

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-521902

(P2012-521902A)

(43) 公表日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
B 3 2 B 15/09 (2006.01) B 3 2 B 15/08 1 0 4 A 4 F 1 0 0

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2012-502253 (P2012-502253)	(71) 出願人	504284412
(86) (22) 出願日	平成22年3月25日 (2010. 3. 25)		トウレ プラスチックス (アメリカ)
(85) 翻訳文提出日	平成23年6月7日 (2011. 6. 7)		インコーポレイテッド
(86) 国際出願番号	PCT/US2010/028685		アメリカ合衆国 ロードアイランド州 ノ
(87) 国際公開番号	W02010/111501		ース キングスタウン ベルパー アベニ
(87) 国際公開日	平成22年9月30日 (2010. 9. 30)		ュー 50
(31) 優先権主張番号	61/164, 177	(71) 出願人	000003159
(32) 優先日	平成21年3月27日 (2009. 3. 27)		東レ株式会社
(33) 優先権主張国	米国 (US)		東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
		(74) 代理人	100066865
			弁理士 小川 信一
		(74) 代理人	100066854
			弁理士 野口 賢照
		(74) 代理人	100129252
			弁理士 昼間 孝良

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高金属接着性および高バリアー性を有する二軸配向金属化ポリ乳酸フィルム

(57) 【要約】

【課題】バリアー性状と金属付着性が改良された金属化多層二軸配向ポリ乳酸ベースポリマー (B O P L A) フィルムの提供。

【解決手段】該フィルムは、結晶性のポリ乳酸ベースポリマーからなるコア層、本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第一のスキン層、その第一のスキン層上にある金属層を含む。該フィルムは、本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第二のスキン層を含んでもよい。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリ乳酸ベースポリマーからなるコア層と、本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第一のスキン層と、該第一のスキン層上にある金属層とからなる多層フィルム。

【請求項 2】

前記コア層が結晶性のポリ乳酸ベースポリマーからなる請求項 1 記載の多層フィルム。

【請求項 3】

本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第二のスキン層をさらに含む請求項 1 記載の多層フィルム。

10

【請求項 4】

前記第一のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以下である請求項 1 記載の多層フィルム。

【請求項 5】

前記コア層が結晶性のポリ乳酸ベースポリマーからなり、前記第一のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以下であり、前記第二のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以上であり、(前記第一のスキン層および前記第二のスキン層の厚さの合計) / (結晶性コア層の厚さ) 0.5 である請求項 3 記載の多層フィルム。

【請求項 6】

前記第一のスキン層が平均粒子サイズ $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ の粒子を $0.01 \sim 0.3 \text{wt}\%$ 含み、前記第二のスキン層が平均粒子サイズ $1 \sim 5 \mu\text{m}$ の粒子を $0.05 \sim 0.5 \text{wt}\%$ 含む請求項 3 記載の多層フィルム。

20

【請求項 7】

前記第一のスキン層および前記第二のスキン層の双方において、厚さ (t) および粒子の直径 (d) が $0.25 \leq t/d \leq 1$ の関係にある請求項 6 記載の多層フィルム。

【請求項 8】

前記第一の層の粒子がアルミノケイ酸塩の粒子である請求項 6 記載の多層フィルム。

【請求項 9】

フィルムの透湿度 (MVT R) が $1.0 \text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ 以下である請求項 1 記載の多層フィルム。

【請求項 10】

フィルムがフィン型シール性およびラップ型シール性を持つ請求項 1 記載の多層フィルム。

30

【請求項 11】

ポリ乳酸ベースポリマーからなるコア層と、本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第一のスキン層と、該第一のスキン層上にある金属層とからなる二軸配向多層フィルム。

【請求項 12】

前記コア層が結晶性のポリ乳酸ベースポリマーからなる請求項 11 記載の二軸配向多層フィルム。

【請求項 13】

本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第二のスキン層をさらに含む請求項 11 記載の二軸配向多層フィルム。

40

【請求項 14】

前記第一のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以下である請求項 11 記載の二軸配向多層フィルム。

【請求項 15】

前記コア層が結晶性ポリ乳酸ベースポリマーからなり、前記第一のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以下であり、前記第二のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以上であり、(前記第一のスキン層および前記第二のスキン層の厚さの合計) / (結晶性コア層の厚さ) 0.5 である請求項 13 記載の二軸配向多層フィルム。

50

【請求項 16】

前記第一のスキン層が平均粒子サイズ $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ の粒子を $0.01 \sim 0.3 \text{wt}\%$ 含み、前記第二のスキン層が平均粒子サイズ $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 粒子を $0.05 \sim 0.5 \text{wt}\%$ 含む請求項 13 記載の二軸配向多層フィルム。

【請求項 17】

前記第一のスキン層および前記第二のスキン層の双方において、厚さ (t) および粒子の直径 (d) が $0.25 \leq t/d \leq 1$ の関係にある請求項 16 記載の二軸配向多層フィルム。

【請求項 18】

前記第一の層の粒子がアルミノケイ酸塩の粒子である請求項 16 記載の二軸配向多層フィルム。 10

【請求項 19】

フィルムの透湿度 (MVT R) が $1.0 \text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ 以下である請求項 15 記載の二軸配向多層フィルム。

【請求項 20】

フィルムがフィン型シール性およびラップ型シール性を持つ請求項 11 記載の二軸配向多層フィルム。

【請求項 21】

ポリ乳酸ベースポリマーからなるコア層と本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第一のスキン層との共押し出しと、該第一のスキン層上への金属層の蒸着からなる多層フィルムの製造方法。 20

【請求項 22】

フィルムの二軸配向化をさらに含む請求項 21 記載の多層フィルムの製造方法。

【請求項 23】

前記コア層が結晶性のポリ乳酸ベースポリマーからなる請求項 21 記載の多層フィルムの製造方法。

【請求項 24】

ポリ乳酸ベースポリマーからなる前記コア層とアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる前記第一のスキン層とともに、本質的にアモルファスのポリ乳酸ベースポリマーからなる第二のスキン層を共押し出しすることをさらに含む請求項 21 記載の多層フィルムの製造方法。 30

【請求項 25】

前記第一のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以下である請求項 21 記載の多層フィルムの製造方法。

【請求項 26】

前記コア層が結晶性ポリ乳酸ベースポリマーからなり、前記第一のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以下であり、前記第二のスキン層の厚さが $2 \mu\text{m}$ 以上であり、(前記第一のスキン層および前記第二のスキン層の厚さの合計) / (結晶性コア層の厚さ) ≥ 0.5 である請求項 24 記載の多層フィルムの製造方法。

【請求項 27】

前記第一のスキン層が平均粒子サイズ $0.1 \sim 3 \mu\text{m}$ の粒子を $0.01 \sim 0.3 \text{wt}\%$ 含み、前記第二のスキン層が平均粒子サイズ $1 \sim 5 \mu\text{m}$ 粒子を $0.05 \sim 0.5 \text{wt}\%$ 含む請求項 24 記載の多層フィルムの製造方法。 40

【請求項 28】

前記第一のスキン層および前記第二のスキン層の双方において、厚さ (t) および粒子の直径 (d) が $0.25 \leq t/d \leq 1$ の関係にある請求項 27 記載の多層フィルムの製造方法。

【請求項 29】

前記第一の層の粒子がアルミノケイ酸塩の粒子である請求項 27 記載の多層フィルムの 50

製造方法。

【請求項 30】

フィルムの透湿度 (M V T R) が $1.0 \text{ g} / \text{m}^2 / \text{日}$ 以下である請求項 21 記載の多層フィルムの製造方法。

【請求項 31】

フィルムがフィン型シール性およびラップ型シール性を持つ請求項 21 記載の多層フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、新規な金属化配合により、バリアー性状と金属付着性が改良された金属化多層二軸配向ポリ乳酸ベースポリマー (B O P L A) フィルムに関する。

【背景技術】

【0002】

二軸配向ポリプロピレン (B O P P) フィルム、二軸配向ポリエチレンテレフタレート (B O P E T) フィルムなど、従来の石油化学系ポリマーから作成された二軸配向フィルムが、包装、装飾およびラベルの用途に使用されており、また、多くの場合には多機能用途に利用されている。

たとえば、積層品に、印刷適性、透明性・無光沢性の外観、スリップ性を付与し、ガス・湿気バリアー性を有する有機・無機塗料のコーティングに適した表面を与え、またバッグの成形用・封止用に適したヒートシール可能層や、塗装・積層による接着剤への被着性に適した層を形成することが可能である。

【0003】

近年、「環境に優しい」包装材が現れている。生物学的に誘導されたポリマーから製造された包装材が増加しているのは、再生可能な資源、原材料および温室効果ガスに対する懸念によるものである。生物学に基づくポリマーは、一旦その利用が本格的に拡大すれば、石油への依存を減少させ、また温室効果ガスの製造量を減少させるために役立つとともに、微生物分解性を有することが可能である。コーンスターチに由来し、したがって再生可能な資源に由来するものと考えられるポリ乳酸などの生物学に基づくポリマーも、包装フィルム向けのより一般的な商業製品のひとつである。

【0004】

生物学に基づくポリマーフィルムをスナック食品など多数の包装用途に適したものとする場合、生物学に基づくポリマーフィルムは、たとえばヒートシール可能性、印刷適性、制御 C O F、金属化可能性、ガスバリアー性などを持つことで知られる B O P P や B O P E T から製造したフィルムに匹敵する多数の属性を有することが望まれる。しかし、二軸配向ポリ乳酸ベースポリマー (B O P L A) フィルムは、現在の石油系包装フィルムよりも、熱安定性が低く、湿気バリアー性状に劣り、金属付着性が弱くなる場合がある。これら欠点の一部については、包装用ラミネート構造に関する B O P L A フィルムの短所を補うために石油化学系あるいは非微生物分解系のベース成分を使用することが可能である。たとえば、ポリエチレン系あるいはポリプロピレン系の材料を用いれば、印刷可能表面を有するがシール性やバリアー性を持たない B O P L A フィルムからなる単純構造の B O P L A 外層フィルムにそれを積層することにより、包装用ラミネート構造にヒートシール性と良好なガスバリアー性を与えることが可能である。

【0005】

しかし、最近では、「環境に優しい」包装材への要求が高まり、100%の堆肥化可能性、生物分解性あるいは再生可能性を持つ設計の包装用フィルムが求められるようになっていく。

