

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-67498

(P2020-67498A)

(43) 公開日 令和2年4月30日(2020.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 505	2H088
G02F 1/1339 (2006.01)	G02F 1/1339 505	2H189
C03C 27/12 (2006.01)	C03C 27/12 N	4F100
E06B 9/24 (2006.01)	E06B 9/24 C	4G061
B32B 7/023 (2019.01)	B32B 7/02 103	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-198379 (P2018-198379)
 (22) 出願日 平成30年10月22日(2018.10.22)

(71) 出願人 000003193
 凸版印刷株式会社
 東京都台東区台東1丁目5番1号
 (72) 発明者 松山 沙織
 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
 Fターム(参考) 2H088 EA34 GA06 HA01 HA02 HA06
 MA20
 2H189 AA02 AA16 DA72 DA87 FA22
 GA49 LA02 LA03 LA06 LA09
 MA15

最終頁に続く

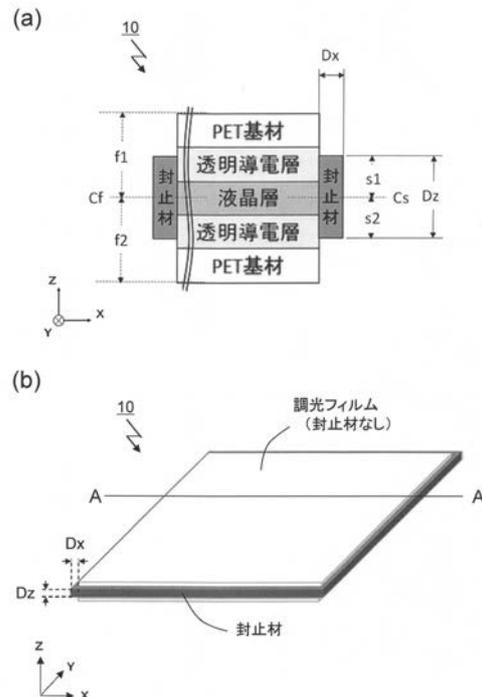
(54) 【発明の名称】 調光フィルム、及びそれを用いた調光装置並びに合わせガラス

(57) 【要約】

【課題】 中間膜を備える合わせガラス等に適用しても、長期間液晶の劣化がなく、2段階以上のヘイズの切り替えによる意匠性を維持できる調光フィルム、及びそれを用いた調光装置並びに合わせガラスを提供すること。

【解決手段】 液晶層と、前記液晶層の両側の面に、透明導電層と透明性フィルム基材とをこの順に備え、前記透明導電層を通して前記液晶層に印加する電圧に応じてヘイズ(白濁度)を2段階以上に切り替えることができる調光フィルムであって、前記液晶層の側面は濃硫酸に耐性がある封止材で封止されており、前記液晶層を成す液晶と前記封止材との混合物の電圧保持率が80%以上である調光フィルム、及びそれを用いた調光装置並びに合わせガラスとする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶層と、前記液晶層の両側の面に、透明導電層と透明性フィルム基材とをこの順に備え、前記透明導電層を通して前記液晶層に印加する電圧に応じてヘイズを変化させる調光フィルムであって、

前記液晶層の側面は濃硫酸に耐性がある封止材で封止されており、

前記液晶層を成す液晶と前記封止材との混合物の電圧保持率が 80% 以上である、ことを特徴とする調光フィルム。

【請求項 2】

前記封止材の、前記液晶層の側面に垂直な方向の厚みが 30 μm 以上であり、かつ前記側面に平行な方向の長さが 100 μm 以上 1500 μm 以下である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の調光フィルム。

【請求項 3】

前記調光フィルムの膜厚の中心線と、前記封止材の前記側面に平行な方向の長さの中心線が一致する、

ことを特徴とする請求項 1、または 2 に記載の調光フィルム。

【請求項 4】

前記調光フィルムの側面全体が前記封止材で封止されている、

ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の調光フィルム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の調光フィルムと、

