

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6785668号
(P6785668)

(45) 発行日 令和2年11月18日(2020.11.18)

(24) 登録日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(51) Int. Cl.	F I
G 0 2 B 5/02 (2006.01)	G O 2 B 5/02 C
G 0 2 B 5/30 (2006.01)	G O 2 B 5/30
B 3 2 B 7/022 (2019.01)	B 3 2 B 7/022
B 3 2 B 7/027 (2019.01)	B 3 2 B 7/027
B 3 2 B 27/00 (2006.01)	B 3 2 B 27/00 B
請求項の数 6 (全 19 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2016-573748 (P2016-573748)	(73) 特許権者	505005049
(86) (22) 出願日	平成27年6月4日(2015.6.4)		スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
(65) 公表番号	特表2017-521700 (P2017-521700A)		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
(43) 公表日	平成29年8月3日(2017.8.3)	(74) 代理人	100110803
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/034118		弁理士 赤澤 太朗
(87) 国際公開番号	W02015/195345	(74) 代理人	100135909
(87) 国際公開日	平成27年12月23日(2015.12.23)		弁理士 野村 和歌子
審査請求日	平成30年6月1日(2018.6.1)	(74) 代理人	100133042
(31) 優先権主張番号	62/013,876		弁理士 佃 誠玄
(32) 優先日	平成26年6月18日(2014.6.18)	(74) 代理人	100157185
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 吉野 亮平
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 光学フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱可塑性複屈折性多層光学フィルムであって、
 第1及び第2の交互光学層と、
 第1及び第2交互光学層に直接隣接する第1外側層であって、前記第1外側層が外側主表面を有し、前記外側主表面が熱可塑性複屈折性多層光学フィルムの最外側主表面である、第1外側層と、を含み、
 前記第1外側層が、P C - c o - P E Tからなりかつ0.5マイクロメートル~1.0マイクロメートルの範囲の厚さを有する、熱可塑性複屈折性多層光学フィルムと、前記外側主表面に隣接して配置されたUV硬化層であって、前記UV硬化層が前記第1外側層とは反対側に構造化表面を備えており、前記UV硬化層が30未満のTgを有し、かつ前記UV硬化層が2B~2Hの範囲の鉛筆硬度を有する、UV硬化層と、を含む、光学フィルム。

【請求項2】

前記UV硬化層とは反対側の前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムに隣接して配置された吸収偏光子を更に含み、前記吸収偏光子が第1通過軸を有し、前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムが、前記第1通過軸と実質上平行な第2通過軸を有する反射型偏光子である、請求項1に記載の光学フィルム。

【請求項3】

前記光学フィルムが、直径8mmのマンドレルを用いたマンドレル屈曲試験後に、目視

できるひびを有しない、請求項 1 に記載の光学フィルム。

【請求項 4】

前記構造化表面がマイクロ構造化表面である、請求項 1 に記載の光学フィルム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の光学フィルムを含む、ディスプレイ。

【請求項 6】

光学フィルムを作製する方法であって、

熱可塑性複屈折性多層光学フィルムを提供する工程であって、前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムが、

第 1 及び第 2 の交互光学層と、

前記第 1 及び第 2 の交互光学層に直接隣接する第 1 外側層であって、前記第 1 外側層が外側主表面を有し、前記外側主表面が前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムの最外主表面である、第 1 外側層と、を含み、前記第 1 外側層が、PC-co-PE T からなりかつ 0.5 マイクロメートル～1.0 マイクロメートルの範囲の厚さを有する、工程と、前記第 1 外側層の外側主表面上に連続注型硬化法で UV 硬化層を形成する工程であって、前記 UV 硬化層が前記第 1 外側層とは反対側に構造化表面を備え、前記 UV 硬化層が 30 未満の Tg を有し、前記 UV 硬化層が 2B～2H の範囲の鉛筆硬度を有する、工程と、を含む方法。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

熱可塑性複屈折性多層光学フィルムは、一般に、フィードブロックに押し出されるポリマーを層化することにより形成される。いくつかの製造工程において、フィードブロックのサイズ、工程条件及び押し出し物の厚さに応じて、フィードブロックを通り抜ける外側層のせん断力が重要であり得る。これにより、多くの場合最終的なフィルムを所望の目的において使用不能にする、外側層に層の分離を引き起こすことがある。製造の全体にわたってフィルムを保護するために、厚い保護境界層又は厚い表面薄層が提供される。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本明細書のうちいくつかの態様では、熱可塑性複屈折性多層光学フィルムと、UV 硬化層と、を含む、光学フィルムが提供される。熱可塑性複屈折性多層光学フィルムは、第 1 及び第 2 交互光学層と、第 1 及び第 2 交互光学層に直接隣接する第 1 外側層と、を備えている。第 1 外側層は外側主表面を有しており、外側主表面は熱可塑性複屈折性多層光学フィルムの最外主表面である。第 1 外側層は約 0.5 マイクロメートル～約 1.0 マイクロメートルまでの範囲の厚さを有する。UV 硬化層は、外側主表面に隣接して配置され、第 1 外側層とは反対側に構造化表面を備えている。UV 硬化層は約 30 未満の Tg を有し、UV 硬化層は 2B～2H までの範囲の鉛筆硬度を有する。

【0003】

本明細書の別の態様では、光学フィルムを備えた物品が提供され、そして光学フィルムを作製する方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図 1】光学フィルムの側面概略図である。

【図 2】多層光学フィルムの側面概略図である。

【図 3】ディスプレイの側面概略図である。

【図 4】光学フィルムの側面概略図であり、そして

【図 5】光学フィルムを製造する方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0005】

10

20

30

40

50

以降の記述では、本明細書の記述の一部を成す添付図面について触れており、添付図面は具体的な実施形態を説明する例として示されている。図面は、必ずしも寸法通りではない。特に指示がない限り、一実施形態における同様の特徴部は、同一材料を含み、同一特性を有し、そして他の実施形態における同様の特徴部と同一又は同様の機能を果たす可能性がある。一実施形態について記載される追加又は任意の特徴は、明確に述べられていなくても、適切な場合は、他の実施形態に対する追加又は任意の特徴でもあり得る。他の実施形態は、本明細書の範囲又は趣旨を逸脱することなく想到されかつ作成可能であると理解すべきである。したがって、以下の詳細な説明は、限定的な意味で理解されるべきではない。

