

明 細 書

発明の名称：ワイピングシート

技術分野

[0001] 本発明は、ワイピングシートに関する。

背景技術

[0002] 熱可塑性樹脂を原料とする繊維は、その繊維を交絡させた不織布の形態で様々な用途に用いられている。例えば特許文献1には、平均繊維径が0.3～3.0 μ m且つ異形断面を有する極細繊維を主体とする繊維絡合体を備える洗浄加工布が記載されている。この洗浄加工布は、磁気記録媒体用基板表面を洗浄するために用いられることが同文献に記載されている。

[0003] また特許文献2には、多葉扁平断面ポリエステル系繊維20～80質量%とセルロース系繊維20～80質量%とからなる不織布が開示されている。この不織布は、水や薬液等の液体の高い吸保液力と放出性を持ち、適度な嵩高性と柔軟性を兼ね備えているので、対人清拭用や美容用として用いることができることが同文献に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-124422号公報

特許文献2：US 2015/359400 A1

発明の概要

[0005] 本発明は、第1の繊維と該繊維よりも細径の第2の繊維とを少なくとも含み、これらの繊維が交絡してなる繊維集合体を備えるワイピングシートに関する。ワイピングシートは、第1面と、該第1面の反対側に位置する第2面とを有する。ワイピングシートは、第2の繊維の存在割合が、第2面よりも第1面で高くなっている。ワイピングシートは、少なくとも第1の繊維は、その横断面が非円形である異形繊維である。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]図1は、本発明のワイピングシートの一実施形態を示す断面模式図である。

[図2]図2(a)及び(e)は、本発明のワイピングシートに用いられる異形繊維の横断面形状の斜視模式図である。

[図3]図3(a)ないし(c)は、図1(b)、(d)及び(e)における異形繊維の横断面形状の平面拡大図である。

[図4]図4は、本発明のワイピングシートの第1面における巨視的パターンの凹凸部の一実施形態を示す模式図である。

[図5]図5は、本発明のワイピングシートの製造に好適に用いられる製造装置の模式図である。

[図6]図6は、巨視的パターンの凹凸部を形成するための凹凸部形成部材の模式図である。

発明の詳細な説明

[0007] 特許文献1及び2に記載の洗浄加工布及び不織布は、基板表面の洗浄、若しくは対人向け清拭用又は美容用を目的としたものであり、床面等を清掃した場合の汚れの捕集性については何ら開示されていない。また、極細繊維が含まれる不織布等は、その強度が不十分であり、その結果、使用時におけるシートの破断が生じやすくなる。

[0008] したがって、本発明は、従来技術の欠点を解決するワイピングシートに関する。

[0009] 以下、本発明のワイピングシートをその好ましい実施形態に基づき説明する。本発明において、「ワイピング」とは、清掃及び清拭の両方の意味を含むものであり、例えば、床面、壁面、天井及び柱等の建物の清掃、建具や備品の清掃、物品の拭き取り、身体及び身体に係る器具の清拭等が含まれる。なお、本明細書において、単に「ワイピングシート」という場合には、文脈に応じ、洗浄液が担持されているものと、洗浄液が担持されていないものとを指す。

[0010] ワイピングシートは、第1の繊維及び第1の繊維よりも細径の第2の繊維

を少なくとも含む繊維集合体を備えている。第1の繊維及び第2の繊維は、第1の繊維どうし、第2の繊維どうし、及び第1の繊維と第2の繊維とが交絡して前記の繊維集合体を形成している。つまり、ワイピングシートに使用する繊維集合体は、第1及び第2の繊維の交絡を主体として複合化された繊維集合体である。ワイピングシートは、繊維集合体のみから構成されていてもよく、あるいは繊維集合体に加えて、他のシート材料又は他の部材、若しくはその両方を備えていてもよい。本発明のワイピングシートは、洗浄液が担持されていない繊維集合体であってもよく（以下、この態様を「乾式」ともいう。）、洗浄液が担持された繊維集合体であってもよい（以下、この態様を「湿式」ともいう。）。

[0011] 図1には、本発明のワイピングシートに備えられた繊維集合体の断面図が示されている。同図に示すとおり、ワイピングシート1における繊維集合体1Aは、第1の繊維11及び第1の繊維よりも細径の第2の繊維12を含んで構成されている。またワイピングシート1は、第1面1Fと、第1面1Fの反対側に位置している第2面1Rとを有する。図1に示すとおり、ワイピングシート1は、同図の第1面1Fに繊維径の細い繊維である第2の繊維12が主に存在しており、第2面1Rには第1の繊維11が主に存在している。第1面1Fは、ワイピングシートの使用時におけるワイピング面として供される。なお、「主に存在している」とは、ワイピングシート1を厚さ方向Zに沿って縦断面視したときに、上述した面におけるいずれかの繊維の存在割合が最も高いことをいう。

[0012] 第1面1Fの第2の繊維12の占める存在割合は、面積比率で表して、40%以上であることが好ましく、50%以上であることがより好ましく、60%以上であることが更に好ましく、また、100%以下であることが好ましく、90%以下であることがより好ましく、85%以下であることが更に好ましい。第1面1Fにおける第2の繊維12の占める存在割合は、面積比率で表して、40%以上100%以下であることが好ましく、50%以上90%以下であることがより好ましく、60%以上85%以下であることが更に好ましい。

に好ましい。このような存在割合となっていることによって、細径繊維によって形成された緻密且つ低空隙率の構造で微粒子汚れの捕集性能を高め、且つ使用時におけるシート強度を高めることができる。また湿式の態様における洗浄液の徐放性を高めることができる。

[0013] 第1面1Fの第1の繊維11の占める存在割合は、面積比率で表して、0%以上であることが好ましく、1%以上であることがより好ましく、5%以上であることが更に好ましく、また、60%以下であることが好ましく、40%以下であることがより好ましく、35%以下であることが更に好ましい。第1面1Fの第1の繊維11の占める存在割合は、面積比率で表して、0%以上60%以下であることが好ましく、1%以上40%以下であることがより好ましく、5%以上35%以下であることが更に好ましい。このような存在割合となっていることによって、太径繊維によって形成された高空隙率の構造で毛髪等の繊維汚れの捕集性能を高め、且つ使用時におけるシート強度を高めることができる。また湿式の態様における洗浄液の徐放性を高めることができる。

