

明 細 書

発明の名称： フィルム用ゴムロール

技術分野

[0001] 本発明は、フィルム用ゴムロールに関する。

背景技術

[0002] フィルムは、高分子化合物を主原料として形成された薄膜状の人工物である。包装用、光学用、写真用および映画用のフィルムおよび特定の機能性を有したフィルムなどが様々な用途に広く使用されている。

[0003] 一般的なフィルムの製造方法には、例えば、延伸法、カレンダー法、溶解押出成型法および溶液流涎法がある。必要に応じて、製造されたフィルムに対して、二次加工、表面処理、多層加工などの加工が更に行われる。このようなフィルムの製造や加工においては、フィルムを取り扱うための多くのゴムロールが使用されている。

[0004] 特許文献1は、フィルム自動巻取装置を開示する。当該フィルム自動巻取装置により、巻芯へのフィルムの巻取りと、それに伴う作業、例えば、巻芯の巻取軸への取付け、巻付け、巻取後のフィルムの切断、巻取軸からの取出などの付帯作業とが、自動的または半自動的に行われる。特許文献1では、例えば、発泡したゴム材料をフィルム接触面として備えるフィルム搬送ローラが記載されている。

[0005] 例えば、エレクトロニクス製品において使用されるフィルムは、光線を透過、反射および／または吸収することにより所望の効果を得ることを目的とするものが多い。このようなフィルムは、一般的に光学フィルムと称されることもある。光学フィルムは、その使用目的から、光学特性に影響を与え得る寸法精度、並びにキズおよび異物混入の排除などに対する要求が高い。

[0006] 一方、フィルム製造または加工ラインでは、ラインスピードの向上やフィルムの薄膜化に伴って、ゴムロール回転速度とフィルム送り速度とが同期せず、フィルムがスリップすることにより、フィルムに傷をつける事象が散見

されている。また、特に軟薄膜フィルムの場合、張力を小さくするとスリップが生じ、張力を大きくするとフィルムが伸びるというジレンマがある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：国際公開第2008/047546号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 上記の状況に鑑みて、本願発明の課題は、フィルムに対して安定したグリップ力を有することによりフィルムにキズを付けることがなく、また、フィルムを伸ばすことのないような低い張力で、フィルム送りができるフィルム用ゴムロールを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するためのフィルム用ゴムロールは、ロール本体と、前記ロール本体上に最外層として設けられた被覆層とを具備し、前記被覆層は、ゴム材と、前記ゴム材に分散された、それぞれ熱可塑性樹脂により構成された複数の微小中空体とを備え、前記微小中空体の平均粒径は500 μ m以下であり、前記被覆層の表面側の微小中空体は、当該被覆層表面に開口し、その開口端面は前記被覆層表面と面一であり、当該開口した微小中空体の内腔面が、当該被覆層表面の凹部を構成していることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明のフィルム用ゴムロールによれば、フィルムに対して安定したグリップ力を有することによりフィルムにキズを付けることがなく、また、フィルムを伸ばすことのないような低い張力でフィルム送りができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は、実施形態のフィルム用ゴムロールの透視図である。

[図2]図2は、実施形態の被膜層断面を示す拡大図である。

[図3]図3は、フィルム巻取装置によりフィルムをロール状に巻き取る工程を

示す略図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

[0013] 図1を参照しながら、フィルム用ゴムロールについて説明する。フィルム用ゴムロール10は、円筒形状のロール本体11と、ロール本体11の周面に沿ってフィルム用ゴムロール10の最外層を構成する被覆層12と、ロール本体11の両端からそれぞれ延出した2つの軸部13aおよび13bを備える。

[0014] ロール本体11の材質は、高剛性材であればよく、例えば、カーボンFRP、アルミニウム合金、ステンレス鋼および鉄などであってもよいが、好ましくはカーボンFRPである。

[0015] 軸部13aおよび13bは、一般的にジャーナルとも呼ばれる。軸部13aと13bは、ロール本体11の両端を軸支する、および／または駆動部品と嵌合するために利用され、そのために選択された径と長さを有する。軸部13aおよび13bは、所望に応じてその端部が更に加工されていてもよい。ロール本体11と軸部13aおよび13bは、一体的に形成されても、ロール本体11と軸部13aおよび13bとがそれぞれ別部品として形成され、更に組み合わされることにより形成されてもよい。