この形態において、B O P L A フィルムを用いた成分は、従来の石油化学系樹脂やフィルムに頼ることなく望ましい性能を付与できると考えられる。

したがって、B O P L A フィルムには、商業的に売れる費用効果の高い包装製品を製造

10

20

30

40

50

可能とすべく、より高い機能性が要求されている。B O P L A フィルムは、単体シートとして、良好なガスバリアー性やヒートシール性など多様な機能を有する必要がある。高バリアー性包装材料に関する重要な問題点として、B O P L A の不良な防湿バリアー性がある。P L A の有極性が、良好な防湿バリアー性の達成に対する障害になることが多いのである。いかなる理論によるものでないが、水分子（それ自身が極性を持っている）は、非極性のポリマーフィルムよりも極性のポリマーフィルム内部において、より容易に移動できるのではないかと考えられる。さらに、単純型結晶性B O P L A フィルムを用いると、ヒートシーリングやバッグ製造などの下流側における加工プロセスにおいて、P L A ポリマー自体の低耐衝撃性、低熱抵抗性および低成形性のほか、二軸配向プロセスから生じる表面結晶性の上昇により困難が生じる。

10

【0006】

上記の要求を解決すべく、種々の試みがなされてきた。

たとえば、米国特許第6,713,175号明細書では、延伸安定性とともヒートシール性を持つ単層B O P L A フィルムが開示され、そのポリマーは特異な貯蔵弾性率を有している。また米国特許第6,153,276号明細書では、ヒートシール性を持つP L A からなり、アモルファスのP L A 層と結晶性のP L A 基層を有するポリマーラミネートが開示されている。W I P O 国際公開第2008/020726号は、B / A およびB / A / B の層構造を持つヒートシール性B O P L A フィルムを開示している。また日本国特許出願特開2004-358721号公報でも、油剤などの潤滑剤を含有するヒートシール性のP L A スキン層をコア層上に形成したP L A フィルムが記載されている。

20

【0007】

さらに、米国特許第7,368,160号明細書では、屈曲性、製造性およびエンドユーザー向け性能に優れた共押しB O P L A フィルムが開示されている。米国特許第6,600,008号明細書は、包装用途に適した比表面性、熱特性および配向性を持つ脂肪族ポリエステルフィルムおよびガスバリアー性フィルムが開示されている。米国特許7,390,558号明細書は、下塗りを施し、アモルファスのスキン層を持つ二軸配向脂肪族ポリエステルフィルム、およびそれに無機物質を蒸着させたガス酸素透過率が約3~5 cc / m² / 日のフィルムを開示している。また、米国特許出願公開第2010/0040904号明細書では、Cu や Ni など金属の種物質を含む結晶性のコアP L A 層上に金属化された共押しB O P L A フィルムが開示されている。

30

【0008】

本発明者らは、上記の高バリアー性金属化B O P L A フィルム製作の問題を解決しようとするものである。

【発明の概要】

【0009】

新規の金属化機能を有し、バリアー性と金属付着性が向上した金属化多層二軸配向ポリ乳酸ベースポリマー（B O P L A）フィルムについて説明する。この高バリアー性配合物は、金属付着性を大幅に向上させるためのアモルファスP L A 層を含み、金属化湿気・酸素バリアー性を向上させることもできる。より具体的には、多層B O P L A フィルムは、高バリアー性と生産性を損なうことなく、ヒートシール性をも有している。

40

【0010】

アモルファスP L A スキン層は粘着性の表面を有することが多い。これにより、特に両面ともにアモルファスP L A であるB O P L A フィルムなど、これらフィルムの扱いが困難になることがある。その理由は、粘着性によって、しわやロッキングなどのプロセス問題が生じることにある。高バリアー性用途にとって特に大きい問題は「金属ピックオフ」である。金属ピックオフとは、金属化層に生じる損傷の一種で、これにより、フィルムをロール状に巻いた際に、フィルムの裏面によって金属蒸着層から蒸着金属が剥がされるものであり、フィルム表面の粘着性によって生じうる。金属化B O P L A フィルムは、このような問題を解決し、包装フィルム用途に要求される広範囲のプロセス性やヒートシール性とともに高バリアー性を付与する。

50

【0011】

実施形態の一つとして、本質的に結晶性のPLAコア層の片面に設けたアモルファスPLA層から（完全に、あるいはほとんど完全に）なる金属蒸着層を含んでなる金属化PLAフィルムがある。この金属蒸着層配合物は、アルミニウム層の金属附着性を顕著に向上させ、金属蒸着用配合物を持たないアルミニウム金属化PLAフィルムと比較して、金属化PLAフィルムのガスバリアー性も向上させる。

【0012】

この金属化BOPLAフィルムは、積層など、下流側で行う他の構成材やフィルムへの加工プロセスの機能性を向上させるために、実質的に結晶性のPLAコア層の裏面に第二のアモルファスPLA層を設けてもよい。より具体的には、この第二の表面は当該表面自体へのヒートシール性（フィン型シール性と呼ばれる）を有し、また、特に金属化層が適切にパターン化されてアモルファスPLA金属蒸着層の表面が露出する場合には、第一の表面へのヒートシール性（ラップ型シール性と呼ばれる）を有することが可能となる。

10

【0013】

他の実施形態として、ポリ乳酸ベースポリマーと、本質的にアモルファスポリ乳酸ベースポリマーからなる第一のスキン層と、第一のスキン層上に形成された金属層とを含むコア層を含んでなる多層フィルムがある。当該コア層は、結晶性ポリ乳酸ベースポリマーを含んでいてもよい。

【0014】

当該多層フィルムはさらに、本質的にアモルファスポリ乳酸ベースポリマーからなる第二のスキン層を含んでいてもよい。第一のスキン層は一般に2 μ m以下の厚さである。第二のスキン層は一般に2 μ m以上の厚さを有している。第一のスキン層と第二のスキン層の厚さの合計は、一般に結晶性コア層の厚さに対する比が0.5以下である。

20

【0015】

第一のスキン層は、平均粒子サイズが0.1~3 μ mの粒子を、一般に0.01~0.3wt%含んでいる。第二のスキン層は、平均粒子サイズが1~5 μ mの粒子を、一般に0.05~0.5wt%含んでいる。第一のスキン層および第二のスキン層の粒子はともに、厚さ(t)と直径(d)の比が、一般に0.25 t/d 1の関係である。第一の層に含まれる粒子は、一般にアルミノケイ酸塩の粒子である。

【0016】

当該多層フィルムは(MVTR)、好ましくは1.0g/m²/日以下の透湿度を有する。当該多層フィルムは、フィン型シール性およびラップ型シール性であってもよい。当該多層フィルムは、好ましくは二軸配向フィルムである。

30

【0017】

さらに別の実施形態として、多層フィルムの作成方法がある。当該方法は、ポリ乳酸ベースポリマーからなるコア層と本質的にアモルファスポリ乳酸ベースポリマーからなる第一のスキン層との共押し出し段階を含む。第一のスキン層には金属層が蒸着される。

【発明を実施するための形態】

【0018】

新規の配合物による金属化BOPLAフィルム、およびその製造方法と使用方法について説明する。これらのフィルムは、バリアー性、金属附着およびヒートシール性が向上している。

40

【0019】

PLAフィルムの一つの実施形態として、アモルファスPLAベースポリマーを含む金属蒸着用スキン層（スキン層A）と当該スキン層Aの一方の面に設けたアルミニウム層からなる二軸配向フィルムがある。当該スキン層Aは、アモルファスPLAのみからなってもよく、また本質的にアモルファスPLAベースポリマーからなってもよい。

【0020】

金属化BOPLAフィルムの好ましい構造は、少なくとも一つのコア層（コア層C）、コア層Cの両面に配置される二つのスキン層AおよびB、ならびにスキン層Aの両面のう

50

ちコア層Cとは反対側の面に配置される金属化アルミニウムガスバリアー層からなる。二つのスキン層のうち一方は金属蒸着層(スキン層A)で、金属化アルミニウム層に隣接しており、もう一方のスキン層はスキン層Bである。スキン層Bは、コア層Cの両面のうちスキン層Aとは反対側の面に配置されている。

【0021】

各層を形成する樹脂は、主としてポリ乳酸または乳酸から導出されるポリマーを主成分として含有している。各層のポリ乳酸含有量は、各層のポリマー成分合計量に対して、一般に95wt%以上、好ましくは98wt%以上、最も好ましくは100wt%である。

【0022】

上記の乳酸から導出されるポリマーは、グリコール、ジカルボン酸、ヒドロキシカルボン酸およびラクトンなどの一種類または二種類以上のモノマーと乳酸との共重合によって製造される。好適なグリコールとしては、たとえば、エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオール、ヘプタンジオール、ヘキサジオール、ジオール、ノナンジオール、デカンジオール、1,4-シクロヘキサジメタノール、ネオペンチルグリコール、グリセロール、ペンタエリトロール、ビスフェノールA、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコールおよびポリテトラメチレングリコールなどが挙げられる。好適なジカルボン酸としては、たとえば、シュウ酸、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、ドデカンジオン酸、マロン酸、グルタル酸、シクロヘキサジカルボン酸、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタリンジカルボン酸、ビス(p-カルボキシフェニル)メタン、アントラセンジカルボン酸、4,4'-ビフェニルエーテルカルボン酸、ナトリウム5-スルホイソフタレートおよび5-テトラブチルホスホニウムイソフタル酸などが挙げられる。好適なヒドロキシカルボン酸としては、たとえば、グリコール酸、ヒドロキシプロピオン酸、ヒドロキシバレリック酸、ヒドロキシカプロン酸およびヒドロキシ安息香酸などが挙げられる。好適なラクトンとしては、たとえば、カプロラクトン、バレロラクトン、プロピオラクトン、ウンデカラクトンおよび1,5-オキセパン-2-オンなどが挙げられる。熱抵抗、フィルム作製における加工性およびコストの観点から、これらのモノマーの含有量は、上記の乳酸から導出されるポリマー中のモノマー単位合計量を100mol%として、好ましくは20mol%未満、より好ましくは15mol%未満である。

【0023】

少なくとも一つのコア層(すなわちコア層C)には、二軸配向プロセスにおいて、また積層やバッグ成形などの下流側加工において、機械的荷重および熱処理に対する剛性、平面性および耐久性を付与するために結晶性PLAが含まれていてもよい。PLAを結晶性とするためには、PLAにおけるD-乳酸とL-乳酸の含有量比率が0:100~10:90であることが好ましい。PLAが本質的にL-乳酸のみを含むものであっても深刻な問題とはならないであろうが、結晶性PLAの量が多すぎるとフィルム製作プロセスが不良になり得るため、D-乳酸とL-乳酸のより好ましい含有量比率は1:99~5:95であり、さらに好ましい比率は2:98~4:96である。コア層Cに使用できる結晶性PLA樹脂の好ましい例としては、たとえば、Nature Works(登録商標)社のIngeo(商標)4032D(Dレベル=1.4mol%)、4042D(Dレベル=4.2mol%)などが挙げられる。D-L比率を所定レベルに調整するには、それら各成分の混合、あるいはIngeo(商標)4060D(Dレベル=12mol%)などのD成分比の高い銘柄との混合によって行うことができる。コア層Cの結晶化度を保持できる場合には、BOPLAフィルムの再生ペレットを使用することもできる。

