウマEDA血を吸収させる前と比較して、50%以上の最大厚さを保持する、J 1～J 6のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[0301] [J 8]

上記吸収性物品が、上記中高部を内側に向けて湾曲する湾曲構造を有する、J 1～J 7のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[J 9]

長手方向の両側縁部に、弾性部材を有する、J 1～J 8のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[0302] [J 1 0]

上記トップシートが、肌当接面に、上記吸収性物品の長手方向に延びる、複数の畝部と、複数の溝部とを有する、J 1～J 9のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[J 1 1]

上記中高部が、0.00～0.60のIOBと、45℃以下の融点と、25℃の水100gに対する、0.00～0.05gの水溶解度とを有する血液改質剤をさらに含む、J 1～J 10のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[0303] [J 1 2]

上記血液改質剤が、次の(i)～(iii)、

(i) 炭化水素、

(ii) (ii-1) 炭化水素部分と、(ii-2) 上記炭化水素部分のC-C単結合間に挿入された、カルボニル基(-CO-)及びオキシ基(-O-)から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、及び

(iii) (iii-1) 炭化水素部分と、(iii-2) 上記炭化水素部分のC-C単結合間に挿入された、カルボニル基(-CO-)及びオキシ基(-O-)から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基と、(iii-3) 上記炭化水素部分の水素原子を置換する、カルボキシル基(-COOH)及びヒドロキシル基(-OH)から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択され、

ここで、(ii)又は(iii)の化合物において、オキシ基が2つ以上挿入されている場合には、各オキシ基は隣接していない、

J 1 1に記載の吸収性物品。

[0304] [J 1 3]

上記血液改質剤が、次の(i')～(iii')、

(i') 炭化水素、

($i\ i'$) ($i\ i' - 1$) 炭化水素部分と、($i\ i' - 2$) 上記炭化水素部分の C-C 単結合間に挿入された、カルボニル結合 ($-CO-$)、エステル結合 ($-COO-$)、カーボネート結合 ($-OCOO-$)、及びエーテル結合 ($-O-$) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる結合とを有する化合物、及び

($i\ i\ i'$) ($i\ i\ i' - 1$) 炭化水素部分と、($i\ i\ i' - 2$) 上記炭化水素部分の C-C 単結合間に挿入された、カルボニル結合 ($-CO-$)、エステル結合 ($-COO-$)、カーボネート結合 ($-OCOO-$)、及びエーテル結合 ($-O-$) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる結合と、($i\ i\ i' - 3$) 上記炭化水素部分の水素原子を置換する、カルボキシル基 ($-COOH$) 及びヒドロキシル基 ($-OH$) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択され、

ここで、($i\ i'$) 又は ($i\ i\ i'$) の化合物において、2 以上の同一又は異なる結合が挿入されている場合には、各結合は隣接していない、

J 1 1 又は J 1 2 に記載の吸収性物品。

[0305] [J 1 4]

上記血液改質剤が、次の (A) ~ (F)、

(A) (A 1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 2 ~ 4 個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(A 2) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 1 個のカルボキシル基とを有する化合物とのエステル、

(B) (B 1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 2 ~ 4 個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(B 2) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 1 個のヒドロキシル基とを有する化合物とのエーテル、

(C) (C 1) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する、2 ~ 4 個のカルボキシル基を含むカルボン酸、ヒドロキシ酸

、アルコキシ酸又はオキソ酸と、(C₂)鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する1個のヒドロキシル基とを有する化合物とのエステル、

(D) 鎖状炭化水素部分と、上記鎖状炭化水素部分のC-C単結合間に挿入された、エーテル結合(-O-)、カルボニル結合(-C=O-)、エステル結合(-COO-)、及びカーボネート結合(-OCOO-)から成る群から選択されるいずれか1つの結合とを有する化合物、

(E) ポリオキシC₂~C₆アルキレングリコール、又はそのエステル若しくはエーテル、及び

(F) 鎖状炭化水素、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択される、J 1 1 ~ J 1 3 のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[0306] [J 1 5]

上記血液改質剤が、(a₁)鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル、(a₂)鎖状炭化水素トリオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル、(a₃)鎖状炭化水素ジオールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル、(b₁)鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテル、(b₂)鎖状炭化水素トリオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテル、(b₃)鎖状炭化水素ジオールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテル、(c₁)4個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素テトラカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエステル、(c₂)3個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素トリカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエステル、(c₃)2個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素ジカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエステル、(d₁)脂肪族1価アルコールと脂肪族1価アルコールとのエーテル、(d₂)ジアルキルケトン、(d₃)脂肪酸と脂肪族1価アルコー

