

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2024-520464

(P2024-520464A)

(43)公表日 令和6年5月24日(2024.5.24)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 F 1/15 (2019.01)	G 0 2 F 1/15 5 0 5	2 H 0 8 8
G 0 2 F 1/1334(2006.01)	G 0 2 F 1/15 5 0 2	2 H 1 8 9
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	G 0 2 F 1/1334	2 K 1 0 1
	G 0 2 F 1/13 5 0 5	
	G 0 2 F 1/13 1 0 1	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全33頁)

(21)出願番号	特願2023-572971(P2023-572971)	(71)出願人	500374146 サン - ゴバン グラス フランス
(86)(22)出願日	令和4年5月9日(2022.5.9)		フランス国, 9 2 4 0 0 クールボワ
(85)翻訳文提出日	令和5年11月24日(2023.11.24)		, プラス ドゥ リリス 1 2 , トゥール
(86)国際出願番号	PCT/EP2022/062428		サン - ゴバン
(87)国際公開番号	WO2022/268395	(74)代理人	100099759
(87)国際公開日	令和4年12月29日(2022.12.29)		弁理士 青木 篤
(31)優先権主張番号	21180573.4	(74)代理人	100123582
(32)優先日	令和3年6月21日(2021.6.21)		弁理士 三橋 真二
(33)優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁(EP)	(74)代理人	100123593
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA ,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,A T,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR ,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く	(74)代理人	弁理士 関根 宣夫
		(74)代理人	100208225
		(74)代理人	弁理士 青木 修二郎
		(74)代理人	100217179
		(74)代理人	弁理士 村上 智史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電氣的に制御可能な光学特性を有するセグメント化された多層フィルム

(57)【要約】

本発明は、電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム1に関し、少なくとも以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有する：

- (a) 第1キャリアフィルム(5)、
- (b) 第1平面電極(3)、
- (c) 電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層(2)又は活性層列(2')、
- (d) 第2平面電極(4)、及び
- (e) 第2キャリアフィルム(6)、

ここで、第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')が、少なくとも1つの遮断線(7)によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されており、

ここで、少なくとも1つの遮断線(7)が、レーザー(8)によって、少なくともキャリアフィルム(5、6)の1つを通過して、第1平面電極(3)及び前記活性層(2)又は活性層列(2')内に導入されている。

【選択図】図4

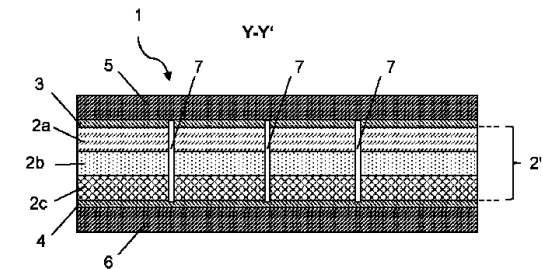


Fig. 4

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム(1)であって、以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有し、：

- (a) 第1キャリアフィルム(5)、
- (b) 第1平面電極(3)、
- (c) 電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層(2)又は活性層列(2')、
- (d) 第2平面電極(4)、及び
- (e) 第2キャリアフィルム(6)、

ここで、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')が、少なくとも1つの遮断線(7)によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されており、

ここで、前記少なくとも1つの遮断線(7)が、レーザー(8)によって、前記キャリアフィルム(5、6)の1つを通過して、前記第1平面電極(3)及び前記活性層(2)又は活性層列(2')内に導入されている、

多層フィルム(1)。

【請求項 2】

請求項1に記載の多層フィルム(1)であって、エレクトロクロミック活性層列(2')を有するエレクトロクロミック多層フィルムであり、前記エレクトロクロミック活性層列(2')が、以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有する、多層フィルム(1)：

- イオン貯蔵層(2a)、
- 電解質層(2b)、及び
- エレクトロクロミック層(2c)。

【請求項 3】

請求項1に記載の多層フィルム(1)であって、活性層(2)を有するPDLC多層フィルムであり、この活性層(2)が、ポリマーマトリックス中に埋め込まれている液晶を含有するPDLC層であり、前記第2平面電極(4)も、前記少なくとも1つの遮断線(7)によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されている、多層フィルム(1)。

【請求項 4】

前記遮断線(7)が、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')、並びに随意に前記第2平面電極(4)を貫通して、層厚全体にわたって延在しており、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')、並びに随意に前記第2平面電極(4)の材料が、前記セグメントを互いに電氣的に遮断するために、前記遮断線(7)の領域において、完全に除去されているか、又は化学的に改質されている、請求項1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

【請求項 5】

前記遮断線(7)の線幅が、500µm以下、好ましくは10µm～150µm、特に好ましくは20µm～100µmである、請求項1～4のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

【請求項 6】

前記キャリアフィルム(5、6)が、ポリエチレンテレフタレート(PET)に基づいて形成されており、0.1mm～0.5mmの厚さを有する、請求項1～5のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

【請求項 7】

前記平面電極(3、4)が、銀又は酸化インジウムスズ(ITO)に基づいて形成されており、20nm～1µmの厚さを有する、請求項1～6のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の多層フィルム (1) を有する積層ペイン (V) であって、前記多層フィルム (1) が、2 つのペイン (1 2、1 3) の間、特にガラスペインの間に配置されており、少なくとも 1 つの熱可塑性接着フィルム (1 4 a、1 4 b) を介して各ペイン (1 2、1 3) に接続されている、積層ペイン (V) 。

【請求項 9】

電氣的に切り替え可能な光学特性を有する多層フィルム (1) の製造方法であって、

(A) 電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム (1) を提供し、前記多層フィルム (1) が、少なくとも以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合せて配置されている状態で有し、：

(a) 第 1 キャリアフィルム (5)、

(b) 第 1 平面電極 (3)、

(c) 電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層 (2) 又は活性層列 (2 ')

(d) 第 2 平面電極 (4)、及び、

(e) 第 2 キャリアフィルム (6)、

(B) レーザー (8) の照射 (9) を、キャリアフィルム (5、6) を通過して、前記第 1 平面電極 (3)、前記活性層 (2) 又は活性層列 (2 ')、及び前記第 2 平面電極 (4) に向け、かつ、

(C) 前記照射 (9) を、少なくとも 1 つの線に沿って移動させ、少なくとも 1 つの遮断線 (7) を、前記第 1 平面電極 (3)、及び前記活性層 (2) 又は活性層列 (2 ')、並びに随意に前記第 2 平面電極 (4) 内に導入し、それによって、前記第 1 平面電極 (3)、及び前記活性層 (2) 又は活性層列 (2 ')、並びに随意に前記第 2 平面電極 (4) を、互いに電氣的に遮断されている少なくとも 2 つのセグメントへと分割する、方法。

【請求項 10】

前記照射 (9) を、前記少なくとも 1 つの線に沿って正確に 1 回移動させ、前記遮断線 (7) を、前記第 1 平面電極 (3)、及び前記活性層 (2) 又は活性層列 (2 ')、並びに随意に前記第 2 平面電極 (4) 内へと同時に導入する、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

前記照射 (9) の波長が、200 nm ~ 1200 nm、好ましくは 300 nm ~ 550 nm である、請求項 9 又は 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記照射 (9) の波長が、200 nm ~ 400 nm、好ましくは 300 nm ~ 400 nm である、請求項 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記照射 (9) を、100 mm / s ~ 10000 mm / s、好ましくは 200 mm / s ~ 5000 mm / s の速度で移動させる、請求項 9 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記レーザー (8) を、パルスモードにおいて動作させ、パルス長さを、好ましくは 50 ns 以下、好ましくは 100 fs ~ 30 ns とする、請求項 9 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の多層フィルム (1) の、グレーディングにおける、特に積層ペインにおける、建築物における、特に出入り領域若しくは窓領域における、又は陸上、空中若しくは水上の交通手段における、特に列車、船舶、航空機及び自動車における、例えば後部ペイン、側部ペイン及び / 若しくはルーフパネルとしての、使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム、その製造方法及びその

10

20

30

40

50

使用、並びにそのような多層フィルムを有する積層ペインに関する。

【背景技術】

【0002】

電氣的に切り替え可能な光学特性を有するグレージングが知られている。このようなグレージングは、典型的には2つの平面電極間に活性層を含有する、機能素子を有する。活性層の光学特性は、平面電極に適用される電圧によって変化しうる。この一例として、例えば、米国特許出願公開第2012/0026573号明細書、国際公開第2010/147494号、欧州特許出願公開第1862849号明細書、及び国際公開第2012/007334号などから知られる、エレクトロクロミック機能素子がある。別の例としては、PDLC（ポリマー分散液晶）機能素子があり、これは、例えば独国特許出願公開第102008026339号明細書から知られている。別の例としては、SPD（懸濁粒子デバイス）機能素子があり、これは例えば欧州特許第0876608号明細書及び国際公開第2011/033313号から知られている。電氣的に制御される光学特性は、特に光透過（エレクトロクロミック又はSPD機能素子の場合と同様）又は光散乱（PDLC機能素子の場合と同様）である。このような機能素子を有するグレージングは、便利な様式で電氣的に暗くされうるし、又は高い光散乱を提供されうる。

10

【0003】

電氣的に切り替え可能な機能素子は、多層フィルムとして提供されることが多い。実際の機能素子は、2枚のポリマーキャリアフィルム間に配置される。このような多層フィルムは、電氣的に切り替え可能なグレージングの簡素化された製造を可能にする。典型的には、多層フィルムは、従来の方法を用いて2枚のガラスペイン間に積層され、電氣的に切り替え可能な光学特性を有する積層ペインが、製造される。特に、多層フィルムは、市販されているため、グレージングの製造者は、切り替え可能な機能要素自体を製造する必要がない。

20

【0004】

電氣的に切り替え可能な光学特性を有するグレージングを、例えば、乗り物の窓ペインとして、用いてよく、そして、その光透過挙動を、電氣的に制御しうる。それらを、例えば、直射日光又は乱反射に対する暴露を低減するためのルーフパネルとして、用いてよい。このようなルーフパネルは、例えば、独国特許出願公開第10043141号明細書及び欧州特許出願公開第3456913号明細書から知られている。また、電氣的に制御可能なサンスクリーンが、切り替え可能な機能要素によって実現されている、ウィンドシールドもまた、自動車における従来の機械的に折り畳み可能なサンスクリーンに代わるために、提案されている。電氣的に制御可能なサンスクリーンを有するウィンドシールドは、例えば、独国特許出願公開第102013001334号明細書、独国特許発明第102005049081号明細書、独国特許出願公開第102005007427号明細書、及び独国特許出願公開第102007027296号明細書から知られている。

30

【0005】

特開2020-003644号公報は、断面を、レーザー照射によって多層フィルム内に作り出し、それによって、平面電極のための接触領域を作り出す方法を開示している。この目的のために、断面に隣接する、キャリアフィルム、それに割り当てられた平面電極、及び活性層が、端部領域において除去され、そのようにして、他方の平面電極が、露出し、電気ケーブルに接続されうる。

40

【0006】

また、このようなグレージング又は制御可能な機能素子に、複数の切り替え領域を提供することも知られており、これらの光学特性を、互いに独立して切り替えることができる。例えば、機能要素の1つの領域は、他の領域が透過性（透明）なままである一方で、選択的に、暗くされうるし、又は高レベルの光散乱を提供されうる。単なる例示として、国際公開第2017157626号及び国際公開第2021057943号を参照する。

【0007】

国際公開第2011/101427号は、直列に接続されているエレクトロクロミック

50

セルを有するエレクトロクロミック機能素子の製造方法を開示している。エレクトロクロミック機能素子は、ガラス基材に適用され、平面電極及び活性層列は、例えばレーザー照射によって、セグメント化される。米国特許第5910854号明細書は、セグメント化されたエレクトロクロミック多層フィルムを製造する方法を開示しており、この方法では、キャリアフィルム及び活性層列を積層して多層フィルムを形成する前に、少なくとも1つの平面電極が、例えばレーザー照射によって、キャリアフィルム上でセグメント化される。

