

(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2009-532718

(P2009-532718A)

(43) 公表日 平成21年9月10日 (2009.9.10)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 5/30 (2006.01)	G02B 5/30	2H149
B32B 7/02 (2006.01)	B32B 7/02 1O3	2H191
B29C 55/16 (2006.01)	B29C 55/16	4F100
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 51O	4F210
B29L 7/00 (2006.01)	B29L 7:00	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2009-503239 (P2009-503239)
 (86) (22) 出願日 平成19年3月28日 (2007.3.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成20年10月16日 (2008.10.16)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/065340
 (87) 国際公開番号 W02007/118011
 (87) 国際公開日 平成19年10月18日 (2007.10.18)
 (31) 優先権主張番号 11/394,479
 (32) 優先日 平成18年3月31日 (2006.3.31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

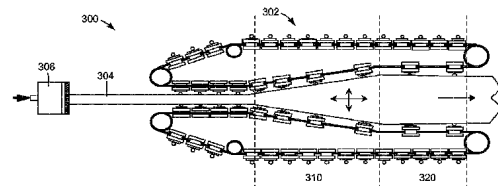
(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬
 (74) 代理人 100087413
 弁理士 古賀 哲次
 (74) 代理人 100128495
 弁理士 出野 知

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルムを作製する方法

(57) 【要約】

例示の方法は、少なくとも1つのポリマー材料を含むフィルムを提供する工程と、フィルムにもたらされる面内複屈折がたとえあるとしても低くなるようにクロスウェブ方向に沿って第1引伸ばし工程で一連の第1加工条件下前記フィルムを拡幅する工程と、一連の第2加工条件下ダウンウェブ方向に沿って第2引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばす工程とを含み、一連の第2加工条件が、少なくとも1つのポリマー材料に面内複屈折をもたらす。例示のフィルムのロールは、有効配向軸を特徴とする配向光学フィルムを含む。配向光学フィルムは、1つの複屈折ポリマー材料だけ、少なくとも1つの複屈折材料及び少なくとも1つの等方性材料、又は第1複屈折材料及び第2複屈折材料を含み、複屈折材料は、MDに沿った有効配向軸を特徴とする。光学フィルムは、0.3 mを超える幅および1.0 mを超える長さを有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも 1 つのポリマー材料を含むフィルムを提供する工程と、

フィルムにもたらされる複屈折がたとえあるとしても低くなるように、クロスウェブ (TD) 方向に沿って第 1 引伸ばし工程で一連の第 1 加工条件下前記フィルムを拡幅する工程と、

一連の第 2 加工条件下ダウンウェブ (MD) 方向に沿って第 2 引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばす工程であって、前記一連の第 2 加工条件が、前記ポリマー材料に面内複屈折及び前記 MD に沿って有効配向軸をもたらず工程とを含む光学フィルムを作製する方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 加工条件下の前記フィルムの温度が、前記第 2 加工条件下の前記フィルムの温度を超える、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 引伸ばし工程の前記フィルムの温度が、前記ポリマーのガラス転移温度より 20 ~ 100 高く、前記第 2 引伸ばし工程の前記フィルムの温度が、前記ポリマーのガラス転移温度より 10 低い温度から前記ポリマーのガラス転移温度より 40 高い温度である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

前記フィルムが、前記第 2 引伸ばし工程の後 0.3 m 幅を超える、請求項 1 に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記第 1 引伸ばし工程でもたらされたものの複屈折が、0.05 未満であり、前記第 2 引伸ばし工程でもたらされたものの複屈折が、少なくとも 0.06 である、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

少なくとも第 1 ポリマー材料及び第 2 ポリマー材料を備えるフィルムを提供する工程と、

クロスウェブ (TD) 方向に沿って低複屈折を前記第 1 及び第 2 ポリマー材料にもたらしように、一連の第 1 加工条件下前記 TD 方向に沿って第 1 引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばし、前記フィルムを拡幅する工程と、

一連の第 2 加工条件下ダウンウェブ (MD) 方向に沿って第 2 引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばし、前記第 1 及び第 2 ポリマー材料の少なくとも 1 つに面内複屈折及び前記 MD に沿って有効配向軸をもたらず工程とを含む光学フィルムを作製する方法。

30

【請求項 7】

前記第 1 加工条件下の前記フィルムの温度が、前記第 2 加工条件下の前記フィルムの温度を超える、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 引伸ばし工程の前記フィルムの温度が、前記第 1 及び第 2 ポリマー材料の少なくとも 1 つのガラス転移温度より 20 ~ 100 高く、前記第 2 引伸ばし工程の前記フィルムの温度が、前記第 1 及び第 2 ポリマー材料の少なくとも 1 つのガラス転移温度より 10 低い温度から前記第 1 及び第 2 ポリマー材料の少なくとも 1 つのガラス転移温度より 40 高い温度である、請求項 6 に記載の方法。

40

【請求項 9】

前記フィルムが、前記第 1 引伸ばし工程で前記 MD 方向に沿って延伸される、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 10】

一連の第 3 加工条件下前記ダウンウェブ (MD) 方向に沿って第 3 引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばす工程を更に含む、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 11】

50

前記第 1 引伸ばし工程でもたらされたものの複屈折が 0.05 未満であり、前記第 2 引伸ばし工程でもたらされた複屈折が少なくとも 0.06 である、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 12】

前記フィルムが、吸収偏光子材料を含む層を包含する、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 1 及び第 2 引伸ばし工程後、前記フィルムが、反射偏光子フィルムである、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 14】

少なくとも第 1 ポリマー材料及び第 2 ポリマー材料を備える第 1 フィルムを提供する工程と、

クロスウェブ (TD) 方向に沿って低面内複屈折を前記第 1 及び第 2 ポリマー材料にもたらしように、一連の第 1 加工条件下前記 TD 方向に沿って第 1 引伸ばし工程で前記第 1 フィルムを引伸ばし、前記第 1 フィルムを拡幅する工程と、

一連の第 2 加工条件下ダウンウェブ (MD) 方向に沿って第 2 引伸ばし工程で前記第 1 フィルムを引伸ばし、前記第 1 及び第 2 ポリマー材料の少なくとも 1 つに面内複屈折をもたらし工程と、

第 2 フィルムを前記第 1 光学フィルムに取り付ける工程とを含む光学フィルムを作製する方法。

【請求項 15】

前記第 2 フィルムが、前記第 1 及び第 2 引伸ばし工程の後前記第 1 フィルムに取り付けられる、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 2 フィルムが、構造化表面フィルム、位相差板、吸収偏光フィルム及びこれらの組み合わせから成る群から選択される、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

第 2 フィルムの第 1 フィルムへの取り付け工程が、前記第 1 フィルムと前記第 2 フィルムの間に接着剤を配置することを含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 18】

前記第 2 フィルムが、前記第 1 フィルムにコーティングされる、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 19】

前記第 2 フィルムが、硬化性材料を含み、前記第 2 フィルムの取り付け工程が、前記硬化性材料を構造化する工程と、前記硬化性材料を硬化して前記第 1 フィルムに構造化表面を形成する工程とを更に含む、請求項 18 に記載の方法。

【請求項 20】

第 2 フィルムを前記第 1 光学フィルムに取り付ける前に前記第 1 フィルムに表面処理を施す行程を更に含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 21】

前記表面処理が、コロナ処理、乾燥、プライマーの適用又はそれらの組み合わせから選択される、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記第 1 及び第 2 引伸ばし工程後、前記第 1 フィルムが、反射偏光子フィルムである、請求項 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この開示は、一般に光学フィルム及び光学フィルムを作製する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

市販のプロセスでは、ポリマー材料又はポリマー材料のブレンドから作製される光学フ

10

20

30

40

50

ィルムは、典型的にはダイから押し出され又は溶媒からキャストされる。押し出し又はキャストフィルムは、続いて延伸され、材料の少なくとも一部に複屈折をもたらし及び／又は強化する。材料及び延伸プロトコルを選択し、反射光学フィルム、例えば反射偏光子又はミラーなどの光学フィルムを製造してもよい。いくつかの前記光学フィルムは、輝度強化光学フィルムと呼ばれる場合がある、というのは、液晶光学表示装置の輝度は、そこに前記光学フィルムを含むことにより増加される場合があるからである。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

1つの代表的な実施では、本開示は、光学フィルムを作製する方法を目的とする。1つの代表的な方法は、少なくとも1つのポリマー材料を含むフィルムを提供する工程と、フィルムにもたらされる複屈折がたとえあるとしても低くなるように、クロスウェブ(TD)方向に沿って第1引伸ばし工程で一連の第1加工条件下前記フィルムを拡幅する工程と、一連の第2加工条件下ダウンウェブ(MD)方向に沿って第2引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばす工程であって、前記一連の第2加工条件が、前記ポリマー材料に面内複屈折及び前記MDに沿って有効配向軸をもたらす工程を包含する。

10

【0004】

本開示の他の代表的な方法は、少なくとも第1ポリマー材料及び第2ポリマー材料を備えるフィルムを提供する工程と、低面内複屈折を前記第1及び第2ポリマー材料にもたらしように、一連の第1加工条件下クロスウェブ(TD)方向に沿って第1引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばし、前記フィルムを拡幅する工程と、一連の第2加工条件下ダウンウェブ(MD)方向に沿って第2引伸ばし工程で前記フィルムを引伸ばし、前記第1及び第2ポリマー材料の少なくとも1つに面内複屈折及び前記MDに沿って有効配向軸をもたらす工程とを含む。

20

【0005】

本開示の更に他の代表的な方法は、少なくとも第1ポリマー材料及び第2ポリマー材料を備える第1フィルムを提供する工程と、低面内複屈折を前記第1及び第2ポリマー材料にもたらしように、一連の第1加工条件下クロスウェブ(TD)方向に沿って第1引伸ばし工程で前記第1フィルムを引伸ばし、前記第1フィルムを拡幅する工程と、一連の第2加工条件下ダウンウェブ(MD)方向に沿って第2引伸ばし工程で前記第1フィルムを引伸ばし、前記第1及び第2ポリマー材料の少なくとも1つに面内複屈折及び前記MDに沿って有効配向軸をもたらす工程と、第2フィルムを前記第1光学フィルムに取り付ける工程とを含む。

30

【0006】

他の代表的な実施では、本開示は、光学フィルムのロールを目的とする。1つの代表的なロールとしては、有効配向軸を特徴とする配向光学フィルムが挙げられ、配向光学フィルムは、1つの複屈折ポリマー材料だけを含む。光学フィルムは、0.3mを超える幅及び10mを超える長さを有し、有効配向軸が光学フィルムの長さ(MD)に沿って合わされている。

【0007】

光学フィルムの他の代表的なロールとしては、少なくとも有効配向軸を特徴とする第1複屈折材料及び有効配向軸を特徴とする第2複屈折材料を含む配向光学フィルムが挙げられる。配向光学フィルムは、0.3mを超える幅及び10mを超える長さを有し、有効配向軸が光学フィルムの長さ(MD)に沿って合わされている。

40

【0008】

光学フィルムの更に他の代表的なロールとしては、吸収偏光子ブロック軸を特徴とする吸収偏光子及び反射偏光子ブロック軸を特徴とする反射偏光子が挙げられる。反射偏光子は、(i)有効配向軸を特徴とする少なくとも1つの複屈折材料及び少なくとも1つの等方性材料又は(ii)有効配向軸を特徴とする第1複屈折材料及び有効配向軸を特徴とする第2複屈折材料を含む。光学フィルムは、約0.3mを超える幅及び約10mを超える

50

長さを有し、吸収偏光子ブロック軸、１つ以上の複屈折材料の有効配向軸及び反射偏光子ブロック軸は、すべて光学フィルムの長さ（ＭＤ）に沿って合わされている。

【０００９】

上記の要約は、本発明の図示された各実施形態、又はあらゆる実施を記載するものではない。図および以下の詳細な説明がこれらの実施形態をより具体的に例示する。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１０】