【0024】

PLA樹脂が結晶性のPLAかどうかを確認するには以下の方法を利用することができる(ただし、この方法に限るものではない)。コア層Cからの採取フィルムまたは樹脂のサンプルを作成するために使用する原料PLAチップを、130℃で10時間加熱した後、急速に冷却する。次に、DSC(示差走査熱分析)法を実質的にASTM D 3418-97に準拠して使用し、急冷したサンプルを10℃/minの速度で20℃から22

10

20

30

40

50

0 に加熱する。微結晶の低温結晶化および/または溶融によるピークが5 J/g以上である場合、当該PLAチップまたは樹脂のサンプルは結晶性のPLAである。

【0025】

スキン層AおよびBは、ともに、完全にまたは本質的にアモルファスのPLAであることが好ましい。スキン層Aの場合、本質的にアモルファスのPLA配合物を用いると、当該金属蒸着層と金属ガスバリアー層との間に望ましい高付着強度を達成できる。この高付着強度により、当該層が金属化後のプロセスにおいてロールや冷却ドラムなどの加工器具との接触・摩擦を受けた際においても、ガスバリアー層のピックアップが減少する。

【0026】

これにより、ピックアップ欠陥が少ないフィルムに高度かつ着実なガスバリアー性を付与することができる。スキン層Bの場合も、本質的にアモルファスのPLAを使用すると、下流側の加工プロセスで、シーリング温度範囲が広くなど、多様な利便性が得られ、高生産性かつ費用効果の高いバッグ・ポーチ製造が可能になる。PLAのアモルファス樹脂を作製するには、上述した他のモノマー成分を共重合する方法に加えて、当該アモルファスPLAにおけるD-乳酸とL-乳酸の含有量比率が10:90~15:85、好ましくは11:89~13:87であることが好ましい。スキン層AおよびBに用いるアモルファスPLA樹脂の好ましい例としては、たとえば、Nature Works(登録商標)社のIngeo(商標)4060D(Dレベル=12mol%)が挙げられる。

10

【0027】

PLA樹脂がアモルファスのPLAかどうかを確認するには以下の方法を適用することができる(ただし、この方法に限るものではない)。スキン層AまたはBからの採取フィルムまたは樹脂のサンプルを作成するために使用する原料PLAチップを、130で10時間加熱した後、急速に冷却する。次に、DSC法を実質的にASTM D 3418-97に準拠して使用し、急冷したサンプルを10/minの速度で20から220に加熱する。このDSC法において微結晶の低温結晶化および/または溶融による熱ピークがまったく認められない場合、当該PLAチップまたは樹脂のサンプルはアモルファスのPLAであると決定される。

20

【0028】

金属蒸着を受けるスキン層Aの厚さは、好ましくは2μm以下、より好ましくは1μm以下、さらに好ましくは0.5μm以下である。厚さが2μmを超えると、加熱硬化プロセス、金属化プロセスなどのフィルム製作プロセスや、印刷および/または積層プロセスなどの乾燥プロセスにおいて加えられる熱によって、平面性が不良になり、あるいは熱安定性が低下する。特に、金属化の熱による損傷によって金属蒸着層Aが劣化すると、バリアー性が低下することがある。

30

【0029】

これとは対照的に、ヒートシール層Bの厚さは、たとえば特定のシーリング温度におけるヒートシール強度など、優れたヒートシール性を賦与するために、2μm以上が好ましいが、1.0μm超あるいは1.0~1.5μmなど、より薄い層を使用することも可能である。許容可能なヒートシール強度の好適な値は、250°F(121°C)のシール温度で400g/25mm以上であるが、これは層Bの厚さが2μm以上であれば容易に得ることができる。低いSIT(シール開始温度)や大きい熱間粘着強度など、バッグ製作プロセスでの使用に適した性状を得るためには、層Bの厚さを2.5μm以上にすることができる。開始温度は230°F(110°C)以下であることが好ましい。熱間粘着度の好ましい値は、250°F(121°C)のシール温度において140g/25mm以上である。層の厚さが、たとえば4μm以上などと大き過ぎる場合には、上述したようなフィルムプロファイルの平面性劣化、屈曲の問題、熱安定性の低下などのプロセス不良が発生することがある。

40

【0030】

結晶性コア層Cおよびアモルファススキン層AおよびBの各厚さの間の関係は調整することが好ましい。スキン層AおよびB(アモルファスPLA層)の厚さの合計が大き過ぎ

50

る場合、あるいはコア層C（結晶性PLA層）が薄すぎる場合には、フィルムのプロファイルの平面性が劣化し、熱安定性が低下する。「（アモルファススキン層の厚さの合計／結晶性コア層の厚さの合計）」の好ましい範囲は、0.5以下、より好ましくは0.3以下、さらに好ましくは0.2以下である。この比が0.5を超えると、加熱硬化プロセス、金属化プロセスなどのフィルム製作プロセスや、印刷および積層プロセスなどの乾燥プロセスにおいて加えられる熱によって、フィルムプロファイルの平面性が不良になり、熱安定性が低下する。（アモルファススキン層の厚さの合計／結晶性コア層の厚さの合計）を低い範囲に抑えるためには、スキン層AおよびBの構造を非対称にする（スキン層AおよびBの厚さを異なる値にする）ことも好ましい。最適なヒートシール性を確保するためには、スキン層Bの厚さを、上述したように、たとえば2 μm 以上とするなど、比較的大きくすることも好ましい（ただし、上記のヒートシール性を確保できる厚さ以下にするのが好ましい）。アモルファス層の厚さの合計を可能な限り小さくするためには、スキン層Aは薄い方が好適である。

10

20

30

40

50

【0031】

フィルムに好ましい取扱い性を付与し、機能的な摩擦係数性状を達成するため、スキン層AおよびBには、無機または有機の粒子を含ませる。特に、これらのスキン層は両方ともアモルファスPLAからなり、一般的な結晶性PLAよりも粘着性を持つ傾向があるため、粒子のサイズと含有量を適切に調整すべきである。さらに、適切な種類の粒子を選択すべきである。そうでないと、しわ、エッジ部のたるみ、フライ・ワインディング、ブロッキングなどが、巻き取り、金属化、スリッティング、積層などのプロセス中に発生する。このような好ましくない状態が起こると、ガスバリアー層に損傷が生じ、ピンホール、金属ピックアップ、「ライトスポット」（金属化フィルムをバックライトユニットの上のせると光のスポットとして検出される金属化アルミニウム層の欠点）がガスバリアー層に発生して、所定の高ガスバリアー性の達成が阻止されてしまう。上述したように、フィルムは非対称構造を持つ（スキン層AおよびBの厚さを異なる値にする）ことが好ましいため、スキン層AおよびBの粒子のサイズと含有量も互いに異なってもよい。

【0032】

スキン層A（粒子A）の粒子サイズは、平均直径が好ましくは0.1~3 μm 、より好ましくは0.5~2 μm である。スキン層Aに加える粒子Aの含有量は、好ましくはスキン層の0.01~0.3wt%、より好ましくは0.01~0.1wt%である。スキン層Aの粒子が（サイズおよび含有量について）上記の範囲より大きい場合には、金属化後にあまりにも多数の大きい突起によって「ライトスポット」が発生することにより、必要とされる高バリアー性が損なわれることがある。スキン層B内の粒子（粒子B）の平均直径は、好ましくは1~5 μm 、より好ましくは2~4 μm である。スキン層Bに加える粒子Bの含有量は、好ましくは0.05~0.5wt%、より好ましくは0.1~0.3wt%である。スキン層Bの粒子が（サイズおよび含有量について）上記の範囲より大きい場合には、フィルムがロール形状に巻きとられる際に、あまりにも多数の大きい突起によってガスバリアー層上に転写欠陥（たとえば掻き傷やピンホール）が発生することにより、高バリアー性が損なわれることがある。スキン層AおよびB内の粒子が（サイズおよび/または含有量について）上記の範囲より小さい場合、必要とされる取扱い性の維持に十分に寄与することができず、また巻き取り、金属化、スリッティング、積層などのプロセス中にブロッキングを引き起こすことがある。

【0033】

スキン層AおよびBの内部に均一な突起を形成するには、粒子サイズ（ $d\ \mu\text{m}$ ）とスキンの厚さ（ $t\ \mu\text{m}$ ）との関係が、好ましくは $0.25 \leq t/d \leq 1$ 、より好ましくは $0.4 \leq t/d \leq 0.9$ 、さらに好ましくは $0.5 \leq t/d \leq 0.8$ である。 t/d が0.25未満であると、スキン層内の粒子が、フィルムの製作・プロセス中に層から脱落して、加工機器を汚染し、性状要件を満たせなくなることがある。 t/d が1を越えると、粒子によって表面が均一性を失い、フィルムの取扱い性を向上させる効果的な突起が形成されず、上記のブロッキングなど、実施不可能な状況を引き起こすことがある。

【0034】

上記のバリアー性にとって有害な大きい突起がスキン層Aに形成されることを抑制するため、実施可能なフィルムの取扱い性がスキン層Bあるいはコア層Cによって確保される場合、スキン層Aは粒子を含まない方が好ましいこともある。コア層C内の粒子は、スキン層Aが粒子を含まない場合であっても、特に層Aが薄いときには、スキン層Aの表面的特徴を制御するために役立つことがある。これは、コア層C内の粒子（粒子C）、特に薄いスキン層Aの界面付近の粒子が薄いスキン層Aの内部へ突出して、スキン層Aがなだらかに傾斜した突起を有するようになり得ることを意味する。このようななだらかに傾斜した突起があっても、ガスバリアー層がこれらのなだらかな傾斜を被覆して覆い隠すため、金属化の後に「ライトスポット」を発生させない。

10

【0035】

このようななだらかに傾斜した突起を形成するには、スキン層Aの厚さ（ t_a ）と粒子Cの直径（ d_c ）が、 $t_a / d_c \geq 1/3$ の関係を満たしていることが好ましい。スキン層Aの厚さが大き過ぎる場合、または粒子Cの直径が小さ過ぎる場合には、コア層C内の粒子がスキン層Aの内部へ突出することはないであろう。（すなわち、スキン層Aが厚いと、小さい粒子はスキン層Aの下に隠れてしまうであろう。）

