

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6873140号
(P6873140)

(45) 発行日 令和3年5月19日(2021.5.19)

(24) 登録日 令和3年4月22日(2021.4.22)

(51) Int.Cl.	F 1
B29C 55/12	(2006.01)
C08J 5/18	(2006.01)
B29K 67/00	(2006.01)
B29L 7/00	(2006.01)
	B29C 55/12
	C08J 5/18
	B29K 67:00
	B29L 7:00

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2018-533878 (P2018-533878)
(86) (22) 出願日	平成28年12月28日 (2016.12.28)
(65) 公表番号	特表2019-500245 (P2019-500245A)
(43) 公表日	平成31年1月10日 (2019.1.10)
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/068864
(87) 国際公開番号	W02017/117214
(87) 国際公開日	平成29年7月6日 (2017.7.6)
審査請求日	令和1年12月24日 (2019.12.24)
(31) 優先権主張番号	62/272,417
(32) 優先日	平成27年12月29日 (2015.12.29)
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国(US)

(73) 特許権者	505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133 -3427, セントポール, ポストオ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター
(74) 代理人	100110803 弁理士 赤澤 太朗
(74) 代理人	100135909 弁理士 野村 和歌子
(74) 代理人	100133042 弁理士 佃 誠玄
(74) 代理人	100171701 弁理士 浅村 敏一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】低収縮ポリエステルフィルム及び製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

寸法的に安定なポリエステルフィルムの製造方法であって、

(a) 複数の層パケットを含む処理アセンブリを用意するステップであって、各層パケットが、 T_g 及び T_m を有する 1 つ以上の半結晶性ポリエステルを含みかつ第 1 及び第 2 の主面を有するポリエステルフィルムと、第 1 及び第 2 の主面を有する剥離層とを含み、前記剥離層の前記第 1 の主面が、前記ポリエステルフィルムの前記第 2 の主面に取り付けられ、前記層パケットは、上側層パケットの前記剥離層の前記第 2 の主面が下側層パケットの前記ポリエステルフィルムの前記第 1 の主面に分離可能に取り付けられるように積層体で配置される、ステップと、

(b) 前記ポリエステルフィルムが少なくとも T_{orient} の温度に達するように前記処理アセンブリを加熱し、前記層パケットが少なくとも T_{orient} の温度にある間に前記処理アセンブリを二軸延伸させることによって前記ポリエステルフィルムを二軸配向させて、配向アセンブリを得るステップであって、 T_{orient} が前記ポリエステルフィルムの前記 T_g よりも高い、ステップと、

(c) ポリエステル成分の結晶化度を上昇させるように配向構成及び寸法を維持しながら、前記配向処理アセンブリを温度 T_{set} に加熱することによって、前記ポリエステルフィルムをヒートセットして、ヒートセットアセンブリを得るステップであって、 T_{set} が T_{orient} より高くかつ T_m より低い、ステップと、次いで、

(d) x 及び y 軸方向寸法において実質的に拘束されない状態で、温度 T_{relax} に

10

20

加熱することによって、ヒートセット処理アセンブリを熱緩和して、熱緩和アセンブリを得るステップであって、 T_{Relax} が T_{Set} より低くかつ T_{Orient} より高い、ステップとを含む、製造方法。

【請求項 2】

前記ポリエスチルフィルムが、ジオールとジカルボン酸との縮合重合によって得られるポリマー材料を含む、請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 3】

前記ポリエスチルフィルムが、以下の材料：ポリメチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ポリエチレン-p-オキシベンゾエート、ポリ-1,4-シクロヘキサンジメチレンテレフタレート、及びポリエチレン-2,6-ナフタレートのうち 1 つ以上を含む、請求項 2 に記載の製造方法。 10

【請求項 4】

前記ジオールが、エチレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、シクロヘキサンジメタノール、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項 2 に記載の製造方法。

【請求項 5】

前記ジカルボン酸が、テレタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、請求項 2 に記載の製造方法。 20

【請求項 6】

前記剥離層が、2 ~ 40 g / cm 幅 ($5 \sim 100 \text{ g / in 幅}$) の前記ポリエスチルフィルムへの結合強度をもたらす、請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 7】

前記剥離層が、ポリオレフィン、スチレン/ゴムブロックコポリマー、エチレン オレフィンコポリマー、オレフィンブロックコポリマー、及び 1 つ以上のそのような材料のブレンドからなる群から選択されるポリマー材料を含む、請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 8】

少なくともいくつかの剥離層が二重層である、請求項 1 に記載の製造方法。

【請求項 9】

前記ポリエスチルフィルムを二軸配向させることが、逐次的な配向ステップ： 30

(b1) 前記ポリエスチルフィルムが少なくとも $T_{Orient 1}$ の温度に達するよう前に前記処理アセンブリを加熱し、次いで前記層パケットが少なくとも $T_{Orient 1}$ の温度にある間に前記処理アセンブリを第 1 の軸方向に延伸させることによって、前記ポリエスチルフィルムを前記第 1 の軸方向に配向させるステップであって、 $T_{Orient 1}$ が前記ポリエスチルフィルムの前記 T_g よりも高い、ステップと、次いで

(b2) 前記ポリエスチルフィルムが少なくとも $T_{Orient 2}$ の温度に達するよう前に前記処理アセンブリを加熱し、前記層パケットが少なくとも $T_{Orient 2}$ の温度にある間に前記処理アセンブリを第 2 の軸方向に延伸させることによって、前記ポリエスチルフィルムを前記第 2 の軸方向に配向させるステップであって、 $T_{Orient 2}$ が前記ポリエスチルフィルムの前記 T_g よりも高い、ステップとを含み、 40

$T_{Orient 1}$ 及び $T_{Orient 2}$ が、同一であっても、又は異なってもよい、請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 10】

前記熱緩和が、空気浮上型オープン又は空気衝突を備えた熱缶内で行われる、請求項 1 に記載の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、寸法的に安定である配向ポリエスチルフィルム（すなわち、高温に曝される 50

これらは低収縮性を呈する)、及びそのようなフィルムの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ポリエステルフィルムは、典型的には、フィルムに所望の特性(例えば、熱誘起収縮を受け、引張強度を増加させ、衝撃強度を増加させるなどの傾向)を付与するように配向されている。配向は、典型的には、加熱及び延伸レジームを通して行われる。フィルムは、横方向若しくは縦方向のいずれかなどの単一の軸方向寸法に配向(すなわち、一軸配向)されても、又は横方向及び縦方向の両方などの、2つの典型的には垂直な軸方向寸法に配向(すなわち、二軸配向)されてもよい。

【0003】

10

配向フィルムは、典型的には、実質的な加温を受けると収縮する傾向を呈する。熱緩和(すなわち、意図する使用温度を超える温度への加熱)で配向フィルムを処理して、熱誘起収縮を受ける傾向が望まれない用途のために残存する潜在的収縮傾向を低減させることが知られている。例示例が、ウェブが熱緩和中に空気衝突によって支持されながら、フィルムのウェブがそれを選択的に収縮させるように加熱される、寸法的に安定で、平坦なプラスチックフィルムを製造するための装置及びプロセスを開示する、米国特許第3,632,726号(Knoxら)、同第4,160,799号(Locylar)、及び同第4,275,107号(Bartkussら)に開示されている。