本開示は、表示装置の輝度を強化することができる光学フィルムなどの光学フィルムを作製することを目的とする。光学フィルムは、例えば、それらには、特定の最終用途、例えば光学表示装置のために設計される光学均一性及び十分な光学品質が必要であるという点で他のフィルムと異なる。この用途の目的上、光学表示装置に使用される十分な品質は、すべての加工工程後及び他のフィルムに積層前のロール形態のフィルムには目に見える不良が存在しない、例えば裸眼の人間の目を見たとき実質的に色ストリーク又は表面隆起部を有しないことを意味する。更に、光学品質フィルムは、有用フィルム領域にわたって、特定用途に応じて十分に小さいキャリパー変化を有するべきであり、それは例えば、フィルムの平均厚さの±１０％以下、±５％以下、±３％以下及びいくつかの場合では±１％以下である。キャリパー変化の空間勾配も、本開示による光学フィルムの望ましくない外観又は特性を避けるため十分に小さくしなければならない。例えば、同じ量のキャリパー変化でも、それが大きい領域にわたって発生するのであれば望ましくない度合いもそれほど大きくはない。

【００１１】

反射偏光フィルムなどの配向光学フィルムを作製するために使用される１つの伝統的な市販の方法では、ダイを構成して押し出しフィルムを作製し、次にそれを、機械方向（ＭＤ）とも呼ばれる場合があるフィルム長さ方向に沿ってフィルムを延伸するため選択される種々の速度で回転するローラー装置である長さ配向装置（ＬＯ）でダウンウェブ方向に沿って延伸する。そのような伝統的な方法では、フィルム長さが増加され、同時にフィルム幅が減少される。前記方法を使用して製造される配向偏光フィルムは、ＭＤに沿ってブロック軸（すなわち、その方向に沿って偏光される光の低透過率を特徴とする軸）を有する。しかし、伝統的なＬＯを使用し配向光学フィルムを製造すると０．３ｍ以下などの比較的狭い幅のフィルムがもたらされると考えられている。

【００１２】

この問題に対処するため、幅の広い押し出しダイを構成し、商業的に有用な幅のフィルムを作製する場合がある。しかし、押し出しフィルムは、典型的にその長さに沿って縞又はダイ小じわを含む。これらの不良は、典型的にフィルムがＭＤに沿ってＬＯで延伸された後によりひどくなり、表示装置などの光学装置に使用される場合許容できない光学フィルムをもたらす。

【００１３】

ダイ小じわなどの不良を減少させ、実質的に均一な幅を有するフィルムをもたらすため、反射偏光フィルムなどの光学フィルムは、比較的狭いダイから押し出され、その後、クロスウェブ又はフィルム幅方向（本明細書では横方向又はＴＤと呼ぶ）に延伸されている。通常、前記反射偏光フィルムは、ＴＤに沿ってブロック軸を有する。

【００１４】

いくつかの用途では、反射偏光フィルムをダイクロイック偏光フィルムに積層し、例えば液晶表示装置（ＬＣＤ）用のフィルム構造物にすることが有益である。ロール形態で供給される場合、ダイクロイック偏光フィルムは、通常ロールの長さ（ＭＤ）に沿ったブロック軸を有する。上記で議論したダイクロイック偏光フィルム及び反射偏光フィルムのブロック軸は、ロール形態で互いに対して直交する。光学表示装置の積層体フィルム構造物にするため、反射偏光フィルムは、ダイクロイック偏光フィルムに積層される前に、先ずシートに切断され、９０°回転されなければならない。この骨の折れる方法は、工業規模でロール形態の積層フィルム構造物を製造するのを困難にし、最終製品のコストを増加さ

せる。従って、MDにブロック軸を有するより拡幅の反射偏光フィルムに対するニーズは依然として存在する。

【0015】

それ故に、本開示は、それらの長さに沿った(MDに沿った)ブロック又は偏光軸を有する反射偏光フィルムなどのより拡幅の配向光学フィルムを作製する方法を目的とする。反射偏光フィルムは、これらに限定されないが多層反射偏光フィルム及び拡散性反射偏光光学フィルムを含んでもよい。いくつかの代表的な実施形態では、反射偏光フィルムは、吸収偏光子、位相差板、拡散板、保護被膜、表面構造化フィルムなどの別の光学フィルムにロールツーロール法で有利に積層され得る。

【0016】

本用途の目的上、用語「拡幅」又は「拡幅形式」は、約0.3mを超える幅を有するフィルムを指す。当業者は、用語「幅」は、フィルムの縁部のある部分は、例えば、テンター装置の把持部材により使用に適さず又は不良にされる場合があるため有用なフィルム幅と関連して使用されることになることをただちに認識するであろう。本開示の拡幅光学フィルムの幅は、予定された用途により変わり得るが、典型的に0.3mを超え10mまでの範囲にわたる。いくつかの用途では、10mを超えるフィルムが製造される場合があるが、そのようなフィルムは、運搬するのが困難である。代表的な好適なフィルムは、典型的に約0.5m~約2m及び約7mまでの幅を有し、現在入手可能な表示装置フィルム製品は、例えば、0.65m、1.3m、1.6m、1.8m又は2.0mの幅を有するフィルムを利用している。用語「ロール」は、少なくとも10mの長さを有する連続フィルムを指す。本開示のいくつかの代表的な実施形態では、フィルムの長さは、20m以上、50m以上、100m以上、200m以上又は任意の他の好適な長さであってもよい。

【0017】

以下の説明は、図面を参照しながら読む必要があり、図面では、異なる図面の同様の素子に同様の形で番号を付してある。図面は、必ずしも一定の縮尺とは限らないが、特定の例証的な実施形態を表しており、また本開示の範囲を制限しようとするものではない。さまざまな素子について、構造、寸法、及び材料の例が説明されているが、当業者は、提供されている多くの実施例に、利用可能な好適な代替物があることを理解するだろう。

【0018】

特に明記しない限り、本明細書と請求項で用いられている特徴的なサイズ、量、及び、物理的特性を表すすべての数は、すべての場合において「約」という用語によって変更されることを理解されたい。したがって、特に記載のない限り、前述の明細書及び添付の請求の範囲に記載されている数のパラメータは、本願明細書で開示する教示を利用する当業者が得ようと試みる所望の特性に応じて変えることのできる近似値である。

【0019】

端点による数値範囲の列挙には、その範囲内に含まれるすべての数(例えば1~5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5を含む)、及び、その範囲内のあらゆる範囲が含まれる。

【0020】

本明細書及び添付の特許請求の範囲で使用する時、単数形「ある(a及びan)」並びに「その(the)」は、その内容によって明確に別段の指示がなされていない場合は、複数の指示対象を有する実施形態にも及ぶ。例えば、「ある(a)フィルム」に対する参照は、1つ、2つ又はそれ以上のフィルムを有する実施形態にも及ぶ。本明細書及び添付の特許請求の範囲において使用されるとき、用語「又は」は、その内容によって明確に別段の指示がない限り、一般的に「及び/又は」を包含する意味で用いられる。

【0021】

図1Aは、以下に記載する方法で使用され得る光学フィルム構造物101の一部を示す。示された光学フィルム101は、3つの互いに直交するx、y及びz軸と関連して記載され得る。示された実施形態では、2つの直交するx及びy軸は、フィルム101の平面内(面内又はx及びy軸)にあり、第3軸(z軸)は、フィルム厚さの方向に伸びる。い

10

20

30

40

50

くつかの代表的な実施形態では、光学フィルム 101 は、光学接続された少なくとも 2 つの異なる材料（例えば、反射、拡散、透過及びその類などの光学効果をもたらすように組み合わせられた 2 つの材料）、第 1 材料と第 2 材料を含む。本開示の典型的な実施形態では、一方又は両方の材料がポリマーである。第 1 及び第 2 材料は、フィルム 101 の少なくとも 1 つの軸、例えば MD に沿った方向の屈折率の所望の不整合をもたらすように選択されてもよい。材料は、屈折率が不整合な方向に対して垂直な、フィルム 101 の少なくとも 1 つの軸に沿った、例えば TD に沿った方向の屈折率の所望の整合をもたらすように選択されてもよい。

【0022】

材料の少なくとも 1 つは、特定の条件下で負又は正の複屈折が発現される。光学フィルムに使用されるこれらの材料は、キャストフィルムも使用することができるが共押出法の要件に適合するため十分に類似のレオロジーを有するように選択されるのが好ましい。他の代表的な実施形態では、光学フィルム 101 は、1 つの材料又は 2 つ又はそれ以上の材料の混和性ブレンドから構成されてもよい。これらの代表的な実施形態は、光学表示装置の位相差板又は補償器として使用されてもよい。

10

【0023】

光学フィルム 101 は、フィルムを引伸ばすことを含む場合があるフィルム加工方法の結果であることができる。種々の加工条件下でのフィルムの引伸ばしは、ひずみ誘起配向を有しないフィルムの拡幅、ひずみ誘起配向を有するフィルムの拡幅又は伸長を有するひずみ誘起配向をもたらし得る。誘起分子配向を使用し、例えば、引伸ばし方向に影響を受けた材料の屈折率を変化させてもよい。引伸ばしにより誘起される分子配向量は、以下により十分に記載されるようにフィルムの所望の特性に基づき制御することができる。

20

【0024】

用語「複屈折」は、直交 x 、 y 、 z 方向における屈折率のすべてが同じではないことを意味する。本明細書に記載のポリマー層において、軸は、 x 及び y 軸が層平面中にあり、 z 軸が層の厚さ又は高さに対応するように選択される。用語「面内複屈折」は、最大と最小面内屈折率、例えば面内屈折率 n_x と n_y の差であると理解される。用語「面外複屈折」は、面内屈折率（例えば、 n_x 又は n_y ）の 1 つと面外屈折率 n_z の差であると理解される。すべての複屈折及び屈折率の値は、別に指示がない限り波長 632.8 nm の光による。

30

【0025】

本開示の代表的な実施形態は、「有効配向軸」、つまり屈折率が、ひずみ誘起配向の結果として最大限に変化している面内方向によって特徴付けられ得る。例えば、有効配向軸は、典型的に偏光フィルムのブロック（反射又は吸収）軸と一致する。一般に、面内屈折率には 2 つの主要な軸がある、そしてそれは、最大及び最少屈折率に対応している。正の複屈折材料の場合、そこでは、屈折率は、主軸又は延伸方向に沿って偏光された光に対して増加する傾向があり、有効配向軸は、最大面内屈折率の軸と一致する。負の複屈折材料の場合、そこでは、屈折率は、主軸又は延伸方向に沿って偏光された光に対して減少する傾向があり、有効配向軸は、最小面内屈折率の軸と一致する。

40

【0026】

光学フィルム 101 は、典型的に 2 つ又はそれ以上の異なる材料を使用して形成される。いくつかの代表的な実施形態では、本開示の光学フィルムは、1 つの複屈折材料だけを含む。他の代表的な実施形態では、本開示の光学フィルムは、少なくとも 1 つの複屈折材料と少なくとも 1 つの等方性材料とを含む。更に他の代表的な実施形態では、光学フィルムは、第 1 複屈折材料と第 2 複屈折材料とを含む。このような代表的な実施形態では、両方の材料の面内屈折率は、同じ加工条件に対応して同じように変化する。1 つの実施形態では、フィルムが引伸ばされるとき、第 1 及び第 2 材料の屈折率は、両方とも引伸ばし方向（例えば、MD）に沿って偏光された光に対して増加し、一方、延伸方向に対して直交する方向（例えば、TD）に沿って偏光された光に対して減少することになる。他の実施形態では、フィルムが引伸ばされるとき、第 1 及び第 2 材料の屈折率は、両方とも引伸ば