【0036】

フィルムの有効範囲と加工性が保たれる限り、各層に好適な無機粒子として、たとえば、ゼオライト、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、アルミナ、シリカ、ケイ酸アルミニウム、水酸化バリウム、カオリン、カオリナイト、タルク、クレー、珪藻土、モンモリロナイト、チタンオキサイドおよびこれらの混合物が挙げられる。また、各層に好適な有機粒子としては、たとえば、ポリメトキシシラン化合物、ポリスチレン化合物、アクリル化合物、ポリウレタン化合物、ポリエステル化合物、フッ素化合物架橋粒子およびこれらの混合物などの架橋ポリマー粒子が挙げられる。

20

【0037】

好ましい粒子はケイ酸アルミニウム粒子である。ケイ酸アルミニウムは、配合法（溶融ブレンド法）を用いるとPLA内に均一に分散させることができることが見いだされた。この方法はスキン層AおよびB内の突起を抑制することができるものである。また、ケイ酸アルミニウムはPLAと良好な相溶性を示し、特に、上述したように、スキン層が比較的薄くて表面構造を均一に保持できる場合には、脱落した粒子によって加工装置が汚染されるのを抑制することができる。このような相溶性があると、粒子周辺の空洞が減少するので、フィルムの曇りが減少する。これらフィルムに使用するケイ酸アルミニウムの好ましい例としては、たとえば、水澤化学工業のシルトン（商標）JCシリーズおよびシルトン（商標）AMTシリーズなどがある。

30

【0038】

これと比較して、一般的なシリカスラリーは凝集を生じやすく、一般的なシリコン粒子はPLAと不相溶で粒子の周辺に空洞やくぼみを生じやすいことが観察された。その結果、このような望ましくない粒子を含んだこのようなフィルムはバリアー性が不良で、くもりが顕著になる。

【0039】

得られた表面性状において、好ましいCoF（摩擦係数）の範囲は0.3～0.8、より好ましくは0.4～0.7である。CoFが0.8を越えると、フィルムの粘着性が増加し、ブロッキングや巻き取り不良が生じて、金属の損傷が発生することがある。CoFが0.3未満であると、フィルムの表面が粗くなり、大きい突起あるいは多数の突起ができてバリアー性が低下したり、掻き傷が派生することがある。

40

【0040】

スキン層Aの表面粗さの好ましい範囲は、SRa（表面平均粗さ）10～50nm、SRz（5カ所の最高ピークと最低点）が1500nm未満、より好ましくはSRaが20～45nm、SRzが1000nm未満である。スキン層Aの表面のSRaが10nm未満であると、フィルムの粘着性が過大になって、ブロッキング、巻き取り不良、表面の静電

50

気などが発生し、それによって金属の損傷が生じることがある。スキン層Aの表面の表面粗さが、S R aで50nmよりも大きいか、またはS R zで1500nmよりも高いと、突起のサイズまたは数が大きくなって、フィルムが粗くなりすぎるか、またはバリアー性が劣化する。

【0041】

大きい突起の形成や金属の付着強度の低下によって上記の「ライトスポット」や金属ピクオフ欠陥が発生すると、防湿バリアー性が著しく低下する。基本的に、PLAベースフィルムからは防湿バリアー性の寄与はまったく期待できないため、金属化PLAフィルムの金属損傷を制御することは、金属化したOPPやPETのフィルムの場合よりはるかに重要である。粒子のタイプとサイズおよびスキン層Aの厚さを適切に選ぶことによって、「ライトスポット」欠陥を減少させ、薄い金属化層で覆われない大きい突起の数を減らすことができる。本質的にアモルファスのスキン層Aは、フィルム作製プロセス中の熱硬化プロセスで部分的に溶融して、鋭い突起を滑らかにするよう役立ち、その結果、金属化層は平坦かつ連続状態になる。

【0042】

本フィルムの望ましい特性を損なうことがない限り他の添加剤を加えることも可能である。たとえばコア層Cは、コア層の1.0~5.0wt%の加工助剤を含んでいてもよい。デュポン社製のBiomax(商標)Strong120などの加工助剤を添加すると、配向処理、特に横方向の配向処理の際に内部応力を減少させることに役立つ。この加工助剤を用いると、横方向の配向率を4~5TDXとすることが可能で、7~10.5TDXまで達成されている。この加工助剤の使用により、配向PLAフィルム製作の生産性を向上させることができる。コア層Cの20wt%まで、任意量のアモルファスPLAを加えてもよい。これは二軸配向PLAフィルムの脆性を低下させるために望ましい。使用可能な他の添加剤としては、難燃剤、熱安定剤、光安定剤、酸化防止剤、疎水性物、質剥離剤、カップリング剤、連鎖延長剤、末端基キャッピング剤、酸素吸収剤、吸湿剤、耐着色剤、紫外線吸収剤、静電防止剤、可塑剤、成核剤、滑剤、接着向上剤、顔料などがある。このような添加剤の一般的な量は、各層の合計ポリマー成分量の0~5wt%である。

【0043】

ガスバリアー層の形成は、物理的蒸気蒸着や化学的蒸気蒸着など、いかなる蒸着法を用いても行うことができる。最も一般的な方法は真空中におけるアルミニウム層の物理的蒸気蒸着であり、アルミニウムを好ましくは 10^{-3} mba未満の絶対圧で加熱して行う。圧力を低下させることにより、アルミニウムを著しく低い温度で蒸発させ、フィルムに熱による損傷を与えることなく蒸着させることができる。アルミニウムはワイヤー状とし、ポートと呼ばれる電気加熱したセラミック板の表面に供給することができる。または、塊状のアルミニウムを坩堝内で加熱することも可能である。アルミニウムの蒸気は開放したフィルム表面上に凝縮させ、あるいはフィルムを冷却したロールに接触させて蒸気の熱を散逸させる。アルミニウム蒸気が凝縮すると、全厚さが50~1000オングストロームの固体アルミニウム粒子を形成する。アルミニウム層の厚さは300~500オングストロームの範囲であることが好ましい。アルミニウム層が薄いとあまり高度のガスバリアー性を得ることはできないのに対し、厚いアルミニウム層の形成は困難かつ非効率で、実際のところ厚さを大きくしても性能は低下する。アルミニウム層の実際の厚さより、光学濃度(OD)を用いるほうがよい。好ましいODの範囲は1.5~3.5、より好ましくは2.0~3.0である。

【0044】

さらに大きい金属付着強度を達成するためには、主バリアー層の金属化を行う前に、Cu種子やNi種子などの蒸着固定層を追加して設けてもよい。米国特許出願公開第2010/0040904号明細書に記載されているとおり、蒸着固定層の形成は、放電電極として機能するカソード金属を、金属の蒸気蒸着で一般に用いられる真空チェンバー内のグロー放電下において第一スキン層の片面にスパッタリングして行うが、ここでは第一スキン層の表面も同時に活性化または放電処理される。フィルムの処理は、このような方法に

10

20

30

40

50

より、通常、巻戻したフィルムロールを設置した金属化チャンバーの低真空圧セクションで行われ、フィルムはこのグロー放電処理装置を通過した後、蒸気蒸着用の蒸発ポートを設置した金属化装置の高真空セクションに入る。グロー放電処理装置では、陽極・陰極間の高電圧を利用して自由電子を発生させる。次に、気体が処理装置に導入され、自由電子がそのガスと結合してイオンを発生する。この気体のイオンは磁場によって誘導・加速されて金属の陰極ターゲットに到達し、金属のイオンを放出する。これらの金属イオンは、次に、第一スキん層上に蒸着し固定層を形成するが、これは一般に当該金属原子の単原子層であり、不完全な接触状態または閉鎖状態の層となる。放電雰囲気内の放電ガスとして好適な気体は、酸素、チッ素、アルゴン、二酸化炭素、水蒸気およびこれらの混合物から選ばれる。選ぶ気体としては酸素またはチッ素が好ましく、より好ましくはチッ素である。

10

【0045】

上で述べたように、高バリアー性を得るためには金属ピックアップ欠陥を抑制することが重要である。金属層が大きい金属付着強度を持っていると、金属ピックアップの発生機会が大幅に減少する。好ましい金属付着強度は100g/インチ以上、より好ましくは200g/インチ以上である。金属の付着が不良であると、ガスバリアー性が低下するとともに、下流側での加工やバッグ製作プロセスにおいて層間剥離が起こることがある。

【0046】

一般に、MVTTRの好適な値は、38 および90%相対湿度において、2.0g/m²/日以下、より好ましくは1.0g/m²/日以下、さらに好ましくは0.5g/m²/日以下である。一般に、O₂TRの好適な値は、23 および0%相対湿度において、4cc/m²/日未満、好ましくは3cc/m²/日以下である。

20

【0047】

本発明を、以下の実施例に基づいて、より明快地説明する。実施例は、本発明の全体的な適用範囲内における具体的な実施態様を説明するためのものである。

【実施例】

【0048】

試験方法：各実施例における種々の性状および品質は、以下の方法によって測定した。

【0049】

フィルムの摩擦係数は、ASTM D1894-95により、Testing Machine社のスリップ試験機(TMI-Model #32-06)を用いて測定した。フィルムは所定のサイズに切断した。フィルムの一片を、サンプルの所定テスト表面を上にして、MD(縦方向)18インチおよびTD(横方向)6インチのガラス板に取り付けた。フィルムの別の一片を、サンプルの所定テスト表面を下にして、両面テープによって2.5インチ×2.5インチ、200gのそり状器具に取り付けた。そり状器具はガラス板上に置いて荷重検出器に取り付けた。次に、そり状器具をガラス板上のフィルムの上を6インチ/分で移動させた。動摩擦係数の場合、静電気の値を計算するために使用した測定距離は1インチおよび4インチであった。

30

【0050】

SRaおよびSRz。フィルムの表面粗さは、触針タイプの表面粗さ計ET-30HKと表面粗さ分析装置SPA-11(小坂研究室社)を用いて測定した。測定のパラメータは以下の通りであった。

40

モード：STYLUS、ROUGHNESS P-Mode、Y-Scan

触針直径：0.5μm

加重：10mg

カットオフ値：50μm

X-Scanスピード：20μm/sec

X-Scanピッチ：1μm

測定長さ：500μm

Y-Scanライン数：41

50

Y - S c a nピッチ：5 μm

ゲイン：1

スロープComp：オフ

基準面積：0.1 mm²、(測定面積：0.102 mm²)