該調光フィルムにおける前記透明導電層に電圧を供給する交流電源と、

前記透明導電層に前記交流電源からの電圧供給の有無を切り替える切替器と、を備える、ことを特徴とする調光装置。

【請求項 6】

一对のガラス間に、中間膜と請求項 5 に記載の調光装置とを挟持して一体化された、ことを特徴とする合わせガラス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶を用いる調光層を備えた調光フィルム、及び該調光フィルムを用いた調光装置、並びに建築物や交通機関の窓ガラスなどに使用される合わせガラスに関する。

【背景技術】

【0002】

液晶調光フィルム（以下、調光フィルム）は、液晶を使い、電源のオンまたはオフにより「透明」と「白濁（不透明）」を瞬時に切り替え、透過する光をコントロールするフィルムである。調光フィルムの白濁度（曇り度）は通常ヘイズ（Haze）と呼ばれる。

【0003】

調光フィルムにはノーマルモードとリバースモードの 2 方式がある。ノーマルモード方式の調光フィルムは、電圧を印加にすることで白濁状態から透明状態へ変化する機能を有し、リバースモード方式の調光フィルムは、電圧の印加により透明状態から白濁状態へと変化する機能を有する。

【0004】

ノーマルモードの調光フィルム 80（図 7 参照）は液晶分子を高分子で包み込んだ高分子液晶組成物を液晶層（調光層）とし、該液晶層を両側から透明導電層を介して透明性フィルム基材（以下、本願では PET 基材で例示する）で挟持した構造となっている。リバースモードの調光フィルム（不図示）は液晶層の両側で各々、液晶層と透明導電層の層間にさらに配向膜を備えている。

【0005】

本開示の調光フィルム、及びそれを用いた調光装置並びに合わせガラスは、ノーマルモ

10

20

30

40

50

ード方式に加えてリバースモード方式にも適用可能であるが、以下、ノーマルモード方式を例として説明する。

【0006】

調光フィルムを一对のガラス板の間に介在させて接着し一体化した合わせガラス（調光ガラス）は、建築物や交通機関の窓ガラスなどに使用される（例えば特許文献1、2）。図8は、合わせガラス90の基本構成を示す模式断面図である。合わせガラス90は、対向する一对のガラス板（以下、本願では青板ガラスで例示する）の間に、青板ガラスより一回り小さい調光フィルム80を備えている。尚、図8では一对の透明導電層に電圧を供給する機構の図示を省略している。

【0007】

合わせガラスを例えば建物の窓ガラスとして使用した場合は、調光フィルムの透明状態と不透明状態を切り替えることにより、室内外の景色や装飾等が見える透明な状態から、不透明な状態に変えることや、ヘイズを調整することで室内外からの光の強度を調整することができ、意匠性を向上することができる。

【0008】

図8に存在する中間膜は、青板ガラスを、該青板ガラス間に調光フィルムを挟持して貼り合わせるための接着機能を有している。中間膜は、追加機能に応じ、紫外線吸収剤、酸化防止剤、光安定化剤、染料、顔料等を含んでいるものもある。調光フィルムと一对の青板ガラスとを中間膜を介して積層し、減圧下で脱泡して、その後に加熱加圧することにより一体化している。

【0009】

中間膜の材料としては、調光フィルムへの負荷を考慮すると、140以下で熔融する熱可塑性樹脂が好ましく、100以下で熔融する樹脂がより好ましい。候補となる樹脂としては、ポリビニルブチラール（PVB）、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、アイオノマー樹脂、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート等が挙げられ、PVB、EVAが通常使用されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開平2-24630号公報

【特許文献2】特開2007-4085号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、従来の合わせガラスには、中間膜の成分であるPVB、EVA等が液晶層に浸出し、調光フィルム中の液晶層と反応することで、調光フィルム端部の液晶が透明化するなどの劣化が生じ、正常な調光機能が失われてしまう、という問題があった。

