

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第6599747号  
(P6599747)

(45) 発行日 令和1年10月30日(2019. 10. 30)

(24) 登録日 令和1年10月11日(2019. 10. 11)

(51) Int.Cl.	F I
B 3 2 B 27/18 (2006. 01)	B 3 2 B 27/18 Z
B 3 2 B 15/09 (2006. 01)	B 3 2 B 15/09 Z
B 3 2 B 27/36 (2006. 01)	B 3 2 B 27/36
B 4 4 C 1/17 (2006. 01)	B 4 4 C 1/17 H

請求項の数 10 外国語出願 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2015-242116 (P2015-242116)	(73) 特許権者 504284412
(22) 出願日 平成27年12月11日 (2015. 12. 11)	トウレ プラスチックス (アメリカ)
(65) 公開番号 特開2016-135587 (P2016-135587A)	インコーポレイテッド
(43) 公開日 平成28年7月28日 (2016. 7. 28)	アメリカ合衆国 ロードアイランド州 ノ
審査請求日 平成30年10月25日 (2018. 10. 25)	ース キングスタウン ベルバー アベニ
(31) 優先権主張番号 14/586, 785	ュー 50
(32) 優先日 平成26年12月30日 (2014. 12. 30)	(74) 代理人 100088214
(33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)	弁理士 生田 哲郎
早期審査対象出願	(74) 代理人 100100402
	弁理士 名越 秀夫
	(72) 発明者 ジャン モリッツ
	アメリカ合衆国 ロードアイランド州 O
	2809 ブリストル ギブソン ロード
	90
	最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 剥離性ポリエステル高光沢金属転写フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

転写可能な金属層とキャリアフィルムを具備する金属化フィルムであって、  
該キャリアフィルムの全ての層が、熱可塑性ポリエステルから実質的に成り、  
該キャリアフィルムは、熱可塑性ポリエステルから実質的に成るコア層を含み、  
第1のスキン層が該コア層の一方の側に全面に亘って直接接しており、該第1のスキン層  
の一方の側であって該コア層の反対側が金属に接する面を画成し、該第1のスキン層が熱  
可塑性ポリエステルから実質的に成り、離型剤を含み、  
前記コア層と前記第1のスキン層のうち少なくとも一方が、それぞれ別個に、前記熱可塑  
性ポリエステルの連続相の中に均一に分散した細かく分離された固体の粘着防止剤粒子で  
あって、粒子サイズが0.1から2.4 μmの範囲の粘着防止剤粒子を、0.01重量%  
から1重量%の範囲の含有量で含み、  
前記含有量と前記粒子サイズは、前記金属に接する面を、Raで表される表面粗さが最大  
50 nm、Sraで表される表面粗さが最大30とするために効果的な含有量と粒子サイ  
ズであり、  
前記離型剤は、陰イオン系表面活性剤、非イオン系表面活性剤、パラフィンワックス、及  
びこれらの混合物から成るグループから選択されたものであり、前記第1のスキン層の熱  
可塑性ポリエステル中の含有量が、金属に接する面に、金属に対する予め選定された接着  
力であって、エチレンアクリル酸ポリマーでの180度の剥離テストによる測定値が0.  
4～39 g/cm(1～100 g/in)となる接着力を付与することに効果的となる含

10

20

有量であり、  
前記キャリアフィルムの厚さは  $4 \sim 75 \mu\text{m}$  であり、  
前記転写可能な金属層は、前記第 1 のスキン層の面であって金属に接する面と直接接しており、該金属層の金属は、アルミニウム、銅、銀、チタニウム、及びこれらの混合物から成るグループから選択されたものであり、  
転写可能な金属層の厚さは、光学密度が  $0.2 \sim 4$  の間に相当する厚さであり、  
前記金属に接する面の上の前記転写可能な金属層は、グロス計測器で  $60^\circ$  の角度での測定値が少なくとも  $860$  グロスユニットとなる鏡面反射を呈することを特徴とする金属化フィルム。

10

**【請求項 2】**

前記第 1 のスキン層の前記離型剤が、前記金属に接する面に対する前記金属の接着を  $\pm 3.9 \text{ g/cm} (\pm 10 \text{ g/in})$  の範囲内の前記予め選択された接着強さに制御するために効果的である、請求項 1 に記載の金属化フィルム。

**【請求項 3】**

前記金属化フィルムは、2 軸配向型であり、前記コア層の熱可塑性ポリエステル及び前記第 1 のスキン層の熱可塑性ポリエステルはポリエチレンテレフタレート (PET) であることを特徴とする請求項 1 に記載の金属化フィルム。

20

**【請求項 4】**

前記固体の粘着防止剤粒子は前記コア層の中だけに存在することを特徴とする請求項 1 に記載の金属化フィルム。

**【請求項 5】**

前記固体の粘着防止剤粒子は、含有量が  $0.01 \text{ 重量}\% \sim 0.1 \text{ 重量}\%$  であり、サイズが  $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 4 に記載の金属化フィルム。

**【請求項 6】**

熱可塑性ポリエステルの第 2 のスキン層を更に含み、該第 2 のスキン層は、前記第 1 のスキン層の反対側にあって、前記コア層の片面に全面に亘って直接接触し、前記金属化フィルムのうち金属に接しない表面を規定していることを特徴とする請求項 1 に記載の金属化フィルム。

30

**【請求項 7】**

前記コア層と前記第 2 のスキン層のうち少なくとも一方が、それぞれ別個に、前記熱可塑性ポリエステルの中に分散された細かく分離された固体の粘着防止剤粒子の異成分混合物を含み、  
前記コア層の中に存在する固体の粘着防止剤粒子は、含有量が  $0.01 \text{ 重量}\%$  から  $0.1 \text{ 重量}\%$  で、サイズが  $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$  であり、前記第 2 のスキン層の中に存在する固体の粘着防止剤粒子は、含有量が  $0.01 \text{ 重量}\%$  から  $0.1 \text{ 重量}\%$  で、サイズが  $0.1 \mu\text{m}$  から  $2.4 \mu\text{m}$  であることを特徴とする請求項 6 に記載の金属化フィルム。

40

**【請求項 8】**

前記固体の粘着防止剤粒子が前記第 2 のスキン層の中だけに存在することを特徴とする請求項 7 に記載の金属化フィルム。

**【請求項 9】**

50

前記第 1 のスキン層と第 2 のスキン層の成分が同一であり、前記金属に接する面と金属に接しない面がそれぞれ R a が最大 5 0 μm であり S r a が最大 3 0 であることを特徴とする請求項 7 に記載の金属化フィルム。

【請求項 1 0】

前記コア層の熱可塑性ポリエステル、前記第 1 のスキン層の熱可塑性ポリエステル、及び前記第 2 のスキン層の熱可塑性ポリエステルがポリエチレンテレフタレート ( P E T ) であることを特徴とする請求項 7 に記載の金属化フィルム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1】

本発明は、金属を基板、例えば板紙などに転写するのに適した剥離性をもつポリエチレンテレフタレート ( P E T ) フィルムに関する。より具体的には、本発明は、フィルムの P E T 層と接触して金属層を受け取り、運び、直接基板に転写することのできる金属化された P E T フィルムに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2】

P E T フィルムなどの高分子フィルムは、製品にメタリックな外観を与えることが望ましい、包装、グリーティングカード、および同様の製品用途で用いるために、金属を板紙およびその他の基板に転写するために一般的に使用されている。金属をフィルムから別の基板に転写する技法は、そのような基板を直接金属化することが実際的でない場合に使用される。

20

【 0 0 0 3】

1 つの典型的な金属転写技法は、金属化された従来の高分子フィルムを使用し、金属化されたフィルム構造を基板に接着させる。金属を高分子フィルムの上に堆積させるための典型的な方法には、蒸着による金属化プロセス (以下、蒸着金属化プロセス) およびスパッタリングによる金属化プロセス (以下、スパッタ金属化プロセス) が含まれる。そのような堆積技法は、一般的に金属とフィルムとの間に強い結合を作り出す。金属はフィルムのポリマー層から容易に分離しないので、転写手順において板紙の基板は金属化されたポリマーフィルムに永久に接着されるようになる。結果として得られるラミネート (例えば使用済みの包装の処分により発生したもの) は容易に再生利用することができないので、このことは過度の回復できない断片を作り出し得る。

