

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6682618号
(P6682618)

(45) 発行日 令和2年4月15日 (2020.4.15)

(24) 登録日 令和2年3月27日 (2020.3.27)

(51) Int. Cl.	F I
G02B 5/08 (2006.01)	G02B 5/08
B60J 1/00 (2006.01)	B60J 1/00 H
C03C 17/34 (2006.01)	C03C 17/34 Z
E06B 3/67 (2006.01)	E06B 3/67 A
G01R 27/26 (2006.01)	G01R 27/26 C

請求項の数 15 (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-508710 (P2018-508710)	(73) 特許権者	512212885
(86) (22) 出願日	平成28年8月18日 (2016.8.18)		サンゴバン グラス フランス
(65) 公表番号	特表2018-537697 (P2018-537697A)		Saint-Gobain Glass
(43) 公表日	平成30年12月20日 (2018.12.20)		France
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/069660		フランス国 クールブヴォア アヴニュ
(87) 国際公開番号	W02017/029384		ダルザス 18
(87) 国際公開日	平成29年2月23日 (2017.2.23)		18, avenue d'Alsace
審査請求日	平成30年4月16日 (2018.4.16)		, F-92400 Courbevoie,
(31) 優先権主張番号	15181324.3		France
(32) 優先日	平成27年8月18日 (2015.8.18)	(74) 代理人	100114890
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
		(74) 代理人	100098501
			弁理士 森田 拓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 Low-Eコーティングおよび容量性切換領域を有するパネルを含むパネル装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パネル装置 (101) であって、

- ・内側表面 (I V) と外側表面 (I I I) とを有するパネル (1) と、
- ・少なくとも部分的に前記パネル (1) の前記内側表面 (I V) 上に設けられる Low-Eコーティング (6) と、
- ・前記 Low-Eコーティング (6) 内に形成された、コーティング無しの少なくとも1つの第1の分離線 (7) と、
- ・前記 Low-Eコーティング (6) 内に形成された、コーティング無しの少なくとも1つの第2の分離線 (8) と、
- ・容量性センサ電子回路 (14) と、

を含み、

前記第1の分離線 (7) により、少なくとも1つの容量性切換領域 (10) が前記 Low-Eコーティング (6) の周囲領域 (15) から電気的に分離されており、前記周囲領域 (15) は、前記容量性切換領域 (10) を少なくとも所定の区間で取り囲んでおり、前記容量性切換領域 (10) は、コンタクト領域 (11) およびリード領域 (12) および第1の接続領域 (13) を有し、前記リード領域 (12) は前記コンタクト領域 (11) を前記第1の接続領域 (13) に電気的に接続しており、

前記第2の分離線 (8) により、前記周囲領域 (15) が前記 Low-Eコーティング (6) の外側領域 (31) から電気的に分離されており、前記外側領域 (31) は前記周

囲領域（１５）を少なくとも部分的に取り囲んでおり、

前記容量性センサ電子回路（１４）は、前記容量性切換領域（１０）の前記第１の接続領域（１３）に電氣的に接続されており、かつ、第２の接続領域（１６）を介して前記周囲領域（１５）に電氣的に接続されている、
パネル装置（１０１）。

【請求項２】

前記第１の分離線（７）から前記第２の分離線（８）までの最小間隔は、 0.1 mm から 200 cm までの範囲にある、
請求項１に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項３】

前記第１の分離線（７）から前記第２の分離線（８）までの最小間隔は、前記第２の分離線（８）のうち、前記コンタクト領域（１１）および／または前記リード領域（１２）および／または前記第１の接続領域（１３）を取り囲む区間においては変化しない、
請求項１または２に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項４】

前記第２の分離線（８）は、前記容量性切換領域（１０）をフレーム状に取り囲んでいる、
請求項１から３までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項５】

前記リード領域（１２）の長さ l_z は、 1 cm から 70 cm までの範囲にあり、前記リード領域（１２）の前記長さ l_z に対して垂直に定められる幅 b_z は、 0.5 mm から 10 mm までの範囲にあり、前記リード領域（１２）の前記長さ l_z に対する前記幅 b_z の比は、 $1:700$ 以下である、
請求項１から４までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項６】

前記コンタクト領域（１１）の長さ l_B は、 1 cm から 14 cm までの範囲にあり、前記コンタクト領域の前記長さ l_B に対して垂直に定められる最大幅 b_B は、 1 cm から 14 cm までの範囲にある、
請求項１から５までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項７】

前記コンタクト領域（１１）の最大幅 b_B に対する前記リード領域（１２）の前記幅 b_z の比は、少なくとも $1:2$ である、
請求項５を引用する請求項６に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項８】

前記リード領域（１２）は、長形状、条片状または直線状に形成されている、
請求項１から７までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項９】

前記コンタクト領域（１１）は、円形、楕円形または滴形に形成されている、
請求項１から８までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項１０】

前記コンタクト領域（１１）は、角形状を有している、
請求項１から８までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項１１】

前記コンタクト領域（１１）は、 1 cm^2 から 200 cm^2 までの範囲の面積を有する、
請求項１から１０までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項１２】

前記第１の分離線（７）の幅 t_1 および／または前記第２の分離線（８）の幅は、 $30\text{ }\mu\text{ m}$ から $200\text{ }\mu\text{ m}$ までの範囲にある、
請求項１から１１までのいずれか１項に記載のパネル装置（１０１）。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

前記パネル（１）が合わせパネル（１１０）の内側パネル（１）となっており、

前記合わせパネル（１１０）はさらに、外側表面（Ｉ）および内側表面（ＩＩ）を有する外側パネル（４）と、前記外側パネル（４）の前記内側表面（ＩＩ）を平面状に前記内側パネル（１）の前記外側表面（ＩＩＩ）に結合する少なくとも１つの中間層（２）とを含む、

請求項 1 から 12 までのいずれか 1 項に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項 14】

前記センサ電子回路（１４）の感度は、前記内側パネル（１）の前記内側表面（ＩＶ）上および／または前記外側パネル（４）の前記外側表面（Ｉ）上の前記コンタクト領域（１１）に人間の指が接触した場合に切換信号を出力し、前記内側パネル（１）の前記内側表面（ＩＶ）上および／または前記外側パネル（４）の前記外側表面（Ｉ）上の前記リード領域（１２）に接触があった場合には切換信号を出力しないかまたは別の切換信号を出力するように選定されている、

請求項 13 に記載のパネル装置（１０１）。

【請求項 15】

請求項 1 から 14 までのいずれか 1 項に記載のパネル装置（１０１）を製造する方法であって、当該方法は、

（a）パネル（１）の内側表面（ＩＶ）に Low - E コーティング（６）を設けるステップと、

（b）少なくとも１つの第１の分離線（７）を前記 Low - E コーティング（６）へ導入して、前記 Low - E コーティング（６）を少なくとも１つの容量性切換領域（１０）と少なくとも１つの周囲領域（１５）とに電氣的に分割するステップと、

（c）少なくとも１つの第２の分離線（８）を前記 Low - E コーティング（６）へ導入して、前記周囲領域（１５）と前記 Low - E コーティング（６）の外側領域（３１）とを電氣的に分割するステップと

を含む、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、Low - E コーティングおよび容量性切換領域を有するパネルを含むパネル装置ならびにその製造方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

自動車または建物の内室は、夏期に、周囲温度が高く、強い直射日光が差し込む場合、著しく熱されることがある。また例えば、特に冬期に起こるように、外気温が車両内室の温度より低い場合には、冷えた車両用パネルがヒートシンクとなり、このことは乗員にとって不快に感じられる。さらに、車両用パネルを介した室内の過度の冷えを回避するには、エアコンディショナーシステムに大きな加熱性能を用意しなければならない。

【０００３】

熱放射を反射するコーティング、いわゆる Low - E コーティングは、例えば国際公開第 2013/131667 号（WO2013/131667A1）、米国特許出願公開第 20110146172 号明細書（US20110146172A2）、欧州特許第 1218307 号明細書（EP1218307B1）、欧州特許出願公開第 2247549 号明細書（EP2247549A2）、国際公開第 2014/127867 号（WO2014/127867A1）および国際公開第 2014/127868 号（WO2014/127868A1）から、公知である。こうした Low - E コーティングは、太陽放射の大部分、特に赤外領域の放射を反射し、これにより、夏期に例えば車両内室に生じる温度上昇を抑制する。また、当該コーティングは、車両内室に面するパネル表面に設けられている場合、熱されたパネルから車両内室への長波長の熱放射の放射を低減する。さらに、こ

10

20

30

40

50

うしたLow-Eコーティングは、冬期に外気温が低い場合、内室から外部環境への熱の放出も抑制する。

【0004】

さらに、面電極によってまたは結合された2つの電極の装置によって、切換領域を例えば容量性切換領域として形成可能であることが公知である。対象物が切換領域に接近すると、面電極の容量がアースまたは結合された2つの電極から成るキャパシタの容量に対して変化する。当該容量変化が回路装置またはセンサ電子回路によって測定され、閾値を上方超過すると切換信号がトリガされる。容量性スイッチ用の回路装置は、例えば独国実用新案第202006006192号(DE202006006192U1)、欧州特許出願公開第0899882号明細書(EP0899882A1)、米国特許第6452514号明細書(US6452514B1)および欧州特許出願公開第1515211号明細書(EP1515211A1)から公知である。また、米国特許出願公開第2010/0179725号明細書(US2010/0179725A1)からは、例えば、内部にラミネートされた容量性センサを含む合わせガラスが公知である。