【0006】

10

別途記載のない限り、本明細書及び「特許請求の範囲」で使用される特徴部の寸法、量、及び物理的特性を表わす全ての数字は、いずれの場合においても「約」なる語によって修飾されているものとして理解されるべきである。したがって、そうでない旨が示されない限り、上記の明細書及び添付の「特許請求の範囲」において示される数値パラメータは、本明細書に開示される教示を利用して当業者が得ようとする所望される特性に応じて変わり得る近似値である。終点による数の範囲の使用は、その範囲内（例えば、1～5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4、及び5を含む）及びその範囲内の任意の範囲に包含される全ての数を含む。

【0007】

20

本明細書で使用するとき、層、構成要素又は要素は、互いに隣接していると説明され得る。層、構成要素又は要素は、直接的に接触することにより、1つ若しくは2つ以上の他の構成要素を介して連結することにより、又は互いに隣り合った状態若しくは互いに付着し合った状態を維持することにより、相互に隣接し得る。直接的に接触している層、構成要素又は要素は、直接隣接していると説明され得る。

【0008】

多層光学フィルム、すなわち、屈折率の異なるマイクロ層を配列することによって望ましい透過特性及び/又は反射特性を少なくとも部分的にもたらすフィルムが知られている。一連の無機材料を真空槽内で基材上の光学的に薄い層（「マイクロ層」）に堆積させることによって、そのような多層光学フィルムを製作することが知られている。無機多層光学フィルムは、例えば、H. A. Macleodによる教科書、Thin-Film Optical Filters, 2nd Ed., Macmillan Publishing Co. (1986)、及びA. Theilanによる教科書、Design of Optical Interference Filters, McGraw-Hill, Inc. (1989)に記述されている。

30

【0009】

多層光学フィルムは、交互ポリマー層を共押し出しすることによっても実証された。例えば、米国特許第3,610,729号(Rogers)、同第4,446,305号(Rogersら)、同第4,540,623号(Imら)、同第5,448,404号(Schrenkら)、及び同第5,882,774号(Jonzara)を参照のこと。これらのポリマー多層光学フィルムでは、個々の層を作製する際にポリマー材料が主に又は排他的に使用される。これらは、熱可塑性多層光学フィルムと呼ばれることもある。そのようなフィルムは、大量生産工程と適合し、大きなシート及びロール品で作製することができる。

40

【0010】

多層光学フィルムは、第1及び第2の交互光学層として典型的に配列された、個別のマイクロ層を備えている。第1及び第2の光学層は、隣接するマイクロ層間の界面で一部の光が反射されるように、異なる屈折率特性を有している。第1及び第2の交互光学層は、多層光学フィルムに所望の反射又は透過特性をもたらすためには、複数の界面で反射された光が強め合う干渉又は弱め合う干渉を起こすことができるほど十分に薄い。紫外、可視又は近赤外波長域で光を反射するように設計された多層光学フィルムでは、各マイクロ層の光学

50

厚さ（物理的厚さに屈折率を乗じたもの）は、一般的に約1 μm未満である。層は一般に薄いものから順に配列され得る。いくつかの実施形態では、交互光学層の配置は、層数に応じて実質的に直線的に変化し得る。これらの層特性は、線形層特性と呼ばれることもある。多層光学フィルムの外側表面の表面薄層、又は多層光学フィルム内に配置され、マイクロ層のコヒレントな群（本明細書においては「バケット」と呼ぶ）同士を分離する保護境界層（PBL）などの、より厚い層を含めることもできる。場合によっては、保護境界層は、多層光学フィルムの交互層のうちの少なくとも1つとして同じ材料でもよい。他の場合では、保護境界層は、物理的又はレオロジ特性のために選択される、異なる材料でもよい。保護境界層は、光学バケットの片側又は両側にあってもよい。単一バケットの多層光学フィルムの場合、保護境界層は、多層光学フィルムの外側表面の一方又は両方にあってもよい。

10

【0011】

フィードブロックの後に発生する表面薄層が、溶融物がフィルムダイを出る前に加えられることがある。次に、ポリエステルフィルムに関する従来の方法で、この多層溶融物をフィルムダイを通して冷却ロール上に流し込み、冷却ロール上で急冷した。次に、注型ウェブを様々な方法で延伸し、光学層の少なくとも1つにおいて複屈折性を実現し、多くの場合で、反射型偏光子又はミラーフィルムのいずれかが製造される。これらは、例えば米国特許出願公開第2007/047080 A1号（Stoverら）、同第2011/0102891 A1号（Derksら）及び米国特許第7,104,776号（Merrillら）に記載されている通りである。複屈折性を有するフィルムは、熱可塑性複屈折性多層光学フィルム（MOF）と称することもある。

20

【0012】

これらのフィルムは、フィルムが他のフィルム構造物（例えば、吸収偏光子、ポリカーボネート若しくはポリエステルシート）及び/又は物品（例えば、LCDディスプレイ）に積層されている、種々の用途を有している。製造工程のある時点には、典型的に、MOF又は積層されたMOFが例えば、切断、ロータリーダイ、ダイプレス、レーザなどの任意の様々な加工によって切断される変換工程が存在する。これら変換工程及び後続の処理工程（例えば、梱包、プレマスク除去、ディスプレイアセンブリなど）における1つの具体的な不具合モードは、多層構造物の潜在的な層間剥離である。層間剥離は、一般的に多層光学フィルム内の最外側層（これは、一部の実施形態では、表面膜若しくはPBLであるか又は表面膜とPBLの両者である。）と光学層との間で生じる。層間剥離は、その後、多層光学フィルムの中に伝播し可視欠陥を残す可能性があり、好ましくない。

30

【0013】

いくつかの用途では、より薄い多層光学フィルムを作成することが望ましい。いくつかの実施形態では、これらのより薄いフィルムにおける、利得特性などの光学的性能、及び層間剥離抵抗性などの機械的特性、を維持することも望ましい場合がある。なお、ここで用いる「より薄い」とはまた、追加的な、光学的に活性層（例えば、光学的性能を改善するため）又は不活性層（例えば、物理的特性を改善するため）を追加するが、同じ又は同等の厚みを維持する能力をも指し得る。反射型偏光子内のマイクロ層の光学的機能は、各マイクロ層の具体的な光学的厚さとリンクしており、各マイクロ層を薄くすることのみにより、同じ光学的性質を実現することは不可能である場合も多い。またマイクロ層の数を減らすことで、より薄いフィルムを得られるが、光学的性能、例えば利得は減少する。工程の変化は光学的性能を増加させるために実行することができるが、層間剥離抵抗性は通常、これらの工程の変化によって減少する。従来、光学的性能と層間剥離抵抗性の両方を維持すると共に、より薄い多層光学フィルムを得ることは、困難であった。更に、PBLの厚みを減らすことが、全体の厚みを減らすと共に、製造に失敗する、又はフィードブロックせん断に起因して著しい欠陥を有するフィルムをもたらすと考えられていた。驚くべきことに、より薄いPBLは、より薄い全体の多層光学フィルムを可能にするだけでなく、フィードブロックせん断に起因する著しい欠陥を有しないと共に、更に改良された層間剥離抵抗性をフィルム全体にもたらした。