【0051】

フィルムのヒートシール強度の測定は、Sentinel社の12ASL型シーラーを、30 psi、0.5秒の滞留時間において、テフロン被覆した加熱式の平面型上部シール固定具およびゴム製でガラスクロス被覆した非加熱式の下部シール固定具とともに用いて行った。フィルムは、所定のシール温度範囲および増分(たとえば180 - 290 °Fの範囲で10 °Fずつの増分)において、シール材側同士でヒートシールし、それぞれのシール強度をインストロン4201型の引張り試験機で測定した。ヒートシールしたサンプルを1インチ幅の短冊に切り出し、シールされていない二つの端部をインストロン試験機の上部と下部のクランプに取り付け、シールした端部をシールされていない二つの端部に対して90°の角度で支持し、90°のT式剥離試験を行う。最大シール強度と平均シール強度を記録する。ヒートシール開始温度は、200 g/インチ以上のシール強度を達成できる最低温度とする。フィン型シールの強度の場合には、スキン層B側とスキン層B側が使用され、ラップ型シールの強度の場合には、スキン層A側とスキン層B側がそれぞれ使用される。

10

【0052】

フィルムの熱間粘着強度の測定は、Lako Tool社のSL10熱間粘着/シーラーを、30 psi、0.5秒の滞留時間において、テフロン被覆した加熱式の平面型上部シール固定具および非加熱式の下部シール固定具とともに、遅延時間を0秒にセットして行った。フィルムサンプルは、長さ13インチ、幅1インチの短冊に切り出し、Lako Tool社のSL10フィルムフォルダーに固定する。次に、フィルムは、Lako社製シーラーで、所定のシール温度範囲および増分(たとえば180 - 290 °Fの範囲で10 °Fずつの増分)において、シール材側同士でヒートシールした後、それぞれの熱間粘着強度をLako社製シーラーで自動的に測定する。最大熱間粘着強度を記録する。250 °Fシール温度における許容熱間粘着の好適な値は150 g/インチ以上である。

20

【0053】

ヒートシールおよび熱間粘着シールの開始温度(SIT)は、Sentinel社製12ASL型またはLako Tool社製SL10型の熱間粘着シーラーを使用し、上記の方法によって測定した。ヒートシール開始温度は、200 g/インチ以上のシール強度を達成できる最低温度とする。熱間粘着開始温度は、150 g/インチ以上の熱間粘着を達成できる最低温度とする。

30

【0054】

フィルム平面性は、フィルム作製プロセスのTD延伸テンターからフィルムが出てきた時点で(テンターの出口で)観測し、以下に定義する5つのレベルに評価した。

レベル5：平面性の歪曲は観測されなかった。

レベル4：微少な凸凹または平面性の歪曲が観測されたが、下流側の加工ではまったく問題が発生しなかった。

40

レベル3：明らかな凸凹または平面性の歪曲が観測された。ウェブ損傷など、下流側の加工での重大な問題は発生しなかったが、良好な顧客向けロールとみなせるものではなかった。

レベル2：非常に深刻な凸凹または平面性の歪曲が観測された。下流側の加工を行うことは非情に困難である。

レベル1：平面性が低いことによる穴やフィルムの損傷が観測された。下流側の加工を行うための巻き取り可能なウェブを得ることができなかった。

【0055】

金属付着力の測定は、シール温度220 °F(104.4)滞留時間15秒、シール固定具圧力15 psi(103.42 kPa)においてSentinel社製12ASL

50

型シーラーを使用して、厚さ1ミル(25 μ m)のエチレン・アクリル酸ポリマーフィルム(EAA)片を金属化フィルムの単一シートの金属化した表面にヒートシールし、AIMCAL(Association of Industrial Metallizers, Coaters, and Laminators)のテスト手順TP-105-92にほぼ準拠して基板から金属を剥離する180 $^{\circ}$ 剥離強度を測定した。テスト手順と材料キットはAIMCALのウェブサイトwww.aimcal.comから入手可能である。このMetal Adhesion Test Kitは、TP-105-92によってテストを実施できるよう設計されたものである。本テストキットには、2ロールの3M(商標)社製#610テープ、2ロールのEAAフィルムおよびAIMCALのMetallizing Technical Reference Manualが同梱されている。テストキットには、Technical Reference Manual(TP-105-92)に記載されたテストを100以上実施するに十分な材料が含まれている。本明細書の実施例で使用するサンプルのテストは、AIMCAL Metallizing Technical Reference(第3版、2001年)に記載されたテスト手順による。

【0056】

フィルムの透湿速度は、MOCON社製のPermatran 3/31ユニットを使用し、ASTM F 1249に準拠して測定する。20 μ mの二軸配向PLAフィルムEvlon(登録商標)を用いた金属化PLAフィルムから手作業で積層品を作製した。これはBi-Ax社から購入したもので、主として結晶性PLAで構成され、金属化したフィルム表面が取扱いによる損傷を受けないようEvlon(登録商標)フィルムの処理表面に粘着剤が塗布されていた。(通常、本業界においては、1~2ミル(25-50 μ m)の粘着剤付きポリオレフィン・キャストフィルム(たとえば3M CompanyのStarmark(商標)、他の例としてはBerry Plastics社が販売する1ミル(25 μ m)の粘着剤付きLDPEキャストフィルム、アクリル系粘着剤付き透明LDPEテープ502Aがある)が保護フィルムとして使用されている。

しかし、このようなポリオレフィンフィルムは、それ自体が高い防湿バリアー性を有しているため、金属化PLAフィルムの正しいMVT R数を適切に評価することはできないことが多い。そのため、80gaのPLAフィルムを保護フィルムとして使用した。PLA保護フィルム自体が非常に大きいMVT R値(>10g/m²/day)を持っている限り、PLA保護フィルムの種類に制限はない。)PLA保護フィルムの粘着剤側を実施例用フィルムの金属化側に接着するには、エアポケット、気泡、しわなどを防ぐためにゴム製のローラーを用いるのがよい。ガスバリアー層側を湿気ガス流側に向ける。

【0057】

フィルムの酸素透過速度の測定は、MOCON社製のOxtran 2/20ユニットを使用し、ほぼASTM D 3985に準拠して行った。金属化したフィルム表面が取扱いによる損傷を受けないよう上記と同じPLA保護フィルムを用いた金属化PLAフィルムから手作業で積層品を作製した。保護フィルムの粘着剤側を実施例用フィルムの金属化側に接着するには、エアポケット、気泡、しわなどを防ぐためにゴム製のローラーを用いるのがよい。ガスバリアー層側を湿気酸素流側に向ける。

材料

【0058】

実施例および比較例でBOPLAフィルムを作製するために使用した材料を以下にまとめる。

結晶性のポリ乳酸、PLA 4032D(Natureworks社製)、相対的粘度4.0、1.4mol%D

アモルファスのポリ乳酸、PLA 4060D(Natureworks社製)、相対的粘度3.5、12.0mol%D

ケイ酸アルミニウム粒子、シルトンJC-20(水澤化学工業製)、平均サイズは2 μ m

ケイ酸アルミニウム粒子、シルトンJC-30(水澤化学工業製)、平均サイズは3 μ m

ケイ酸アルミニウム粒子、シルトン J C - 4 0 (水澤化学工業製)、平均サイズは 4 μ m
 ケイ酸アルミニウム粒子、シルトン A M T - 0 8 L (水澤化学工業製)、平均サイズは 0 . 9 μ m