10

【0005】

国際特許出願である国際公開第2013/053611号(WO2013/053611A1)および国際公開第2014/135467号(WO2014/135467A1)には、それぞれ、容量性スイッチを備えたLow-Eコーティングが示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0006】

【特許文献1】国際公開第2013/131667号

【特許文献2】米国特許出願公開第20110146172号明細書

【特許文献3】欧州特許第1218307号明細書

【特許文献4】欧州特許出願公開第2247549号明細書

【特許文献5】国際公開第2014/127867号

【特許文献6】国際公開第2014/127868号

【特許文献7】独国実用新案第202006006192号

【特許文献8】欧州特許出願公開第0899882号明細書

【特許文献9】米国特許第6452514号明細書

30

【特許文献10】欧州特許出願公開第1515211号明細書

【特許文献11】米国特許出願公開第2010/0179725号明細書

【特許文献12】国際公開第2013/053611号

【特許文献13】国際公開第2014/135467号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明の課題は、簡単かつ低コストにウィンドウパネルに組込み可能な、容量性切換領域を有する改善されたパネル装置を提供することである。容量性切換領域により、簡単に接触センサまたは接近センサを形成することができる。さらに、切換品質が、従来の切換領域に対して改善されるとよい。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の上記課題および別の課題は、本発明の独立請求項1に記載のパネル装置によって解決される。好ましい実施形態は各従属請求項から得られる。

【0009】

本発明に係る、容量性切換領域を有するパネル装置は、少なくとも、

内側表面(IV)と外側表面(III)とを有するパネル；

少なくとも部分的にパネルの内側表面(IV)上に設けられたLow-Eコーティング；

50

L o w - Eコーティング内に形成された、コーティング無しの少なくとも1つの第1の分離線。この第1の分離線により、L o w - Eコーティングから成る少なくとも1つの容量性切換領域が、L o w - Eコーティングから成る周囲領域から電氣的に分離されている。周囲領域は、容量性切換領域を少なくとも所定の区間で、特に完全に取り囲む。容量性切換領域がL o w - Eコーティングの縁まで延在している場合、周囲領域は容量性切換領域を所定の区間のみまたは部分的にのみ取り囲む。この場合には第1の分離線は閉じず、L o w - Eコーティングの縁へ向かって端を開放した状態で延在する。また、容量性切換領域が完全にL o w - Eコーティング内にあり、これにより周囲領域が容量性切換領域を完全に取り囲む構成も可能である。この場合、第1の分離線は閉じる。容量性切換領域は、コンタクト領域およびリード領域および第1の接続領域を有し、ここで、リード領域はコンタクト領域を第1の接続領域に電氣的に接続している；

10

L o w - Eコーティング内に形成された、コーティング無しの少なくとも1つの第2の分離線。この第2の分離線により、周囲領域が、L o w - Eコーティングから成る外側領域から電氣的に分離されている。外側領域は周囲領域を少なくとも部分的に、特に完全に取り囲む。容量性切換領域がL o w - Eコーティングの縁まで延在している場合、外側領域は周囲領域を所定の区間のみまたは部分的にのみ取り囲む。この場合には、第2の分離線は閉じず、L o w - Eコーティングの縁へ向かって端を開放した状態で延在する。また、周囲領域がL o w - Eコーティングの縁まで到達せず、これにより外側領域が周囲領域を完全に取り囲む構成も可能である。この場合、第2の分離線は閉じる；

容量性センサ電子回路。この容量性センサ電子回路は、容量性切換領域の第1の接続領域に電氣的に接続されており、かつ、第2の接続領域を介して周囲領域に電氣的に接続されている；

20

を含む。

【0010】

発明者らが示しているように、L o w - Eコーティングの領域よりも小さい周囲領域を容量性切換領域の外に形成する（つまり容量性切換領域を除いた領域を完全なL o w - Eコーティングとする）ことによって、有利には信号対雑音比が高められ、これにより容量性切換領域の切換特性の改善が達成される。

【0011】

本発明に係るパネル装置のパネルまたはウィンドウパネルは、外部環境から内室を分離するのに適している。ウィンドウパネルは多様に使用されうる。すなわち、ウィンドウパネルを車両用パネルとするケースにおいては、これは、例えば、ルーフパネル、ウィンドシールドパネル、リアウィンドウパネル、サイドウィンドウパネルまたは他の車両内室を画定するガラスとすることができる。パネルの外側表面とは、ここでは、パネルのうち、外側に面した表面、つまり車両内室から離れた表面を意味する。したがって、内側表面とは、車両内室に面した表面を意味する。

30

【0012】

ウィンドウパネルを建築物のパネルまたは建材ガラスとするケースにおいては、ウィンドウパネルは、例えばファサードガラス、ルーフパネルまたは他の居室または建物内室を画定するガラスとすることができる。パネルの外側表面とは、ここでは、パネルのうち、外側に面した表面、つまり内室から離れた表面を意味する。したがって、内側表面とは、内室に面した表面を意味する。

40

【0013】

一般に、内側表面は、L o w - Eコーティングが上面に設けられることによって定義される。この場合、外側表面は、パネルの内側表面とは反対側の表面となる。

【0014】

本発明のL o w - Eコーティングは、少なくとも1つの機能層と、任意の手段としてのそれぞれ1つもしくは複数の接着層、バリア層および／または反射防止層とを含む。L o w - Eコーティングは、好ましくは、それぞれ少なくとも1つの接着層、機能層、バリア層、反射防止層および別のバリア層から成る積層体である。特に好適なL o w - Eコーテ

50

ィングは、少なくとも1つの導電性酸化物（TCO）、好ましくは酸化インジウムスズ（ITO）、フッ素ドープ酸化スズ（ $\text{SnO}_2:\text{F}$ ）、アンチモンドープ酸化スズ（ $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ）、アルミニウムドープ酸化亜鉛（ $\text{ZnO}:\text{Al}$ ）および／またはガリウムドープ酸化亜鉛（ $\text{ZnO}:\text{Ga}$ ）から形成される機能層を含む。

【0015】

特に有利な本発明のLow-Eコーティングは、60%以下、好ましくは45%以下、特に好ましくは30%以下、特には20%以下の、本発明のウィンドウパネルの内室側の放射率を有する。この場合、内室側の放射率とは、理想的な熱放射体（例えば黒体）に比べて、パネルが組込み位置でどれだけの熱放射を例えば建物または車両の内室へ送出するかを表す尺度量をいう。放射率は、本発明においては、EN12898規格に準拠した283Kでの標準全体放射率をいうものと理解されたい。

10

【0016】

有利な一構成においては、本発明のLow-Eコーティングの面抵抗率は、 $10\Omega/\text{sq}$ から $200\Omega/\text{sq}$ まで、好ましくは $10\Omega/\text{sq}$ から $100\Omega/\text{sq}$ まで、特に好ましくは $15\Omega/\text{sq}$ から $50\Omega/\text{sq}$ まで、特には $20\Omega/\text{sq}$ から $35\Omega/\text{sq}$ までである。

【0017】

本発明のLow-Eコーティングの可視スペクトル領域での吸収率は、好ましくは約1%から約15%まで、特に好ましくは約1%から約7%までである。この場合、コーティングの吸収率は、コーティングを有するパネルの吸収率を測定し、コーティングを有さないパネルの吸収率を減算することによって求めることができる。本発明のパネルは、反射時には、好ましくは、本発明のLow-Eコーティングが設けられた側から見て、-15から+5の色値 a^* および-15から+5の色値 b^* を有する。記号 a^* 、 b^* は、測色モデル（ $L^*a^*b^*$ 色空間）の色座標を基準としたものである。

20

【0018】

有利な本発明のLow-Eコーティングは、可視スペクトル領域においては、低い吸収率および低い反射率、つまり高い透過率を有する。したがって、Low-Eコーティングは、透過率の著しい低減が所望されないパネル、例えば建物のウィンドウパネル、またはこうした低減が法的に禁止されているパネル、例えば自動車のウィンドシールドパネルまたはフロントサイドウィンドウパネルなどにも使用可能である。

30

【0019】

さらに、本発明のLow-Eコーティングは、腐食耐性を有する。したがって、Low-Eコーティングは、パネルの組込み位置で例えば車両または建物の内室に面するように構成されたパネルの表面に設けることもできる。Low-Eコーティングは、この表面で、夏期にはパネルから内室への熱放射の送出を、冬期には外部環境への熱放出を、特に有効に低減する。

【0020】

こうしたLow-Eコーティングは、ルーフガラスにおいて、車両のオーナーに対し、日除けブラインドの使用ひいては組付けを省略することができるという多大な温度上の快適性を提供するのに特に適する。

40

【0021】

放射率、面抵抗率、吸収率および反射時の色値に対して示した好ましい値を達成するために、熱放射を反射するコーティングを設けた後に、パネルを熱処理にかけることができる。この場合、パネルは、好ましくは少なくとも200℃、特に好ましくは少なくとも300℃まで加熱される。こうした熱処理は、特に、機能層の結晶性に作用し、本発明のコーティングの透過率を改善する。熱処理によりさらにコーティングの面抵抗率も低下し、これにより低い放射率が得られる。