40

50

【 0 0 1 4 】

本明細書で使用するとき、多層光学フィルムの外側層は、第 1 及び第 2 の交互光学層から多層光学フィルムの最外側主表面に向かって延びる層である。一部の実施形態において、外側層は P B L 又は表面薄層である。一部の実施形態において、外側層には、第 1 及び第 2 の交互光学層に隣接する保護境界層と、第 1 及び第 2 の交互光学層とは反対側の保護境界層に隣接する表面薄層と、が含まれる。実施例において説明するように、薄い外側層を有する多層光学フィルムは、厚い外側層を有する多層光学フィルムよりも増強された層間剥離抵抗を提供し得ることが分かった。一部の実施形態では、厚さ約 1 . 2 マイクロメートル未満、又は約 1 . 0 マイクロメートル未満、又は約 0 . 9 マイクロメートル未満の外側層を有する多層光学フィルムが提供される。

10

【 0 0 1 5 】

一部の適用では、多層光学フィルムの外側層（例えば、表面薄層及び/若しくは P B L ）に追加層又は追加コーティングを付加することが望ましい。追加層は、ヘイズ、拡散性、コリメーション性、耐引掻き性、押し込み抵抗性、改善された耐久性及び/又は改善された基材への接着性をもたらす U V 硬化層であってよい。

【 0 0 1 6 】

実施例において示したように、外側層の厚さが追加層に使用される材料によって決まるある一定の厚さを下回ると、追加層の外側層への接着性は典型的に低下する（deceases）ことが分かった。驚くことに、紫外線（U V）硬化性材料は、多層光学フィルムの外側層との適度な接着性を提供する追加層として選択できると同時に、外側層を、層間剥離抵抗を増強するのに十分足りるほど薄くできることが分かった。特に、外側層が少なくとも約 0 . 3 マイクロメートル、又は少なくとも約 0 . 5 マイクロメートルの厚さを有する多層光学フィルムの外側層に、硬化時の T g が約 3 0 未満の U V 硬化性樹脂を適用すると、良好な接着特性が得られることが分かった。外側層が約 0 . 5 マイクロメートル～約 1 . 0 マイクロメートルの厚さを有する多層光学フィルムの外側層に、硬化時の T g が約 3 0 未満の U V 硬化性樹脂を適用すると、良好な接着性（すなわち、追加層が M O F の外側層と良好に接着している）及び良好な積層特性（すなわち、M O F の外側層が M O F の光学層と良好に接着している）が得られることも分かった。一部の実施形態において、多層光学フィルムは、厚さが 0 . 3 マイクロメートル又は 0 . 5 マイクロメートル～ 1 . 0 マイクロメートル又は 1 . 2 マイクロメートルまでの範囲の外側層を含む。

20

30

【 0 0 1 7 】

一部の実施形態において、U V 硬化層は約 3 0 未満、約 2 5 未満、又は約 2 0 未満の T g を有する。一部の実施形態において、U V 硬化層は、約 - 1 0 超、約 0 超、又は約 1 0 超の T g を有する。一部の実施形態において、U V 硬化層は 2 B ~ 2 H までの範囲の鉛筆硬度を有する。鉛筆硬度は、A S T M D 3 3 6 3 - 0 5 標準試験法に記載通りに測定され得る。

【 0 0 1 8 】

U V 硬化層の T g 及び鉛筆硬度は、樹脂構成要素を好適に選択することによって調節され得る。一部の実施形態において、U V 硬化層には U V 硬化ウレタンが含まれる。一部の実施形態において、U V 硬化ウレタンは、U V 硬化脂肪族ウレタンアクリレートである。好適な U V 硬化性樹脂としては、P H O T O M E R 6 2 1 0 (I G M R e s i n s U S A I n c . (C h a r l o t t e , N C) から入手可能)などの脂肪族ウレタンアクリレートを約 5 5 ~ 6 5 重量%、反応性希釈剤を約 3 5 ~ 4 5 重量%、及び I R G A C U R E T P O (B A S F (F l o r h a m P a r k , N J) から入手可能)などの光反応開始剤を約 0 . 2 5 ~ 約 1 重量%有する配合物が挙げられる。反応性希釈剤は、ヘキサジオールジアクリレート (H D D A) 約 4 5 ~ 約 5 5 重量%と、トリメチロールプロパントリアクリレート (T M P T A) 約 4 5 ~ 約 5 5 重量%と、からなるブレンドであってよい。

40

【 0 0 1 9 】

図 1 は熱可塑性複屈折性多層光学フィルム 1 1 0 と、構造化表面 1 2 5 を有する U V 硬

50

化層120と、を含む、光学フィルム100の側面概略図である。多層光学フィルム110は、複数の第1光学層132及び第2光学層134を含む第1及び第2の交互光学層130を備える。多層光学フィルム110は更に、第1及び第2の交互光学層130に直接隣接する第1外側層136をも備える。第1外側層136は、多層光学フィルム110の最外主表面である外側主表面138を備えている。多層光学フィルム110は、更に、第1外側層136とは反対側の第1及び第2の交互光学層130に隣接する第2外側層140を備えてもよい。一部の実施形態において、多層光学フィルム110は、光学層132及び134を合計50～400層含んでもよい。

【0020】

多層光学フィルム110は、50 μ mよりも薄く、30 μ mよりも薄く、20 μ mよりも薄く、又は17 μ mよりも薄くてよい。多層光学フィルム110は、5 μ mよりも厚く、又は10 μ mよりも厚くてよい。一部の実施形態において、UV硬化層120は約2マイクロメートル～約10マイクロメートルの厚さを有する。

【0021】

一部の実施形態において、UV硬化層は実質上均質である。すなわち、UV硬化層を通過する光にバルク散乱を引き起こす粒子又は他の異質なものを含まない。一部の実施形態において、光学フィルム100のヘイズは構造化表面125によってもたらされるものであり、当該構造化表面125は、約1マイクロメートル～約100マイクロメートルまで又は約1mmまでのピッチ又は特徴部サイズなどの特徴的な長さスケールを有するマイクロ構造化表面であってよい。一部の実施形態において、UV硬化層120は実質上表面散乱層である。すなわち、UV硬化層120は、当該UV硬化層を通過する光を実質上構造化表面125においてのみ散乱させるものであって、UV硬化層120のバルクからの散乱は無視できるか又は実質上無視できる。一部の実施形態において、UV硬化層120の表面ヘイズは、光学フィルム100の総ヘイズの少なくとも約75%である。一部の実施形態において、UV硬化層120の表面ヘイズは、光学フィルム100の総ヘイズの約75%～約85%までの範囲である。一部の実施形態において、UV硬化層120の表面ヘイズは、光学フィルム100の総ヘイズの約85%～約95%までの範囲である。一部の実施形態において、UV硬化層120の表面ヘイズは、光学フィルム100の総ヘイズの約95%以上である。