【0008】

国際公開第2014/072137号は、独立して制御可能な複数のセグメントへと細分化されている、電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルムの製造方法を開示している。多層フィルムは、そのものとして提供される。そして、遮断（絶縁）線を、キャリアフィルムを通じて、一方の平面電極内に、又は両方の平面電極内に、レーザー照射を用いて導入し、それによって、これらを互いに遮断されているセグメントへと分割する。平面電極間の活性層は、セグメント化されない。少なくとも一方の平面電極のセグメントは、互いに独立して電位を供給されうるし、それによって、それらと他方の平面電極（又は他方の平面電極のセグメント）との間に位置する活性層の領域の光学特性を、互いに独立して制御する。レーザー加工の結果として、有利には、薄い遮断線を作り出すことができ、これはほとんど目立たない。また、キャリアフィルムが損傷せず、それによって、腐食及び汚染に対する保護が損なわれない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

このようにセグメント化された多層フィルムでは、切り替え領域が活性化される一方で（すなわち電圧が印加され）、隣接する切り替え領域が活性化されない（すなわち電圧が印加されない）場合に、実際に問題が時々観察されうる。活性化された切り替え領域の切り替え状態は、活性化されていない切り替え領域内へと擬似的に広がり、特に活性化された切り替え領域に面しているその端部領域において、光学特性における望ましくない変化を引き起こしうる。この効果はまた、リーク又はクロストークとも呼ばれる。この効果は、エレクトロクロミック多層フィルムにおいて特に顕著であるが、これはおそらくエレクトロクロミック層列の半導体特性によるものと考えられる。クロストーク効果は、PDL素子においてもしばしば観察されうる。

【課題を解決するための手段】

【0010】

したがって、電氣的に制御可能な光学特性を有する、セグメント化された多層フィルムであって、セグメントが互いに完全に切り離されているものが、必要とされている。特に、電圧のないセグメントでは、直接隣接するセグメントが活性化されても、光学特性において変化が生じないことが望ましい。また、このような多層フィルムの製造方法も、必要とされている。本発明の目的は、そのような改良された多層フィルム及びそれらの製造方法を提供することである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、本発明による多層フィルムを有する、本発明による積層ペインの一実施形態の平面図を示す。

【0012】

【図2】図2は、図1による積層ペインを通るX-X'に沿った断面を示す。

【0013】

【図3】図3は、図1による積層ペインを製造する前の、多層フィルムの平面図を示す。

【0014】

【図4】図4は、図3の多層フィルムを通るY-Y'に沿った断面を示す。

【0015】

10

20

30

40

50

【図5】図5は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態のY-Y'に沿った断面を示す。

【0016】

【図6】図6は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態のY-Y'に沿った断面を示す。

【0017】

【図7】図7は、本発明による方法の際の、図3による多層フィルムを通る断面を示す。

【0018】

【図8】図8は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態の平面図を示す。

【0019】

【図9】図9は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態の平面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の目的は、電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルムであって、少なくとも以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有する、多層フィルムによって達成される：

- (a) 第1キャリアフィルム、
- (b) 第1平面電極、
- (c) 電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層又は層列、
- (d) 第2平面電極、及び、
- (e) 第2キャリアフィルム。

本発明によれば、少なくとも、第1平面電極、及び活性層又は活性層列は、少なくとも1つの遮断線によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されている。本発明によれば、少なくとも1つの遮断線は、キャリアフィルムの1つを通して、少なくとも、第1平面電極及び活性層又は活性層列内に、レーザーによって導入される。随意に、第2平面電極もまた、少なくとも1つの遮断線によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割され、少なくとも1つの遮断線は、キャリアフィルムの1つを通して、第1平面電極、活性層又は活性層列、及び第2平面電極内に、レーザーを用いて導入される。

【0021】

本発明の目的はまた、電氣的に切り替え可能な光学特性を有する多層フィルムを製造する方法によっても達成される。まず、電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルムを提供し(方法ステップA)、これは、少なくとも以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有する：

- (a) 第1キャリアフィルム、
- (b) 第1平面電極、
- (c) 電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層又は層列、
- (d) 第2平面電極、及び
- (e) 第2キャリアフィルム。

そして、レーザーの照射を、多層フィルム上に、特にキャリアフィルムを通して、第1平面電極、活性層又は活性層列、及び第2平面電極上に、向ける(方法ステップB)。次いで、レーザーの照射を、少なくとも1つの線に沿って移動させ、少なくとも1つの遮断線を(キャリアフィルムを通して)少なくとも、第1平面電極、及び活性層又は活性層列内に導入し(方法ステップC)、それによって、少なくとも、第1平面電極、及び活性層又は活性層列が、互いに電氣的に遮断されている、少なくとも2つのセグメントへと分割される。随意に、少なくとも1つの遮断線を、方法ステップCにおいて第2平面電極内に導入してもよく、これにより、第2平面電極もまた、互いに電氣的に遮断されている、少なくとも2つのセグメントへと分割される。

【0022】

第1平面電極、及び活性層/層列(並びにいくつかの実施形態ではまた、第2平面電極

10

20

30

40

50

)は、少なくとも1つの遮断線によって、互いに電氣的に遮断されている、少なくとも2つのセグメントへと分割される。上記セグメントの各々は、多層フィルムの、独立して制御可能である切り替え領域を形成する。独立して制御可能な切り替え領域とは、多層フィルムの領域のうち、光学特性を他の切り替え領域とは独立して制御できる領域を意味する。したがって、遮断線によって互いに分離されている切り替え領域は、多層フィルムの全ての構造的特徴、すなわち、2つのキャリアフィルム、2つの平面電極、及び活性層/層列を有する。例えば、キャリアフィルムの一方、それに割り当てられた平面電極、及び遮断線に隣接する活性層/層列を除去して、他方の平面電極を局所的に露出させ、これにより、それが外部電気ケーブルに接続されうる接触領域を提供する場合のように、フィルムの構成要素が、遮断線に隣接して除去されることはない。

10

【0023】

本発明の意味における第1平面電極は、本発明による方法においてレーザーに向けている平面電極である一方で、第2平面電極は、レーザーとは反対側を向いている。このようにして、レーザー照射は、第1キャリアフィルムを通して多層フィルムに入り、第2キャリアフィルムを通して、やはり多層フィルムから出る。

【0024】

以下、多層フィルム及び方法を合わせて説明するが、説明及び好ましい実施形態は、多層フィルム及び方法に等しく関連する。好ましい特徴が、方法に関連して記載されている場合、これは、多層フィルムが、好ましくはそれに従って設計されることを意味する。一方、好ましい特徴が多層フィルムに関連して記載されている場合、これは、方法もまた、好ましくはそれに従って実施されることを意味する。

20

【0025】

本発明の利点は、少なくとも第1平面電極及び活性層又は層列上にわたって延在している遮断線にある。一方の平面電極のみ又は両方の平面電極のみが遮断線によってセグメント化されており活性層又は層列がセグメント化による影響を受けない従来のセグメント化された多層フィルムとは対照的に、セグメントの完全な切り離しが、それによって達成される。無電圧化されたセグメントでは、光学特性における望ましくない変化が、隣接する活性セグメント(すなわち、電圧が印加されているセグメント)によって生じることはない。レーザー照射を用いて導入された遮断線は、薄く、したがって、視覚的には目立たない。加工の際、キャリアフィルムは、傷つけられないままであり、それによって、平面電極、及び1つ又は複数の活性層は、腐食、湿気、及び汚染から保護され続ける。したがって、少なくとも1つの遮断線は、キャリアフィルムを通過して延在していない。随意に、遮断線は、第2平面電極にわたっても延在してよく、それによって、セグメントのさらなる改良された切り離しが、達成されうる。

30

【0026】

多層フィルムは、層スタックであり、層スタックの層は、少なくとも1つの第1キャリアフィルム、第1平面電極、活性層又は活性層列、第2平面電極、及び第2キャリアフィルムを有し、これらは、この順序で、重なり合って、平面的な様式で配置されている。層スタックの層は、安定した様式で、例えば接着又は積層によって、互いに恒久的に接続されている。このようにして、多層フィルムは、予め積層された多層フィルムとして提供される。すなわち、キャリアフィルム、平面電極、及び活性層又は層列は、遮断線が作り出される前に、既に接着されて多層フィルムを形成している。少なくとも1つの遮断線は、レーザー照射によって、予め積層されたこの多層フィルム内に、すなわちキャリアフィルム、平面電極及び活性層が接着されて多層フィルムが形成された後に、導入される。この種の多層フィルムは、典型的に市販されており、例えばガラス製造業者によって、購入されてよく、必要な大きさに切断されてよく、本発明に従って加工されてよい。しかしながら、多層フィルムはまた、加工自体の前に製造されうる。

40

【0027】

本発明によれば、第1平面電極、及び活性層又は活性層列(並びに随意に第2平面電極)は、少なくとも1つの遮断線によって、互いに電氣的に遮断されている、少なくとも2

50

つのセグメントへと分割される。本発明による少なくとも1つの遮断線は、少なくとも、第1平面電極、及び1つ又は複数の活性層にわたって延在し、それによって、第1平面電極、及び1つ又は複数の活性層は、それぞれ、互いに電氣的に遮断されている、少なくとも2つのセグメント（部分領域）へと分割される。換言すれば、第1平面電極、及び1つ又は複数の活性層（並びに随意に第2平面電極）のいずれもが、それぞれ遮断線を有し、上記遮断線は、互いに一致して配置されている。電氣的遮断の結果、電荷は、あるセグメントから隣接するセグメント内に伝達されないか、又は少なくとも有意の程度まで伝達されない。遮断線は、第1平面電極、及び活性層又は層列（並びに随意に第2平面電極）内に形成されている、線状の非導電性の領域である。

【0028】

10

本発明の一実施形態では、第1平面電極、及び活性層又は層列のみが、少なくとも1つの遮断線によって、互いに電氣的に遮断されている、少なくとも2つのセグメントへと分割される一方で、第2平面電極は、遮断線によってセグメントへと分割されない。少なくとも1つの遮断線は、第2平面電極を完全にそのままにしておいてよく（すなわち、第2平面電極内には全く延在しない）、又は部分的に第2平面電極にわたって延在してよく、それによって、第2平面電極は、電氣的に遮断されているセグメントに、分割されないようになっている。遮断線は、例えば、第2平面電極の層厚の50%未満、好ましくは30%未満、特に好ましくは20%未満にわたって延在しうる。

【0029】

20

本発明のさらなる実施形態では、両方の平面電極、及び活性層又は層列は、少なくとも1つの遮断線によって、互いに電氣的に遮断されている、少なくとも2つのセグメントへと分割される。

【0030】

本発明によれば、遮断線は、第1平面電極、及び活性層又は層列（及び随意に第2平面電極）内に、レーザーによって導入される。遮断線は、レーザー誘起変性によって作り出される。このようなレーザー誘起変性は、例えば、上記層の除去又は化学的改質である。レーザー誘起変性は、層の導電性の切れ目をもたらす。

【0031】

好ましい実施形態では、第1平面電極、及び1つ又は複数の活性層（並びに随意に第2平面電極）の、上記セグメント化された領域又は部分領域は、遮断線によって互いに完全に物質的に分離されている。このように、遮断線は、それぞれの場合において、第1平面電極、及び1つ又は複数の活性層（並びに随意に第2平面電極）を完全に貫通して延在しており、それぞれの場合において、それらの層厚全体にわたっている。そして、電氣的遮断が、特に効果的である。材料分離とは、平面電極の材料が、遮断線の領域内に存在しないこと、すなわち、それが、レーザー照射の結果、除去されるか、又は非導電性の材料に化学的に改質される（例えば酸化される）かのいずれかを意味する。しかしながら、原理的には、1つ又は複数の上記要素の層厚が、遮断線によって局所的にのみ減少し、それによって、導電性が低下し、これにより電荷が有意な程度まで伝達されない態様も考えられる。この場合、遮断線は、上記要素の層厚全体にわたって延在しているのではなく、例えば、層厚の少なくとも80%又は少なくとも90%にわたってのみ延在する。

