

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6876718号
(P6876718)

(45) 発行日 令和3年5月26日 (2021.5.26)

(24) 登録日 令和3年4月28日 (2021.4.28)

(51) Int. Cl.

F I

B 3 2 B 27/00 (2006.01)

A 6 1 F 13/15 (2006.01)

B 3 2 B 3/10 (2006.01)

B 3 2 B 27/00 B

A 6 1 F 13/15 3 4 O

A 6 1 F 13/15 3 6 O

B 3 2 B 3/10

請求項の数 10 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2018-551895 (P2018-551895)
 (86) (22) 出願日 平成28年12月19日 (2016.12.19)
 (65) 公表番号 特表2019-506318 (P2019-506318A)
 (43) 公表日 平成31年3月7日 (2019.3.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2016/067597
 (87) 国際公開番号 W02017/112601
 (87) 国際公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)
 審査請求日 令和1年12月17日 (2019.12.17)
 (31) 優先権主張番号 62/270,381
 (32) 優先日 平成27年12月21日 (2015.12.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/270,407
 (32) 優先日 平成27年12月21日 (2015.12.21)
 (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 敬一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 延伸した熱可塑性層を有する積層体を製造する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

積層体を製造する方法であって、

第1の表面及び前記第1の表面の反対側の第2の表面を有する熱可塑性層を準備すること
 であって、前記熱可塑性層の前記第1の表面には複数の雄固定要素が付いている、こと
 と、

前記熱可塑性層を塑性変形するように延伸することと、

前記延伸した熱可塑性層を弛緩させてその引っ張りひずみを小さくすることと、その後
 で、

前記熱可塑性層の前記第2の表面を基材に積層して前記積層体を形成することと、を含
 み、

前記延伸すること、弛緩させること、及び積層することが線状に遂行される、方法。

【請求項 2】

前記熱可塑性層は機械方向に延伸される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記熱可塑性層は、速度に差のある複数のロールによって前記機械方向に延伸される、
 請求項2に記載の方法。

【請求項 4】

前記熱可塑性層を延伸するのに十分な速度を有する第2のロールを使用して延伸を行う
 ことに続いて、前記第2のロールよりも低い速度を有する第3のロール上に前記熱可塑性

10

20

層を進ませることによって弛緩が実行される、請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記熱可塑性層は前記機械方向及び横方向の両方に延伸される、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

前記熱可塑性層を塑性変形するように延伸することは、少なくとも 20 パーセントの引っ張りひずみまで延伸を行うことを含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 7】

前記熱可塑性層は少なくとも一方向に 1.25 倍 ~ 5 倍延伸される、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の方法。

10

【請求項 8】

前記熱可塑性層はポリオレフィン、ポリアミド、又はポリエステルの中の少なくとも 1 つを含み、前記基材は不織布材料、ニット材料、又はフィルムの中の少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

前記熱可塑性層は 相ポリプロピレンを含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記基材は吸収性物品の構成要素である、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

20

【0001】

(関連出願の相互参照)

本願は、いずれも 2015 年 12 月 21 日出願の米国仮特許出願第 62 / 270 , 381 号及び同第 62 / 270 , 407 号に基づく優先権を主張するものであり、当該出願の開示の全容を本明細書に援用するものである。

【0002】

1 つ以上の構造化表面を有する物品は、多様な用途において有用である (例えば、研磨ディスク、自動車部品のアセンブリ、及び使い捨て吸収性物品)。物品は、例えば、増加した表面積、機械的固定構造、又は光学的特性を呈するフィルムとして提供され得る。

【0003】

30

フックアンドループファスナーとも呼ばれるメカニカルファスナーは、典型的には、フック部材として有用なループ係合ヘッドを有する、複数の狭い間隔で配置された直立突起を含み、ループ部材は典型的には、複数の織布、不織布、又はニットループを含む。メカニカルファスナーは、多数の用途において、剥離可能な付着を提供するのに有用である。例えば、メカニカルファスナーは、着用可能な使い捨て吸収性物品において、かかる物品を人体の周囲に固定するために広く使用されている。典型的な構成では、おむつ又は失禁用衣類の後側腰部分に取り付けられた、固定タブ上のフックストリップ又はフックパッチを、例えば、前側腰領域上のループ材料の載置区域に固定することができ、あるいは、そのフックストリップ又はフックパッチを、前側腰領域内の、おむつ又は失禁用衣類のバックシート (例えば、不織布バックシート) に固定することができる。メカニカルファスナーは、生理用ナプキン等の使い捨て物品にも有用である。生理用ナプキンは、典型的には、着用者の下着に隣接して配置されることが意図されているバックシートを含む。バックシートは、生理用ナプキンを下着に確実に取り付けるためのフックファスナー要素を備えてもよく、下着はフックファスナー要素と機械的に係合する。

40

【0004】

構造化表面を布帛に接合して、その構造化表面自体と比較してより高い強度、柔軟性、及び / 又は機能を有する積層体を提供することができる。例えば、米国特許第 5 , 260 , 015 号 (Kennedy) は、直立フックを備える表面の反対側に、他の材料に接合するのに好適な表面、又は背面合わせのフックアンドループファスナーにループを提供する表面を有する、フックアンドループファスナーを提供することを開示している。米国特

50

許第6,582,642号(Buzzellら)及び同第7,897,078号(Petersenら)は、直立の雄固定要素を有する延伸した熱可塑性層から形成された積層体を開示している。米国特許第7,373,698号(Erdmanら)及び米国特許出願公開第2013/0289514号(Cheng)は、結合部位のパターンを有するタブ材料にフック材料を結合することを開示している。接着剤、押出しラミネーション、熱融着、超音波溶接、及び縫製を使用して第2の材料に接合可能なメカニカルファスナーが報告されている。

【発明の概要】

【0005】

本開示は、熱可塑性層が延伸され、弛緩され、基材に線状に積層される、積層体を製造する方法を提供する。

【0006】

カール及びしわは、2つの異種の材料が1つに積層されるときに見られる、一般によくある問題である。カール又はしわを生じずに2つの異種の材料を1つに積層するために、これら2つの材料を、ひずみを整合させて積層することができる。異種の材料から製造された基材にフックが積層される従来のフック積層工程では、これは比較的簡単であるが、その理由は、フック及び基材を取り回すために必要な緊張が通常、材料の降伏応力を十分に下回っているからである。結果として、2つの材料のひずみは通常、予測し易く、積層時に2つの材料の緊張を他方に対して上下に単に微調整することによって容易に整合される。

【0007】

一部の用途に関しては、雄固定要素を有する熱可塑性層を延伸することが望ましい。この結果、延伸の方向における引っ張り強度を高めることができる分子配向を有する、より薄い熱可塑性層が得られる。雄固定要素が付いている延伸した熱可塑性層を、延伸の直後に基材に積層するのが望ましいことが分かっている。基材は、フィルムを支持し取り回しの改善を可能にするのに有用であり得る。基材の支持により、延伸されてロールに巻かれ、積層及び最終製品の構造への組み込み前に保管されていた熱可塑性層の場合よりも高い延伸比で延伸された、熱可塑性層の使用が可能となり得る。

【0008】

積層の直前に延伸工程を含めることにより、異種の材料を積層する問題に新たな複雑さが加わることが分かっている。熱可塑性層を延伸すると、熱可塑性層の材料特性が変化し、熱可塑性層には残留応力が存在する。これらの残留応力を有する熱可塑性層を、新しい材料特性を考慮することなく基材に直接積層すると、熱可塑性層及び基材のひずみ及び/又は緊張の不整合に起因して、完成した積層体がカールするか又はそれにしわが生じる場合がある。延伸した熱可塑性層及び基材のひずみを積層の時点で整合させることはより一層困難になるが、その理由は、熱可塑性層は一般にその降伏強度を超えて延伸され、この場合、ひずみの復元の量はより一層予測しづらくかつ制御困難であるからである。本開示はこの問題に対処する。

【0009】

一態様では、本開示は、積層体を製造する方法を提供する。本方法は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することと、塑性変形した熱可塑性層を弛緩させてその引っ張りひずみを小さくすることと、その後で熱可塑性層を基材に積層して積層体を形成することと、を含む。延伸すること、弛緩させること、及び積層することは、線状に遂行される。熱可塑性層は、第1の表面及び第1の表面の反対側の第2の表面を有し、熱可塑性層の第1の表面には複数の雄固定要素が付いている。熱可塑性層の第2の表面は基材に積層されている。

【0010】

本出願において、「a」、「an」及び「the」などの用語は、単数形を意味するのみでなく、その特定の例を例示のために使用してよい一般的な一群を含むことを意図する。用語「a」、「an」、及び「the」は、用語「少なくとも1つの」と互換的に使用

10

20

30

40

50

される。列挙部が後に続く、「～のうちの少なくとも1つ」及び「～のうちの少なくとも1つを含む」という表現は、列挙部内の項目のいずれか1つ、及び列挙部内の2つ以上の項目のいずれかの組合せを指す。全ての数値範囲は、特に断らない限り、これらの範囲の端点と、端点間の非整数値とを含む（例えば、1～5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、5などを含む）。

【0011】

「第1」及び「第2」という用語が本開示に使用される。特に明記されない限り、これらの用語は、それらの相対的な意味でのみ使用されていることが理解されるであろう。「第1」及び「第2」の名称が、実施形態の1つ以上の説明で単に便宜上、熱可塑性裏材の主表面に適用され得る。

10

【0012】

用語「複数 (multiple)」及び「複数 (a plurality)」は、1つを超えることを指す。

【0013】

本明細書で使用する場合、用語「機械方向」(MD)は、製造工程中の材料の走行ウェブの方向を意味する。ストリップが連続ウェブから切られるとき、機械方向における寸法はストリップの長さ「L」に相当する。用語「機械方向」及び「長手方向」は、同じ意味で使用される場合もある。本明細書で使用する場合、用語「機械横方向」(CD)という用語は、機械方向に対して本質的に垂直な方向を指すために使用される。ストリップが連続ウェブから切られるとき、機械横方向における寸法はストリップの幅「W」に相当する。したがって、用語「幅」は通常、雄固定要素が付いている表面である熱可塑性層の第1の表面の平面における、短い方の寸法を指す。本明細書で使用する場合、用語「厚さ」は通常、熱可塑性層の最小の寸法を指し、これは熱可塑性層の第1の表面に対して垂直な寸法である。

20

【0014】

本明細書で使用する場合、用語「線状に」は、熱可塑性層がそれ自体巻かれることなく当該ステップが完了されることを意味する。これらのステップは、間に追加のステップを伴って又は伴わずに、連続的に完了され得る。明確に言えば、熱可塑性層は巻かれた形態で供給されてもよく、完成した積層体はそれ自体巻かれてもよい。しかしながら、延伸ステップ又は弛緩ステップのいずれかの後では、熱可塑性層はそれ自体巻かれることはない。

30

【0015】

本明細書で使用する場合、用語「縁部効果」は、層の縁部の近く、例えば、縁部から10マイクロメートル～50マイクロメートルの範囲内での、位相差のかなりの減少を指す。

【0016】

パーセントの伸び及びパーセントの引っ張りひずみは、同じ意味で使用される。これは、以下の公式から計算される： $(\text{最終長さ} - \text{初期長さ} / \text{初期長さ}) \times 100$ 。

【0017】

延伸比は、長さの延伸比、すなわち最終長さを初期長さで除算したものを指す。

40

【0018】

本開示の上記の概要は、開示する各実施形態又は本開示の全ての実施を説明することを意図するものではない。以下の明細書は、例示的な実施形態をより具体的に例示するものである。それゆえ、図面及び以下の説明は、単に例示を目的とするものに過ぎず、本開示の範囲を不当に限定するように読解されるべきではないことを理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【0019】

本開示は、本開示の様々な実施形態に関する以下の発明を実施するための形態について、添付の図面と併せて検討することで、より完全に理解することができる。

【0020】

50

【図 1】一方の表面上に複数の雄固定要素を有するプロピレン熱可塑性層の、1 サイクルのヒステリシス評価のグラフである。

【図 2】熱可塑性層を延伸しこれを基材に積層する方法の、図解的な図である。

【図 3】本開示による積層体を製造する方法の一実施形態の、図解的な図である。

【図 4】本開示による積層体を製造する方法の別の実施形態の、図解的な図である。

【図 5】本開示による積層体を製造する方法の更に別の実施形態の、図解的な図である。

【図 6】本開示による積層体を製造する方法のまた更に別の実施形態の、図解的な図である。

【図 7】実施例において記載するような、積層体におけるカールを計算するための 2 つの線を上に重ねた積層体の図である。

10

【図 8】本開示の方法によって製造された積層体を含むおむつの斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

ここで、本開示の実施形態を詳細に参照するものとし、それらの 1 つ以上の例が図面に例示されている。一実施形態の一部として例示又は説明される特徴を、他の実施形態と共に使用することにより、更に第 3 の実施形態を得ることができる。本開示は、これらの修正及び変形、並びに他の修正及び変形を含むことが意図される。