[0016] 図2を参照しながら、被覆層12の構成について説明する。図2は、図1のフィルム用ゴムロールの被覆層12の拡大断面図である。

[0017] 被覆層12は、ゴム材121と、複数の微小中空体122とを備える。複数の微小中空体122は、ゴム材121に分散されている。複数の微小中空体122は、被覆層12の表面側に位置する微小中空体122aと、ゴム材121内部側に位置する微小中空体122bとを含む。微小中空体122aは、被覆層12の表面12aに沿った曲面によって切断されて、その一部分が欠損し、それにより開口している形状を有する。この形状は、球冠形状と称することができる。微小中空体122aの切断面（即ち、球冠形状の開口端面122aa）は、ゴム材121の表面と面一である。即ち、微小中空体

1 2 2 a は、被覆層 1 2 の表面 1 2 a に凹部 1 2 2 c を形成すると共に、中空体 1 2 2 a の内腔面が被覆層 1 2 の表面 1 2 a の一部を構成している。被覆層 1 2 の表面 1 2 a には、開口した複数の微小中空体 1 2 2 a の存在によって、互いに独立した複数の微小な凹部 1 2 2 c が形成されている。このような複数の凹部 1 2 2 c のために、被覆層 1 2 の表面は粗面である。一方、ゴム材 1 2 1 内部側に存在する微小中空体 1 2 2 b は、球形状を有する。微小中空体 1 2 2 b は、真球であってもよく、径分布に影響を与えない程度の多少の歪みのある球であってもよい。

[0018] 被覆層 1 2 の表面粗さ (R a) は、J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4 表面粗さ 0. 3 以上であることが望ましいが、これに限定されるものではない。表面粗さは、例えば、J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4 表面粗さ 0. 3 ~ 4 2. 0 0 の範囲であってもよく、例えば、2. 5 0 ~ 4 1. 5 0 の範囲、または 2. 7 5 ~ 4 1. 2 5 の範囲であることが好ましい。また、被覆層 1 2 の表面において表面粗さの値に分布、即ち、粗さにばらつき（以下「粗さのばらつき」とも称する）が存在していてもよい。そのような表面粗さのばらつきは、中央値 $\pm 1. 0$ 、好ましくは中央値 $\pm 0. 5$ 、より好ましくは中央値 $\pm 0. 3$ であってよい。例えば、被覆層 1 2 の表面粗さ (R a) が、0. 3 ~ 4 2. 0 0 の範囲であり、且つ当該粗さのばらつきが [中央値 - 0. 3] ~ [中央値 + 0. 3] の範囲であってもよい。即ち、被覆層 1 2 の表面粗さの中央値の範囲が、0. 6 ~ 4 1. 7 であるとき、この中央値から $\pm 0. 3$ の範囲で被覆層 1 2 の表面に粗さの値に分布、即ち、粗さにばらつきが存在していてもよい。粗さのばらつきは $\pm 1. 0$ の範囲であれば、ゴムロールの使用時において支障のない範囲で安定したグリップ力が提供できる。粗さのばらつきは小さい程、例えば、 $\pm 0. 5$ または $\pm 0. 3$ の粗さのばらつきの場合、より安定したグリップ力が提供できるので好ましい。

[0019] 被覆層 1 2 の表面粗さ (R a) は、J I S B 0 6 0 1 - 1 9 9 4 規格に対応した表面粗さ測定器により測定される。例えば、株式会社ミットヨ製の表面粗さ測定機により、例えば、カットオフ値 0. 8、区間数 3 の設定で測

定されればよい。

[0020] 被覆層 1 2 の比重は、1.7 未満、好ましくは 1.1 未満である。比重は、ゴムロールとして適切に使用できる範囲において、その値が小さければ小さい程好ましい。