【0022】

熱処理は、酸素の拡散に基づいて機能層の酸化をもたらしことがわかっている。バリア層により、機能層の酸化の規模を制御することができる。10nmから40nmまでとい

50

うバリア層の厚さの範囲は、可視光の透過率、面抵抗率および特にLow-Eコーティングの可湾曲性の点で特に有利である。バリア層を薄くすると、熱処理後の機能層の酸素含有量が過度に高くなることがある。バリア層を厚くすると、熱処理後の機能層の酸素含有量が過度に低くなることもある。バリア層の厚さは、好ましくは10nmから30nmまで、特に好ましくは12nmから30nmまで、さらに特に好ましくは15nmから25nmまで、特に18nmから22nmまでである。これにより、可視光、面抵抗率および可湾曲性の点で特に良好な結果が得られる。また、バリア層の厚さは、例えば好ましくは10nmから18nmまで、または好ましくは12nmから18nmまでであってもよい。

【0023】

10

バリア層はさらに、本発明のコーティングの腐食耐性に作用する。バリア層をより薄くすると、湿性雰囲気によるコーティングの腐食しやすさが大きくなる。コーティングの腐食は、特に、コーティングを通した可視光の吸収率を著しく上昇させる。

【0024】

バリア層はさらに、熱放射を反射するコーティングの光学特性、特に反射時の光の色印象に作用する。バリア層は、本発明によれば誘電性を有する。バリア層の材料の屈折率は、好ましくは機能層の材料の屈折率以上である。バリア層の材料の屈折率は、特に好ましくは1.7から2.3までである。なお、屈折率について示した値は、波長550nmで測定されたものである。

【0025】

20

バリア層は、好ましくは少なくとも1つの酸化物および／または窒化物を含む。当該酸化物および／または窒化物は、化学量論的組成または化学量論的でない組成のいずれから成っていてもよい。バリア層は、特に好ましくは少なくとも窒化ケイ素(Si_3N_4)を含む。これは、機能層の酸化およびパネルの光学特性に対するバリア層の作用の点で特に有利である。窒化ケイ素は、ドーパ物質、例えばチタン、ジルコニウム、ホウ素、ハフニウムおよび／またはアルミニウムを含むことができる。窒化ケイ素は、さらに特に好ましくは、アルミニウムドーパ($\text{Si}_3\text{N}_4:\text{Al}$)、またはジルコニウムドーパ($\text{Si}_3\text{N}_4:\text{Zr}$)、またはホウ素ドーパ($\text{Si}_3\text{N}_4:\text{B}$)される。これは特に、コーティングの光学特性、可湾曲性、平滑性および放射率の点で、ならびに例えばカソードスパッタリングによるバリア層の形成速度の点で、特に有利である。

30

【0026】

窒化ケイ素は、好ましくは磁場支援型カソードスパッタリングにより、少なくともケイ素を含むターゲットに堆積される。アルミニウムドーパされた窒化ケイ素を含むバリア層を堆積させるためのターゲットは、好ましくは80重量%から95重量%までのケイ素と、5重量%から20重量%までのアルミニウムと、製造上の添加物とを含む。ホウ素ドーパ窒化ケイ素を含むバリア層を堆積させるためのターゲットは、好ましくは99.9990重量%から99.9999重量%までのケイ素と、0.0001重量%から0.001重量%までのホウ素と、製造上の添加物とを含む。ジルコニウムドーパされた窒化ケイ素を含むバリア層を堆積させるためのターゲットは、好ましくは60重量%から90重量%までのケイ素と、10重量%から40重量%までのジルコニウムと、製造上の添加物とを含む。窒化ケイ素の堆積は、好ましくは、カソードスパッタリング中、反応ガスとして窒素を供給することによって行われる。

40

【0027】

本発明のLow-Eコーティングを設けた後の熱処理において、窒化ケイ素を部分的に酸化させることができる。この場合、 Si_3N_4 として堆積されたバリア層は、熱処理後、酸素含有量が典型的には0原子%から35原子%までとなる $\text{Si}_x\text{N}_y\text{O}_z$ を含む。またこれに代えて、バリア層が例えば少なくとも WO_3 、 Nb_2O_5 、 Bi_2O_3 、 TiO_2 、 Zr_3N_4 および／または AlN を含んでもよい。

【0028】

接着層により、パネルにおいて、接着層の上方に堆積される層が持続的に安定して接着

50

される。この接着層により、さらに、パネルがガラスから形成される場合にパネルから拡散するイオン、特にナトリウムイオンが機能層に対する境界領域で濃厚化することが阻止される。こうしたイオンは腐食をまねき、機能層の接着性を低下させうる。したがって、接着層は、機能層の安定性の点で特に有利である。

【0029】

接着層の材料は、好ましくは、パネルの屈折率の範囲の屈折率を有する。接着層の材料は、好ましくは、機能層の材料よりも低い屈折率を有する。接着層は、好ましくは少なくとも1つの酸化物を含む。接着層は、特に好ましくは二酸化ケイ素 (SiO_2) を含む。このことは、パネルにおける、接着層の上方に堆積される層の接着性の点で特に有利である。二酸化ケイ素は、ドーブ物質、例えばフッ素、炭素、窒素、ホウ素、リンおよび／またはアルミニウムを含むことができる。二酸化ケイ素は、さらに特に好ましくは、アルミニウムドーブ ($\text{SiO}_2 : \text{Al}$)、ホウ素ドーブ ($\text{SiO}_2 : \text{B}$) またはジルコニウムドーブ ($\text{SiO}_2 : \text{Zr}$) される。このことは、コーティングの光学特性の点で、また例えばカソードスパッタリングによる接着層の形成速度の点で、特に有利である。

10

【0030】

二酸化ケイ素は、好ましくは、磁場支援型のカソードスパッタリングにより、少なくともケイ素を含むターゲットに堆積される。アルミニウムドーブ二酸化ケイ素を含む接着層を堆積させるためのターゲットは、好ましくは、80重量%から95重量%までのケイ素と、5重量%から20重量%までのアルミニウムと、製造上の添加物とを含む。ホウ素ドーブ二酸化ケイ素を含む接着層を堆積させるためのターゲットは、好ましくは、99.9990重量%から99.9999重量%までのケイ素と、0.0001重量%から0.001重量%までのホウ素と、製造上の添加物とを含む。ジルコニウムドーブ二酸化ケイ素を含む接着層を堆積させるためのターゲットは、好ましくは、60重量%から90重量%までのケイ素と、10重量%から40重量%までのジルコニウムと、製造上の添加物とを含む。二酸化ケイ素の堆積は、好ましくはカソードスパッタリング中に反応ガスとしての酸素を添加して行われる。

20

【0031】

接着層のドーブ物質により、接着層の上方に設けられる層の平滑性も改善することができる。この層の高い平滑性は、本発明のパネルを自動車分野で使用する際に特に好都合である。なぜなら、このようにすることで、快適でない、パネルの粗い触感が回避されるからである。本発明のパネルがサイドウィンドウパネルである場合、シールリップに対する摩擦を小さくしてこのパネルを運動させることができる。

30

【0032】

また、接着層は、他の材料、例えば他の酸化物、例えば TiO_2 , Al_2O_3 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , ZnO および／または ZnSnO_x 、または、窒化物、例えば AlN を含んでもよい。

【0033】

接着層は、好ましくは、10nmから150nmまでの厚さ、特に好ましくは15nmから50nmまでの厚さ、例えば約30nmの厚さを有する。このことは、本発明のコーティングの接着性の点で、またパネルから機能層へのイオン拡散の回避の点で、特に有利である。

40

【0034】

接着層の下方に、好ましくは厚さ2nmから15nmまでの付加的な接着媒介層を設けることもできる。例えば接着層は SiO_2 を含むことができ、付加的な接着媒介層は、少なくとも1つの酸化物、例えば TiO_2 , Al_2O_3 , Ta_2O_5 , Y_2O_3 , ZnO および／または ZnSnO_x 、または、窒化物、例えば AlN を含むことができる。接着媒介層により、本発明のコーティングの接着性を有利にいっそう改善することができる。さらに、接着媒介層により、色値および透過率もしくは反射率の適応化を改善することもできる。

【0035】

50

機能層は、熱放射、特に赤外放射に対する反射特性を有するが、可視スペクトル領域においては主として透過性を有する。機能層は、本発明によれば、少なくとも1つの透明導電性酸化物（TCO）を含む。機能層の材料の屈折率は、好ましくは1.7から2.5までである。機能層は、好ましくは、少なくとも酸化インジウムスズ（ITO）を含む。これにより、本発明のコーティングの放射率および可湾曲性の点で、特に良好な結果が得られる。

【0036】

酸化インジウムスズは、好ましくは、磁場支援型のカソードスパッタリングにより、酸化インジウムスズから成るターゲットに堆積される。ターゲットは、好ましくは、75重量%から95重量%までの酸化インジウムと、5重量%から25重量%までの酸化スズと、製造上の添加物とを含む。酸化インジウムスズの堆積は、好ましくは、シールドガス雰囲気、例えばアルゴンのもとで行われる。シールドガスには、例えば機能層の均質性を改善するために、少量の酸素を添加することもできる。

10

【0037】

これに代えて、ターゲットが、75重量%から95重量%までのインジウムと5重量%から25重量%までのスズとを含んでもよい。この場合、酸化インジウムスズの堆積は、好ましくはカソードスパッタリング中に反応ガスとしての酸素を添加して行われる。

【0038】

本発明のパネルの放射率は、機能層の厚さによって制御可能である。機能層の厚さは、好ましくは、40 nmから200 nmまで、特に好ましくは90 nmから150 nmまで、さらに特に好ましくは100 nmから130 nmまで、例えば約120 nmの値である。機能層の厚さのこうした範囲においては、放射率の、特に有利な値と、機能層の、湾曲化またはテンパリングなどの機械的変形に損傷なく耐えうる特に有利な性能とが得られる。