[0014] 同様に、第2面1Rの第2の繊維12の占める存在割合は、面積比率で表して、1%以上であることが好ましく、3%以上であることがより好ましく、5%以上であることが更に好ましく、また、60%以下であることが好ましく、40%以下であることがより好ましく、35%以下であることが更に好ましい。第2面1Rの第2の繊維12の占める存在割合は、面積比率で表して、1%以上60%以下であることが好ましく、3%以上40%以下であることがより好ましく、5%以上35%以下であることが更に好ましい。

[0015] また同様に、第2面1Rの第1の繊維11の占める存在割合は、面積比率で表して、50%以上であることが好ましく、65%以上であることがより好ましく、70%以上であることが更に好ましく、また、100%以下であることが好ましく、90%以下であることがより好ましく、87%以下であることが更に好ましい。第2面1Rの第1の繊維11の占める存在割合は、面積比率で表して、50%以上100%以下であることが好ましく、65%

以上90%以下であることがより好ましく、70%以上87%以下であることが更に好ましい。

[0016] 各面における第1の繊維11及び第2の繊維12の存在割合は、例えば共焦点レーザー顕微鏡を用いて、面積比率として測定できる。詳細には、第1面1F又は第2面1Rを観察対象として、画像データをそれぞれ取得する。得られた各画像をImageJなどの画像処理ソフトウェアを用いて、第1の繊維と第2の繊維との明度境界に閾値を設定し、明度を二値化する。その後、それぞれの色を有する面積を計算して、各繊維の面積比率を算出する。

[0017] ワイピングシートは、第1面1Fと平行な仮想面を考えたときに、その仮想面において、第2の繊維12の占める存在割合が、面積比率で表して、第1面1Fの反対側の厚さ方向Zに向かって、階段状に、連続的に、又はその組み合わせで減少していることが好ましい。特に、第2面1Rを基準（ゼロ面）として、ワイピングシートの厚さ方向Zに沿って、ワイピングシートの厚さの50%以上100%以下にわたる部位について、第1面1Fと平行な仮想面における第2の繊維12の占める存在割合が、面積比率で表して、50%以上100%以下の範囲とすることで、シート強度と汚れの捕集性を高いものとすることができる。また、湿式の態様における洗浄液の徐放性を高めることができる。

[0018] 第2の繊維の占める存在割合が50%以上100%以下の範囲となっているシート厚さの比率は、1%以上90%以下が好ましく、5%以上70%以下がより好ましく、7%以上50%以下が更に好ましい。この存在割合は、例えば共焦点レーザー顕微鏡を用いて、シート厚み方向にラマンイメージングすることによって上述した面積比率として算出することができる。

[0019] 本発明のワイピングシートは、少なくとも太径の第1の繊維11が、異形繊維となっている。異形繊維とは、その横断面が非円形のものである。繊維の横断面が非円形とは、繊維の横断面が真円形以外の形状を有することをいう。シート強度と汚れの捕集性能とを効果的に発現させる観点から、少なくとも太径の第1の繊維11が異形繊維であることが好ましく、第1の繊維及

び第2の繊維がともに異形繊維となっていることがより好ましい。

[0020] このような繊維の横断面の形状を有する異形繊維としては、例えば図2（a）に示す三角形や、四角形、五角形及び六角形などの凸多角形又は正多角形、図2（b）に示す星形多角形、図2（c）に示す楕円形、図2（d）に示すW字形、及び図2（e）に示す多葉形などの横断面形状を有するものが挙げられるが、本発明の効果が奏される限り、特に限定されない。

[0021] 第1の繊維11は、その横断面形状において、尖鋭な頂部を有する凸部を好ましくは少なくとも1つ、更に好ましくは2つ以上、一層好ましくは3つ以上有する異形繊維である。尖鋭な頂部とは、異形繊維の横断面形状における凸部の輪郭が、例えば（イ）非平行な2本の直線が交わることで画成される場合、（ロ）1本の直線と1本の曲線とが交わることで画成される場合、及び（ハ）2本の曲線が交わることで画成される場合などが挙げられる。例えば図2（a）に示す異形繊維は尖鋭な頂部を3つ有し、図2（b）に示す異形繊維は尖鋭な頂部を6つ有し、図2（e）に示す異形繊維は尖鋭な頂部を8つ有する。本発明においては、1種の異形繊維を単独で用いてもよく、あるいは横断面形状が異なる2種以上の異形繊維を組み合わせ用いてもよい。

[0022] 本発明のワイピングシートは、その構成繊維に異形繊維を含んでいることに起因して、その引張弾性率が高いものとなっている。ワイピングシートの強度を高いものとする観点から、ワイピングシートの引張弾性率は、 $1.3 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以上であることが好ましく、 $1.4 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以上であることがより好ましく、 $1.5 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以上であることが更に好ましい。また、引張弾性率の上限は特に制限されないが、 $5.0 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以下が現実的である。引張弾性率は、例えば二点の引張強度（ N/mm ）の差と、これらの引張強度における変位（ mm ）の差とから求めることができる。測定方法は、後述する実施例にて詳述する。

[0023] シート強度と汚れの捕集効率とを高いレベルで両立させる観点から、第1の繊維の繊維度（ dtex ）が、第2の繊維の繊維度（ dtex ）よりも高いこ

とが好ましい。詳細には、第2の繊維の繊維度（d t e x）に対する第1の繊維の繊維度（d t e x）の比が、10以上であることが好ましく、15以上であることがより好ましく、25以上であることが更に好ましく、また、2000以下であることが好ましく、1500以下であることがより好ましく、1000以下であることが更に好ましい。

[0024] 同様の観点から、ワイピングシートに含まれる第1の繊維の繊維度は、0.5 d t e x以上であることが好ましく、1 d t e x以上であることがより好ましく、1.2 d t e x以上であることが更に好ましく、またその上限は、3 d t e x以下であることが好ましく、2.5 d t e x以下であることがより好ましく、2 d t e x以下であることが更に好ましい。