【0022】

当業者に認識されている通り、構造化表面で生じるヘイズは、構造化表面に適した形状を選択することによって選定可能である。好適な形状は、例えば、米国特許第8,657,472(Aronsonら)及び米国特許出願公開第2012/0147593号(Yapelら)に記載されている。ヘイズは、例えばHAZE-GARD PLUSヘイズ計(BYK-Gardiner(Silver Springs, Md.))から入手可能)を用いて測定可能であり、このヘイズ計はASTM D1003-13標準法に従ってヘイズを測定する仕様となっている。光学フィルム100のヘイズは、約5%を超え、又は約10%を超え、又は約20%を超えてもよい。光学フィルム100のヘイズは、例えば、約5%～約100%までの範囲であってよい。

【0023】

一部の実施形態において、光学フィルム100は、直径8mmのマンドレルを用いたマンドレル屈曲試験後、目に見えるひびを有しない。すなわち、光学フィルム100は、UV硬化層をマンドレルから外側に向けた状態で直径8mmのマンドレルの周りに曲げたときにひびが観測されない。マンドレル屈曲試験はISO 1519:2002(E)塗料及びワニス-屈曲試験(円筒形マンドレル)(Paint and Varnishes-Bend Test(Cylindrical Mandrel))、ISO 1519第2版2002年3月15日、ISO(Geneva Switzerland)、2002年に記載されている。一部の実施形態において、光学フィルム100は、直径4mmのマンドレルを用いたマンドレル屈曲試験後、目に見えるひびを有しない。

【0024】

第1外側層136には、表面薄層及び保護境界層が含まれてよい。これは図2に示されており、図2中、多層光学フィルム210は外側層236及び外側主表面238を有するものであって、保護境界層242と表面薄層244とを含む。表面薄層244が外側主表面238を含む。

【0025】

図3は、ディスプレイパネル350（これは液晶ディスプレイパネルであり得る）とバックライト355とを備えるディスプレイ305に組み込まれた、光学フィルム300（これは光学フィルム100に一致し得る）の側面図を図示している。光学フィルム300は、ディスプレイパネル350に隣接しかつディスプレイパネル350とバックライト355の間に配置されており、反射型偏光子であってよく、多層光学フィルムの外側層に隣接するUV硬化層を含み得る。一部の実施形態では、UV硬化層はディスプレイパネル350に面しており、他の実施形態では、UV硬化層はバックライト355に面している。

【0026】

図4は、光学フィルム400の側面概略図であって、光学フィルムには、熱可塑性複屈折性多層光学フィルム410と、多層光学フィルム410の外側主表面と隣接して配置されかつ構造化表面425を有するUV硬化層420と、UV硬化層420とは反対側の熱可塑性複屈折性多層光学フィルム410に隣接する吸収偏光子460と、が含まれる。吸収偏光子460は、光学的に透明な接着剤を用いて多層光学フィルム410に積層されてもよく、又は吸収偏光子460は、吸収偏光子460と多層光学フィルム410とを分離する空隙と共に多層光学フィルム410に隣接して配置されてもよい。吸収偏光子460が第1通過軸を有してよく、光学フィルム410は、第1通過軸と実質上平行な第2通過軸を有する反射型偏光子であってよい。

【0027】

本明細書の光学フィルムの構造化表面は任意の好適な製作方法を用いて作製され得る。例えば、UV硬化性樹脂を連続注型硬化プロセスに適用することで、MOFの外側層とは反対側に構造化表面を有するUV硬化層が製造され得る。この構造体は、米国特許第5,175,030号(Luら)及び同第5,183,597号(Lu)並びに米国特許出願公開第2012/0064296号(Walker, JR.ら)に記載されているように、重合性樹脂組成物をツール表面と接触させて注型及び硬化させることにより、ツールからマイクロ複製法を利用して製作され得る。ツールは、任意の利用可能な製作方法、例えば型彫り(engraving)又はダイヤモンド切削を用いることにより製作することができる。典型的なダイヤモンド切削装置及び方法としては、例えば米国特許第7,350,442号(Ehnesら)、同第7,328,638号(Gardinerら)及び同第6,322,236号(Campbellら)に記載されているようなファストツールサーボ(fast tool servo、FTS)を挙げることができ、これを利用できる。一部の実施形態では、UV硬化層に使用される樹脂には溶媒が含まれており、また、一部の実施形態では、MOFの外側層はUV硬化層を適用する前にコロナ処理される。

【0028】

図5は、UV硬化性樹脂と熱可塑性複屈折性多層光学フィルム(MOF)とを用いて光学フィルムを製作する、連続注型硬化法を示している。MOF62のロール巻き60が提供される。ロール巻き60からMOF62を第1ピンチローラー64へ供給し、MOF62を第1ピンチローラー64と成形ドラム66との間に挟む。第2ピンチローラー68は、成形ドラム66の周りで第1ピンチローラー64から約180°の位置に配置し、その位置でMOF62を成形ドラム66から剥離する。第1及び第2ピンチローラー64及び68の間にはMOF62を成形ドラム66と密着して保持している。第2ロール70は、成形ドラム66から剥離された後のMOF62を受け取る。ディスペンサ72は、流動性透明UV硬化性樹脂74をMOF62と成形ドラム66の間に流れるように分配する。成形ドラム66の成型面76に樹脂を当てて保持することによって、第1及び第2ピンチローラー64及び68間でMOF62に樹脂が成形される。成型面76は、UV硬化性樹脂に所望の構造化表面を成形するように形作られている。樹脂74が第1

10

20

30

40

50

及び第2ピンチローラー64及び68の間を通過するときに樹脂74が少なくとも部分硬化するように、第1紫外線源78を樹脂74に照射する。樹脂74がMOF62と接着し光学フィルム82が形成され、光学フィルム82は、第2ピンチローラー68の位置で成形ドラム66から剥離される。更に硬化を進めるために第2紫外線源84を用いてもよい。