【0004】

20

多くの用途においては、比較的薄いポリエステルフィルムが望ましい。しかしながら、そのようなフィルムを熱緩和させることは、ウェブ横断方向のフィルムの座屈をもたらし、フィルムの所望の平坦な特性を損なうことが一般的に知られている。

【0005】

高度に平坦かつ寸法的に安定である(例えば、高温に曝されると低収縮性を呈する)薄いキャリパ(例えば、約127ミクロン(5ミル)以下、好ましくは3ミル以下)のポリエステルフィルム、及びそのようなフィルムの製造方法の必要性がある。

【発明の概要】

【0006】

30

本発明は、寸法的に安定であるポリエステルフィルム(すなわち、高温でこれらは低収縮性を呈する)を提供する。本発明はまた、そのようなフィルムの製造方法を提供する。本発明の新規方法は、薄い厚さ、高温での寸法安定性、及び高度な平坦性の、今までにならない驚くべき組み合わせを呈するポリエステルフィルムを製造するために使用することができる。

【0007】

本発明のポリエステルフィルムは、高温に曝されたときに、非常に低い収縮性と高い平坦性とを伴って、比較的薄い厚さを呈することができる。例えば、本発明のフィルムは、高温(例えば、150℃)で縦方向(すなわち、ウェブの長手方向軸に平行)と横又は横断方向(すなわち、ウェブの長手方向軸に垂直)の両方に1%未満の収縮率を呈しながら、約127ミクロン(5ミル)又は更にそれよりも薄いものであってもよい。本発明は、そのようなポリエステルフィルムを単一フィルムとして、及びそれから単一のフィルムが分離され得る複数のそのようなフィルムを含むアセンブリで提供する。

40

【0008】

簡単に要約すると、本発明の方法は、本明細書では処理アセンブリと称される多層積層体にポリエステルフィルムを組み立て、次いでフィルムの二軸配向、ヒートセット、及び熱緩和を一斉に行うことである。熱緩和の後、個々のフィルム(これまでに達成できなかった薄い厚さ、高温寸法安定性、及び高い平坦性の組み合わせを提示する)を処理アセンブリから分離し、所望の用途で使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

本発明について、図面を参照して更に説明する。

50

【図1】本発明の例示的な方法のブロック図である。

【図2】本発明の処理アセンブリの例示的な実施形態の一部分の斜視図である。

【図3】本発明の処理アセンブリの別の例示的な実施形態の断面図である。

【図4】横断方向の張力に曝されている装置の一部に係合した処理アセンブリの別の例示的な実施形態の断面概略図である。

【0010】

これらの図は正確な縮尺では描かれておらず、単に例示となることを意図しており、限定することは意図していない。以下の参照番号が、図面で使用される。

【表1】

参照番号	特徴
10, 30, 40	処理アセンブリ
11, 34, 38	層パケットの積層体
12a, 12b, 12c, 12d	層パケット
14, 44b, 46b	ポリエステルフィルム
16	ポリエステルフィルムの第1の主面
18	ポリエステルフィルムの第2の主面
20, 44a, 46a	剥離層
22, 31	担体の第1の主面
24	剥離層の第2の主面
26, 32, 42	担体
31	担体の側面
33	担体の第2の主面
34	層パケットの積層体
36a, 36b	層パケット
38	層パケットの積層体
40a, 40b	層パケット
48, 50	縁クリップ
100	処理アセンブリを用意する
200	二軸配向
300	ヒートセット
400	熱緩和
500	フィルム分離

10

20

30

【0011】

要点及び用語解説

以下に定義する用語については、異なる定義が特許請求の範囲又は本明細書中の他の箇所で与えられない限り、これらの定義が適用されるものとする。

40

【0012】

用語「ポリマー」は、ポリマー、コポリマー（例えば、2つ以上の異なるモノマーを使用して形成されるポリマー）、オリゴマー及びこれらの組み合わせ、並びに、例えば、共押出又はエステル交換などの反応によって混和性ブレンド中に形成され得るポリマー、オリゴマー、又はコポリマーを含むと理解される。特に断わらない限り、ブロックコポリマー及びランダムコポリマーの両方が含まれる。

【0013】

別段の指示がない限り、本明細書及び特許請求の範囲において先に使用した分子量や反応条件などの成分の量や特性を表す全ての数値は、いかなる場合においても「約」という語で修飾されているものと解されるべきである。したがって、別段の指示がない限り、上

50

記の本明細書及び添付の特許請求の範囲に記載される数値パラメータは、本発明の教示を利用して当業者が得ようとする所望の特性に応じて変動し得る近似値である。最低限でも、各数値パラメータは、少なくとも、報告される有効桁の数を踏まえて、通常の四捨五入法を適用することによって、解釈されるべきであるが、このことは特許請求の範囲への均等論の適用を制限するものではない。本発明の広い範囲を記載する数値範囲及びパラメータは近似値であるが、具体例に記載されている数値は、可能な限り正確に報告されている。しかしながら、どの数値も、それぞれの試験測定値に見られる標準偏差から必然的に生じる一定の誤差を本質的に含んでいる。

【0014】

端点による数値範囲の列举には、その範囲内に包括される全ての数が含まれる（例えば、1～5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5を含む）。本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用する場合、単数形の「a」、「a n」、及び「the」は、その内容がそうでないことを明確に示さない限りは、複数の指示対象を含む。本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用する場合、用語「又は」は、内容から別の判断が明らかでない限り、「及び／又は」を含む意味で概して用いられる。

【発明を実施するための形態】

【0015】

図1は、本発明の方法の例示的な実施形態の概略図であり、本方法は、

(a) 2つ以上のポリエスチルフィルムを含む処理アセンブリを用意するステップ100と、

(b) 処理アセンブリを二軸配向させるステップ200と、次いで、

(c) 処理アセンブリをヒートセットさせるステップ300と、次いで、

(d) 処置アセンブリを熱緩和させるステップ400と、

(e) 任意に、個々のポリエスチル層を処理アセンブリから分離するステップ500とを含む。

【0016】

本発明の方法は、多数の異なる温度及び寸法張力、又は応力条件で、ポリエスチルフィルムを逐次的に処理することを必然的に伴う。温度条件は、本明細書において以下のように称される。

【表2】

T_g	ポリエスチルフィルム中のポリエスチルのガラス転移温度。
T_{orient}	配向温度は、二軸配向中のポリエスチルフィルムの温度である。
T_{Use}	使用温度は、得られたポリエスチルフィルムを意図した用途に使用できる温度である。
T_{Stable}	安定温度は、得られたポリエスチルフィルムが寸法的に安定している最高温度である。
T_{Relax}	緩和温度は、熱緩和中のポリエスチルフィルムの温度である。
T_{Set}	硬化温度は、ヒートセット中のポリエスチルフィルムの温度である。
T_m	溶融温度は、ポリエスチルフィルム中のポリエスチルが溶融する温度である。