【0012】

本開示は、上記の課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、中間膜を備える合わせガラス等に適用しても、長期間液晶の劣化がなく、2段階以上のヘイズの切り替えによる意匠性を維持できる調光フィルム、及びそれを用いた調光装置並びに合わせガラスを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記の課題を解決するために、本発明に係る調光フィルムは、液晶層と、前記液晶層の両側の面に、透明導電層と透明性フィルム基材とをこの順に備え、前記透明導電層を通して前記液晶層に印加する電圧に応じてヘイズ（白濁度）を変化させる調光フィルムであって、

前記液晶層の側面は濃硫酸に耐性がある封止材で封止されており、

前記液晶層を成す液晶と前記封止材との混合物の電圧保持率が80%以上である、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする調光フィルムとしたものである。

ここで、「濃硫酸に耐性がある」とは、JIS K 7114に基づき、濃硫酸水溶液中（pH 3.0）に24時間浸漬する試験前後の質量変化率が3%以下であることを意味する。

また、電圧保持率の測定条件は、液晶と封止材との混合物サンプルを25の恒温槽に入れ、約10分経過後、印加電圧5V、保持時間16.61msで測定するものとする。

尚、質量変化率とは、

$(\text{浸漬前の封止材の質量} - \text{浸漬後の封止材の質量}) / \text{浸漬前の封止材の質量} \times 100$ (%)である。

【0014】

10

さらに本発明に係る調光フィルムは、前記封止材の、前記液晶層の側面に垂直な方向の厚みが30μm以上であり、かつ前記側面に平行な方向の長さが100μm以上1500μm以下であることが好ましい。

【0015】

さらに本発明に係る調光フィルムは、前記調光フィルムの膜厚の中心線と、前記封止材の前記側面に平行な方向の長さの中心線が一致するとすることが好ましい。

【0016】

さらに本発明に係る調光フィルムは、前記調光フィルムの側面全体が前記封止材で封止されていてよい。

【0017】

20

本発明に係る調光装置は、請求項1～4のいずれか一項に記載の調光フィルムと、該調光フィルムにおける前記透明導電層に電圧を供給する交流電源と、前記透明導電層に前記交流電源からの電圧供給の有無を切り替える切替器と、を備える、ことを特徴とする調光装置としたものである。

【0018】

本発明に係る合わせガラスは、一对のガラス間に、中間膜と請求項5に記載の調光装置とを挟持して一体化された、ことを特徴とする合わせガラスとしたものである。

【発明の効果】

【0019】

30

本開示によれば、中間膜を備える合わせガラス等に適用しても、長期間液晶の劣化がなく、2段階以上のヘイズの切り替えによる意匠性を維持できる調光フィルム、及びそれを用いた調光装置並びに合わせガラスが得られる。それとともに、中間膜を備える各種調光装置、例えば、建築物や交通機関の窓、自動車のサンルーフやサンバイザー、視野遮断可能なパーテーション、スクリーン、公告板、ショーウィンドウ等の用途においても、安定した使用や長寿命化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本開示の第1実施形態に係る、調光フィルムの層構成を示す(a)模式断面図、(b)模式鳥瞰図である。

【図2】本開示の第2実施形態に係る、調光フィルムの層構成を示す模式断面図である。

40

【図3】本開示の第3実施形態に係る、調光装置の基本構成を示す模式断面図である。

【図4】本開示の第4実施形態に係る、調光装置の基本構成を示す模式断面図である。

【図5】本開示の第5実施形態に係る、合わせガラスの基本構成を示す模式断面図である。

。

【図6】本開示の第6実施形態に係る、合わせガラスの基本構成を示す模式断面図である。

。

【図7】従来の調光フィルムの層構成を示す模式断面図である。

【図8】従来の合わせガラスの基本構成を示す模式断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

50

以下、本開示の実施形態に係る調光フィルム、及びそれを用いた調光装置並びに合わせガラスについて図面を用いて説明する。同一の構成要素については便宜上の理由がない限り同一の符号を付ける。各図面において、見易さのため構成要素の厚さや比率は誇張されていることがあり、構成要素の数も減らして図示していることがある。また、本開示は以下の実施形態そのままに限定されるものではなく、主旨を逸脱しない限りにおいて、適宜の組み合わせ、変形によって具体化できる。