【0029】

本明細書の任意の実施形態において、UV硬化層は1.46～1.64の範囲の屈折率を有してもよい。

【実施例】

【0030】

【表 1】

材料	商標名又は略語	説明	入手先
Photomer 6210	脂肪族ウレタンジアクリレート		Sartomer Americas (Exton, PA)
HDDA	1,6-ヘキサンジオール ジアクリレート		Sigma-Aldrich Chemical Company (Milwaukee, WI)
TMPTA	トリメチロールプロパン トリアクリレート		Sigma-Aldrich Chemical Company (Milwaukee, WI)
TPO	IRGACURE TPO 光開始剤		BASF (Florham Park, NJ)
PEA	フェノキシエチルアクリレート		Sigma-Aldrich Chemical Company (Milwaukee, WI)
CN-120	エポキシアクリレート		Sartomer Americas (Exton, PA)
DAROCUR 1173	光開始剤		BASF (Ludwigshafen, Germany)

10

20

30

40

【0031】

層間剥離の試験方法

フィルム試料が作製されて、幅1インチ(2.54cm)の12インチ(30cm)の細片が切断された。両面テープ(3M Company (St. Paul, MN)から入手可能な3M 665両面テープ)が金属板に付着されて、試料片が両面テープに付着された。余分なフィルムが金属板の一端から切り取られて、フィルムは金属板の端とびった

50

り重なり、一方で、他の端をかみそり刃で鋭角に切ってミシン目を入れた。テープ（3M Company (St. Paul, MN) から入手可能な 3M 396 テープ）の約 1.5 インチ（4 cm）細片の一端を折り曲げて、1/2 インチ（1.3 cm）の非粘着性のタブを形成した。テープの他の端を、フィルム試料のミシン目を入れた端へ適用した。それから 90 度剥離試験が IMASS SP-2000 剥離試験機（IMASS Inc. (Accord, MA)）を用いて、60 インチ/分（1.5 メートル/分）の剥離速度で、5 秒の平均時間で実行された。各フィルム試料において、5 つの細片を試験した。実施例の所与の結果に関して、お互いに層が剥離するのに必要な最も弱い又は最も低い力を比較するために、最低値が報告される。MOF 試料は、交互層光学パケット内部に実質上線形層特性を有していた。

10

【0032】

接着試験方法

接着試験は ASTM D3359-09e2 に従って実行した。表 1 に記載の結果に関して、層間剥離の等級は、最良の結果 5B ~ 最低の結果 1B までの ASTM D3359-09e2 における評価基準に従って報告した。

【0033】

光学的ヘイズ測定

ヘイズ値は、Haze-Gard Plus ヘイズ計（BYK-Gardiner (Silver Springs, Md) から入手可能）を使用して測定された。

20

【0034】

UV 硬化性樹脂用配合物

樹脂配合物 1

樹脂配合物 1 は、表 1 に示した重量パーセントに従って構成要素を混合することにより作製した。

【0035】

【表 2】

表 1

構成成分	おおよその重量パーセント
Photomer 6210	60
HDDA	20
TMPA	20
TPO	0.5

30

【0036】

硬化樹脂配合物 1 の T_g は、動的機械分析（DMA）により弾性係数を用いて測定し、約 17 であることが分かった。樹脂配合物 1 からなる UV 硬化層の鉛筆硬度は、ASTM D3363-05 標準試験法に記載の通りに求めて、HB ~ F までの範囲であることが分かった。

40

【0037】

樹脂配合物 2

樹脂配合物 2 は、表 2 に示した重量パーセントに従って構成要素を混合することにより作製した。

【0038】

【表 3】

表 2

構成成分	およその重量パーセント
CN-120と同様のエポキシアクリレート	65
PEA	25
TMPTA	10
TPO	0.5

10

【0039】

硬化樹脂配合物 2 の T_g は、動的機械分析 (DMA) により弾性係数を用いて測定し、約 45 であることが分かった。樹脂配合物 2 からなる UV 硬化層の鉛筆硬度は、ASTM D3363-05 標準試験法に記載の通りに求めて、H~2H までの範囲であることが分かった。

【0040】

樹脂配合物 3

樹脂配合物 3 は、表 3 に示した重量パーセントに従って構成要素を混合することにより作製した。

【0041】

20

【表 4】

表 3

構成成分	およその重量パーセント
CN-120	75
PEA	25
DAROCUR 1173	0.25
TPO	0.1

30

【0042】

硬化樹脂配合物 3 の T_g は、動的機械分析 (DMA) により弾性係数を用いて測定し、約 45 であることが分かった。樹脂配合物 2 からなる UV 硬化層の鉛筆硬度は、ASTM D3363-05 標準試験法に記載の通りに求めて、H~2H までの範囲であることが分かった。

【0043】

MOF 1

複屈折率反射型偏光子を、以下のようにして調製した。90/10 PEN-co-PET、すなわちポリエチレンナフタレート (PEN) 90% 及びポリエチレンテレフタレート 10% からなるポリマーと、屈折率が約 1.57 でかつ一軸配向されたときに実質上等方性を保持できるようにポリカーボネートとコポリエステルとのブレンド (PC-co-PET) から作製された低屈折率の等方性層と、から構成された 275 の交互層からなる単一の多層光学パッケージが共押し出され、ここで、PC-co-PET のモル比は PC 約 42.5 モル% 及び coPET 57.5 モル% でありかつ T_g は 105 であった。90/10 PEN-co-PET 及び PC-co-PET ポリマーが別個の押し出成形機から多層共押し出フィードブロックへ供給され、その中で 275 の交互光学層のパッケージに構築され、交互光学層の両側に PC-co-PET の厚い保護境界層が付加され、合計 277 層に構築された。フィードブロック後に、表面薄層を追加した。ここで、表面薄層に使用したポリマーは PC 50 モル% 及び PET 50 モル% を含む第 2 PC-co-PET でありかつ T_g は 110 であった。多層溶融物を、次いで、ポリエステルフィルム

40

50

用の常套法でフィルムダイを通して冷却ロール上に流し込み、冷却ロール上で急冷した。その後、その注型ウェブは、Society for Information Displays (SID) International Conference (San Francisco, Calif.)において6月4日～9日に発表されたInvited Paper 45.1、Denkerら著、表題「Advanced Polarizer Film for Improved Performance of Liquid Crystal Displays」に概説されている通り、米国特許出願公開第20070047080 A1号(Stoverら)の実施例2に記載されているのと同様の温度及び延伸比でパラボラテナ内で延伸された。光学顕微鏡及び原子間力顕微鏡(AFM)で測定すると、対応する外側表面膜厚さは約3 μm/面であった。