【0022】

図 1 は、75 グラム毎平方メートル (gsm) の基本重量を有する幅 30 ミリメートル (mm) の 相ポリプロピレン熱可塑性層の 150 % 引っ張りひずみに対する、1 サイクルのヒステリシスの室温での評価のグラフである。熱可塑性層は互いに反対側にある第 1 の表面及び第 2 の表面を有し、第 1 の表面上には複数の雄固定要素がある。相ポリプロピレンは、本明細書において開示される方法において有用であり得る熱可塑性物質の一例であり、これについて以下で更に詳細に記載する。点 A は、緊張ゼロ、伸びゼロである評価の開始点である。評価が開始されると、熱可塑性層は点 A と点 B との間で延伸し弾性変形する。点 B において熱可塑性層の降伏が始まり、その後 150 % の延長又は引っ張りひずみ (図 1 における点 C) まで延伸し続ける。150 % 延長への到達後、熱可塑性層は縮退を開始する。0 % 延長に戻る途中、熱可塑性層は、約 100 % の伸び (点 D) のところで緊張ゼロに達する。点 D の位置は、熱可塑性層の伸びの程度 (点 C) に応じて変化し得る。

20

30

【0023】

熱可塑性のメカニカルファスナーを基材に積層するための従来の工程では、メカニカルファスナー及び基材の両方を処理する際の緊張は、点 A と点 B (弾性区域) との間にある。熱可塑性のメカニカルファスナーが点 C において支持材料に積層される直前に機械方向に延伸されたならば、この熱可塑性のメカニカルファスナーは本質的に、(緊張ゼロにおける点 D を超える) 約 50 % の引っ張りひずみで積層される。熱可塑性のメカニカルファスナーのひずみを整合させるためには (例えば、カールを排除するためには)、基材を同じ量だけ延長しなければならないことになるが、積層体を機械的に固定するための従来の基材 (例えば、テープ又は不織布) は通常、50 % 延長に達するかなり前に破断するであろう。

40

【0024】

図 2 は、熱可塑性層 2 が、基材 4 に積層される直前に速度の異なるローラ 10、20 によって機械方向 (熱可塑性層 2 に沿った矢印で示す) に延伸された、基本的なウェブ取り回し工程の例の図を示している。熱可塑性層 2 及び基材 4 は、ロール 12 及び 14 によってそれぞれ供給される。この図では、延伸した熱可塑性層 3 における緊張は、積層が行われる場所であるニップ 6 において、図 1 の「点 C」に類似していると考えられる。延伸した熱可塑性層 3 における残留応力は、完成した積層体 1 においてかなりの量のカールを引き起こし得る。

【0025】

図 3 は、本開示による積層体 100 を製造する方法の一実施形態の図を示している。図

50

3に示す実施形態では、ロール112から供給された熱可塑性層102は機械方向に延伸され、次いで弛緩された後で基材104に積層される。この延伸-弛緩方法は、速度の異なる3つのロール110、120、及び130によって達成される。ローラ120はローラ110よりも速い速度に設定されて、熱可塑性層102を延伸された状態にする。ローラ130はローラ120よりも遅い速度に設定されて、延伸した熱可塑性層103を弛緩させる。延伸され弛緩された熱可塑性層105は次いで、ロール114から供給された支持材料104にニップ106において積層されて、積層体100が提供される。ローラ120は、熱可塑性層102を所望の量だけ延伸させるような任意の速度に設定することができる。例えば、第1のローラ110を1.0倍の速度に設定するものとし、第2のローラ120を、2.5倍の延伸を達成するように2.5倍の速度に設定することができる。第3のローラ130は、延伸した熱可塑性層103を所望の量だけ十分に弛緩させるために必要な、いかなる速度にも設定することができる。例えば、第2のローラが2.5倍の速度に設定される上記の例では、第3のローラは、2.25倍、2.0倍、1.75倍、1.5倍、又は1.25倍の速度に設定することができる。一部の実施形態では、弛緩させることは、熱可塑性層の引っ張りひずみを基材の引っ張りひずみと整合させるか又はほぼ整合させることを含む。示された図では、延伸され弛緩された熱可塑性層105における緊張は、積層が行われる場所であるニップ6において、図1の「点D」に望ましくは類似している。したがって、本開示による方法は、図2に記載された工程と比較してカールを全体的に低減させる、又はカールを完全に排除するのに有用である。

【0026】

特定の製造要因及び処理要因が、本開示による方法の実施形態における、ローラの速度及び配置、並びに他の条件に影響し得る。例えば、本方法を、ネッキング（例えば、熱可塑性層が機械方向に延伸されるときに受ける横方向幅の低減）が最小になるように調節することができる。過剰なネッキングは、延伸工程により達成されるはずの一切のコスト削減を事実上無効にし得るので、一般に望ましくない。例えば、メカニカルファスナーが機械方向に2.0倍だけ延伸されるが、これが行われるときこのメカニカルファスナーがその幅が0.5倍だけ低減されるようにネックインする場合、実際の面積は、延伸されない試料と比較して変わらない（ 1.0×1.0 に対して 2.0×0.5 ）。本開示による方法では、速度の異なるロール間の距離が、ネッキングの量に影響を与え得る。一部の実施形態では、ネッキングを低減するために、ロール間の短い空隙（言い換えれば、長い延伸に代わる短い延伸）が望まれる場合がある。長い延伸よりも短い延伸のシステムが望ましい場合があるもう1つの理由は、延伸の均一性である。例えば、長い延伸工程では、投入される熱可塑性層におけるばらつきのために、ネッキングが均一でない場合がある。短い延伸工程により、より大きい処理ウィンドウと、より高いライン速度に達する能力とがもたらされ得る。

【0027】

図3に示す実施形態では、本方法は、熱可塑性層を取り回し、延伸し、弛緩させるために、ニップロールを使用する。一部の実施形態では、本開示による方法は、熱可塑性層を取り回し、延伸し、弛緩させるために、ニップロールの代わりにスラップを採用する。スラップを採用する本明細書において開示される方法の実施形態が、図4～図6に示されている。

【0028】

図4は、熱可塑性層が、速度の異なる2つのロール間で一度にではなく、いくつかのローラ間で漸増的に延伸される、本開示による方法の一実施形態を示している。ローラ220aはローラ210よりも速い速度に設定されて、熱可塑性層202を一定の量だけ延伸する。結果として得られる延伸した熱可塑性層203aは、ローラ220aよりも速い速度に設定されるローラ220bによって更に延伸される。同様に、結果として得られる延伸した熱可塑性層203bは、ローラ220bよりも速い速度に設定されるローラ220cによって更に延伸される。最後に、ローラ230はローラ220cよりも遅い速度に設定されて、延伸した熱可塑性層203cを弛緩させる。延伸され弛緩された熱可塑性層2

05は次いで、基材204に積層されて、積層体200が提供される。ローラ220a、220b、及び220cは、熱可塑性層202を各段において所望の量だけ延伸させるような、次第に速くなる任意の速度に設定することができる。例えば、第1のローラ210を1.0倍の速度に設定するものとし、第2のローラ220a、220b、及び220cを、1.5倍、2.0倍、及び2.5倍の速度にそれぞれ設定することができる。第3のローラ230は、延伸した熱可塑性層203cを所望の量だけ十分に弛緩させるために必要な、いかなる速度にも設定することができる。例えば、第2のローラ220cが2.5倍の速度に設定される上記の例では、第3のローラは、2.25倍、2.0倍、1.75倍、1.5倍、又は1.25倍の速度に設定することができる。熱可塑性層を次第に速度の速くなる複数のローラ間で漸増的に延伸することは、例えば、積層体200を製造する方法において、ネッキングを低減する、より速いライン速度を可能にする、より均一な延伸を提供する、及びより高い延伸比を可能にするために、有用であり得る。

10

【0029】

図5は、基材に積層される前に熱可塑性層が複数回延伸され弛緩される、本開示による方法の一実施形態を示している。第2のローラ320aはローラ310よりも速い速度に設定されて、熱可塑性層302を一定の量だけ延伸する。ローラ330cは第2のローラ320aよりも遅い速度に設定されて、結果として得られる延伸した熱可塑性層303aを弛緩させる。延伸され弛緩された熱可塑性層305aは、ローラ第2のローラ320a及び第3のローラ330aよりも速い速度に設定されるローラ320bによって更に延伸される。最後に、第3のローラ330bはローラ第2のローラ320bよりも遅い速度に設定されて、延伸した熱可塑性層303bを弛緩させる。延伸され弛緩された熱可塑性層305bは次いで、支持材料304に積層されて、積層体300が得られる。第2のローラ及び第3のローラは、熱可塑性層302を各段において所望の量だけ延伸又は弛緩させるのに十分な、任意の速度に設定することができる。例えば、第1のローラ310を1.0倍の速度に設定するものとし、一部の実施形態では、第2のローラ320aは2.0倍の速度に設定される。その場合、第3のローラ330cを1.5倍の速度に設定することができ、第2のローラ320bを2.5倍の速度に設定することができる。最後に、第3のローラ330bを2.0倍の速度に設定することができる。熱可塑性層を支持材料に積層する前に複数回延伸及び弛緩させることは、例えば、積層体300を製造する方法において、ネッキングを低減する、より速いライン速度を可能にする、より均一な延伸を提供する、及びより高い延伸比を可能にするために、有用であり得る。

20

30

【0030】

図6は、本開示による方法の別の実施形態を示し、ここでは、熱可塑性層が速度の異なる2つのロールを用いて延伸され、これが弛緩されると、延伸した熱可塑性層における緊張がダンサによって制御される。この実施形態は、既に記載した実施形態よりも複雑な場合があるが、有用であり得る追加の制御ハンドルを提供することができる。図6に示す実施形態では、第2のローラ420は第1のローラ410よりも速い速度に設定されて、熱可塑性層402を延伸された状態にする。第3のローラ430の速度は、アイ460を使用してダンサ440を不動に保つことによって制御される。延伸した熱可塑性層403は、ガイドロール450a及び450b並びにダンサ440を含む、ダンサステーションを通過する。アイ460により、第3のローラ430の速度をローラ420よりも遅い速度に調節することができるか、又は、アイにより、第2のローラ420の速度を第3のローラ430よりも速い速度に調節することができ、延伸した熱可塑性層403を弛緩させる。延伸され弛緩された熱可塑性層405は次いで、基材404に積層されて、積層体400が提供される。第2のローラ420は、熱可塑性層402を所望の量だけ延伸させるような任意の速度に設定することができる。例えば、第1のローラ410を1.0倍に設定するものとし、第2のローラ420を、熱可塑性層の最終的な所望の延伸比よりも高い何らかの速度に設定するものとする。例えば、2.0倍の最終的な延伸が望まれた場合には、第2のローラ420を2.5倍に設定することができ、この結果、延伸した熱可塑性層403がダンサ440における緊張に合わせて弛緩するとき、延伸され弛緩された熱可塑

40

50

性層における最終的な延伸比は、2.0倍に近いものとなる。図6に示す実施形態を図4及び図5に示す実施形態と組み合わせることができ、この場合、熱可塑性層は、段階的なフォーマット又は循環的なフォーマットでそれぞれ延伸される。

【0031】

本明細書に記載する方法の実施形態のいずれにおいても、熱可塑性層を延伸及び弛緩させるために並びに/又はこれを基材に積層するために使用されるロールは、様々な材料から作成され得る。これらのロールの少なくともいくつかは、平滑な金属(例えば、アルミニウム又は鋼)のロールであり得る。また、これらのロールの少なくともいくつかは、コーティングを備え得る。ロール上のコーティングの種類は、熱可塑性層がロールによってどのように捕捉されるかに影響を与える場合があり、したがってまた、熱可塑性層がどのように延伸するかにも影響し得る。例えば、高摩擦コーティングが有用であり得る。この高摩擦コーティングは、例えば、高摩擦表面を提供することが知られているプラズマコーティングとすることができる。好適なプラズマコーティングとしては、例えば、Plasma Coating, Middlebury, Conn.より製品群名称「10000」及び「10015」として入手可能なものが挙げられる。高摩擦コーティングはまた、ゴム状材料のコーティング又は層であってもよい。

10

【0032】

熱可塑性層の延伸は、これが塑性変形する程度まで実行される。熱可塑性層の原料となる熱可塑性物質に応じて、熱可塑性層を塑性変形させるのに十分な延伸比は、少なくとも1.20、1.25、1.30、1.5、又はそれ以上であり得る。一部の実施形態では、熱可塑性層を延伸するために使用される延伸比は、約2.0、2.25、2.5、2.75、又は3である。最大延伸比は、選択された材料の引っ張り強度によって制限される。一部の実施形態では、熱可塑性層は、少なくとも1方向において1.25~5の延伸比で延伸される。一部の実施形態では、熱可塑性層は、少なくとも1方向において1.5~4の延伸比で延伸される。材料選択及び延伸される際の熱可塑性裏材の温度に応じて、最大5、7.5、又は10の延伸比が有用であり得る。