[0025] 同様の観点から、ワイピングシートに含まれる第2の繊維の繊維度は、 1.5×10^{-3} d t e x以上であることが好ましく、 2.5×10^{-3} d t e x以上であることがより好ましく、 4.5×10^{-3} d t e x以上であることが更に好ましい。また、第2の繊維の繊維度は、 3.0×10^{-1} d t e x以下であることが好ましく、 1.0×10^{-1} d t e x以下であることがより好ましく、 5.0×10^{-2} d t e x以下であることが更に好ましい。

[0026] ワイピングシート1を構成する第1の繊維11及び第2の繊維12は、合成繊維及び天然繊維のいずれであってもよいが、繊維の成形容易性及び製造効率の観点から、少なくとも第1の繊維は、熱可塑性樹脂からなる合成繊維であることが好ましく、両繊維11、12が熱可塑性樹脂からなる合成繊維であることが更に好ましい。

[0027] 熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレン（P E）やポリプロピレン（P P）等のポリオレフィン樹脂、ポリエチレンテレフタレート（P E T）等のポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリ塩化ビニルやポリスチレン等のビニル系樹脂、ポリアクリル酸やポリメタクリル酸メチル等のアクリル系樹脂、ポリパーフルオロエチレン等のフッ素樹脂などが挙げられる。また天然繊維としては、各種セルロース繊維、例えばパルプ、コットン、レーヨン、リヨセル及びテンセル等の親水性繊維が挙げられる。これらの繊維は一種

を単独で又は二種以上を組み合わせ用いることができる。

[0028] 構成繊維の自由度を高めて、汚れの捕集性能を高める観点から、ワイピングシートを構成する各繊維は、いずれも互いに融着しないで交絡していることが好ましい。このような構成を有していることで、シートの強度を維持しつつ汚れの捕集性能を高めることができ、またワイピングシートを湿式の態様として用いた場合に、単位面積当たりの洗浄液の担持量が増加するという利点も奏される。

[0029] 第1の繊維の繊維長は、繊維の製造方法によるが、1 mm以上100 mm以下が好ましく、10 mm以上90 mm以下がより好ましく、20 mm以上60 mm以下が更に好ましい。また、第2の繊維の繊維長は、繊維の製造方法によるが、1 mm以上であることが好ましい。第1の繊維11及び第2の繊維12の製造方法としては、例えばスパンボンド法、メルトブローン法、電界紡糸法（エレクトロスピニング法）等の方法が挙げられる。細径繊維の製造効率を一層高める観点から、少なくとも第2の繊維は、熱可塑性樹脂からなる合成繊維であり、且つ電界紡糸法で製造されたものであることが好ましい。

[0030] 異形繊維の横断面を横切る線分のうち、最長の線分の長さをAとし、該線分と直交し且つ該横断面と横切る線分のうち最長の線分の長さをBとしたときに（図3（a）ないし（c）参照）、長さBに対する長さAの比（ A/B ）は、1.2以上であることが好ましく、1.5以上であることがより好ましく、2以上であることが更に好ましく、またその上限は5以下であることが好ましく、4以下であることがより好ましく、3以下であることが更に好ましい。具体的には、 A/B の値が1.2以上5以下であることが好ましく、1.5以上4以下であることがより好ましく、2以上3以下であることが更に好ましい。このような構成を有していることによって、ワイピングシートを構成する繊維が毛髪等の繊維汚れに絡みやすく、且つこれらの汚れを該繊維に引っかけてワイピング対象面から除去することができる。

[0031] 上述の長さA及び長さBについて、図3（a）ないし（c）に示す形状以

外の横断面形状について例を挙げると、繊維の横断面形状が正三角形である異形繊維（図2（a）参照）では、長さAは正三角形の一辺の長さであり、長さBはある頂点から一辺に下ろした垂線の長さとなる。また、繊維の横断面形状が楕円である異形繊維（図2（c）参照）では、長さAは楕円の長径であり、長さBは楕円の短径である。

[0032] ワイピングシートに、横断面形状が異なる2種以上の異形繊維が含まれている場合、前記の長さA及びBは、すべての種類の異形繊維について測定したAの平均値及びBの平均値のことである。

[0033] ワイピング時における操作性と汚れの捕集性とを兼ね備える観点から、長さAは、上述のA/Bの範囲を満たすことを条件として、 $1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以上であることが更に好ましく、またその上限は $80\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $50\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $25\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。同様の観点から、長さBは、上述のA/Bの範囲を満たすことを条件として、 $0.2\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $1\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $2\mu\text{m}$ 以上であることが更に好ましく、またその上限は $40\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $15\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。

[0034] 図3（a）ないし（c）に示すように、異形繊維の横断面における輪郭線を周方向に沿って見たときに、複数の凸部Pと、隣り合う凸部P間に位置する凹部Rとを有する形状である場合、隣り合う凸部Pの頂点間を結ぶ線分の長さをCとし、その線分から凹部Rの最底位置に下した垂線の長さをDとしたときに（図3（a）ないし（c）参照）、C/Dの値が0.1以上であることが好ましく、1以上であることがより好ましく、2以上であることが更に好ましく、またその上限は5以下であることが好ましく、4以下であることがより好ましく、3以下であることが更に好ましい。このような構成を有していることによって、繊維単体での表面積が増加し汚れとの接触面積が増えるため、汚れの捕集性を一層高めることができる。