10

【0044】

第2コーティング工程はUV硬化性樹脂配合物をそれぞれ用いて行い、米国特許第8,657,472号(Aronsonら)及び米国特許出願公開第2012/0147593号(Yapelら)に記載されている方法を用いて拡散機能層を追加した。コーティング厚さは約5～7 μmであり、得られたヘイズレベルは28%であった。接着試験を実施し、その結果を表4に示す。17～90%までの追加ヘイズレベルは、外表面の構造を変えることによって評価し、約4 μm～約8 μmまでの追加厚さを評価した。接着性観測結果には統計学的有意差が存在しなかった。

【0045】

MOF 2

複屈折率反射型偏光子を、以下のようにして調製した。90/10 PEN-co-PET、すなわちポリエチレンナフタレート(PEN)90%及びポリエチレンテレフタレート10%からなるポリマーと、屈折率が約1.57でかつ一軸配向されたときに実質上等方性を保持できるようにポリカーボネートとコポリエステルとのブレンド(PC-co-PET)から作製された低屈折率の等方性層と、から構成された275の交互層からなる単一の多層光学パッケージが共押し出され、ここで、PC-co-PETのモル比はPC約42.5モル%及びPET 57.5モル%でありかつT_gは105であった。90/10 PEN-co-PET及びPC-co-PETポリマーを別個の押し出成形機から多層共押し出フィードブロックへ供給され、その中で275の交互光学層ノパッケージに構築され、交互光学層の両側にPC-co-PETの厚い保護境界層が付加された、合計277層に構築された。次いで、前記多層溶融物をMOF 1と同様の方法で加工した後、MOF 1に関する記載通りに各樹脂配合物を用いてUV硬化層を適用した。光学顕微鏡及び原子間力顕微鏡(AFM)で測定すると、対応する外側層厚さは約1.2 μm/面であった。接着試験を実施し、その結果を表4に示す。コーティング接着性にほとんど影響を及ぼさずに、様々なヘイズレベル及び4～8 μmまでの様々な厚さレベルを評価した。

20

30

【0046】

MOF 3～6

複屈折性反射型偏光子は、第1及び第2交互光学層が90/10 PEN-co-PET、すなわちポリエチレンナフタレート(PEN)90%及びポリエチレンテレフタレート(PET)10%から構成されるポリマーと、屈折率が1.57でかつ一軸配向されたときに実質上等方性を保持できるようにポリカーボネートとコポリエステルとのブレンド(PC-co-PET)から作製された低屈折率の等方性層と、から構成された220層(MOF 3)、190層(MOF 4)、及び186層(MOF 5～6)交互層からなる特定の光学パッケージに構築され、ここでPC-co-PETのモル比は約PC 42.5モル%及びcoPET 57.5モル%でありT_gは105であった、こと以外はMOF 1及びMOF 2と同様な方法で調製された。90/10 PEN-co-PETポリマー及びPC-co-PETポリマーが別個の押し出成形機から多層共押し出フィードブロックへ供給され、その中で上記に特定された数の交互光学層を含有するパッケージに構築された。次に、各パッケージの両面にPC-co-PETの厚い保護境界層が追加された。次いで、多層溶融物をMOF 1と同様の方法で加工した後、MOF 1に関して記載

40

50

した通りにUV硬化層を適用した。接着試験を実施し、その結果を表4に示す。

【0047】

【表5】

表4

MOF番号	外側層厚さ (μm)	UV硬化層：	UV硬化層：	UV硬化層：	光学層の 層数
		樹脂1 接着スコア	樹脂2 接着スコア	樹脂3 接着スコア	
1	3	5B	5B	5B	275
2	1.2	5B	5B	5B	275
3	1	5B	5B	5B	220
4	0.8	4B	1B	1B	190
5	0.5	4B	1B	1B	186
6	0.3	1B	1B	1B	186

10

【0048】

MOF 7

複屈折率反射型偏光子を、以下のようにして調製した。1つの多層光学パッケージを、「Low Layer Count Reflective Polarizer with Optimized Gain (ゲインを最適化した少ない層数の反射型偏光子)」と題された、米国特許出願公開第2011/0102891号に記載のようにして、共押出しした。米国特許第6,352,761号(Hebrinkら)に一般的に記載のポリマーを、光学層用に用いた。共押出された光学パッケージは、ポリエチレンナフタレート(PEN)90%とポリエチレンテレフタレート(PET)10%からなるポリマーである90/10 coPENと、低屈折率の等方性層との275の交互層を含有した。低屈折率の等方性層は、PC:coPETモル比がポリカーボネート約42.5モル%及びcoPET 57.5モル%であるポリカーボネートとポリエステルブレンド(PC:coPET)から作製した。低屈折率層は、約1.57の屈折率を有し、かつ一軸配向の際に、実質的に等方性を保持した。PC:coPETのTgは105であった。

20

30

【0049】

反射型偏光子は、「多層ポリマーフィルムを製造するためのフィードブロック」と題された、米国特許出願公開第2011/0272849に記載のフィードブロック法を用いて製造された。90/10 PEN及びPC:coPETポリマーを別個の押出成形機から多層共押出フィードブロックへ供給し、275層の交互光学層、及びその両側にPC:coPETのより厚い保護境界層を加えた、全部で277層の層からなるパッケージを構築した。フィードブロック後、表面薄層を追加した。ここで、表面薄層に使用したポリマーは、PC 50モル%及びcoPET 50モル%の比を有しかつTgが110である第2 PC:coPETであった。次にこの多層溶融物を、ポリエステルフィルムにおける従来の方法でフィルムダイを通して冷却ロール上に流し込み、冷却ロール上で急冷した。それから注塑ウェブは、表5で与えられた温度及び延伸比で、米国特許公開第7,104,776号(Merrillら)に記載の通り、パラボラテナ内で延伸された。こうして得られたフィルムは、静電容量式測定器によって測定すると、約26.5 μm の厚さを有していた。光学顕微鏡及び原子間力顕微鏡により測定すると、対応するPBLと表面膜の全体の厚さは約6 μm (3 μm /面)であった。

40

【0050】

MOF 7において測定された最小の層間剥離力は、約80g/インチ(0.785N/25.4mm)であった。

【0051】

50

M O F 8

複屈折率反射型偏光子を、M O F 7と同様の方法により以下のように調製した。単一の多層光学パッケージが共押出され、これは90/10 c o P E NとP C : c o P E Tからなる275層の交互層を含有していた。90/10 P E N及びP C : c o P E Tポリマーを別個の押出成形機から多層共押出フィードブロックへ供給し、275層の交互光学層のパッケージを構築し、その両側にP C : c o P E Tのより厚い保護境界層を加えて、全部で277層の層を構築した。次いで、M O F 7と同様にして、表5に示される差異を用いて、多層溶融物が加工された。光学顕微鏡及び原子間力顕微鏡により測定すると、対応する合計P B L厚さ（共押出された表面膜はない）は、約2 μ m（1 μ m/面）であった。M O F 8において測定された最小の層間剥離力は、約120 g/インチ（1.18 N/25.4 mm）であった。表面薄層を除去することによって、層間剥離強度は、加工条件及び仕上がりフィルム厚が同様のM O F 7と比べて改善された。