シリコン粒子、トスパール 1 2 0 (東芝シリコン製)、平均サイズは 2 μ m

シリカスラリー、シリシア 3 1 0 (富士シリシア製)、平均サイズは 2 . 5 μ m

【0059】

フィルムを作製する前に、上記の粒子を 4 0 3 2 D 結晶性 P L A または 4 0 6 0 D アモルファス P L A と以下のように混合してマスターバッチを作っておく。どのキャリア樹脂を使用するかは、粒子をどの層に使用するかに依存する。たとえば、粒子スキン層 A および B (すなわち、ほぼアモルファスの P L A 層) に使用する場合、一般に、粒子マ
 10
 20
 30
 40
 50
 60
 70
 80
 90
 100
 110
 120
 130
 140
 150
 160
 170
 180
 190
 200
 210
 220
 230
 240
 250
 260
 270
 280
 290
 300
 310
 320
 330
 340
 350
 360
 370
 380
 390
 400
 410
 420
 430
 440
 450
 460
 470
 480
 490
 500
 510
 520
 530
 540
 550
 560
 570
 580
 590
 600
 610
 620
 630
 640
 650
 660
 670
 680
 690
 700
 710
 720
 730
 740
 750
 760
 770
 780
 790
 800
 810
 820
 830
 840
 850
 860
 870
 880
 890
 900
 910
 920
 930
 940
 950
 960
 970
 980
 990
 1000
 1010
 1020
 1030
 1040
 1050
 1060
 1070
 1080
 1090
 1100
 1110
 1120
 1130
 1140
 1150
 1160
 1170
 1180
 1190
 1200
 1210
 1220
 1230
 1240
 1250
 1260
 1270
 1280
 1290
 1300
 1310
 1320
 1330
 1340
 1350
 1360
 1370
 1380
 1390
 1400
 1410
 1420
 1430
 1440
 1450
 1460
 1470
 1480
 1490
 1500
 1510
 1520
 1530
 1540
 1550
 1560
 1570
 1580
 1590
 1600
 1610
 1620
 1630
 1640
 1650
 1660
 1670
 1680
 1690
 1700
 1710
 1720
 1730
 1740
 1750
 1760
 1770
 1780
 1790
 1800
 1810
 1820
 1830
 1840
 1850
 1860
 1870
 1880
 1890
 1900
 1910
 1920
 1930
 1940
 1950
 1960
 1970
 1980
 1990
 2000
 2010
 2020
 2030
 2040
 2050
 2060
 2070
 2080
 2090
 2100
 2110
 2120
 2130
 2140
 2150
 2160
 2170
 2180
 2190
 2200
 2210
 2220
 2230
 2240
 2250
 2260
 2270
 2280
 2290
 2300
 2310
 2320
 2330
 2340
 2350
 2360
 2370
 2380
 2390
 2400
 2410
 2420
 2430
 2440
 2450
 2460
 2470
 2480
 2490
 2500
 2510
 2520
 2530
 2540
 2550
 2560
 2570
 2580
 2590
 2600
 2610
 2620
 2630
 2640
 2650
 2660
 2670
 2680
 2690
 2700
 2710
 2720
 2730
 2740
 2750
 2760
 2770
 2780
 2790
 2800
 2810
 2820
 2830
 2840
 2850
 2860
 2870
 2880
 2890
 2900
 2910
 2920
 2930
 2940
 2950
 2960
 2970
 2980
 2990
 3000
 3010
 3020
 3030
 3040
 3050
 3060
 3070
 3080
 3090
 3100
 3110
 3120
 3130
 3140
 3150
 3160
 3170
 3180
 3190
 3200
 3210
 3220
 3230
 3240
 3250
 3260
 3270
 3280
 3290
 3300
 3310
 3320
 3330
 3340
 3350
 3360
 3370
 3380
 3390
 3400
 3410
 3420
 3430
 3440
 3450
 3460
 3470
 3480
 3490
 3500
 3510
 3520
 3530
 3540
 3550
 3560
 3570
 3580
 3590
 3600
 3610
 3620
 3630
 3640
 3650
 3660
 3670
 3680
 3690
 3700
 3710
 3720
 3730
 3740
 3750
 3760
 3770
 3780
 3790
 3800
 3810
 3820
 3830
 3840
 3850
 3860
 3870
 3880
 3890
 3900
 3910
 3920
 3930
 3940
 3950
 3960
 3970
 3980
 3990
 4000
 4010
 4020
 4030
 4040
 4050
 4060
 4070
 4080
 4090
 4100
 4110
 4120
 4130
 4140
 4150
 4160
 4170
 4180
 4190
 4200
 4210
 4220
 4230
 4240
 4250
 4260
 4270
 4280
 4290
 4300
 4310
 4320
 4330
 4340
 4350
 4360
 4370
 4380
 4390
 4400
 4410
 4420
 4430
 4440
 4450
 4460
 4470
 4480
 4490
 4500
 4510
 4520
 4530
 4540
 4550
 4560
 4570
 4580
 4590
 4600
 4610
 4620
 4630
 4640
 4650
 4660
 4670
 4680
 4690
 4700
 4710
 4720
 4730
 4740
 4750
 4760
 4770
 4780
 4790
 4800
 4810
 4820
 4830
 4840
 4850
 4860
 4870
 4880
 4890
 4900
 4910
 4920
 4930
 4940
 4950
 4960
 4970
 4980
 4990
 5000
 5010
 5020
 5030
 5040
 5050
 5060
 5070
 5080
 5090
 5100
 5110
 5120
 5130
 5140
 5150
 5160
 5170
 5180
 5190
 5200
 5210
 5220
 5230
 5240
 5250
 5260
 5270
 5280
 5290
 5300
 5310
 5320
 5330
 5340
 5350
 5360
 5370
 5380
 5390
 5400
 5410
 5420
 5430
 5440
 5450
 5460
 5470
 5480
 5490
 5500
 5510
 5520
 5530
 5540
 5550
 5560
 5570
 5580
 5590
 5600
 5610
 5620
 5630
 5640
 5650
 5660
 5670
 5680
 5690
 5700
 5710
 5720
 5730
 5740
 5750
 5760
 5770
 5780
 5790
 5800
 5810
 5820
 5830
 5840
 5850
 5860
 5870
 5880
 5890
 5900
 5910
 5920
 5930
 5940
 5950
 5960
 5970
 5980
 5990
 6000
 6010
 6020
 6030
 6040
 6050
 6060
 6070
 6080
 6090
 6100
 6110
 6120
 6130
 6140
 6150
 6160
 6170
 6180
 6190
 6200
 6210
 6220
 6230
 6240
 6250
 6260
 6270
 6280
 6290
 6300
 6310
 6320
 6330
 6340
 6350
 6360
 6370
 6380
 6390
 6400
 6410
 6420
 6430
 6440
 6450
 6460
 6470
 6480
 6490
 6500
 6510
 6520
 6530
 6540
 6550
 6560
 6570
 6580
 6590
 6600
 6610
 6620
 6630
 6640
 6650
 6660
 6670
 6680
 6690
 6700
 6710
 6720
 6730
 6740
 6750
 6760
 6770
 6780
 6790
 6800
 6810
 6820
 6830
 6840
 6850
 6860
 6870
 6880
 6890
 6900
 6910
 6920
 6930
 6940
 6950
 6960
 6970
 6980
 6990
 7000
 7010
 7020
 7030
 7040
 7050
 7060
 7070
 7080
 7090
 7100
 7110
 7120
 7130
 7140
 7150
 7160
 7170
 7180
 7190
 7200
 7210
 7220
 7230
 7240
 7250
 7260
 7270
 7280
 7290
 7300
 7310
 7320
 7330
 7340
 7350
 7360
 7370
 7380
 7390
 7400
 7410
 7420
 7430
 7440
 7450
 7460
 7470
 7480
 7490
 7500
 7510
 7520
 7530
 7540
 7550
 7560
 7570
 7580
 7590
 7600
 7610
 7620
 7630
 7640
 7650
 7660
 7670
 7680
 7690
 7700
 7710
 7720
 7730
 7740
 7750
 7760
 7770
 7780
 7790
 7800
 7810
 7820
 7830
 7840
 7850
 7860
 7870
 7880
 7890
 7900
 7910
 7920
 7930
 7940
 7950
 7960
 7970
 7980
 7990
 8000
 8010
 8020
 8030
 8040
 8050
 8060
 8070
 8080
 8090
 8100
 8110
 8120
 8130
 8140
 8150
 8160
 8170
 8180
 8190
 8200
 8210
 8220
 8230
 8240
 8250
 8260
 8270
 8280
 8290
 8300
 8310
 8320
 8330
 8340
 8350
 8360
 8370
 8380
 8390
 8400
 8410
 8420
 8430
 8440
 8450
 8460
 8470
 8480
 8490
 8500
 8510
 8520
 8530
 8540
 8550
 8560
 8570
 8580
 8590
 8600
 8610
 8620
 8630
 8640
 8650
 8660
 8670
 8680
 8690
 8700
 8710
 8720
 8730
 8740
 8750
 8760
 8770
 8780
 8790
 8800
 8810
 8820
 8830
 8840
 8850
 8860
 8870
 8880
 8890
 8900
 8910
 8920
 8930
 8940
 8950
 8960
 8970
 8980
 8990
 9000
 9010
 9020
 9030
 9040
 9050
 9060
 9070
 9080
 9090
 9100
 9110
 9120
 9130
 9140
 9150
 9160
 9170
 9180
 9190
 9200
 9210
 9220
 9230
 9240
 9250
 9260
 9270
 9280
 9290
 9300
 9310
 9320
 9330
 9340
 9350
 9360
 9370
 9380
 9390
 9400
 9410
 9420
 9430
 9440
 9450
 9460
 9470
 9480
 9490
 9500
 9510
 9520
 9530
 9540
 9550
 9560
 9570
 9580
 9590
 9600
 9610
 9620
 9630
 9640
 9650
 9660
 9670
 9680
 9690
 9700
 9710
 9720
 9730
 9740
 9750
 9760
 9770
 9780
 9790
 9800
 9810
 9820
 9830
 9840
 9850
 9860
 9870
 9880
 9890
 9900
 9910
 9920
 9930
 9940
 9950
 9960
 9970
 9980
 9990
 10000

実施例 1 a、1 b、1 e ~ 1 i および比較例 1 c、1 d

【0060】

各材料は表 2 に従ってブレンドし、通常のオープンを用いて 2 0 0 p p m 以下の湿気含有量まで十分に乾燥する。湿気含有量はカールフィッシャー滴定法によって測定した。押出機の流入ゾーンの加工温度を 1 9 0 、ダイ中の残りの押出システム部分を 2 1 0 として、多層共押出ラミネートシートを共押出しによって作製した。各層のスクリー押出量は、厚さの所定比率に従って調整した。カーテン状の溶融物を、表面温度 2 5 にセットした冷却ドラム上に流延し、無配向ラミネートシート状に固化した。この無配向ラミネートシートを、7 0 で延伸比率を元の長さの 3 倍として縦方向に延伸し、得られた延伸
 30
 40
 50
 60
 70
 80
 90
 100
 110
 120
 130
 140
 150
 160
 170
 180
 190
 200
 210
 220
 230
 240
 250
 260
 270
 280
 290
 300
 310
 320
 330
 340
 350
 360
 370
 380
 390
 400
 410
 420
 430
 440
 450
 460
 470
 480
 490
 500
 510
 520
 530
 540
 550
 560
 570
 580
 590
 600
 610
 620
 630
 640
 650
 660
 670
 680
 690
 700
 710
 720
 730
 740
 750
 760
 770
 780
 790
 800
 810
 820
 830
 840
 850
 860
 870
 880
 890
 900
 910
 920
 930
 940
 950
 960
 970
 980
 990
 1000
 1010
 1020
 1030
 1040
 1050
 1060
 1070
 1080
 1090
 1100
 1110
 1120
 1130
 1140
 1150
 1160
 1170
 1180
 1190
 1200
 1210
 1220
 1230
 1240
 1250
 1260
 1270
 1280
 1290
 1300
 1310
 1320
 1330
 1340
 1350
 1360
 1370
 1380
 1390
 1400
 1410
 1420
 1430
 1440
 1450
 1460
 1470
 1480
 1490
 1500
 1510
 1520
 1530
 1540
 1550
 1560
 1570
 1580
 1590
 1600
 1610
 1620
 1630
 1640
 1650
 1660
 1670
 1680
 1690
 1700
 1710
 1720
 1730
 1740
 1750
 1760
 1770
 1780
 1790
 1800
 1810
 1820
 1830
 1840
 1850
 1860
 1870
 1880
 1890
 1900
 1910
 1920
 1930
 1940
 1950
 1960
 1970
 1980
 1990
 2000
 2010
 2020
 2030
 2040
 2050
 2060
 2070
 2080
 2090
 2100
 2110
 2120
 2130
 2140
 2150
 2160
 2170
 2180
 2190
 2200
 2210
 2220
 2230
 2240
 2250
 2260
 2270
 2280
 2290
 2300
 2310
 2320
 2330
 2340
 2350
 2360
 2370
 2380
 2390
 2400
 2410
 2420
 2430
 2440
 2450
 2460
 2470
 2480
 2490
 2500
 2510
 2520
 2530
 2540
 2550
 2560
 2570
 2580
 2590
 2600
 2610
 2620
 2630
 2640
 2650
 2660
 2670
 2680
 2690
 2700
 2710
 2720
 2730
 2740
 2750
 2760
 2770
 2780
 2790
 2800
 2810
 2820
 2830
 2840
 2850
 2860
 2870
 2880
 2890
 2900
 2910
 2920
 2930
 2940
 2950
 2960
 2970
 2980
 2990
 3000
 3010
 3020
 3030
 3040
 3050