50

し方向（例えば、MD）に沿って偏光された光に対して減少し、一方、延伸方向に対して直交する方向（例えば、TD）に沿って偏光された光に対して増加することになる。一般に、1つ、2つ又はそれ以上の複屈折材料が、本開示による配向光学フィルムに使用される場合、各複屈折材料の有効配向軸は、MDに沿って合わされる。

【0027】

引伸ばし工程に起因する又は引伸ばし工程の組み合わせによる配向が、1つの面内方向の2つの材料の屈折率の整合及び他の面内方向の屈折率の実質的な不整合をもたらす場合、フィルムは、特に反射偏光子を製作するのに適切である。整合方向は、偏光子に対する透過（通過）方向を形成し、不整合方向は、反射（ブロック）方向を形成する。一般に、反射方向の屈折率の不整合が大きくなればなるほど、また透過方向の整合がよくなればなるほど、偏光子の性能はよくなる。

【0028】

図1Bは、（例えば、共押出により）第2材料115の第2層に配置される第1材料113の第1層を含む多層光学フィルム111を示す。第1及び第2材料のいずれか又は両方が、複屈折であってもよい。2つの層だけが図1Bに示され、本明細書に押し並べて記載されているが、前記方法は、任意の数の異なる材料から作製される数百若しくは数千まで又はまたはそれ以上の層を有する多層光学フィルム、例えば複数個の第1材料113の第1層及び複数個の第2材料115の第2層に適用できる。多層光学フィルム111又は光学フィルム101は、追加の層を含んでもよい。追加の層は、光学的、例えば、追加の光学機能を発揮するものであってもよく又は非光学的、例えば機械的若しくは化学的性能のために選択されるものであってもよい。参照により本明細書に組み込まれる米国特許番号第6,179,948号で議論されているように、これらの追加の層は、本明細書に記載される加工条件下で配向できる場合があり、フィルムの全体的な光学及び/又は機械的特性に寄与する場合があるが、明瞭さ、及び平易化の目的でこれらの層は、この明細書では更に議論しない。

【0029】

光学フィルム111の材料は、粘弾性特性を有するように選択され、フィルム111内の2つの材料113及び115の引伸ばし挙動を少なくとも部分的に切り離す。例えば、いくつかの代表的な実施形態では、延伸又は引伸ばしに対して2つの材料113及び115の応答を切り離すことが有益である。引伸ばし挙動を切り離すことにより、材料の屈折率の変化を別々に制御し、2つの異なる材料の配向状態及び従って複屈折度の種々の組み合わせを得ることができる。このような方法の1つでは、2つの異なる材料は、共押出多層光学フィルムなどの多層光学フィルムの光学層を形成する。キャストプロセス時にある配向が意図的に又は付随して押し出しフィルムに導入されることがあるとはいえ、層の屈折率は、初期等方性を有する（すなわち、屈折率は、各軸に沿って同じである）ことができる。

【0030】

反射偏光子形成の1つのアプローチは、本開示による加工の結果として複屈折になる第1材料と、屈折率が実質的に等方性のままである、すなわち引伸ばしプロセス時に感知されるほどの複屈折量を発現しない第2材料とを使用する。いくつかの代表的な実施形態では、第2材料は、引伸ばし後第1材料の非引伸ばし面内屈折率に整合する屈折率を有するように選択される。

【0031】

図1A及び1Bの光学フィルムに使用されて好適な材料が、例えば米国特許番号第5,882,774号で議論されており、参照により本明細書に組み込まれる。好適な材料としては、例えば、ポリエステル類、コポリエステル類及び変性コポリエステル類などのポリマーが挙げられる。この文脈では、「ポリマー」という用語には、ホモポリマー及びコポリマー、並びに、例えば共押出、又は、例えばエステル交換などの反応によって、混和性ブレンドの形で形成されるポリマー又はコポリマーが含まれていると考えられる。「ポリマー」及び「コポリマー」という用語には、ランダム及びブロックコポリマーの双方が

含まれている。本開示によって構成される光学体におけるいくつかの代表的な光学フィルムに使用するのに好適なポリエステル類には、一般的にはカルボキシレート及びグリコールサブユニットが挙げられ、カルボキシレートモノマー分子とグリコールモノマー分子との反応によって生成され得る。各々のカルボキシレートモノマー分子は、2つ以上のカルボン酸又はエステル官能基を有し、各グリコールモノマー分子は、2つ以上のヒドロキシ官能基を有する。カルボキシレートモノマー分子はすべて同じでもよいし、2以上種類の異なる分子でもよい。グリコールモノマー分子にも同じことが言える。炭酸のエステルによるグリコールモノマー分子の反作用に由来するポリカーボネートは、「ポリエステル」という用語の範囲内に含まれる。

【0032】

ポリエステル層のカルボキシレートサブユニットを形成するのに使用する好適なカルボキシレートモノマー分子には、例えば、2,6-ナフタレンジカルボキシル酸及びその異性体；テレフタル酸；イソフタル酸；フタル酸；アゼライン酸；アジピン酸；セバシン酸；ノルボルネンジカルボン酸；ビシクロオクタンジカルボン酸；1,6-シクロヘキサンジカルボン酸及びその異性体；*t*-ブチルイソフタル酸、トリメリット酸；イソフタル酸スルホン酸ナトリウム；2,2'-ビフェニルジカルボン酸及びその異性体；及びメチル又はエチルエステル類のようなそれらの酸の低級アルキルエステル類が挙げられる。用語「低級アルキル」は、本文中ではC1～C10の直鎖又は分枝状アルキル基を表す。

【0033】

ポリエステル層のグリコールサブユニットを形成するのに用いられる適切なグリコールモノマー分子は、エチレングリコール；プロピレン・グリコール；1,4-ブタンジオール及びその異性体；1,6-ヘキサジオール；ネオペンチル・グリコール；ポリエチレングリコール；ジエチレングリコール；トリシクロデカンジオール；1,4-シクロヘキサジメタノール及びその異性体；ノルボルナジオール；ビシクロ-オクタンジオール；トリメチロールプロパン；ペンタエリスリトール；1,4-ベンゼンジメタノール及びその異性体；ビスフェノールA；1,8-ジヒドロキシ・ビフェニル及びその異性体；及び1,3-ビス(2-ヒドロキシエトキシ)ベンゼンを含む。

【0034】

本開示の光学フィルムに有用な代表的なポリマーは、例えば、ナフタレンジカルボン酸とエチレングリコールとの反応によって作製することができるポリエチレンナフタレン酸(PEN)である。ポリエチレン2,6-ナフタレン酸(PEN)は、しばしば第1ポリマーとして選択される。PENは大きな正の応力光係数を有し、延伸後に効果的に複屈折を保持し、可視領域の範囲内でほとんど又は全く吸光度を有さない。PENはまた等方性状態の大きな屈折率を有する。偏光平面が延伸方向と平行になる時、550nm波長の偏光入射光線におけるその屈折率は約1.64から約1.9もの高さまで増加する。分子配向の増加によって、PENの複屈折が増加する。分子配向は、他の延伸状態を固定したまま材料をより大きな延伸割合まで引き伸ばすことにより増加し得る。第1ポリマー類として好適な他の半結晶性ポリエステル類には、例えば、ポリブチレン2,6-ナフタレン酸(PBN)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、及びそれらのコポリマー類が挙げられる。

【0035】

いくつかの代表的な実施形態では、第2光学層の第2ポリマーは、完成したフィルムにおいて少なくとも1つの方向の屈折率が同じ方向の第1ポリマーの屈折率と有意に異なるように選択されるべきである。つまり、ポリマー材料は典型的には分散性であって、屈折率は波長に応じて変化するので、これらの条件は問題となる特定のスペクトル帯域幅によって判断されるべきである。これまでの議論によって、第2ポリマーの選択は、問題の多層光学フィルムの用途の指定だけでなく、第1ポリマーの選択並びに処理条件に依存することが理解できよう。

【0036】

光学フィルム、特に第1光学層の第1ポリマーに使用されて好適な他の材料が、例えば

10

20

30

40

50

、米国特許番号第 6 , 3 5 2 , 7 6 2 号、米国特許番号第 6 , 4 9 8 , 6 8 3 号、米国特許出願通し番号第 0 9 / 2 2 9 7 2 4 号、米国特許出願通し番号第 0 9 / 2 3 2 3 3 2 号、米国特許出願通し番号第 0 9 / 3 9 9 5 3 1 号及び米国特許出願通し番号第 0 9 / 4 4 4 7 5 6 号に記載されており、参照により本明細書に組み込まれる。第 1 ポリマーとして有用な他のポリエステルは、90 mol % のジメチルナフタレン酸ジカルボキシレート及び 10 mol % のジメチルテレフタレート由来のカルボキシレートサブユニット、及び 100 mol % のエチレングリコールサブユニット由来のグリコールサブユニットを有し固有粘度が 0 . 4 8 d L / g の c o P E N である。このポリマーの屈折率は約 1 . 6 3 である。本明細書中でこのポリマーは、低融点 P E N (9 0 / 1 0) と称される。他の有用な第 1 ポリマーは、イーストマンケミカル社 (Eastman Chemical Company) (テネシー州キングスポート (Kingsport)) から入手可能な 0 . 7 4 d L / g の固有粘度を有する P E T である。非ポリエステルポリマーも偏光フィルムを作製するのに有用である。例えば、ポリエーテルイミドを P E N 及び c o P E N などのポリエステルとともに用いて、多層反射鏡を生成させることができる。ポリエチレンテレフタレートとポリエチレン (例えば、エンゲージ (Engage) 8 2 0 0 の製品名でミシガン州ミッドランドのダウケミカル社 (Dow Chemical Corp.) から市販されているもの) など、その他のポリエステル / ポリエステル以外の物質の組み合わせを用いることができる。

10

【 0 0 3 7 】

第 2 光学層は、第 1 ポリマーのそれに適合するガラス転移温度を有し、第 1 ポリマーの等方性屈折率と類似の屈折率を有する様々なポリマーから作製することができる。光学フィルム、特に第 2 光学層で使用するのに好適な他のポリマー類の例としては、上述する c o P E N 以外に、ビニルナフタレン類、スチレン、無水マレイン酸、アクリレート類及びメタクリレート類のようなモノマー類から作製されるビニルポリマー類及びコポリマー類が挙げられる。そのようなポリマーの例には、ポリ (メチルメタクリレート) (P M M A) などのポリアクリレート、ポリメタクリレート、及びアイソタクチックポリスチレン又はシンジオタクチックポリスチレンが挙げられる。他のポリマーには、ポリスルホン、ポリアミド、ポリウレタン、ポリアミン酸、及びポリイミドなどの縮合ポリマーが挙げられる。更には、第 2 の光学層は、ポリエステル及びポリカーボネートのようなポリマー及びコポリマーから形成させることができる。

20

【 0 0 3 8 】

その他の代表的な好適な、とりわけ第 2 の光学層での使用に好適なポリマーとしては、デラウェア州ウィルミントンのイネオスアクリリクス社 (Ineos Acrylics, Inc.) から C P 7 1 及び C P 8 0 の製品名で市販されているようなポリメチルメタクリレート (P M M A) 、又は、P M M A よりもガラス転移温度の低いポリエチルメタクリレート (P E M A) のホモポリマーが挙げられる。追加の第 2 のポリマーとしては、75 質量 % のメチルメタクリレート (M M A) モノマー及び 25 質量 % のエチルアクリレート (E A) モノマーから作られている c o P M M A (イネオスアクリリクス社 (Ineos Acrylics, Inc.) からパースペックス (Perspex) C P 6 3 の製品名で市販されている) 、 M M A コモノマーユニット及び n - ブチルメタクリレート (n B M A) コモノマーユニットによって形成されている c o P M M A 、又は、P M M A と、テキサス州ヒューストンのソルバーポリマーズ社 (Solvay Polymers, Inc.) からソレフ (Solef) 1 0 0 8 の製品名で市販されているようなポリ (フッ化ビニリデン) (P V D F) のブレンドといった P M M A (c o P M M A) のコポリマーが挙げられる。