[0021] 被覆層 1 2 におけるゴム材 1 2 1 と微小中空体 1 2 2 との好ましい体積比は、次の式：

$$\text{空隙率} = [\text{微小中空体の体積}] / [\text{被覆層全体の体積}] \times 100$$

により算出される空隙率として、10%～90%であってもよく、より好ましくは 20%～70%、更により好ましくは 30%～60%であってもよい。

[0022] 上述のような構成であるために、当該ゴムロールでは、被覆層の表面が使用中に摩耗したとしても、被覆層の表面の摩耗に伴ってゴム材の表面近くの微小中空体が、ゴム材と共に順次削られて開口していく。そのため、被覆層表面には、常に一定の表面粗さを達成できるような凹部が存在する。従って、被覆層の表面は長期に亘り一定の状態に維持される。これにより、長期に亘り安定したグリップ力が達成される。このような被覆層の表面構造は、フィルム送りのために適している。即ち、当該ゴムロールは、上述したような被覆層の特徴のために、フィルムにキズを付けることなく、静電気ムラがなく、フィルム離れが良好であり、且つ低い張力であってもフィルムを確実に且つ良好に送ることが可能である。また、被覆層が、ゴム材に分散された微小中空体を備えているために、被覆層の比重が小さくなり、その結果、ゴムロールを低トルクで回転させることが可能となる。また、比重が小さいために、使用時にゴムロールを高速／回転させても発熱せず、被覆層の膨張が抑制されるので、使用時においてもゴムロールの回転速度のコントロールが容易である。また、当該ゴムロールは、使用のために十分な強度を有するために、ゴムロールが破損することにより生じる夾雑物の発生がない、または発生が少ない。

[0023] ゴム材 1 2 1 のための原料ゴムは、例えば、天然ゴム、イソプレングム、

ブタジエンゴム、スチレンブタジエンゴム、アクリルニトリルブタジエンゴム、ブチルゴム、クロロプレンゴム、エピクロルヒドリンゴム、フッ素ゴム、エチレンプロピレンゴム、アクリルゴム、シリコンゴム、ウレタンゴム、若しくはクロロスルホン化ポリエチレン、またはこれらの何れか2種類以上の組み合わせなどであってもよい。ゴム材121の硬度は、これらに限定されるものではないが、JIS A硬度 90以下であることが望ましく、好ましくは30～90、より好ましくは50～80である。JIS A硬度 90超であっても、他の条件、特に使用される原料ゴムの材質によってはフィルム用ゴムロールとして好ましく使用されてよい。

[0024] 硬度は、JIS K6253規格に対応したタイプAのデュロメータにより測定される。具体的には、JIS A硬度を測定できる何れかの計器、例えば、高分子計器株式会社製のJIS A硬度測定器によって測定されればよい。

[0025] 微小中空体122は、例えば、熱可塑性樹脂により形成される。熱可塑性樹脂の例は、メタアクリロニトリルとアクリロニトリルとの共重合体、ハロゲン化ビニリデンのホモポリマー、ハロゲン化ビニリデンを一方の単量体として含むコポリマー、フッ素プラスチック、ポリアクリルエーテルケトン、ニトリル樹脂、ポリアミドイミド、ポリアリレート、ポリベンゾイミダゾール、ポリカーボネート、熱可塑性ポリエステル、ポリエーテルイミド、ポリアミド、ポリメチルペンテン、若しくは塩素化ポリ塩化ビニル、またはこれらの何れか2種類以上の組み合わせなどであってもよい。

[0026] 微小中空体122は、例えば、耐熱性および耐溶剤性が高い熱膨張性微小球を熱により膨張することにより形成されてよい。熱膨張性微小球は、熱可塑性樹脂からなる外殻と、この外殻に内包され、加熱することにより気化する発泡剤とを備える。発泡剤は、例えば、加熱することにより気化する物質であればよく、例えば、プロパン、ブタン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、ノンアン、デカン、ウンデカン、ドデカンおよび／またはトリデカンなどの炭素数4～20の直鎖状、分岐状、脂環状の液体炭化水素であ

ってよい。例えば、液体炭化水素を含む熱膨張性微小球を加熱することにより形成された微小中空体 1 2 2 の内部には、炭化水素ガスが含まれる。

[0027] 微小中空体 1 2 2 の平均粒径は、 $5\ \mu\text{m}$ ～ $500\ \mu\text{m}$ であってもよく、 $10\ \mu\text{m}$ ～ $500\ \mu\text{m}$ であることが好ましい。平均粒径が $10\ \mu\text{m}$ 未満の場合、ゴム材 1 2 1 と微小中空体 1 2 2 の配合比によっては安定したグリップ力を得られないことがある。例えば、平均粒径が $10\ \mu\text{m}$ 未満であり、且つ被覆層 1 2 の表面粗さ (R a) が 0.3 未満となった場合、接触時にフィルムとの間に含まれる空気を十分に逃がすことができず、エアスリップし、安定したグリップ力を得ることができない場合がある。そのようなゴムロールでフィルムを扱った場合には、フィルムのスリップを安定して防止できないので好ましくない。また、微小中空体 1 2 2 の平均粒径が $500\ \mu\text{m}$ よりも大きい場合には、被覆層 1 2 の表面に均一な複数の凹部を形成できないこと、またゴムロール自体の強度が保てないことが多く、好ましくない。