10

【0052】

M O F 9 ~ 11

複屈折性反射偏光子は、第1及び第2交互光学層が、220層の交互光学層のパッケージに構築され、その両側にP C : c o P E Tの保護境界層を加えて、全部で222層の層を構築したこと以外はM O F 8と同様の方法で調製した。次いで表5に列記した特定のパラメータ以外はM O F 8と同様にして、多層溶融物が加工された。表面薄層は適用されなかった。光学顕微鏡及び原子間力顕微鏡により測定すると、得られた全体の厚さは20 μ mであり、外側層P B Lの厚さはそれぞれの面で約1 μ mであった。M O F 9 ~ 11は、下層数を除いて、M O F 8と同様の断面図を有した。M O F 9において測定された最低の層間剥離は、M O F 8と同様の延伸比、P B L厚さ及び加工条件で、約88 g/インチ（0.86 N/25.4 mm）であった。M O F 9の層間剥離レベルは、M O F 8よりも約27%減少した。延伸比を更に6倍（M O F 9）~ 6.3倍（M O F 10）、次いで6.7倍（M O F 11）まで増加させると、層間剥離強度が52%減少した。これらの結果から、M O F 8と比較して全体の厚さのみを低下させることは、改善された層間剥離性能を得るには十分でないことが分かった。

20

【0053】

M O F 12 ~ 17

複屈折率反射型偏光子は、第1及び第2交互光学層が、183層の交互光学層のパッケージに構築され、その両側にP C : c o P E Tの保護境界層を加えて、全部で185層の層を構築したこと以外はM O F 8と同様の方法で調製した。次いで、表5に示すこと以外はM O F 8と同様にして、多層溶融物が加工された。得られた全体の厚さは、約16.5 μ mであった。光学顕微鏡及び原子間力顕微鏡により測定すると、対応する全体のP B L厚さ（共押出された表面膜はない）は約0.7 μ mであった（すなわち、外側層の厚さはそれぞれの面で0.35 μ mであった）。M O F 12 ~ 17は、下層数及びP B Lの厚さを除いて、M O F 8と同様の断面図を有した。M O F 12 ~ 17の層間剥離抵抗は、M O F 7よりも改善されていた。

30

【0054】

【表 6】

表 5

MOF 番号	光学層数	全体の厚さ (μm)	外側層厚さ (μm)	延伸比	テンタ温度 ($^{\circ}\text{C}$)	最低の 平均層間剥離 (Delam) (g/インチ (N/25.4mm))
7	275	26.6	3	6	151	80 (0.785)
8	275	26.6	1	6	151	120 (1.18)
9	220	20	1	6	149	88 (0.86)
10	220	20	1	6.3	149	68 (0.67)
11	220	20	1	6.7	149	58 (0.57)
12	183	16.5	0.35	6.3	149	1,400 (14)
13	183	16.5	0.35	6.3	147	280 (2.7)
14	183	16.5	0.35	6.5	152	1,200 (12)
15	183	16.6	0.35	6.5	149	620 (6.1)
16	183	16.4	0.35	6.5	152	1,200 (12)
17	183	16.3	0.35	6.5	151	800 (8)

【0055】

以下は、本明細書の代表的な実施形態の一覧である。

実施形態 1 は、

熱可塑性複屈折性多層光学フィルムであって、

第 1 及び第 2 交互光学層と、

第 1 及び第 2 交互光学層に直接隣接する第 1 外側層であって、第 1 外側層が外側主表面を有し、前記外側主表面が熱可塑性複屈折性多層光学フィルムの最外主表面である、第 1 外側層と、を含み、

第 1 外側層が、約 0.5 マイクロメートル～約 1.0 マイクロメートルの範囲の厚さを有する、熱可塑性複屈折性多層光学フィルムと、前記外側主表面に隣接して配置された UV 硬化層であって、前記 UV 硬化層が前記第 1 外側層とは反対側に構造化表面を備えており、前記 UV 硬化層が約 30 未満の Tg を有し、かつ前記 UV 硬化層が 2B～2H の範囲の鉛筆硬度を有する、UV 硬化層と、を含む、熱可塑性複屈折性多層光学フィルムを備える、光学フィルムである。

【0056】

実施形態 2 は、前記光学フィルムが約 5%～約 100% の範囲のヘイズを有する、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0057】

実施形態 3 は、前記 UV 硬化層が UV 硬化ウレタンを含む、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0058】

実施形態 4 は、前記 UV 硬化ウレタンが UV 硬化脂肪族ウレタンアクリレートである、実施形態 3 に記載の光学フィルムである。

【0059】

実施形態 5 は、前記 UV 硬化層の厚さが約 2 マイクロメートル～約 10 マイクロメートルである、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0060】

実施形態 6 は、前記 UV 硬化層が約 25 未満の Tg を有する、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0061】

実施形態 7 は、前記光学フィルムが反射型偏光子である、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0062】

実施形態 8 は、前記 UV 硬化層とは反対側の前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムに隣接して配置された吸収偏光子を更に含み、前記吸収偏光子が第 1 通過軸を有し、前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムが、前記第 1 通過軸と実質上平行な第 2 通過軸を有する反射型偏光子である、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

10

【0063】

実施形態 9 は、前記光学フィルムが、直径 8 mm のマンドレルを用いたマンドレル屈曲試験後、目視できるひびを有しない、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0064】

実施形態 10 は、前記光学フィルムが、直径 4 mm のマンドレルを用いたマンドレル屈曲試験後、目視できるひびを有しない、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0065】

20

実施形態 11 は、前記 UV 硬化層が実質上均質である、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0066】

実施形態 12 は、前記第 1 及び第 2 の交互光学層のうちの少なくとも一方が、配向された複屈折性ポリマー層である、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0067】

実施形態 13 は、前記第 1 外側層が、前記第 1 及び第 2 の交互光学層のいずれか一方と同じ材料を含有する、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0068】

実施液体 14 は、前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムが、前記第 1 外側層とは反対側の前記第 1 及び第 2 の交互光学層に隣接して第 2 の外側層を更に含む、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