30

40

【 0 0 3 9 】

さらに、特に第 2 層に使用する他の好適なポリマー類には、例えばダウ・デュポンエラストマーズ (Dow-Dupont Elastomers) から商標表記エンゲージ (Engage) 8 2 0 0 として入手可能なポリ (エチレン - c o - オクテン) (P E - P O) のようなポリオレフィンコポリマー類、テキサス州ダラス (Dallas) のフィナオイルアンドケミカル社 (Fina Oil and Chemical Co) から商標表記 Z 9 4 7 0 として入手可能なポリ (プロピレン共エチレン) (P P P E) 、及びユタ州ソルトレイクシティ (Salt Lake City) のハンツマンケミ

50

カル社 (Huntsman Chemical Corp) から商標表記レックスフレックス (Rexflex) W 1 1 1 として入手可能なアタクチックポリプロピレン (a P P) 及びイソタクチックポリプロピレン (i P P) のコポリマーが挙げられる。光学フィルムには更に、例えば、第 2 の光学層に、デラウェア州ウィルミントンの E. I. デュポンデュヌムール社 (E. I. duPont de Nemours & Co., Inc.) からバイネル (Bynel) 4 1 0 5 の製品名で市販されているような線状低密度ポリエチレン - g - 無水マレイン酸 (L L E P E - g - M A) などの官能化ポリオレフィンを搭載することもできる。

【 0 0 4 0 】

偏光子の場合の材料の代表的な組み合わせとしては、P E N / c o - P E N、ポリエチレンテレフタレート (P E T) / c o - P E N、P E N / s P S、P E N / イースター (Estar)、及び、P E T / イースター (Estar) が挙げられるが、前記「c o - P E N」はナフタレンジカルボン酸 (既述済み) 系のコポリマー又はブレンドを意味しており、イースター (Estar) は、イーストマンケミカル社 (Eastman Chemical Co.) から市販されているポリシクロヘキサジメチレンテレフタレートである。ミラーの場合の材料の代表的な組み合わせとしては、P E T / c o P M M A、P E N / P M M A 又は P E N / c o P M M A、P E T / E C D E L、P E N / E C D E L、P E N / s P S、P E N / T H V、P E N / c o - P E T、P E T / c o - P E T 及び P E T / s P S が挙げられ、ここで「c o - P E T」は、テレフタル酸 (既述済み) に基づくコポリマー又はブレンドを指し、E C D E L は、イーストマンケミカル社 (Eastman Chemical Co.) から市販されている熱可塑性ポリエステルであり、T H V は、3 M 社 (3M Company) から市販されているフルオロポリマーである。P M M A はポリメチルメタクリレートを表し、P E T G は第 2 グリコール (通常はシクロヘキサジメタノール) に用いる P E T のコポリマーを表す。s P S は、シンジオタクチックポリスチレンを指す。

【 0 0 4 1 】

他の実施形態では、光学フィルムは、ブレンド光学フィルムであることができ、又はそれを含むことができる。いくつかの代表的な実施形態では、ブレンド光学フィルムは、拡散反射偏光子であってもよい。本開示による典型的なブレンドフィルムでは、少なくとも 2 つの異なる材料のブレンド (又は混合物) が使用される。特定の軸に沿った 2 つ又はそれ以上の材料の屈折率の不整合が使用され、その軸に沿って偏光される入射光線を実質的に散乱させ、その光線の有意な量の拡散反射をもたらすことができる。2 つ又はそれ以上の材料の屈折率が整合される軸の方向に偏光される入射光線は、実質的に透過され又は少なくともずっと少ない程度の散乱のみを伴って透過されることになる。材料の相対屈折率など、光学フィルムの他の特性を制御することにより、拡散反射偏光子が構成され得る。このようなブレンドフィルムは、多くの異なる形態を取ることができる。例えば、ブレンド光学フィルムは、1 つ以上の共連続相、1 つ以上の連続相内の 1 つ以上の分散相、又は共連続相を含んでもよい。種々のブレンドフィルムの一般的な形成及び光学特性が、米国特許番号第 5, 8 2 5, 5 4 3 号及び米国特許番号第 6, 1 1 1, 6 9 6 号で更に議論されており、その開示が、参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 4 2 】

図 2 は、第 1 材料と実質的に第 1 材料に不混和性である第 2 材料のブレンドから形成される本開示の実施形態を示す。図 2 では、光学フィルム 2 0 1 は、連続 (マトリックス) 相 2 0 3 と分散 (不連続) 相 2 0 7 から形成される。連続相は、第 1 材料を含んでもよく、第 2 相は、第 2 材料を含んでもよい。フィルムの光学特性を使用し、拡散反射偏光フィルムを形成してもよい。このようなフィルムでは、連続及び分散相材料の屈折率は、1 つの面内軸に沿って実質的に整合され、別の面内軸に沿って実質的に不整合にされる。一般に、材料の一方又は両方が、適切な条件下での延伸又は引伸ばしの結果面内複屈折を発現することができる。図 2 に示したもののなどの拡散反射偏光子では、フィルムの 1 つの面内軸の方向の材料の屈折率をできるだけ近接して整合させ、同時に他の面内軸の方向にはできるだけ大きい屈折率不整合を有するようにすることが望ましい。

【 0 0 4 3 】

光学フィルムが、図 2 に示すような分散相と連続相を含むブレンドフィルム又は第 1 共連続相と第 2 共連続相を含むブレンドフィルムである場合、多くの異なる材料が、連続又は分散相として使用されてもよい。このような材料としては、シリカ系ポリマー類などの無機材料、液晶類などの有機材料並びにモノマー類、コポリマー類、グラフトポリマー類及びこれらの混合物類又はブレンド類を含むポリマー材料が挙げられる。拡散反射偏光子の特性を有するブレンド光学フィルムの連続及び分散相又は共連続相として使用されるように選択された材料は、いくつかの代表的な実施形態では、面内複屈折を導入するため一連の第 2 加工条件下で配向可能な少なくとも 1 つの光学材料及び一連の第 2 加工条件下で感知されるほどに配向せず、感知されるほどの量の複屈折を発現しない少なくとも 1 つの材料を含んでもよい。

10

【 0 0 4 4 】

ブレンドフィルムの材料選択に関する詳細が、米国特許番号第 5 , 8 2 5 , 5 4 3 号及び米国特許番号第 6 , 5 9 0 , 7 0 5 号に詳述されており、その両方が参照により組み込まれる。

【 0 0 4 5 】

連続相に好適な材料（特定の構造物における分散相又は共連続相に使用されてもよい）は、イソフタル酸、アゼライン酸、アジピン酸、セバシン酸、ジ安息香酸（dibenzoic）、テレフタル酸、2 , 7 - ナフタレンジカルボン酸、2 , 6 - ナフタレンジカルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸及びビ安息香酸（bibenzoic）（4 , 4 ' - ビ安息香酸を含む）などのカルボン酸類に基づくモノマー類から作製される材料又は前記酸類の対応するエステル類（すなわち、テレフタル酸ジメチル）から作製される材料を含む非晶質、半結晶質又は結晶性ポリマー材料であってもよい。これらのうち、2 , 6 - ポリエチレンナフタレート（PEN）、PEN とポリエチレンテレフタレート（PET）のコポリマー類、PET、ポリプロピレンテレフタレート、ポリプロピレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンナフタレート、ポリヘキサメチレンテレフタレート、ポリヘキサメチレンナフタレート及びその他の結晶性ナフタレンジカルボン酸ポリエステル類が好ましい。PEN 及び PET 並びに中間体組成物のコポリマー類が、それらのひずみ誘起複屈折及び延伸後恒久的に複屈折を残すそれらの性能のため特に好ましい。

20

【 0 0 4 6 】

いくつかのフィルム構造物の第 2 ポリマーに好適な材料としては、第 1 ポリマー材料中に適切なレベルの複屈折を生成するために使用される条件下で配向されるときに等方性又は複屈折である材料が挙げられる。好適な例としては、ポリカーボネート類（PC）及びコポリカーボネート類、ポリスチレン - ポリメチルメタクリレートコポリマー類（PS - PMMA）、例えば、商標表記 MS 6 0 0（5 0 % アクリレート含有量）NAS 2 1（2 0 % アクリレート含有量）としてペンシルベニア州ムーンタウンシップ（Moon Township）のノバケミカル（Nova Chemical）から入手可能なものなどの PS - PMMA - アクリレートコポリマー類、例えば、商標表記 D Y L A R K としてノバケミカル（Nova Chemical）から入手可能なものなどのポリスチレン無水マレイン酸コポリマー類、アクリロニトリル・ブタジエン・スチレン（ABS）及び ABS - PMMA、ポリウレタン類、ポリアミド類、特にナイロン 6、ナイロン 6 , 6 及びナイロン 6 , 1 0 などの脂肪族ポリアミド類、ミシガン州ミッドランド（Midland）のダウケミカルから入手可能な TYRI L などのスチレン - アクリロニトリルポリマー類（SAN）、及び例えば、バイエルプラスチックス（Bayer Plastics）から商標表記マクロブレンド（Makroblend）として入手可能なポリエステル / ポリカーボネートアロイ類、GE プラスチックス（GE Plastics）から商標表記キシレックス（Xylex）として入手可能なもの、イーストマンケミカル（Eastman Chemical）から商標表記 SA 1 0 0 及び SA 1 1 5 として入手可能なものなどのポリカーボネート / ポリエステルブレンド樹脂類、例えば COPET 及び COPEN を含む脂肪族コポリエステル類などのポリエステル類、ポリ塩化ビニル（PVC）並びにポリクロロブレンが挙げられる。

30

40

【 0 0 4 7 】

50

1つの態様では、本開示は、例えば光学表示装置に有用な拡幅配向光学フィルムのロールを作製する方法を目的とし、そこでは配向光学フィルムの有効配向軸は、一般にロールの長さにそろえられる。反射偏光フィルムなどのこのフィルムのロールは、ロールの長さに沿ったブロック状態軸を有する吸収偏光フィルムなどの他の光学フィルムのロールに容易に積層できる。

【0048】

本開示の代表的な方法は、少なくとも1つのポリマー材料、好ましくは少なくとも第1及び第2ポリマー材料から作製される光学フィルムをもたらす工程を含み、ポリマー材料の少なくとも1つは複屈折を発現することができる。光学フィルムは、本明細書では押し並べて第1引伸ばし工程と呼ばれる第1工程でクロスウェブ(TD)方向に延伸又は引伸ばされ、たとえあるとしても低面内複屈折だけがフィルム内に発現されるように一連の第1加工条件下でフィルムを拡幅する。

10

【0049】

本明細書で使用する時、用語拡幅するとは、フィルム寸法が、ポリマー分子に実質的な分子配向を導入することなしに好ましくは分子配向がない状態に変更され、フィルムを構成する加工工程を指す。フィルムが第1加工工程で拡幅される場合、加工条件、例えば温度は、第1及び第2加工工程後フィルムが容認できないほど不均一にならず、光学フィルムの品質要件を満たすことができるように選択されるべきである。

【0050】

本明細書で使用する時、用語配向とは、フィルム寸法が変更され、分子配向がフィルムを構成するポリマー材料の1つ以上に引き起こされる加工工程を指す。本明細書では押し並べて第2引伸ばし工程と呼ばれる第2加工工程では、フィルムは、一連の第2加工条件下でダウンウェブ(MD)方向に引伸ばされ、所望の用途の光学フィルムに十分な複屈折を引き起こす。更に、追加の延伸又は引伸ばし工程が、別々に又は第1及び第2引伸ばし工程とともに使用され、フィルムの光学特性(例えば、光学均一性、反り、剥離接着、複屈折及びその類)を改善できる。