30

40

【0032】

好ましい実施形態では、レーザー照射は、少なくとも1つの線に沿って正確に1回移動する。複数の遮断線が作り出される場合、レーザー照射は、線に沿って正確に1回移動する。この場合、少なくとも1つの遮断線は、第1平面電極、及び活性層又は層列（並びに随意に第2平面電極）内に同時に導入される。本発明による方法は、特にレーザー照射パラメータ（特に波長、出力密度、移動速度）の適切な選択によって、このような時間短縮された、1つ又は複数の遮断線の生成に適している。しかしながら、代替的な実施形態では、レーザー照射を、少なくとも1つの線に沿って2回又は数回移動させてもよく、完全な遮断線、すなわち、1つの平面電極又は複数の平面電極、及び活性層又は層列の、セグメントの完全な電氣的遮断が、数回のサイクルにおいて徐々に生成される。

50

【 0 0 3 3 】

本発明による遮断線の線幅は、例えば $500\ \mu\text{m}$ 以下であってよい。本発明の好ましい実施形態では、線幅は、 $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ である。特に良好な結果が、この線幅に関する領域において得られる。一方では、遮断線は、層の効果的な遮断をもたらすのに十分な幅を有する。他方では、線幅は、有利には、観察者に対してわずかにしか見えない程度に小さい。このような小さな線幅を有する遮断線は、機械的加工法では実現するのに困難でありうるか、又は全く実現できない。本発明による方法では、線幅は、特に、レーザー照射の焦点の拡大及びレーザー照射の出力によって、調整されうる。

【 0 0 3 4 】

活性層又は層列は、可変光学特性を有し、これは、平面電極を介して活性層に適用される電圧によって制御されうる。平面電極に電圧を適用することによって、又は平面電極に適用される電圧を変化させることによって、活性層又は層列の光学特性を制御しうる。可変光学特性は、特に光透過の程度及び/又は光散乱の程度に関連し、ここで、本発明の意味における光は、特に $380\ \text{nm} \sim 780\ \text{nm}$ のスペクトル範囲内の可視光を意味すると理解される。本発明の文脈において、電氣的に制御可能な光学特性は、特に、連続的に制御可能な、そのような特性を意味すると理解される。本発明の文脈において、多層フィルムの切り替え状態とは、無電圧状態と比較して光学特性が変化する程度を意味する。0%の切り替え状態は、無電圧状態に対応する一方で、100%の切り替え状態は、光学特性における最大変化に対応する。前述の2つの状態の間では、電圧を適宜選択することによって、全ての切り替え状態を連続的に実現しうる。20%の切り替え状態は、例えば、光学特性における最大変化の20%の変化に対応する。上記光学特性は、特に光透過率及び/又は散乱挙動に関連する。しかしながら、原理的には、電氣的に制御可能な光学特性が、2つの離散的な状態の間でしか切り替えられないことも考えられる。その場合、0%及び100%という、2つの切り替え状態しか存在しない。また、電氣的に制御可能な光学特性を、2つ以上の離散状態の間で切り替えうるとも考えられる。

【 0 0 3 5 】

2つの平面電極、及びその間に位置する活性層又は層列は、本発明による多層フィルムの、実際の電氣的に制御可能な機能素子を形成する。機能素子は、原則として、当業者にそれ自体公知である、電氣的に制御可能な光学特性を有する、任意の機能素子でありうる。活性層又は層列の構成は、機能素子の種類に依存する。

【 0 0 3 6 】

特に好ましい実施形態では、本発明による多層フィルムは、エレクトロクロミック多層フィルムであり、機能素子は、エレクトロクロミック機能素子である。エレクトロクロミック機能素子は、平面電極間に活性層列（エレクトロクロミック層列）を含む。したがって、本発明による活性層又は層列は、エレクトロクロミック活性層列である。活性層列は、以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で、有する：

- イオン貯蔵層、
- 電解質層、及び
- エレクトロクロミック層。

少なくとも1つの遮断線は、層列の全ての層を通して延在し、それぞれの場合において、電氣的に分離されたセグメントへとそれらを分割する。イオン貯蔵層は、好ましくは第1平面電極に面しており、特に好ましくはこれと直接的に接触しており、エレクトロクロミック層は、第2平面電極に面しており、特に好ましくはこれと直接的に接触している。

【 0 0 3 7 】

エレクトロクロミック層は、電氣的に制御可能な光学特性の実際の担体である。それは電気化学的に活性な層であり、この光透過率は、イオンの貯蔵の程度に依存する。イオン（例えば H^+ 、 Li^+ 、 Na^+ 、又は K^+ イオン）は、イオン貯蔵層内に貯蔵され、イ

10

20

30

40

50

オン貯蔵層によって供給される。電解質層は、エレクトロクロミック層をイオン貯蔵層から空間的に分離し、イオン移動の役割を果たす。適切な極性のDC電圧が、平面電極に適用される場合、イオンが、イオン貯蔵層から電解質層を通過してエレクトロクロミック層内に移動し、エレクトロクロミック層の光学特性（色、光透過率）が、移動したイオンの程度に応じて変化する。また、逆極性のDC電圧を平面電極に適用させる場合、イオンはエレクトロクロミック層から電解質層を通過してイオン蓄積層内に逆戻りし、エレクトロクロミック層の光学特性は、逆の様式で変化する。電圧が平面電極に適用されない場合、電流状態は、安定したままである。適切なエレクトロクロミック層は、エレクトロクロミック材料、例えば無機酸化物（酸化タングステン若しくは酸化バナジウムなど）、錯化合物（ベルリンブルーなど）、又は伝導性ポリマー（3, 4 - ポリエチレンジオキシチオフェン（PEDOT）若しくはポリアニリンなど）を含有する。エレクトロクロミック機能素子は、例えば、国際公開第2012007334号、米国特許出願公開第2012/0026573号明細書、国際公開第2010147494号、及び欧州特許出願公開第1862849号明細書から知られている。電解質層は、典型的には、有機又は無機の、高いイオン伝導性を有する、電気的に遮断性である材料のフィルムとして設計され、これは、例えば、リン酸リチウムオキシナイトライドに基づいている。イオン貯蔵層は、恒久的に透過性であるか（純粋なイオン貯蔵）、又はエレクトロクロミック層とは逆のエレクトロクロミック挙動を有するかのいずれかである。純粋なイオン貯蔵の一例は、チタン及びセリウムの混合酸化物を含有する層である；アノードエレクトロクロミックイオン貯蔵層の例は、酸化イリジウム又は酸化ニッケルを含有する層である。

10

20

【0038】

従来のセグメント化されたエレクトロクロミック多層フィルムでは、個別のセグメントの切り替え状態が、隣接するセグメントに望ましくない影響を及ぼし、そこでの光学特性において望ましくない変化を引き起こすことが、特に頻繁に観察されることが、経験的に示されている。本発明者らは、これは、エレクトロクロミック多層フィルムの活性層列が、半導体特性を有し、これは、特に電荷の移動に有利であるという事実に起因すると想定している。この破壊的効果を、本発明による遮断線によって効果的に防止することができ、これにより、本発明は、エレクトロクロミック多層フィルムに対して特に有利な効果を有する。

【0039】

エレクトロクロミック多層フィルムにおいて、第1平面電極及び活性層列のみが、少なくとも1つの遮断線によって、互いに遮断されているセグメントへとそれぞれ分割される時、セグメントの完全な切り離しが、既に達成されることが示されている。第2平面電極のセグメント化は、この目的のためには必須ではなく、したがって好ましい実施形態では省略される。したがって、好ましくは、遮断線は、第2平面電極を通過して延在しないか、又は部分的にのみ第2平面電極を通過して（好ましくは、その層厚の50%未満、特に好ましくは30%未満、特に20%未満にわたって）延在する。随意に、しかしながら、遮断線は、第2平面電極にわたって延在してもよく、それによって、後者は、さらに切り離しを向上させるために、別々のセグメントへとも分割される。

30

【0040】

エレクトロクロミック多層フィルムでは、遮断線の幅が30 μm ~ 50 μm である場合、非常に特に良好な結果が得られる。

40

【0041】

さらに好ましい実施形態では、本発明による多層フィルムは、PDLC多層フィルムであり、機能素子は、PDLC（ポリマー分散液晶）機能素子である。PDLC機能素子は、平面電極間に活性層を含む。本発明による活性層又は層列は、このように、活性層として設計される。活性層は、PDLC層であり、ポリマーマトリックス内に埋め込まれている液晶を含有する。PDLC機能素子は、典型的には、交流電圧によって動作する。電圧が平面電極に適用されない場合、液晶は、無秩序な様式で整列するであろうし、その結果、活性層を通過する光が、強く散乱する。電圧が平面電極に適用される場合、液晶は、共

50

通の方向に整列するであろうし、活性層を通過する光の透過率が高まる。このような機能素子は、例えば独国特許出願公開第102008026339号明細書から知られている。PDL Cという用語は、本発明の意味において広く解釈されるべきであり、液晶の配向に基づく関連機能素子、例えばPNLC（ポリマーネットワーク液晶）機能素子も含む。

【0042】

PDL C多層フィルムの場合、第1平面電極、活性層、及び第2平面電極が、少なくとも1つの遮断線によって、互いに電氣的に遮断されているセグメントへと分割されると、特に良好な結果が得られることが見出されている。遮断線を通して第1平面電極及び活性層をセグメント化するだけでも、独立した切り替え領域を作り出さうが、その場合、第1平面電極のセグメントは、互いに独立して電氣的に制御され、一方、第2平面電極は、遮断線を有さず、全体として第1平面電極の全てのセグメントに対する対向電極を形成する（基準電位）。電圧が、切り替え領域の1つ又は複数に適用されると、この結果、電流が、それぞれの切り替え領域において活性層を流れて、今度は、これは、セグメント化されていない平面電極における電位の、後者の電気抵抗に起因するシフトにつながる。この効果は特に顕著であり、なぜなら典型的な平面電極は、比較的高い電気抵抗を有するためである（平面電極を、最適な導電性に関して選択することはできず、なぜなら、それらは、視覚を確保するために透明でなければならないためである。ITO層は、典型的には、比較的低い伝導性、又は比較的高い電気抵抗を有する、平面電極として用いられる。）。この効果はまた、グランドシフト（基準電位のシフト）とも呼ばれる。その結果、一定の電圧が、実際には切り替えされるべきでない、それらの切り替え領域においても発生するようになり、そして、これは、同様に、それらの光学特性を、望まれなくとも、ある程度まで変化させる。第2平面電極もセグメント化された結果、別々の基準電極が、各切り替え領域に対して形成され、それによって、グランドシフト及び関連するクロストークを、有利には回避しうる。

10

20

【0043】

PDL C多層フィルムでは、遮断線の幅が80 μm 未満、例えば30 μm ~ 80 μm 、好ましくは50 μm ~ 80 μm である場合、非常に特に良好な結果が得られる。

【0044】

さらなる実施形態では、本発明による多層フィルムは、SPD多層フィルムであり、機能素子は、SPD（懸濁粒子デバイス）機能素子である。SPD機能素子は、平面電極間に活性層を含む。活性層は、好ましくは粘性マトリックス内に埋め込まれている、懸濁粒子を含む。活性層を通る光の吸収は、平面電極に電圧を適用することによって変化し、これは、懸濁粒子の配向における変化につながる。このような機能素子は、例えば欧州特許第0876608号明細書及び国際公開第2011/033313号から知られている。