20

【0033】

本開示による方法は、延伸した熱可塑性層を弛緩させてその引っ張りひずみを低減することを含む。熱可塑性層の引っ張りひずみを基材上の引っ張りひずみと同様にすることが望ましい場合がある。このことは、積層にとって所望の緊張ひずみを超えて熱可塑性層を延伸することによって達成させることができ、これは100%、125%、150%、175%、200%、又はそれ以上の伸びであり得る。一部の実施形態では、熱可塑性層は、積層にとって所望の緊張ひずみを少なくとも20%、30%、40%、又は50%超えて延伸され、その後所望の引っ張りひずみまで弛緩する。

30

【0034】

一部の実施形態では、延伸した熱可塑性層の引っ張りひずみは、積層体のカールを防止するのに十分な量まで低減される。カールは以下の試験方法を使用して測定可能である。積層体のロールからストリップを切断して台上に置き、各切断端部上でテープを使用してこれを台に固定する。次いで試料をスキャンし、次いでソフトウェアを使用してポイントクラウドをstlファイルに変換し、これをCADソフトウェアにインポートして、試料の3D表面プロファイルを生成する。次いで同一の長さを有する2本の直線を、これらの直線が試料と平行に延びるように積層体上に投影する。積層体上のこれら2本の線の図が、図7に示されている。一方の線515は、積層体500上の熱可塑性層505の上に配置される。他方の線517は、熱可塑性層505の縁部を0.635cm超えて基材504上に配置される。次いで、両方の線の総経路長さを測定し、これら2つの経路長さの間の差を計算する。更なる詳細を以下の実施例に示す。一部の実施形態では、2つの経路長さの間の差は2%未満又は1%未満である。一般に、2つの経路長さの間の差が1%未満であるとき、積層体は目で見たとときカールしていない。

40

【0035】

上記したように、機械方向への熱可塑性層の延伸は、ウェブ下流のロール速度がウェブ

50

上流のロール速度よりも速い、速度が上がっていく複数のロール上でウェブを進ませることによって、実行可能である。一部の実施形態では、最大毎分350メートル、毎分300メートル、毎分250メートル、毎分200メートル、毎分100メートル、毎分75メートル、毎分50メートル、毎分25メートル、毎分10メートル、又は毎分5メートルの速度で、機械方向に延伸することが有用である。

【0036】

一部の実施形態では、熱可塑性層は、機械方向及び横方向の両方に延伸される。機械横方向への延伸は、例えば、分岐レール又は分岐ディスクを使用する連続ウェブ上で実行可能である。熱可塑性層の一軸及び連続二軸延伸を可能にする、汎用的な延伸方法は、フラットフィルムテンタ装置を用いる。かかる装置は、複数のクリップ、グリッパ、又は他のフィルム縁部把持手段を、熱可塑性ウェブの両側の両縁部に沿って使用して、分岐レールに沿って異なる速度で把持手段を推進させることによって、所望の方向に一軸及び二軸延伸が得られるように、熱可塑性層を把持する。一般に、機械方向のクリップ速度を速くすると、機械方向の延伸がもたらされる。機械方向及び横方向に対してある角度で延伸することも、フラットフィルムテンタ装置によって可能である。一軸延伸及び二軸延伸はまた、例えば、米国特許第7,897,078号(Petersenら)及び本明細書で引用された文献において開示されている方法及び装置によっても達成され得る。フラットフィルムテンタ延伸装置は、例えば、Bruckner Maschinenbau GmbH、Siegsdorf、独国、から市販されている。

【0037】

一部の実施形態では、本開示による方法は、熱可塑性層を加熱することを更に含む。加熱は、例えば、延伸前若しくは延伸中に、又はこれらの組合せの時に有用であり得る。これにより、熱可塑性層が延伸のためのより高い可撓性を有することが可能になり得、延伸の一樣性を改善し得る。また、延伸工程中により多くの熱を加える場合、カールを低減するために積層前に必要となる弛緩を、より少なくすることができる。熱可塑性層がポリプロピレン裏材である一部の実施形態では、延伸は、80 ~ 110、85 ~ 100、又は90 ~ 95の温度範囲内で実行される。一部の実施形態では、延伸後に、例えば熱可塑性層の弛緩中に、熱可塑性層を加熱することができる。かかる時点で加熱することは、熱可塑性層のアニーリングにとって有用であり得る。

【0038】

これらの目的のいずれかのために、例えば、赤外線照射、熱気処理によって、又は加熱チャンパ内で延伸及び/若しくは弛緩を行うことによって、加熱を行うことができる。熱可塑性裏材を機械方向に延伸するために使用され得るローラを、加熱してもよい。加熱されたローラはまた、例えば、延伸した熱可塑性層をアニールするためにも有用であり得る。アニーリングのために、加熱された熱可塑性層を、急冷用の冷却されたローラ上に導くこともできる。一部の実施形態では、加熱は、加熱から生じ得る雄固定要素への何らかの損傷を最小にするために、熱可塑性層の第2の表面(すなわち、これら個別になった要素が突出している第1の表面の反対側の表面)に適用されるだけである。例えば、これらの実施形態では、熱可塑性裏材の第2の表面と接触しているローラのみが加熱される。加熱は通常、熱可塑性層の熔融温度未満でのみ行われる。

【0039】

本明細書において開示される方法を実施するために有用な熱可塑性層は、様々な好適な材料から製造可能である。好適な熱可塑性材料の例としては、ポリエチレン及びポリプロピレンなどのポリオレフィンホモポリマー、エチレン、プロピレン、及び/又はブチレンのコポリマー、エチレンビニルアセテート及びアクリル酸エチレンなどのエチレンを含有するコポリマー、ポリ(エチレンテレフタレート)、ポリエチレンブチラート及びポリエチレンナフタレートなどのポリエステル、ポリ(ヘキサメチレンアジパミド)などのポリアミド、ポリウレタン、ポリカーボネート、ポリ(ビニルアルコール)、ポリエーテルエーテルケトンなどのケトン、ポリフェニレン硫化物、並びにこれらの混合物が挙げられる。一部の実施形態では、熱可塑性層は、ポリオレフィン、ポリアミド、又はポリエステル

のうち少なくとも1つを含む。一部の実施形態では、熱可塑性物質は、ポリオレフィン（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、エチレンコポリマー、プロピレンコポリマー、ブチレンコポリマー、並びにこれらの材料のコポリマー及びブレンド）である。

【0040】

熱可塑性層がポリプロピレンを含む任意の実施形態では、ポリプロピレンは、及び/又は相ポリプロピレンを含むことができる。場合によっては、延伸前に相ポリプロピレンを含む上記したような熱可塑性層2、102、202、302、及び402は、延伸後に相ポリプロピレンを含んで、延伸した熱可塑性層3、103、203a、203b、203c、303a、303b、及び403を形成し得る。半結晶性ポリオレフィンは、2種以上の結晶構造を有し得る。例えば、アイソタクチックポリプロピレンは、（単斜晶）、（擬似六角晶）、及び（三斜晶）形態の、少なくとも3つの異なる形態に結晶化することが知られている。溶融結晶化材料において、優勢な形態は型、すなわち単斜晶型である。型は一般に、特定の不均質核が存在するか又は結晶化が温度勾配中若しくはせん断力の存在下に生じるのでなければ、ほんの数パーセントのレベルで生じる。不均質核は、造核剤として一般に知られており、結晶性ポリマー溶融物中で異物として働く。ポリマーがその結晶化温度（例えば、60～120又は90～120の範囲にある温度）を下回って冷えるとき、ゆるく巻かれたポリマー鎖は、造核剤の周りで向きを合わせて、相領域を形成する。型のポリプロピレンはメタ安定形であるが、熱処理及び/又は応力を加えることによって、更に安定な型へ転換される可能性がある。一部の実施形態では、熱可塑性層は造核剤を含む。型のポリプロピレンが特定の条件下で延伸されるとき、微小孔が様々な量で形成され得る。例えば、Chuら著、「Microvoid formation process during the plastic deformation of β -form polypropylene」, Polymer, Vol. 35, No. 16, pp. 3442~3448, 1994、及びChuら著、「Crystal transformation and micropore formation during uniaxial drawing of β -form polypropylene film」, Polymer, Vol. 36, No. 13, pp. 2523~2530, 1995を参照のこと。この方法により得られる孔径は、約0.05マイクロメートル～約1マイクロメートル、一部の実施形態では約0.1マイクロメートル～約0.5マイクロメートルの範囲にわたり得る。一部の実施形態では、熱可塑性層の少なくとも一部は、延伸及び弛緩後は微小孔性である。

【0041】

一般に、熱可塑性層がポリプロピレンを含むとき、熱可塑性層は、ポリプロピレンホモポリマー又はプロピレンの繰り返し単位を含有するコポリマーを含み得ることを理解されたい。コポリマーは、プロピレンと少なくとも1種の他のオレフィン（例えば、エチレン又は炭素原子数が4～12又は4～8の α -オレフィン）とのコポリマーであってよい。エチレン、プロピレン、及び/又はブチレンのコポリマーが有用であり得る。一部の実施形態では、コポリマーは、ポリプロピレンを最大90、80、70、60、又は50重量%含有する。一部の実施形態では、コポリマーは、ポリエチレン又は α -オレフィンのうちの少なくとも一方を最大50、40、30、20、又は10重量%含有する。熱可塑性層はまた、ポリプロピレンを含む熱可塑性ポリマーのブレンドも含み得る。好適な熱可塑性ポリマーとしては、通常は従来の処理条件において溶融加工可能な、結晶性ポリマーが挙げられる。すなわち、加熱すると、ポリマーは通常は軟化及び/又は溶融して、押出成形機などの従来の機器で加工してシートを形成することが可能になる。結晶性ポリマーは、その溶融物を制御された条件下で冷却すると、幾何学的に規則正しく秩序立った化学構造を自然に形成する。好適な結晶性熱可塑性ポリマーの例としては、ポリオレフィンなどの付加重合体が挙げられる。有用なポリオレフィンとしては、エチレン（例えば、高密度ポリエチレン、低密度ポリエチレン、若しくは直鎖低密度ポリエチレン）、 α -オレフィン（例えば、1-ブテン、1-ヘキセン、若しくは1-オクテン）のポリマー、スチレン

ポリマー、並びにかかるオレフィン2種以上のコポリマーが挙げられる。熱可塑性ポリマーのブレンドは、かかるポリマーの立体異性体混合物、例えば、アイソタクチックポリプロピレンとアタクチックポリプロピレンとの混合物、又はアイソタクチックポリスチレンとアタクチックポリスチレンとの混合物を含んでよい。一部の実施形態では、ポリプロピレンを含むブレンドは、ポリプロピレンを最大90、80、70、60、又は50重量%含有する。一部の実施形態では、ブレンドは、ポリエチレン又は - オレフィンのうちの少なくとも一方を最大50、40、30、20、又は10重量%含有する。

【0042】

熱可塑性層が 造核剤を含む本開示による方法の実施形態では、 造核剤は、ポリオレフィンを含む溶融成形シート中に 型球晶を生成し得る無機又は有機造核剤であってよい。 10
。 有用な 造核剤としては、ガンマキナクリドン、キニザリンスルホン酸のアルミニウム塩、ジヒドロキナクリジーンジオン及びキナクリジン - テトロン、トリフェネオールジトリアジン (triphenenol ditriazine)、ケイ酸カルシウム、ジカルボン酸 (例えば、スベリン酸、ピメリン酸、オルト - フタル酸、イソフタル酸、及びテレフタル酸)、前記ジカルボン酸のナトリウム塩、前記ジカルボン酸の周期表第IIA族金属 (例えば、カルシウム、マグネシウム、又はバリウム) との塩、デルタ - キナクリドン、アジピン酸又はスベリン酸のジアミド、種々のインジゴゾル及びシバンチン有機顔料、キナクリドンキノ、
20
N', N' - ジシクロヘキシル (dicyclohexyl) - 2, 6 - ナフタレンジカルボキシアミド (例えば New Japan Chemical Co. Ltd. から「NJ - Star NU-100」という商品名で入手可能)、アントラキノレッド、並びにビスアゾイエロー顔料が挙げられる。押出成形フィルムの特性は、 造核剤の選択及び 造核剤の濃度によって決まる。一部の実施形態では、 造核剤は、 キナクリドン、スベリン酸カルシウム塩、ピメリン酸カルシウム塩、並びにポリカルボン酸のカルシウム塩及びバリウム塩からなる群から選択される。一部の実施形態では、 造核剤はキナクリドン系着色剤 Permanent Red E3Bであって、これはQ染料とも呼ばれる。一部の実施形態では、 造核剤は、有機ジカルボン酸 (例えば、ピメリン酸、アゼライン酸、O - フタル酸、テレフタル酸、及びイソフタル酸) とII族金属 (例えば、マグネシウム、カルシウム、ストロンチウム、及びバリウム) の酸化物、水酸化物、又は酸性塩とを混合することによって形成される。いわゆる2成分開始剤としては、炭酸カルシウムと前に挙げた
30
任意の有機ジカルボン酸との組合せ、及びステアリン酸カルシウムとピメリン酸との組合せが挙げられる。一部の実施形態では、 造核剤は、米国特許第7, 423, 088号 (Maderら) に記載されているような芳香族トリカルボキシアミドである。