30

【 0 0 0 4】

産業界で周知であり実行されている別の技法は、金属層を板紙およびその他の基板材料に転写するために使用することのできるキャリアフィルムを作り出すことである。キャリアフィルムは、第 2 の、ベースポリマーフィルムを製造するプロセスとは異なるプロセスにおいて、離型材料の層をベースポリマーフィルムの上にコーティングすることによって作り出される。その後、完全に別々の第 3 のプロセスにおいて、金属層は、例えば蒸着金属化および / またはスパッタ金属化によって、離型層の上に堆積される。個々の工程は、異なる位置で異なる加工業者によって実行されてよい。欠点は、余分な加工工程、特に離型層を適用する工程が必要とされることである。金属層とキャリアフィルム表面との間の費用の掛かるコーティングを必要とせずに、キャリアフィルム表面上に堆積した層から別の基板へと金属を転写することのできる 2 軸配向ポリエステルフィルムが必要とされている。

40

【 0 0 0 5】

離型層の主な機能は、ポリマーフィルム表面と金属層との間に適切な接着を提供することである。金属とフィルム表面との接着は、金属の転写の前の製造、包装、輸送などでの取扱いに耐えることができるほど強くなくてはならない。しかし、接着は、基板と接触し

50

た場合に金属層がキャリアフィルム表面からきれいに分離するほど十分に弱くなくてはならない。

#### 【 0 0 0 6 】

ポリマーフィルムの上に金属層を直接適用することができ、その金属層がそのフィルムから容易に剥離し分離する、ポリマーフィルムから基板へ金属を転写する方法に対する必要性がある。ポリマーフィルムの表面に追加された離型層のないキャリアフィルムを有することが望ましい。基層が、金属が転写された後に再生利用することのできる単一のポリマー組成物である、金属転写用のキャリアフィルムを有することがさらに望ましい。またさらに、非ポリエステル離型層を含まないポリエステル系キャリアフィルムおよび転写フィルムを有することが望ましい。

10

#### 【 0 0 0 7 】

基本的に、金属は接着剤でコーティングされた基板とポリマーキャリアフィルム複合体の金属層の面とを接触させた後、このポリマーを剥がして金属を基板に残すことによって転写される。基板上の転写された金属を非常に光沢のあるようにする能力が非常に望ましい。しかし、ポリマーフィルムを除去した後に光沢度の高い外観を生成することは、従来のフィルムの「不粘着」技術によって問題の多いものになる。ポリマーフィルムは、金属転写操作の様々なフィルムの取扱い工程中にそれ自体およびその他の表面に粘着する（「ブロッキング」と呼ばれることもある）傾向がある。一般的に、ブロッキングは、キャリアフィルムのポリマー中に細かい無機粒子を均一に分散させることによって減少する。この粒子はフィルムに粗い表面テクスチャをもたらし、それによりフィルムはブロッキングを受け難くなる。金属層の断面形はキャリアフィルム表面に従うので、ポリマーの除去後、転写された金属は粗い表面テクスチャを示す。残念ながら、表面粗さは光沢を低下させるので、転写された金属の光沢は少なく、マット仕上の外観を有しさえする。例えばポリマー中に粒子が埋め込まれなければ形成されたかもしれないような、非常に滑らかな転写金属表面は光沢の高い外観を有するはずであるが、隣接するポリマーフィルム層間の摩擦がフィルムの取扱いを扱い難くするので、実現することは非現実的である。したがって、より優れた光沢で金属を基板に転写することのできる別々の離型層をポリマーフィルムが含まないことに重要な必要性がある。

20

#### 【 発明の概要 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

30

#### 【 0 0 0 8 】

本発明は、非ポリエステル離型層を含まない金属転写用の単層または多層熱可塑性ポリエステルキャリアフィルムを提供する。この熱可塑性ポリエステルキャリアフィルムの組成物は、好ましくはポリエチレンテレフタレート（「PET」）である。この新規なキャリアフィルムの少なくとも1つの表面は、金属層を基板、例えば板紙などの転写するプロセスにおいて、金属層を受け取り、運び、開放することを目的とする。ポリエステルキャリアフィルムの金属受け取り面は、1またはそれ以上の離型剤をポリエステルキャリアフィルム金属支持層に混合する結果生じる、適した金属接着性および剥離性を有する。

#### 【 0 0 0 9 】

一態様では、この離型剤は界面活性剤である。界面活性剤は、陰イオン性界面活性剤、非イオン性界面活性剤または陰イオン性界面活性剤と非イオン性界面活性剤の組合せであり得る。界面活性剤は、キャリアフィルム金属支持層の中で分散している。別の態様では、新規なポリエステル系キャリアフィルム中の離型剤は、炭化水素組成物ワックスである。

40

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 1 0 】

したがって、本発明は、金属転写で用いるポリエステルキャリアフィルムを提供し、このフィルムは、約4～75  $\mu\text{m}$ の全厚を有し、ポリエステルから実質的になり、フィルムの少なくとも1つの外面に100 g/in未満の金属接着をもたらすために効果的な組成および量の離型剤を含む。本発明のポリエステルフィルムの全厚は、好ましくは約5～7

50

5  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは約 8 ~ 50  $\mu\text{m}$ 、最も好ましくは約 10 ~ 25  $\mu\text{m}$ である。

#### 【0011】

また、本発明は、以下の工程：(A) 約 4 ~ 75  $\mu\text{m}$ の全厚を有し、ポリエステルから実質的になり、離型剤を含むポリエステルキャリアフィルムを提供する工程、および(B) ポリエステルキャリアフィルムの外面と直接接触している約 4 までの範囲の光学濃度と同等の厚さの金属層を堆積する工程(この際、離型剤は、外面と金属層との間に約 1 ~ 100 g/inの金属接着を提供するために効果的な組成および量の離型剤である)を含む、金属を基板に転写する方法を提供する。好ましくは、金属層の光学濃度は、約 0.01 ~ 4、より好ましくは約 0.4 ~ 3.3である。基層の露出面の表面抵抗率は重大ではないが、それは一般的に  $1 \times 10^{17}$  オーム/平方未満である。キャリアフィルムは、複数のポリエステル下層の複合体であってよい。

10

#### 【0012】

別の態様では、本発明はまた、離型層を含まず、キャリアフィルムポリマーの金属側表面が基板への金属層の転写を可能にするほど適切に滑らかであり、得られる金属表面の光沢度の高い、ポリマーキャリアフィルムも提供する。キャリアフィルムポリマーの金属側表面の望ましい平滑性は、転写される予定の金属が置かれている側から離れたキャリアフィルムの領域、ならびに近い領域を含む、キャリアフィルムポリマー全体にわたって粘着防止剤粒子の大きさおよび濃度を制御することによって得られる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0013】

【図1】金属層を転写するよりも前に接着剤をコーティングした基板の近くの新規な金属転写フィルムの実施形態の概略断面図を示す図である。

#### 【0014】

【図2A】実施例14でさらに説明される、サイズの小さい分散固体粒子で製造されたフィルムのスキン層の表面トポグラフィマップを示す図である。

#### 【0015】

【図2B】実施例13でさらに説明される、サイズの大きい分散固体粒子で製造されたフィルムのスキン層の表面トポグラフィマップを示す図である。

30

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0016】

特定の態様では、本発明は、容易に二次加工されることができ、取扱いが容易であり、少なくとも1つの外層表面で金属剥離性を有する、金属転写プロセスで使用するための2軸配向共押出多層ポリエステルフィルムに関する。特殊な表面性状をもつこの非常に特殊化されたフィルムを二次加工するために、共押出された2軸配向多層フィルムを二次加工するどんな標準法を用いてもよい。本明細書において、用語「ポリエステルキャリアフィルム」とは、金属の層をその上に堆積させる前の本発明に従うポリエステルおよび離型剤のフィルムをさす。用語「転写フィルム」とは、ポリエステルキャリアフィルムと、ポリエステルキャリアフィルムの外面に堆積させた金属の金属層との複合体をさす。新規なポリエステルキャリアフィルムの主な使用目的は、基板の表面上の金属層から金属の一部または全部を受け取り、運び、転写することである。

40

#### 【0017】

新規なポリエステルキャリアフィルムは、2つの面を有し、ポリエステルの基層Bを有する。ポリエステルキャリアフィルムは、層Bだけからなるモノリシックであってもよいし、ポリエステルの複数の層からなる複合体であってもよい。本発明の好ましい実施形態には、少なくとも2層共押出ポリエステルキャリアフィルムが含まれ、それには基層Bの1つの面に隣接する少なくとも1つの外層Aと随意的反対側の外層Cが含まれる。その他の実施形態には、最外層とB層との間に1またはそれ以上の内層 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3 \dots I_n$ が含まれてよい(例えばA/ $I_1$ / $I_2$ /B/C構造など)。最外層は、Aであろうと、