10

20

20

30

40

【0017】

図1に示されるものなどの本発明の方法の対象温度は、互いに対して以下の通りの関係にある。

$$T_g < T_{orient} < T_{Use} < T_{Stable} < T_{Relax} < T_{Set} < T_m$$

本明細書に言及されるこれらの温度は、対象処理操作中にポリエスチル層がもたらされる温度であり、示された関係を有する特定の温度又は温度の範囲であり得ることが理解されよう。これらの温度間の適切かつ好ましい関係を決定する原理は、ポリエスチルフィルムの単一層のウェブの従来の配向及び寸法安定化のための動作温度の選択を通知することと同じである。

50

【0018】

理解されるように、本発明の方法において使用される対象温度は、一部には、使用されるポリエステルフィルムの性質、ポリエステルフィルムが使用される意図する用途の最高温度（すなわち、 T_{use} ）、及びポリエステルフィルムが熱誘起収縮性を呈し始めるにつれて寸法安定性（すなわち、低収縮性）が失われる最小温度（すなわち、 T_{stable} ）によって決定される。典型的には、意図する用途及び使用の温度（ T_{use} ）は、約85～約200の範囲となるであろう。寸法安定性が望ましい場合、ポリエステルフィルムは、少なくとも使用温度に等しい温度で（すなわち、 $T_{stable} = T_{use}$ を有する）、寸法的に安定であるべきである。多くの場合、ポリエステルフィルムが、使用温度より幾分高い温度で寸法的に安定である（すなわち、 $T_{stable} > T_{use}$ を有する）ことが好ましい。典型的な実施形態では、 T_{orient} は T_{use} よりも1～100低い。10

【0019】

好ましくは、本方法は、熱緩和中のポリエステルフィルムの温度（すなわち、 T_{relax} ）が、意図する使用温度（ T_{use} ）よりも約25～約35高くなるように行われる。理解されるように、熱緩和の間に使用される温度が、得られたフィルムが使用される実際の温度に近すぎると、フィルムは、使用中に所望の寸法安定性を示さない場合がある。好ましくは、緩和中のポリエステルフィルムの温度（ T_{relax} ）は、ヒートセット（ T_{set} ）中のポリエステルフィルムの温度よりも約40～約100低い。20

【0020】

本発明の処理アセンブリの例示的な実施形態の一部が図2に示されており、ここでは、処理アセンブリ10は、分離可能な層パケット12a～12dの積層体11を含む。各層パケットは、第1及び第2の主面16、18を有するポリエステルフィルム14と、第1及び第2の主面22、24を有する剥離層20とを含み、剥離層20の第1の主面22が、ポリエステルフィルム14の第2の主表面18に剥離可能に取り付けられている。20

【0021】

この説明において、本発明は、3つの互いに垂直なx、y、及びzの次元軸を参照して本明細書で記述されており、これらの軸は、配向を提供するために、各図面で示されている。図2に示すように、x軸は、処理アセンブリの左右の軸を指す。本寸法は、当該技術分野において、幅、横断方向（すなわち、CD）、又は横方向（すなわち、TD）と称されることがある。y軸は、処理アセンブリの長手方向軸（例えば、長さ又は縦方向（すなわち、MD）と称されることもある）を指す。z軸は、複数の層パケットを通る処理アセンブリの寸法（積層体の高さと称されることもある）を指す。ロール形態に巻かれると、ウェブはそのy軸で湾曲する。30

【0022】

図2に示す実施形態では、処理アセンブリ10は、任意の担体26も含む。いくつかの実施形態では、担体は使用されず、処理アセンブリは、本質的に複数の層パケットの積層体からなる。

【0023】

図3は、本発明の処理アセンブリの別の実施形態の斜視図であり、ここで、処理アセンブリ30は、層パケット36a、36bの第1の積層体34を備えた、互いに反対側にある側面31、33を有する任意の担体32を含み、各層パケットは、剥離可能に取り付けられた、第1及び第2の主面を有するポリエステルフィルムと、第1及び第2の主面を有する剥離層とを含み、剥離層の第1の主面は、ポリエステルフィルムの第2の主面に側面31上で剥離可能に取り付けられている。加えて、処理アセンブリ30は、担体32の第2の側面33上に第2の積層体38を含む。40

【0024】

処理アセンブリの用意

本発明の方法において、ポリエステルフィルムは、そこから単一のポリエステルフィルムを分離することができる処理アセンブリとして本明細書で称されるバンドルで取り扱わ50

れ、かつ処理される（すなわち、配向され、ヒートセットされ、及び熱緩和される）。このような方法で薄いポリエステルフィルムを操作することが、これまで可能であったよりも薄い厚さの、配向され、寸法的に安定なフィルムの製造が可能になることが判明した。本明細書で使用される処理アセンブリは、典型的には、連続ウェブ形式による方法で達成可能な処理効率及び能力のための連続ウェブ形式において製造される。「ウェブ」という用語は、連続した可撓ストリップ形態で製造又は加工される薄い材料を説明するために本明細書で使用される。

【0025】

処理アセンブリは、互いに積層された複数の層パケットを含む。各層パケットは、第1及び第2の主面を有するポリエステルフィルムと、第1及び第2の主面を有する剥離層とを含み、剥離層の第1の主面がポリエステルフィルムの第2の主面に剥離可能に接合されている。層パケットは、上側層パケットの剥離層の第2の主面が、下側層パケットのポリエステルフィルムの第1の主面に分離可能に接合されるように、積層体で分離可能に結合されている。10

【0026】

典型的には、処理アセンブリ内で、積層体内の対応の層パケットのポリエステルフィルムは、同様の幅及び長さのサイズ（すなわち、これらがx軸及びy軸において同じ寸法を有する）であり、かつ互いに均一に積層されている（すなわち、z軸で整列している）ことが好ましい。単一の処理アセンブリ内のポリエステルフィルムは、実質的に同様の厚さのものであっても、又は異なる厚さのものであってもよい。20

【0027】

処理アセンブリ内のポリエステルフィルムは、同じ組成であっても、又は異なる組成であってもよい。典型的には、処理アセンブリ内の様々なポリエステルフィルムが同様のT_gを有することが好ましい。理解されるように、より高いT_gを有するポリエステル層に対して、十分に高い温度範囲で、二軸配向、ヒートセット、及び熱緩和を行う必要がある。。20

【0028】

ポリエステルフィルム

各層パケットは、配向され、ヒートセットされ、及び熱緩和されることが可能である半結晶性ポリエステルフィルムを含む。ポリエステルは、例えば、キャスト法、押出成形法などの既知の技術によって、第1及び第2の主面を有するフィルム形態に構成されている。30

【0029】

ポリエステルの選択は、一部には、意図する最終用途、及びそのために望まれる特性に応じる。ポリエステルフィルムを構成するポリエステルは、ジオールとジカルボン酸の縮合重合により得られるポリマーである。ジオールは、エチレンギリコール、トリメチレンギリコール、テトラメチレンギリコール、シクロヘキサンジメタノール、それらの組み合わせに代表される。ジカルボン酸は、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、及びそれらの組み合わせに代表される。具体的には、ポリメチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ポリエチレン-p-オキシベンゾエート、ポリ-1,4-シクロヘキサンジメチレンテレフタレート、及びポリエチレン-2,6-ナフタレートが、そのようなポリエステルとして例として挙げられる。これらのポリエステルは、ホモポリマー又はコポリマーのいずれであってもよい。コポリマー構造単位は、例えば、ジエチレンギリコール、ネオペンタールグリコール、及びポリアルキレンギリコールなどのジオール単位、又はアジピン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸、及び2,6-ナフタレンジカルボン酸などのジカルボン酸単位を含むことができる。40