20

【0039】

また、機能層は、他の透明導電性酸化物、例えばフッ素ドープ酸化スズ（ $\text{SnO}_2:\text{F}$ ）、アンチモンドープ酸化スズ（ $\text{SnO}_2:\text{Sb}$ ）、インジウム亜鉛混合酸化物（IZO）、ガリウムドープ酸化亜鉛もしくはアルミニウムドープ酸化亜鉛、ニオブドープ酸化チタン、酸化スズカドミウムおよび／または酸化スズ亜鉛を含んでもよい。

【0040】

反射防止層により本発明のウィンドウパネルでの可視スペクトル領域の反射率が低減される。反射防止層により、特に、本発明のウィンドウパネルの可視スペクトル領域での高い透過率と、反射光および透過光のニュートラルな色印象とが得られる。またこの反射防止層により、機能層の腐食耐性が改善される。反射防止層の材料は、好ましくは機能層の材料の屈折率より低い屈折率を有する。反射防止層の材料の屈折率は、好ましくは1.8以下である。

30

【0041】

反射防止層は、好ましくは少なくとも1つの酸化物を含む。反射防止層は、特に好ましくは二酸化ケイ素（ SiO_2 ）を含む。このことは、パネルの光学特性の点で、また機能層の腐食耐性の点で、特に有利である。二酸化ケイ素は、ドープ物質、例えばフッ素、炭素、窒素、ホウ素、リンおよび／またはアルミニウムを含むことができる。窒化ケイ素は、さらに特に好ましくは、アルミニウムドープ（ $\text{SiO}_2:\text{Al}$ ）、ホウ素ドープ（ $\text{SiO}_2:\text{B}$ ）またはジルコニウムドープ（ $\text{SiO}_2:\text{Zr}$ ）される。

40

【0042】

また、反射防止層は、他の材料、例えば他の酸化物、例えば TiO_2 、 Al_2O_3 、 Ta_2O_5 、 Y_2O_3 、 ZnO および／または ZnSnO 、または、窒化物、例えば AlN を含んでもよい。

【0043】

反射防止層は、好ましくは、20 nmから150 nmまでの厚さ、特に好ましくは40 nmから100 nmまでの厚さを有する。このことは、可視光の低い反射率ひいては高い

50

透過率の点で、またパネルの所望の色印象の調整および機能層の腐食耐性の点で、特に有利である。

【0044】

本発明の有利な構成においては、熱放射を反射するコーティングの上方にカバー層が設けられる。カバー層は、本発明のコーティングを、損傷、特に掻き傷から保護する。カバー層は、好ましくは少なくとも1つの酸化物、特に好ましくは少なくとも酸化チタン (TiO_x)、 ZrO_2 、 HfO_2 、 Nb_2O_5 、 Ta_2O_5 、 Cr_2O_3 、 WO_3 および／または CeO_2 を含む。カバー層の厚さは、好ましくは2 nmから50 nmまで、特に好ましくは5 nmから20 nmまでである。これにより、掻き傷耐性の点で特に良好な結果が得られる。

10

【0045】

Low-Eコーティングとして好適な積層体とその製造方法との例は、例えば国際公開第2013/131667号公報 (WO2013/131667A1) から公知である。

【0046】

本発明に係るパネル装置のパネルまたはウィンドウパネルにおいては、少なくとも1つの容量性切換領域が少なくとも1つのコーティング無しの第1の分離線によってLow-Eコーティングから電氣的に分離される。第1の分離線はLow-Eコーティングに形成されるかまたはLow-Eコーティング内に埋め込まれる。これは、第1の分離線によって分離される各領域が相互に電氣的に絶縁されることを意味する。第1の分離線によって分離される各領域は、有利には相互にガルバニックに絶縁される。相互にガルバニックに絶縁されるとは、各領域間を直流電流 (DC) が通流することができないことを意味する。

20

【0047】

容量性切換領域は、コンタクト領域、リード領域および接続領域を含む。ここで、リード領域は、コンタクト領域を接続領域に電氣的に接続し、接続領域をセンサ電子回路に電氣的に接続することができる。

【0048】

本発明の有利な構成においては、リード領域の長さ l_z に対する幅 b_z の比は、1 : 700 以下、好ましくは1 : 3から1 : 100 までである。リード領域が一定の幅 b_z を有さない場合、例えばリード領域が台形または滴形に形成されている場合、本発明における幅 b_z とは、リード領域の平均幅をいうものと理解されたい。

30

【0049】

リード領域の長さ l_z は、好ましくは1 cmから70 cmまで、好ましくは1 cmから12 cmまで、特には3 cmから8 cmまでである。リード領域の幅 b_z は、好ましくは0.5 mmから10 mmまで、特に好ましくは0.5 mmから2 mmまでである。リード領域の形状は好ましくは長方形状、ストライプ状または直線状である。リード領域は直線状であってよいが、また湾曲状、角状、L字状、U字状または任意の曲線状に形成してもよい。この場合、リード領域は、単純にパネル、例えばLow-Eコーティングを有さないゾーンの各条件に適合化可能であり、例えばこのゾーンのわきを通過させることができる。

40

【0050】

切換領域の有利な構成においては、コンタクト領域は、 1 cm^2 から 200 cm^2 までの面積、特に好ましくは 1 cm^2 から 9 cm^2 までの面積を有する。コンタクト領域の長さ l_B は、好ましくは1 cmから14 cmまで、特に好ましくは1 cmから3 cmまでの値である。コンタクト領域の最大幅 b_B は、好ましくは1 cmから14 cmまで、特に好ましくは1 cmから3 cmまでである。コンタクト領域は、基本的には任意のあらゆる形状を有してよい。特に好適なコンタクト領域は、円形、楕円形または滴形に形成される。これに代えて、角形状、例えば三角形、正方形、長方形、台形または他のタイプの四角形または高次の多角形の形状も可能である。一般には、幾つかの角が丸みを帯びるように形成されると特に有利である。このことは、切換領域の全領域、特にコンタクト領域からリー

50

ド領域への移行領域および／またはリード領域から接続領域への移行領域に当てはまる。また、角が少なくとも3mmの曲率半径、好ましくは少なくとも8mmの曲率半径を有すると、特に有利である。

【0051】

切換領域の別の有利な構成においては、コンタクト領域の最大幅 b_B に対するリード領域の幅 b_Z の比は、少なくとも1:2、特に少なくとも1:10の値である。これにより、特に良好な切換結果を得ることができる。

【0052】

本発明に係るパネル装置の有利な構成においては、分離線の幅 t_1 は、30 μm から200 μm まで、好ましくは70 μm から140 μm までである。こうした薄い分離線により、確実にかつ十分に高度な電氣的絶縁が可能となり、同時に、合わせパネルを通した透視性もまったくまたは僅かしか妨害されない。

10

【0053】

切換領域は、容量性切換領域であり、つまり特に容量性の接触検出または接近検出のために構成されている。有利な構成においては、この場合、切換領域が面電極を形成する。外部の容量性センサ電子回路によって、面電極の容量が測定される。面電極の容量は、適切な物体（好ましくは人体）が面電極の近傍に接近した場合、または例えばLow-Eコーティングが面電極の領域において接触した場合に、アースに対して変化する。この容量変化がセンサ電子回路により測定され、閾値が上方超過されると切換信号がトリガされる。切換領域は、面電極の形状および寸法によって定められる。

20

【0054】

容量性切換領域の外に配置された導電層の領域は、第2の接続領域を介してセンサ電子回路に接続される。周囲領域は、Low-Eコーティング全体を容量性切換領域の外に有するのではなく、少なくとも1つの第2の分離線によってLow-Eコーティングから分離され、容量性切換領域から、Low-Eコーティングの周囲領域を取り囲む部分または外側領域が電氣的に分離される。第2の分離線は、容量性切換領域を、少なくとも部分的に、特に完全に囲む。周囲領域を少なくとも部分的に取り囲み、この周囲領域を周状に設けられている残りのLow-Eコーティングから分離する（すなわち外側領域とする）第2の分離線は、好ましくは、隣接の第1の分離線に対して、0.1mmから200cmまでの最小間隔、特に好ましくは0.5mmから100mmまでの最小間隔、特に1mmから11mmまでの最小間隔を有する。つまり、この最小間隔は、周囲領域の幅 u に対応する。周囲領域は、全ての容量性切換領域を、（容量性切換領域がLow-Eコーティングの縁に達する場合には）少なくとも部分的に、または（容量性切換領域がLow-Eコーティングの縁に達しない場合には）完全に、画定する。

30

【0055】

こうした構成においては、容量性切換領域と周囲領域とが、相互に容量的に結合された2つの電極を形成する。各電極から形成されるキャパシタの容量は、適切な物体、好ましくは人体部分が接近した場合に変化する。容量変化はセンサ電子回路によって測定され、閾値が上方超過されると切換信号がトリガされる。感応領域は、各電極が容量的に結合された領域の形状および寸法によって定められる。これにより、特に良好な信号品質を得ることができる。

40

【0056】

本発明の容量性切換領域および周囲領域は、本発明のパネルまたはウィンドウパネルに組み込まれる。すなわち、ウィンドウパネルに取り付けなければならない別個の要素としてのスイッチその他を要さない。ウィンドウパネルは、好ましくは、表面の透視領域に配置されるその他の要素を有さない。このことは、ウィンドウパネルの構造の薄膜化の点で、またウィンドウパネルを通した透視性への妨害を僅かなもののみにする点で、特に有利である。