20

【0051】

本開示により配向光学フィルムを作製する代表的なプロセスが、図3に概略的に略述される。まず、光学フィルムを装置300に供給し、フィルムをクロスウェブ(TD)方向若しくはダウンウェブ(MD)方向又は所望により両方に延伸させる。フィルムに適用される延伸工程は、逐次又は同時であってよい。例えば、図3の装置は、チェーンの配列又はフィルムウェブの縁部を把持する磁気駆動クリップ302を含んでもよい。個々のクリップは、コンピュータ制御され、フィルムウェブ304にそれが装置300を通して移動するとき各種の延伸プロファイルを提供するようにしてもよい。

30

【0052】

図3に示されない代替の実施形態では、光学フィルム304は、可変ピッチスクリュー装置により規定されるプロファイルに延伸されてもよい。スクリューは、MD延伸のプロファイルと相対量を制御し、TDプロファイルを制御するレールに沿って置かれ、他のプロセス条件と共同して延伸する。図3に示していない更に他の実施形態では、機械パンタグラフ-レールシステムにより指示されるプロファイルで延伸されてもよい、そこで部分的にMD延伸比を制御する個々のクリップ分離は、機械パンタグラフにより制御され、TD延伸比は、クリップが移動するレール経路によって部分的に指示される。本開示によりフィルムを延伸するのに好適ないくつかの代表的な方法及び装置が、米国特許番号第3,150,433号(カンフ(Kampf))及び米国特許番号第4,853,602号(ホームズ(Homes))に記載されており、両方が参照により本明細書に組み込まれる。装置300に供給されたフィルム304は、溶媒キャスト又は押し出しキャストフィルムであってもよい。図3に示した実施形態では、フィルム304は、ダイ306から放出された押し出しフィルムであり、少なくとも1つ、好ましくは2つのポリマー材料を含む。光学フィルム304は、予定された用途により大きく変えられてもよく、図1Aに示したようなモノリシック、図1Bに示したような積層構造、図2に示したようなブレンド構造又はそ

40

50

これらの組み合わせを有してもよい。

【0053】

光学フィルム304に使用されるために選択される材料は、後続する引伸ばし工程の前に好ましくはすべての望ましくない配向をなくさなければならない。或いは、第1引伸ばし工程を支援する方法としてキャスト又は押し出し工程時に意図的な配向を引き起こすことができる。例えば、キャスト又は押し出し工程は、第1引伸ばし工程の一部と考えられてもよい。フィルム304の材料は、光学フィルムの最終用途に基づき選択される、そしてそれは、すべての引伸ばし工程後、面内複屈折を発現することになり、反射偏光特性などの反射特性を有してもよい。本出願に詳細に記載された1つの代表的な実施形態では、フィルム304の材料に光学接続された材料が選択され、すべての配向工程後、フィルムに反射偏光子の特性を付与する。

10

【0054】

図3を更に参照すると、ひとたび光学フィルム304がダイ306から押し出され、ないしは別の方法でもたらされると、光学フィルム304は、フィルム304の縁部を把持する適切なクリップ装置302により領域310内の第1引伸ばし工程で延伸される。第1引伸ばし工程は、一連の第1加工条件下（引伸ばし温度、引伸ばし速度及び引伸ばし比の少なくとも1つ（例えばTD/MD引伸ばし速度））で行われ、フィルム304は、クロスウェブ（TD）方向に幅が広がる。一連の第1加工条件は、フィルムに引き起こされるすべての追加の複屈折が低いように、すなわち第1引伸ばし工程でフィルム304のポリマー材料に引き起こされるのは微小な複屈折以下であるように、好ましくは実質的に複屈折がない、及び最も好ましくは複屈折がないように選択されるべきである。いくつかの代表的な実施形態では、第1引伸ばし工程後、面内複屈折は、約0.05未満、約0.03未満、より好ましくは約0.02未満、最も好ましくは約0.01未満である。

20

【0055】

所定の一連の加工条件下で配向されるポリマー材料の傾向は、ポリマーの粘弾性挙動の結果であり、一般にポリマー材料の分子弛緩速度の結果である。分子弛緩速度は、平均最長総弛緩時間（すなわち総分子再配列）又は同時間の分布を特徴とすることができる。平均最長総弛緩時間は、典型的に温度増加と共に増加し、ガラス転移温度近辺で非常に大きい値に接近する。平均最長総弛緩時間は、ポリマー材料の結晶化及び/又は架橋により増加させることもできる、そしてそれは、實際上、典型的に使用される加工時間及び温度条件下でこの最長モードのすべての弛緩を抑制する。分子量及び分布並びに化学的組成及び構造（例えば、分枝）が最長弛緩時間に影響を及ぼすこともある。

30

【0056】

特定ポリマー材料の平均最長弛緩時間が、およそプロセス引伸ばし時間に等しいかそれ以上である場合、材料において実質的な分子配向が引伸ばし方向に発生することになる。従って、高い及び低いひずみ速度が、それぞれ平均最長弛緩時間未満又はそれを超える時間にわたり材料を引伸ばす工程に対応する。所定の材料の応答は、プロセスの引伸ばし温度、引伸ばし速度及び引伸ばし比を制御することにより変更することができる。

【0057】

引伸ばしプロセス時の配向の程度は、広い範囲にわたって正確に制御することができる。特定の引伸ばしプロセスでは、引伸ばしプロセスによって、実際にフィルムの少なくとも1つの方向の分子配向量を減少させることができる。引伸ばし方向において、引伸ばしプロセスにより引き起こされる分子配向は、実質的に配向がない状態から僅かに光学配向がある状態（例えばフィルムの光学特性に無視できる程度に僅かな影響をもたらす配向）、更には後続のプロセス工程時に取り除くことができる様々な程度の光学配向の範囲にわたる。

40

【0058】

光学配向の相対強度は、フィルムの材料と相対屈折率に依存する。例えば、強い光学配向は、所定の材料の全固有（標準化された）複屈折に関係し得る。また、引伸ばし強度が、所定の引伸ばしプロセス順序において材料間に達成可能な標準化屈折率差の総量に関係

50

することもあり得る。分子配向のある規定量が、1つの文脈においては強い光学配向と考えられ、別の文脈においては弱い又は非光学配向と考えられる場合があることもいうまでもない。例えば、第1面内軸と平面外軸間の特定の複屈折量は、第2面内軸と平面外軸間の非常に大きい複屈折との関連で見ると低いと考えられる場合がある。十分に短い時間及び/又は十分に低い温度で行われ、本開示の光学フィルムに含まれる少なくとも1つの材料にいくらかの又は相当量の光学分子配向を引き起こすプロセスは、それぞれ弱い又は強い光学的に配向した引伸ばしプロセスである。長い時間及び/又は十分に高い温度にわたって行われほとんど又は全く分子配向が発生しないようなプロセスは、それぞれ弱い又は実質的に非光学配向プロセスである。

【0059】

プロセス条件に対する1つ以上の材料の配向/不配向応答を考慮して材料及びプロセス条件を選択することにより、たとえあるとしても各引伸ばし工程の軸に沿った配向量は、材料毎に別々に制御され得る。しかし、特定の引伸ばしプロセスにより引き起こされる分子配向の量は、生じたフィルムの分子配向をそれ自体で決定するものではない。第1引伸ばしプロセスでの非光学有効配向量は、第2若しくは後続する引伸ばし工程の更なる分子配向を補償し又は補助するため1つの材料に対して可能にされてもよい。

【0060】

引伸ばしプロセスは、第1近似で材料の配向変化を画定するが、高密度化などの二次的なプロセス又は結晶化などの相転移も、配向特性に影響を及ぼすことがある。極端な材料の相互作用(例えば、自己集合又は液晶遷移)の場合には、これらの影響の方が大きいこともあり得る。典型的な場合、例えばポリマー分子の主鎖が流れと一直線になる傾向がある引伸ばしポリマーは、ひずみ誘起結晶化などが配向の特性に二次的な影響だけを有する傾向になるような効果をもたらす。しかし、ひずみ誘起及び他の結晶化は、前記配向の強度に有意な影響を有する(例えば、弱い配向引伸ばしを強い配向引伸ばしに変えることがあり得る)。従って、光学フィルム304に使用されるために選択される材料はいずれも、第1引伸ばし工程に適用される一連の第1加工条件で急速な結晶化が可能なものであってはならず、材料の1つは、感知されるほどの結晶化が可能なものであってはならない。その結果、いくつかの用途では、PEN及びPETのコポリマーなど、一連の第1加工条件下でPENより遅く結晶化するcOPENが好ましい場合がある。好適な一例は、PEN90%とPET10%のコポリマーであり、本明細書では低融点PEN(LmPEN)と呼ぶ。

【0061】

第1引伸ばし工程の一連の第1加工条件は、フィルム304を構成するポリマー又はポリマー類により大きく変わり得る。一般に、高温、低引伸ばし比及び/又は低ひずみ速度で引伸ばされるとき、ポリマーは粘稠な液体のように流れ、分子配向がほとんど又は全く存在しない傾向がある。低温及び/又は高ひずみ速度で、ポリマーは固体のように弾力的に引伸ばされ付随的分子配向を有する傾向がある。低温プロセスは、典型的に非晶質ポリマー材料のガラス転移温度未満、好ましくは近辺であり、一方高温プロセスは、通常ガラス転移温度を超え、好ましくは相当程度超える。従って、第1引伸ばし工程は、典型的に高温(ガラス転移温度を超え)及び/又は低ひずみ速度で行われ、ほとんど又は全く分子配向をもたらさないようにすべきである。本開示の典型的な実施形態では、第1引伸ばし工程において、温度は、ポリマーが感知されるほどに配向しない十分な高さにすべきであるが光学フィルムの1つ以上のポリマーが静止結晶化するほど高くすべきではない。静止結晶化は、往々にして望ましくないと考えられている、というのは、それは、過度なかすみなどの悪影響を及ぼす光学特性をもたらす場合があるからである。更に、フィルムが加熱される時間、すなわち温度増加速度は、望ましくない配向を避けるように調節すべきである。

【0062】

例えば、図1Bに示したような光学フィルムでは、高屈折率材料としてのPENに対して、第1引伸ばし工程の温度範囲は、光学フィルムのポリマーの少なくとも1つ、往々に

10

20

30

40

50

して光学フィルムのポリマーすべてのガラス転移温度より約 20 ~ 約 100 高い。いくつかの代表的な実施形態では、第 1 引伸ばし工程の温度範囲は、光学フィルムのポリマーの少なくとも 1 つ、往々にして光学フィルムのポリマーすべてのガラス転移温度より約 20 ~ 約 40 高い。

【0063】

第 1 加工条件が適用される第 1 引伸ばし工程では、例えば、図 3 に示す領域 310 において、フィルム 304 は、好ましくはクロスウェブ (TD) 方向に延伸又は引伸ばされる。しかし、フィルム 304 は、所望によりクロスウェブ (TD) 方向の延伸 / 引伸ばしが発生すると同時にダウンウェブ (MD) 方向にも延伸若しくは引伸ばされてもよく、すなわちフィルムは、2 軸的に延伸若しくは引伸ばされてもよい、又はフィルム 304 は、低面内複屈折、例えば僅かな面内複屈折、好ましくは実質的に面内複屈折がない、より好ましくは面内複屈折がない状態だけがフィルム 304 のポリマー材料にもたらされる限り TD に延伸後 MD 方向に延伸されてもよい。