【0022】

[調光フィルム]

図1(a)は、本開示の第1実施形態に係る、調光フィルムの層構成を示す模式断面図である。第1実施形態に係る調光フィルム10は、液晶層と、液晶層の両側の面に、透明導電層とPET基材とをこの順に備え、透明導電層を通して液晶層に電圧を印加することでヘイズ(白濁度)を2段階以上に切り替えることができる。また、少なくとも液晶層の両側を含む側面は封止材で封止されている。

10

【0023】

図1(b)は、本開示の第1実施形態に係る、調光フィルムの模式鳥瞰図である。封止材はこのように、封止材を有しない従来の調光フィルムの少なくとも液晶層の両側を含む側面を、四辺の周縁部にわたって封止している。尚、前記の図1(a)は、図1(b)のA-A'線に沿う断面図に相当する。

【0024】

前記封止材は濃硫酸に耐性を有している。ここで、「濃硫酸に耐性を有している」とは、JIS K 7114に基づき、濃硫酸水溶液中(pH3.0)に24時間浸漬する試験前後の質量変化率が3%以下であることを意味する。

20

【0025】

また、前記封止材は液晶層を成す液晶と該封止材との混合物の電圧保持率が80%以上であるという特徴を有する。電圧保持率が80%未満である封止材は、液晶に影響を与える程度の酸が発生するおそれを有するため好ましくない。

【0026】

中間膜と液晶層との反応を抑止し、十分な封止性を発揮するために、封止材の、液晶層の側面に垂直な方向の厚み(図1(a)(b)のDx)は30μm以上であり、かつ側面に平行な方向の長さ(図1(a)(b)のDz)は100μm以上1500μm以下であることが好ましい。

30

【0027】

図1(a)で、調光フィルム10の全体の膜厚の中心線($f_1 = f_2$ である線)Cfと、封止材の側面に平行な方向の長さDxの中心線($s_1 = s_2$ である線)Csは、封止材がZ方向に均等なバリア性をもつために、一致することが望ましい。尚、通常は液晶層を挟持する上下の透明導電層及びPET基材の膜厚はそれぞれ等しいため、前記中心線Cfは液晶層のみの膜厚の中心線と一致する。

【0028】

図2は、本開示の第2実施形態に係る、調光フィルムの層構成を示す模式断面図である。封止材はこのように、調光フィルム20の側面全体(図2のDz')に設けられていてもよい。製造工程によっては、調光フィルムの液晶層を含む側面に部分的に封止材を設けるよりは、側面全体に設ける方が簡便な場合がある。但し、材料コスト上は不利になるおそれがあるため、図1、図2のいずれかは適宜比較選択すればよい。

40

【0029】

[調光装置]

図3は、本開示の第3実施形態に係る、調光装置30の基本構成を示す模式断面図である。また、図4は、本開示の第4実施形態に係る、調光装置40の基本構成を示す模式断面図である。調光装置30、40はそれぞれ、本開示の調光フィルム10、20を備え、透明導電層に電圧を印加可能な交流電源と、透明導電層に該交流電源からの電圧を印加するか否かを切り替える切替器(スイッチ)を備えている。尚、図4の、第4実施形態に係

50

る調光装置40では、上下各々の透明導電層を被覆する封止材の領域の一部（好ましくは平面視で四隅の一部）を除去して貫通孔を開け、交流電源と接続している。

【0030】

従って基本的な形態は、図1、図2に示す、調光フィルム10、20と交流電源とを切替器を経由して接続した形態となる。尚、交流電源は、その実効電圧を変化させうる可変電源であることが好ましい。これにより、光の透過や散乱の程度を制御し、ヘイズを多様に变化させて意匠性を向上し、本開示の調光フィルムを用いることで長期間安定して使用することができる。

【0031】

[合わせガラス]