【0043】

本明細書において開示される方法のための熱可塑性層の製造に有用な半結晶性ポリオレフィンに 造核剤を組み込む便利な手法は、濃縮物を使うものである。濃縮物は、典型的には、最終的な熱可塑性層中で望ましい濃度よりも高濃度の造核剤を含有する高充填ペレット状ポリプロピレン樹脂である。造核剤は濃縮物中に、0.01重量% ~ 2.0重量% (100 ~ 20, 000 ppm) の範囲で、一部の実施形態では0.02重量% ~ 1重量% (200 ~ 10, 000 ppm) の範囲で存在する。典型的な濃縮物は、核のないポリオレフィンに、熱可塑性層の全ポリオレフィン含量の0.5重量% ~ 50重量%の範囲で
40
(一部の実施形態では1重量% ~ 10重量%の範囲で) 配合される。最終的な熱可塑性層中の 造核剤の濃度範囲は、0.0001重量% ~ 1重量% (1 ppm ~ 10, 000 ppm)、一部の実施形態では、0.0002重量% ~ 0.1重量% (2 ppm ~ 1000 ppm) であってもよい。濃縮物はまた、安定化剤、顔料、及び加工剤などの他の添加物も含有し得る。

【0044】

熱可塑性層中の 型球晶のレベルは、例えばX線結晶学及び示差走査熱量測定法 (DSC) を用いて判定できる。DSCによって、本開示を実施するために有用な熱可塑性層における 相及び 相の両方の融点及び融解熱を判定できる。半結晶性ポリプロピレンでは、 相の融点は 相の融点よりも低い (例えば、約10 ~ 15 の差)。全融解熱に対す
50

る 相の融解熱の比によって、試料中の 型球晶の百分率が与えられる。 型球晶のレベルは、フィルム中の 相結晶及び 相結晶の総量に対して、少なくとも 10、20、25、30、40、又は 50%とすることができる。これらの 型球晶のレベルは、延伸される前の熱可塑性層において見られることがある。

【0045】

本開示に従って延伸された熱可塑性層は塑性変形するので、熱可塑性裏材は全体に非弾性であることを理解されたい。用語「非弾性」は、延伸又は変形からの大幅な復元を示さない任意の材料（例えば厚さ 0.002 mm ~ 0.5 mm のフィルムなど）を指す。例えば、初期長さよりも少なくとも約 50 パーセント大きい長さまで延伸された非弾性材料は、その延伸力を解放したとき、復元がその伸びの約 40、25、20、10 又は 5 パーセント未満である。一部の実施形態では、非弾性材料は、元に戻せる延伸領域（すなわち、図 1 における点 A）を過ぎて延伸される場合に永続的な塑性変形を受けることが可能な、可撓性プラスチックであると見なすことができる。

【0046】

一部の実施形態では、雄固定要素を有する熱可塑性層は、熱可塑性材料の多層又は多成分熔融ストリームから製造され得る。この結果、主に裏材を形成するものとは異なる熱可塑性材料から少なくとも部分的に形成される雄固定要素を得ることができる。多層熔融ストリームから製造された直立柱体の様々な構成が、例えば、米国特許第 6,106,922 号（Cejkara）に示されている。多層又は多成分熔融ストリームは、任意の従来の方法によって形成することができる。多層熔融ストリームは、米国特許第 4,839,131 号（Cloeren）に示されているような多層フィードブロックによって形成することができる。異なる成分を持つドメイン又は領域を有する多成分熔融ストリームを使用することもできる。有用な多成分熔融ストリームを、包含共押出ダイ又は他の既知の方法（例えば、米国特許第 6,767,492 号（Norquist）に示されているもの）の使用によって形成することができる。

【0047】

本開示による方法では、熱可塑性層と雄固定要素とは一体である（すなわち、全体にユニットとして同時に形成され、単体となっている）。熱可塑性層上の直立柱体などの雄固定要素を、例えば、雄固定要素の逆形状を有する空洞部を有する連続的に移動する型表面上に熱可塑性材料を供給することによって、製造することができる。この熱可塑性材料を、2つのロールによって形成されたニップ、又はダイ面とロール表面との間のニップの間に通過させることができ、これらのロールのうちの少なくとも一方が空洞部を有する。ニップによって提供される圧力により、これら空洞部内に樹脂が押し込まれる。一部の実施形態では、より容易に空洞部を充填するために、真空を使用して空洞部を空にすることができる。ニップは、凝集性の熱可塑性層が空洞部を覆って形成されるように、十分に大きな間隙を有する。型表面及び空洞部を、一体成形された熱可塑性層及び直立柱体をストリップパーロールなどにより型表面から剥離する前に、任意選択的に空冷又は水冷することができる。一部の実施形態では、雄固定要素を上記した型表面の変形により製造することができ、この場合に空洞部は、主空洞部内に複数のより小さな空洞部を有する主空洞部を含む。

【0048】

直立柱体を形成するための好適な型表面としては、複数の空洞部を周辺に画定する一連のプレートから形成されるもののようなツールロールが挙げられ、例えば米国特許第 4,775,310 号（Fischer）に記載されているものが挙げられる。空洞部は、例えば、ドリル加工又はフォトレジスト技術によって、それらのプレートに形成することができる。他の好適なツールロールとしては、ワイヤーラップロールを挙げることができ、これは、それらの製造方法と共に、例えば、米国特許第 6,190,594 号（Gorman）に開示されている。直立柱体を有する熱可塑性層を形成するための方法の別の例としては、米国特許第 7,214,334 号（Jensra）に記載されているような、直立柱体形状の空洞のアレイを画定する可撓性の型ベルトを用いるものが挙げられる。直立

柱体を有する熱可塑性層を形成するための、更なる他の有用な方法は、米国特許第 6, 287, 665 号 (Hammer)、同第 7, 198, 743 号 (Tuma)、及び同第 6, 627, 133 号 (Tuma) に見出すことができる。

【0049】

前述の型表面のいずれにおいても、空洞部及び得られた雄固定要素は、様々な断面形状を有し得る。例えば、空洞部及び雄固定要素又は柱体の断面形状は、正多角形であってもなくてもよい多角形（例えば、正方形、長方形、菱形、六角形、五角形若しくは十二角形）であってもよいが、又は、柱体の断面形状は湾曲していてもよい（例えば、円形若しくは楕円形）。例えば空洞部からより簡単に取り出すために、雄固定要素はその基部からその遠位端まで先細になり得るが、これは必須ではない。空洞部は、ループ係合ヘッドを有する柱体の逆形状を有することができるか、又は、ループ係合ヘッドを有さないが所望に応じてループ係合ヘッドへと形成可能な直立柱体の逆形状を有することができる。

10

【0050】

空洞部から出る際に形成される直立柱体はループ係合ヘッドを有さないが、米国特許第 5, 077, 870 号 (Melbyeら) に記載されているようなキャッピング方法によって、ループ係合ヘッドを後から形成することができる。典型的には、キャッピング方法は、熱及び/又は圧力を使用して直立柱体の先端部分を変形させることを含む。この熱及び圧力は、双方が使用される場合には、順次に、又は同時に加えることが可能である。雄固定要素の形成はまた、例えば米国特許第 6, 132, 660 号 (Kamper) に記載されているように、キャップの形状を変えるステップも含むことができる。かかるキャッピングのステップ及びキャップ修正のステップは、本明細書において開示される積層体を製造する方法においては、延伸前に又は延伸後に実行することができる。

20

【0051】

熱可塑性層上に雄固定要素を形成する別の有用な方法は、例えば、米国特許第 4, 894, 060 号 (Nestegard) に記載されている異形押出であり、この特許は参照によりその全体が本明細書に援用される。通常、この方法では、熱可塑性樹脂フローストリームが、（例えば、電子放電線機械加工により切削された）パターン化されたダイリップに通されて、ウェブ方向の隆起部を有するウェブが形成され、これら隆起部がスライスされ、ウェブが延伸されて、分離された突起が形成される。隆起部は、フック先行体を形成し、形成されるべき（例えば、ループ係合ヘッドを有する）雄固定要素の断面形状を呈し得る。隆起部が、隆起部の伸張に沿って離散した複数の位置で横方向にスライスされて、形成されるべき雄固定要素の長さに対応する隆起部方向の長さを有する、隆起部の個別になった各部分が形成される。複数の雄固定要素が付いている第 1 の表面を有する熱可塑性層を準備することは、かかる隆起部を横方向にスライスすることによって実行可能であり、熱可塑性層を塑性変形するように延伸すると、雄固定要素の分離がもたらされる。

30

【0052】

雄固定要素がループ係合張り出し部を有する直立柱体である、上記した実施形態のいずれに関しても、用語「ループ係合」は、雄固定要素がループ材料に機械的に取り付け可能であることに関連している。一般に、ループ係合ヘッドを有する雄固定要素は、ヘッド形状が柱体の形状とは異なっている。例えば、雄固定要素は、キノコ（例えば、茎部に対して肥大した、円形又は卵形の頭部を有するもの）、フック、ヤシの木、釘、T 字、又は J 字の形状とすることができる。一部の実施形態では、各雄固定要素は、直立柱体と、複数の（すなわち少なくとも 2 つの）方向、一部の実施形態では少なくとも 2 つの直交する方向に延びている、ループ係合張り出し部を有するキャップと、を含む。例えば、雄固定要素は、キノコ、釘、ヤシの木、又は T 字の形状であってもよい。一部の実施形態では、雄固定要素には、マッシュルーム状の頭部（例えば、熱可塑性層から遠位の卵形又は円形のキャップ）が設けられる。雄固定要素のループ係合可能性の判定及び規定を、標準的な織布、不織布、又はニット材料を用いて行ってもよい。ループ係合ヘッドを有する雄固定要素の領域は、一般に、ループ状材料との組合せで、ループ係合ヘッドを有さない柱体の領

40

50

域よりも、高い剥離強度、高い動的せん断強度、又は高い動摩擦のうちの少なくとも1つをもたらすことになる。「ループ係合張り出し部」又は「ループ係合ヘッド」を有する雄固定要素は、固定要素の先行体である上記した隆起部（例えば、異形押出されその後切断されて、隆起部方向に延伸されて雄固定要素を形成する、細長い隆起部）を含まない。かかる隆起部は、それらが切断及び延伸されるまではループに係合することができない。かかる隆起部もまた、雄固定要素とは見なされない。通常、ループ係合ヘッドを有する雄固定要素は、最高約1（一部の実施形態では、0.9、0.8、0.7、0.6、0.5、又は0.45）ミリメートル（mm）の最大幅寸法（高さに対して垂直ないずれかの寸法）を有する。一部の実施形態では、雄固定要素は、最大3 mm、1.5 mm、1 mm、又は0.5 mmの最大高さ（裏材の上）、及び一部の実施形態では、少なくとも0.03 mm、0.05 mm、0.1 mm、又は0.2 mmの最小高さを有する。一部の実施形態では、雄固定要素は、少なくとも約0.25 : 1、1 : 1、2 : 1、3 : 1、又は4 : 1のアスペクト比（つまり、高さと熱可塑性層にある基部における幅の比率）を有する。

【0053】

本開示による方法は、様々な厚さを有する熱可塑性層に有用であり得る。一部の実施形態では、本明細書において開示される方法に好適な熱可塑性層の厚さは、延伸前で、最大約400マイクロメートル（ μm ）、300マイクロメートル、又は250マイクロメートル、かつ少なくとも約30マイクロメートル又は50マイクロメートルであり得る。この厚さは、熱可塑性層の第1の主表面から突出する雄固定要素の高さを含まない。一部の実施形態では、熱可塑性層の厚さは、延伸前で、30～約225マイクロメートル、約50～約200マイクロメートル、又は約50～約150マイクロメートルの範囲内である。一部の実施形態では、熱可塑性層は、個別になった要素を除けば厚さが実質的に均一である。厚さが実質的に均一である熱可塑性層では、熱可塑性層における任意の2つの地点の間の厚さの差は、最高5、2.5、又は1パーセントであり得る。一部の実施形態では、延伸後、熱可塑性層は、最大80 μm 、75 μm 、70 μm 、65 μm 、60 μm 、55 μm 、又は50 μm の平均厚さを有する。一部の実施形態では、延伸後の熱可塑性層の平均厚さは、20 μm ～80 μm 、30 μm ～75 μm 、40 μm ～75 μm 、20 μm ～70 μm 、30 μm ～70 μm 、又は20 μm ～50 μm の範囲である。一般に、熱可塑性層は、延伸前にも延伸後にも、貫通穴を有さない。一部の実施形態では、熱可塑性層は、個別になった要素を除けば実質的に平らである。実質的に「平ら」な熱可塑性層とは、平坦な表面上に置かれるとき実質的に同じ平面を占める、熱可塑性層の部分を指す。この点において用語「実質的に」は、熱可塑性層の一部が、最高15、10、又は5度まで面外にあってもよいことを意味し得る。実質的に平らである熱可塑性層は、波形化されておらず、複数の山及び谷を有するように異形押出成形されていない。