トル)の銅の単原子層を形成する。

【0062】

フィルムは、次に、金属化装置の高真空蒸着チャンパー内に通し、吸光度が名目目標値2.4となるようアルミニウムを用いて金属化した。金属化したロールはフィルムスリッターで裁断し、試験によって性状を調べた。結果は金属化フィルムの品質とともに表4Aにまとめられている。実施例1a、1bおよび1e~1hでは、アモルファスのスキン層Aを金属化し、目標とするガスバリアー性が得られた。金属付着が顕著に改良されており、ライトスポットも非常に少ない。金属付着の改良は金属ピックアップ発生の可能性を低下させるよう役立ち、それはバリアー性の向上に役立つ。一方、比較例1cおよび1dでは本質的にアモルファスではないPLA層を金属化したが、防湿バリアー性は目標値に満たず、金属付着が低いために多量の金属ピックアップが観測された。実施例1a、1b、1eおよび1hではアモルファスのスキン層Bが好適なフィン式ヒートシール強度を達成しているが、実施例1fおよび1gでは達成できていない。

10

実施例2a~2i

【0063】

表2に示すように異なる層ブレンドを使用した以外は実施例1と同様にしてBOPLAフィルムを作製した。共押出フィルムの厚さ、性状およびプロセスフィージビリティを総合的に表3Bおよび4Bにまとめる。実施例2cのフィルムは、平面性が低いため、さらなる下流側の加工を行うことができなかった。次に、実施例1と同様の方法で金属化したBOPLAフィルムを作製した。金属化したロールはフィルムスリッターで裁断し、試験に供した。結果を金属化フィルムの品質とともに表4Bにまとめる。実施例2aおよび2bでは、好適な層配合のアモルファススキン層Aが最良の防湿バリアー性を示した。これら以外の実施例では、防湿バリアー性が不十分で、好ましくないプロセス問題のために観測可能量の金属ピックアップや金属化層の「ライトスポット」があった。

20

実施例3a~3d

【0064】

表2に示すように異なる層ブレンドを使用した以外は実施例1と同様にしてBOPLAフィルムを作製した。これらのサンプルのスキン層Aは、本質的に粒子を含んでいなかった。共押出フィルムの厚さ、性状およびプロセスのフィージビリティを総合的に表3Cおよび4Cにまとめる。次に、実施例1と同様の方法によって金属化BOPLAフィルムを作成した。金属化したロールは次にフィルムスリッターで裁断し、試験に供した。これらのテストの結果を金属化フィルムの品質とともに表4Cにまとめる。実施例3bおよび3cでは、好適な層配合のアモルファススキン層Aが最良の防湿バリアー性を示した。これら以外の実施例では、防湿バリアー性が不十分で、好ましくないプロセス問題のために観測可能量の金属ピックアップや金属化層の「ライトスポット」があった。

30

実施例4aおよび4b

【0065】

表2に示すように異なる層ブレンドを使用した以外は実施例1と同様にしてBOPLAフィルムを作製した。これらのサンプルのスキン層Aは、異なるタイプの粒子を含んでいた。共押出フィルムの厚さ、性状およびプロセスのフィージビリティを総合的に表3Cおよび4Cにまとめる。次に、実施例1と同様の方法によって金属化BO-PLAフィルムを作成した。金属化したロールは次にフィルムスリッターで裁断し、試験に供した。これらのテストの結果を金属化フィルムの品質とともに表4Cにまとめる。実施例4aおよび4bでは、防湿バリアー性が不十分で、粒子によって形成された好ましくない突起のために一定量の金属化層の「ライトスポット」があった。

40

実施例5

【0066】

金属化チャンパー内で銅スパッターを使用しなかったことを除いて実施例1aを繰り返した。また、電圧および酸素気体流をゼロおよびオフにした。スキン層Aへのアルミニウム蒸気蒸着のみを行った。実施例5の防湿バリアー性は実施例1aほど良好なものではな

50

かった。結果は表 4 C に示されている。

【 0 0 6 7 】

実施例 1 ~ 5 を以下の表 1、2、3 A ~ 3 C および 4 A ~ 4 C に示す。

【表 1】

表 1

	粒子	含有量 wt%	キヤリア樹脂
マスターバッチ a	JC-20	2%	4060D
マスターバッチ b	JC-30	2%	4060D
マスターバッチ c	JC-40	2%	4060D
マスターバッチ d	AMT-08L	2%	4060D
マスターバッチ e	シリシア 310 (S-310)	2%	4060D
マスターバッチ f	トスパール 120 (TP-120)	2%	4060D
マスターバッチ g	JC-30	2%	4032D

10

20

30

40

【表 2 A】

表 2 A

層	材料	実施例 1a, 5	実施例 1b	比較例 1c	比較例 1d	実施例 1e	実施例 1f	実施例 1g	実施例 1h	実施例 1i
スキン層 A	4032D		10	25	50					
	4060D	95	85	70	45	95	95	95	95	95
	マスターバッチ a	5	5	5	5	5	5	5	5	5
スキン層 B	4032D					10	25	50		
	4060D	92.5	92.5	92.5	92.5	82.5	67.5	42.5	92.5	92.5
	マスターバッチ b	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
コア層 C	4032D	85	85	85	85	85	85	85	75	10
	4060D	15	15	15	15	15	15	15	25	90

10

20

30

40

【表 2 B】

表 2 B

層	材料	実施例 2a	実施例 2b,2c,2h	実施例 2d	実施例 2e	実施例 2f	実施例 2g	実施例 2i
スキン層 A	4060D	97.5	97.5	93.75	97.5	97.5	97.5	97.5
	マスターバッチ a		2.5	6.25	2.5	2.5		2.5
	マスターバッチ c						2.5	
	マスターバッチ d	2.5						
スキン層 B	4060D	92.5	92.5	92.5	97.5	62.5	92.5	92.5
	マスターバッチ b		7.5	7.5	2.5	37.5	7.5	
	マスターバッチ c	7.5						
	マスターバッチ d							7.5
コア層 C	4032D	85	85	85	85	85	85	85
	4060D	15	15	15	15	15	15	15

10

20

30

40

【表 2 C】

表 2 C

層	材料	実施例 3a	実施例 3b, 3c, 3d	実施例 4a	実施例 4b
スキン層 A	4060D	100	100	95	95
	マスターバッチ e			5	
	マスターバッチ f				5
スキン層 B	4060D	92.5	92.5	92.5	92.5
	マスターバッチ b	7.5	7.5	7.5	7.5
	4032D	85	77.5	85	85
コア層 C	4060D	15	15	15	15
	マスターバッチ g		7.5		

【 表 3 A 】

表 3 A

		実施例 1a	実施例 1b	比較例 1c	比較例 1d	実施例 1e	実施例 1f	実施例 1g	実施例 1h	実施例 1i
スキ ン 層 A	D%	12	10.94	9.35	6.7	12	12	12	12	12
	アモルファス/ 結晶性	アモル ファス	アモル ファス	結晶性	結晶性	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス
	タイプ	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20
	粒子 A サイズ/ μm	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	含有量/ wt%	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	厚さ/μm	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	t/d	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	D%	12	12	12	12	10.94	9.35	6.7	12	12
	アモルファス/ 結晶性	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	結晶性	結晶性	結晶性	アモル ファス
	タイプ	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30
スキ ン 層 B	粒子 B サイズ/ μm	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	含有量/ wt%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
	厚さ/μm	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	t/d	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67
	D%	3	3	3	3	3	3	3	4.05	10.94
	アモルファス/ 結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	アモル ファス
	タイプ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	粒子 C サイズ/ μm	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	含有量/ wt%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	厚さ/μm	17	17	17	17	17	17	17	17	17
コア 層 C	アモルファス/ 結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	アモル ファス
	タイプ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
アモルファススキン層の合 計厚さ/結晶性コア層の合 計厚さ	厚さ/μm	0.18	0.18	0.12	0.12	0.18	0.06	0.06	0.18	∞
	t/d	0.18	0.18	0.12	0.12	0.18	0.06	0.06	0.18	∞

ベースフィルムの設計

【表 3 B】

表 3 B

		実施例 2a	実施例 2b	実施例 2c	実施例 2d	実施例 2e	実施例 2f	実施例 2g	実施例 2h	実施例 2i
スキ ン 層 A	D%	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	アモルファス/ 結晶性	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス
	タイプ	AMT-08L	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20	JC-20	JC-40	JC-20	JC-20
	粒子 A サイズ/ μm	0.9	2	2	2	2	2	4	2	2
	含有量/ wt%	0.05	0.05	0.05	0.125	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
	厚さ/μm	0.5	2	2	1	1	1	0.75	3	1
	t/d	0.56	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.19	1.50	0.50
	D%	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	アモルファス/ 結晶性	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス	アモル ファス
	タイプ	JC-40	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	AMT-08L
スキ ン 層 B	粒子 B サイズ/ μm	4	3	3	3	3	3	3	3	0.9
	含有量/ wt%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.03	0.75	0.15	0.15	0.15
	厚さ/μm	2.5	2.5	3	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	1.5
	t/d	0.63	0.83	1.00	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	1.67
	D%	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	アモルファス/ 結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性
	タイプ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	粒子 C サイズ/ μm	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	含有量/ wt%	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	厚さ/μm	17	10	9	17	17	17	17	17	17
コア層 C	アモルファス/結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性
	タイプ	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
アモルファス/結晶性コア層の 合計厚さ	合計厚さ	0.18	0.45	0.56	0.21	0.21	0.21	0.19	0.32	0.15
	合計厚さ									

ベースフィルムの設計

【表 3 C】

表 3 C

		実施例 3a	実施例 3b	実施例 3c	実施例 3d	実施例 4a	実施例 4b	実施例 5	
スキン層 A	D%	12	12	12	12	12	12	12	
	アモルファス/結晶性	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	
	粒子 A	n/a	n/a	n/a	n/a	S-310	TP-120	JC-20	
	サイズ/ μm	n/a	n/a	n/a	n/a	2	2	2	
	含有量/wt%	0	0	0	0	0.1	0.1	0.1	
	厚さ/ μm	1	0.5	1	2	1	1	1	
	t/d	∞	∞	∞	∞	0.50	0.50	0.50	
	D%	12	12	12	12	12	12	12	
	アモルファス/結晶性	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	アモルファス	
	粒子 B	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	JC-30	
スキン層 B	サイズ/ μm	3	3	3	3	3	3	3	
	含有量/wt%	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
	厚さ/ μm	2.5	2.5	2.5	2.5	2.	2	2	
	t/d	0.83	0.83	0.83	0.83	0.67	0.67	0.67	
	D%	3	3	3	3	3	3	3	
	アモルファス/結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	結晶性	
	粒子 C	n/a	JC-30	JC-30	JC-30	n/a	n/a	n/a	
	サイズ/ μm	n/a	3	3	3	n/a	n/a	n/a	
	含有量/wt%	n/a	0.15	0.15	0.15	n/a	n/a	n/a	
	厚さ/ μm	17	17	17	17	17	17	17	
コア層 C		アモルファス/結晶性		アモルファス/結晶性		アモルファス/結晶性		アモルファス/結晶性	
アモルファス/結晶性		結晶性		結晶性		結晶性		結晶性	
合計厚さ		0.21		0.21		0.18		0.18	
合計厚さ		0.21		0.21		0.18		0.18	