【0057】

本発明の一構成は、容量性切換領域およびLow-Eコーティングを有する合わせパネ

50

ルを含む。この合わせパネルは、少なくとも、

- ・容量性切換領域およびLow-Eコーティングを有する本発明に係るパネル装置のパネルから成る内側パネルと、
- ・内側表面（I I）を有する外側パネルと、
- ・外側パネルの内側表面（I I）を平面状に内側パネルの外側表面（I I I）に結合する少なくとも1つの中間層と

を含む。

【0058】

よって、合わせパネルの内側表面は内側パネルの内側表面に対応し、合わせパネルの外側表面は外側パネルの外側表面に対応する。

10

【0059】

合わせパネルのケースにおいては、内側パネルおよび外側パネルは少なくとも1つの中間層によって相互に結合される。中間層は好ましくは透明である。中間層は、好ましくは、少なくとも1つのプラスチック、好ましくはポリビニルブチラル（PVB）、エチレンビニルアセテート（EVA）および／またはポリエチレンテレフタレート（PET）を含む。また中間層は、例えば、ポリウレタン（PU）、ポリプロピレン（PP）、ポリアクリレート、ポリエチレン（PE）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート、ポリビニルクロリド、ポリアセテート樹脂、注型樹脂、アクリレート、フッ化エチレン-プロピレン、ポリビニルフルオリドおよび／またはエチレン-テトラフルオロエチレンまたはこれらのコポリマーもしくはこれらの混合物を含んでもよい。中間層は上下方向に配置された1つもしくは複数のフィルムによって形成可能であり、ここで、フィルムの厚さは好ましくは0.025mmから1mmまで、典型的には0.38mmまたは0.76mmである。中間層は、好ましくは熱可塑性であってよく、ラミネーションの後、内側パネル、外側パネルおよび場合により別の中間層を相互に接着することができる。

20

【0060】

中間層は、好ましくは2から4までの相対誘電率、特に好ましくは2.1から2.9までの相対誘電率を有する。こうした相対誘電率により、合わせパネルの外側表面を介したコンタクト領域への接触を、反対側の内側パネルとの接触から、特に良好に区別することができる。

【0061】

したがって、本発明は、本発明のウィンドウパネルまたは本発明の合わせパネルと、第1の接続領域を介して容量性切換領域に電氣的に接続され、第2の接続領域を介して周囲面に電氣的に接続されたセンサ電子回路とを含むパネル装置を含む。センサ電子回路は、容量性センサ電子回路である。

30

【0062】

本発明の切換装置の有利な構成においては、センサ電子回路の感度が、パネルまたは合わせパネルの内側表面のコンタクト領域に人の指が接触したときにセンサ電子回路が切換信号を出力し、パネルまたは外側パネルの外側表面のコンタクト領域に接触があったときにはセンサ電子回路が切換信号を出力しないかまたは別の切換信号を出力するように選定される。なお、コンタクト領域への接触は、複数の指または他の人体部分によって行えることも理解される。本発明における接触とは、測定信号の測定可能な変化すなわちここでは容量の変化を生じさせる切換領域との相互作用をいうものと理解されたい。特に、これは、ウィンドウパネルまたは合わせパネルの外側表面での、この外側表面にコンタクト領域を直交投影することで得られるゾーンへの接触である。

40

【0063】

センサ電子回路の感度を適切に選定し、容量性切換領域の寸法を適応化すれば、コンタクト領域への接近によって切換信号をトリガするのに既に充分とすることができる。パネルまたは内側パネルの内側表面IV上にLow-Eコーティングが配置された本発明に係るパネル装置は、切換特性において特に有利な高い非対称性を有する。つまり、この感度は、内側表面IVへの（Low-Eコーティングへの直接の）接近または接触の場合のほ

50

うが、外側表面（I I IまたはI）への接近または接触の場合よりも高い。この外側表面においては、人体と容量性切換領域を有するLow-Eコーティングとの間に、さらにパネルまたは内側パネル、中間層および外側パネルが設けられているからである。

【0064】

センサ電子回路の感度は、表面の両側に接触または接近があった場合に切換過程がトリガされるように選定可能であると理解される。

【0065】

本発明において接近するとは、直接の接触を生じることなく、人体が20cm以下、好ましくは10cm以下、特に5cm以下まで接近することをいうものと理解されたい。

【0066】

出力される切換信号は、任意であってよく、そのつどの使用形態の要求に適合させることができる。したがって、切換信号とは正の電圧、例えば12Vを意味し、切換信号なしとは例えば0Vを意味し、別の切換信号とは例えば+6Vを意味しうる。また各切換信号はCANバスでの通常の電圧CAN_High, CAN_Lowに対応し、その間にある電圧値のぶんどけ変化しうる。切換信号はパルス化および／またはデジタル符号化することもできる。

【0067】

センサ電子回路の感度は、コンタクト領域の寸法に依存して、またパネルもしくは内側パネル、中間層および外側パネルの厚さに依存して、簡単な実験において求めることができる。

【0068】

こうした本発明に係るパネル装置の特段の利点は、ウィンドウパネルまたは合わせパネルの内側表面への接近があった場合にのみ切換信号をトリガすることができるということにある。パネル装置が車両用パネルにおいて使用され、ウィンドウパネルまたは合わせパネルひいてはその内側表面が車両内室へ向かう方向で組み込まれる場合、例えば外にいる人員による切換過程のトリガ、または降雨もしくはウィンドウワイパの運動による切換過程の意図しないトリガを、全体的な通常のパネル構造を基本的に変更することなく、確実に回避することができる。これは当業者の想定外の驚くべきことであった。

【0069】

これと組み合わせるまたはこれに代えて、センサ電子回路の感度を、コンタクト領域への接近があったときまたはウィンドウパネルもしくは合わせパネルの表面でコンタクト領域に人の指が接触したときに切換信号を出力し、ウィンドウパネルもしくは合わせパネルの表面でリード領域への接触があった場合には切換信号を出力しないかまたは別の切換信号を出力するように選定してもよい。

【0070】

センサ電子回路の感度は、コンタクト領域の寸法に依存して、かつ、リード領域の幾何学形状およびその幅と長さとのアスペクト比に依存して、簡単な実験において求めることができる。この場合、リード領域の幅をできるだけ小さく選定すると特に有利である。

【0071】

本発明に係るパネル装置のこうした実施形態の特段の利点は、コンタクト領域またはその直接周囲を介してウィンドウパネルまたは合わせパネルの外側表面への接触があった場合にのみ切換信号をトリガすることができるということにあり、これにより、切換過程を正確に制御することができ、例えば誤った切り換えが回避される。

【0072】

本発明に係るパネル装置の有利な発展形態においては、接続領域が、フラット導体、金属線、特に丸形線、または撚り線状の導体に接続され、パネル表面から引き出される。この場合、組み込まれているパネル装置を、使用場所において、電圧源に、ならびに例えば車両内でCANバスを介してセンサ回路の切換信号を評価する信号線路に、特に容易に接続することができる。

【0073】

10

20

30

40

50

パネルまたは内側パネルおよび外側パネルとして、基本的には、製造条件のもと、本発明のウィンドウパネルまたは合わせパネルを使用して、熱的かつ化学的に安定でありかつ寸法安定なものであれば、電気絶縁性のあらゆる基板が適する。

【0074】

パネルまたは内側パネルおよび外側パネルは、好ましくは、ガラス、特に好ましくはフラットガラス、フロートガラス、石英ガラス、ホウケイ酸ガラス、ソーダ石灰ガラス、または透明プラスチック、好ましくは剛性の透明プラスチック、特にポリエチレン、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリスチレン、ポリアミド、ポリエステル、ポリビニルクロリドおよび／またはこれらの混合物を含む。パネルまたは内側パネルおよび外側パネルは、特に車両のウィンドシールドパネルもしくはリアウィンドウパネルとしてのパネル使用のため、または高い光透過率が所望される他の使用のために、好ましくは透明である。この場合、本発明における透明とは、可視スペクトル領域での70%超の透過率を有するパネルをいうものと理解されたい。ただし、運転者の交通関連視界に入らないパネル、例えばルーフパネルについては、透過率は格段に低くてもよく、例えば5%超であってよい。

10

【0075】

パネルまたは内側パネルおよび外側パネルの厚さは、広く可変であり、個々のケースの要求に特別に適応化可能である。好ましくは1.0mmから25mmまでの標準厚さ、車両ガラスに対する1.4mmから2.5mmまでの厚さ、家具、機器および建物に対する4mmから25mmまでの厚さが使用される。ウィンドウパネルおよび合わせパネルの寸法は広く可変であり、本発明の使用の寸法に適応化される。ウィンドウパネルおよび合わせパネルは、例えば、車両構造およびアーキテクチャ領域において通常の、 200 cm^2 から 20 m^2 までの面積を有する。

20

【0076】

ウィンドウパネルまたは合わせパネルは、任意の3次元形状を有することができる。好ましくは、3次元形状は影領域を有さないもので、例えばカソードスパッタリングによってコーティングすることができる。好ましくは、パネルは平坦であるか、または空間の1つもしくは複数の方向で僅かにもしくは強く湾曲される。特に平坦なパネルが使用される。パネルは無色または有色とすることができる。