50

Bであろうと、Cであろうと、スキン層と呼ばれることがある。いずれの層も、再生されたポリエステル樹脂を含んでよい。

【0018】

本発明において、スキン層のいずれかまたは両方の外面は、下の試験方法の項に記載されるように測定された、100 g/in未満、好ましくは50 g/in未満、より好ましくは20 g/in未満の金属接着を有する。この金属接着性は、イオン性、非イオン性またはそれらの組合せのいずれかであるフィルム界面活性剤のポリエステルにブレンドすることによって達成される。対費用効果のために、界面活性剤成分が1または複数の最外層だけに存在することが好ましい。最外層は通常内層の全厚、すなわち非スキン層よりも薄い。

10

【0019】

非イオン性界面活性剤のいくつかの例は、セトステアリルアルコール、ステアリルアルコール、オレイルアルコール、セチルアルコール、ペンタエチレングリコールモノドデシルエーテル、ポリオキシプロピレングリコールアルキルエーテル、オクタエチレングリコールモノドデシルエーテル、ラウリルグルコシド、ポリオキシエチレングリコールオクチルフェノールエーテル、オクチルグルコシド、およびデシルグルコシドであり得る。

【0020】

陰イオン性界面活性剤のいくつかの例は、パーフルオロオクタンスルホネート、パーフルオロブタンスルホネート、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、硫酸ナトリウム、アルキルベンゼンスルホネート、スルホコハク酸ジオクチルナトリウム、アルキルエーテルホスフェート、アルキルアリアルエーテルホスフェート、ステアリン酸ナトリウム；パーフルオロノナノエート、パーフルオロオクタノエート、ナトリウムラウロイルサルコシナート、ミレス硫酸ナトリウム、ラウリル硫酸ナトリウム、ラウレス硫酸ナトリウム、およびラウリル硫酸アンモニウム、より一般には、脂肪族および芳香族スルホン酸塩であり得る。

20

【0021】

いくつかの会社がPET中の界面活性剤化合物のマスターバッチを製造している。例えば、ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムを含有する東レ株式会社製T7910、肪族スルホン酸塩を含有するSukano製Tas1125、または非イオン性界面活性剤と陰イオン性界面活性剤の独自混合物を含有する竹本油脂製Elecut（登録商標）S618-A1である。

30

【0022】

目下理解されているように、金属層が適用されている場合、金属層と最外ポリエステル層との間の望ましい金属接着度に主に影響を及ぼすパラメータは、ポリエステルスキン層の最外表面上の界面活性剤の表面密度、すなわち、単位面積質量である。スキン層を形成するポリエステル樹脂の内部に最初に均一に分散している界面活性剤は、キャリアフィルム製造プロセス中に表面にブルームする。ポリエステル樹脂に組み込まれる界面活性剤の量は、ブルーム効果を考慮に入れるべきである。つまり、スキン層の厚さが低下するにつれて、使用する界面活性剤保有ポリエステル樹脂は少なくなり、そのため、ポリエステル中のどんな所与の界面活性剤濃度でも、表面に移動するのに使われる界面活性剤は少ない。したがって、予め選択されたレベルの金属接着を達成するためには、ポリエステル樹脂中の界面活性剤の濃度は、対応するポリエステル層の厚さが減少するにつれて増加するべきである。任意の外層中の界面活性剤の重量濃度は、少なくとも約0.01重量%、好ましくは少なくとも約0.05重量%、より好ましくは少なくとも約0.10重量%であるべきである。任意の外層中の界面活性剤の重量濃度は、好ましくは10重量%未満、より好ましくは5重量%未満、最も好ましくは3重量%未満であるべきである。

40

【0023】

本発明の有利な特徴は、ポリエステルキャリアフィルム中の離型剤の濃度を調節することによって、金属接着を狭い範囲内の予め選択された値に制御することができることである。好ましくは、金属接着を、目標の金属接着強さの $\pm 10$  g/inの範囲内に制御する

50

ことができる。前述のガイドラインに従って、界面活性剤の実際量は、適した金属接着強さを提供するようにスキン層の厚さに応じて調節され、過度の実験を行うことなく当業者によって決定されるべきである。

#### 【 0 0 2 4 】

上に考察される要素の並置は、図 1 を参照することによって理解され得る。この図は、接着剤 1 1 の層でコーティングされた基板 1 5 の近くの金属転写フィルム 1 0 の一実施形態の断面図を示す。図示される実施形態において、新規な金属転写フィルムは、3つの下層 2、4 および 6 からなる多層複合ポリエステルキャリアフィルム 1 を有する。基層 2 は、多層キャリアフィルム 1 の主な成分層である。基層と隣接し、直接接触しているのは、層 4 および 6 である。複合ポリエステルキャリアフィルムの最外層であるので、層 4 および 6 は、スキン層と呼ばれる。

10

#### 【 0 0 2 5 】

この図は、金属層 8 が、基層 2 の反対側のスキン層 6 の面と直接接触して堆積されていることを示す。従来の金属転写フィルムでは、金属層 8 と最外層 6 との間に位置する、その機能が既に上に記載されている余分な離型層が存在する。新規な金属転写フィルムは、別個の異なる離型層を有さない。

#### 【 0 0 2 6 】

使用時には、受け取る基板 1 5 にコーティングされた接着剤層 1 1 を、金属転写フィルム 1 0 の金属層 8 と直接接触させる。次に、接着剤層によって金属層を基板に接着させ、その後、基層 1 を金属層から剥離する。このプロセスにより、接着剤層 1 1 によって受け取る基板に付着した金属層が残る。新規な金属転写フィルムの利点は、キャリアフィルムの全ての層が、ポリエステルから実質的になることである。「から実質的になる」とは、フィルムのポリマー含有量が少なくとも約 9 9 重量%である、好ましくは専らポリエステルであることを意味する。フィルムは、通常ポリマーに対して少ない割合で、効力のある界面活性剤に加えて、その他の非ポリマー構成成分、例えば本発明の新規な態様に重大な影響を及ぼさない安定剤および添加剤などを含むことができる。ポリマーフィルムだけは、金属層を剥離した後も残る。キャリアフィルムのあらゆる層のポリマー成分は同じポリマー、好ましくは P E T であるので、残りのキャリアフィルムは、同じまたは異なる最終用途で使用するための原料として回収および再生利用されることができる。本発明のさらなる態様、特徴および利点は下で説明される。

20

30

#### 【 0 0 2 7 】

主な態様では、本発明は、主としてポリエステルのキャリアフィルムと、キャリアフィルムと直接接触している金属層からなる金属転写フィルムを得ることを求める。従来の金属フィルム転写操作で使用される離型層は、キャリアフィルムと金属層との間に存在しない。通常非常に高いポリマーキャリアフィルムの金属接着は、適した離型剤をキャリアフィルムポリマーに組み込むことによって、予め選択された低い接着強度に調節される。本明細書に開示される原則に従って、金属転写フィルムプロセスにおいて加工業者により必要とされる望ましい金属接着度をもたらすために効果的な量の離型剤をポリエステル層の中に組み込むことが可能である。好ましい離型剤は、界面活性剤または界面活性剤の組合せである。陰イオン性界面活性剤と非イオン性界面活性剤の混合物を使用することが好ましい。所望により、炭化水素ワックス、例えばパラフィンワックスなどをフィルムの任意のまたは全ての層に添加することができる。一般に、所定の層厚さでキャリアフィルムの金属接触層に組み込まれた離型剤の量が多いほど、金属接着は低くなり、金属はより容易に転写フィルムから剥離する。

40

#### 【 0 0 2 8 】

ポリマーキャリアフィルムは、単層であってもよいし、またはそれはポリエステルからなる複数の層の複合体であってもよい。多層構造では、キャリアフィルム層は、金属転写フィルム加工条件下で層が剥離しないように、共押出などの熱融合プロセスによって互いに隣接して融合される。基層（層「B」）およびスキン層（層「A」）を含むいわゆる A

50

／Ｂ多層構造が好ましい。スキン層は、金属層と接触する層である。Ａ／Ｂ／Ｃ構造は、「Ｃ」層がＡ層の反対側の基層表面上のスキン層である、新規なポリエステル系キャリアフィルムとの交互に好ましい構造である。好ましくは、基層は、ポリエステル系キャリアフィルム全体の厚さおよび嵩において優勢な層である。多層複合体構造では、界面活性剤離型剤粒子は、少なくとも金属接触層に存在するべきであるが、キャリアフィルムのその他の層に存在していてもよい。