ルとのエステル、(d₄) ジアルキルカーボネート、(e₁) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコール、(e₂) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪酸とのエステル、(e₃) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと少なくとも1の脂肪族1価アルコールとのエーテル、(e₄) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、又は鎖状炭化水素ジカルボン酸とのエステル、(e₅) ポリオキシC₂～C₆アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテル、及び(f₁) 鎖状アルカン、並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択される、J 1 1～J 1 4のいずれか一項に記載の吸収性物品。

符号の説明

- [0307]
- 1 吸収性物品
 - 2 中高部
 - 3 圧搾部
 - 4 トップシート
 - 5 剥離部
 - 6 クッション部
 - 7 吸収体
 - 8 バックシート
 - 9 固定部
 - 1 1 中央部
 - 1 2 外周部
 - 1 3 弾性部材
 - 2 1 圧縮力測定装置
 - 2 2 スタンド
 - 2 3 稼働台
 - 2 4 デジタルフォースゲージ
 - 2 5 試料台

- 2 6 試料
- 2 7 圧縮パーツ
- 2 8 ストッパー

請求の範囲

- [請求項1] 液透過性のトップシートと、液不透過性のバックシートと、前記液透過性のトップシート及び液不透過性のバックシートの間の吸収体とを含む吸収性物品であって、
- 前記吸収性物品が、排泄口当接域において前記吸収性物品の厚さ方向に突出する中高部を有し、
- 前記中高部が、前記トップシートの一部と、前記トップシート及び吸収体の間に配置されているクッション部とを含み、そして中央部と、当該中央部を囲む外周部とを有し、
- 前記クッション部が、3～30 mmの最大厚さを有し、
- 前記中高部が、前記中央部において、10～50 (N・m/m²)の圧縮仕事量WCと、35～100%の圧縮レジリエンスRCとを有し、そして
- 前記吸収体が、80～230 mmの、前記吸収性物品の長手方向長さ、と、30～90 mmの、前記吸収性物品の幅方向長さ、とを有する、ことを特徴とする、前記吸収性物品。
- [請求項2] 前記クッション部が、50～1,000 g/cm²の平均坪量を有する、請求項1に記載の吸収性物品。
- [請求項3] 前記クッション部が、前記吸収性物品の幅方向において、0.1～3.6 Nの圧縮力を有する、請求項1又は2に記載の吸収性物品。
- [請求項4] 前記クッション部が、各繊維の交点が熱融着されているエアスルー不織布を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の吸収性物品。
- [請求項5] 前記外周部におけるクッション部の密度が、前記中央部におけるクッション部の密度よりも高い、請求項1～4のいずれか一項に記載の吸収性物品。
- [請求項6] 前記クッション部の外縁近傍に、少なくとも前記トップシート及び吸収体を圧搾することにより形成された圧搾部を有する、請求項1～5のいずれか一項に記載の吸収性物品。

- [請求項7] 前記クッション部が、ウマ E D T A 血 2 g を吸収させた後に、ウマ E D T A 血を吸収させる前と比較して、50%以上の最大厚さを保持する、請求項1～6のいずれか一項に記載の吸収性物品。
- [請求項8] 前記吸収性物品が、前記中高部を内側に向けて湾曲する湾曲構造を有する、請求項1～7のいずれか一項に記載の吸収性物品。
- [請求項9] 長手方向の両側縁部に、弾性部材を有する、請求項1～8のいずれか一項に記載の吸収性物品。
- [請求項10] 前記トップシートが、肌当接面に、前記吸収性物品の長手方向に延びる、複数の畝部と、複数の溝部とを有する、請求項1～9のいずれか一項に記載の吸収性物品。
- [請求項11] 前記中高部が、0.00～0.60の I O B と、45℃以下の融点と、25℃の水100gに対する、0.00～0.05gの水溶解度とを有する血液改質剤をさらに含む、請求項1～10のいずれか一項に記載の吸収性物品。
- [請求項12] 前記血液改質剤が、次の (i) ～ (i i i) 、
- (i) 炭化水素、
 - (i i) (i i - 1) 炭化水素部分と、(i i - 2) 前記炭化水素部分の C - C 単結合間に挿入された、カルボニル基 (- C O -) 及びオキシ基 (- O -) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、及び
 - (i i i) (i i i - 1) 炭化水素部分と、(i i i - 2) 前記炭化水素部分の C - C 単結合間に挿入された、カルボニル基 (- C O -) 及びオキシ基 (- O -) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基と、(i i i - 3) 前記炭化水素部分の水素原子を置換する、カルボキシル基 (- C O O H) 及びヒドロキシル基 (- O H) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、
- 並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択され、