[0028] 微小中空体 1 2 2 として、それ自身一般的に知られた既膨張マイクロバルーンまたはプラスチックマイクロバルーンを使用することは好ましい。そのような既膨張マイクロバルーンは、例えば、マツモトマイクロスフェア（登録商標）F-E および F-DE として松本油脂製薬株式会社から市販されている。未膨張のマイクロバルーンの場合には、マイクロバルーンの膨張速度と、ゴム材原料の加硫硬化速度とを制御することが難しく、均一な平均粒径の微小中空体を形成することが難しい。

[0029] フィルム用ゴムロールは、例えば、次のように製造される。まず、所望に応じた軸部を有し、且つ所望の長さおよび径のロール本体を用意する。次に、ロール本体の表面をブラスト処理する。別途、所望の配合比で所望の材料からなるゴム材原料と微小中空体とを混練し、未加硫ゴムシートを作製する。ロール本体のブラスト処理された部分に接着剤を塗布し、そこに未加硫ゴムシートを巻き付け、成形する。これを加硫する。次に、ロール本体の周面上に形成された加硫ゴムの表面を研磨する。これにより、ロール本体の周面上に被覆層が形成される。加硫ゴム表面を研磨することによって、ゴム材の

表面側に含まれる微小中空体の一部分がゴム材と共に削られる。また、加硫ゴム表面の研磨は、ロール本体と同心円的に行われる。ゴム材と共に削られる微小中空体は、研磨面に沿った曲面によって切断され、その一部分が欠損し、開口が形成される。即ち、被覆層表面には、被覆層の表面と面一になるように開口した微小中空体が形成される。微小中空体の内腔面は、開口を介して外部に露出している。その結果、被覆層表面として、開口した微小中空体の内腔面により構成される互いに独立した複数凹部を有した粗面の形成が達成される。

[0030] ゴム材原料は、原料ゴムと、所望の添加剤、例えば、加硫剤、加硫助剤、老化防止剤、加工助剤、充填剤および／または可塑剤などを含んでもよい。

[0031] 原料ゴムと、微小中空体との配合比は、例えば、平均粒径が10～500 μm の微小中空体の場合、例えば、原料ゴム100重量部に対して、1～100重量部であることが好ましい。この配合割合で被覆層を形成した場合、多くの場合、被覆層12の表面粗さ(Ra)は、JIS B0601-1994表面粗さ0.3～42.00の範囲となる。また、このような特徴を有した上で、被覆層12の比重が、1.7未満になるように微小中空体の平均粒径および配合割合が調整されることが好ましい。ここで、微小中空体の平均粒径および配合割合を調整することにより、被覆層12の空隙率の値は自由に変更されてもよい。また、原料ゴムと微小中空体との配合比は、ゴムロールの製造工程においても殆ど変化しないと考えてよい。従って、製造時に原料ゴムと微小中空体とが原料ゴム100重量部に対して1～100重量部の配合比で混合された場合、最終製品としてのゴムロールにおいても、同様の比率、即ち、ゴム材の100重量部に対して微小中空体が1～100重量部で分散されていると考えるとよい。

[0032] 図3を参照しながら、フィルム用ゴムロールの使用例について説明する。図3は、センタードライブ式のフィルム巻取装置によりフィルムをロール状に巻き取る工程を示す略図である。フィルム巻取装置30は、ガイドロール

３１と、コンタクトロール３２と、巻取軸３３とを備える。巻取軸３３の外側に円筒形状の巻芯３５を嵌め込んだ後に、巻芯３５の外周にフィルム３４を巻き取っていく。ガイドロール３１は、振れ皺ができないようにフィルムを支えて、且つ送るべき方向および／または角度で下流から上流へとフィルムを送るためのロールである。コンタクトロール３２は、巻芯３５の上方に設置され、フィルム３４を巻芯３５の外周に巻き取ることにより形成されていくフィルムロール３６の最外面に接線で接触する。それにより、既に形成されたフィルムロール３６の最外面に対して新たにフィルム３４を重ねていく際に、フィルム３４に皺や振れが生じないように、またフィルム３４とフィルムロール３６の最外面との間に空気が入り込まないようにする。