#### 【００２９】

ポリエステルキャリアフィルムの制御された金属剥離性は、界面活性剤をキャリアフィルムの中に、好ましくは外層の１またはそれ以上だけに組み込むことによって得られる。好ましくは、界面活性剤は、陰イオン性界面活性剤、非イオン性界面活性剤またはそれらの組合せである。界面活性剤離型剤が組み込まれていないＰＥＴの金属接着は、一般的に１５０ｇ／ｉｎよりもはるかに大きい。本発明による界面活性剤の混合は、１００ｇ／ｉｎ未満、好ましくは約５０ｇ／ｉｎ未満、より好ましくは２０ｇ／ｉｎ未満の金属接着をもたらすことができる。

#### 【００３０】

いくつかの最終用途では、全ての堆積した金属を効率的に転写することが望ましいが、その他の例では金属の特定の部分だけを転写することが望ましい。本発明によれば、基層の表面に堆積した金属の全てまたは任意の選択された部分は、周知の技法を利用して基板の上に容易に転写することができる。

#### 【００３１】

金属転写プロセスの典型的なスキームは、フィルム「加工業者」、すなわちポリエステルフィルムの製造とは完全に別の、それに続く二次操作においてポリエステルフィルムを提供、処理および／または修正するフィルムの供給者および処理業者からキャリアフィルムを得ることを求める。そのようなポリエステルキャリアフィルムには、モノリシックポリエステルフィルムの外面に適用された非ポリエステル組成物離型層コーティングが含まれる。それらのフィルムは、今度は、蒸着またはスパッタリングなどのプロセスによって離型層の上で金属化される。ポリマー基層／離型層／金属層構造の金属転写フィルムは、従来の手段によって直接金属化できない板紙などの基板製品に金属を適用するために使用される。板紙加工業者は、製品および金属の性質に基づく望ましい金属接着度を指定し、フィルム加工業者は、製品および金属の性質に基づく望ましい金属接着度を供給する。本発明の利点は、板紙加工業者によって通常要求される金属接着通範囲内の予め選択された値に、金属のＰＥＴ基層への接着強度を制御する能力である。本発明の金属転写フィルムは、基層と金属との間に特殊な非ポリエステル系離型層を有さない。したがって、ポリエステル系フィルムを金属化する加工業者は、キャリアフィルムのポリエステル基層と直接接触して金属を適用することができる。一般的にコーティングとしてベースフィルムに適用される中間の離型層は必要ではない。この特徴は、多くの生産性向上およびコスト削減の利益をもたらす。金属転写加工業者の多様な金属転写の最終用途に対する種々の指定に合わせるために、界面活性剤およびポリマー基層に組み込まれている随意的ワックス離型剤の濃度によって、キャリアフィルムの金属接着を変更することができることが特に価値がある。本発明はさらに、金属転写加工業者の目標の許容限界が狭い金属接着を正確に提供することができる。

#### 【００３２】

商業規模でのフィルムの加工は、通常、その他の手順の中でも、フィルムの幅の広いウェブを高速で動かし、圧延し、巻出すことを必要とする。そのような単位操作では、ウェブは互いと、および加工装置と接触する機会がある。摩擦は、接触しているウェブを互いに粘着させるか、または装置を動かなくし、その結果、かなりの廃棄物を生成し、生産性を失うことがあり得る。停滞したフィルムは、例えば、重いロールに長期間保存された場合に、それ自体に粘着することもあり得る。この状態は、当業界で「ブロッキング」として公知である。フィルムの潜在的接触面に粗いテクスチャを与えることは、摩擦を制御し、それによってウェブをそれら自体と機械から分割する１つの方法である。表面を粗くす

10

20

30

40

50



るための好ましい技法は、微細な固体の粘着防止剤粒子をフィルムの層の中に埋め込むことを伴う。フィルムの面の、および面の近くの粒子は、表面を粗くする不規則性を作る。

#### 【0033】

金属と接触しているキャリアフィルム表面のテクスチャは、基板の上に転写された金属層表面を造形することができる。表面の程度は、完成した金属コーティングされた基板製品の視覚的な外観に影響を及ぼし得る。通常、粗い表面テクスチャは、鈍いマットな仕上がりをもたらし、逆に、滑らかな表面テクスチャは輝く光沢のある仕上がりをもたらす。本明細書において、滑らかな表面は、表面粗さ  $R_a$  が約  $100 \sim 150 \text{ nm}$  であると定義される。より滑らかな表面は、 $R_a$  が約  $50 \sim 100 \text{ nm}$  であり、非常に滑らかな表面は、 $R_a$  が約  $5 \sim 50 \text{ nm}$  である。転写された金属のマットな外観を生じるために一般的に適用している粗い表面は、 $R_a$  が約  $200 \sim 500 \text{ nm}$  である。記号「 $R_a$ 」は、「サーフコーダ」分析装置、例えば、サーフコーダ  $SE500$  表面粗さ測定装置（小坂研究所、東京、日本）で測定された表面粗さを意味する。

#### 【0034】

本発明の取り組む問題は、キャリアフィルムを金属転写フィルムから剥がすことによる、金属層が適用されている基板の非常に高度に光沢のある表面効果（本明細書において「高い金属表面光沢」と呼ばれる）を作り出すことである。したがって、高い金属表面光沢は、視覚観察者に対して非常に輝く明るいメタリックな外観を有する。本発明は、キャリアフィルムと転写される金属層との間に離型層を含まない金属転写フィルムを用いて、高い金属表面光沢の外観を製造することを提供する。

#### 【0035】

物体に当たっている光の全反射は、鏡面反射および拡散反射の2つの構成要素によって特徴づけられる。光沢は、表面に関連した鏡面反射の光学的性質であり、鏡面反射は入射角と等しい角度の鏡面反射方向の鏡のような光の反射である。拡散反射は、全ての角度で反射する光である。光沢に影響を及ぼす要因は、照射された物体の屈折率、物体に当たっている光の入射角、および物体の表面トポグラフィ（すなわち、粗さ）である。トポグラフィに関して、鏡面反射の分数は平滑性とともに増加する。表面トポグラフィの不規則性に起因する粗さの増加は、鏡面反射の分数を低下させる。粗さは、2つの方法で鏡面反射の低下に貢献し得る。第1に、不規則な表面輪郭の湾曲が、異なる角度で反射することによって当たっている光を散乱させる。第2に、異なる高さの表面位置からの鏡面反射光は、相互の鏡面反射ビーム干渉に起因する相殺効果を生成し、それを維持することが出来る。第1の態様は、照射された物体を鈍く見せる。第2の態様は、光を減弱する効果がある。ポリマーフィルムの層に分散した微細な固体粒子の存在は、フィルムの厚さに局所的変化を引き起こし、それにより表面粗さに影響を及ぼす。このように、選択されたサイズ分布の粒子を選択された濃度で混合することは、フィルムの表面粗さを制御するための主要な技法である。用語「高い金属表面光沢」とは、完成した金属コーティングされた基板の表面が、 $60^\circ$ の角度での光沢度計測定により少なくとも約830光沢単位（「GU」）の鏡面反射光沢を示すことを意味する。高い金属表面光沢製品を実現する能力は、 $60^\circ$ の角度で測定して少なくとも約860光沢単位、および $20^\circ$ の角度で測定して少なくとも約1300光沢単位の表面平滑性を示す金属転写フィルム（すなわち、金属コーティングを含むポリマーキャリアフィルム）を利用することによって向上する。さらに、金属堆積の前のポリマーキャリアフィルムの金属接触面の平滑性は、 $60^\circ$ の角度で少なくとも約180光沢単位に相当するべきである。

#### 【0036】

また、そのポリマー対金属表面のサーフコーダ表面粗さ、 $R_a$ が、好ましくは最大約50 nm、より好ましくは最大約30 nm、さらにより好ましくは最大約25 nm、最も好ましくは最大約15 nmである、新規なポリマーキャリアフィルムからの金属の転写によって、高い金属表面光沢を得ることができることも見出された。約0 nmの低さの $R_a$ 値は、所望の光沢を得るのに理論的に適しているが、達成することは不可能である。好ましくは、 $R_a$ は、約12 nm、より好ましくは約15 nmのように低くてよい。同様に許容

可能な光沢性能は、ポリマーキャリアフィルム表面の触針式表面粗さ値、 $S_m$ が、約0～30、好ましくは約10～30、より好ましくは約10～15の範囲内である場合に得られる。触針式表面粗さは、触針式接触表面形状測定装置、例えばサーフコードET-30 HK表面トポグラフィ計測器（小坂研究所、東京、日本）を用いて求められる。最も好ましくは、キャリアフィルム表面は、約12nm～30nmの $R_a$ と、約10～30の $S_r a$ 値の両方を有するべきである。