ここで、(i i) 又は (i i i) の化合物において、オキシ基が2つ以上挿入されている場合には、各オキシ基は隣接していない、

請求項 1 1 に記載の吸収性物品。

[請求項13]

前記血液改質剤が、次の (i') ~ (i i i')、

(i') 炭化水素、

(i i') (i i' - 1) 炭化水素部分と、(i i' - 2) 前記炭化水素部分の C - C 単結合間に挿入された、カルボニル結合 (-C=O-)、エステル結合 (-COO-)、カーボネート結合 (-OCOO-)、及びエーテル結合 (-O-) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる結合とを有する化合物、及び

(i i i') (i i i' - 1) 炭化水素部分と、(i i i' - 2) 前記炭化水素部分の C - C 単結合間に挿入された、カルボニル結合 (-C=O-)、エステル結合 (-COO-)、カーボネート結合 (-OCOO-)、及びエーテル結合 (-O-) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる結合と、(i i i' - 3) 前記炭化水素部分の水素原子を置換する、カルボキシル基 (-COOH) 及びヒドロキシル基 (-OH) から成る群から選択される、一又は複数の、同一又は異なる基とを有する化合物、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択され、

ここで、(i i') 又は (i i i') の化合物において、2以上の同一又は異なる結合が挿入されている場合には、各結合は隣接していない、

請求項 1 1 又は 1 2 に記載の吸収性物品。

[請求項14]

前記血液改質剤が、次の (A) ~ (F)、

(A) (A 1) 鎖状炭化水素部分と、前記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 2 ~ 4 個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(A 2) 鎖状炭化水素部分と、前記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 1 個のカルボキシル基とを有する化合物とのエステル、

(B) (B 1) 鎖状炭化水素部分と、前記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 2～4 個のヒドロキシル基とを有する化合物と、(B 2) 鎖状炭化水素部分と、前記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 1 個のヒドロキシル基とを有する化合物とのエーテル、

(C) (C 1) 鎖状炭化水素部分と、前記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する、2～4 個のカルボキシル基とを含むカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、(C 2) 鎖状炭化水素部分と、前記鎖状炭化水素部分の水素原子を置換する 1 個のヒドロキシル基とを有する化合物とのエステル、

(D) 鎖状炭化水素部分と、前記鎖状炭化水素部分の C—C 単結合間に挿入された、エーテル結合 (—O—)、カルボニル結合 (—C=O—)、エステル結合 (—COO—)、及びカーボネート結合 (—OCO—) から成る群から選択されるいずれか 1 つの結合とを有する化合物、

(E) ポリオキシ C₂～C₆アルキレングリコール、又はそのエステル若しくはエーテル、及び

(F) 鎖状炭化水素、

並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択される、請求項 1 1～1 3 のいずれか一項に記載の吸収性物品。

[請求項 15]

前記血液改質剤が、(a₁) 鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル、(a₂) 鎖状炭化水素トリオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル、(a₃) 鎖状炭化水素ジオールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル、(b₁) 鎖状炭化水素テトラオールと少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエーテル、(b₂) 鎖状炭化水素トリオールと少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエーテル、(b₃) 鎖状炭化水素ジオールと少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエーテル、(c₁) 4 個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素テトラカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキ

ソ酸と、少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエステル、(c₂) 3 個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素トリカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエステル、(c₃) 2 個のカルボキシル基を有する鎖状炭化水素ジカルボン酸、ヒドロキシ酸、アルコキシ酸又はオキソ酸と、少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエステル、(d₁) 脂肪族 1 価アルコールと脂肪族 1 価アルコールとのエーテル、(d₂) ジアルキルケトン、(d₃) 脂肪酸と脂肪族 1 価アルコールとのエステル、(d₄) ジアルキルカーボネート、(e₁) ポリオキシ C₂~C₆ アルキレングリコール、(e₂) ポリオキシ C₂~C₆ アルキレングリコールと少なくとも 1 の脂肪酸とのエステル、(e₃) ポリオキシ C₂~C₆ アルキレングリコールと少なくとも 1 の脂肪族 1 価アルコールとのエーテル、(e₄) ポリオキシ C₂~C₆ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラカルボン酸、鎖状炭化水素トリカルボン酸、又は鎖状炭化水素ジカルボン酸とのエステル、(e₅) ポリオキシ C₂~C₆ アルキレングリコールと、鎖状炭化水素テトラオール、鎖状炭化水素トリオール、又は鎖状炭化水素ジオールとのエーテル、及び (f₁) 鎖状アルカン、並びにそれらの任意の組み合わせから成る群から選択される、請求項 11~14 のいずれか一項に記載の吸収性物品。