30

【0045】

さらなる実施形態では、多層フィルムは、エレクトロルミネッセンス多層フィルムであり、機能素子は、エレクトロルミネッセンス機能素子である。活性層は、無機又は有機（OLED）でありうる、エレクトロルミネッセンス材料を含有する。活性層の発光は、平面電極に電圧を適用することによって励起される。このような機能素子は、例えば米国特許出願公開第2004/227462号明細書及び国際公開第2010/112789号から知られている。

40

【0046】

平面電極は、それ自体公知の様式で、少なくとも1つの外部電圧源に電氣的に接続されるように提供される。電氣的接続は、適切な接続ケーブル、例えば箔導体によって、設けられ、これは随意に、いわゆるバスバー、例えば導電性材料のストリップ又は導電性インプリントを介して、平面電極に接続される。接続ケーブルは、本発明による非導電性線を導入する前又は後に、例えばはんだ付け、接着又は多層フィルム内への挿入によって、導電層に取り付けうる。

【0047】

平面電極は、好ましくは透過性であり、これは、本発明の文脈において、それらが、少

50

なくとも50%、好ましくは少なくとも70%、特に好ましくは少なくとも80%の、可視スペクトル範囲における光透過率を有することを意味する。平面電極は、特に導電性薄膜又は薄膜スタックである。平面電極は、好ましくは、少なくとも1つの金属、金属合金又は透明伝導性酸化物(TCO)を含有する。平面電極は、特に好ましくは、少なくとも1つの透明伝導性酸化物を含有する。平面電極を、例えば、銀、金、銅、ニッケル、クロム、タングステン、酸化インジウムスズ(ITO)、ガリウムドープ若しくはアルミニウムドープ酸化亜鉛、及び/又はフッ素ドープ若しくはアンチモンドープ酸化スズに基づいて形成してよい、好ましくは銀又はITO、特にITOに基づいて形成してよい。平面電極は、好ましくは10nm~2µm、特に好ましくは20nm~1µm、非常に特に好ましくは30nm~500nm、とりわけ50nm~200nmの厚さを有する。薄膜が、材料に基づいて形成される場合、これは、本発明によれば、層の大部分(50重量%超、好ましくは90重量%超、特に99重量%超)が、その材料から成ることを意味し、層は、他の材料、例えばドーピングなどを、わずかな程度まで含有しうる。

【0048】

キャリアフィルムは、好ましくは、少なくとも1種の熱可塑性ポリマーを含有するか、又はそれに基づいて形成され、これは、特に好ましくは、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、フッ素化エチレンプロピレン、ポリフッ化ビニル又はエチレンテトラフルオロエチレンであり、非常に特に好ましくはPETである。これは、多層フィルムの安定性に関して特に有利である。各キャリアフィルムの厚さは、好ましくは0.1mm~1mm、特に好ましくは0.1mm~0.5mm、とりわけ0.1mm~0.2mmである。一方では、多層フィルムが用いられる、グレーディングの小さな厚さは、そのような小さな厚さを有するキャリアフィルムによって達成される。他方では、活性層及び導電層の効果的な保護が確保される。本発明による方法では、キャリアフィルムは、好ましくは損傷されない。すなわち、遮断線が、キャリアフィルム上に延在しない。ポリマー層が、材料に基づいて形成される場合、これは、本発明によれば、層の大部分(50重量%超)が、その材料から成ることを意味し、層は、他の材料、例えば可塑剤、安定剤又はUV遮断剤などを、含有しうる。

【0049】

多層フィルムの側縁部は、例えばキャリアフィルムを合体させることによって、又は(好ましくはポリマー性)テープによって、封止されうる。このようにして、特に、多層フィルムが埋め込まれている積層ペインの中間層の成分(特に可塑剤)が、活性層内へと拡散し、これによって、機能素子が劣化しうることから、活性層を保護しうる。

【0050】

活性層又は層列、平面電極及びキャリアフィルムに加えて、多層フィルムは、それ自体公知であるさらなる層、例えばバリア層、ブロッカー層、反射防止層若しくは反射層、保護層及び/又は平滑化層を有しうる。

【0051】

レーザーの照射は、多層フィルム上に向けられ、キャリアフィルムを通して多層フィルムに入る。これは、第1平面電極、及び活性層又は層列(並びに随意に第2平面電極)に照射され、それによって、本発明による1つ又は複数の遮断線を、これらの要素内に導入し、(少なくとも大部分が)電気的に互いに遮断されている、セグメントへと分割する。この目的のために、レーザー照射は、少なくとも1つの線に沿って移動し、少なくとも1つの遮断線が、作り出される。

【0052】

レーザーの照射は、好ましくは、少なくとも1つの光学素子、例えばレンズ又は対物レンズによって、多層フィルム上に集束する。レーザー照射を、例えば、レーザーに向いているキャリアフィルム上、レーザーに向いている第1平面電極上、又はレーザーに向いている活性層若しくは層列の表面上に、集束しうる。これらによって、レーザー照射の焦点は、異なる出射角度で一平面内に配置されており、多層フィルムにわたるレーザー照射の一定の移動速度を可能にする。

【 0 0 5 3 】

集束素子の焦点距離は、レーザー照射の集束範囲を決定する。集束光学素子の焦点距離は、好ましくは5 cm ~ 100 cm、特に好ましくは10 cm ~ 40 cmである。このようにして、特に良好な結果が得られる。光学素子の比較的小さい焦点距離は、多層フィルムと光学素子との間の、過度に小さい作用距離を要求する。光学素子の比較的大きい焦点距離は、レーザーの焦点の過度に大きい延長につながり、それによって、構造化方法の分解能力及び焦点における出力密度が制限される。

【 0 0 5 4 】

レーザーと集束光学素子との間で、レーザーの照射は、少なくとも1本の光ファイバー、例えばガラスファイバーなどを通して導かれる。例えば下記の光学素子を、レーザーのビーム経路内に、配置してもよい；コリメーター、アパーチャー、フィルター、又は周波数増倍素子など。

10

【 0 0 5 5 】

遮断線は、多層フィルムに対するレーザーの照射の移動によって作り出される。有利な実施形態では、多層フィルムは、遮断線の導入の際、静止しており、レーザーの照射は、1つ又は複数の平面電極、及び1つ又は複数の活性層にわたって移動する。レーザーの照射の移動は、好ましくは、可動部品に接続されている、少なくとも1つのミラーによって行われる。ミラーを、2つの方向、好ましくは互いに直交する2つの方向、特に好ましくは水平方向かつ垂直方向に、可動部品を用いて傾けうる。また、レーザーの照射の移動を、それぞれが可動部品に接続されている複数のミラーによっても、行いうる。例えば、レーザーの照射は、2つのミラーによって移動してよく、ミラーを、水平方向に傾けてよく、他のミラーを、垂直方向に傾けてよい。代替的には、レーザーの照射の移動を、静止多層フィルムにわたる、集束素子及びレーザーの移動によって、又は集束素子及び光ファイバーの移動によって、行いうる。代替的には、レーザーの照射を、静止させてよく、多層フィルムを、移動させて遮断線を導入してよい。

20

【 0 0 5 6 】

レーザーの照射は、好ましくは、100 mm / s ~ 10000 mm / s、特に好ましくは200 mm / s ~ 5000 mm / s、非常に特に好ましくは300 mm / s ~ 2000 mm / s、例えば500 mm / s ~ 1000 mm / sの速度で、多層フィルムにわたって移動する。このようにして、特に良好な結果が得られる。

30

【 0 0 5 7 】

導電線が導電層内に導入されるのに用いる、レーザー照射の波長は、平面電極、及び1つ又は複数の活性層が、レーザー照射の十分に高い吸収を示し、かつキャリアフィルムが、レーザー照射の十分に低い吸収を示すように、適切に選択される。その結果、有利には、キャリアフィルムを損傷することなく、線を、機能素子内に選択的に導入しうる。

【 0 0 5 8 】

波長は、好ましくは200 nm ~ 1200 nmの範囲内である。UV範囲内又は可視範囲内、好ましくは200 nm ~ 600 nm、特に好ましくは300 nm ~ 550 nmのレーザー照射を用いることが、特に好ましい。

【 0 0 5 9 】

最良の結果は、紫外線スペクトル範囲（UV範囲）内のレーザー照射を用いて得られることが分かっている。レーザー照射の波長は、好ましくは200 nm ~ 400 nm、より好ましくは300 nm ~ 400 nm、例えば343 nmである。例えば、周波数3倍又は周波数2倍の固体レーザー（例えば、Nd : YAGレーザー又はYb : YAGレーザー）、ダイオードレーザー、エキシマレーザー、又は色素レーザーを、この目的のために用いてよい。特に、多層フィルムがエレクトロクロミック多層フィルムである場合には、UV範囲内のレーザー照射の使用が、特に有利である。

40

【 0 0 6 0 】

しかしながら、満足のいく結果を、可視スペクトル範囲内、特に実質的に緑スペクトル範囲内の、レーザー照射を用いても得うる。レーザー照射の波長は、好ましくは500

50

nm ~ 600 nm、特に好ましくは 510 nm ~ 550 nm、非常に特に好ましくは 510 nm ~ 530 nm、例えば 515 nm である。例えば、周波数 2 倍の固体レーザー（例えば、Nd : YAG レーザー又は Yb : YAG レーザー）、ダイオードレーザー又は色素レーザーを、この目的のために用いてよい。

【0061】

代替的には、満足のいく結果を、赤外線スペクトル範囲（IR 範囲）内、特に近 IR 範囲内のレーザー照射を用いても得うる。レーザー照射の波長は、好ましくは 800 nm ~ 1200 nm、特に好ましくは 950 nm ~ 1100 nm、非常に特に好ましくは 1000 nm ~ 1050 nm、例えば 1030 nm である。例えば、固体レーザー（例えば、Nd : YAG レーザー（1064 nm）、若しくは Yb : YAG レーザー（1030 nm））、ダイオードレーザー（例えば、InGaAs レーザー）、又はガスレーザーを、この目的のために用いてよい。特に、多層フィルムが PDL C 多層フィルムである場合には、IR 範囲内のレーザー照射の使用が、特に有利である。

【0062】

レーザー照射と比較した、遮断線が導入される平面電極の吸収の程度は、好ましくは 0.1% 以上、特に好ましくは 0.3% 以上、例えば 0.3% ~ 20% である。その吸収の程度は、非常に特に好ましくは 5% 以上、とりわけ好ましくは 10% 以上である。レーザー照射と比較した、キャリアフィルムの吸収の程度は、好ましくは 15% 以下、特に好ましくは 10% 以下、非常に特に好ましくは 7% 以下である。

【0063】

特に有利な実施形態では、レーザー照射の波長における、キャリアフィルムの吸収に対する、平面電極及び 1 つ又は複数の活性層の吸収の比は、0.5 以上、特に好ましくは 1 以上、非常に特に好ましくは 1.5 以上、とりわけ 2 以上である。これにより、遮断線が、有利には、選択的に導入される。

【0064】

レーザーは、好ましくはパルスモードにおいて動作する。これは、高い出力密度及び遮断線の効果的な導入に関して特に有利である。パルス周波数は、好ましくは 100 kHz 以上、特に好ましくは 100 kHz ~ 1000 kHz である。パルス長さは、好ましくは 50 ns 以下、特に好ましくは 100 fs ~ 30 ns である。これは、レーザーによる構造化の際のレーザーの出力密度に関して、特に有利である。多層フィルムが、エレクトロクロミック多層フィルムである場合、1 ns ~ 25 ns のパルス長さをを用いて特に良好な結果が得られる。多層フィルムが、PDL C 多層フィルムの場合、100 fs ~ 1 ps のパルス長さをを用いて特に良好な結果が得られる。