【0077】

パネルまたは内側パネルおよび外側パネルは、好ましくは2から8まで、特に好ましくは6から8までの相対誘電率 ϵ_r , $1/4$ を有する。こうした相対誘電率により、ウィンドウパネルまたは合わせパネルの外側表面を介したコンタクト領域への接触を、反対側の内側表面を介した接触から特に良好に区別することができる。

30

【0078】

本発明のウィンドウパネルまたは本発明の合わせパネルの有利な構成においては、接続領域はパネルの外縁に配置される。この場合、外縁までの間隔は、好ましくは10cm未満、特に好ましくは0.5cm未満である。これにより、接続領域の電氣的接続を、例えばフィルム導体によって、光学的に目立たない黒色印刷部によって、またはカバー、例えばカメラケーシングによって、隠すことができる。

40

【0079】

給電リードは、好ましくはフィルム導体または可撓性のフィルム導体（フラット導体、フラットバンド導体）として構成される。フィルム導体とは、その幅がその厚さよりも格段に大きい電気導体をいうものと理解されたい。こうしたフィルム導体は、例えばストリップもしくはテープであるか、または銅、スズめっき銅、アルミニウム、銀、金またはこれらの合金から形成される。フィルム導体は、例えば、2mmから16mmまでの幅と、0.03mmから0.1mmまでの厚さとを有する。フィルム導体は、絶縁性の、好ましくはポリマーの外套、例えばポリイミドベースの外套を有することができる。パネル内の導電性コーティングの接続に適したフィルム導体は、例えば0.3mmの全厚さしか有さない。このように薄いフィルム導体は、簡単にかつ優れた美観で内側表面I/V上に配置す

50

ることができ、例えば接着可能である。フィルム導体のテープには、相互に電氣的に絶縁された複数の導電層が存在しうる。

【0080】

これに代えて、薄い金属線を給電リードとして使用してもよい。金属線は、特に銅、タングステン、金、銀もしくはアルミニウム、またはこれらの金属のうち少なくとも2つの合金を含む。合金は、モリブデン、レニウム、オスミウム、イリジウム、パラジウムまたは白金を含んでもよい。金属線は、全体として丸形またはフラット形または任意の成形で設けられる1つもしくは複数の単線または撚り線から形成することができる。単線もしくは撚り線は、マルチコアケーブル内に、相互に電氣的に絶縁された状態で形成可能である。

10

【0081】

接続領域と給電リードとの間の導電接続は、好ましくは、接続領域とリードとの間の確実かつ持続的な導電接続を可能にする導電性接着剤によって行われる。これに代えて、導電接続をクランプによって行うこともできる。さらに代えて、例えば金属、特に銀を含有する導電性印刷ペーストの焼付けによって、リードを接続領域上に印刷してもよい。

【0082】

代替構成においては、接続領域と給電リードとの間の導電接続は、はんだ付け、好ましくは超音波ソルダリングによって行うことができる。これに代えて、接続領域と給電リードとの間に別の接続素子、例えば取付け脚部、クランプエレメントまたは多極端子を設けてもよい。給電リードは、直接に接続素子に接続することもできるし、またはコネクタもしくはカブラを介して固定にもしくは解離可能に接続素子に接続することもできる。

20

【0083】

閉クランプエレメントは、例えば楕円形（オーバルクランプ）または多角形（例えば四角クランプ、六角クランプもしくは台形クランプ）の断面を有することができる。クランプ工具の作用位置のいずれか1箇所は、特徴的なピンチ構造を形成していてよく、このピンチ構造は典型的にはいわゆるクランプ底部に向き合う位置に設けられている。クランプの形状は、典型的には、特徴的なピンチ構造にしたがって名付けられている。閉クランプの形状は、例えばWクランプまたは有刺クランプとして当業者に公知である。開クランプエレメントにおいては、接続素子のうち、接続ケーブルを取り囲むように湾曲されている2つの側縁が特徴的なピンチ構造によって相互にかつ接続ケーブルに封止される。開クランプの形状は、例えばBクランプ（またはFクランプ）、Uクランプ（またはOVLクランプ）またはOクランプとして当業者に周知である。こうしたクランプエレメントは、通常、接続領域ではんだ付けされるか、または導電性接着剤を介して接着される。この場合、平坦領域、例えば平坦なクランプ底部を有するクランプエレメントが特に有利である。

30

【0084】

ウィンドウパネルまたは合わせパネルの有利な形態においては、コンタクト領域が活性の光源によって、好ましくは発光ダイオード（LED）、有機発光ダイオード（OLED）、白熱電球、またはルミネセンス材料などの他の活性の発光体、好ましくは蛍光材料またはリン光材料によって、直接にマーキング可能または標示可能である。

【0085】

ウィンドウパネルまたは合わせパネルの代替構成においては、コンタクト領域が、例えばスクリーン印刷を用いて、有色の、好ましくは白色または黒色の印刷部により、パネル、または内側パネル、中間層もしくはカバーパネルにマーキングされる。このことは、コンタクト領域が電圧源から独立に持続的にマーキングされるという特段の利点を有する。印刷部は、ルミネセンス材料、好ましくは蛍光材料もしくはリン光材料を含んでもよく、および／または、2次発光するものであってもよい。

40

【0086】

本発明の別の代替構成においては、ウィンドウパネルまたは合わせパネルは、光入射手段および光偏向手段を有する。光入射手段および光偏向手段は、ここでは、ウィンドウパネルの表面または合わせパネルの内部もしくは表面に配置され、好ましくは内側パネルと

50

外側パネルとの間に配置される。

【0087】

光入射手段は、本発明によれば、少なくとも1つの光源、好ましくはLEDまたはOLEDを含む。特段の利点は、寸法が小さいことおよび電力消費量が小さいことにある。光源から放出される波長領域は、可視光領域において、例えば実用性の観点および／または美的観点にしたがい、任意に選択することができる。光入射手段は、特に光を偏向する光学素子、好ましくはリフレクタおよび／または光導波体、例えばガラスファイバまたはポリマー光ファイバを含むことができる。光入射手段は、パネルまたは内側パネルもしくは外側パネルの任意の位置に、特にウィンドウパネルもしくは合わせパネルの側縁に、または内側パネルおよび外側パネルの中央の小さな切欠部に、配置可能である。

10

【0088】

光偏向手段は、好ましくは、粒子、ドットパターン、接着剤、デポジット、ノッチ、刻み目、ラインパターン、印刷部および／またはスクリーン印刷部を含み、パネル、または内側パネル、中間層もしくは外側パネルの内部を輸送される光をこれらから出力させるように構成される。

【0089】

光偏向手段は、パネル、または内側パネル、中間層もしくは外側パネルの平面のあらゆる任意の位置に配置可能である。光偏向手段がコンタクト領域の近傍または直接周囲に配置され、そうでなければほとんど不可視のコンタクト領域を迅速に発見することができるように構成されていると特に有利である。このことは、特に夜間または暗空間においてきわめて有利である。

20

【0090】

これに代えて、光を、パネル上または内側パネル上、中間層上もしくは外側パネル上に配置された光導体を通してコンタクト領域へガイドし、これらにマーキングしてもよい。

【0091】

これに代えてもしくはこれに組み合わせて、光入射手段は、光偏向手段とともに、ウィンドウパネル上または合わせパネル上で情報を視覚化することができる。例えば容量性切換領域の切換状態、例えば電気機能部がスイッチオンされたかまたはスイッチオフされたかを再現または表示することができる。

【0092】

本発明の別の態様は、容量性切換領域を備えたウィンドウパネルまたはパネルを含むパネル装置を製造する方法であって、少なくとも、

30

パネルの内側表面（IV）上にLow-Eコーティングを設けるステップと、

少なくとも1つの第1の分離線をLow-Eコーティングへ導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離もしくは化学式剥離により、周囲領域が容量性切換領域を少なくとも所定の区間で、特に完全に囲むように、少なくとも1つの容量性切換領域をLow-Eコーティングの周囲領域から電氣的に分離するステップと、

少なくとも1つの第2の分離線をLow-Eコーティングへ導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離もしくは化学式剥離により、外側領域が周囲領域を少なくとも部分的に、特に完全に囲むように、周囲領域をLow-Eコーティングの外側領域から電氣的に分離するステップと、を含む。

40

【0093】

パネルが合わせパネルとして構成される場合、

内側パネルの内側表面（IV）上にLow-Eコーティングを設け、少なくとも1つの第1の分離線をLow-Eコーティングへ導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離もしくは化学式剥離により、周囲領域が容量性切換領域を少なくとも部分的に、特に完全に囲むように、少なくとも1つの容量性切換領域をLow-Eコーティングの周囲領域から電氣的に分離し、さらに、少なくとも1つの第2の分離線をLow-Eコーティングへ導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離も

50

しくは化学式剥離により、外側領域が周囲領域を少なくとも部分的に、特には完全に取り囲むように、周囲領域をLow-Eコーティングの外側領域から電氣的に分離するステップと、

外側パネルの内側表面（I I）と内側パネルの外側表面（I I I）との間に中間層が設けられるように、内側パネル、中間層および外側パネルから成る積層体を製造し、この積層体をラミネートして合わせパネルとするステップとを含むことができる。

【0094】

つまり、まず、本発明に係るパネル装置のパネルが製造され、第2のステップで、（本発明のウィンドウパネルから成る）内側パネル、中間層および外側パネルの積層体がラミ

10

【0095】

本発明に係る、容量性切換領域を有する合わせパネルを含むパネル装置の製造方法の代替実施形態においては、各方法ステップを相互に入れ替えることもできる。つまり、まず、内側パネル、中間層および外側パネルから成る積層体のラミネートを形成し、続いて、Low-Eコーティングを内側パネルの内側表面に堆積して、これをパターニングすることもできる。