【0054】

熱可塑性層の第1の表面上の雄固定要素は、1平方センチメートル（ cm^2 ）当たり少なくとも10個（63平方インチ in^2 ）の初期（すなわち、延伸前の）密度を有し得る。例えば、雄固定要素の初期密度は、少なくとも100 / cm^2 （635 / in^2 ）、248 / cm^2 （1600 / in^2 ）、394 / cm^2 （2500 / in^2 ）、又は550 / cm^2 （3500 / in^2 ）であってもよい。一部の実施形態では、雄固定要素の初期密度は、最大1575 / cm^2 （10000 / in^2 ）、最大約1182 / cm^2 （7500 / in^2 ）、又は最大約787 / cm^2 （5000 / in^2 ）であってもよい。例えば、10 / cm^2 （63 / in^2 ）～1575 / cm^2 （10000 / in^2 ）、又は100 / cm^2 （635 / in^2 ）～1182 / cm^2 （7500 / in^2 ）の範囲の初期密度が有用であり得る。雄固定要素の間隔は、均一である必要はない。一部の実施形態では、雄固定要素の延伸後の密度は、最大約1182 / cm^2 （7500 / in^2 ）、又は最大約787 / cm^2 （5000 / in^2 ）であり得る。例えば、2 / cm^2 （13 / in^2 ）～1182 / cm^2 （7500 / in^2 ）、124 / cm^2 （800 / in^2 ）～787 / cm^2 （5000 / in^2 ）、248 / cm^2 （1600 / in^2 ）～550 / cm^2 （3500 / in^2 ）、又は248 / cm^2 （1600 / in^2 ）～394 / cm

2 ($2500 / \text{in}^2$) の範囲の延伸後の密度が有用であり得る。ここでも、雄固定要素の間隔は、均一である必要はない。

【 0 0 5 5 】

一部の実施形態では、熱可塑性フィルムを延伸することは、所定の密度を達成するように雄固定要素の密度を調節することを含む。所定の密度は、熱可塑性フィルム上の雄固定要素の所望の性能に応じて選択することができる。所望の性能は、繊維質基材に対する所望のせん断強度又は剥離強度であり得る。繊維質基材は、標準的な織布、不織布、若しくはニット材料とすることができるか、又は、例えば吸収性物品において有用な、任意の繊維質基材とすることができる。

【 0 0 5 6 】

上記したように、熱可塑性層が 造核剤を含むとき、フィルムの延伸により、フィルムの少なくとも一部に微小孔がもたらされる。理論に束縛されたくはないが、フィルムを少なくとも一方向に延伸すると、例えば、フィルムにおいて半結晶性ポリプロピレンは 型結晶構造から 型結晶構造へと転換され、フィルムに微小孔が形成されると考えられる。雄固定要素は、フィルムの残りの部分から様々な影響を受ける。例えば、裏材上の雄固定要素（例えば、柱体及びキャップ）は通常、延伸によって影響を受けないか又は裏材よりもはるかに小さい程度にしか影響を受けず、したがって、 型結晶構造が維持され、一般に裏材よりもより低いレベルの微小孔構造を有する。結果として得られる延伸した熱可塑性層は、いくつかの特異な性質を有し得る。例えば、熱可塑性層に形成された微小孔は応力白化と共に不透明な白色フィルムをもたらし可能性があるが、雄固定要素は透明である。本明細書において開示される熱可塑性層に微小孔が形成されると、フィルムの密度が低下する。結果として得られる低密度の熱可塑性層は、触ったとき、厚さが同等であるが密度がより高いフィルムよりも柔らかく感じられる。フィルムの密度は、従来の方法を用いて、例えばピクノメータ中のヘリウムを用いて、測定することができる。フィルムの柔軟性は、例えば、ガーレー剛性を用いて測定することができる。一部の実施形態では、雄固定要素が付いている第1の表面を有する、 造核剤を含む熱可塑性層の延伸は、 $50 \sim 110$ 、 $50 \sim 90$ 、又は $50 \sim 80$ の温度範囲で実行される。一部の実施形態では、より低い温度で、例えば $25 \sim 50$ の範囲内で延伸することが可能であり得る。雄固定要素が付いている第1の表面を有する、 造核剤を含む熱可塑性層は通常、最大 70 （例えば、 $50 \sim 70$ 又は $60 \sim 70$ の範囲）の温度で延伸することができ、それでもなお多孔性構造が問題なく実現される。

【 0 0 5 7 】

本明細書において開示される方法における塑性変形の点まで延伸した後、熱可塑性層は、延伸が誘起した分子配向を有することになる。熱可塑性層における延伸が誘起した分子配向は、熱可塑性層の複屈折特性の標準的な分光分析によって検出することができる。

【 0 0 5 8 】

様々な方法、例えば、熱融着、（例えば感圧接着剤を用いる）接着結合、超音波溶接、レーザ溶接、圧縮結合、表面結合、又はこれらの組合せを使用して、熱可塑性層を基材に積層することができる。熱可塑性層をニップにおいて基材に接合することができるか、又は、積層体をウェブ下流でニップして、そこから熱可塑性層を基材に接合することができる。

【 0 0 5 9 】

典型的には、熱可塑性層の第2の表面（すなわち、雄固定要素を有する第1の表面の反対側の表面）は、基材に接合している。基材は、連続的（すなわち、どのような貫通穴も有さない）又は断続的（例えば、貫通穿孔又は貫通孔を備える）であり得る。基材は、織りウェブ、不織ウェブ、織物、プラスチックフィルム（例えば、単層若しくは多層フィルム、共押出フィルム、横方向積層フィルム、又は発泡層を含むフィルム）、及びこれらの組合せを含む、様々な好適な材料を含むことができる。用語「不織」は、個々の繊維又はスレッドが差し挟まれているが（例えば編地の場合のように）識別可能であるようにはなっていない構造を有する材料を指す。不織ウェブの例としては、スパンボンドウェブ、ス

パンレースウェブ、エアレイドウェブ、メルトブローンウェブ、及び結合カードウェブが挙げられる。一部の実施形態では、基材は、繊維質材料（例えば、織布、不織布、又はニット材料）である。有用な繊維質材料は、天然繊維（例えば、木質若しくは綿繊維）、合成繊維（例えば、熱可塑性繊維）、又は天然繊維と合成繊維の組合せから製造されてもよい。熱可塑性繊維を形成するために好適な材料の例としては、ポリオレフィン（例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、エチレンコポリマー、プロピレンコポリマー、ブチレンコポリマー、並びに、これらのポリマーのコポリマー及びブレンド）、ポリエステル、及びポリアミドが挙げられる。これらの繊維はまた、例えば、1つの熱可塑性材料のコアと、別の熱可塑性材料のシースとを有する、多成分繊維とすることもできる。一部の実施形態では、基材は、例えば、少なくとも1つのメルトブローン不織布の層及び少なくとも1つのスパンボンド不織布の層、又は不織布材料の任意の他の好適な組合せを有する、多層の不織布材料を含む。例えば、基材は、スパンボンド・メルトボンド・スパンボンド、スパンボンド・スパンボンド、又はスパンボンド・スパンボンド・スパンボンドの多層材料であってもよい。又は、基材は、不織布層及び高密度フィルム層を含む、複合ウェブであり得る。フィルム及び不織布層の様々な組合せが、有用であり得る。有用な基材は、特定の用途にとって望まれる任意の好適な基本重量又は厚さを有し得る。繊維質基材について、基本重量は、例えば、1平方メートル当たり少なくとも約5、8、10、20、30、又は40グラムから、1平方メートル当たり約400、200、又は100グラムまでの範囲であってもよい。基材は、最大約5mm、約2mm、若しくは約1mmの厚さ、及び/又は、少なくとも約0.1、約0.2、若しくは約0.5mmの厚さであってよい。

【0060】

本開示の方法によって製造された積層体においては、熱可塑性層及び基材は、実質的に連続的に結合されるか又は断続的に結合される。「実質的に連続的に結合した」とは、スペース状又はパターン状の中断なしに結合されることを指す。熱可塑性層及び基材のうちの少なくとも一方が熱融着可能である場合、加熱した平滑な表面のロールニップの間に熱可塑性層及び基材を通過させることによって、又は、熱可塑性層若しくは基材の一方に実質的に連続的な接着剤コーティング若しくはスプレーを塗布し、その後これを熱可塑性層若しくは基材の他方と接触させることによって、実質的に連続的に結合した積層体を形成できる。「断続的に結合した」とは、連続的に結合していないという意味であり得、熱可塑性層と基材とが、離散して間隔の空いた複数の地点で互いに結合されていること、又は、離散して間隔の空いた複数の領域内で互いに実質的に結合されていないことを指す。例えば、超音波点結合によって、熱可塑性層及び基材のうちの少なくとも一方が熱融着可能である場合はこれらを加熱した型押エンボスロールニップに通すことによって、又は、離散して間隔の空いた接着剤の複数の領域を熱可塑性層若しくは基材の一方に適用し、その後これを熱可塑性層若しくは基材の他方と接触させることによって、断続的に結合した積層体を形成できる。熱可塑性層と基材の間に接着性コーティングされた有孔層又はスクリーンを供給することによって、断続的な結合積層体を製造することもできる。

【0061】

熱可塑性層が熱可塑性層を不透明にする微小孔構造を含むとき、熱可塑性層と基材を熱又は圧力のうちの少なくとも一方を用いて結合すると、結合部位において微小孔性構造が破壊される可能性がある。結合部位は、周囲の不透明な微小孔性領域と対照的な、より多孔性の低いシースルー領域であってよい。用語「シースルー」は、透明である（すなわち、光の通過を許し、向こう側にある物体を明瞭に見ることが可能である）こと、又は、半透明である（すなわち、光の通過を許すが向こう側にある物体を明瞭に見ることはできない）ことの、いずれかを指す。シースルー領域は、着色されていても無色でもよい。「シースルー」領域は肉眼で見える程度に十分に広いことを理解されたい。基材は熱可塑性層とは対照的な色を有してもよく、この色は、微小孔性構造が破壊されると結合部位において目に見える場合がある。熱可塑性層又は基材のうちの少なくとも一方に染料又は顔料を含めることによって、熱可塑性層と基材を対照的な色にすることができる。熱又は圧力の

うちの少なくとも一方によって作られる結合部位は、多種多様な幾何学形状、数字、図像、シンボル、アルファベット文字、バーコード、又はこれらの組合せを有することができる。結合部位はまた、顧客によって容易に識別され得る社名、ブランド名、又はロゴを含むこともできる。熱可塑性層における微小孔性構造を、積層前に熱又は圧力のうちの少なくとも一方によって破壊可能とすることもできる。このように、多種多様な幾何学形状、数字、図像、シンボル、アルファベット文字、バーコード、又はこれらの組合せによって、熱可塑性層を、これが基材にどのように積層されているかに関わらずカスタマイズすることができる。

【0062】

本開示による方法の一部の実施形態では、表面結合又はロフト維持結合技法を使用して、熱可塑性層を繊維質基材に接合することができる。用語「表面結合」は、繊維質材料の結合を指すとき、繊維の少なくとも一部分の繊維表面の部分が、表面結合された領域において、熱可塑性層の第2の表面の元の（結合前の）形状を実質的に保存し、かつ熱可塑性層の第2の表面の少なくとも幾つかの部分を露出された状態で実質的に保存するように、熱可塑性層の第2の表面に熔融結合されることを意味する。定量的に、表面結合された繊維は、表面結合された繊維の表面積の少なくとも約65%が、繊維の結合部分における熱可塑性層の第2の表面の上に見えるという点で、埋め込まれた繊維と区別され得る。繊維の表面積の全体を可視化するために、2つ以上の角度からの検査が必要である場合がある。用語「ロフト維持結合」は、繊維質材料の結合を指すとき、結合された繊維質材料が、結合工程の前に又は結合工程がない場合に材料が呈するロフトの、少なくとも80%のロフトを含むことを意味する。本明細書で使用する場合、繊維質材料のロフトは、ウェブによって占有される全体積（繊維、並びに、繊維によって占有されない材料の間隙を含む）と、繊維の材料のみによって占有される体積との比である。繊維質基材の一部分だけに熱可塑性層の第2の表面が結合されている場合、結合された領域における繊維質基材のロフトを結合されていない領域におけるウェブのロフトと比較することによって、維持されたロフトを容易に確認することができる。一部の状況においては、例えば、繊維質基材の全体に熱可塑性層の第2の表面が結合されている場合、結合された基材のロフトを、結合される前の同じ基材の試料のロフトと比較するのが便利な場合がある。これらの実施形態のいくつかでは、接合は、繊維質基材ウェブが移動する間、加熱した気体状流体（例えば、周囲空気、除湿された空気、窒素、不活性気体、又は他の気体混合物）を繊維質基材ウェブの第1の表面上に衝突させることと、連続ウェブが移動している間、加熱した流体を熱可塑性層の第2の表面上に衝突させることと、第2の表面は熱可塑性層上の雄固定要素の反対側にある、ことと、繊維質基材ウェブの第1の表面を熱可塑性層の第2の表面と接触させて、繊維質基材ウェブの第1の表面が熱可塑性層の第2の表面に熔融結合（例えば、表面結合、又はロフト維持結合により結合）されるようにすることと、を含む。加熱したガス状流体を繊維質基材ウェブの第1の表面上に衝突させること、及び、加熱したガス状流体を熱可塑性層の第2の表面上に衝突させることは、順次に、又は同時に実行できる。加熱したガス状流体を用いて連続熱可塑性ウェブを繊維質基材ウェブに接合するための更なる方法及び装置を、米国特許出願公開第2011/0151171号（Bieglerら）及び同第2011/0147475号（Bieglerら）に見出すことができる。