[0033] 当該フィルム用ゴムロールは、このようなセンタードライブ式フィルム巻取装置におけるガイドロールおよび／またはコンタクトロールとして使用されてもよい。或いは、サーフェスドライブ式巻取機などのそれ自身公知の何れかの他のフィルム巻取装置において使用される何れかのロールとして使用されてもよい。或いは、フィルムを扱うための何れかの装置において、フィルムと接触してこれを扱うためのロールとして使用されてもよい。即ち、フィルム用ゴムロールとは、フィルムの製造または加工においてフィルムに直接接触して、これを扱うためのゴムロールであると解されてよい。

[0034] 当該ゴムロールは、従来に比べて長期に亘り使用でき、高速回転においてもコントロールが容易であり、安定したグリップ力を有し、夾雑物の発生が低下され、フィルムへのキズの発生が低減され、静電気ムラがなく、フィルムと接触する際に生じ得るフィルムのスリップを防止することが可能である。当該フィルム用ゴムロールは、フィルムの製造および／または加工時に、フィルムと接触する何れかのロールとして好ましく使用できる。

[0035] [例]

実施形態に従うフィルム用ゴムロールと比較用ゴムロールとを製造し、それらを比較した。

[0036] (１) ゴムロールの製造

実施例 1

ゴム材原料、微小中空体、および芯金を用意した。ゴム材原料は、原料ゴムとしてのアクリロニトリルブタジエンゴム（NBRポリマー）を100重量部、酸化亜鉛を5重量部、ステアリン酸を1重量部、シリカを60重量部、フタル酸ビス（2-エチルヘキシル）（DOP）を40重量部、2, 6-ジ-第3ブチル-4-メチルフェノール（BHT）を1重量部、加硫促進剤としてのN-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド（CBS）を1重量部、イオウを1.5重量部で含んだ。微小中空体として松本油脂製薬株式会社製の平均粒径100 μ mのマイクロバルーンを用いた。

[0037] 芯金として、ロール本体とその両端にそれぞれ軸部を備えるカーボンFRP製の芯金を用意した。ロール本体の外径は50mmであり、長さは450mmであった。

[0038] ゴム材原料と、1重量部のマイクロバルーンとを混練して未加硫ゴムシートを作製した。芯金のロール本体の周面をブラスト処理した。ブラスト処理した部分に接着剤を塗布し、そこに、未加硫ゴムシートを巻き付けて成型し、これを加硫した。次に、ロール本体の周面上に形成された加硫ゴム表面を研磨した。これによりゴムロールを得た。これを実施例1のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は70mmであった。

[0039] 実施例 2

平均粒径100 μ mのマイクロバルーンを10重量部で用いた以外は、実施例1と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを実施例2のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は70mmであった。

[0040] 実施例 3

平均粒径100 μ mのマイクロバルーンの量を40重量部で用いた以外は、実施例1と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを実施例3のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は70mmであった。

[0041] 実施例 4

平均粒径 $100\ \mu\text{m}$ のマイクロバルーンの量を 100 重量部で用いた以外は、実施例 1 と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを実施例 4 のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は $70\ \text{mm}$ であった。

[0042] 実施例 5

平均粒径 $100\ \mu\text{m}$ のマイクロバルーンの量を 110 重量部で用いた以外は、実施例 1 と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを実施例 5 のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は $70\ \text{mm}$ であった。

[0043] 実施例 6

平均粒径 $5\ \mu\text{m}$ のマイクロバルーンを 110 重量部で用いたこと以外は、実施例 1 と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを実施例 6 のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は $70\ \text{mm}$ であった。

[0044] 実施例 7

平均粒径 $500\ \mu\text{m}$ のマイクロバルーンの量を 10 重量部で用いた以外は、実施例 1 と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを実施例 7 のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は $70\ \text{mm}$ であった。

[0045] 比較例 1

マイクロバルーンを用いないこと以外は、実施例 1 と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを比較例 1 のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径は $70\ \text{mm}$ であった。

[0046] 比較例 2

平均粒径 $5\ \mu\text{m}$ のマイクロバルーンを 10 重量部で用いたこと以外は、実施例 1 と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成した。これを比較例 2 のゴムロールとして以下の試験に用いた。ゴムロールの外径

は 7 0 m m であった。

[0047] 比較例 3

平均粒径 6 0 0 μ m のマイクロバルーンを 1 0 重量部で用いたこと以外は、実施例 1 と同様の材料および配合で同様の方法によりゴムロールを形成しようとしたが、被覆層がひび割れてしまい、ゴムロールを形成することができなかった。