30

【0069】

実施形態 15 は、前記第 1 外側層が、前記第 1 及び第 2 の交互光学層に隣接する保護境界層と、前記第 1 及び第 2 の交互光学層とは反対側の前記保護境界層に隣接する表面薄層と、を含む、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0070】

実施形態 16 は、前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムが 50～400 層の光学層を含む、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0071】

40

実施形態 17 は、前記第 1 及び第 2 交互光学層が線形層特性を有する、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0072】

実施形態 18 は、前記構造化表面がマイクロ構造化表面である、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0073】

実施形態 19 は、前記 UV 硬化層が実質上表面散乱層である、実施形態 1 に記載の光学フィルムである。

【0074】

実施形態 20 は、前記 UV 硬化層の表面ヘイズが前記光学フィルムの合計ヘイズの少な

50

くとも約75%である、実施形態1に記載の光学フィルムである。

【0075】

実施形態21は、前記UV硬化層の前記表面ヘイズが前記光学フィルムの前記合計ヘイズの約75%~約85%の範囲である、実施形態20に記載の光学フィルムである。

【0076】

実施形態22は、前記UV硬化層の前記表面ヘイズが前記光学フィルムの前記合計ヘイズの約85%~約95%の範囲である、実施形態20に記載の光学フィルムである。

【0077】

実施形態23は、前記UV硬化層の前記表面ヘイズが前記光学フィルムの前記合計ヘイズの約95%以上である、実施形態20に記載の光学フィルムである。

10

【0078】

実施形態24は、前記UV硬化層が1.46~1.64の範囲の屈折率を有する、実施形態1~23のいずれか1つに記載の光学フィルムである。

【0079】

実施形態25は、実施形態1に記載の光学フィルムがロール巻きである。

【0080】

実施形態26は、実施形態1に記載の光学フィルムを含む、ディスプレイである。

【0081】

実施形態27は、光学フィルムを作製する方法であって、
熱可塑性複屈折性多層光学フィルムを提供する工程であって、前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムが、

20

第1及び第2交互光学層と、

前記第1及び第2の交互光学層に直接隣接する第1外側層であって、前記第1外側層が外側主表面を有し、前記外側主表面が前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムの最外主表面である、第1外側層とを含み、前記第1外側層が、約0.5マイクロメートル~約1.0マイクロメートルの範囲の厚さを有する、工程と、前記第1外側層の外側主表面上に連続注型硬化法でUV硬化層を形成する工程であって、前記UV硬化層が前記第1外側層とは反対側に構造化表面を備え、前記UV硬化層が約30未満のTgを有し、前記UV硬化層が2B~2Hの範囲の鉛筆硬度を有する、工程と、を含む方法である。

【0082】

30

実施形態28は、前記UV硬化層が、約25未満のTgを有するUV硬化ウレタンアクリレートを含む、実施形態27に記載の方法である。

【0083】

実施形態29は、前記UV硬化層が1.46~1.64の範囲の屈折率を有する、実施形態27に記載の方法である。

【0084】

実施形態30は、実施形態1~23のいずれか1つに記載の光学フィルムを作製する方法であって、

前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムを提供する工程と、前記熱可塑性複屈折性多層光学フィルムの前記第1外側層の前記外側主表面上に連続注型硬化法で前記UV硬化層を形成する工程と、を含む、方法である。

40

【0085】

本発明は、上述の特定の実施例及び実施形態に限定されると考えられるべきでなく、そのような実施形態は、本発明の様々な態様の説明を分かりやすくするために詳細に説明されている。むしろ、本発明は、添付の請求項及びそれらの均等物によって規定される本発明の範囲に入る種々の変更、等価なプロセス、及び代替的なデバイスを含む本発明の全ての態様に及ぶと理解するべきである。

【 図 1 】

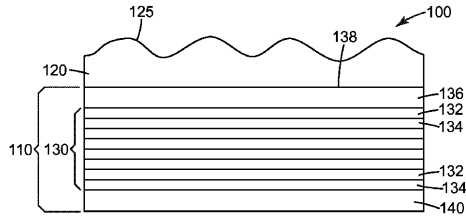


Fig. 1

【 図 4 】

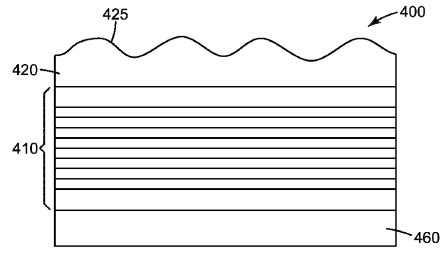


Fig. 4

【 図 2 】

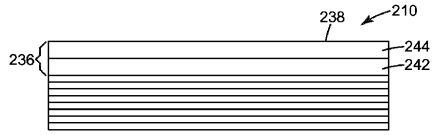


Fig. 2

【 図 3 】

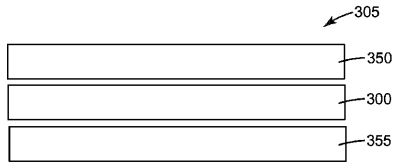


Fig. 3

【 図 5 】

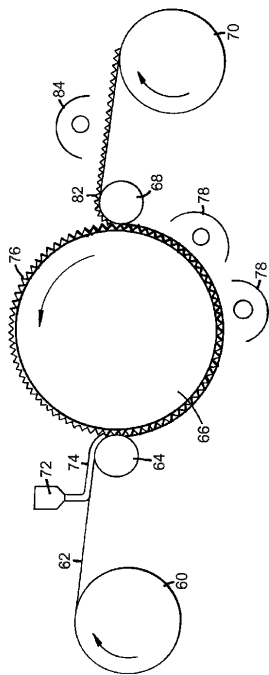


Fig. 5

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
B 3 2 B	27/16	(2006.01)	B 3 2 B	27/16	1 0 1
C 0 8 J	5/18	(2006.01)	C 0 8 J	5/18	C F F

(72)発明者 マシュー ビー . ジョンソン
 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 ライアン ティー . ファビック
 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 植野 孝郎

(56)参考文献 特表2008 - 518280 (JP, A)
 国際公開第99 / 36262 (WO, A2)
 特表2008 - 530346 (JP, A)
 特表平9 - 507308 (JP, A)
 特開2014 - 74817 (JP, A)
 特表2011 - 520141 (JP, A)
 特表2011 - 528450 (JP, A)
 特開2013 - 184988 (JP, A)
 特表2012 - 509496 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 2 B 5 / 3 0
 G 0 2 B 5 / 0 0 - 5 / 1 3 6
 B 3 2 B 1 / 0 0 - 4 3 / 0 0
 C 0 8 J 5 / 1 8