- [0035] 異形繊維の横断面を観察したとき、任意に選択した隣り合う凸部Pの頂点間を結ぶ線分の長さCが異なる場合、 C/D の値を算出するためのCの値はすべてのCの値の平均値とする。同様に、任意に選択した凹部Rにおける垂線の長さをDが異なる場合、 C/D の値を算出するためのDの値はすべてのDの値の平均値とする。以下の説明において、C及びDの値に言及する場合には、当該値はC及びDの平均値のことである。
- [0036] ワイピング時における操作性及び汚れの捕集効率を高める観点から、長さCは、上述の C/D の範囲を満たすことを条件として、 $0.1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.5\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $1\mu\text{m}$ 以上であることが更に好ましく、またその上限は $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。同様の観点から、長さDは、上述の C/D の範囲を満たすことを条件として、 $0.1\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.5\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $1\mu\text{m}$ 以上であることが更に好ましく、またその上限は $20\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $10\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。
- [0037] 上述の長さAないしDは、以下の測定方法によって測定することができる。すなわち、作製した繊維集合体をかみそり等を用いて繊維の断面形状を維持した状態で切断した後、該断面をPtで真空蒸着した。走査電子顕微鏡（日本電子株式会社製、JSM-IT100）を用いて、Pt蒸着した繊維集合体の断面を倍率500～1000倍で観察し、付属ソフトの長さ計測ツールを用いて繊維断面における上記長さAないしDをそれぞれ測定した。
- [0038] 本発明のワイピングシートは、第1の繊維11及び第2の繊維12のみから構成されていてもよく、これらの繊維に加えて、他の繊維を更に含んでもよい。他の繊維は、上述した合成繊維や天然繊維を用いることができる。これらは単独で又は二種以上を組み合わせる用いることができる。他の繊維は、その横断面が円形（非異形）であってもよく、非円形（異形）であってもよい。他の繊維は、繊維集合体中に好ましくは50質量%以下の割合で

含有され、より好ましくは40質量%以下、更に好ましくは30質量%以下の割合で含有される。

[0039] 本発明のワイピングシートに他の繊維が含まれる場合、その繊維の繊維度は、ワイピング時における操作性及び汚れの捕集効率の観点から、0.6 d t e x以上であることが好ましく、1.0 d t e x以上であることが更に好ましく、1.2 d t e x以上であることが一層好ましい。また、4.0 d t e x以下であることが好ましく、3.5 d t e x以下であることが更に好ましく、3.0 d t e x以下であることが一層好ましい。

[0040] ワイピングシートの強度を適切なものとする観点から、ワイピングシートを構成する繊維集合体の坪量は、40 g/m²以上が好ましく、45 g/m²以上がより好ましく、50 g/m²以上が更に好ましく、またその上限は、140 g/m²以下が好ましく、100 g/m²以下がより好ましく、80 g/m²以下が更に好ましい。具体的には、ワイピングシートを構成する繊維集合体の坪量は、40 g/m²以上140 g/m²以下が好ましく、45 g/m²以上100 g/m²以下がより好ましく、50 g/m²以上80 g/m²以下が更に好ましい。

[0041] また同様の観点から、ワイピングシートの厚みは、40 N/m²荷重下において0.5 mm以上であることが好ましく、1.0 mm以上であることが更に好ましく、またその上限は、同荷重下において2.5 mm以下であることが好ましく、3 mm以下であることが更に好ましい。

[0042] ワイピングシートは、ワイピング時において、繊維集合体をそのまま（いわゆる乾式の態様）で使用してもよく、繊維集合体に洗浄液を塗布、噴霧、担持又は含浸させた態様（いわゆる湿式の態様）で使用してもよい。これらの態様は、ワイピング対象面に付着している汚れの種類や、ワイピング対象物の物性に応じて選択することができる。清掃対象面における清掃効率を高める観点から、ワイピングシートを構成する繊維集合体には洗浄液が担持されていることが好ましい。つまり、本発明のワイピングシートは、湿式の態様であることが好ましい。繊維集合体には異形繊維が含まれているので、繊維

維間の空隙を大きくすることができ、その結果、汚れの捕集性を高めつつ、ワイピングシート中の洗浄液の保液性が向上するという利点も奏される。

[0043] ワイピング時において、ワイピングシートを湿式の態様で用いる場合、該シートに担持される洗浄液としては、水単独や、添加剤を含む水溶液など、湿式のワイピングシートに用いられる一般的な組成のものをを用いることができる。洗浄液に用いられる添加剤としては、界面活性剤、殺菌剤、香料、芳香剤、消臭剤、pH調整剤、アルコール、研磨粒子、光沢付与剤及び増粘剤からなる群から選ばれる少なくとも1種が挙げられる。

[0044] 上述の異形繊維を含む繊維集合体からなる本発明のワイピングシートは、図4に示すように、長手方向Xと該方向に直交する幅方向Yを有する略矩形形状のシートである。微粒子汚れ及び毛髪等の繊維汚れを効果的に捕集する観点から、ワイピングシート1は、同図に示すように、その少なくとも一方の面に曲線部を有する巨視的パターンの凹凸部を有していることが好ましく、ワイピング面として用いられる面（図1中、第1面1F）側に曲線部を有する巨視的パターンの凹凸部を有していることがより好ましい。

[0045] 同図に示すように、ワイピングシート1の一方の面には巨視的パターンの凹凸部を構成するパターン凹部3とパターン凸部4とが形成されている。パターン凹部3とパターン凸部4との境界線は、巨視的に見て曲線状の部分の有している。巨視的パターンの凹凸部を一方の面に形成したときの他方の面は、巨視的パターンの凹凸部に由来した相補的な凹凸は形成されず、平坦になっている。

[0046] 巨視的パターンの凹凸部は、同図に示す巨視的パターンに限られず、例えば特開2017-113282号公報に示す巨視的パターンや、直線、曲線、円及び多角形等の図形が適宜組み合わせられた巨視的パターンであってもよい。なお、巨視的に見て曲線状とは、マイクロスケールの微細な孔を構成する曲線や、直径1.5～2mm程度の水抜き用穴を構成する曲線を除いて、パターン凹凸部を構成する図形の辺の一部が曲線であることが目視で確認できることを意味するものであり、このような観点から、パターン凹部3で囲

まれた個々のパターン凸部4の面積が300mm²以上となるように、パターン凹部3及びパターン凸部4を形成することが好ましい。このような巨視的パターンの凹凸部を有していることによって、ワイピングシート自体の意匠性を高めるという利点も奏される。

[0047] 本発明のワイピングシートは、1つの繊維集合体に着目したときに、シート厚み方向における第1の繊維と第2の繊維との存在領域の境界が明確でない繊維集合体から構成されていてもよく、あるいは第1の繊維を含む層と、第2の繊維を含む層との二層構造からなる繊維集合体から構成されていてもよい。また本発明のワイピングシートは、第1の繊維を含む層と、第2の繊維を含む層と、他の繊維を含む層を備えた三層以上の多層構造の繊維集合体から構成されていてもよい。