#### 【0037】

高い金属表面光沢をもたらすキャリアフィルム表面粗さは、ポリマーフィルム中に分散している粘着防止剤粒子のサイズおよび濃度を制御することによって達成される。約0の理論上の $R_a$ 値および $S_r a$ 値は、粘着防止剤粒子が存在しないポリマーフィルムから達成されるはずである。粘着防止剤粒子が実質的に完全に存在しないことにより、商業規模の工業用二次加工および加工装置でフィルムを取り扱うにはキャリアフィルムの表面摩擦は高くなりすぎるため、この条件は実際的ではない。したがって、実際的には、いくらかの粘着防止剤粒子がキャリアフィルムのポリマー中に均一に分散しているべきである。当然ながら、粘着防止剤用またはその他の目的、例えば染色などのための粒子の粒度および/または濃度が大きすぎる場合、転写された金属の表面はあまりに粗くなり、完成した外観は高い金属表面光沢よりも光沢が少なくなる。

#### 【0038】

フィルムの管理可能な取扱いを可能にし、さらに、高い金属表面光沢に一致する表面平滑性を得るために十分な表面粗さのために、本発明での使用に適した粘着防止剤粒子の公称粒度は、好ましくは約0.1 $\mu m$ ～約2.4 $\mu m$ 、より好ましくは約0.1 $\mu m$ ～約2.0 $\mu m$ 、最も好ましくは約0.1 $\mu m$ ～約1.0 $\mu m$ であり、粘着防止剤粒子の濃度は、好ましくは約0.01重量%～約1.0重量%、より好ましくは約0.01重量%～約0.05重量%である。

#### 【0039】

上記のように、ポリマーキャリアフィルムのために多層複合体、例えば、A/B/C層状構造を使用することが考えられる。したがって、金属の層、Mを、キャリアフィルムの露出表面に適用することにより、AおよびCがポリマースキン層であり、Bがポリマーコア層である、M/A/BまたはM/A/B/C構造をもつ金属転写フィルムが得られる。そのような状況では、分配に効果的なサイズおよび濃度の粘着防止剤粒子を状況に応じて最外層BまたはCだけに分散させることが有利である。つまり、金属接触層Aは粒子を含まず、M/A界面は光沢の多い金属転写性能のために非常に滑らかな状態を保った。

#### 【0040】

過度に大きいまたは高濃度の粒子が金属接触スキン層Aに隣接している層に、さらに金属接触スキン層Aから離れている層にさえも存在しているならば、金属転写後に高い金属表面光沢を得ることは問題を含む場合があり得る。粒子は、粘着防止目的のために慎重に外層BまたはCに混合される。また、層Bポリマー流の全部または一部が断片であるかまたは固体粒状物質で汚染される再生利用ポリマーである場合、A/B/C構造の層Bの中に粒子を含めることもできる。過度に大きい粒度および濃度は、スキン層Aに突き出る傾向があり、金属接触表面の粗さに有害な影響を及ぼし得る。層Aの表面の粗さパラメータ $R_a$ および $S_r a$ の上に指定される好ましい限度を上回る原因となる、層BおよびC中の大きすぎるまたは濃縮された粘着防止剤粒子を回避するように注意を払うべきである。

#### 【0041】

本発明は、A/B/Aポリマーキャリアフィルムを利用する能力をさらに有利に提供する。この構造は、たった2台の押出機、すなわち層AおよびBの組成物にそれぞれ1台の押出機を備える単位操作によって経済的に製造することができる。この構成は、簡単かつ直接にA/Bキャリアフィルムを作成することができる。あるいは、単一のスキン組成物押出機からの流れを分割してBの両面の上にA組成物を供給し、A/B/A構造を得ることもできる。金属接触層Aの表面は、高い金属表面光沢をもつ転写金属を可能にするため

に十分に滑らかでなければならない。非金属接触層 A の表面は、管理可能なフィルムの取扱いをもたらすために十分に粗くしなければならない。光沢とフィルム取扱い基準の両方を適切に満たす A / B / A 複合キャリアフィルムは、層 A の R a および S r a パラメータが上に指定される範囲内である場合に作成することができるが見出された。

#### 【 0 0 4 2 】

好ましくは本発明によれば、粘着防止剤粒子は、約 1  $\mu\text{m}$  よりも小さくなければならない。しかし、キャリアフィルムの金属接触面のコアおよび/またはスキン層が、金属含有面から離れた層に分散した粒子の高濃度または大きいサイズ影響を覆い隠すために適切に厚い場合、それよりも大きい粒子を使用することができる。効果的なマスキングのためには、層 B、および C の全厚は、好ましくは少なくともそのような遠隔の層中の最大粒子と同程度の大きさであるべきである。例えば、金属 / スキン層 / コア層 / スキン層金属転写フィルム M / A / B / C において、層 A および B の合わせた厚さが、そうでなければ層 C の粒子から生じる M / A 界面の摂動を平滑化するほど十分に大きい場合、大きなサイズの粒子、すなわち公称上 1  $\mu\text{m}$  よりも大きい粒子および高濃度の粒子は、層 C でのみ許容され得る。

#### 【 0 0 4 3 】

本発明によれば、キャリアフィルムの全厚は、好ましくは約 5  $\mu\text{m}$  ~ 約 75  $\mu\text{m}$ 、より好ましくは約 8  $\mu\text{m}$  ~ 約 50  $\mu\text{m}$ 、最も好ましくは約 10  $\mu\text{m}$  ~ 約 25  $\mu\text{m}$  である。金属接触スキン層 A と、適用可能な場合のスキン層 C の厚さは、好ましくは約 0.5  $\mu\text{m}$  ~ 約 5  $\mu\text{m}$  であるべきである。コア層の厚さは、キャリアフィルムの全厚と、存在するスキン層の全厚との差である。一般的に、コア層は、キャリアフィルムの中で最も厚い層である。金属層の厚さは、一般的に約 4 光学濃度単位未満であり、約 500 オングストロームに相当する。したがって、金属層は、金属転写フィルムの全厚をごくわずかに増やす。多くの種類の粘着防止粒子、例えばシリカ、炭酸カルシウム、タルク、アルミナ、またはポリマー粒子、例えば架橋ポリスチレン、アクリル、ポリアミド、またはそれらの組合せなどが使用されてよい。

#### 【 0 0 4 4 】

上に指定される高い金属表面光沢品質のための平滑特性は、転写される金属に面するキャリアフィルムの表面に関する。金属接触面の反対側のキャリアフィルムの面の表面はそれほど滑らかでなくてよい。非金属接触面の表面の R a は、約 5 ~ 250 nm、好ましくは約 5 ~ 150 nm、より好ましくは約 5 ~ 50 nm であり得る。随意的のワックス離型剤は、界面活性剤一次離型剤によりもたらされるフィルムの剥離特性を修正するために 1 またはそれ以上のフィルム層に含めることができる。ワックスはフィルム作成の延伸プロセスおよびヒートセットプロセス中にフィルム内部から外層を通してフィルムの表面まで移動するので、ワックスは、効果的であるために外側の離型層に添加される必要がない。ワックスは、キャリアフィルム層を形成する時に別々の添加剤としてポリエステル樹脂に添加することができる。ワックス離型剤を特定の層に添加する好ましい方法には、当初パラフィンワックスコーティングされていた不用であるかまたは廃棄されたポリエステルフィルムを回収することが含まれる。ワックスコーティングされたフィルムは、フィルムを微粒子サイズに細断すること、刃付きの遠心分離プロセスを用いて細断したフィルムを塊にすること、その後、樹脂を含有するワックスをペレットに再押出することによって再生利用される。結果として得られる再生利用される樹脂ペレットは、ポリエステルキャリアフィルムの 1 またはそれ以上の層を形成するために適切のように、その他の原料樹脂およびさらなるワックスとブレンドすることができる。一般的に、ワックスは、再生利用されるポリエステルフィルムの約 0.1 ~ 1 重量% である。新規なキャリアフィルムのいずれのワックス含有層も 100 重量% までの再生利用されたポリエステルフィルムを含むことができる。