【0063】

一部の実施形態では、基材の、少なくとも熱可塑性層に接合された部分は、全体に伸張性がない。これらの実施形態のうちのいくつかでは、基材の熱可塑性層に接合された部分は、最高10（一部の実施形態では、最高9、8、7、6、又は5）パーセントのMD又はCDにおける伸びを有する。一部の実施形態では、基材はひだ付きでない。本開示の方法によって製造された積層体の他の実施形態では、基材の1つ以上の区域は、力を加えたとき少なくとも1方向に伸張し力が除去されるとほぼそれらの元の寸法に戻る、1つ以上の弾性的な伸張性がある材料を備え得る。

【0064】

一部の実施形態では、基材は伸張性があるが非弾性でもよい。換言すれば、基材は、少なくとも5、10、15、20、25、30、40又は50パーセントの伸びを有し得るが、伸びからの復元が実質的にない可能性がある（例えば、最高40、25、20、10、又は5パーセントの復元）。用語「伸張性がある」は、材料又は材料繊維の構造を破壊することなく、かけられた延伸力の方向に伸張又は延長できる材料を指す。一部の実施形態では、伸張可能な基材は、その弛緩した長さよりも少なくとも約5、10、15、20、25、又は50パーセント長い長さまで、材料又は材料繊維の構造を破断することなく延伸され得る。好適な伸張性がある支持材料としては、不織布（例えば、スパンボンド、スパンボンド・メルトブローン・スパンボンド、又はカード不織布）を挙げることができる。一部の実施形態では、不織布は、高伸度カード不織布（例えば、HEC）であってもよい。他の延伸性がある非弾性の支持材料としては、熱可塑性フィルムが挙げられ、これには熱可塑性層に関して上記した材料のいずれかから製造されるものが含まれる。延伸性がある非弾性のフィルムは、一部の実施形態における熱可塑性層よりも薄くてもよい。

【0065】

本開示による方法の一部の実施形態では、基材は弾性材料を含む。用語「弾性」とは、延伸又は変形からの回復を呈する任意の材料（厚さ0.002mm～0.5mmのフィルムなど）を指す。弾性材料とは、復元特性を有する延伸性がある材料である。一部の実施形態では、材料は、延伸力が適用されると、その初期長さよりも少なくとも約25（一部の実施形態では、50）パーセント長い長さまで延伸することができ、かつ、その延伸力が解除されると、その伸びの少なくとも40、50、60、70、80、又は90パーセントを復元できる場合には、弾性であると思なすことができる。弾性基材は、フィルム又は繊維質のものでもよい。弾性フィルム又は繊維質支持材料を製造するためのポリマーの例としては、ABAブロックコポリマー、ポリウレタンエラストマー、ポリオレフィンエラストマー（例えば、メタロセンポリオレフィンエラストマー）、オレフィンブロックコポリマー、ポリアミドエラストマー、エチレン酢酸ビニルエラストマー、及びポリエステルエラストマーなどの、熱可塑性エラストマーが挙げられる。ABAブロックコポリマーエラストマーは、一般に、Aブロックがポリスチレン系であり、Bブロックが共役ジエン（例えば、低級アルキレンジエン）から調製される、エラストマーである。Aブロックは、主に置換（例えば、アルキル化）若しくは非置換スチレン系部分（例えば、ポリスチレン、ポリ（アルファメチルスチレン）、又はポリ（*t*-ブチルスチレン））から概して形成され、1モル当たり約4,000～50,000グラムの平均分子量を有する。Bブロックは概して、置換又は非置換であり得る共役ジエン（例えば、イソプレン、1,3-ブタジエン、又はエチレン-ブチレンモノマー）から主に形成され、1モル当たり約5,000～500,000グラムの平均分子量を有する。Aブロック及びBブロックは、例えば、線状、放射状、又は星形構成で構成されてもよい。ABAブロックコポリマーは、複数のAブロック及び/又はBブロックを含有してもよく、これらのブロックは同一の又は異なるモノマーから製造されてもよい。典型的なブロックコポリマーは、Aブロックが同一であっても異なってもよい線状ABAブロックコポリマーであるか、又は、Aブロックで主に終端する4つ以上のブロックを有するブロックコポリマーである。マルチブロックコポリマーは、例えば、より粘着性のあるエラストマーフィルムセグメントを形成する傾向がある、ある特定の割合のABジブロックコポリマーを含有してもよい。他の弾性的ポリマーを、ブロックコポリマーエラストマーとブレンドすることができ、様々な弾性的ポリマーを、様々な程度の弾性特性を有するようにブレンドしてもよい。

【0066】

数多くのタイプの熱可塑性エラストマーが市販されており、これらには、BASF（米国ニュージャージー州Florham Park）から、「STYROFLEX」の商品名で市販されているもの、Kraton Polymers（米国テキサス州Houston）から「KRATON」の商品名で市販されているもの、Dow Chemical（米国ミシガン州Midland）から「PELLETHANE」、「INFUSE」、「VERSIFY」、又は「NORDEL」の商品名で市販されているもの、DSM（オ

ランダ、Heerlen)から「ARNITEL」の商品名で市販されているもの、E. I. duPont de Nemours and Company (米国デラウェア州 Wilmington)から「HYTREL」の商品名で市販されているもの、Exxon Mobil (米国テキサス州 Irving)から「VISTAMAXX」の商品名で市販されているもの、その他が含まれる。

【0067】

弾性フィルム基材はエラストマーの単層を有し得るか、又は、この基材は、エラストマーで製造されるコアと、比較的非弾性なポリマー、例えば熱可塑性裏材に関して上記したものいづれかによる、少なくとも1つの表面薄層と、を有し得る。多層弾性基材の材料及び厚さは、基材がある程度伸ばされるとき表面薄層が塑性変形を受けるように選択することができる。弾性層が復元するとき、比較的非弾性な表面薄層は、弾性コア上にテクスチャ表面を形成する。かかる弾性フィルムは、例えば、米国特許第5,691,034号(Kruegerら)に記載されている。

【0068】

本開示による方法は通常、熱可塑性層の連続ウェブ及び基材の連続ウェブによって実行される。熱可塑性層及び基材は任意の有用な幅を有してもよいが、熱可塑性層及び基材の幅は、所与の用途のために望まれるサイズを有するように選択することができる。例えば、一部の実施形態では、延伸前、熱可塑性層は、10ミリメートル(mm)~50mm(一部の実施形態では、10mm~40mm又は10mm~30mm)の幅を有する。幅の狭い(例えば、10mm~50mm、10mm~40mm、又は10mm~30mmの幅を有する)熱可塑性層を延伸することは、より幅広の(例えば、少なくとも100mm、200mm、250mm、500mm、又は750mmの幅を有する)ウェブを延伸するよりも有利であり得る。例えば、ウェブが延伸されるとき、ウェブ横断方向のキャリパの変動が観察でき、縁部においてよりもウェブの中心においてより大きな延伸が生じている。かかるキャリパの差は、幅の狭いウェブを延伸するときに最小になる。また、熱可塑性層は、延伸されるとより薄くなる。より薄いウェブを取り回す際の困難さは、より幅の狭いウェブにおいてよりもより幅広のウェブにおいてより顕著であり得る。

【0069】

幅の狭い熱可塑性層を延伸し例えば線状に積層することは、在庫の複数のロールを維持する必要なく、雄固定要素を有する熱可塑性層を所望の性能に微調整するために、有用であり得る。例えば、幅の狭い熱可塑性層の単一のロールを、同じ製造ライン上で製造される様々な製品のために、様々な程度に延伸することができる。雄固定要素の様々な密度を達成することによって、様々な延伸比が有用であり得、この密度は以下で更に詳細に記載するように、雄ファスナーの剥離及びせん断性能に影響し得る。

【0070】

複数の雄固定要素が付いている第1の表面を有する熱可塑性層を、上記した方法のいずれかを使用して、10mm~50mm、10mm~40mm、又は10mm~30mmの幅で記載したように製造することができるが、一部の実施形態では、この幅の狭い熱可塑性層は、熱可塑性層より広い幅を有する(例えば、少なくとも100mm、200mm、250mm、500mm、又は750mmの幅を有する)熱可塑性層から切断される。例えば、フィルムの両側の2つの側縁部の間の所望の距離の少なくとも2倍の幅を有する幅広のウェブに関して、本方法は、この幅広のウェブを細長く切って熱可塑性層のうちの少なくとも2つを形成することを、更に含み得る。これらの実施形態では、熱可塑性層のうちの少なくとも2つを同時に延伸することができる。一部の実施形態では、熱可塑性層のうちの少なくとも2つは、延伸の少なくとも一部の間、幅広のウェブに接続されたままである。これは、幅広のウェブを細長く切ること、熱可塑性層のうちの少なくとも2つを延伸し弛緩させること、及び熱可塑性層を基材に積層することが、全て線状に実行され得る、1つの手法である。

【0071】

上述したように、延伸後の熱可塑性層における延伸が誘起した分子配向は、複屈折特性

10

20

30

40

50

の標準的な分光分析によって判定可能である。(例えば、10 mm ~ 50 mm、10 mm ~ 40 mm、又は10 mm ~ 30 mmの幅を有する)幅の狭いウェブが延伸されるとき、熱可塑性層は、より幅広の(例えば、少なくとも100 mm、200 mm、250 mm、500 mm、又は750 mmの幅を有する)ウェブが延伸されその後より幅の狭いウェブへと細長く切断されるときとは異なる複屈折特性を有する可能性がある。ウェブの中心は通常、縁部よりも大きく延伸されるので、狭い寸法に細長く切断されその後延伸された熱可塑性層の縁部は、より幅広のウェブを延伸しその後狭い寸法に細長く切断して形成された熱可塑性層の縁部とは、異なる位相差特性を有し得る。位相差は、複屈折材料によって屈折される光の2つの偏光成分の位相がどの程度ずれているかを指す。複屈折率は膜厚を用いて位相差から計算できる。より幅広のウェブを延伸しその後より狭い寸法へと細長く切断することによって用意されたウェブは、その縁部の近くで、幅の狭いウェブを延伸することによって用意された熱可塑性層よりも位相差が急激に減少し得ることが観察される。縁部からの位相差の減少は、試料縁部から開始して試料縁部から500マイクロメートルで終了する、延伸方向に対して横断する方向の線に沿って、フィルム試料における位相差を連続的に測定することによって判定可能である。次いで、この距離にわたる平均位相差が計算される。次に、位相差が平均位相差の75%に達する縁部からの距離が測定される。これを75%平均位相差距離と呼ぶことができる。縁部から500マイクロメートル以内での位相差の変化が小さくなるほど、この距離は小さくなることになる。他方で、熱可塑性層の縁部から500マイクロメートル以内での位相差の大きな変化は、結果的により大きな75%平均位相差距離をもたらす、「縁部効果」を示している可能性がある。

【0072】

縁部効果はまた、第1の縁部から第1の縁部から500マイクロメートルの場所までの垂線に沿った平均位相差が存在し、平均位相差の75%が観察される第1の縁部からの距離が少なくとも10マイクロメートルである、位相差プロファイルとしても記述できる。一般に、第2の縁部から第2の縁部から500マイクロメートルの場所までの垂線に沿った平均位相差もまた存在し、平均位相差の75%が観察される第2の縁部からの距離は少なくとも10マイクロメートルである。

【0073】

一部の実施形態では、熱可塑性層は、10マイクロメートル、15マイクロメートル、又は20マイクロメートルよりも大きい75%平均位相差を有する。一部の実施形態では、狭い寸法へと細長く切断されその後延伸される熱可塑性層は、より幅広のウェブを延伸しその後これをより狭い寸法へと細長く切断することにより形成される熱可塑性層の75%平均位相差距離の、少なくとも1.5倍、少なくとも2倍、又は少なくとも2.5倍の75%平均位相差距離を有する。これらの測定は、現在はPerkinElmer Inc.、Waltham、Mass.、の一部であるCRI Inc.のLC-PolScopeシステムを備えた、Microsystems GmbH、Wetzlar、独国、から入手される偏光顕微鏡「LEICA DMRX E」、タイプTCSを使用し、Q Imaging Retiga Exi FAST1394カメラを使用して行うことができる。更なる詳細を以下の実施例に示す。延伸した熱可塑性層における位相差プロファイルについての更なる情報が、参照により本明細書に援用される、同時係属中の米国特許出願第62/270,407号(Gilbertら)に記載されている。