【0030】

機械的強度、耐熱性、耐薬品性、及び耐久性などの考慮から、ポリエチレンテレフタレート（「PET」と呼ばれることがある）及びポリエチレン-2,6-ナフタレート（「50

P E N」と呼ばれることがある)が、しばしば多くの用途に好ましい。これら2つの中では、ポリエチレンテレフタレートは、その低成本のために、多くの場合より好ましい。

【0031】

ポリエステルは単独でポリエステル層に用いてもよいし、又は別のポリエステルとのコポリマーとして用いてもよいし、若しくは2種類以上のポリエステルの混合物で用いてもよい。典型的には、機械的特性及び耐熱性の観点から、これは、単独で使用することが好ましい。存在する場合、コポリマー又は混合物中の他の成分(複数可)は、繰り返し構造単位のモル数に基づいて、好ましくは10モル%以下、より好ましくは5モル%以下である。共重合成分としては、ジエチレングリコール、ネオペンチルグリコール、及びポリアルキレングリコールなどのジオール成分、及び/又は、アジピン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、及び5-ナトリウムスルホイソフタル酸などのジカルボン酸成分が含まれ得る。

【0032】

典型的には、ポリエステルフィルムは、 T_g 及び T_m を有する1つ以上のポリエステルを含み、ここで、 T_g は、所望の T_{use} 未満であり、 T_m は、本明細書に記載されているような T_{orient} での軸配向、 T_{set} でのヒートセット、及び T_{relax} での熱緩和を行うことができるよう十分に高く、ここでは、

$$T_{orient} < T_{relax} < T_{set} < T_m \text{ である。}$$

【0033】

図2に示した実施形態では、処理アセンブリは、4つの分離可能な層パケット12a、12b、12c、12dを含む。典型的な実施形態では、処理アセンブリは、2~20個の分離可能な層パケットを含む。より多くの層パケットを含む処理アセンブリは、本発明に従って使用することができ、理解されるように、処理アセンブリ内の層パケットの数を増加させることは、処理アセンブリを配向させ、搬送し、かつ取り扱うために必要な機械力を増加させ、並びにそれに相応して、本発明の方法の漸進的ステップを通して処理アセンブリの温度を上昇させるために必要な時間及び加熱強度の要求に影響を及ぼす傾向がある。

【0034】

典型的には、各フィルムは平坦であり、かつ実質的に均一な厚さ(すなわち、その全体の幅、すなわち左右に(すなわち、x軸)に、及び長さ、すなわち端から端まで(すなわち、y軸)にわたって、そのz軸が実質的に均一な寸法)であることが好ましい。

【0035】

当該技術分野において既知のように、ポリエステルフィルムは、実質的には、二軸配向中に適用される延伸比に従って薄くなるであろう。したがって、処理アセンブリが形成されるときのポリエステルフィルムの初期の厚さは、もっぱら、得られた二軸配向され、ヒートセットされ、熱緩和されたポリエステルフィルムの所望の厚さに応じて選択される。使用される延伸比に応じて、初期厚さは、多くの場合、最終的な厚さの約10~約20倍である。

【0036】

本発明の利点は、本明細書に記載される処理アセンブリ内でポリエステルフィルムを加工することにより、高温で驚くべき寸法安定性を呈する、得られたポリエステルフィルムが、これまで不可能であった驚くほど薄い厚さで製造され得ることを含む。

【0037】

剥離層

剥離層は、本発明の方法のステップ全体を通して、処理アセンブリ内の隣接するポリエステル層への所望の接着性を提供すべきである。いくつかの実施形態では、剥離層は、約2~約40g/cm幅(5~100g/in幅)のポリエステルフィルムへの結合強度を提供する。

【0038】

剥離層は、プロセス条件(すなわち、高温、延伸、巻き取りなど)全体を通して、ポリ

10

20

30

40

50

エステルと適合性があるべきである（すなわち、ポリエステルと望ましくない方法で反応しない、ポリエステルを着色しない、又は劣化させない）。剥離層は、ヒートセット及び熱緩和中に弾性的に回復する傾向が実質的に無く、延伸すること、好ましくは軸配向中に滑らかに降伏することができるべきである。

【0039】

剥離層は、本発明の方法で使用した後に、特に配向（剥離層の厚さのいくらかの薄化又は局部絞りを与えると思われる）、ヒートセット、及び熱緩和の後に、剥離層は、それをポリエステル層から効果的に分離させてポリエステル層を所望通りに使用できるようにするため十分な本体を呈するようになるべきである。好ましくは、剥離層及びポリエステルフィルムは、ポリエステルフィルムの表面からの剥離層の除去の際に、ポリエステルフィルム上に残渣が残らず、ポリエステルフィルムの表面に望ましくない劣化が付与されないように適合される。10

【0040】

典型的には、ポリエステルフィルムの配向後の剥離層の所望の平均厚さは、約2～約25ミクロン（0.1～1.0ミル）、好ましくは約7.5～約18ミクロン（0.3～0.7ミル）である。使用される延伸比に応じて、初期厚さは、多くの場合、最終的な厚さの約10～約20倍である。典型的には、各剥離層は、左右の（すなわち、x軸）及び端から端まで（すなわち、y軸）の実質的に均一な厚さを有する。

【0041】

当業者は、好適な剥離層を容易に選択することができる。例示的な例には、ポリオレフイン（例えば、ポリメチレン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエチレンとポリプロピレンとのコポリマーなど）、スチレン／ゴムブロックコポリマー（例えば、スチレン及びポリスチレンと、ポリブタジエン、ポリイソプレン、又は水素化された等価物とのブロックコポリマー）、エチレンアルファオレフィンコポリマー、オレフィンブロックコポリマー、及び1つ以上のそのような材料のブレンドからなる群から選択されるポリマー材料が挙げられる。米国特許出願公開第2014/0065397号（Johnsonら）に「中間層（C）」として記載されている層が、本発明の処理アセンブリにおける剥離層としての使用に適している。20

【0042】

剥離層は、単層であっても、又は多層であってもよい。例えば、剥離層は、所望の特性を改善するように、異なる組成を有する二重層形態で作製されてもよい。例えば、いくつかの実施形態では、多層剥離層内の層のうちの1つは、ポリエステル層からの分離がより容易に達成されるように、剥離層に増大した本体及び強度を付与するように組み立てられる。いくつかの実施形態では、二重層剥離層内の層のうちの1つは、二重層剥離層内の他の層によってもたらされる接着レベルよりも、処理アセンブリ内の隣接するポリエステルフィルムに比較的高い接着性を付与するように組み立てられる。例えば、図2を参照すると、剥離層20は、上側ポリエステル層14の第2の主面18に剥離可能に接合された上層19と、下側ポリエステル層14の第1の主面16に剥離可能に接合された下層21とを含む二重層構成である。30