【0065】

レーザーの照射の出力は、好ましくは 0.1 W ~ 50 W、例えば 0.3 W ~ 10 W である。必要な出力は、特に、用いられるレーザー照射の波長及び分離される層の吸収の程度に依存し、当業者によって、簡単な試験によって決定されうる。レーザー照射の威力は、遮断線の線幅に影響し、比較的高い威力は、比較的大きな線幅につながる事が判明している。

【0066】

本発明はまた、本発明による多層フィルムを、グレーディングにおいて、特に積層ペインにおいて、建築物において、例えば出入り領域若しくは窓領域において、又は陸上、空中若しくは水上の交通手段において、特に列車、船舶、航空機及び自動車において、例えば後部ペイン、側部ペイン及び / 若しくは屋根パネルとして、用いることも含む。

【0067】

本発明はまた、本発明による少なくとも 1 つの多層フィルムが、2 つのペインの間に平面的な様式で配置されている、積層ペインも有する。多層フィルムは、好ましくは、積層ペインの中間層内に埋め込まれる。この目的のために、各キャリアフィルムは、好ましくは、少なくとも 1 枚の熱可塑性接着フィルムを介して、一方のペインに接続される。接着は、それ自体公知である方法に従って、熱、真空及び / 又は圧力の作用下で行われる。熱

10

20

30

40

50

可塑性接着フィルムは、少なくとも1種の熱可塑性ポリマー、例えばエチレン酢酸ビニル（EVA）、ポリビニルブチラル（PVB）又はポリウレタン（PU）、特に好ましくはPVBを含む。熱可塑性接着フィルムの厚さは、好ましくは0.25mm~2mmであり、例えば標準的な厚さは0.38mm又は0.76mmである。多層フィルムの両面上の2つの上記接着フィルムは、好ましくは多層フィルムを越えて周方向に突出している。多層フィルムの側縁部は、特に好ましくは、枠状の第3熱可塑性接着フィルムによって周方向に囲まれている。それは、凹部を有し、この中に多層フィルムが挿入される。

【0068】

ペインは、好ましくはガラス、特に好ましくはソーダ石灰ガラス、又は硬質透明プラスチック、例えばポリカーボネート（PC）若しくはポリメチルメタクリレート（PMMA）できている。ペインは、クリアかつ透過性であってよく、又は着色若しくは色づけされていてよい。ペインの厚さは広く様々であってよく、したがって個別の場合の要件に適合させうる。各ペインの厚さは、好ましくは0.5mm~15mm、特に好ましくは1mm~5mmである。積層ペインは、任意の三次元形状を有しうる。積層ペインは、好ましくは、平坦であるか、又は空間の一方向又は複数の方向にわずかに又は強く湾曲している。

10

【0069】

本発明による少なくとも1つの遮断線を、様々な目的のために提供してよい。第1の好ましい実施形態では、遮断線は、平面電極、及び活性層又は層列を、少なくとも2つの電氣的に遮断されているセグメント（部分領域）へと分割する役割を果たし、多層フィルムの独立した切り替え領域が、各セグメントによって形成される。そして、積層ペインでは、多層フィルムの各切り替え領域が、やはり積層ペインの独立した切り替え領域を形成する。各セグメントの平面電極は、互いに独立して電圧源に接続されるように提供されており、それによって、電圧を、各セグメントに他のものとは独立して適用することができ、これにより、その光学特性を、他のセグメントとは独立して制御する。この目的のために、各セグメントの各平面電極は、好ましくはいわゆるバスバーを介して、電気ケーブルと接触しており、この電気ケーブルは、多層フィルムの側縁部を越えて、後者の外側に延在し、多層フィルムが積層ペイン内に積層されている場合には、積層ペインの側縁部を越えて、後者の外側に延在する。少なくとも1つの遮断線は、適用目的に応じて、異なる形状を有しうる：

20

30

- 少なくとも1つの遮断線は、多層フィルムの一方向の側縁部から他方の側縁部まで、特に反対側の側縁部まで延在しうる。複数の遮断線が存在する場合、それらは、好ましくは実質的に互いに平行に延在する。このようにして、積層ペインの切り替え領域であって、一方の側縁部から反対側の側縁部まで延在し、実質的に互いに平行に配置されているものを、製造しうる。

多層フィルムは、例えば、ウィンドシールドの電氣的に制御可能なサンスクリーンを形成することができ、これは、実質的に水平に（ルーフエッジに対して平行に）配置されている、複数の切り替え領域を有し、それによって、使用者は、一般的には、ウィンドシールドの上縁部（ルーフエッジ）に面している多層フィルムの側縁部に隣接する、サンスクリーンの連続領域を暗くすることができ、又は高い光散乱を提供することができ、その程度は、太陽の位置に依存する。例えば、代替的な用途では、ルーフパネルであって、そのルーフパネルの側縁部の間を延在しており、かつ前縁部又は後縁部からの異なる距離を有する切り替え領域を、それぞれ有するルーフパネルを、実現することができる。そして、太陽の位置に応じて、乗り物は、ルーフパネルの異なる切り替え領域を暗くすることができ、又は高い光散乱をそれらに提供することができる。別の例示的な応用可能性は、オープンプランのオフィスの大型グレーディングの製造であり、様々なワークステーションの領域における光学特性を、互いに独立して切り替えうる。

40

- ある発展では、少なくとも1つの第1遮断線が、多層フィルムの一対の対向する側縁部の間を延在してもよく、少なくとも1つの第2遮断線が、他の一対の対向する側縁部の間を延在してもよい。そして、少なくとも2つの遮断線は、十字に延在し、機能要素を

50

少なくとも4つの独立した切り替え領域に分割する。例えば、ルーフパネルを、実現することができ、ここで、各乗り物乗員（運転手、助手席乗員、2人の後部乗員）には、分離した切り替え領域が割り当てられ、これは、乗員の上方に位置しており、この光学特性を、それぞれの乗員によって独立して制御しうる。

- 少なくとも1つの遮断線は、閉じた形状を有し、これは、例えば幾何学図形、絵文字、文字、数字又は記号として設計される。幾何学図形、絵文字、文字、数字又は記号は、切り替え状態の適切な選択によって、美的に魅力的な様式で視認できるようにされうる。

- 少なくとも1つの遮断線は、多層フィルムの側縁部を起点としてよく、定義された形状を表してよく、同じ側縁部に戻って延在してよい。定義された形状は、やはり、例えば、幾何学図形、絵文字、文字、数字又は記号であってよく、これらは、切り替え状態の適切な選択によって、視認できるようにされうる。閉じた形態として遮断線を有する、上述の実施形態と比較して、この実施形態は、定義された形状を有する切り替え領域が、多層フィルムの上述の側縁部まで完全に延在しており、これにおいて、それを視覚的に目立たない様式で電氣的に接触させうるという利点を有する。

10

【0070】

第2の好ましい実施形態では、遮断線は、平面電極、及び活性層又は層列を、少なくとも2つの電氣的に遮断されているセグメント（部分領域）へと分割する役割を果たし、少なくとも1つのセグメントは、独立した切り替え領域として提供され、少なくとも1つのセグメントは、一定の非変動光学特性を有する領域として提供される。切り替え領域を形成するように意図されている、これらのセグメントの平面電極は、互いに独立して電圧源に接続されるように提供され、それによって、電圧を、各切り替え領域に（複数の切り替え領域の場合：他のセグメントから独立して）適用することができ、これにより、他のセグメントから独立してその光学特性を制御する。少なくとも1つの遮断線は、やはり、異なる形状を有してよく、例えば2つの側縁部の間に延在してよい。好ましくは、少なくとも1つの遮断線は、閉じた形状を有し、これは、例えば幾何学図形、絵文字、文字、数字又は記号として設計される。幾何学図形、絵文字、文字、数字又は記号は、切り替え状態の適切な選択によって、美的に魅力的な様式で視認できるようにされうる。したがって、多層フィルムは、非制御セグメントにおける光学特性の切り替えによって影響を受けない。このようにして、非制御セグメントによって形成された形状は、美的に魅力的な様式で視認できるようにされる。

20

30

【0071】

図面及び例示的な実施形態を参照して、本発明をより詳細に説明する。図面は、概略的な表現であり、縮尺に忠実ではない。図面は、本発明を何ら限定するものではない。以下が示されている。

【0072】

図1は、本発明による多層フィルムを有する、本発明による積層ペインの一実施形態の平面図を示す。

【0073】

図2は、図1による積層ペインを通るX-X'に沿った断面を示す。

40

【0074】

図3は、図1による積層ペインを製造する前の、多層フィルムの平面図を示す。

【0075】

図4は、図3の多層フィルムを通るY-Y'に沿った断面を示す。

【0076】

図5は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態のY-Y'に沿った断面を示す。

【0077】

図6は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態のY-Y'に沿った断面を示す。

【0078】

図7は、本発明による方法の際の、図3による多層フィルムを通る断面を示す。

50

【 0 0 7 9 】

図 8 は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態の平面図を示す。

【 0 0 8 0 】

図 9 は、本発明による多層フィルムのさらなる実施形態の平面図を示す。

【 0 0 8 1 】

図 1 及び図 2 はそれぞれ、電氣的に制御可能な光学特性を有する、本発明による積層ペインの詳細を示す。積層ペインは、例えば、乗用車のルーフパネルとして提供され、その光透過率は、領域において電氣的に制御されうる。積層ペインは、第 1 ペイン 1 2 (外側ペイン) 及び第 2 ペイン 1 3 (内側ペイン) を有し、これらは、熱可塑性中間層によって互いに連結されている。第 1 ペイン 1 2 及び第 2 ペイン 1 3 は、ソーダ石灰ガラスから成り、これは、随意に着色されうる。例えば、第 1 ペイン 1 2 は 2 . 1 mm の厚さを有し、第 2 ペイン 1 3 は 1 . 6 mm の厚さを有する。

【 0 0 8 2 】

中間層は、0 . 3 8 mm の厚さを有し、PVB でできている熱可塑性フィルムによって形成されている、合計 3 つの熱可塑性層 1 4 a、1 4 b、1 4 c を有する。第 1 熱可塑性層 1 4 a は、第 1 ペイン 1 2 に接続されており、第 2 熱可塑性樹脂層 1 4 b は、第 2 ペイン 1 3 に接続されている。その間に位置する第 3 熱可塑性層 1 4 c は、電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム 1 が、本質的には、正確にフィットするように、すなわち全面上でほぼ面一となるように挿入される、切り欠きを有する。このようにして、第 3 熱可塑性層 1 4 c は、厚さ約 0 . 3 mm の多層フィルム 1 のための、擬似的な何らかのマウント又はフレームを形成し、この多層フィルム 1 は、電氣的接触に用いられるバスバーによって、端部領域において約 0 . 4 mm まで厚くなる。このようにして多層フィルム 1 は、熱可塑性材料内に完全に密封され、保護される。多層フィルム 1 は、例えば、エレクトロクロミック多層フィルムであり、これを、透明である未着色状態から、低下した光透過率を有する着色状態へと切り替えうる。

【 0 0 8 3 】

積層ペインは、例えば、多層フィルム 1 の切り替え状態を互いに独立して設定しうる、4 つの独立した切り替え領域 S 1、S 2、S 3、S 4 を有する。切り替え領域 S 1、S 2、S 3、S 4 は、ルーフパネルの前縁部から後縁部に向かう方向に、他のものの後ろに 1 つずつ配置されており、「前縁部」及び「後縁部」という用語は、乗り物の進行方向に関連する。切り替え領域 S 1、S 2、S 3、S 4 により、乗り物の運転手は、(例えば太陽の位置に応じて) 積層ペイン全体の代わりに、積層ペインの 1 つの領域のみを暗くし、一方、他の領域は、透明のままであることを選択しうる。