[0048] 本発明のワイピングシートは、異形繊維を含む1つの繊維集合体（単層及び多層を問わない）のみから構成されていてもよく、あるいは第1及び第2の繊維を含む第1の繊維集合体と、異形繊維の有無を問わない第2の繊維集合体又は繊維集合体以外の他のシート材料とを重ね合わせたマルチプライの積層構造を有していてもよい。シート材料としては、例えば不織布や織布、紙等が挙げられる。

[0049] ワイピングシート強度を一層高める観点から、本発明のワイピングシートは、該シートを構成する繊維集合体を支持するためのスクリムネットを更に備えていても良い。スクリムネットを備える場合、スクリムネットは、繊維集合体の厚み方向の中央域に配されていることが好ましい。スクリムネットは、繊維集合体を構成する異形繊維と一体的に絡合可能なものであり、網状、格子状及びストランド状等の形態が挙げられる。

[0050] スクリムネットを構成する原料としては、樹脂を用いることができる。樹脂としては、例えばポリエチレンやポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル樹脂、ナイロン6やナイロン66等のポリアミド樹脂、ポリアクリロニトリル等のアクリロニトリル系樹脂、ポリ塩化ビニルやポリスチレン等のビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデ

ン等のビニリデン系樹脂等を用いることができる。

[0051] 構成繊維及びスクримネットの絡合性と、ワイピングシートの強度とを両立させる観点から、スクримネットの線径（横断面における直径）は、繊維の絡合度合に応じて適宜調整できるが、 $10\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $500\mu\text{m}$ 以上であることが更に好ましく、 $2000\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $1000\mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましい。スクримネットの線径は、部分的に異なっても良く、同一でもよく、線径が部分的に異なっている場合、スクримの線径はその平均値とする。また、スクримネットの坪量は、 $1\text{g}/\text{m}^2$ 以上が好ましく、 $3\text{g}/\text{m}^2$ 以上が更に好ましく、 $20\text{g}/\text{m}^2$ 以下が好ましく、 $10\text{g}/\text{m}^2$ 以下が更に好ましい。

[0052] 以上は本発明のワイピングシートの一実施形態に関する説明であったところ、以下にワイピングシートの好適な製造方法を、図5を参照しながら説明する。図5には、ワイピングシートの製造に好適に用いられる製造装置10が示されている。製造装置10は、搬送方向（MD方向）に沿って、ウェブ形成部20、第1水流交絡部30及び第2水流交絡部40をこの順で備えている。本製造方法は、水流交絡によって異形繊維を含む繊維集合体を形成する工程を備えており、必要に応じて、繊維集合体の一方の面に巨視的パターンの凹凸部を形成する工程を備えていてもよい。なお、以下の説明において、搬送方向（MD方向）とシートの幅方向Yとは一致しており、搬送方向に直交する方向とシートの長手方向Xとは一致している。

[0053] まず、ウェブ形成部20におけるカード機21から第1の繊維11のウェブがガイドロール22を介して繰り出される。ワイピングシートにスクримネットを備える態様とする場合、第1の繊維11のウェブとともに、スクримロール25からスクримネット15が繰り出される。これらの繰り出しによって、第1の繊維11のウェブ及びスクримネットが積層される。

[0054] 次に、第1水流交絡部30において、第1の繊維11のウェブ（あるいは第1の繊維11のウェブ及びスクримネット15の積層体）が、水が透過可能な第1支持ベルト32によってMD方向に搬送されながら、第1水流ノ

ズル 3 1 から噴出する高圧水流によって水流交絡処理される（第 1 交絡工程）。この工程を経ることによって、第 1 の繊維 1 1 どうしが交絡して第 1 の繊維 1 1 の交絡体が形成される。スクリムネットを備える態様となっている場合、この工程によって、第 1 の繊維 1 1 どうしが交絡するとともに、第 1 の繊維 1 1 及びスクリムネット 1 5 が一体的な絡合状態となり、スクリムネットが配された第 1 の繊維 1 1 の交絡体が形成される。本工程においては、第 1 水流ノズル 3 1 から吹き付ける水圧を好ましくは 30 kg/cm^2 以上 80 kg/cm^2 以下、更に好ましくは 40 kg/cm^2 以上 60 kg/cm^2 以下とし、且つ第 1 の繊維 1 1 のウェブの MD 方向における搬送速度を好ましくは 2 m/min 以上 10 m/min 以下、更に好ましくは 4 m/min 以上 8 m/min 以下とすることで製造することができる。

[0055] 第 1 の繊維 1 1 の交絡体が形成されたら、その上面に第 2 の繊維 1 2 の交絡体 1 2 A を積層し、水流交絡によって繊維集合体 1 A を形成する（第 2 交絡工程）。詳細には、第 1 の繊維 1 1 の交絡体が、MD 方向に搬送されるとともに、その交絡体の上面に、原反ロール 4 1 から繰り出されたシート状の第 2 の繊維 1 2 の交絡体 1 2 A を積層し、積層体 5 とする。この積層体 5 に第 2 水流ノズル 4 3 から高圧水流を吹き付けることによって、各交絡体の構成繊維どうしを三次元的に交絡させ、繊維集合体 1 A を形成させる。第 2 水流ノズル 4 3 から吹き付ける水圧及び積層体 5 の搬送速度は、上述の第 1 交絡工程と同様の範囲とすることができる。本工程で形成された繊維集合体 1 A は、その上面に第 2 の繊維 1 2 が主に存在しており、その下面に第 1 の繊維 1 1 （又は第 1 の繊維 1 1 及びスクリムネット 1 5 の絡合体）が主に存在している。

[0056] 繊維集合体 1 A は、第 2 水流交絡工程後、これをこのまま乾式又は湿式の態様のワイピングシート 1 としてもよく、必要に応じて、図 4 に示すように、繊維集合体 1 A の一方の面に巨視的パターンの凹凸部を形成させて、これを乾式又は湿式の態様のワイピングシート 1 としてもよい。