[0048] 比較例 4

芯金として、ロール本体とその両端にそれぞれ軸部を備えるカーボン F R P 製の芯金を用意した。ロール本体の外径は 5 0 m m であり、長さは 4 5 0 m m であった。この芯金のロール本体の周面全体に凹凸ポリマーテープ（クレハエラストマー製ラバーストリップ K S - 3）をロール本体の軸方向に螺旋状に、且つ周面上で隣り合う凹凸ポリマーテープの端が互いに接するように貼付した。これによりゴムロールを形成し、比較例 4 とした。ゴムロール外径は 5 6 m m であった。

[0049] 実施例 1 ～ 7 および比較例 1 ～ 3 の配合を表 1 に纏めて示す。

[0050] (2) 表面粗さと被覆層の比重

実施例1～7、並びに比較例1および2について、表面粗さと被覆層の比重を測定した。表面粗さは、JIS B0601-1994規格に対応した表面粗さ測定機（株式会社ミットヨ製）を用いて、カットオフ値0.8mm、区間数3の設定で測定した。比重は、各ゴムロールの被覆層から、縦、横および厚さがそれぞれ50mm、50mmおよび10mmの寸法の断片を切り取り、そのプレスサンプルについて比重計を用いて測定した。結果を表2に示す。

[表2]

表2

	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
表面粗さ(Ra)の中央値	3.75	4.85	8.21	16.21	16.32
被覆層の比重	1.08	0.86	0.76	0.74	0.54
使用中等に現れた不具合	なし	なし	なし	なし	なし (摩耗し易い)
	実施例6	実施例7	比較例1	比較例2	比較例3
表面粗さ(Ra)の中央値	2.50	40.25	0.62	0.28	製造不可
被覆層の比重	0.78	0.60	1.34	0.84	製造不可
使用中等に現れた不具合	なし	なし	使用中に空転	使用中に空転	製造中に被覆層がひび割れ

[0051] 実施例1～7のゴムロールについて、それぞれの表面粗さの中央値は3.75、4.85、8.21、16.21、16.32、2.50および40.25であり、表面粗さのばらつきは±0.3（即ち、-0.3～+0.3）の範囲であった。これに対して、比較例1および2の表面粗さの中央値はそれぞれ0.62および0.28であった。

[0052] 被覆層の比重は、実施例1～7についてはそれぞれ1.08、0.86、0.76、0.74、0.54、0.78および0.60であった。これに対して、比較例1および2の被覆層の比重はそれぞれ1.34および0.84であった。

[0053] (3) 使用試験

実施例1～7、並びに比較例1、2および4のゴムロールをそれぞれガイドロールとして使用して性能を評価した。

[0054] それぞれのゴムロールを巻取・巻出装置のガイドロールとして組み込み、 $40\mu\text{m}$ の厚さのポリプロピレンフィルム（PPフィルム）を張力 $30\text{N}/\text{m}$ およびライン速度 $300\text{m}/\text{min}$ で巻き取った。装置の稼働中のフィルムの接触と移動に伴ってゴムロールは自由に回転できる。試験では、各ゴムロールの回転速度を測定すると共に、フィルムの滑り、ゴムロールの回転の状態などを観察した。10分間稼働し、 3000m の長さのPPフィルムを巻芯に巻き取り、装置を停止した。この10分間稼働して 3000m の長さのPPフィルムを巻芯に巻き取る操作を5回繰り返した後のゴムロールを使用後のゴムロールとした。使用後のゴムロールについて、ロール表面などの状態を観察した。

[0055] その結果は次の通りである。

[0056] 実施例1～7

実施例1～7のゴムロールは、何れも装置の稼働中に $300\text{m}/\text{min}$ の回転速度で回転した。何れのゴムロールの場合にも、巻芯に巻き取られたPPフィルムにキズは観察されなかった。何れのゴムロールの場合にも、使用前と使用後で表面粗さに変化はなかった。また、何れのゴムロールの場合でも、空転、フィルムの滑り、巻取不良などの不具合は観察されなかった。以上の結果から、実施例1～7のゴムロールは、フィルムにキズを発生することがなく、しかもグリップ性が良好であると評価した。なお、実施例5のゴムロールについては、更に長い時間に亘り使用した場合、表面に摩耗が観察された。