【0096】

Low-Eコーティングの形成は、それ自体公知の手法、好ましくは磁場支援型カソードスパッタリングにより行うことができる。これは、簡単、確実、低コストであり、かつ

20

【0097】

Low-Eコーティング内の個々の分離線のコーティング剥離は、好ましくはレーザービームによって行われる。金属薄膜のパターニングプロセスは、例えば欧州特許出願公開第2200097号明細書（EP2200097A1）または欧州特許出願公開第2139049号明細書（EP2139049A1）から公知である。コーティング剥離の幅は、好ましくは10μmから1000μmまで、特に好ましくは30μmから200μmまで、特には70μmから140μmまでである。当該領域においては、レーザービームによって、特にクリーンで残留物のないコーティング剥離が行われる。レーザービームによるコーティング剥離は、分離された線が光学的にきわめて目立ちにくく、外観および透視性を僅かしか妨げないので、特に有利である。レーザーカット幅よりも広い幅を有する線の分離は、レーザービームでこの線を複数回走査することによって行われる。したがって、処理時間および処理コストは線幅が大きくなるにつれて増大する。これに代えて、機械式剥離によるコーティング剥離および化学エッチングもしくは物理エッチングによるコーティング剥離を行ってもよい。

30

【0098】

ラミネート、すなわち内側パネル、中間層および外側パネルの接合は、好ましくは、熱、真空および／または圧力を作用させて行われる。これには、それ自体公知の合わせパネルの製造方法を使用することができる。

40

【0099】

例えば、いわゆるオートクレーブプロセスは、約10barから約15barまでの高圧、135℃から145℃までの温度のもとで、約2時間にわたって行われうる。それ自体公知の真空バッグ法または真空リング法は、例えば約200mbar、80℃から110℃までで動作する。

【0100】

内側パネル、例えば熱可塑性の中間層および外側パネルは、つや出し機において少なくとも1つのローラ対間でプレスされ、パネルとされることもある。こうしたタイプのシステムはパネル製造において公知であり、通常、プレス機構の前方に少なくとも1つのトン

50

ネル炉が設けられる。プレス過程での温度は、例えば40℃から150℃までである。つや出し機とオートクレーブプロセスとの組み合わせは、実用上特に有意であると判明している。これに代えて、真空ラミネータを使用してもよい。真空ラミネータは、1つもしくは複数の加熱可能かつ真空化可能なチャンバから成り、このチャンバ内で、内側パネルおよび外側パネルが、例えば約60分間、0.01mbarから800mbarまでの低圧、80℃から170℃までの温度でラミネートされる。

【0101】

さらなる方法ステップとして、導電接続部によるLow-Eコーティングのガルバニックなコンタクト形成を行うことができる。ガルバニックなコンタクト形成は、好ましくは、導電性接着剤、はんだ付けおよび特に超音波ソルダーリングを用いた接着によって行われる。

10

【0102】

ガルバニックなコンタクト形成の際には、まず、例えば金属化によって、または金属を含むスクリーン印刷ペーストを印刷し、続いて焼き付けることによって、導電性のコンタクト層をLow-Eコーティング上に設けると有利でありうる。当該コンタクト層は、Low-Eコーティングの導電性要素とフィルム導体または丸形導体などの別の接続素子との間の低オーム性かつ腐食耐性を有する接続が得られるので、特に有利である。

【0103】

本発明の別の態様は、容量性切換領域を有するウィンドウパネルまたは合わせパネルを含む本発明に係るパネル装置を、建物、特に玄関領域、窓領域、屋根領域もしくはファサード領域における、家具および機器の構造部としての、または、陸上もしくは空中もしくは水上の交通移動手段、特に列車、船舶および自動車における、ウィンドシールドパネル、リアウィンドウパネル、サイドウィンドウパネルおよび／またはルーフパネルとしての使用を含む。

20

【0104】

本発明はさらに、ウィンドウパネルまたは合わせパネルの内外の機能部、好ましくはヒータ機能部、照明部、特にウィンドウパネルまたは合わせパネルの表面もしくは内部に配置されたLEDなどの発光手段を電氣的に制御するため、または機能中間層、特にサスペンデッドパーティクルデバイス層（SPD層）もしくはエレクトロクロマティック中間層の光透過率を変化させるための、本発明のウィンドウパネルまたは合わせパネルを含むパネル装置の容量性切換領域の使用を含む。

30

【0105】

以下に本発明を図および実施例に則して詳細に説明する。図は概略的な図示であり、縮尺通りでない。また図は本発明をいかなる意味においても限定しない。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図1A】ウィンドウパネルを含む本発明に係るパネル装置の構成を示す平面図である。

【図1B】図1Aを切断線A-A'に沿って切断して示す断面図である。

【図1C】図1Aの部分Zを示す拡大図である。

【図1D】図1Cを切断線B-B'に沿って切断して示す断面図である。

40

【図1E】ウィンドウパネルの代替構成による、図1Aの部分Zを示す拡大図である。

【図1F】ウィンドウパネルの別の代替構成による、図1Aの部分Zを示す拡大図である。

。

【図2A】合わせパネルを含む本発明に係るパネル装置の代替構成を示す平面図である。

【図2B】図2Aを切断線A-A'に沿って切断して示す断面図である。

【図2C】図2Aの部分Zを示す拡大図である。

【図2D】図2Cを切断線B-B'に沿って切断して示す断面図である。

【図2E】合わせパネルの代替構成による、図2Cを切断線B-B'に沿って切断して示す断面図である。

【図2F】合わせパネルの別の代替構成による、図2Cを切断線B-B'に沿って切断し

50

て示す断面図である。

【図 3】A は、ウィンドシールドパネルの例での、合わせパネルを含む本発明に係るパネル装置の別の代替構成を示す平面図であり、B は、A を切断線 A－A' に沿って切断して示す断面図である。

【図 4 A】本発明のウィンドウパネルの製造方法の一実施形態を示す詳細なフローチャートである。

【図 4 B】本発明の合わせパネルの製造方法の一実施形態を示す詳細なフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0107】

図 1 A には、自動車のルーフパネルの例での、ウィンドウパネル 100 を含む本発明に係るパネル装置 200 の例示的構成の平面図が示されている。

【0108】

図 1 B には、図 1 A を切断線 A－A' に沿って切断した断面図が示されている。ウィンドウパネル 100 は、ここでは例えば個々のパネル 1 を含む。ウィンドウパネル 100 は、例えば車両用パネルであり、特に乗用車のルーフパネルである。ウィンドウパネル 100 の寸法は、例えば 0.9 m × 1.5 m である。ウィンドウパネル 100 は、例えば組込み位置で車両内室を外部環境から分離するように構成されたパネル 1 を含む。つまり、パネル 1 の内側表面 I V は内室からアクセス可能であり、これに対し、パネル 1 の外側表面 I I I は、車両内室を基準として外部へ向かっている。パネル 1 は例えばソーダ石灰ガラスから成り、フロートプロセスで形成されている。パネル 1 の厚さ d_1 は例えば 2.1 mm である。基本的には、パネル 1 が他の厚さを有してもよい。ここで、パネル 1 は、例えば建材ガラスとしては、4 mm の厚さを有する。

【0109】

パネル 1 は、例えば熱処理にかけられており、よって単板安全ガラスである。

【0110】

パネル 1 の内側表面 I V は、Low-E コーティング 6 でコーティングされている。表 1 には、例えば I T O から成る機能層を含む本発明の Low-E コーティング 6 の 3 つの例が示されている。例 1 乃至例 3 の各 Low-E コーティング 6 は、パネル 1 / 接着層 / 機能層 / バリア層 / 反射防止層の積層体から成っている。

【0111】

表 1

【表 1】

	材料	厚さ		
		例 1	例 2	例 3
反射防止層	SiO ₂ :Al	45 nm	40 nm	80 nm
バリア層	Si ₃ N ₄ :Al	12 nm	20 nm	12 nm
機能層	ITO	120 nm	120 nm	120 nm
接着層	SiO ₂ :Al	30 nm	30 nm	40 nm
パネルまたは 内側パネル 1	ソーダ 石灰ガラス			

【0112】

図 1 A に示されている Low-E コーティング 6 は、例えば表 1 の例 1 の積層体から成る。別の例においては、図 1 A に示されている Low-E コーティング 6 は、表 1 の例 2 の積層体から成り、さらに別の例においては、表 1 の例 3 の積層体から成る。

【0113】

例 1 乃至例 3 に例として挙げた積層体を有するウィンドウパネル 100 は、30% 以下

の内室側の標準全体放射率と、 $20\ \Omega/\text{sq}$ から $30\ \Omega/\text{sq}$ までの面抵抗率とを有する。ウィンドウパネルは、Low-Eコーティング6の設けられた側から見て、反射時に、例えば-3から+4までの色値 a^* と-7から+4までの色値 b^* とを有する。こうしたウィンドウパネル100は、透明であり、例えば可視領域で80%以上の透過率を有することができる。可視領域での太陽光入射による眩惑を回避するために、パネル1が強く染色され、可視領域に20%以下の透過率しか有さない構成も可能である。また、Low-Eコーティング6は、低い放射率を有する他の積層体から成っていてもよいと理解される。