図5は、本開示の第5実施形態に係る、合わせガラス50の基本構成を示す模式断面図である。また、図6は、本開示の第6実施形態に係る、合わせガラス60の基本構成を示す模式断面図である。合わせガラス50、60はそれぞれ、一对のガラス間に、中間膜と本開示の調光装置30、40とを挟持して一体化された合わせガラスである。中間膜は、調光フィルムと青板ガラスとの接着機能を有し、用途に応じて紫外線吸収剤、酸化防止剤、光安定化剤、染料、顔料等を含んでいてもよい。尚、図6の、第6実施形態に係る合わせガラス60では、上下各々の透明導電層を被覆する封止材と中間膜の領域の一部（好ましくは平面視で四隅の一部）を除去して貫通孔を開け、交流電源と接続している。

【0032】

本開示の合わせガラスでは、電源の切り替えにより調光フィルムが透明となったときは透明なガラスとなりガラスの向こう側を視認することができる。また、白濁し不透明となったときはガラスに投影した画像を視認するスクリーンとして機能することもできる。また、上記のように交流電源の実効電圧を変化させ、ヘイズを多様に变化させて、意匠性を向上し、本開示の調光フィルムを用いることで長期間安定して使用することができる。

【実施例】

【0033】

以下、実施例及び比較例として、封止材の耐酸性試験、電圧保持率測定、合わせガラスのバリア性、意匠性を評価した方法と結果について説明する。封止材としては、アクリル+エポキシ系樹脂の7種（実施例1と4～10で同じもの、実施例2、3、比較例1～4で異なるもの）を使用した。

【0034】

[封止材の耐酸性試験]

JIS K 7114に基づき、封止材単体を濃硫酸水溶液中（pH3.0）に24時間浸漬する試験前後の質量変化率（%）を測定した。濃硫酸は他の酸と比較して酸性度が高いために採用した。

【0035】

[電圧保持率測定]

液晶と封止材との混合物を作成し、電圧保持率（%）を測定した。尚、混合することで液晶を劣化させるような材料（酸等）の発生があれば電圧保持率は低下する。

【0036】

[合わせガラスのバリア性、意匠性]

(評価用合わせガラスの作製)

透明導電層としてのITO (Indium Tin Oxide) 付き基板を2枚用意し、その一方の基板に、高さ25 μ mのスペーサを塗布した。次に、その基板面に一般的なODF法 (One-Drop-Fill法。液晶滴下法、真空滴下法などとも呼ばれる) にて液晶組成物を滴下した後、他方の基板のITO面が向き合うように対向させ、350nm以下の波長をカットした照度60mWのメタルハライドランプを用いて、365nm換算で7J/cm²の紫外線を照射（照射装置内の温度は25に制御）して貼り合わせを行い、調光フィルムの原型を得た。

【0037】

10

20

30

40

50

次に、前記の調光フィルムの原型に粘着材付きの基板をラミネートし、両面のITOと電氣的導通をとるために、前記原型の端部をハーフカットした調光フィルムを得た。該調光フィルムを6cm×6cmにカットし、少なくとも液晶層を含む側面に、平面視で四辺の周縁部にわたって幅Dz(μm)、膜厚Dx(μm)(図1(b)参照)となるように封止材を塗布し、ブラックライトにてタック性がなくなるまで照射した後、2枚のガラスで中間膜(PVB)と前記封止材を有する調光フィルムをはさみ、加熱圧縮して評価用合わせガラスを作製した。Dz、Dxの値は、実施例1~10、及び比較例1~4の合わせガラスで適宜変化させた。

【0038】

(評価方法)

1m離れた位置から作製した合わせガラスを目視観察し、封止材が目立たないものを意匠性が良好(○)とし、作製した直後と24時間経過後に端部の液晶の劣化が発生していないものを封止材の液晶バリア性が良好(○)と判定した。

【0039】

[評価結果]