【0043】

アセンブリ

交互に選択されたポリエステルフィルム及び剥離層が配置され、積層体に構成されて処理アセンブリを形成する。構成フィルム及び層を形成し、それらを所望の多層積層体に配置かつ構成するための適切な方法及び技術は、当業者に周知であろう。例示的な例には、共押出、予め形成されたフィルム及び層（例えば、キャスト、押し出し層など）のラミネート加工が挙げられる。共押出法が典型的には好ましく、特に、比較的薄いポリエステルフィルム及び剥離層を利用する本発明の実施形態には好ましいであろう。

【0044】

処理アセンブリ内のポリエステルフィルムは、同じ組成であっても、又は異なる組成であってもよい。処理アセンブリ内のポリエステルフィルムは、同じ厚さを有しても、又は40

10

20

30

40

50

異なる厚さを有してもよい（すなわち、 z 軸寸法）。

【0045】

処理アセンブリ内の剥離層は、同じ組成であっても、又は異なる組成であってもよい。処理アセンブリ内の剥離層は、同じ厚さを有しても、又は異なる厚さを有してもよい（すなわち、 z 軸寸法）。

【0046】

積層体は少なくとも約 50 ミクロン（2 ミル）の厚さ（すなわち、 z 軸寸法）であることが典型的には好ましい。より薄い寸法では、熱緩和中にポリエステル層が波形を形成する傾向が高くなる。より厚い処理アセンブリは、本発明に従って使用することができるが、理解されるように、より厚い処理アセンブリの使用は、処理アセンブリを配向し、搬送し、かつ取り扱うために必要な機械力を増加させ、並びにそれに相応して、本発明の方法の漸進的ステップを通して処理アセンブリの温度を上昇させるために必要な時間及び加熱強度の要求に影響を及ぼす傾向がある。したがって、処理アセンブリを製造することができる層パケットの数、又はその中のポリエステル層の厚さに対する技術上の上限は本質的でないが、本発明の方法に従って処理アセンブリを配向し、搬送し、取り扱うために必要な加工の要求によって実際的な制限が課されることがある。10

【0047】

いくつかの実施形態では、図 2 に示すように、処理アセンブリ 10 は、積層体 11 がその上に支持される任意の担体 26 を更に含む。担体は、本発明の方法が行われる際の処理アセンブリの取り扱いを容易にする。20

【0048】

軸配向

図 1 に示すように、処理アセンブリ（その構成ポリエステルフィルムを含む）は、ステーション 200 内で二軸配向される。

【0049】

ポリエステルフィルムを二軸配向させるための周知の方法及び装置が、本発明の方法に使用されてもよい。典型的には、二軸配向は、同時に（すなわち、同時に x 軸と y 軸の両方に延伸する）又は逐次的に（すなわち、最初に x 軸又は y 軸のうちの一方に延伸し、次にもう一方の軸に延伸する）のいずれかで行われる。構成ポリエステル層の所望の配向、ヒートセット、及び熱緩和を行うために、本発明の処理アセンブリを処理するために使用することができる装置の例示的な例は、米国特許第 2,779,684 号（A11es）、同第 2,823,421 号（Scarlett）、同第 4,261,944 号（Hufnagel）及び同第 5,885,501 号に開示されており、これらの各々は、参照によりその全体が組み込まれる。本発明では、単一のポリエステルフィルムは、従来の方式で配向され、ヒートセットされ、かつ熱緩和されるが、使用される装置は、2 つ以上のポリエステル層、並びに剥離層及び使用される場合は任意の担体を含む、本明細書に記載される処理アセンブリを取り扱うことができなければならない。30

【0050】

例示的な構成が図 4 に示されており、ここで、処理アセンブリ 40 は、担体 42 と、クリップ 48、50 によって保持された剥離層 44a とポリエステル 44b との第 1 の層パケットと、剥離層 46a とポリエステル 46b との第 2 の層パケットとを含む。同時配向を使用する方法の間には、アセンブリ 40 は、一連のクリップ 48、50 に係合され、横方向及び縦方向の張力及び延伸の両方を付与するであろう。逐次的な配向を使用する方法の間には、アセンブリ 40 は、横方向の配向段階中に一連のクリップ 48、50 に係合され、一方、縦方向の配向段階中には、典型的には、クリップ 48、50 が剥離され、縦方向の張力、及び延伸がローラによって付与されるであろう。40

【0051】

ポリエステルフィルムの二軸配向は、ポリエステルフィルムが T_{orient} の温度に達するように処理アセンブリを加熱し（ここで、 T_{orient} はポリエステルフィルムの T_g よりも高い）、ポリエステル層が少なくとも T_{orient} の温度にある間に処理50

アセンブリを二軸延伸することによって行われる。ウェブの破損を回避し、ポリエステル層全体を通してより滑らかでより均一な延伸を得るために、典型的には、 T_{orient} は T_g よりも少なくとも 5 ℃以上高い。典型的には、 T_{orient} は T_g よりも 10 ℃以上高くはない。

【0052】

ポリエステル層を延伸するために必要な力は比較的高い温度で低下する傾向があるが、典型的には、できるだけ低い温度の下で軸配向を行うことが好ましい。そのような条件下での配向はより多くの力を必要とするとはいえ、ポリエステルフィルムは配向中により高い結晶性及び応力硬化を達成する。

【0053】

逐次的に二軸配向が行われる場合、第1の軸方向（例えば、横方向又は縦方向のうちの一方）の配向中に第1の配向温度（すなわち、 T_{orient_1} ）になるように、かつ第2の軸配向（例えば、横方向又は縦方向のうちの他方）の配向中に第2の配向温度（すなわち、 T_{orient_2} ）になるようにフィルムを加熱することができ、ここでは、 T_{orient_1} 及び T_{orient_2} は、同一であっても、又は異なってもよく、それぞれフィルムの T_g より高く、かつ使用される T_{set} よりも低い。

【0054】

延伸比は、一部には、ポリエステルフィルムの意図する最終用途及び所望の特性によって決定されるであろう。典型的には、延伸比は、横方向（すなわち、x 軸）及び長手方向（すなわち、y 軸）のそれぞれにおいて約 3 : 1 ~ 5 : 1 であるが、所望であればより高い比が使用されてもよい。

【0055】

軸配向を行うために必要な時間の長さは、一部には、配向装置内の温度、配向装置の遂行能力、及び処理アセンブリのサイズ及び容積に応じるであろう。より多くの層パケットを含む処理アセンブリ、又はより厚いポリエステルフィルム若しくはより厚い剥離層を含む層パケットは、比較的少ない数の層パケット又はより薄いポリエステルフィルム並びにより薄い剥離層を含む層パケットを含む処理アセンブリよりも、所望の配向温度に温めるためにより長い、又はより強烈な加熱を必要とする傾向が高いであろう。

【0056】

二軸配向の後であるがヒートセット前のその形態にある処理アセンブリは、本明細書では「配向アセンブリ」と称される。二軸配向の後に、ポリエステルフィルムが二軸配向され（そして、剥離層がここで延伸される）複数の層パケットを含む配向アセンブリは、次いでヒートセットのステップに渡される。