【0074】

本開示の方法により製造された積層体を、例えば、機械横方向に切断して、所与の用途にとって望ましい任意のサイズのパッチを提供することができる。かかるパッチは固定パッチと見なすことができる。

【0075】

本開示の方法に従って製造された積層体は、例えば吸収性物品において有用である。一部の実施形態では、基材は吸収性物品(例えば、おむつ又は大人用の失禁用物品)の構成要素である。吸収性物品の構成要素は例えば、固定タブ又はおむつの耳部であり得る。本開示に従って製造された積層体を含み得る吸収性物品620の一実施形態の概略斜視図を

、図 8 に示す。吸収性物品 6 2 0 は、トップシート側 6 6 1 及びバックシート側 6 6 2 を有する、シャーシを含む。このシャーシはまた、後側腰領域 6 6 5 から対向する前側腰領域 6 6 6 へと延びる、互いに反対側にある第 1 の長手方向縁部 6 6 4 a 及び第 2 の長手方向縁部 6 6 4 b も有する。吸収性物品 6 6 0 の長手方向とは、後側腰領域 6 6 5 と前側腰領域 6 6 6 との間に延びる、方向「L」を指す。したがって、用語「長手方向」とは、例えば開放構成にあるときの、吸収性物品 6 6 0 の長さを指す。吸収性物品 6 2 0 は、トップシートとバックシートとの間の吸収性コア 6 6 3 と、長手方向縁部 6 6 4 a 及び 6 6 4 b の少なくとも一部に沿った、レッグカフを提供するための弾性材料 6 6 9 と、を有する。

【 0 0 7 6 】

前側腰領域 6 6 6 又は後側腰領域 6 6 5 のうちの少なくとも一方、より典型的には後側腰領域 6 6 5 は、少なくとも 1 つの固定タブ 6 4 0 を備える。図 8 に示す実施形態における固定タブは、本開示による方法によって製造された積層体 6 0 0 を備える。積層体 6 0 0 は、不織布基材 6 0 4 と、メカニカルファスナーとして有用な延伸され弛緩された熱可塑性層 6 0 5 と、を含む。積層体 6 0 0 の縁部 6 4 0 a は、後側腰領域 6 6 5 内のシャーシの第 1 の長手方向縁部 6 6 4 a に、接着剤（図示せず）を使用して結合されている。示された実施形態では、固定タブの使用者側端部にある不織布基材 6 0 4 は熱可塑性層 6 0 5 の長さを上回り、これによりフィンガーリフトが提供される。固定タブ 6 4 0 は更に、任意選択的に、固定タブ上に存在し得る接着剤の任意の露出された部分に接触させるための、剥離テープ（図示せず）を備える。剥離テープは、接着剤を使用しておむつ後側腰領域 6 6 5 に接合されてもよい。固定タブ 6 4 0 をおむつ 6 2 0 に取り付ける構成に応じて、剥離テープの多くの構成が可能である。

【 0 0 7 7 】

一部の実施形態では、吸収性物品 6 2 0 を着用者の身体に取り付けるとき、固定タブの使用側端部を、前側腰領域 6 6 6 のバックシート 6 6 2 上に配置されてよい繊維質材料 6 7 2 を含む標的領域 6 6 8 に取り付けることができる。露出した繊維質材料 6 7 2 を提供するために標的領域 6 6 8 に適用され得るループテープの例は、例えば、米国特許第 5, 3 8 9, 4 1 6 号（M o d y ら）、欧州特許第 0, 3 4 1, 9 9 3 号（G o r m a n ら）、及び欧州特許第 0, 5 3 9, 5 0 4 号（B e c k e r ら）に開示されている。他の実施形態では、バックシート 6 6 2 は、第 1 の表面上に雄固定要素を有する本明細書において開示される熱可塑性層 6 0 5 と相互作用することのできる、織布又は不織布の繊維質層を備える。かかるバックシート 6 6 2 の例が、例えば、米国特許第 6, 1 9 0, 7 5 8 号（S t o p p e r ）及び同第 6, 0 7 5, 1 7 9 号（M c C o r m a c k ら）に開示されている。他の実施形態では、標的領域 6 6 8 のサイズはより小さくてもよく、第 1 の長手方向縁部 6 6 4 a 及び第 2 の長手方向縁部 6 6 4 b の近くの 2 つの別個の部分の形態であってもよい。

【 0 0 7 8 】

例示した実施形態では、積層体は固定タブ内に含まれているが、他の実施形態では、積層体は吸収性物品の一体の耳部分であってもよい。本開示による方法で製造される積層体はまた、例えば、生理用ナプキンなどの使い捨て物品にとっても有用であり得る。本開示の方法によって製造される積層体はまた、多くの他の固定用途、例えば、自動車部品のアセンブリ、又は取り外し可能な取り付けが望ましい場合がある任意の他の用途にとっても有用であり得る。

【 0 0 7 9 】

本開示の一部の実施形態

第 1 の実施形態では、本開示は、

第 1 の表面及び第 1 の表面の反対側の第 2 の表面を有する熱可塑性層を準備することであって、熱可塑性層の第 1 の表面には複数の雄固定要素が付いている、ことと、

熱可塑性層を塑性変形するように延伸することと、

延伸した熱可塑性層を弛緩させてその引っ張りひずみを小さくすることと、その後で、

熱可塑性層の第2の表面を基材に積層して積層体を形成することと、を含み、

延伸すること、弛緩させること、及び積層することは線状に遂行される、方法、を提供する。

【0080】

第2の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が機械方向に延伸される、第1の実施形態に記載の方法を提供する。

【0081】

第3の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が、速度に差のある複数のロールによって機械方向に延伸される、第2の実施形態に記載の方法を提供する。

10

【0082】

第4の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を延伸するのに十分な速度を有する第2のロールを使用して延伸を行うことに続いて、第2のロールよりも低い速度を有する第3のロール上に熱可塑性層を進ませることによって弛緩が実行される、第3の実施形態に記載の方法を提供する。

【0083】

第5の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が機械向及び横方向の両方に延伸される、第1～第4の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0084】

第6の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することが、少なくとも20%の伸びまで延伸を行うことを含む、第1～第5の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

20

【0085】

第7の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することが、少なくとも25%の伸びまで延伸を行うことを含む、第1～第6の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0086】

第8の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することが、少なくとも30%の伸びまで延伸を行うことを含む、第1～第7の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

30

【0087】

第9の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することが、少なくとも50%の伸びまで延伸を行うことを含む、第1～第8の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0088】

第10の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が少なくとも一方向に1.25倍～5倍延伸される、第1～第9の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0089】

第11の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が少なくとも一方向に1.5倍～4倍延伸される、第1～第10の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

40

【0090】

第12の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することは、熱可塑性層を所望の引っ張りひずみを超えて延伸することを含み、延伸した熱可塑性層を弛緩させてその引っ張りひずみを小さくすることは、延伸した熱可塑性層を所望の引っ張りひずみまで弛緩させることを含む、第1～第11の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0091】

第13の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することは、熱可塑性層を所望の引っ張りよりも少なくとも20%大きく延伸することを含み、延伸した熱可塑性層を弛緩させてその引っ張りひずみを小さくすることは、延伸した熱可塑性層

50

を所望の引っ張りひずみまで弛緩させることを含む、第1～第12の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0092】

第14の実施形態では、本開示は、熱可塑性層を塑性変形するように延伸することは、熱可塑性層を所望の引っ張りひずみよりも少なくとも50%大きく延伸することを含み、延伸した熱可塑性層を弛緩させてその引っ張りひずみを小さくすることは、延伸した熱可塑性層を所望の引っ張りひずみまで弛緩させることを含む、第1～第13の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0093】

第15の実施形態では、本開示は、延伸及び弛緩が、熱可塑性層の第2の表面を基材に積層する前に複数回実行される、第1～第14の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

10

【0094】

第16の実施形態では、本開示は、延伸前に、延伸中に、又はこれらの組合せの時に熱可塑性層を加熱することを更に含む、第1～第15の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0095】

第17の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が、接着結合、熱融着、点結合、超音波溶接、レーザ溶接、又はこれらの組合せによって基材に積層される、第1～第16の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

20

【0096】

第18の実施形態では、本開示は、終点位置が同一である2本の線が、これらの直線が試料と平行に延び、2本の線の一方が積層体上で熱可塑性層の上に配置され、2本の線のもう一方が熱可塑性層の縁部を0.635センチメートルを超えて基材上に配置されるようにして、積層体上に投影され、2つの線のそれぞれの経路長さが測定されるとき、経路長さ同士の間の差は2%未満である、第1～第17の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0097】

第19の実施形態では、本開示は、延伸した熱可塑性層の引っ張りひずみが、積層体が目で見るときカールしていないようにするのに十分な量だけ低減される、第1～第18の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

30

【0098】

第20の実施形態では、本開示は、熱可塑性層がポリオレフィン、ポリアミド、又はポリエステルの中の少なくとも1つを含む、第1～第18の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0099】

第21の実施形態では、本開示は、熱可塑性層がポリプロピレン又はポリエチレンの中の少なくとも一方を含む、第20の実施形態に記載の方法を提供する。

【0100】

第22の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が相ポリプロピレンを含む、第21の実施形態に記載の方法を提供する。

40

【0101】

第23の実施形態では、本開示は、基材が不織布材料、ニット材料、又はフィルムの中の少なくとも1つを含む、第1～第22の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0102】

第24の実施形態では、本開示は、基材が弾性材料を含む、第1～第23の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0103】

第25の実施形態では、本開示は、基材が個人ケア製品の構成要素である、第1～第2

50

4の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。一部の実施形態では、構成要素は固定タブ又はおむつの耳部である。

【0104】

第26の実施形態では、本開示は、延伸前に、熱可塑性層が10～50ミリメートルの幅を有する、第1～第25の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0105】

第27の実施形態では、本開示は、延伸後に、熱可塑性層が最大75マイクロメートルの平均厚さを有する、第1～第26の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0106】

第28の実施形態では、本開示は、延伸後に、熱可塑性層の平均厚さが最大50マイクロメートルである、第27の実施形態に記載の方法を提供する。

10

【0107】

第29の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が、対向する側縁部と、これら側縁部に展開される、各縁部の近くで減少して縁部効果を生み出す位相差プロファイルと、を有する、第1～第28の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0108】

第30の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が10マイクロメートルよりも大きい75%平均位相差を有する、第1～第29の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0109】

20

第31の実施形態では、本開示は、延伸前の雄固定要素の密度が、 $394 \text{ 個} / \text{cm}^2$ ($2500 \text{ 個} / \text{in}^2$)～ $1575 \text{ 個} / \text{cm}^2$ ($10000 \text{ 個} / \text{in}^2$)の範囲内にある、第1～第30の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0110】

第32の実施形態では、本開示は、延伸後の雄固定要素の密度が、 $248 \text{ 個} / \text{cm}^2$ ($1600 \text{ 個} / \text{in}^2$)～ $550 \text{ 個} / \text{cm}^2$ ($3500 \text{ 個} / \text{in}^2$)の範囲内にある、第1～第31の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

【0111】

第33の実施形態では、本開示は、熱可塑性フィルムを延伸することが、所定の密度を達成するように雄固定要素の密度を調節することを含む、第1～第32の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

30

【0112】

第34の実施形態では、本開示は、所定の密度が繊維質基材に対する所望のせん断強度又は剥離強度に基づいて選択される、第33の実施形態に記載の方法を提供する。

【0113】

第35の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が貫通穴を有さない、第1～34の実施形態のいずれか一つに記載の方法を提供する。

【0114】

第36の実施形態では、本開示は、熱可塑性層が実質的に平らである、第1～35の実施形態のいずれか1つに記載の方法を提供する。

40

【0115】

本開示をより十分に理解することができるように、以下の実施例を記載する。これら実施例は、単なる例示目的のものであり、いかなる形でも本開示を限定すると解釈されるものではないことを理解されたい。

【0116】

実施例

材料

フィルムグレードのポリプロピレン (PP) コポリマーである、ポリプロピレン耐衝撃性コポリマーは、Dow Chemical Company、Midland、MIから商品名「DOW C700-35N POLYPROPYLENE RESIN」とし

50

て入手した。ポリマーの密度は、ASTM D972に従って測定したところ0.902 g/ccであると報告され、メルトフローインデックス(MFI)は、ASTM D1238に従って測定したところ35(230 及び2.16 kgの負荷の下)であると報告された。

【0117】

試料の調製

熱可塑性層と一体の直立柱体のアレイを有する実質的に連続的な熱可塑性層を調製した。直立柱体はキャップされていた。キャップ形状は卵形であり、その製造後、米国特許第6,132,660号(Kampfer)に記載の手順を用いて変形させて、「下向きに突出している繊維係合部分を有するフックヘッド」を得た。