【 0 0 8 4 】

積層ペインは、不透明なカバー印刷 1 5 を提供された、周縁領域を有する。上記カバー印刷 1 5 は、典型的には、黒色エナメルから形成される。それは、スクリーン印刷法において、黒色顔料及びガラスフリットを用いて印刷インキとしてインプリントされ、ペイン表面内に焼き付けられる。カバー印刷 1 5 は、例えば、第 1 ペイン 1 2 の内部側表面上に、適用され、また、第 2 ペイン 1 3 の内部側表面上にも適用される。多層フィルム 1 の側縁部は、このカバー印刷 1 5 によって覆われる。

【 0 0 8 5 】

図 3 及び図 4 はそれぞれ、図 1 による積層ペイン内に積層される前の、多層フィルム 1 の詳細を示す。多層フィルム 1 は、第 1 キャリアフィルム 5 及び第 2 キャリアフィルム 6 によって画定されている。キャリアフィルム 5、6 は PET でできている、例えば 0 . 1 2 5 mm の厚さを有する。キャリアフィルム 5、6 は、約 1 0 0 nm の厚さを有する、ITO でできているコーティングを提供され、第 1 平面電極 3 及び第 2 平面電極 4 を形成している。活性層列 2 ' は、平面電極 3、4 の間に配置されている。層列 2 ' は、エレクトロクロミック層列であり、イオン貯蔵層 2 a、電解質層 2 b 及びエレクトロクロミック層 2 c から成る。平面電極 3、4 に適用される DC 電圧によって、イオンを励起して、イオン貯蔵層 2 a から電解質層 2 b を通ってエレクトロクロミック層 2 c 内に移動させることが

でき、その逆も同様である。エレクトロクロミック層 2 c 中のイオンの量は、その光学特性、特に光の透過率及び色の程度を決定する。

【0086】

多層フィルム 1 は、一方の側縁部から反対側の側縁部まで、互いに平行に延在している、3本の遮断線 7 を有する。遮断線 7 は、第 1 平面電極 3 及び活性層列 2' を、互いに電氣的に遮断されているセグメントに分離している。これらのセグメントは、積層ペインの多層フィルム 1 以降の 4 つの独立した切り替え領域 S 1、S 2、S 3、S 4 を形成する。第 2 平面電極 4 は、遮断線 7 によって完全にセグメントへと分離されているわけではなく、遮断線 7 は、第 2 平面電極 4 の層厚の一部、例えば約 10% にわたってのみ、延在している。第 1 平面電極 3 のセグメントは、互いに独立して電氣的に接触し、電圧源に接続されてお

10

【0087】

図 5 は、本発明による多層フィルム 1 のさらなる実施形態を通る断面を示す。多層フィルム 1 は、基本的に図 4 のように設計された、エレクトロクロミック多層フィルムである。これに対して、遮断線 7 は、第 1 平面電極 3 及び活性層列 2' を貫通して延在しているだけでなく、第 2 平面電極 4 をも貫通して延在している。このようにして、第 2 平面電極 4 も、遮断線 7 によって、互いに電氣的に遮断されているセグメントへと分割され、これらは、互いに独立して電氣的に接触している。

20

【0088】

図 6 は、本発明による多層フィルム 1 のさらなる実施形態を通る断面を示す。それは、P D L C 多層フィルムである。それはまた、2 つのキャリア層 5、6 及び 2 つの平面電極 3、4 を有し、これらは、図 4 のエレクトロクロミック多層フィルムの場合と同様に設計されている。活性層 2 は、平面電極 3、4 の間に配置されている。活性層 2 は、P D L C 層であり、平面電極 3、4 に適用される交流電圧によって配向されうる、ポリマーマトリックス中の液晶を含有する。そして、活性層 2 は、透過性である。電圧が印加されない場合、液晶は、配向しない様式で存在し、強い光散乱状態につながる。平面電極 3、4 及び活性層 2 はいずれも、3本の遮断線 7 によって 4 つのセグメントへと分割され、これらのセグメントは、独立した切り替え領域 S 1、S 2、S 3、S 4 を形成する。

30

【0089】

図 7 は、本発明による方法の際の、図 3 のエレクトロクロミック多層フィルム 1 を通る断面を示す。簡略化のため、エレクトロクロミック層列 2' は、単層として示されている。多層フィルム 1 は、例えば、購入したフィルムから、切断される。集束要素 10 としての f レンズによって、レーザー 8 の照射 9 は、位置 x_0 において第 1 キャリアフィルム 5 を通過し、平面電極 3、4 及びその間に位置している層列 2' に向けられ、例えば第 1 平面電極 3 上に集束される (図 7 a)。照射 9 は、方向 x に沿って、多層フィルム 1 にわたって、可動ミラー 11 によって移動しうる。レーザー照射 9 の移動は、第 1 平面電極 3 及び層列 2' の全ての層 2 a、2 b、2 c のレーザー誘起変性につながる。後の時点 (図 7 b) において、照射 9 は、位置 x_0 から位置 x_1 に移動しており、その結果、遮断線 7 が、位置 x_0 と x_1 との間、第 1 平面電極 3、及び層列 2' の全ての層 2 a、2 b、2 c 内に生じる。遮断線 7 は、非導電性の線状領域であり、これは、第 1 平面電極 3 及びエレクトロクロミック層列 2' の全厚にわたって延在しており、この進路は、移動方向 x に依存する。第 2 平面電極 4 は、レーザーによる影響をわずかに受けるだけで、特に完全に切り離されることはない。キャリアフィルム 5 は、遮断線 7 が導入されるとき、損傷しない。

40

【0090】

図は、本発明による原理を説明するための例として単に理解されるべきである。図 3 に従って遮断線 7 を作り出すためには、照射 9 を、多層フィルム 1 の一方の側縁部 (位置 x_0) から反対側の側縁部 (位置 x_1) に移動させるのが好都合である。

50

【0091】

適切なプロセス制御は、第1平面電極3及び活性層列2'に加えて、第2平面電極4を切り開くことも可能にする。これは、レーザー照射のパラメータを適切に適合させることによって、かつ/又は、切断される線にわたって繰り返し移動することによって、達成されうる。

【0092】

図8は、本発明による多層フィルム1のさらなる実施形態を示し、やはり例として、エレクトロクロミック多層フィルムを示す。遮断線7は、簡略化のために正方形として示される閉じた形状を表す。平面電極3、4及び活性層列2'は、遮断線7によって切り離され、それにより、囲まれた領域は、周辺領域から電氣的に遮断される。周辺領域は、切り替え領域S1として提供され、この光学特性を電氣的に制御しうる。原理的には、囲まれた領域を、切り替え領域として提供してもよいが、これは、多層フィルム1が積層される、積層ペインの視認領域における電氣的な接触を必要とするであろう。これは、視覚的に目立つため不利である。したがって、本実施形態は、囲まれた領域を、電氣的に遮断し、それによって光学特性の制御から免れさせるのに、特に適している。したがって、囲まれた領域は、周辺領域の切り替え状態に関係なく、その光学特性を保持する。遮断線7は、例えば、シンボル又は会社のロゴの形状を有してよく、このようにして、美的に魅力的な様式で視認できるようにされる。

10

【0093】

図9は、本発明による多層フィルム1のさらなる実施形態を示し、やはり例として、エレクトロクロミック多層フィルムを示す。遮断線7の2つの末端部は、多層フィルム1の側縁部上に、互いに比較的小さな間隔を有して、配置されている。このようにして、遮断線7は、側縁部から多層フィルム1の中央に向かって延在しており、そこで、幾何学図形を表し、同じ側縁部まで延在して戻る。平面電極3、4及び活性層列2'の、互いに遮断されている、2つの部分領域は、独立した切り替え領域S1、S2として設計されうる。また、遮断線7によって囲まれた切り替え領域S2はまた、多層フィルム1の側縁部まで延在しており、そこで、視覚的に目立たない様式で電氣的に接触させうる。上記幾何学図形は、例えば、切り替え領域S1、S2の切り替え状態が異なる場合に、情報をユーザに対して表示するのに用いる記号でありうる。

20

【実施例】

30

【0094】

図4において提供されるようなエレクトロクロミック多層フィルム1が、提供された。本発明による方法を用いて、遮断線7を、第1平面電極3及び活性層列2'内に導入して、複数の独立した切り替え領域を作り出した。その後、多層フィルム1を、目視検査によって評価した。さらに、スイッチング挙動を、特に、スイッチング領域のスイッチング状態が、隣接する実際には電圧のないスイッチング領域において、光学特性の望ましくない変化(リーク)を引き起こすかどうかという観点から、評価した。

【0095】

試験を、様々な波長及び様々なパルス長さのレーザー照射を用いて行った。パルスモードにおいて動作する、Yb:YAGレーザーが、レーザー8として各場合において用いられ、これは、その基本波照射(1064nm)、周波数2倍(515nm、第2高調波)、及び周波数3倍(343nm、第3高調波)によって動作した。

40

【0096】

レーザー照射9は、250mmの焦点距離を有するf レンズによって、多層フィルム1上に集束され、それにわたって移動した。レーザー照射9の出力は、いずれの場合も10Wであり、移動速度は1m/sであった。

【0097】

異なる波長及びパルス長さにおける観察結果を、表1に要約する：

[1]は、最適な結果を意味する：

セグメントは、電氣的に遮断されており(リーク無し)、焼け焦がし又はプリスターは

50

、多層フィルム 1 において発生しない。

[2] は、あまり良好でない結果を意味する：

セグメントは、電氣的に遮断されており（リーク無し）、焼け焦がしは発生しないが、プリスターが、多層フィルム 1 において発生する。

[3] は、許容できない結果を意味する：

- セグメントが、電氣的に遮断されていない（リーク有り）。
- 焼け焦がし及びプリスターが、多層フィルム 1 において発生する。

【 0 0 9 8 】

【 表 1 】

表 1

		波長		
		3 4 3 n m	5 1 5 n m	1 0 3 0 n m
パルス長さ	2 0 0 f s	[3]	[2]	[3]
	8 0 0 f s	[3]	[2]	[2]
	1 0 p s	[3]	[2]	[3]
	1 . 5 n s	[1]		
	2 0 n s	[1]	[3]	[3]

10

【 0 0 9 9 】

最良の結果は、UV 照射（3 4 3 n m）かつナノ秒範囲内のパルス長で得られた。フェムト秒及びピコ秒の範囲内のパルス長を用いて許容できる結果は、緑色レーザー照射（5 1 5 n m）によって得られた。多層フィルム 1 のわずかな障害（プリスター）を、レーザーパラメーターを最適化することによって回避できると考えられる。IR 照射（1 0 3 0 n m）では、許容可能な結果が、単一の例（パルス長 8 0 0 f s）においてのみ得られた。

20

【 0 1 0 0 】

この結果は、UV 照射（例えば 2 0 0 n m ~ 4 0 0 n m）を用いる場合、ナノ秒範囲内のパルス長さが好ましいこと（例えば 1 n s ~ 2 5 n s）を示唆し、一方、可視及び IR 範囲内（例えば 5 0 0 n m ~ 6 0 0 n m 及び 9 5 0 n m ~ 1 0 5 0 n m）の照射を用いる場合、フェムト秒及びピコ秒の範囲内のパルス長が好ましいこと（例えば 1 0 0 f s ~ 5 0 p s）を示唆する。

30

【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

- (1) 電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム
- (2) 多層フィルムの活性層 1
- (2 ') 多層フィルム 1 の活性層列
- (2 a) エレクトロクロミック層列 2 ' のイオン貯蔵層
- (2 b) エレクトロクロミック層列 2 ' の電解質層
- (2 c) エレクトロクロミック層列 2 ' のエレクトロクロミック層
- (3) 多層フィルム 1 の第 1 平面電極
- (4) 多層フィルム 1 の第 2 平面電極
- (5) 多層フィルム 1 の第 1 キャリアフィルム
- (6) 多層フィルム 1 の第 2 キャリアフィルム
- (7) 遮断線
- (8) レーザー
- (9) レーザー 8 の照射
- (1 0) 集束素子
- (1 1) 傾斜可能なミラー
- (1 2) 第 1 ペイン