[0057] 例えば、繊維集合体 1 A における第 2 の繊維 1 2 が主に存在している面（

図1中、第1面1F)側に、巨視的パターンの凹凸部を形成させる場合、図6に示す凹凸部形成部材50を、繊維集合体1Aにおける第2の繊維12が主に存在している面側に配し、これと反対側の面(図1中、第2面1R)側から高压水流を吹き付けることによって、繊維集合体1Aの第1面1Fに凹凸部形成部材50が有する凹凸形状に相補的なパターン凹部3とパターン凸部4とを形成することができる。繊維集合体1Aに対して吹き付ける水圧及び繊維集合体の搬送速度は、上述した交絡工程と同様の範囲とすることができる。

[0058] 以上のように製造された繊維集合体1Aは、例えば図4に示すような矩形状に成形したあと、そのまま乾式のワイピングシートとして用いてもよく、繊維集合体1Aに洗浄液を担持させて(担持工程)、湿式のワイピングシートとして用いることもできる。洗浄液の担持工程において、繊維集合体1Aに担持させる洗浄液の担持量は、ワイピングシート1の寸法を例えば後述の実施例に記載のとおり、 $285\text{ mm} \times 205\text{ mm}$ としたときに、 1 g/枚 以上が好ましく、 10 g/枚 以上が更に好ましく、 40 g/枚 以下が好ましく、 25 g/枚 以下が更に好ましい。換言すれば、 17 g/m^2 以上が好ましく、 117 g/m^2 以上が更に好ましく、 690 g/m^2 以下が好ましく、 430 g/m^2 以下が更に好ましい。

[0059] このようにして製造されたワイピングシートは、該ワイピングシート単体で、又はワイパーなどの清掃用具に装着させて、床面、壁面等の建物、戸棚、窓ガラス、鏡、ドア、ドアノブ等の建具、ラグ、カーペット、机食卓等の家具、キッチン、トイレ、身体の清拭や、衛生用品、包装などにも使用できる。

[0060] 以上、本発明をその好ましい実施形態に基づき説明したが、本発明は前記実施形態に制限されない。第1及び第2の繊維以外の他の繊維を含む繊維集合体を形成するためには、例えばウェブ形成部20において、第2のカード機を配置して、該カード機から他の繊維のウェブを繰り出して積層してもよい。その後、交絡工程を行うことによって、第1の繊維に加えて、他の繊維

を含む繊維集合体を形成することができる。

[0061] 上述した本発明の実施形態に関し、更に以下のワイピングシートを開示する。

< 1 >

第 1 の繊維と該繊維よりも細径の第 2 の繊維とを少なくとも含み、これらの繊維が交絡してなる繊維集合体を備え、第 1 面と、該第 1 面の反対側に位置する第 2 面とを有するワイピングシートであって、

第 2 の繊維の存在割合が、第 2 面よりも第 1 面で高くなっており、

少なくとも第 1 の繊維は、その横断面が非円形である異形繊維である、ワイピングシート。

[0062] < 2 >

第 1 の繊維及び第 2 の繊維がともに前記異形繊維である、前記< 1 >に記載のワイピングシート。

< 3 >

前記異形繊維は、その横断面の形状が、三角形や、四角形、五角形及び六角形などの凸多角形又は正多角形である、前記< 1 >又は< 2 >に記載のワイピングシート。

< 4 >

前記異形繊維は、その横断面の形状が多葉形である、前記< 1 >ないし< 3 >のいずれかに記載のワイピングシート。

< 5 >

前記繊維集合体のみから構成されている、前記< 1 >ないし< 4 >のいずれかに記載のワイピングシート。

< 6 >

前記繊維集合体に加えて、他のシート材料又は他の部材を備えている、前記< 1 >ないし< 4 >のいずれかに記載のワイピングシート。

[0063] < 7 >

第 1 面の第 2 の繊維の占める存在割合は、面積比率で表して、40%以上

であることが好ましく、５０％以上であることがより好ましく、６０％以上であることが更に好ましく、また、１００％以下であることが好ましく、９０％以下であることがより好ましく、８５％以下であることが更に好ましい、前記＜１＞ないし＜６＞のいずれかーに記載のワイピングシート。

＜８＞

第２面の第２の繊維の占める存在割合は、面積比率で表して、１％以上であることが好ましく、３％以上であることがより好ましく、５％以上であることが更に好ましく、また、６０％以下であることが好ましく、４０％以下であることがより好ましく、３５％以下であることが更に好ましい、前記＜１＞ないし＜７＞のいずれかーに記載のワイピングシート。

＜９＞

第１面の第１の繊維の占める存在割合は、面積比率で表して、０％以上であることが好ましく、１％以上であることがより好ましく、５％以上であることが更に好ましく、また、６０％以下であることが好ましく、４０％以下であることがより好ましく、３５％以下であることが更に好ましい、前記＜１＞ないし＜８＞のいずれかーに記載のワイピングシート。

＜１０＞

第２面の第１の繊維の占める存在割合は、面積比率で表して、５０％以上であることが好ましく、６５％以上であることがより好ましく、７０％以上であることが更に好ましく、また、１００％以下であることが好ましく、９０％以下であることがより好ましく、８７％以下であることが更に好ましい、前記＜１＞ないし＜９＞のいずれかーに記載のワイピングシート。

[0064] ＜１１＞

前記繊維集合体の構成繊維は互いに融着していない、前記＜１＞ないし＜１０＞のいずれかーに記載のワイピングシート。

＜１２＞

洗浄液が前記繊維集合体に担持されている、前記＜１＞ないし＜１１＞のいずれかーに記載のワイピングシート。

< 1 3 >

前記洗浄液は、添加剤を含む水溶液である、前記< 1 2 >に記載のワイピングシート。

< 1 4 >

前記添加剤は、界面活性剤、殺菌剤、香料、芳香剤、消臭剤、pH調整剤、アルコール、研磨粒子、光沢付与剤及び増粘剤からなる群から選ばれる少なくとも1種である、前記< 1 3 >に記載のワイピングシート。