ベースフィルムの設計

【表 4 A】

表 4 A

摩擦 係数	A/B	実施例		比較例 1d	実施例 1e	比較例 1c	実施例 1b	比較例 1c	比較例 1d	実施例 1e	比較例 1f	実施例 1g	比較例 1f	実施例 1h	比較例 1g	実施例 1i
		1a	1b													
表面 粗さ	μd	0.50	0.48	0.38	0.49	0.40	0.48	0.40	0.38	0.49	0.48	0.44	0.48	0.50	0.44	n/a
	μs	0.45	0.43	0.36	0.47	0.38	0.46	0.36	0.36	0.47	0.46	0.42	0.46	0.45	0.42	n/a
ヒート シール 強度	スキンA	34	36	37	33	38	36	38	37	33	33	35	33	33	35	n/a
	スキンB	780	820	800	790	810	820	810	800	790	840	770	840	780	770	n/a
平面性 (レベル 5,4,3,2,1)	スキンB/ 開始温度/°F	49	51	50	48	52	51	52	50	48	50	53	50	52	53	n/a
	スキンA/ 開始温度/°F	1100	1050	1150	1100	1100	1050	1100	1150	1100	1050	1200	1050	1100	1200	n/a
その他の備考	スキンB/ 開始温度/°F	400	400	400	400	400	400	400	400	400	300	0	300	400	0	n/a
	スキンB/ 開始温度/°F	220	220	220	220	220	220	220	220	220	230	n/a	230	220	n/a	n/a
金属化フィルム の性質	金属付着 g/インチ	300	300	100	250	300	300	300	100	250	250	100	250	300	100	n/a
	MVTR g/m ² /day	220	220	230	230	220	220	220	230	230	230	240	230	220	240	n/a
酸素透過速度 cc/m ² /day	酸素透過速度 cc/m ² /day	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	1
	その他の備考															
その他の備考	金属付着 g/インチ	430	180	20	420	70	180	70	20	420	410	400	410	410	400	n/a
	MVTR g/m ² /day	0.4	0.7	2.1	0.4	2.2	0.7	2.2	2.1	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	n/a
その他の備考	酸素透過速度 cc/m ² /day	2.5	3	4.5	2.4	5	3	5	4.5	2.4	2.6	2.4	2.6	2.5	2.4	n/a
	その他の備考			金属ピッ クオフ		金属ピッ クオフ			金属ピッ クオフ							n/a

【表 4 B】

		実施例 2a	実施例 2b	実施例 2c	実施例 2d	実施例 2e	実施例 2f	実施例 2g	実施例 2h	実施例 2i
摩擦 係数	A/B	0.55	0.64	0.68	0.39	0.81	0.42	0.41	0.79	0.87
		0.51	0.61	0.63	0.33	0.77	0.38	0.37	0.78	0.81
表面 粗さ	SRa/nm	30	32	32	43	32	32	55	32	32
	SRz/nm	600	750	750	900	750	750	1600	750	750
	SRa/nm	65	55	58	55	48	67	55	57	37
	SRz/nm	1400	1200	1250	1200	1050	1550	1200	1250	700
ヒート シール 強度	g/インチ	450	450	500	450	450	450	450	450	300
	開始温度/°F	210	210	210	210	210	210	210	210	220
	g/インチ	300	400	450	350	350	350	350	450	250
	開始温度/°F	220	210	210	210	210	210	220	210	220
平面性 (レベル 5,4,3,2,1)		5	3	2	4	4	4	5	3	5
その他の備考						ブロッキ ング		ロール表 面のゴミ	ブロッキ ング	ブロッキ ング
金属化フィルム の性質		420	400	n/a	420	410	400	400	410	410
金属化フィルム		0.3	0.8	n/a	1.6	1.3	1.8	1.4	1.6	1.5
酸素透過速度 cc/m ² /day		1.7	4	n/a	4.7	4.3	4.7	4.5	4.5	4.3
その他の備考			金属ピッ クオフ	n/a	ライトス ポット	金属ピッ クオフ	ライトス ポット	ライトス ポット	金属ピッ クオフ	金属ピッ クオフ

【表 4 C】

表 4 C

		実施例 3a	実施例 3b	実施例 3c	実施例 3d	実施例 4a	実施例 4b	実施例 5
摩擦係数	A/B	0.99	0.62	0.68	0.87	0.46	0.41	0.5
		0.93	0.57	0.65	0.83	0.42	0.38	0.45
表面粗さ	SRa/nm	23	30	28	26	55	54	35
	SRz/nm	400	600	530	470	1550	1300	800
ヒートシール強度	スキンA	55	57	53	54	55	56	50
	スキンB	1200	1250	1150	1200	1200	1100	1100
平面性 (レベル 5,4,3,2,1)	スキンB/ g/インチ	450	450	450	450	400	400	400
	開始温度/°F	210	210	210	210	220	220	220
その他の備考	スキンA/ g/インチ	350	300	350	400	300	300	300
	開始温度/°F	210	220	210	210	220	220	220
金属化フィルムの性質	金属付着 g/インチ	400	410	400	410	400	400	350
	MVTR g/m ² /day	1.8	0.3	0.4	1.5	1.9	1.8	0.7
Cu 種子無し	酸素透過速度 cc/m ² /day	4.9	2.1	2.4	4.2	4.9	5.1	4.1
	その他の備考	金属ピッキングアウト			金属ピッキングアウト	金属ピッキングアウト	金属ピッキングアウト	

10

20

30

40

【 0 0 6 8 】

以上、二軸配向ポリ乳酸ポリマーのベースフィルム、および高金属付着力、高バリアー性、そして特に優れたヒートシール性を有する金属化フィルムについて説明した。これらフィルムはまた、耐熱性、取扱い性および平面性など、食品包装業にとって好適な性状と本質を有し、フィルム製造プロセスおよび下流側の加工プロセスにとって高いフィージビリティを持っている。

【 0 0 6 9 】

本発明は、本文と図面内でいくつかの数値範囲を開示している。本発明は開示した数値

50

範囲の全体にわたって実施可能であるため、明確な範囲の限界を明細書内において個々に記載してはいないが、開示されている数値範囲は、本質的に、当該の開示数値範囲内のあらゆる範囲や数値を保証するものである。

【 0 0 7 0 】

上記の記載内容は、当該技術に熟達した者が本発明を実施・利用できるように提示したものであり、また特定の出願とその要件に関連して提供したものである。当該技術に熟達した者にとっては、好適な実施態様に対する様々な改変を容易に行うことが可能であり、本明細書で明記した一般的原則は、本発明の趣旨と範囲から逸脱することなく、他の実施態様や応用に適用することができる。このように、本発明は提示した実施態様に制限されるものではなく、ここに開示した原則と特徴とを整合し得る最大の範囲に適合させるべきものである。最後に、本明細書で参照した特許および出版物における開示内容は、その全体がその参照によって本明細書に組み込まれる。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US 10/28685
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - B32B 27/36 (2010.01) USPC - 428/457 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) USPC - 428/457		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched USPC - 428/457, 458, 480; 264/173.16, 290.2; 525/450; 528/354 (keyword limited; terms below)		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PubWEST (PGPB, USPT, EPAB, JPAB); Google (Scholar and Patents); DialogWeb (Inspec: Dissertation Abstracts; PASCAL) multi, layer, film, PLA, BOPLA, polylactic acid, amorphous, crystalline, particle, Si, Al, aluminosilicate, core, skin, metal, thick, micron, diameter, mtr, vapor transmission, fin, tap, heat, seal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 7,390,558 B2 (ARITAKE et al.) 24 June 2008 (24.06.2008), entire document especially, abstract, col 2, ln 1-58, col 5, ln 17-27, col 5, ln 58-67, col 6, ln 7-62, col 7, ln 21-51, col 8, ln 7-25, col 8, ln 43-52, col 9, ln 14-22, col 9, ln 57 - col 10, ln 18, col 15, ln 50 - col 16, ln 5, col 16, ln 19-53.	1-31
Y	US 2003/0039775 A1 (KONG) 27 February 2003 (27.02.2003), entire document especially, abstract, Fig. 1, para [0002], [0019]-[0021], [0024], [0041], [0049], [0076], [0079].	1-31
Y	US 2005/0287358 A1 (INGLIS) 29 December 2005 (29.12.2005), entire document especially, abstract, para [0001], [0008]-[0011], [0017], [0020], claims 4, 7.	5-8, 15-18, 26-29
Y	US 2007/0054070 A1 (LANEY et al.) 08 March 2007 (08.03.2007), entire document especially, para [0096], [0101], [0106], [0112], [0115], [0130]-[0135].	8, 18, 29
Y	US 2008/0160327 A1 (KNOERZER et al.) 03 July 2008 (03.07.2008), entire document especially, abstract, para [0003], [0020], [0021], [0031]-[0033], [0047], [0068], Table 1, claim 1.	9, 19, 30
A,P	US 2009/0148713 A1 (LEE et al.) 11 June 2009 (11.06.2009), entire document.	1-31
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "V" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 26 April 2010 (26.04.2010)		Date of mailing of the international search report 07 MAY 2010
Name and mailing address of the ISA/US Mall Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. テフロン

(74)代理人 100117938

弁理士 佐藤 謙二

(74)代理人 100138287

弁理士 平井 功

(74)代理人 100155033

弁理士 境澤 正夫

(74)代理人 100068685

弁理士 斎下 和彦

(72)発明者 リー マーク エス

アメリカ合衆国 ロードアイランド州 ノース キングスタウンマウント ビュー アベニュー
153

(72)発明者 パウリノ クラウディオ エム

アメリカ合衆国 ロードアイランド州 サウス キングスタウン ストロー レーン 66

(72)発明者 水村 健

アメリカ合衆国 ロードアイランド州 イースト グリーンウィッチ ブルーベリー ドライブ
72

(72)発明者 チャン キョンスク ピー

アメリカ合衆国 ロードアイランド州 ノース キングスタウン メイフラワー コート 31

(72)発明者 横田 直

アメリカ合衆国 ロードアイランド州 サンダースタウン フリートウッド ドライブ 80

(72)発明者 増田 順一

滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社内

Fターム(参考) 4F100 AA03B AB01D AB10 AK41A AK41B AK41C BA04 BA07 BA10A BA10D

BA25 DE01B DE01C EH202 EH662 EJ383 GB15 JA11A JA12B JA12C

JD01 JD04 JL11 YY00B YY00C