【0057】

ヒートセット

ヒートセットは、典型的には、二軸配向の後に直接行われ、好ましくはインラインで行われる。

【0058】

配向されたポリエステルフィルムのヒートセットは、x 軸及び y 軸の寸法の変化を阻止しながらポリエステル成分の結晶化度を上昇させるように、所望の寸法を維持する（すなわち、配向アセンブリは、x 軸及び y 軸の寸法を維持するように、図 4 に示されるように、縦に、横断ウェブ張力が保持される）間に、ポリエステルフィルムが温度 T_{set} に達するように、配向されたアセンブリを加熱する（例えばオープン内で）ことにより行われ、ここで、 T_{set} は、（1）同時二軸配向の場合には T_{orient} より高いか、又は逐次的二軸配向の場合には T_{orient_1} 及び T_{orient_2} の両方よりも高く、また（2） T_m より低い（例えば、典型的には、約 20 ℃ ~ 約 60 ℃低いことが好ましい）。

【0059】

ヒートセットを行うために必要な時間の長さは、一部には、オープンの温度、処理アセンブリのサイズ及び容積に応じるであろう。より多くの層パケットを含む処理アセンブリ

10

20

30

40

50

、又はより厚いポリエステルフィルム若しくはより厚い剥離層を含む層パケットは、比較的少ない数の層パケット又はより薄いポリエステルフィルム若しくはより薄い剥離層を含む層パケットを含む処理アセンブリよりも、所望の温度（すなわち、 $T_{S e t}$ ）に温めるためにより長い又はより強烈な加熱を必要とする傾向が高いであろう。典型的には、対象ポリエステルフィルムは、所望の温度（ $T_{S e t}$ ）に達した後に少なくとも5秒以上の滞留時間を有することが好ましい。

【0060】

ヒートセットの後であるが熱緩和前のその形態にある処理アセンブリは、本明細書では「ヒートセットアセンブリ」と称されることがある。ヒートセット後、ここで複数の二軸配向されたヒートセットポリエステルフィルムを含むヒートセットアセンブリは、次いで、熱緩和のステップに渡される。10

【0061】

熱緩和

熱緩和は、ヒートセット後に直接（例えば、インライン方式で）行われてもよく、又はヒートセットアセンブリを保管し、その後、必要に応じて、別の時間、別の場所、若しくはその両方で熱緩和されてもよい。

【0062】

処理アセンブリの加熱緩和は、 x 軸及び y 軸方向の寸法において実質的に非拘束である状態で、ポリエステルフィルムが温度 $T_{R e l a x}$ に達するようにヒートセットアセンブリを加熱することによって行われ、ここで、 $T_{R e l a x}$ は $T_{S e t}$ よりも低く、かつ $T_{O r i e n t}$ よりも高い。熱緩和中に、処理アセンブリは、典型的には、約1.4メガパスカル（200psi）以下、好ましくは約0.7メガパスカル（100psi）以下、より好ましくは約0.3メガパスカル（50psi）以下の縦方向張力を受ける。典型的には、処理アセンブリは、配向及びヒートセット中に横方向の張力を加えるために使用されたクリップ又は他の手段が解放された状態で、熱緩和中に横方向に拘束されない。20

【0063】

$T_{R e l a x}$ は、典型的には、意図する使用温度（ T_u ）より約25～約35高い。

【0064】

熱緩和ステップを行うために必要な時間の長さは、一部には、オープンの温度、処理アセンブリのサイズ及び容積に応じるであろう。より多くの層パケットを含む処理アセンブリ、又はより厚いポリエステルフィルム若しくはより厚い剥離層を含む層パケットは、比較的少ない数の層パケット又はより薄いポリエステルフィルム若しくはより薄い剥離層を含む層パケットを含む処理アセンブリよりも、所望の温度（すなわち、 $T_{R e l a x}$ ）に温めるためにより長い又はより強烈な加熱を必要とする傾向が高いであろう。30

【0065】

当業者であれば、処理アセンブリ内のポリエステル層の熱緩和を行うために好適な装置を選択することができるであろう。例示的な例には、空気浮上型オープン、空気クッション装置を備えた熱缶などが挙げられる。必要に応じて、熱緩和は、処理アセンブリが加熱デバイスと直接接觸する従来の熱缶で実施されてもよいが、そのような方法は、少なくとも直接接觸している処理アセンブリの部材の擦傷又は変形をもたらす可能性が高いであろう。40

【0066】

緩和が起こった後（例えば、アセンブリを $T_{R e l a x}$ にある時間保持することによって（例えば、実質的に拘束されていない状態で））、処理アセンブリは冷却され、典型的には、更なる加工及び使用の前にロール形態に巻かれる。

【0067】

熱緩和の後であるが、個々のポリエステル層がそこから分離される前のその形態にある処理アセンブリは、本明細書では「熱緩和アセンブリ」と称されることがある。緩和ステップの後、ここで複数の二軸配向され、ヒートセットされ、熱緩和されたポリエステルフィルム及び交互配置された延伸剥離層を含む熱緩和アセンブリは、次いで、所望の用途、50

別の場所への出荷、使用のための他の当事者への移動などにおいて、個々の寸法的に安定なポリエステル層の分離及び使用などの更なる使用のために先に渡される。

【0068】

分離

個々のポリエステル層は、冷却後に直接熱緩和されたアセンブリから分離されてもよく、又は別の時間、別の場所、若しくはその両方で分離が行われてもよい。

【0069】

層パケットの構成剥離層及びポリエステルフィルムは、配向、ヒートセット、及び熱緩和の後に、それらが分離可能であるように選択され、すなわち、それらは連続シート形態で連続的に剥離され、単一のポリエステルフィルムを得ることができる。 10

【0070】

必要に応じて、(1)複数のポリエステルフィルム及び剥離層を含む1つ以上のより狭いウェブを形成するためにy軸で細分又は切り込むか、あるいは(2)x軸で切断して複数のポリエステルフィルム及び剥離層を含むより短い1つ以上のより短いウェブ又は積層体を形成するか、あるいは(3)そのような方法で細分及び切断することの両方によってなど、個々のポリエステル層の分離の前に、熱緩和アセンブリを変換することができる。

【0071】

得られた製品の使用

本発明のフィルムは、特にこれまで達成できなかった低キャリバで、驚くべき寸法安定性を呈する。例えば、本発明の方法は、150で、横方向及び縦方向の両方で、約1%未満、好ましくは約0.5%未満、及び場合によっては約0.2%未満の収縮率を呈するポリエステルフィルムを製造するために使用することができる。本発明は、いくつかの実施形態では、約127ミクロン(5ミル)以下の平均厚さ、他の実施形態では、約76ミクロン(3ミル)以下の平均厚さ、他の実施形態では、約51ミクロン(2ミル)以下の平均厚さ、他の実施形態では、約25ミクロン(1ミル)以下の平均厚さ、及びいくつかの実施形態では約13ミクロン(0.5ミル)以下の平均厚さを有する、そのような高い寸法安定性を呈するポリエステルフィルムを提供する。 20

【0072】

以上、添付図面を参照して本発明をその好ましい実施形態と関連付けて充分に説明したが、様々な変更及び改変が当業者に明らかである点に留意されたい。かかる変更及び改変は、添付された特許請求の範囲によって定められる本発明の範囲から逸脱しない限り、本発明の範囲に含まれるものと理解すべきである。本明細書に引用される全ての特許、特許書類、及び刊行物の全ての開示内容が、参照により組み込まれる。上記の詳細な説明及び実施例は、理解しやすいように示したものにすぎない。したがってこれらによって不要な限定がなされることはないことは理解されたい。本発明は図示及び記載された細部そのものに限定されず、当業者に明白な変形形態は、特許請求の範囲によって定義される本発明の範囲内に含まれる。 30