以上の、実施例1~10、及び比較例1~4の封止材と合わせガラス評価の実施条件と評価結果を表1にまとめて示す。

【0040】

【表 1】

	封止材				目視判定			
	物理特性		塗工[μm]		液晶バリア性		意匠性	
	電圧保持率 [%]	耐酸性試験 [%]	幅 Dz	膜厚 Dx	直後	24時間後		
実施例 1	95	2.5	500	50	○	○	○	
実施例 2	93	1.0	500	50	○	○	○	
実施例 3	82	2.9	500	50	○	○	○	
実施例 4	95	2.5	500	50	○	○	○	
実施例 5	95	2.5	500	40	○	○	○	
実施例 6	95	2.5	500	80	○	○	○	
実施例 7	95	2.5	150	50	○	○	○	
実施例 8	95	2.5	1,000	50	○	○	○	
実施例 9	95	2.5	1,300	40	○	○	○	
実施例 10	95	2.5	1,450	50	○	○	○	
比較例 1	67	2.8	500	50	×	×	○	
比較例 2	78	1.6	500	50	○	×	○	
比較例 3	84	3.2	500	50	○	×	○	
比較例 4	89	3.5	500	50	×	×	○	

10

20

30

【0041】

表 1 より、本開示のように、液晶層の側面が封止材で封止されており、請求項で規定する濃硫酸耐性と電圧保持率の条件を満たす実施例 1 ~ 10 で作製した合わせガラスについては、意匠性が良好であるとともに、液晶の劣化がなくバリア性も良好な結果となった。一方、電圧保持率が 80 % 未満である比較例 1、2、及び濃硫酸耐性が低い比較例 3、4

40

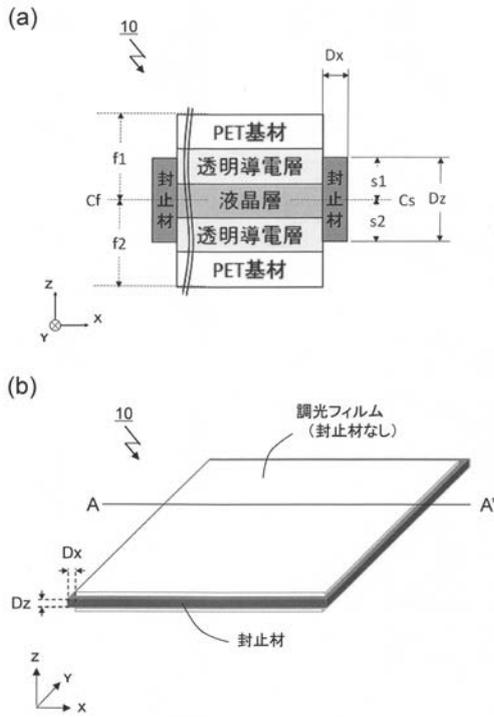
【符号の説明】

【0042】

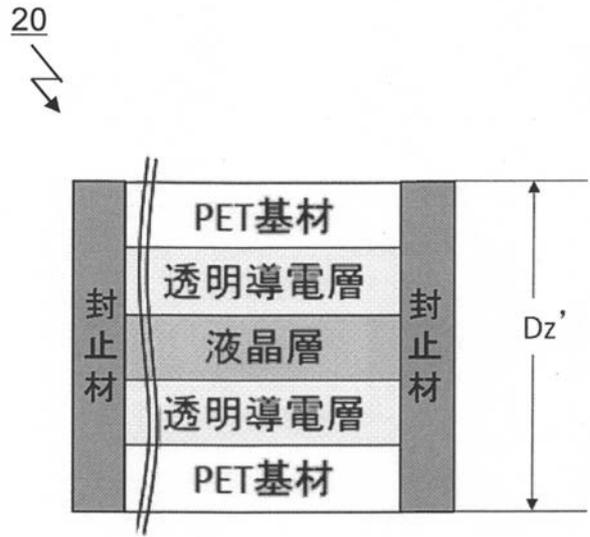
- 10、20・・・調光フィルム
- 30、40・・・調光装置
- 50、60・・・合わせガラス
- 80・・・従来の調光フィルム
- 90・・・従来の合わせガラス