【0064】

フィルム 304 に一連の第 1 加工条件を適用後、別の、多くの場合続いて、一連の第 2 加工条件の第 2 引伸ばし工程が、図 3 に示す領域 320 のフィルムに適用される。第 2 引伸ばし工程では、光学フィルム 304 はダウンウェブ (MD) 方向に引伸ばされる、その結果、複屈折がフィルムの少なくとも 1 つのポリマー材料に引き起こされ、第 2 引伸ばし工程後少なくとも 1 つの複屈折材料の有効配向軸が MD に沿って配置される。光学フィルムが第 1 及び第 2 ポリマー材料を含む実施形態では、好ましくは第 1 面内軸 (例えば、MD) に沿って第 1 材料と第 2 材料の間で屈折率不整合が引き起こされ、第 1 面内軸に対して直交している第 2 面内軸 (例えば、TD) に沿っては第 1 材料と第 2 材料の間で、実質的に屈折率不整合は引き起こされない。いくつかの代表的な実施形態では、第 1 面内軸は、有効配向軸と一致する。

【0065】

いくつかの代表的な実施形態では、第 2 引伸ばし工程に導入される面内複屈折は、少なくとも約 0.06、少なくとも約 0.07、好ましくは少なくとも約 0.09、より好ましくは少なくとも約 0.11 及び更により好ましくは少なくとも約 0.2 である。少なくとも第 1 及び第 2 の異なるポリマー材料を含む代表的な実施形態では、第 2 引伸ばし工程後、MD に沿った第 1 及び第 2 材料の面内屈折率は、少なくとも約 0.05、好ましくは少なくとも約 0.1、より好ましくは少なくとも約 0.15、及び最も好ましくは少なくとも約 0.2 だけ異なってもよい。より一般的には、反射偏光子の場合、光学フィルムの他の態様をできるだけ有意に劣化させない限りにおいてできるだけ大きい MD に沿った屈折率不整合値を有することが望ましい。これらの特性は、以下に記載する第 2 引伸ばし工程と同時に又はその後行われる追加の工程 / プロセスにより改善することができる。

【0066】

更に、少なくとも第 1 及び第 2 の異なるポリマー材料を含む代表的な実施形態では、第 2 引伸ばし工程後、TD に沿った第 1 及び第 2 材料の面内屈折率は、約 0.03 未満、より好ましくは約 0.02 未満、及び最も好ましくは約 0.01 未満だけ異なってもよい。他の代表的な実施形態では、これらの条件は、第 1 及び第 2 引伸ばし工程後又は任意の追加のプロセス工程後に満たされてもよい。

【0067】

一連の第 2 加工条件の正確な詳細は、光学フィルム 304 に使用されるために選択された材料により大きく変えられてもよいが、一連の第 2 加工条件は、典型的に一連の第 1 加工条件より低い温度を含み、より大きい引伸ばし速度及び / 又は引伸ばし比を含んでもよい。例えば、図 1A 示したような積層光学フィルムでは、高屈折率材料としての PEN 及び低屈折率材料としての c o P E N に対して、一連の第 2 加工条件で使用される温度範囲は、光学フィルムのポリマー材料のガラス転移温度より約 10 低い温度からガラス転移温度より約 60 高い温度までとすべきである。反射偏光子を製造するため、例えば、第 2 引伸ばし工程後、例えば面内 (TD) 方向の整合した屈折率の差が、もしあるとしても

、約 0.05 未満、より好ましくは約 0.02 未満、最も好ましくは約 0.01 未満であることが一般に望ましい。例えば面内 (MD) 方向の不整合方向では、屈折率の差が、少なくとも約 0.06、より好ましくは約 0.09 を超え、更により好ましくは約 0.11 を超えることが一般に望ましい。より一般的には、光学フィルムの他の態様を劣化しない限りできるだけ大きいこの差を有することが望ましい。

【0068】

いくつかの代表的な実施形態では、装置 300 で第 2 引伸ばし工程を完了後、フィルム 304 は、特定の用途で所望される追加の引伸ばし工程により加工されてもよい。第 2 若しくは追加の引伸ばし工程は、同じプロセスラインに沿って LO 上で行われてもよく、又はフィルムは、プロセスライン 300 から取り除かれ、別のプロセスラインに移動され、ロールツーロール法を使用し LO に導入されてもよい。所望の場合、フィルムの複屈折は、第 2 又は追加の工程で変更されてもよい。第 2 及び / 又は追加の引伸ばし工程後、フィルム、又はその上に配置される任意の層若しくはフィルムは、所望によりコロナ処理、プライマーコーティング又は乾燥工程のいずれか又はすべてを任意の順序で適用することにより光学処理され、例えば、後続する積層工程のためその表面特性を強化してもよい。

【0069】

図 3A に示した本開示による代表的な装置 440 の他の実施形態では、光学フィルム 452 は、ダイ 450 から押し出され、ないしは別の方法で装置の残部に供給され、テンター装置 454 の領域 442 において TD に沿って第 1 引伸ばし工程で引伸ばされ、若しくは延伸される。図 3A に示した実施形態では、第 1 引伸ばし工程は、一連の第 1 加工条件 (引伸ばし温度、引伸ばし速度及び引伸ばし比 (例えば、TD / MD 引伸ばし速度比) の少なくとも 1 つ) 下で行われる、その結果、低面内複屈折、僅かな面内複屈折以下、好ましくは実質的に面内複屈折がない、最も好ましくは面内複屈折がない状態だけがフィルムのポリマー材料に引き起こされる。次に、フィルムは、低速ローラー 456 及び高速ローラー 458 装置により第 2 引伸ばし工程で MD に沿って長さ配向される。第 2 引伸ばし工程は、一連の第 2 加工条件 (引伸ばし温度、引伸ばし速度及び引伸ばし比 (例えば、TD / MD 引伸ばし速度比) の少なくとも 1 つ) 下で行われる、その結果、面内複屈折が、フィルムの少なくとも 1 つのポリマー材料に引き起こされ、MD 方向に沿って有効配向軸が形成される。第 2 引伸ばし工程の前又は後で、フィルム、又はその上に配置される任意の層若しくはフィルムは、所望によりコロナ処理、プライマーコーティング又は乾燥工程のいずれか又はすべてを任意の順序で適用することにより光学処理され、後続する積層工程のためその表面特性を強化してもよい。

【0070】

上記実施形態に記載された各種引伸ばしプロセスに対して特定の順序が例示されているが、順序は、説明を容易にするために使用されており、限定することを意図するものではない。ある例では、プロセスの順序は、後続して行われるプロセスが、前に行われたプロセスに悪影響を及ぼさない限り変更又は同時に行うことができる。例えば、上記したように光学フィルムは、同時に両方向に引伸ばされてもよい。フィルムが同時に両方の面内軸に沿って引伸ばされる場合、引伸ばし温度は、フィルムの材料について同じになる。しかし、引伸ばし比及び速度は、別々に制御されてもよい。例えば、フィルムは、MD に比較的早く、TD に比較的遅く引伸ばされてもよい。

【0071】

同時 2 軸引伸ばしの材料、並びに引伸ばし比及び速度は、第 1 引伸ばし軸に沿った引伸ばし (例えば、早い引伸ばし) が、第 1 引伸ばし軸に沿って 1 つ又は両方の材料を光学的に配向し、一方、他の方向の引伸ばし (例えば、遅い引伸ばし) が、第 2 引伸ばし軸に沿って 2 つの材料の 1 つを配向しない (又は非光学的に配向する) ように好適に選択されてもよい。従って、各方向の引伸ばしに対する 2 つの材料の応答は、独立して制御されてもよい。

【0072】

配向光学フィルムに含まれる 1 つ以上の複屈折材料の有効配向軸の前記 MD 配向を実現

10

20

30

40

50

するために使用される第2若しくは第3、又は任意の数の好適な追加の引伸ばし工程に続いて、配向光学フィルムは、各種の材料に積層ないしは別の方法で各種の材料と組み合わされて種々の光学構造物を作製してもよく、そのいくつかはLCDなどの表示装置に有用な場合がある。本開示の配向光学フィルム又は本開示による配向光学フィルムを含む任意の好適な積層体構造物は、有益にロール形態でもたらすことができる。

【0073】

例えば、上記偏光フィルムはいずれも、商標表記BEFとしてミネソタ州セントポール(St. Paul)の3M社(3M Company)から入手可能なものなどの構造化表面フィルムを積層又は別の方法でその上に配置していてもよい。1つの実施形態では、構造化表面フィルムは、実質的に平行の線状プリズム型構造物又は溝の配列を含む。いくつかの代表的な実施形態では、光学フィルム304は、実質的に平行の線状プリズム型構造物又は溝の配列を含む構造化表面フィルムに積層されてもよい。溝は、ダウンウェブ(MD)方向に沿って(及び反射偏光子の場合、有効配向軸又はブロック軸に沿って)そろえられてもよく、又は溝は、クロスウェブ(TD)方向に沿って(及び反射偏光子フィルムの透過又は通過軸に沿って)そろえられてもよい。他の代表的な実施形態では、例示の構造化表面フィルムの溝は、本開示による配向光学フィルムの有効配向軸に対して別の角度で配向されてもよい。

【0074】

当業者は、構造化表面が、すべての他の種類の構造物、粗い表面又はマット表面を含んでもよいことをただちに認識するであろう。この種の代表的な実施形態は、硬化性材料を本開示の光学フィルムにコーティングし、この硬化性材料の層に表面構造を付与し、及び硬化性材料の層を硬化する追加の工程を含むことによってももたらされ得る。

【0075】

本明細書に記載されたプロセスにより作製される例示の反射偏光子は、ダウンウェブ(MD)方向に沿ったブロック軸を有するため、反射偏光子は、任意の長さ配向偏光フィルムに単にロールツーロール積層されてもよい。他の代表的な実施形態では、フィルムは、又は第2引伸ばし工程前に二色性染料材料又はPVA含有層などの吸収偏光子材料層と共押し出されてもよく、又はこれらの層でコーティングされてもよい。

【0076】

図4は、光学フィルム構造物400を示し、方向405に沿ったブロック軸を有する反射偏光子などの第1光学フィルム401が第2光学フィルム403と組み合わせられる。第2光学フィルム403は、例えば方向404に沿ったブロック軸を有する吸収偏光子などの別の種類の光学又は非光学フィルムであってもよい。

【0077】

図4に示した構造物では、反射偏光フィルム401のブロック軸405は、できるだけ正確にダイクロイック偏光フィルム403のブロック軸404とそろえられ、例えば、輝度強化偏光子のような特定の用途に対して許容できる性能をもたらさなければならない。反射偏光フィルムの透過又は透過軸は、406として示されている。軸404及び405の誤整列が増すと積層構造物400によりもたらされる利得を減少させ、積層構造物400のいくつかの表示装置用途に対する有用性を減少させる。例えば、輝度強化偏光子の場合、構成物400のブロック軸404及び405の間の角度は、約 $\pm 10^\circ$ 未満、より好ましくは約 $\pm 5^\circ$ 未満及びより好ましくは約 $\pm 3^\circ$ 未満とすべきである。

【0078】

図5Aに示した実施形態では、積層体構成物500は、吸収偏光フィルム502を含む。この代表的な実施形態では、吸収偏光フィルムは、第1保護層503を含む。保護層503は、予定された用途により大きく変えられてもよいが、典型的に溶媒キャストセルローストリアセート(TAC)フィルムを含む。例示の構造物500は、更に第2保護層505並びにヨウ素染色ポリビニルアルコール(I_2 /PVA)などの吸収偏光子層504を含む。他の代表的な実施形態では、偏光フィルムは、1つだけ保護層を含み又は保護層を含まなくてもよい。吸収偏光フィルム502は、例えば、接着層508により(本明