#### 【 0 0 4 5 】

いずれの特定の理論にも縛られることを望むものではないが、金属層とキャリアフィルムのポリエステルの接着を修正するための主な機構は、ポリエステルと純粋な金属層との

10

20

30

40

50

間の金属酸化物層の金属化中の創造物であると考えられる。ポリエステルキャリアフィルムの表面の界面活性剤は、この表面で酸素を供給する。硝酸イオン、硫酸イオン、アルキル硫酸イオン、スルホン酸イオン、またはアルキルスルホン酸イオンを含有する界面活性剤はこの点で非常に適している。フィルムを金属化するための金属堆積方法には、一般的に、金属化を実行する室内で蒸気、通常空気から酸素を最初に除去することが含まれる。このことにより、非常に純粋な金属をキャリアフィルムポリマーの上に堆積させ、接着させることが可能になる。本発明によれば、界面活性剤によってポリマー表面にもたらされた酸素は、急速に（すなわち通常2、3分以内に）金属と反応して、ポリエステルキャリアフィルムと、表面からより遠い堆積金属層の大部分との間に金属酸化物の層を作り出す。結果として得られる金属酸化物層は、ポリエステルに対する接着剤が弱く、したがって、後の金属転写操作中の金属層の剥離を容易にする。

10

#### 【0046】

したがって、本発明は、容易に酸化するどんな金属も含む金属転写操作に特によく適していることが理解される。一般的に使用される金属は、アルミニウム、銅、銀、チタン、およびこれらの混合物である。

#### 【0047】

新規なキャリアフィルムの好ましい一実施形態は、1つの層が好ましくは約0.1~10 μm、より好ましくは約0.2~6 μm、最も好ましくは約0.3~2 μmの厚さをもつスキン層である、2層PETフィルム構造である。第2のキャリアフィルム層は、好ましくは約5~75 μm、より好ましくは約8~50 μm、最も好ましくは10~25 μm

20

#### 【0048】

別の好ましい実施形態は、非スキンキャリアフィルム層が添加粒子を実質的に含まない3層PETフィルム構造である。一方または両方のスキン層は、界面活性剤の混合により剥離性を有する。スキン層は、好ましくは約0.1~5 μm、より好ましくは約0.2~3.6 μm、最も好ましくは約0.3~2 μmの厚さを有する。非スキンキャリアフィルム層は、再生利用されるパラフィンワックスコーティングフィルムの添加からワックス離型剤を含有することができる。キャリアフィルムの厚さは、約5~75 μm、より好ましくは約8~50 μm、最も好ましくは約10~25 μmである。

30

#### 【0049】

本発明で用いるポリエステルは、アルキレンジヒドロキシ化合物によるテレフタル酸またはそのエステル形成誘導体の重縮合によるなどの任意の公知の方法によって調製することができる。例えば、これらのポリマーは、芳香族ジカルボン酸脂肪族グリコールから誘導される繰り返し単位の共重合体であり得る。適した芳香族ジカルボン酸の例は、テレフタル酸、ナフタレンジカルボキシル酸、イソフタル酸および同類のものである。脂肪族グリコールの例は、エチレングリコール、ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、トリメチレングリコール、シクロヘキサジメタノールおよび同類のものである。本発明で用

40

#### 【実施例】

#### 【0050】

本発明はこれからその特定の代表的な実施形態の例によって説明される。この際、全ての部、割合および百分率は特に明記しない限り重量による。

#### 【0051】

#### 試験方法

#### 【0052】

50

厚さ：全フィルム厚さは、10枚のシートを重ねたものを用いてマイクロメータによって測定し、その測定値を10で除算した。測定は、ウェブの横方向に9インチおきに繰り返した。多層フィルムの各々の共押出層の厚さは、対応する押出流量と全ての層の全押出流量との比によって計算した。

#### 【0053】

金属接着：金属接着は、220°Fおよび38psiで20秒間、Sentinel Model 12-ASL Sealerを用いてDow Primacor（登録商標）3300 EAAポリマーの接着剤層をフィルムの金属化された面にヒートシールすることからなる、180度エチレンアクリル酸ポリマー剥離試験によって測定した。Instron（登録商標）4200~004引張試験機を用いて、フィルムの金属化された表面から180度で接着剤層によって金属を剥がす剥離力を測定した。

10

#### 【0054】

表面粗さ：表面粗さ（「Ra」）は、サーフコーダ・モデルSE-500表面粗さ計測装置によって測定した。測定は3回繰り返し、Raの平均値を記録した。表面マッピングおよびSra粗さ分析は、HIPOSS（高精度光学表面センサ（High Precision Optical Surface Sensor））法に従い、SSC表面映像解析装置SPA-1型およびSSC X-Yチャートレコーダ、RA-XY 4A型を装備した触針式の表面トポグラフィ分析計測器サーフコーダET-30 HK（全て小坂研究所製造）を用いて実施した。

#### 【0055】

20

表面抵抗率：表面抵抗率は、TREK社製同心リングプローブ、型番152同心リングプローブ抵抗率計で、ASTM規格D257-99に従って測定した。試験条件は50%の相対湿度で25であった。

#### 【0056】

表面エネルギー：表面エネルギーは、ダイン/cmで表されるポリマー表面の表面張力と、表面に置かれた純水の滴の接触角との間の、公知の数の関係を用いることによって求めた（Zisman相関）。接触角は、米国特許第5,268,733号に記載される接触角計（イリノイ州シャンバーグ、Tantec製）を用いて測定した。

#### 【0057】

表面光沢：表面光沢は、BYK-ガードナー製マイクロ・トリ・グロスメーターを用いて、ASTM D 523に従って60°の角度で（および記されている場合は20°の角度で）測定した。フィルム形成の縦方向（MD）に沿って3回の個別の測定、および横方向（TD）に沿って3回の個別の測定を行った。6回の測定値全ての総平均が報告される。結果は光沢単位で表される。光沢計の測定結果は、100光沢単位の基準光沢測定値を定義する定義済みの屈折率をもつ黒色ガラス標準品からの反射光の量に関する。標準品よりも高い屈折率で測定される材料、例えばポリマーフィルムなどは、100光沢単位（GU）を上回る測定値を有し得る。一般的に、金属表面測定値は、60°の角度で約700GU、20°の角度で約1500を上回る。

30

#### 【0058】

手順：例えばA/B/C層構造を有する3層PETキャリアフィルムおよびA/B層構造を有する2層フィルムを以下の方法によって調製した。PETおよび下の表1に記載される構成成分を、各層に対してブレンドし、乾燥させた後、従来の溶融押出装置で押し出した。基層Bを製造するために、単軸スクリー押出機の一連のセットを使用した。再生PETフィルムを所望によりこの層に含めた。層AおよびCの組成物には、PETに加えてその他の構成成分を混合し、逆回転する二軸スクリー押出機を通じて供給し、押出機の溶融帯でインライン真空乾燥させた。押出温度は、270~300の範囲内であった。各押出機からの溶融流は、別々に濾過された後、全体的なA/B/C構造を形成するために、二軸スクリー押出機からの溶融流が分割されて、溶融流形成層Bの両側を覆う層AおよびCを形成するように、溶融分配器に送り込まれた。2層A/B構造を製造するために、2軸スクリー押出機の溶融流は、基層溶融流の片側だけに重ねられた。結果と

40

50

して得られる混合した熔融流は、約 270 に設定されたフラットダイに入った。ダイを出る熔融カーテンが落ち、約 20 に冷やされた回転キャストイングロールの上に静電的に固定され、それによりカーテンは固化して連続的に移動するアモルファスシートとなる。このシートは、移動するシートが縦方向に約 4 回延伸されるように、異なる速度の 1 組の回転する加熱されたロールに入った。次に、この機械方向に延伸されたシートはマルチゾーンを囲む加熱されたオープンの中に移動し、そこでフィルムは最初に約 90 の温度に予熱された。次のゾーンでは、約 165 で、移動するフィルムを横方向に約 4 回延伸し、その後約 240 でヒートセットした。その後、オープンの緩和ゾーンでフィルムを約 3 % 緩めた。結果として得られる 2 層 A / B および 3 層 A / B / C フィルムを標準的な業界の慣習通りロールに巻き上げた。

10

## 【0059】

## 比較例 1

2 層 PET キャリアフィルムを、隣接するスキン層 A と基層 B を共押出することにより調製した。不活性充填剤粒子を、成膜装置への熔融ポリマー供給材料の各々に分散させた。層の厚さおよび組成を表 1 に示す。粒子の濃度およびサイズは、層の外面に異なる表面粗さを与えた。本発明に従う金属離型剤はこの層に含めなかった。外層の表面抵抗率は、約 1016 オーム / 平方の大きさであった。この例およびその他の例の分析結果を表 2 に示す。40 ダイン / cm の表面張力で示されるように、層 A および B の表面も PET フィルムに典型的な表面エネルギーを有していた。

20

## 【0060】

スキン層 A の表面を、金属蒸着による 2.5 の測定光学濃度に等しい厚さのアルミニウムの層で金属化した。層 A 上のアルミニウム層の金属接着は、135 Win と測定された。これは高い接着強度であるので、金属転写フィルムに適していないであろう。