50

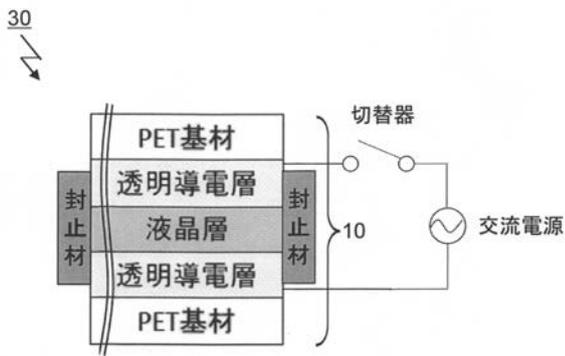
【図1】



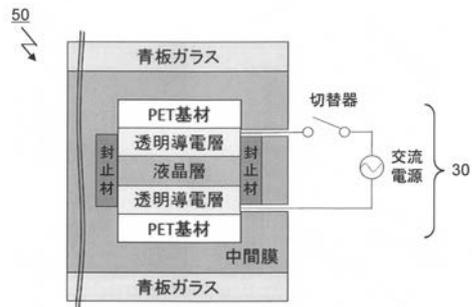
【図2】



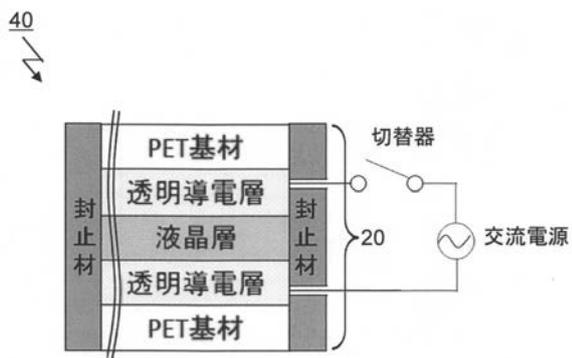
【図3】



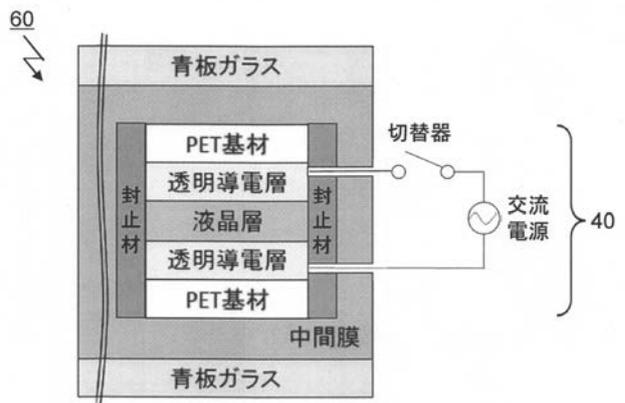
【図5】



【図4】

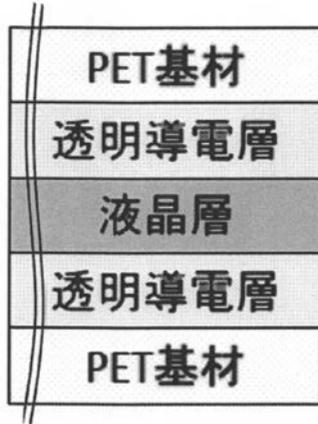


【図6】



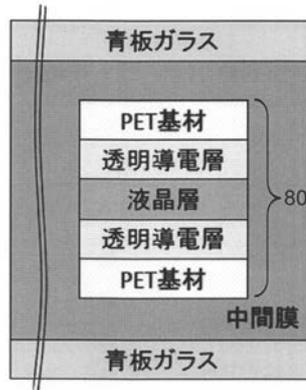
【図7】

80



【図8】

90



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
B 3 2 B 27/00 (2006.01) B 3 2 B 27/00 B

Fターム(参考) 4F100 AA33 AG00 AG00E AK21 AK25 AK53 AR00B AR00D AS00C AT00A
AT00E BA05 BA06 DB16 DB16A DB16B DB16C DB16D DB16E GB48
JA11 JA11C JB01 JB01C JG01 JG01B JG01D JG10C JM10 JM10C
JN01A JN01B JN01D JN01E YY00C
4G061 AA20 AA25 BA01 BA02 CB03 CB16 CD18