以下、例示的実施形態を付記する。

[1]

寸法的に安定なポリエステルフィルムの製造方法であって、

(a) 複数の層パケットを含む処理アセンブリを用意するステップであって、各層パケットが、 T_g 及び T_m を有する1つ以上の半結晶性ポリエステルを含みかつ第1及び第2の主面を有するポリエステルフィルムと、第1及び第2の主面を有する剥離層とを含み、前記剥離層の前記第1の主面が、前記ポリエステルフィルムの前記第2の主面に取り付けられ、前記層パケットは、上側層パケットの前記剥離層の前記第2の主面が下側層パケットの前記ポリエ斯特ルフィルムの前記第1の主面に分離可能に取り付けられるように積層体で配置される、ステップと、 40

(b) 前記ポリエ斯特ルフィルムが少なくとも T_{orient} の温度に達するように前記処理アセンブリを加熱し、前記層パケットが少なくとも T_{orient} の温度にある間に前記処理アセンブリを二軸延伸させることによって前記ポリエ斯特ルフィルムを二軸配 50

向させて、配向アセンブリを得るステップであって、 T_{orient} が前記ポリエステルフィルムの前記 T_g よりも高い、ステップと、

(c) ポリエステル成分の結晶化度を上昇させるように配向構成及び寸法を維持しながら、前記配向処理アセンブリを温度 T_{set} に加熱することによって、前記ポリエステルフィルムをヒートセットして、ヒートセットアセンブリを得るステップであって、 T_{set} が T_{orient} より高くかつ T_m より低い、ステップと、次いで、

(d) x 及び y 軸方向寸法において実質的に拘束されない状態で、温度 T_{relax} に加熱することによって、ヒートセット処理アセンブリを熱緩和して、熱緩和アセンブリを得るステップであって、 T_{relax} が T_{set} より低くかつ T_{orient} より高い、ステップとを含む、製造方法。

10

[2]

前記処理アセンブリが、2 ~ 20 個の層パケットを含む、[1] に記載の製造方法。

[3]

前記処理アセンブリが、担体を含む、[1] に記載の製造方法。

[4]

前記熱緩和アセンブリの各層パケットにおける各ポリエステルフィルムの平均厚さが、約 127 ミクロン (5 ミル) 以下である、[1] に記載の製造方法。

[5]

前記熱緩和アセンブリの各層パケットにおける各ポリエステルフィルムの平均厚さが、約 76 ミクロン (3 ミル) 以下である、[1] に記載の製造方法。

20

[6]

前記熱緩和アセンブリの各層パケットにおける各ポリエステルフィルムの平均厚さが、約 51 ミクロン (2 ミル) 以下である、[1] に記載の製造方法。

[7]

前記熱緩和アセンブリの各層パケットにおける各ポリエステルフィルムの平均厚さが、約 25 ミクロン (1 ミル) 以下である、[1] に記載の製造方法。

[8]

前記熱緩和アセンブリの各層パケットにおける各ポリエステルフィルムの平均厚さが、約 13 ミクロン (0.5 ミル) 以下である、[1] に記載の製造方法。

30

[9]

前記熱緩和アセンブリの各層パケットにおける前記ポリエステルフィルムの平均厚さが約 5 ~ 約 75 ミクロン (0.2 ~ 3.0 ミル) である、[1] に記載の製造方法。

[10]

前記熱緩和アセンブリの各層パケットにおける前記ポリエステルフィルムの平均厚さが約 7.5 ~ 約 50 ミクロン (0.3 ~ 2.0 ミル) である、[1] に記載の製造方法。

[11]

前記ポリエステルフィルムが、ジオールとジカルボン酸との縮合重合によって得られるポリマー材料を含む、[1] に記載の製造方法。

[12]

前記ポリエステルフィルムが、以下の材料：ポリメチレンテレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレート、ポリエチレン - p - オキシベンゾエート、ポリ - 1,4 - シクロヘキサンジメチレンテレフタレート、及びポリエチレン - 2,6 - ナフタレートのうち 1 つ以上を含む、[11] に記載の製造方法。

40

[13]

前記ジオールが、エチレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、シクロヘキサンジメタノール、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、[11] に記載の製造方法。

[14]

前記ジカルボン酸が、テレフタル酸、イソフタル酸、フタル酸、ナフタレンジカルボン酸、アジピン酸、セバシン酸、及びそれらの組み合わせからなる群から選択される、[1]

50

1]に記載の製造方法。

[15]

前記ポリエステルフィルムが、ポリエチレンナフタレート又はポリエチレンテレフタレートを含む、[11]に記載の製造方法。

[16]

前記剥離層の平均厚さが、約5～約25ミクロン(0.2～1.0ミル)、好ましくは約7.5～約18ミクロン(0.3～0.7ミル)である、[1]に記載の製造方法。

[17]

前記剥離層が、約2～約40g/cm幅(5～100g/in幅)の前記ポリエステルフィルムへの結合強度をもたらす、[1]に記載の製造方法。

10

[18]

前記剥離層が、ポリオレфин、スチレン／ゴムブロックコポリマー、エチレン オレфинコポリマー、オレфинブロックコポリマー、及び1つ以上のそのような材料のブレンドからなる群から選択されるポリマー材料を含む、[1]に記載の製造方法。

[19]

少なくともいくつかの剥離層が二重層である、[1]に記載の製造方法。

[20]

少なくともいくつかの層パケットは、前記剥離層が下側ポリエステルフィルムに対して呈するよりも、前記層パケット内の前記ポリエステルフィルムに対して強い接着を呈する剥離層を含む、[1]に記載の製造方法。

20

[21]

前記ポリエステルフィルムを二軸配向させることが、同時二軸配向によって行われる、[1]に記載の製造方法。

[22]

前記ポリエステルフィルムを二軸配向させることが、逐次的な配向ステップ：

(b1) 前記ポリエステルフィルムが少なくとも T_{orient_1} の温度に達するよう前に前記処理アセンブリを加熱し、次いで前記層パケットが少なくとも T_{orient_1} の温度にある間に前記処理アセンブリを第1の軸方向に延伸させることによって、前記ポリエステルフィルムを前記第1の軸方向に配向させるステップであって、 T_{orient_1} が前記ポリエステルフィルムの前記 T_g よりも高い、ステップと、次いで

30

(b2) 前記ポリエステルフィルムが少なくとも T_{orient_2} の温度に達するよう前に前記処理アセンブリを加熱し、前記層パケットが少なくとも T_{orient_2} の温度にある間に前記処理アセンブリを第2の軸方向に延伸させることによって、前記ポリエステルフィルムを前記第2の軸方向に配向させるステップであって、 T_{orient_2} が前記ポリエステルフィルムの前記 T_g よりも高い、ステップとを含み、

T_{orient_1} 及び T_{orient_2} が、同一であっても、又は異なってもよい、[18]に記載の製造方法。

[23]

前記ポリエステルフィルムを前記第1の軸方向に配向させることが、前記第1の軸方向に約3～約5：1以上の比で、前記処理アセンブリを延伸させることを含む、[1]に記載の製造方法。