< 1 5 >

第1の繊維は熱可塑性樹脂からなる繊維である、前記< 1 >ないし< 1 4 >のいずれかに記載のワイピングシート。

[0065] < 1 6 >

引張弾性率が $1.3 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以上である、前記< 1 >ないし< 1 5 >のいずれかに記載のワイピングシート。

< 1 7 >

引張弾性率は、 $1.3 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以上であることが好ましく、 $1.4 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以上であることがより好ましく、 $1.5 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以上であることが更に好ましく、また、好ましくは $5.0 \times 10^{-3} \text{ N/mm}^2$ 以下である、前記< 1 >ないし< 1 6 >のいずれかに記載のワイピングシート。

< 1 8 >

第2の繊維の繊度に対する第1の繊維の繊度の比が、10以上2000以下である、前記< 1 >ないし< 1 7 >のいずれかに記載のワイピングシート。

< 1 9 >

第2の繊維の繊度に対する第1の繊維の繊度の比が、10以上であることが好ましく、15以上であることがより好ましく、25以上であることが更に好ましく、また、2000以下であることが好ましく、1500以下であることがより好ましく、1000以下であることが更に好ましい、前記< 1

＞ないし＜18＞のいずれかに記載のワイピングシート。

＜20＞

第1の繊維の繊維度は、0.5 d t e x 以上であることが好ましく、1 d t e x 以上であることがより好ましく、1.2 d t e x 以上であることが更に好ましく、またその上限は、3 d t e x 以下であることが好ましく、2.5 d t e x 以下であることがより好ましく、2 d t e x 以下であることが更に好ましい、前記＜1＞ないし＜19＞のいずれかに記載のワイピングシート。

[0066] ＜21＞

第1の繊維及び第2の繊維はともに合成繊維である、前記＜1＞ないし＜20＞のいずれかに記載のワイピングシート。

＜22＞

略矩形状である、前記＜1＞ないし＜21＞のいずれかに記載のワイピングシート。

＜23＞

前記ワイピングシート的一方の面には巨視的パターンの凹凸部を構成するパターン凹部とパターン凸部とが形成されており、該パターン凹部と該パターン凸部との境界線は、巨視的に見て曲線状の部分の有している、前記＜1＞ないし＜22＞のいずれかに記載のワイピングシート。

＜24＞

前記凹凸部を一方の面に形成したときの他方の面は平坦になっている、前記＜23＞に記載のワイピングシート。

実施例

[0067] 以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。しかしながら本発明の範囲は、かかる実施例に制限されない。

[0068] 〔実施例1〕

第1の繊維として、熱可塑性樹脂からなる繊維の横断面の形状が多葉形である異形繊維（図2（e）参照）を用いて水流交絡を行って、繊維集合体を

製造した。繊維集合体の構成繊維は、第1の繊維として多葉形繊維（PET製、繊度1.7 dtex、平均繊維径13.5 μm ）と、第2の繊維として真円形繊維（PP製、繊度7.0 $\times 10^{-3}$ dtex、平均繊維径1 μm ）とを用いた。繊維集合体の繊維組成は、第1の繊維：第2の繊維＝90：10の質量割合で含むものとした。繊維集合体の寸法を285 mm $\times$ 205 mmに成形した後、洗浄液を290 g / m^2 含浸させて、目的とする湿式のワイピングシートとした。洗浄液は、界面活性剤（エマルゲン（登録商標）108、花王株式会社製）の0.1質量％水溶液を用いた。ワイピングシートの坪量は67 g / m^2 であった。

[0069] 〔実施例2〕

実施例1で用いた真円形繊維とは異なる真円系繊維（PP製、繊度1.7 $\times 10^{-1}$ dtex、平均繊維径5.0 μm ）を第2の繊維として用いたほかは、実施例1と同様に、湿式のワイピングシートを製造した。つまり、本実施例のワイピングシートは、第1の繊維として多葉形繊維と、第2の繊維として真円形繊維とを含むものである。

[0070] 〔比較例1〕

第1の繊維として、熱可塑性樹脂からなる繊維の横断面の形状が真円形である繊維のみを用いて水流交絡を行って、繊維集合体を製造した。第1の繊維としての真円形繊維は、PET製であり、繊度は1.45 dtexであり、その平均繊維径は11.5 μm であった。その他の条件は実施例1と同様とし、湿式のワイピングシートを製造した。本比較例のワイピングシートは、第2の繊維を含まないものである。

[0071] 〔比較例2〕

第1の繊維として、熱可塑性樹脂からなる繊維の横断面の形状が多葉形である異形繊維のみを用いて水流交絡を行って、繊維集合体を製造した。第1の繊維としての多葉形繊維は、PET製であり、繊度1.7 dtexであり、平均繊維径13.5 μm であった。その他の条件は実施例1と同様とし、湿式のワイピングシートを製造した。本比較例のワイピングシートは、第2

の繊維を含まないものである。

[0072] 〔比較例 3〕

第 2 の繊維として、熱可塑性樹脂からなる繊維の横断面の形状が真円形である細径繊維のみを用いて水流交絡を行って、繊維集合体を製造した。第 2 の繊維としての真円形繊維は、PP 製であり、繊維度は $7.0 \times 10^{-3} \text{ dtex}$ であり、その平均繊維径は $1 \mu\text{m}$ であった。その他の条件は実施例 1 と同様とし、湿式のワイピングシートを製造した。本比較例のワイピングシートは、第 1 の繊維を含まないものである。

[0073] 〔比較例 4〕

本比較例では、繊維の横断面の形状がともに真円形である第 1 及び第 2 の繊維を用いて水流交絡を行って、第 2 の繊維の存在割合が、第 2 面よりも第 1 面で高くなっている繊維集合体を製造した。繊維集合体の構成繊維は、第 1 の繊維として真円形繊維（PET 製、繊維度 1.45 dtex 、平均繊維径 $11.5 \mu\text{m}$ ）と、第 2 の繊維として真円形繊維（PP 製、繊維度 $7.0 \times 10^{-3} \text{ dtex}$ 、平均繊維径約 $1 \mu\text{m}$ ）とを用いた。繊維集合体の繊維組成は、第 1 の繊維：第 2 の繊維＝90：10 を質量割合で含むものであった。その他の条件は実施例 1 と同様とし、湿式のワイピングシートを製造した。つまり、本比較例のワイピングシートは、第 1 面では第 2 の繊維が主に存在しており、第 2 面では第 1 の繊維が主に存在しているものである。第 1 面における第 2 の繊維の占める存在割合（面積比率）は 73% であり、第 2 面における第 2 の繊維の占める存在割合（面積比率）は 10% であった。