40

50

- (1 3) 第 2 ペイン
- (1 4 a) 第 1 熱可塑性樹脂接着フィルム
- (1 4 b) 第 2 熱可塑性樹脂接着フィルム
- (1 4 c) 第 3 熱可塑性樹脂接着フィルム
- (1 5) カバー印刷
- (V) 積層ペイン
- (S 1、S 2、S 3、S 4) 多層フィルム 1 又は積層ペイン V の独立した切り替え領域
- x 照射 9 の移動方向
- x 0、x 1 本発明による方法の際の照射 9 の位置
- X - X ' 切断ライン
- Y - Y ' 切断ライン

10

【 図 面 】

【 図 1 】

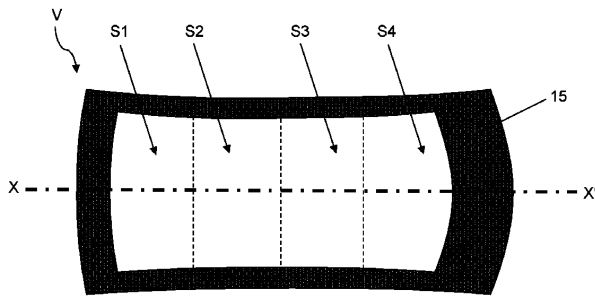


Fig. 1

【 図 2 】

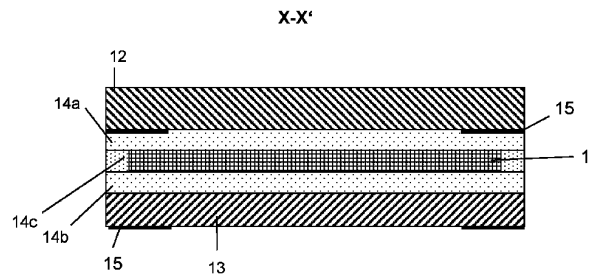


Fig. 2

20

【 図 3 】

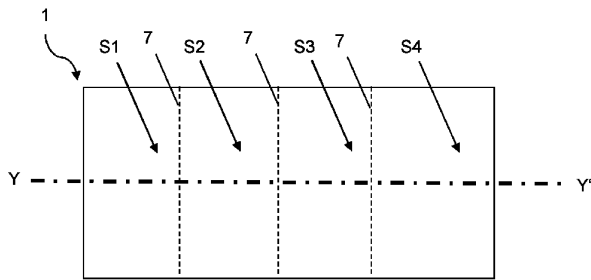


Fig. 3

【 図 4 】

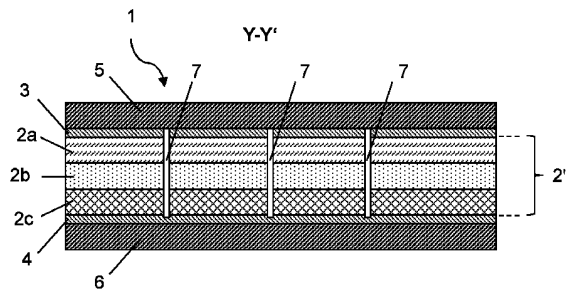


Fig. 4

30

40

50

【 図 5 】

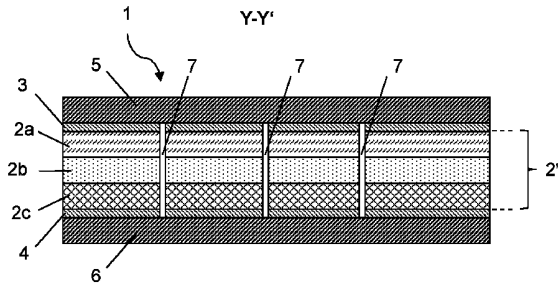


Fig. 5

【 図 6 】

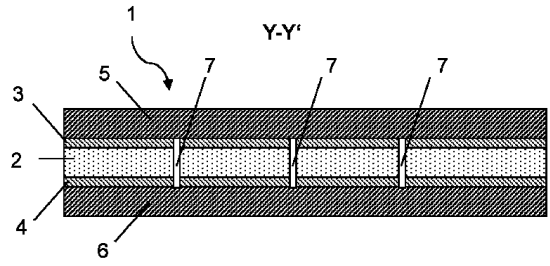
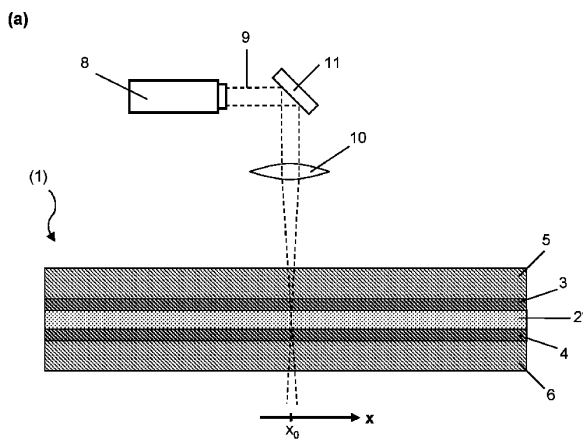


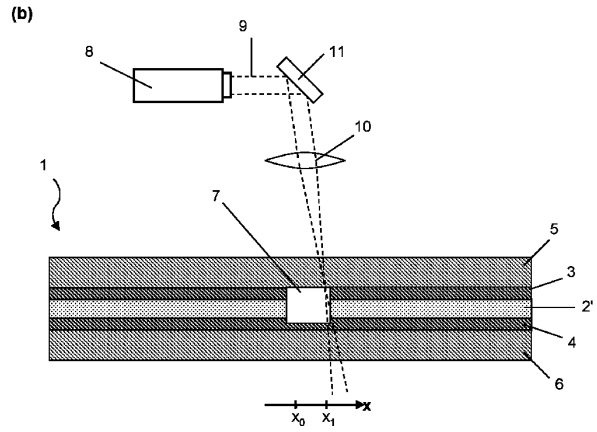
Fig. 6

10

【 図 7 (a) 】



【 図 7 (b) 】



20

30

40

50

【 8 】

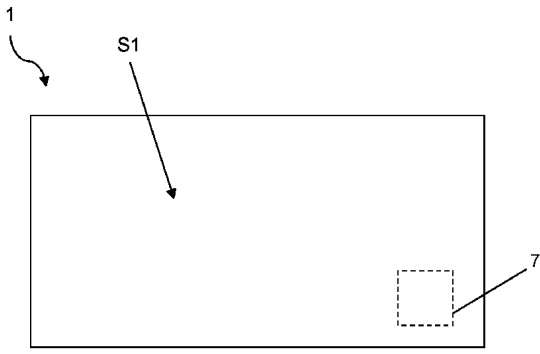


Fig. 8

【 9 】

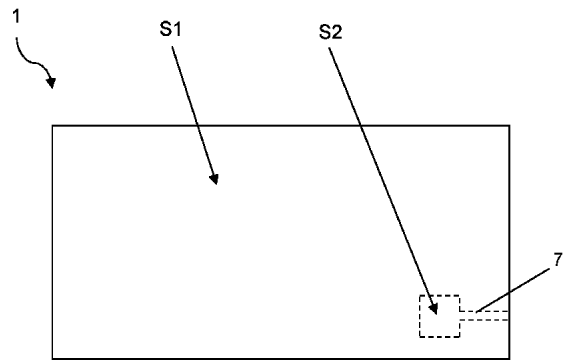


Fig. 9

10

20

30

40

50

【手続補正書】【提出日】令和5年12月5日(2023.12.5)【手続補正1】【補正対象書類名】明細書【補正対象項目名】0100【補正方法】変更【補正の内容】【0100】

この結果は、UV照射（例えば200nm～400nm）を用いる場合、ナノ秒範囲内のパルス長さが好ましいこと（例えば1ns～25ns）を示唆し、一方、可視及びIR範囲内（例えば500nm～600nm及び950nm～1050nm）の照射を用いる場合、フェムト秒及びピコ秒の範囲内のパルス長が好ましいこと（例えば100fs～50ps）を示唆する。

本開示は、下記の態様を含む。

<態様1>

電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム(1)であって、以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有し、：

(a) 第1キャリアフィルム(5)、

(b) 第1平面電極(3)、

(c) 電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層(2)又は活性層列(2')、

(d) 第2平面電極(4)、及び

(e) 第2キャリアフィルム(6)、

ここで、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')が、少なくとも1つの遮断線(7)によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されており、

ここで、前記少なくとも1つの遮断線(7)が、レーザー(8)によって、前記キャリアフィルム(5、6)の1つを通過して、前記第1平面電極(3)及び前記活性層(2)又は活性層列(2')内に導入されている、

多層フィルム(1)。

<態様2>

態様1に記載の多層フィルム(1)であって、エレクトロクロミック活性層列(2')を有するエレクトロクロミック多層フィルムであり、前記エレクトロクロミック活性層列(2')が、以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有する、多層フィルム(1)：

- イオン貯蔵層(2a)、

- 電解質層(2b)、及び

- エレクトロクロミック層(2c)。

<態様3>

態様1に記載の多層フィルム(1)であって、活性層(2)を有するPDLC多層フィルムであり、この活性層(2)が、ポリマーマトリックス中に埋め込まれている液晶を含有するPDLC層であり、前記第2平面電極(4)も、前記少なくとも1つの遮断線(7)によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されている、多層フィルム(1)。

<態様4>

前記遮断線(7)が、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')、並びに随意に前記第2平面電極(4)を貫通して、層厚全体にわたって延在しており、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')、並びに随意に前記第2平面電極(4)の材料が、前記セグメントを互いに電氣的に遮断するために、前記遮断線(7)の領域において、完全に除去されているか、又は化学的に改質されている、態様1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

10

20

30

40

50

< 態様 5 >

前記遮断線 (7) の線幅が、 $500\ \mu\text{m}$ 以下、好ましくは $10\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ である、態様 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の多層フィルム (1)。

< 態様 6 >

前記キャリアフィルム (5、6) が、ポリエチレンテレフタレート (PET) に基づいて形成されており、 $0.1\ \text{mm} \sim 0.5\ \text{mm}$ の厚さを有する、態様 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の多層フィルム (1)。

< 態様 7 >

前記平面電極 (3、4) が、銀又は酸化インジウムスズ (ITO) に基づいて形成されており、 $20\ \text{nm} \sim 1\ \mu\text{m}$ の厚さを有する、態様 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の多層フィルム (1)。

< 態様 8 >

態様 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の多層フィルム (1) を有する積層ペイン (V) であって、前記多層フィルム (1) が、2 つのペイン (12、13) の間、特にガラスペインの間に配置されており、少なくとも 1 つの熱可塑性接着フィルム (14 a、14 b) を介して各ペイン (12、13) に接続されている、積層ペイン (V)。

< 態様 9 >

電氣的に切り替え可能な光学特性を有する多層フィルム (1) の製造方法であって、
(A) 電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム (1) を提供し、前記多層フィルム (1) が、少なくとも以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合せて配置されている状態で有し、：

(a) 第 1 キャリアフィルム (5)、

(b) 第 1 平面電極 (3)、

(c) 電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層 (2) 又は活性層列 (2')

(d) 第 2 平面電極 (4)、及び、

(e) 第 2 キャリアフィルム (6)、

(B) レーザー (8) の照射 (9) を、キャリアフィルム (5、6) を通過して、前記第 1 平面電極 (3)、前記活性層 (2) 又は活性層列 (2')、及び前記第 2 平面電極 (4) に向け、かつ、