40

[24]

前記ポリエステルフィルムを前記第2の軸方向に配向させることが、前記第2の軸方向に約3～約5：1以上の比で、前記処理アセンブリを延伸させることを含む、[1]に記載の製造方法。

[25]

前記第1の軸方向及び前記第2の軸方向が、実質的に垂直である、[1]に記載の製造方法。

[26]

前記熱緩和が、空気浮上型オープン又は空気衝突を備えた熱缶内で行われる、[1]に

50

記載の製造方法。[2 7]

ステップ(b)、(c)、及び(d)が、インラインで行われる、[1]に記載の製造方法。

[2 8]

最大で約 7 6 ミクロン(3 . 0 ミル)の厚さを有するポリエスチルフィルムであって、実質的に拘束されていない状態で、約 1 5 0 の温度に加熱されると、軸方向において 1 %未満の収縮率を呈する、ポリエスチルフィルム。

[2 9]

最大で約 5 0 ミクロン(2 . 0 ミル)の厚さを有する、[2 8]に記載のポリエスチルフィルム。

10

[3 0]

最大で約 2 5 ミクロン(1 ミル)以下の厚さを有する、[2 8]に記載のポリエスチルフィルム。

[3 1]

最大で約 1 3 ミクロン(0 . 5 ミル)以下の厚さを有する、[2 8]に記載のポリエスチルフィルム。

[3 2]

実質的に拘束されていない状態で、約 1 5 0 の温度に加熱されると、軸方向において 0 . 5 %未満の収縮率を呈する、[2 8]～[3 1]のいずれか一項に記載のポリエスチルフィルム。

20

[3 3]

実質的に拘束されていない状態で、約 1 5 0 の温度に加熱されると、軸方向において 0 . 2 %未満の収縮率を呈する、[2 8]～[3 1]のいずれか一項に記載のポリエスチルフィルム。

[3 4]

複数の分離可能な層パケットを含む熱緩和アセンブリであって、各層パケットが、 T_g 及び T_m を有する 1 つ以上の半結晶性ポリエスチルを含みかつ第 1 及び第 2 の主面を有するポリエスチルフィルムと、第 1 及び第 2 の主面を有する剥離層とを含み、前記剥離層の前記第 1 の主面が、前記ポリエスチルフィルムの前記第 2 の主面に取り付けられており、前記層パケットは、上側層パケットの前記剥離層の前記第 2 の主面が下側層パケットの前記ポリエスチルフィルムの前記第 1 の主面に取り付けられるように積層体で配置されており、前記ポリエスチルフィルムの平均厚さが、約 1 2 7 ミクロン(5 ミル)以下であり、前記ポリエスチルフィルムが軸方向において 1 5 0 で 1 %未満の収縮率を呈する、熱緩和アセンブリ。

30

[3 5]

前記ポリエスチルフィルムの平均厚さが、約 7 6 ミクロン(3 ミル)以下である、[3 4]に記載の熱緩和アセンブリ。

[3 6]

前記ポリエスチルフィルムの平均厚さが、約 5 1 ミクロン(2 ミル)以下である、[3 4]に記載の熱緩和アセンブリ。

40

[3 7]

前記ポリエスチルフィルムの平均厚さが、約 2 5 ミクロン(1 ミル)以下である、[3 4]に記載の熱緩和アセンブリ。

[3 8]

前記ポリエスチルフィルムの平均厚さが、約 1 3 ミクロン(0 . 5 ミル)以下である、[3 4]に記載の熱緩和アセンブリ。

[3 9]

前記ポリエスチルフィルムの平均厚さが、約 5 ~ 約 7 5 ミクロン(0 . 2 ~ 3 . 0 ミル)である、[3 4]に記載の熱緩和アセンブリ。

50

[4 0]

前記ポリエスチルフィルムの平均厚さが、約 7 . 5 ~ 約 5 0 ミクロン (0 . 3 ~ 2 . 0 ミル) である、 [3 4] に記載の熱緩和アセンブリ。

[4 1]

実質的に拘束されていない状態で、約 1 5 0 の温度に加熱されると、前記ポリエスチルフィルムが軸方向において 0 . 5 % 未満の収縮率を呈する、 [3 4] ~ [4 0] のいずれか一項に記載の熱緩和アセンブリ。

[4 2]

実質的に拘束されていない状態で、約 1 5 0 の温度に加熱されると、前記ポリエスチルフィルムが軸方向において 0 . 2 % 未満の収縮率を呈する、 [3 4] ~ [4 0] のいずれか一項に記載の熱緩和アセンブリ。

10

【図 1】

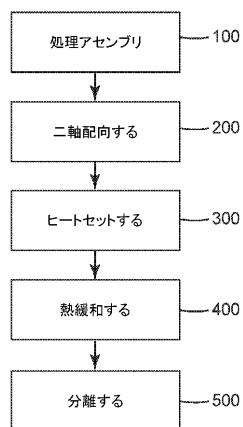


FIG. 1

【図 2】

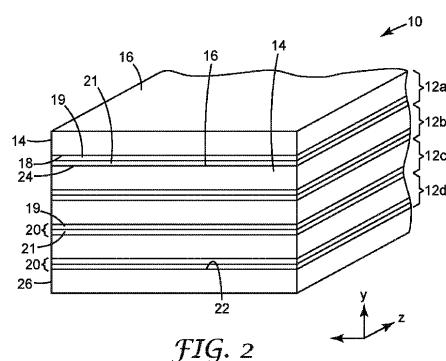


FIG. 2

【図 3】

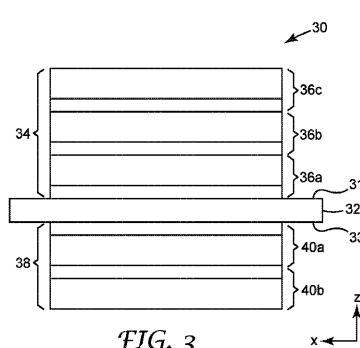


FIG. 3

【図4】

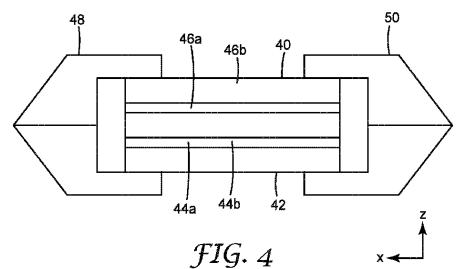


FIG. 4

フロントページの続き

(72)発明者 ジョン ピー . パーセル
アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

(72)発明者 ジェイムズ ビー . スパチャ
アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

(72)発明者 スティーブン エー . ジョンソン
アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

(72)発明者 ティモシー ジェイ . リンドクイスト
アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

(72)発明者 グラント エフ . ティーフェンブルック
アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

(72)発明者 チャド アール . ウォルド
アメリカ合衆国 , ミネソタ 55133 - 3427 , セント ポール , ポスト オフィス ボック
ス 33427 , スリーエム センター

審査官 酒井 英夫

(56)参考文献 特表2015 - 530293 (JP, A)
特開平09 - 029833 (JP, A)
特開平03 - 161319 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
B29C 55/00 - 55/30