10

20

30

40

50

細書でMDブロック軸を有して記載されるような)光学フィルム反射偏光子506に積層ないしは別の方法で固着或いは配置される。

【0079】

任意の好適な吸収偏光材料が、本開示の吸収偏光フィルムに使用されてもよい。例えば、ヨウ素染色ポリビニルアルコール(I_2 /PVA)系偏光子に加えて、本開示は、ポリビニリデン系光偏光子(KE型偏光子と呼ばれ、更に米国特許番号第5,973,834号に記載され、参照により本明細書に組み込まれる)、ヨウ素系偏光子、染色PVOH偏光子及び他の好適な吸収偏光子にも及ぶ。

【0080】

図5Bは、光学表示装置の代表的な偏光子補償構造体510を示し、積層体構成物500は、接着剤512、典型的に感圧性接着剤(PSA)により、例えば補償フィルム又は位相差フィルムなどの選択が自由な複屈折フィルム514に固着される。補償構造体510では、保護層503及び505のいずれかが、所望により補償器又は位相差板などの、補償フィルム514と同じ又は異なる複屈折フィルムと置き換えられてもよい。このような光学フィルムは、光学表示装置530に使用されてもよい。そのような構成では、補償フィルム514は、接着層516を介して第1ガラス層522、第2ガラス層524及び液晶層526を含むLCDパネル520に付着されてもよい。

10

【0081】

図6Aについて参照すると、別の代表的な積層体構造物600が示されており、それは、単一保護層603及び吸収偏光層604、例えば I_2 /PVA層を有する吸収偏光フィルム602を含む。吸収偏光フィルム602は、例えば接着層608によりMD偏光軸光学フィルム反射偏光子606に固着される。この代表的な実施形態では、吸収偏光子のブロック軸も、MDに沿っている。吸収偏光子層604に隣接した保護層のいずれか一方又は両方を除去することで、例えば厚さの減少、材料コストの削減、及び環境負荷の削減(溶媒キャストTAC層は必要ない)を含む多くの利点をもたらすことができる。

20

【0082】

図6Bは、光学表示装置の偏光子補償構造体610を示し、そこでは、積層体構造物600が接着剤612により、例えば補償フィルム又は位相差フィルムなどの選択が自由な複屈折フィルム614に固着される。補償構造体610では、保護層603は、所望により補償フィルム614と同じ又は異なる複屈折フィルムと置き換えられてもよい。このような光学フィルムが、光学表示装置630に使用されてもよい。そのような構成では、複屈折フィルム614は、接着層616を介して第1ガラス層622、第2ガラス層624及び液晶層626を含むLCDパネル620に付着されてもよい。

30

【0083】

図6Cは、光学表示装置の別の代表的な偏光子補償構造体650を示す。補償構造体650は、単一保護層653及び吸収偏光子層654、例えば I_2 /PVA層を有する吸収偏光フィルム652を含む。吸収偏光フィルム652は、例えば接着層658によりMDブロック軸反射偏光子656に固着される。補償構造体650では、保護層653は、所望により補償又は位相差フィルムと置き換えられてもよい。光学表示装置682を形成するため、吸収偏光子層654は、接着層666を介して第1ガラス層672、第2ガラス層674及び液晶層676を含むLCDパネル670に付着されてもよい。

40

【0084】

図7は、光学表示装置の別の代表的な偏光子補償構造体700を示し、そこでは、吸収偏光フィルムは、いかなる隣接した保護層も有しない吸収偏光子材料(例えば、 I_2 /PVA)層704の単一層を含む。層704の1つの主要な表面が、MDブロック軸光学フィルム反射偏光子706に固着される、その結果、吸収偏光子のブロック軸も、MDに沿う。固着は、接着層708により達成されてもよい。層704の対向する表面が、接着剤712により例えば補償フィルム又は位相差フィルムなどの選択が自由な複屈折フィルム714に固着される。このような光学フィルムは、光学表示装置730に使用されてもよい。そのような構成では、複屈折フィルム714は、接着層716を介して第1ガラス層

50

722、第2ガラス層724及び液晶層726を含むLCDパネル720に付着されてもよい。

【0085】

上記図5～7の接着層は、予定した用途により大きく変えられてもよいが、感圧性接着剤及びPVAが添加されたH₂O溶液は、I₂/PVA層を直接反射偏光子に付着するのに好適であると考えられる。例えば、空気コロナ、窒素コロナ、他のコロナ、火焰又はコーティングされたプライマー層などの従来の技術を使用した選択が自由な表面処理も、単独で又は接着剤と組み合わせて反射偏光子フィルム及び吸収偏光子フィルムのいずれか若しくは両方に使用され、層間の固着強度をもたらし若しくは強化する。前記表面処理は、第1及び第2引伸ばし工程に合わせてもたらされ又は別の工程が考慮されてもよく、第1引伸ばし工程の前、第2引伸ばし工程の前、第1及び第2引伸ばし工程の後又は任意の追加の引伸ばし工程の後であってもよい。他の代表的な実施形態では、吸収偏光子材料の層は、本開示の例示の光学フィルムと共押し出されてもよい。

10

【0086】

以下の実施例は、本開示の種々の実施形態による代表的な材料及び加工条件を含む。実施例は、開示を限定することを意図するものではなく、むしろ発明の理解を容易にするために提供され、並びに種々の上記実施形態に従って使用して特に適切である材料の例を提供する。当業者は、図5～7に示した代表的な実施形態が、本開示の精神と矛盾しないいかなる方法で修正されてもよいことをただちに認識するであろう。例えば、任意の好適な層若しくはフィルムの数又は組み合わせが本開示の例示の実施形態に使用されてもよい。

20

【実施例】

【0087】

以下の実施例では、具体的な材料に適するように試料を10～60秒間延伸するため加熱した。最も典型的な加熱時間は、30～50秒であった。第1引伸ばし工程では、フィルムを1秒当たり10～60%だけ、より典型的には1秒当たり20～50%だけ延伸した。第2引伸ばし工程では、フィルムを1秒当たり40～150%だけ、より典型的には1秒当たり60～100%だけ延伸した。用語「最初」及び「最後」は、それぞれ第1及び第2引伸ばし工程を指すために使用される。

【0088】

(実施例1)

単層PENキャストフィルムを以下の表1に詳述した加工条件により延伸した。

30

【0089】

【表 1】

表 1	試料	T D 最初	T D 最後	M D 最初	M D 最後	延伸 温度 最初℃	延伸 温度 最後℃	n_{md}	n_{td}	n_{zd}	$\Delta n_{MD} - n_{TD}$	$\Delta n_{TD} - n_{zd}$
	C	2	2	3	5	148	148	1.806	1.641	1.522	0.165	0.119

10

20

30

40

【0090】

多層光学フィルムの光学層又は拡散反射偏光フィルムの構成要素として使用される場合、プロセスCは、反射偏光子を生成するのに使用できると考えられる。

【0091】

(実施例2)

PEN：PET（COPEN）の重量比95：5を有するコポリマーの単層キャストフ

50

ィルムを以下の表 2 で詳述される加工条件により延伸した。

【 0 0 9 2 】

【 表 2 】

表 2

試料	T D 最初	T D 最後	M D 最初	M D 最後	延伸 温度 最初℃	延伸 温度 最後℃	n_{md}	n_{td}	n_{zd}	$\Delta n_{MD} - n_{TD}$	$\Delta n_{TD} - n_{ZD}$
F	2	2	3	7.3	153	135	1.784	1.645	1.541	0.139	0.104
I	2	2	3	7.3	150	135	1.763	1.625	1.555	0.137	0.070
J	2	2	3	7.3	150	140	1.749	1.625	1.570	0.124	0.055

10

20

30

40

【 0 0 9 3 】

上記参照層が、多層光学フィルムの光学層又は拡散反射偏光の構成要素として使用される場合、これらのプロセスはいずれも、反射偏光子を生成するのに使用できると考えられる。試料 F は、 $n_{MD} - n_{TD}$ と $n_{TD} - n_{ZD}$ の比較的小さい差を有する。試料 I

50

及び J は、低い $n_{TD} - n_{ZD}$ を有する、従って、それらが反射偏光子内にあった場合、他の試料と比べて低いオフアングル色を有することになる。

【 0 0 9 4 】

(実施例 3)

P E N : P E T (C o P E N 又は L m P E N) の重量比 9 0 : 1 0 を有するコポリマーの単層キャストフィルムを以下の表 3 で詳述される加工条件により延伸した。

【 0 0 9 5 】

【表 3】

表 3

試料	T D 最初	T D 最後	M D 最初	M D 最後	延伸 温度 最初℃	延伸 温度 最後℃	n_{md}	n_{td}	n_{zd}	$\Delta n_{MD} - n_{TD}$	$\Delta n_{TD} - n_{ZD}$
M	2	2	3	7.3	150	135	1.728	1.631	1.561	0.096	0.071
S	2	2	2	7.3	147	130	1.753	1.633	1.557	0.119	0.077

10

20

30

40

【0096】

光学フィルムのポリマーフィルム層としてとして使用される場合、これらのプロセスのすべてが反射偏光子を生成するのに使用できると考えられる。試料Mでは、 $n_{MD} - n_{TD}$ と $n_{TD} - n_{ZD}$ の差は比較的小さかった。

【0097】

(実施例4)

50

PEN:PET(CoPEN)の重量比60:40を有するコポリマーの単層キャストフィルムを以下の表4で詳述される加工条件により延伸した。

【0098】

【表4】

表4

試料	TD 最初	TD 最後	MD 最初	MD 最後	延伸 温度 最初℃	延伸 温度 最後℃	n_m	n_{td}	n_{zd}	$\Delta n_{MD} - n_{TD}$	$\Delta n_{TD} - n_{zd}$
W	2	2	3	7.3	115	110	1.735	1.609	1.537	0.126	0.072

10

20

30

40

50

【0099】

光学フィルムのポリマーフィルム層として使用される場合、試料Wは、反射偏光子を生

成するのに使用できると考えられる。

【 0 1 0 0 】

(実施例 5)

多層 L m P E N H I O / C o P E N 5 5 : 4 5 H D L I O フィルムを以下の表 5 に
詳述した加工条件により延伸した。

【 0 1 0 1 】

【表 5】

表 5

サンプル	MOFキャストフィルム	T D 最初	T D 最後	M D 最初	M D 最後	延伸温度最初 (工程 1)	延伸温度 (工程 2)
R P - X	L m P E N H I O / C o P E N 5 5 : 4 5 H D L I O	3	3	3	6. 5	1 5 0	1 3 5
R P - Y	L m P E N H I O / C o P E N 5 5 : 4 5 H D L I O	2	2	2	6. 5	1 5 0	1 3 5
R P - Z	L m P E N H I O / C o P E N 5 5 : 4 5 H D L I O	2	2	1	6. 5	1 5 0	1 3 5

【 0 1 0 2 】

試料 R P - X 及び Y は、第 1 引伸ばし工程で同時に 2 軸的に延伸され、一方試料 R P - Z の第 1 引伸ばし工程は、束縛一軸延伸、すなわち標準テンター装置で T D に延伸されたものであった。例えば、試料 R P - X 及び Y は、図 3 により示されるように行うことができるプロセスの種類を示す、一方 R P - Z は、図 3 A と同じような方法で延伸した。図 8

10

20

30

40

50

は、試料 R P - X 及び R P - Y に関するブロック状態スペクトルを示す。図 9 は、試料 R P - Z に関する通過（透過）及びブロック状態スペクトルを示す。従って、3つの試料のすべてが反射偏光子として使用できると考えられる。

【0103】

添付の図面と共に本発明の様々な実施形態の詳細な説明を検討することで、本発明はより完全に理解され得る。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1A】光学フィルムを示す。