(C) 前記照射 (9) を、少なくとも 1 つの線に沿って移動させ、少なくとも 1 つの遮断線 (7) を、前記第 1 平面電極 (3)、及び前記活性層 (2) 又は活性層列 (2')、並びに随意に前記第 2 平面電極 (4) 内に導入し、それによって、前記第 1 平面電極 (3)、及び前記活性層 (2) 又は活性層列 (2')、並びに随意に前記第 2 平面電極 (4) を、互いに電氣的に遮断されている少なくとも 2 つのセグメントへと分割する、方法。

< 態様 10 >

前記照射 (9) を、前記少なくとも 1 つの線に沿って正確に 1 回移動させ、前記遮断線 (7) を、前記第 1 平面電極 (3)、及び前記活性層 (2) 又は活性層列 (2')、並びに随意に前記第 2 平面電極 (4) 内へと同時に導入する、態様 9 に記載の方法。

< 態様 11 >

前記照射 (9) の波長が、 $200\ \text{nm} \sim 1200\ \text{nm}$ 、好ましくは $300\ \text{nm} \sim 550\ \text{nm}$ である、態様 9 又は態様 10 に記載の方法。

< 態様 12 >

前記照射 (9) の波長が、 $200\ \text{nm} \sim 400\ \text{nm}$ 、好ましくは $300\ \text{nm} \sim 400\ \text{nm}$ である、態様 9 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

< 態様 13 >

前記照射 (9) を、 $100\ \text{mm/s} \sim 10000\ \text{mm/s}$ 、好ましくは $200\ \text{mm/s} \sim 5000\ \text{mm/s}$ の速度で移動させる、態様 9 ~ 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

< 態様 14 >

10

20

30

40

50

前記レーザー（８）を、パルスモードにおいて動作させ、パルス長さを、好ましくは50 ns以下、好ましくは100 fs～30 nsとする、態様9～13のいずれか1項に記載の方法。

<態様15>

態様1～8のいずれか1項に記載の多層フィルム（１）の、グレーティングにおける、特に積層ペインにおける、建築物における、特には出入り領域若しくは窓領域における、又は陸上、空中若しくは水上の交通手段における、特には列車、船舶、航空機及び自動車における、例えば後部ペイン、側部ペイン及び／若しくはルーフパネルとしての、使用。

【**手続補正2**】

【**補正対象書類名**】特許請求の範囲

10

【**補正対象項目名**】全文

【**補正方法**】変更

【**補正の内容**】

【**特許請求の範囲**】

【**請求項1**】

電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム（1）であって、以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有し、：

（a）第1キャリアフィルム（5）、

（b）第1平面電極（3）、

（c）電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層（2）又は活性層列（2'）、

20

（d）第2平面電極（4）、及び

（e）第2キャリアフィルム（6）、

ここで、前記第1平面電極（3）、及び前記活性層（2）又は活性層列（2'）が、少なくとも1つの遮断線（7）によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されており、

ここで、前記少なくとも1つの遮断線（7）が、レーザー（8）によって、前記キャリアフィルム（5、6）の1つを通過して、前記第1平面電極（3）及び前記活性層（2）又は活性層列（2'）内に導入されている、

多層フィルム（1）。

【**請求項2**】

30

請求項1に記載の多層フィルム（1）であって、エレクトロクロミック活性層列（2'）を有するエレクトロクロミック多層フィルムであり、前記エレクトロクロミック活性層列（2'）が、以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有する、多層フィルム（1）：

- イオン貯蔵層（2a）、

- 電解質層（2b）、及び

- エレクトロクロミック層（2c）。

【**請求項3**】

請求項1に記載の多層フィルム（1）であって、活性層（2）を有するPDLC多層フィルムであり、この活性層（2）が、ポリマーマトリックス中に埋め込まれている液晶を含有するPDLC層であり、前記第2平面電極（4）も、前記少なくとも1つの遮断線（7）によって、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割されている、多層フィルム（1）。

40

【**請求項4**】

前記遮断線（7）が、前記第1平面電極（3）、及び前記活性層（2）又は活性層列（2'）、並びに随意に前記第2平面電極（4）を貫通して、層厚全体にわたって延在しており、前記第1平面電極（3）、及び前記活性層（2）又は活性層列（2'）、並びに随意に前記第2平面電極（4）の材料が、前記セグメントを互いに電氣的に遮断するために、前記遮断線（7）の領域において、完全に除去されているか、又は化学的に改質されている、請求項1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム（1）。

50

【請求項 5】

前記遮断線(7)の線幅が、500 μm以下、好ましくは10 μm～150 μm、特に好ましくは20 μm～100 μmである、請求項1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

【請求項 6】

前記キャリアフィルム(5、6)が、ポリエチレンテレフタレート(PET)に基づいて形成されており、0.1 mm～0.5 mmの厚さを有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

【請求項 7】

前記平面電極(3, 4)が、銀又は酸化インジウムスズ(ITO)に基づいて形成されており、20 nm～1 μmの厚さを有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)。

【請求項 8】

請求項1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム(1)を有する積層ペイン(V)であって、前記多層フィルム(1)が、2つのペイン(12、13)の間、特にガラスペインの間に配置されており、少なくとも1つの熱可塑性接着フィルム(14a、14b)を介して各ペイン(12、13)に接続されている、積層ペイン(V)。

【請求項 9】

電氣的に切り替え可能な光学特性を有する多層フィルム(1)の製造方法であって、
(A)電氣的に制御可能な光学特性を有する多層フィルム(1)を提供し、前記多層フィルム(1)が、少なくとも以下を、特定されている順序で、かつ平面的な様式で重なり合って配置されている状態で有し、：

- (a)第1キャリアフィルム(5)、
- (b)第1平面電極(3)、
- (c)電氣的に制御可能な光学特性を有する活性層(2)又は活性層列(2')
- (d)第2平面電極(4)、及び、
- (e)第2キャリアフィルム(6)、

(B)レーザー(8)の照射(9)を、キャリアフィルム(5、6)を通過して、前記第1平面電極(3)、前記活性層(2)又は活性層列(2')、及び前記第2平面電極(4)に向け、かつ、

(C)前記照射(9)を、少なくとも1つの線に沿って移動させ、少なくとも1つの遮断線(7)を、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')、並びに随意に前記第2平面電極(4)内に導入し、それによって、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')、並びに随意に前記第2平面電極(4)を、互いに電氣的に遮断されている少なくとも2つのセグメントへと分割する、方法。

【請求項 10】

前記照射(9)を、前記少なくとも1つの線に沿って正確に1回移動させ、前記遮断線(7)を、前記第1平面電極(3)、及び前記活性層(2)又は活性層列(2')、並びに随意に前記第2平面電極(4)内へと同時に導入する、請求項9に記載の方法。

【請求項 11】

前記照射(9)の波長が、200 nm～1200 nm、好ましくは300 nm～550 nmである、請求項9又は請求項10に記載の方法。

【請求項 12】

前記照射(9)の波長が、200 nm～400 nm、好ましくは300 nm～400 nmである、請求項9又は請求項10のいずれか1項に記載の方法。

【請求項 13】

前記照射(9)を、100 mm/s～10000 mm/s、好ましくは200 mm/s～5000 mm/sの速度で移動させる、請求項9又は請求項10に記載の方法。

【請求項 14】

10

20

30

40

50

前記レーザー（８）を、パルスモードにおいて動作させ、パルス長さを、好ましくは50 ns以下、好ましくは100 fs～30 nsとする、請求項9又は請求項10に記載の方法。

【請求項15】

請求項1～3のいずれか1項に記載の多層フィルム（1）の、グレーディングにおける、特には積層ペインにおける、建築物における、特には出入り領域若しくは窓領域における、又は陸上、空中若しくは水上の交通手段における、特には列車、船舶、航空機及び自動車における、例えば後部ペイン、側部ペイン及び／若しくはルーフパネルとしての、使用。

10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/EP2022/062428
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>G02F 1/1334</i> (2006.01)i; <i>G02F 1/153</i> (2006.01)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) G02F Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020003644 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 09 January 2020 (2020-01-09) figures 1,4,8 and the associated passages of text in the description	1-15
A	DE 102004050987 A1 (SAINT GOBAIN SEKURIT D GMBH [DE]) 01 December 2005 (2005-12-01) the whole document	1-15
A	US 2016168396 A1 (LETOCART PHILIPPE [BE] ET AL) 16 June 2016 (2016-06-16) the whole document	1-15
<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 another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "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 05 September 2022		Date of mailing of the international search report 13 September 2022
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Lüssem, Georg Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/062428

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020003644	A	09 January 2020	NONE	
DE	102004050987	A1	01 December 2005	NONE	
US	2016168396	A1	16 June 2016	CA 2920077 A1	12 March 2015
				CN 105517969 A	20 April 2016
				EA 201690517 A1	29 July 2016
				EP 3041804 A1	13 July 2016
				ES 2626532 T3	25 July 2017
				JP 6250169 B2	20 December 2017
				JP 2016536259 A	24 November 2016
				KR 20160038040 A	06 April 2016
				MX 350229 B	30 August 2017
				PL 3041804 T3	29 September 2017
				PT 3041804 T	18 July 2017
				US 2016168396 A1	16 June 2016
				WO 2015032535 A1	12 March 2015

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/062428

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G02F1/1334 G02F1/153
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G02F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2020 003644 A (TOPPAN PRINTING CO LTD) 9. Januar 2020 (2020-01-09) Abbildungen 1, 4, 8 und die zugehörigen Textpassagen der Beschreibung	1-15
A	DE 10 2004 050987 A1 (SAINT GOBAIN SEKURIT D GMBH [DE]) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) das ganze Dokument	1-15
A	US 2016/168396 A1 (LETOCART PHILIPPE [BE] ET AL) 16. Juni 2016 (2016-06-16) das ganze Dokument	1-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
 "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 5. September 2022	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 13/09/2022
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Lüssem, Georg

10

20

30

40

1

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/062428

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2020003644 A	09-01-2020	KEINE	

DE 102004050987 A1	01-12-2005	KEINE	

US 2016168396 A1	16-06-2016	CA 2920077 A1	12-03-2015
		CN 105517969 A	20-04-2016
		EA 201690517 A1	29-07-2016
		EP 3041804 A1	13-07-2016
		ES 2626532 T3	25-07-2017
		JP 6250169 B2	20-12-2017
		JP 2016536259 A	24-11-2016
		KR 20160038040 A	06-04-2016
		MX 350229 B	30-08-2017
		PL 3041804 T3	29-09-2017
		PT 3041804 T	18-07-2017
		US 2016168396 A1	16-06-2016
		WO 2015032535 A1	12-03-2015

10

20

30

40

50

フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,J
O,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,M
Z,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,
TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

- (72)発明者 イェー リ - ヤ
ドイツ連邦共和国, 5 2 5 1 1 ガイレンキルヒェン, アン デア フォーゲルシュタンゲ 6
- (72)発明者 アレクサンドル フェスマズ
ドイツ連邦共和国, 5 2 0 6 4 アーヘン, バアールザー シュトラーセ 2 4
- (72)発明者 ナディネ ヘッカー
ドイツ連邦共和国, 5 2 4 2 8 ユーリッヒ, アウフ デア クラウゼ 1
- (72)発明者 フロランス ジャック
ドイツ連邦共和国, 5 2 0 6 2 アーヘン, フェアアインスシュトラーセ 1 7
- F ターム (参考) 2H088 EA34 FA07 FA29 GA10 HA01 HA02 MA09
2H189 AA04 FA81 LA02 LA03 LA07
2K101 AA22 DA01 DC13 DC14 DC44 DC46 DC52 EG27 EG52 EH15
EJ11 EK05