## 【0061】

## 実施例 2

2 層 PET キャリアフィルムを、濃度 0.48 % のドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムの離型剤界面活性剤粒子をスキン層 A 中に均一に分散させたことを除いて比較例 1 と同様に調製した。層 A の表面抵抗率は、はるかに低下し (約 1011 オーム / 平方)、表面張力は、53.5 ダイン / cm よりも大きい表面張力まで増加した。キャリアフィルムを 2.5 の光学濃度までアルミニウムでコーティングした。金属接着は 45.7 g / in と測定された。このことは、比較例 1 と比較してかなりの低下を表す。層 B の表面抵抗率は、わずかに低下したが (比較例 1 と比較)、それでも 1014 のレベルであった。

30

## 【0062】

## 実施例 3

離型剤界面活性剤アルカンスルホナート (0.06 %) および硫酸ナトリウム (0.03 %) のブレンドをスキン層 A に混合したことを除いて、実施例 2 の手順を繰り返した。層 A の表面抵抗率は約 1016 であった。アルミニウム金属化の後、金属接着は、26.7 g / in と測定された。この転写フィルムは、金属転写フィルムに適しているであろう。

## 【0063】

## 実施例 4

脂肪族スルホン酸塩を、スキン層 A 中 0.015 % の界面活性剤離型剤として置換したことを除いて、実施例 2 の手順を繰り返した。表面抵抗率は、約 1012 オーム / 平方という比較的低い値まで低下した。スキン層を 2.5 光学濃度の厚さのアルミニウム金属層でコーティングした後、金属接着は、11.2 g / in という非常に許容できる値と測定された。

40

## 【0064】

## 実施例 5

界面活性剤離型剤の濃度を 0.03 % に倍加したことを除いて、実施例 4 の手順を繰り返した。層 A の抵抗率は、1010 の範囲に低下した。2.5 の光学濃度までアルミニウ

50

ムを堆積した後、金属接着も、多くの金属転写操作に非常に良好な  $11.2 \text{ g/in}$  に低下していることが見出された。

#### 【0065】

##### 実施例 6 および 8

これらの例では、実施例 2 の手順を、離型剤として働く陰イオン性 / 非イオン性界面活性剤の混合物を用いて繰り返した。実施例 6 では、界面活性剤の濃度は、 $1.2\%$  であり、実施例 8 では、この濃度は  $2.0\%$  に上昇した。この場合も、B 層の抵抗率は  $1014$  レベルのままであった。界面活性剤を含有する層 A は、実施例 1 とほぼ等しく重要な抵抗率の低下を示した。アルミニウムでコーティングした後、 $1.2\%$  界面活性剤サンプルの金属接着は、 $7.9 \text{ g/in}$  の適した金属転写フィルムの範囲に十分に入っていた。濃度を  $2.0\%$  界面活性剤に増加することにより、金属接着はさらに  $6 \text{ g/in}$  に低下した。

10

#### 【0066】

##### 実施例 7

層 A のポリマーが、 $50\%$  の未使用 PET と  $50\%$  の Auriga PET 樹脂「8428」のブレンドであったことを除いて、実施例 2 の手順を繰り返した。Auriga PET 樹脂は界面活性剤を含有する。層 A の表面抵抗率は比較例 1 の値から変化しなかったが、キャリアフィルムのアルミニウム層への金属接着は、実際に  $33.3 \text{ g/in}$  に低下した。これは金属転写フィルムの許容できる範囲に十分入っている。

#### 【0067】

##### 実施例 9

$0.48\%$  ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムを、厚い方の層 B ならびに層 A に添加したことを除いて、実施例 2 の手順を繰り返した。両方の層に界面活性剤が存在することに起因して、両表面の抵抗率は約  $1011$  レベルに低下した。アルミニウムで  $2.5$  光学濃度まで金属化した後、層 A の金属接着を  $6.3 \text{ On}$  と求めた。この結果は、層 A 中の同じレベルの同じ界面活性剤の効果が隣接する層 B 中の界面活性剤によって大いに増強されたという点で、層間の相互作用を示唆する。

20

#### 【0068】

##### 実施例 10

$1.2\%$  混合非イオン性 / 非イオン性界面活性剤を、厚い方の層 B ならびに層 A に混合したことを除いて、実施例 6 の手順を繰り返した。この実施例を実施例 6 と比較すると、この分析結果は実施例 9 の結果に多少類似していたことが分かる。A および B 層の両方の表面抵抗は、比較例 1 と比較して  $4$  桁低下した。さらに、 $4.8 \text{ g/in}$  の層 A の金属接着は、比較例 1 での値よりも著しく低く、実施例 6 の  $6 \text{ g/in}$  よりもわずかに低かった。したがって、層 A の金属接着強さに関して両方に同じ離型剤界面活性剤が存在することに起因する層間のいくらかの相互作用が存在するとの示唆には合意される。

30

#### 【0069】

##### 実施例 11

層 B の添加剤組成物を変更したことを除いて、実施例 8 の手順を繰り返した。最初に、 $0.06\%$  で層 B に混合した  $0.3 \mu\text{m}$  ポリスチレン粒子を、 $0.3\%$  の  $2.4 \mu\text{m}$  シリカ粒子に置き換えた。さらに、層 B は  $0.05\%$  パラフィンワックス離型剤を含んだ。層 A の表面抵抗率は、実施例 8 と同様に  $1010$  レベルまで低下し、金属接着は  $2 \text{ g/in}$  という非常に低い値まで低下した。金属接着強さが低いことは、層 B からのワックスが、層 A の表面の接着に影響を及ぼすという示唆をさらに裏付ける。実施例 11 はまた、 $53.5 \text{ dyn/cm}$  よりも大きい比較的高い表面エネルギーを有する。

40

#### 【0070】

##### 実施例 12

3 層 PET フィルムキャリアフィルムは、A / B / C 組成物および構造を共押出することによって調製される。両スキン層 A と C は、表面テクスチャを修正するための同じ炭酸カルシウム / アルミニウム酸化物粒子パッケージおよび  $2.0\%$  濃度の混合陰イオン性 / 非イオン性界面活性剤の離型剤を有する。基層 B には、シリカ粒子成分および  $0.013$

50

%パラフィンワックス離型剤が含まれる。層Aの表面は、2.5光学濃度に等しい厚さまでアルミニウムで金属化された。キャリアフィルムの金属層への金属接着は、5.1 g/inであった。

【0071】

#### 実施例13

(1)ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム、陰イオン性界面活性剤、非イオン性界面活性剤の1重量%混合物、0.33重量%の0.1 μmサイズのアリミナ粒子および0.11重量%の1.0 μmサイズの炭酸カルシウム粒子を含有するPETからなる1.2 μm厚さのスキン層A、ならびに(2)隣接する10.8 μm厚さの、0.04重量%の2.4 μmサイズのシリカ粒子を含有するPETからなる基層Bを共押出することにより、2層PETキャリアフィルムを調製した。充填剤粒子を、成膜装置への溶融ポリマー供給材料の各々に均一に分散させた。粒子の濃度およびサイズにより、層の外面に異なる表面粗さがもたらされる。キャリアフィルムのスキン層の面を2.2の光学濃度までアルミニウムで金属化した。スキン層への金属接着は、1.3 g/cm (3.4 g/in)と求められた。接着剤の層を金属化されたフィルムの金属面にコーティングした。板紙からなる基板物品を、接着剤層と接触させて置き、ポリマーキャリアフィルム/金属/接着剤/板紙複合体を一对の圧縮ロールの間のニップに挿入し、その後オープンに通して接着剤を硬化させた。ポリマーキャリアフィルムを基板から剥がし、金属コーティングを板紙表面に露出させた。金属化の前の透明なキャリアフィルムの表面粗さおよび光沢値、金属化されたキャリアフィルムの金属転写フィルム、ならびに、金属がキャリアフィルムからそれに転写された後の基板物品の金属表面を表3に示す。A/Bキャリア層フィルムのスキン層Aの表面トポグラフィを図2Bに示す。

【0072】

#### 実施例14

1.2 μm厚さのPETスキン層、A、9.6 μm厚さのPETコア層、B、および1.2厚さのPETスキン層、Cを共押出してA/B/C多層キャリアフィルム構造を形成した。両スキン層AおよびCは、2重量%のドデシル-ベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび非イオン性界面活性剤の混合物、0.11重量%の1.0 μmサイズの炭酸カルシウム粒子、および0.33重量%のその中に分散した0.10 μmサイズのアリミナ粒子を含んだ。コア層Bには、0.01重量%の0.1 μmサイズのアリミナ粒子が含まれた。層Aの表面は、2.2光学濃度に等しい厚さまでアルミニウムで金属化された。アルミニウムのキャリアフィルムへの金属接着は、1.2 g/cm (3.1 g/in)であった。実施例13に記載されるように、金属を金属転写フィルムから板紙へ転写した。表面粗さおよび光沢データを表3に示す。A/B/Cキャリアフィルムのスキン層Aの表面トポグラフィを図2Aに示す。