10

【0118】

実施例1~6

C700-35N Polypropylene Resinのストリームを2インチ単軸スクリー押出機に送り込んで、雄固定要素を有する熱可塑性層を調製した。パレルゾーン1~7はそれぞれ、176、170、180、190、200、218、及び218に設定した。次いで熔融樹脂をシートダイを通して回転式円筒形金型へと送り込んだ。ダイの温度は218に設定し、円筒状金型の温度は90に設定した。スクリー速度は80rpmに設定した。金型の空洞部へ樹脂を急速に流し込むことで、流れ方向と平行に分子配向を生じさせた。金型を水冷して急冷することで、ポリマーにおける配向を維持した。柱体の密度は、1平方インチ当たり3500本の柱体(1平方センチメートル当たり542本の柱体)であって、これらは互い違いに配列されており、柱体の形状は円錐形であった。ウェブはキャップ形成装置に直接送り込んだ。柱体は、米国特許第5,845,375号(Millerら)に記載の手順を用いて、卵形状のキャップでキャップした。キャップは、その後、米国特許第6,132,660号(Kampfer)に記載の手順を用いて変形させた。次いで熱可塑性層を30ミリメートル(mm)の幅に細長く切断した。

20

【0119】

試料を一連のロールに通すことによって、雄固定要素を有する30mm幅の熱可塑性層を、以下の表1に示す延伸比を使用して機械方向に延伸した。ロール1はゴムでコーティングした室温のニップロールであり、ロール2は170°F(76.7)で加熱した直径10インチ(25.4cm)の平滑なクロムロールであった。熱可塑性層を、雄固定要素が金属ロールから離れているようにして配置した。線状を維持しながら、次いで雄固定要素を有する熱可塑性層を弛緩させ、ロール3において、3M Company、St. Paul、Minn.から商品名「CFT-3003」として入手した不織布接着剤テープの、接着剤でコーティングされた面に積層した。熱可塑性層をロール2及びロール3の周囲でSラップし、ロール3のところで雄固定要素がロール3に向くよう配置した。ロール3はゴムでコーティングした室温のニップロールであった。熱可塑性層及び「CFT-3003」接着テープをニップにおいて積層した。テープの緊張は5ニュートンであった。

30

【0120】

実施例1~6のそれぞれに関して、ロール3の速度はロール1の速度の2倍であり、この結果、2:1の最終的な延伸比を得た。ロール3に対するロール2の速度、及びロール2によって提供される結果的な弛緩前の延伸比を、以下の表1に示す。最終的な積層ライン速度は、毎分5メートルであった。

40

【0121】

以下の試験方法を用いて、実施例1~6の積層体をカールに関して評価した。各積層体の8~12インチ(20~30.5cm)の試料を実施例のロールから切り取り、台の上に置いた。各切断端部を台にテープで固止した。次いで各試料を、アームSN LLP001305486上にFARO Laser Scanarmを装着して、FARO Platinum Arm SN P04-05-06-05162を使用してスキャンし

50

た。各スキャンをC A Dソフトウェアにインポートした。ポイントクラウドをs t lファイルに変換し、これをC A Dソフトウェアにインポートして、試料の3 D表面プロファイルを生成するために使用したソフトウェアは、G e o m a g i c D e s i g n D i r e c t 2 0 1 4であった。再び図7を参照すると、長さが同一の2本の直線を、これらの線が試料と平行に延びるようにして試料5 0 0上に投影した。一方の線5 1 5は、熱可塑性層5 0 5及び不織布基材5 0 4が重なっている、積層体の一部分の上にあった。他方の線5 1 7は熱可塑性層の縁部から0 . 2 5インチ(0 . 6 3 5 c m)外側にあり、ここにおいては、一部の試料でいくつかのしわが見られた。次いで、両方の線の総経路長さを測定し、これら2つの経路長さの間の差を以下の表1に記録した。

【 0 1 2 2 】

【表1】

表1

実施例	ロール3に対する ロール2の速度	ロール2における 延伸比	長さ515、 インチ (cm)	長さ517、 インチ (cm)	長さ517-長さ515 長さ515
1	1.02	2.04	8.0615	8.4952	5.38%
2	1.1	2.20	7.0329	7.1164	1.19%
3	1.15	2.30	7.0375	7.1141	1.09%
4	1.2	2.40	7.0207	7.0724	0.74%
5	1.25	2.50	6.51667	6.5527	0.55%
6	1.275	2.55	16.017	16.0887	0.45%

【 0 1 2 3 】

実施例7～12

実施例7～12を実施例1～6に関して記載した手順を用いて実施したが、テープの緊張は100ニュートンに修正した。実施例1～6に記載の方法を用いて、実施例7～12のそれぞれの試料をカールに関して評価した。結果を以下の表2に示す。

【 0 1 2 4 】

【表2】

表2

実施例	ロール3に対する ロール2の速度	ロール2における 延伸比	長さ515、 インチ (cm)	長さ517、 インチ (cm)	長さ517-長さ515 長さ515
7	1.02	2.04	8.0419	8.3126	3.37%
8	1.1	2.20	7.0145	7.1219	1.53%
9	1.15	2.30	7.5307	7.6167	1.14%
10	1.2	2.40	7.5179	7.5605	0.57%
11	1.25	2.50	7.5362	7.5657	0.39%
12	1.275	2.55	7.5232	7.5682	0.60%

【 0 1 2 5 】

例示的实施例1及び2

C 7 0 0 - 3 5 N P o l y p r o p y l e n e R e s i nのストリームを2インチ単軸スクリー押出機に送り込んで、雄固定要素を有する熱可塑性層を調製した。バレルゾーン1～7はそれぞれ、176、170、180、190、200、218、及び218に設定した。次いで熔融樹脂をシートダイを通して回転式円筒形金型へと送り込んだ。ダイの温度は218に設定し、円筒状金型の温度は90に設定した。スクリー速度は80rpmに設定した。金型の空洞部へ樹脂を急速に流し込むことで、流れ方向と平行に分子配向を生じさせた。金型を水冷して急冷することで、ポリマーにおける配向を維持した。柱体の密度は、1平方インチ当たり3500本の柱体(1平方セン

10

20

30

40

50

チメートル当たり542本の柱体)であって、これらは互い違いに配列されており、柱体の形状は円錐形であった。ウェブはキャップ形成装置に直接送り込んだ。柱体は、米国特許第5,845,375号(Millerら)に記載の手順を用いて、卵形状のキャップでキャップした。キャップは、その後、米国特許第6,132,660号(Kamper)に記載の手順を用いて変形させた。ウェブの幅は140mmであった。

【0126】

例示的实施例1に関して、雄固定要素を有する熱可塑性層を、一方のロールが他方のロールの上に配置された一対のロールに試料を通すことで、延伸倍率3:1を用いて機械方向に延伸した。上のロールはゴムでコーティングした室温のロールであった。下のロールは70で加熱した金属ロールであった。ウェブを2つのロールの周囲でSラップし、雄固定要素はゴムでコーティングしたロールに向けて金属ロールからは離れるように配置した。ゴムロールと金属ロールとの間の間隙は6インチ(15.2cm)であった。ウェブの最終幅は102mmであった。次いでウェブを細長く切断して、幅15mmのストリップにした。ストリップの、102mmウェブの縁部を含まない部分を、下記のように分析した。

【0127】

例示的实施例2に関して、雄固定要素を有する熱可塑性層を細長く切断して、幅15mmのストリップにした。幅15mmのストリップを、例示的实施例1に関して上記した方法を用いて機械方向に延伸した。ストリップの最終幅は9mmであった。次いでストリップを下記のように分析した。

【0128】

位相差を、試料縁部に始まり縁部から500ミクロン内側までの機械横方向の線に沿って連続的に測定し、経路長さに沿った位相差プロファイルを得た。これらの測定は、現在はPerkinElmer Inc.、Waltham、Mass.、の一部であるCRI Inc.のLC-PolScopeシステムを備えた、Microsystems GmbH、Wetzlar、独国、から入手される偏光顕微鏡「LEICA DMRXE」、タイプTCSを使用し、Q Imaging Retiga Exi FAST1394カメラを使用して行った。ソフトウェアは第4.7版を使用した。

【0129】

縁部から縁部の内側500ミクロンまでの平均位相差を計算した。6つの複製を測定し、これら6回の測定の平均及び標準偏差が以下の表3に記録されている。これら6回の測定は、試料の各縁部上の3つの場所で行った。次に、位相差が0~500ミクロンの平均の75%に達する試料の縁部からの距離を測定した。この距離の平均及び標準偏差が以下の表3に記録されている。

【0130】

【表3】

表3

試料	試料の縁部から0~500ミクロンの平均位相差 (nm)		平均位相差の75%に達するための縁部からの距離 (ミクロン)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
III. Ex. 2	36.8	3.525	24.275	5.175
III. Ex. 1	28.275	4.6	8.2	3.4

【0131】

本開示は、上記実施形態には限定されず、以下の各請求項及びその均等物のいずれかに示される限定によって制限されるべきものである。本開示は、本明細書に具体的に開示されていないいづれの要素を欠いても、好適に実施され得る。

【図 1】

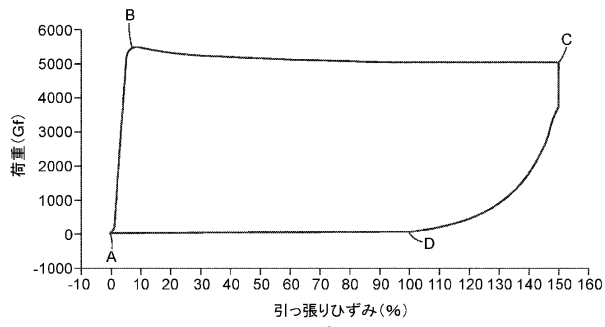


Fig. 1

【図 2】

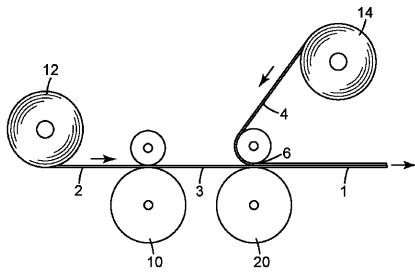


Fig. 2

【図 3】

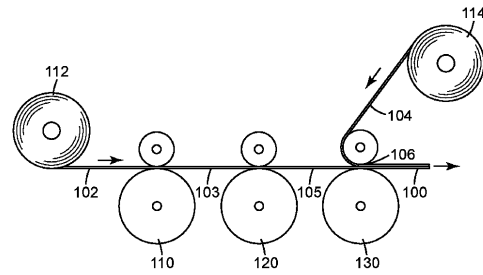


Fig. 3

【図 4】

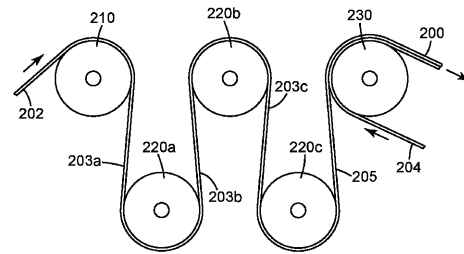


Fig. 4

【図 5】

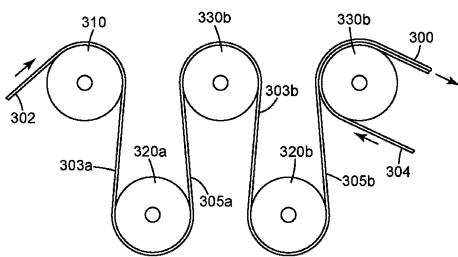


Fig. 5

【図 7】

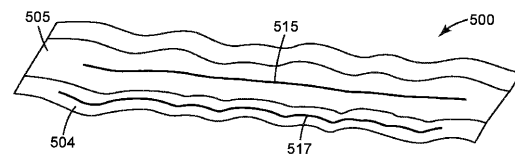


Fig. 7

【図 6】

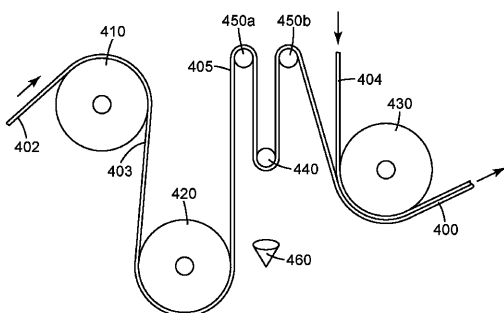


Fig. 6

【図 8】

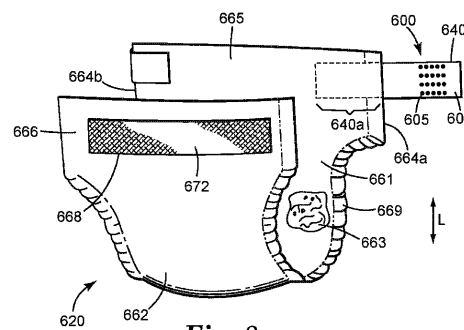


Fig. 8

フロントページの続き

- (72)発明者 トーマス ジェイ・ギルバート
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 ニーラカンダン チャンドラセカラン
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 トッド エル・ネルソン
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 マイケル アール・ゴーマン
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター
- (72)発明者 マーク エー・ペルチエ
アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボック
ス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

審査官 相田 元

- (56)参考文献 特表2007-521065(JP, A)
国際公開第98/028134(WO, A1)
国際公開第2015/115289(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B32B 1/00-43/00
A61F 13/15