[0057] 比較例 1

比較例 1 のゴムロールは、装置の稼働中に 142 m/min の回転速度で回転していた。即ち、比較例 1 のゴムロールは稼働中に空転していた。

[0058] 比較例 2

比較例 2 のゴムロールは、装置の稼働中に 156 m/min の回転速度で回転していた。即ち、比較例 2 のゴムロールは稼働中に空転していた。使用前と使用後のロール表面に顕著な変化はなかった。

[0059] 比較例 4

比較例 4 のゴムロールは、装置の稼働中に 300 m/min の回転速度で回転した。巻芯に巻き取られた PP フィルムの表面には縞模様が観察された。この縞模様は、ロール本体周面に螺旋状に貼付された凹凸ポリマーテープがフィルムに転写されているものと考えられた。

[0060] また、比較例 4 と同様に螺旋状に貼付された凹凸ポリマーテープを周面に備えるゴムロールを更に長期間に亘って使用した場合には、フィルムに転写された縞模様の間隔が、装置の稼働時間と共に広がっていったことが観察されている。これはロール本体に螺旋状に貼付された凹凸ポリマーテープが、装置の稼働と共に解けるようにずれ、ロール本体の周面上で隣り合う凹凸ポリマーテープ同士の距離が離れていったためであると考えられる。

[0061] 以上の結果から、 100 重量部のゴム材に対して、 1 重量部～ 110 重量部で平均粒径 $5\text{ }\mu\text{m}$ ～ $500\text{ }\mu\text{m}$ の微小中空体を含み、且つ被覆層の微小中空体が開口している実施形態のゴムロールは、フィルムを良好に扱うことが可能であることが明らかとなった。更に、平均粒径 $10\text{ }\mu\text{m}$ ～ $500\text{ }\mu\text{m}$ の微小中空体を含み、且つ被覆層の微小中空体が開口しており、被覆層の表面粗さが $0.3\sim41.00$ の範囲内にある実施形態のゴムロールは、フィルム用ゴムロールとして特に優れていることが明らかとなった。

符号の説明

[0062] 10. フィルム用ゴムロール 11. ロール本体 12. 被覆層
12a. 被覆層表面 13a、13b. 軸部 121. ゴム材

1 2 2. 微小中空体 1 2 2 a. 開口した微小中空体 1 2 2 a a. 開口端面

1 2 2 b. 球形状の微小中空体 1 2 2 c. 凹部

3 0. フィルム巻取装置 3 1. ガイドロール 3 2. コントロール

3 3. 巻取軸 3 4. フィルム 3 5. 巻芯 3 6. フィルムロール

請求の範囲

- [請求項1] ロール本体と、前記ロール本体上に最外層として設けられた被覆層とを具備し、前記被覆層は、ゴム材と、前記ゴム材に分散された、それぞれ熱可塑性樹脂により構成された複数の微小中空体とを備え、前記微小中空体の平均粒径は $500\mu\text{m}$ 以下であり、前記被覆層の表面側の微小中空体は、当該被覆層表面に開口し、その開口端面は前記被覆層表面と面一であり、当該開口した微小中空体の内腔面が、当該被覆層表面の凹部を構成していることを特徴とするフィルム用ゴムロール。
- [請求項2] 前記ゴム材の100重量部に対して、前記微小中空体が1～100重量部で分散されていることを特徴とする請求項1に記載のフィルム用ゴムロール。
- [請求項3] 前記被覆層の表面粗さが、JIS B0601-1994表面粗さ0.3以上であり、当該表面粗さの範囲が、中央値-1.0～中央値+1.0の範囲であることを特徴とする請求項1または2に記載のフィルム用ゴムロール。
- [請求項4] 前記微小中空体の平均粒径が、 $10\mu\text{m}$ ～ $500\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載のフィルム用ゴムロール。
- [請求項5] 前記被覆層の比重が1.7未満であることを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載のフィルム用ゴムロール。
- [請求項6] 前記被覆層の空隙率が10%～90%であることを特徴とする請求項1～5の何れか1項に記載のフィルム用ゴムロール。
- [請求項7] 前記ゴム材のJIS A硬度が90以下であることを特徴とする請求項1～6の何れか1項に記載のフィルム用ゴムロール。
- [請求項8] 前記熱可塑性樹脂が、アクリロニトリル系コポリマーであることを特徴とする請求項1～7の何れか1項に記載のフィルム用ゴムロール。