【0073】

#### 実施例15

1.2 μm厚さのPETスキン層、A、16.1 μm厚さのPETコア層、B、および1.2 μm厚さのPETスキン層、Cを共押出してA/B/C多層キャリアフィルム構造を形成した。両スキン層AおよびCは、2重量%のドデシル-ベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび非イオン性界面活性剤の混合物、0.17重量%の1.0 μmサイズの炭酸カルシウム粒子、および0.33重量%のその中に分散した0.10 μmサイズのアリミナ粒子を含んだ。コア層Bには、0.01重量%の0.1 μmサイズのアリミナ粒子が含まれた。層Aの表面は、2.2光学濃度に等しい厚さまでアルミニウムで金属化された。アルミニウムのキャリアフィルムへの金属接着は、1.2 g/cm (3.1 g/in)であった。表面粗さおよび光沢データを表3に示す。

【0074】

実施例13は、金属を商業的に有用な基板に転写するための、離型層を含まないポリマーキャリアフィルムを用いる実用的な実施を実証する。板紙基板に転写された金属の光沢は、上質の最先端の光沢仕上にほぼ等しい。コア層中の粒子は比較的大きかった(2.4

10

20

30

40

50



μm)。この実施例は、そのようなコア層の粒子が、図2B（滑らか）と比較して図2B（粗い）に見られるようなキャリアフィルム金属接触層の表面トポグラフィに影響を及ぼし得ることを示す。表面粗さは、おそらくわずかに抑えたフィルムおよび金属光沢値の一因となった。実施例14において、離型層を含まないポリマーキャリアフィルムは、非常に望ましい高い金属表面光沢の光沢単位の範囲内に十分にある著しく明るく輝く仕上をもたらすことができる。金属接触スキン層から離れた層中の粒子のサイズは、図2Aに見られる、より滑らかな表面トポグラフィに寄与している実施例13と比較して低下している。

【0075】

実施例15は、高い濃度（すなわち0.11重量%に対して0.17重量%）の1.0 μmサイズの、炭酸カルシウム粒子を金属接触スキン層Aに使用したことを除いて、構造が実施例14と非常に類似している。粒子濃度の非常に穏やかな増加は、光沢を実施例14に対して減少させたが、ほぼ同じRa測定表面粗さを維持している。キャリアおよび金属転写フィルムの外観は許容できたが、実施例14に明らかな好ましい高い金属表面光沢よりもわずかに魅力がなかった。したがって、実施例15は、高い金属表面光沢が、重要なことに、埋め込まれた粒子の濃度、金属接触スキン層中の粒子のサイズ、ならびに金属接触スキン層から離れた層中の粒子のサイズおよび濃度を含むいくつかの要因の影響を受けやすいことを示す。

【表 1】

	A/B/C 層厚(μm)	A層 ポリマー	A層その他の成分	B層 ポリマー	B層その他の成分	C層 組成
比較例1	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub>	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例2	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub>	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例3	5/28/0	PET	0.48重量%ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム 0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> 0.06重量%アルカンスルホナート 0.003重量%スルホン酸ナトリウム	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例4	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> 0.015重量%脂肪族スルホン酸塩	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例5	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> 0.03重量%脂肪族スルホン酸塩	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例6	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の1.2重量%混合物	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例7	5/28/0	50重量% 未使用 PET 50重量% Auriga 8428 PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub>	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例8	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の2.0重量%混合物	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン	なし
比較例9	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> 0.48重量%ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン 0.48重量%ドデシルベンゼン スルホン酸ナトリウム	なし
比較例10	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の1.2重量%混合物	PET	0.06重量%0.3 μmホリスチレン ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム および非イオン性界面活性剤 の1.2重量%混合物	なし
比較例11	5/28/0	PET	0.4重量%0.9 μmCaCO <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の2.0重量%混合物	PET	0.3重量%2.4 μmシリカ 0.05重量%パラフィンワックス	なし
比較例12	1.2/22/1.2	PET	0.13重量%1.0 μmCaCO <sub>3</sub> 0.3重量%0.1 μmAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の2.0重量%混合物	PET	0.075重量%2.4 μmシリカ 0.013重量%パラフィンワックス	層Aと 同じ
比較例13	1.2/10.8/0	PET	0.13重量%1.0 μmCaCO <sub>3</sub> 0.3重量%0.1 μmAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の1.0重量%混合物	PET	0.04重量%2.4 μmAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	なし
比較例14	1.2/9.6/1.2	PET	0.11重量%1.0 μmCaCO <sub>3</sub> 0.33重量%0.1 μmAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の2.0重量%混合物	PET	0.01重量%0.1 μmAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	層Aと 同じ
比較例15	1.2/16.1/1.2	PET	0.17重量%1.0 μmCaCO <sub>3</sub> 0.33重量%0.1 μmAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウムおよび 非イオン性界面活性剤の2.0重量%混合物	PET	0.01重量%0.1 μmAl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	層Aと 同じ

10

20

30

40

【表 2】

	25°C、RH50% (オーム/平方)での A層表面抵抗率	25°C、RH50% (オーム/平方)での B層表面抵抗率	接触角による A層表面張力 (ダイン/cm)	接触角による B層表面張力 (ダイン/cm)	A層金属厚さ (光学濃度)	A層金属接着 (g/in)
比較例1	$1.8 \times 10^{16}$	$3.1 \times 10^{16}$	40	40	2.5	135
実施例2	$1.1 \times 10^{11}$	$1.6 \times 10^{14}$	>53.5	40	2.5	45.7
実施例3	$2.2 \times 10^{16}$				2.5	26.7
実施例4	$1.1 \times 10^{12}$				2.5	11.2
実施例5	$4.3 \times 10^{10}$				2.5	7.9
実施例6	$1.4 \times 10^{10}$	$6.5 \times 10^{14}$	>53.5	41	2.5	6
実施例7	$1.9 \times 10^{16}$				2.5	33.3
実施例8	$1.2 \times 10^{10}$	$5.7 \times 10^{14}$	>53.5	41	2.5	5.2
実施例9	$8.0 \times 10^{10}$	$1.6 \times 10^{11}$	>53.5	>53.5	2.5	6.3
実施例10	$1.6 \times 10^{10}$	$1.1 \times 10^{10}$	>53.5	>53.5	2.5	4.8
実施例11	$1.2 \times 10^{10}$		>53.5		2.5	2
実施例12					2.5	5.1
実施例13					2.2	3.4
実施例14					2.2	3.1
実施例15					2.2	3.1

10

20

【表 3】

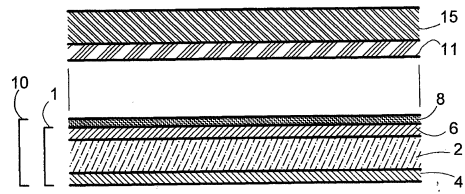
	Ra (nm)	Sra (nm)	60° 光沢 透明フィルム	60° 光沢 金属化フィルム	20° 光沢 金属化キャリアフィルム	60° 光沢 転写された 金属表面
実施例13	52	32	164	859	1625	795
実施例14	26	12	186	878	1775	836
実施例15	23		176	864	1683	

30

## 【0076】

本発明の具体的な形態が、関連技術の平均的技能をもつ当業者に対して本発明のこれらの形態を完全かつ詳細に説明する目的で具体的な言葉で説明するために上記の開示において選択されたが、実質的に等価または優れた結果および/または性能をもたらす様々な置き換えおよび修正が以下の特許請求の範囲および精神の範囲内にあると考えられることは当然理解される。本願において特定された米国特許および特許出願の全開示内容は本明細書において参照によりここに援用される。

【図 1】



【図 2 A】



【図 2 B】



---

フロントページの続き

審査官 増永 淳司

(56)参考文献 国際公開第2014/074558(WO, A1)

特表2016-504210(JP, A)

特開2001-138461(JP, A)

特開2004-130812(JP, A)

米国特許出願公開第2004/0086734(US, A1)

特開昭60-172583(JP, A)

特開2010-194807(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B32B 27/18

B32B 15/09

B32B 27/36

B44C 1/17