【図1B】光学フィルムを示す。

10

【図2】ブレンド光学フィルムを示す。

【図3】本開示により光学フィルムを作製する装置及び方法の略図。

【図3A】本開示により光学フィルムを作製する装置及び方法の略図。

【図4】第1光学フィルムが第2光学フィルムに取り付けられる積層体構成物を示す。

【図5A】本開示により作製される代表的な構成物の断面図。

【図5B】本開示により作製される代表的な構成物の断面図。

【図6A】本開示により作製される代表的な構成物の断面図。

【図6B】本開示により作製される代表的な構成物の断面図。

【図6C】本開示により作製される代表的な構成物の断面図。

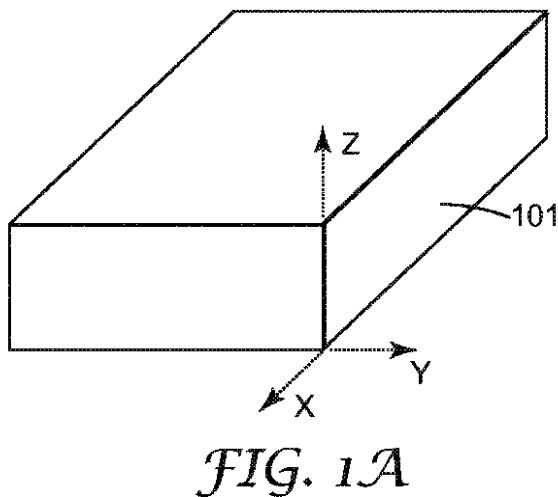
【図7】本開示により作製される代表的な構成物の断面図。

20

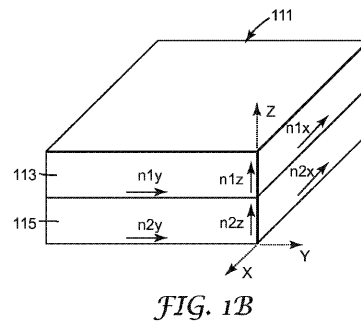
【図8】本開示により作製される代表的なフィルムのブロック状態の%透過対波長のプロット。

【図9】本開示により作製される他の代表的なフィルムの通過及びブロック状態の%透過対波長のプロット。

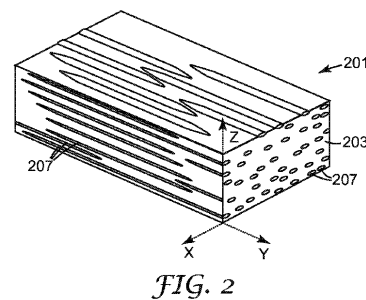
【図1A】



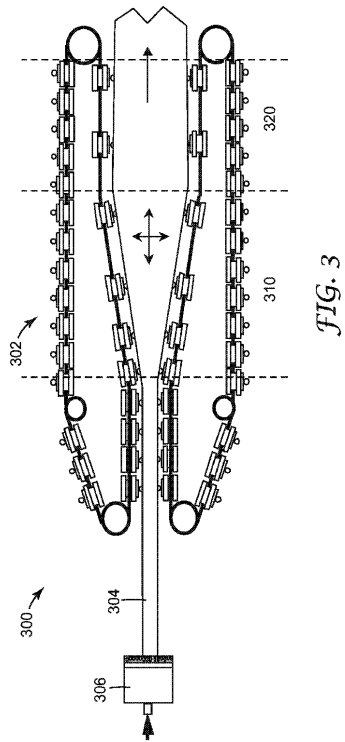
【図1B】



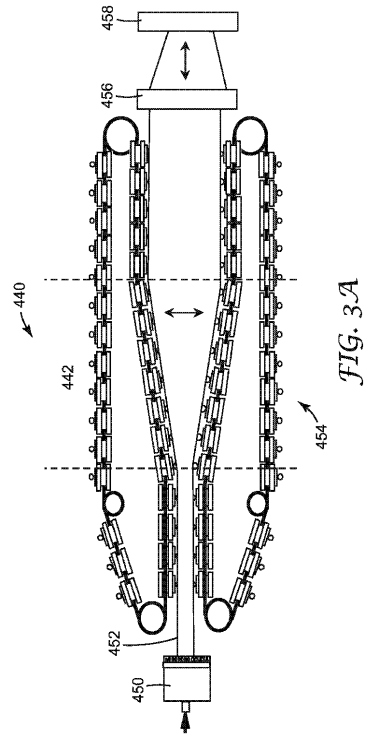
【図2】



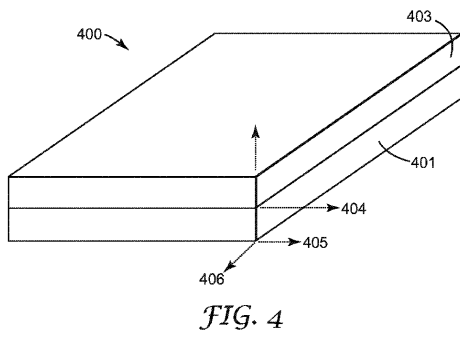
【 図 3 】



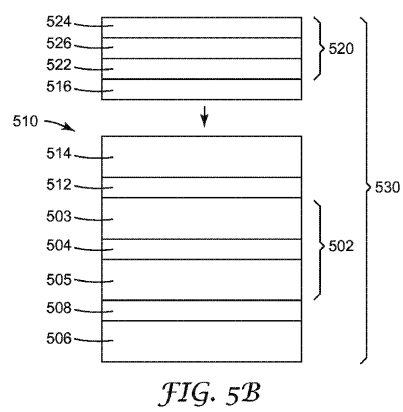
【 図 3 A 】



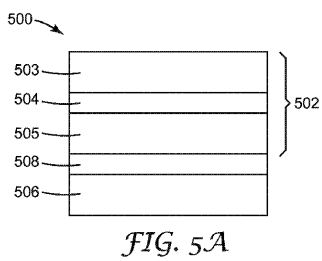
【 図 4 】



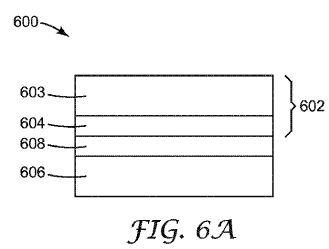
【 図 5 B 】



【 図 5 A 】



【 図 6 A 】



【 図 6 B 】

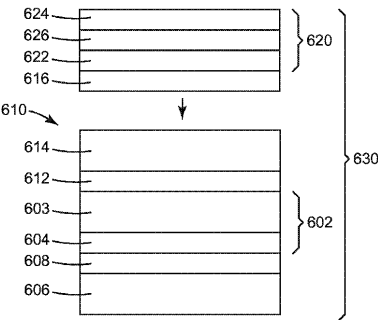


FIG. 6B

【 図 6 C 】

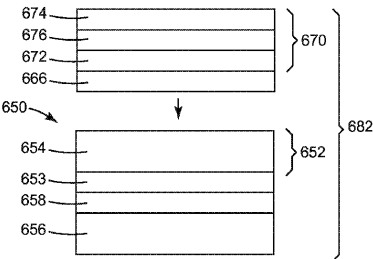


FIG. 6C

【 図 7 】

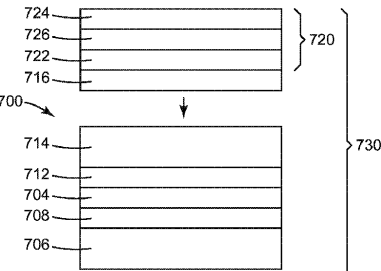


FIG. 7

【 図 8 】

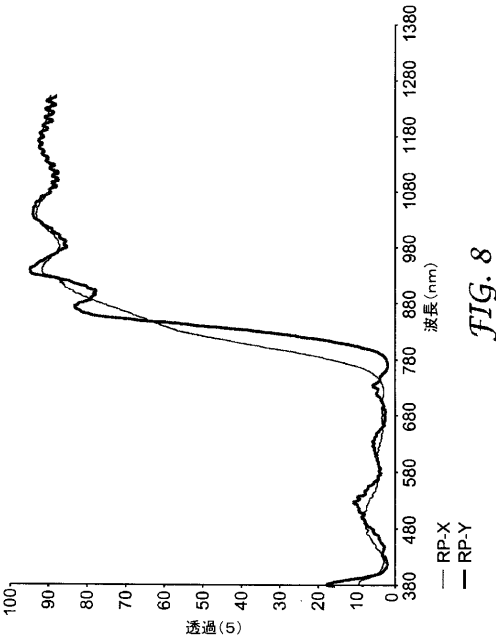


FIG. 8

【 図 9 】

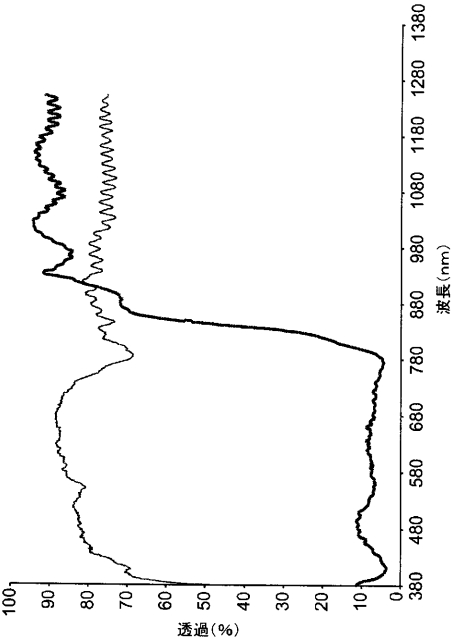




FIG. 9

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2007/065340
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>G02B 5/30(2006.01)i, G02F 1/13363(2006.01)i</i>		
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) IPC 8 : G02B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for Utility Models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS(KIPO internal)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US2004/0184150A1(MATHEW B. JOHNSON et al.) 23 Sep. 2004 See Fig. 2, page5 and the abstract.	1-22
A	US2002/0025444A1(TIMOTHY J. HEBRINK et al.) 28 Feb. 2002 See Figs. 1,2 and claims.	1-22
A	US2001/0008700A1(JAMES M. JONZA) 19 Jul. 2001 See Figs.1,2 and claims.	1-22
A	US6744561B2(PETERD. CONDO et al.) 01 Jun. 2004 See Fig. 1 and claims.	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* 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 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 "Y" 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 27 SEPTEMBER 2007 (27.09.2007)		Date of mailing of the international search report 27 SEPTEMBER 2007 (27.09.2007)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office 920 Dunsan-dong, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer KOH, JAE HYUN Telephone No. 82-42-481-5687 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2007/065340

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US20040184150A1	23.09.2004	US07099083B2 US2006285041A1	29.08.2006 21.12.2006
US20020025444A1	28.02.2002	US06569515B2	27.05.2003
US20010008700A1	19.07.2001	US06459514B2 US2002015836A1 US6737154B2	01.10.2002 07.02.2002 18.05.2004
US6744561B2	01.06.2004	None	

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
B 2 9 L 9/00 (2006.01)		B 2 9 L 9:00	
B 2 9 L 11/00 (2006.01)		B 2 9 L 11:00	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100093665

弁理士 蛸谷 厚志

(74)代理人 100146466

弁理士 高橋 正俊

(72)発明者 メリル, ウィリアム ダブリュ.

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 オーダーカーク, アンドリュー ジェイ.

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 ジョンソン, マシュー ビー.

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 ヘブリンク, ティモシー ジェイ.

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 デンカー, マーティン イー.

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 オニール, マーク ビー.

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

F ターム(参考) 2H149 AA02 AB02 AB21 BA02 BA04 BB15 BB16 DA02 EA02 EA10

EA22 FA03W FA12W FC10 FD04 FD30 FD46

2H191 FA22X FA22Z FA30X FA30Z FC07 FD07 LA31

4F100 AK01A AK01B BA02 CB00 EH46B EJ37A EJ37B EJ55A EJ64A EJ65A

EJ86A GB41 JA05A JA05B JB12B JN18A JN18B JN30

4F210 AA24 AA26 AG01 AG03 AH73 AR06 AR12 QA02 QC07 QG01

QG15 QG18 QL16