[0074] 〔引張弾性率の評価〕

実施例及び比較例のワイピングシートについて、引張弾性率の測定を行った。詳細には、引張強度試験機（株式会社島津製作所社製、AG-1S 100N）を用いて、長さ 150 mm × 幅 30 mm の乾式の試料を、スパン 100 mm 、速度 300 mm/分 で試料を長さ方向に引っ張り、そのときの引張強度（ N/mm ）と、変位（ mm ）とを測定した。引張弾性率（ N/mm^2 ）は、 0 N/mm と 0.17 N/mm との引張強度の差から、これらの引張

強度における変位の差を除することによって算出した。引張弾性率が高いほど、シート強度が高いものである。結果を表1に示す。

[0075] 〔微粒子捕集性能の評価〕

本評価では、長さ（清拭方向）90cm×幅90cmのフローリング床（DAGフローア、北恵株式会社製）に、微粒子汚れのモデルとして、JIS Z 8901に規定される試験用粉体7種（粒径：5～75μm）又は試験用粉体11種（粒径：1～8μm）を清拭方向手前から15cm～30cmの範囲に長さ15cm×幅90cmの面積で0.1g散布した。このフローリングに対して、実施例又は比較例のワイピングシートを、幅30cmごとに清拭方向に2往復させてワイピングした。この操作を6セット行った。ワイピング時におけるシートの方向は、図4における幅方向Yを清拭方向と同じ向きとした。ワイピング前後のシート質量の変化を測定して、以下の基準で微粒子捕集性能を評価した。結果を表1に示す。

[0076] <計算式>

微粒子ダスト捕集率（％）＝100×（（ワイピング後のワイピングシート質量[g]）－（ワイピング前のワイピングシート質量[g]））／0.1[g]

<捕集性能>

◎：微粒子ダスト捕集率が90％以上であり、微粒子ダストの捕集性能が非常に高い。

○：微粒子ダスト捕集率が70％以上90％未満であり、微粒子ダストの捕集性能が高い。

△：微粒子ダスト捕集率が50％以上70％未満であり、微粒子ダストの捕集性能がやや低い。

×：微粒子ダスト捕集率が50％未満であり、微粒子ダストの捕集性能が低い。

[0077] 〔毛髪捕集性能の評価〕

本評価では、10cmの毛髪を1畳（1820mm×910mm）当たり

20本散布したフローリング床（DAGフロー、北恵株式会社製）を、6畳分ワイピングした。ワイピング時におけるシートの方角は、図4における幅方向Yを清拭方向と同じ向きとした。ワイピング後にワイピングシートに捕集された毛髪の本数をそれぞれ測定して、以下の基準で毛髪捕集性能を評価した。結果を表1に示す。

[0078] <計算式>

毛髪捕集率（％）＝100×（ワイピングシートに捕集された毛髪の本数〔本〕）／（散布した毛髪の本数〔本〕）

<捕集性能>

◎：毛髪捕集率が80％以上であり、毛髪の捕集性能が非常に高い。

○：毛髪捕集率が60％以上80％未満であり、毛髪の捕集性能が高い。

△：毛髪捕集率が40％以上60％未満であり、毛髪の捕集性能がやや低い。

×：毛髪捕集率が40％未満であり、毛髪の捕集性能が低い。

[0079] 〔洗浄液の徐放性の評価〕

実施例及び比較例の湿式ワイピングシートに、0.16kN/m²の荷重をかけて、ワイピング速度1m/sでフローリング床（コンビットニューアドバンス101、ウッドワン社製）をワイピング対象面として、20畳分（32.4m²相当）連続してワイピングを行った。1畳ごとの液放出量（g）から、洗浄液の初期含浸量に対して、各清拭面積時点でどれだけ放出したかを測定し、洗浄液の徐放性を以下の基準で評価した。結果を表1に示す。洗浄液放出率が高いほど、徐放性が良好であることを意味する。

[0080] <評価>

◎：ワイピング面積20畳分時点での洗浄液放出率が、70％以上である。

○：ワイピング面積20畳分時点での洗浄液放出率が、50％以上70％未満である。

△：ワイピング面積 20 畳分時点での洗浄液放出率が、30%以上 50%未満である。

×：ワイピング面積 20 畳分時点での洗浄液放出率が、30%未満である。

[0081] [表1]

	第1の繊維 [dtex]	第2の繊維 [dtex]	引張弾性率 [N/mm ²]	微粒子捕集性能		毛髪捕集性能	洗浄液の 徐放性
				試験用粉体 7種	試験用粉体 11種		
実施例1	1.7	7.0×10^{-3}	1.67×10^{-3}	◎	○	◎	◎
実施例2	1.7	1.7×10^{-1}	1.98×10^{-3}	◎	○	◎	○
比較例1	1.45	—	1.03×10^{-3}	△	×	△	△
比較例2	1.7	—	1.27×10^{-3}	○	△	○	△
比較例3	—	7.0×10^{-3}	0	○	△	△	○
比較例4	1.45	7.0×10^{-3}	1.16×10^{-3}	○	△	○	◎

[0082] 表1に示すように、本発明のワイピングシートは、その構成繊維として異形繊維と、該繊維よりも細径の繊維を含有することによって、シート強度が高く、且つ微粒子汚れ及び毛髪等の繊維汚れの高い捕集性能を兼ね備えたものであることが判る。また、本発明のワイピングシートは、これを湿式の態様としたときに、洗浄液の徐放性が高く、広範囲のワイピングが可能であることも判る。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明によれば、高い強度と、汚れの高い捕集性能とが両立したワイピングシートを提供できる。