【0114】

ウィンドウパネル100の下方部分には、Low-Eコーティング6が例えば2つの容量性切換領域10を有する。

【0115】

図1Cには、図1Aのウィンドウパネル100の容量性切換領域10の部分Zの拡大図が示されている。図1Dには、図1Cの切断線B-B'に沿って切断した対応する断面図が示されている。

【0116】

Low-Eコーティング6は、コーティング無しの第1の分離線7により、相互に電氣的に絶縁された種々の領域に分割されている。この例においては、電氣的に絶縁されているとは、各領域が相互にガルバニックに分離されていること、つまり、領域間を直流電流(DC)が通流不能であることを意味する。図1Cに示されている例においては、2つの容量性切換領域10が共通の周囲領域15によって電氣的に分割されている。第1の分離線7はそれぞれ閉じている。周囲領域15は、2つの容量性切換領域10を完全に取り囲んでいる。ウィンドウパネル100またはパネル1の(図1C下方の)パネル縁18においては、周囲領域15がLow-Eコーティング6のコーティング縁32まで延在している。この実施例においては、Low-Eコーティング6の縁はパネル1の縁まで延在しているが、Low-Eコーティング6の縁がパネル1の縁に対してセットバックされた形態も同様に可能である。

【0117】

周囲領域15は、Low-Eコーティング6内に形成された、2つの容量性切換領域10を部分的に取り囲む第2の分離線8により、Low-Eコーティング6の周囲領域15を取り囲む(外側)領域31から電氣的に分離されている。第2の分離線8は、Low-Eコーティング6内に埋め込まれている。第2の分離線8は閉じておらず、端を開放した状態でLow-Eコーティング6のコーティング縁32まで延在する。ここで、周囲領域15がコーティング縁32まで延在している箇所には、第2の分離線8は存在しない。よって、外側領域31は、周囲領域15を部分的に取り囲んでいるのみで、完全には取り囲んでいない。周囲領域15および外側領域31(すなわち、第2の分離線8によって相互に分離されたLow-Eコーティング6の相互に異なる領域)は、Low-Eコーティング6の相互に電氣的に絶縁された領域である。これは、周囲領域15と外側領域31とが相互にガルバニックに分離され、これにより、周囲領域15と外側領域31との間を直流電流(DC)が通流不能となることを意味する。また、周囲領域15がコーティング縁32まで延在せず、この場合に第2の分離線8が閉じて、周囲領域15を完全に取り囲む構成も可能である。この場合、外側領域31が周囲領域15を完全に取り囲む。

【0118】

各切換領域10は、近似的に正形状に形成されておりかつ条片状のリード領域12に移行するコンタクト領域11を含む。コンタクト領域11の幅 b_B および長さ l_B は、それぞれ例えば40mmである。リード領域12の幅 b_Z は例えば1mmである。したがって、 $b_Z:b_B$ の比は、約1:40である。リード領域12は、第1の接続領域13に接続されている。第1の接続領域13は正形状であり、例えば12mmの辺長さ b_A を有する。リード領域の長さ l_Z は、約48mmである。周囲領域15はさらに、第1の分離線7によって、残りのLow-Eコーティング6から分離されている。ここでは、周囲領

10

20

30

40

50

域 15 は長方形に形成されており、2つの容量性切換領域 10 を含んでいる。周囲領域 15 は、別の接続領域または第 2 の接続領域 16 を有する。第 2 の接続領域 16 は、周囲領域 15 内に任意に配置することができる。図示の例においては、第 2 の接続領域 16 は、パネル 1 の下縁の周囲領域 15 の下縁に配置されている。このようにすることにより、第 2 の接続領域 16 は光学的に不可視となり、透視性がほとんど妨害されない。

【0119】

第 1 の分離線 7 は、例えば $100\text{ }\mu\text{m}$ の幅 t_1 のみを有し、例えばレーザーパターンニングにより Low - E コーティング 6 内へ導入される。相応のことが第 2 の分離線 8 にも当てはまる。このように小さい幅を有する分離線 7、8 は、光学的にほとんど認識されず、ウィンドウパネル 100 を通した透視性は僅かしか妨害されないので、特に美観に優れ、走行安全性にとって特に重要な車両の視界領域での使用に特に適する。

【0120】

第 1 の接続領域 13 は、導電接続部 20 を介してフィルム導体 17 に導電接続される。この場合、確実な導電接続は、好ましくは導電性接着剤によって達成される。フィルム導体 17 は、例えば $50\text{ }\mu\text{m}$ 厚さの銅箔から成り、例えば第 1 の接続領域 13 の外側でポリイミド層によって絶縁される。これにより、フィルム導体 17 を、電氣的短絡なしに、周囲領域 15 を超えてウィンドウパネル 100 の下縁へ引き出すことができる。外部への第 2 の接続領域 16 の導電接続部は、絶縁線を介してまたは周囲領域の Low - E コーティングが中断された領域を介して、外部へ引き出し可能であると理解される。

【0121】

ここで、フィルム導体 17 は、例えば、ウィンドウパネル 100 の外で容量性センサ電子回路 14 に接続されている。また、周囲領域 15 は、第 2 の接続領域 16 を介して同様にセンサ電子回路 14 に接続されている。センサ電子回路 14 は、周囲領域 15 に対する切換領域 10 の容量変化を精密に測定し、閾値に依存して切換信号を例えば車両の CAN バスへ伝送するように構成されている。切換信号により、車両内の任意の機能を切り換え可能である。例えば、ウィンドウパネル 100 の内部または表面にある照明をスイッチオンまたはスイッチオフすることができる。

【0122】

ウィンドウパネル 100 が例えば車両のルーフパネルとして使用される場合、リード領域 12 の長さは、車両の運転者、車両の助手席または後部座席の乗員が、切換領域 10 のコンタクト領域 11 に快適にアクセスすることができるよう選定可能である。

【0123】

図示の実施例においては、センサ電子回路 14 の構造および調整は、容量性切換領域 10 のコンタクト領域 11 を介してパネル 1 の内側表面 I V への接触があった場合に切換信号がトリガされ、容量性切換領域 10 を介してパネル 1 の外側表面 I I I への接触があった場合には切換信号がトリガされないように、行われる。

【0124】

さらに、この例においては、コンタクト領域 11 (すなわち、内側表面 I V のうち、コンタクト領域 11 をこの内側表面 I V に直交投影して得られる領域) を介してパネル 1 の内側表面 I V への接触があった場合にのみ切換信号が出力され、リード領域 12 を介してこの表面 I V への接触があった場合には出力されないように、コンタクト領域 11 の面積、特にその幅 b_B が、リード領域 12 の幅 b_Z に対して適合調整される。

【0125】

図 1 E には、ウィンドウパネル 100 の代替構成による、図 1 A の部分 Z の拡大図が示されている。図示の実施例は、図 1 A のウィンドウパネル 100 の構造にほぼ対応するので、以下では相違点のみを説明する。Low - E コーティング 6 は、この例においては、コーティング無しの領域 30 を有し、この領域 30 は、例えば通信窓として用いられ、例えば GSP 受信用または移動無線用の電磁放射に対して透過性を有する。したがって、ここで図示している実施例においては、リード領域 12 は、直線状ではなく、コーティング無しの領域 30 の周をめぐってガイドされるように構成される。図 1 E の左方に配置さ

10

20

30

40

50

れている容量性切換領域10に属するリード領域12には、例えば2つの直角を有する条片状の領域(2重L字構造)としてのリード領域12が構成されている。

【0126】

図1Eの右方に配置されている容量性切換領域10に属するリード領域12には、例えば湾曲領域としてのリード領域12が構成される。そのほかあらゆる目的に応じた特性形状を有するリード領域12も可能であると理解される。

【0127】

周囲領域15は、この例においては、第2の分離線8によって周囲のLow-Eコーティング6から分離されているので、周囲のLow-Eコーティング6の全体が周囲領域15として作用することができるわけではない。Low-Eコーティング6の周囲領域15は、ここでは、第2の接続領域16を介して容量性センサ電子回路14に接続されている。

10

【0128】

さらに、この実施例においては、第1の接続領域13または第2の接続領域16が、プラスチックで絶縁された丸形導体19の形態の金属線に導電接続されている。この場合、接続領域13、16と丸形導体19との導電接続部20は、丸形導体19の端部をクランプするクランプ素子によって形成されている。ここで、クランプ素子は、超音波溶ダリングによって各接続領域13、16に導電接続される。

【0129】

図1Fには、ウィンドウパネル100の別の代替構成による、図1Aの部分Zの拡大図が示されている。図示の実施例は、実質的に図1Aのウィンドウパネル100の構造に対応しているので、以下では各相違点のみを説明する。

20

【0130】

周囲領域15または第2の分離線8は、この例においては、容量性切換領域10ひいてはコンタクト領域11、リード領域12および接続領域13を取り囲むようにフレーム状に構成されている。直接の周囲領域15を容量性切換領域10または第1の分離線7から分離する第2の分離線8は、コンタクト領域11、リード領域12および接続領域13の一部に対して、5mmから10mmまでの(最小)間隔uを有し、これにより周囲領域15の幅を定めている。接続領域13、16においてのみ、周囲領域15の電氣的接続のための別の接続素子に十分なスペースが得られるよう、間隔ひいては周囲領域15の幅uは大きく構成されている。

30

【0131】

周囲領域15のこうしたフレーム状の構成は、これにより容量性切換領域10に特に良好な信号品質が得られるので、特に有利である。さらに、特には周囲領域15のフレーム状の構成によって、周囲領域15を外側領域31から分離し、有利には別の電気デバイスをLow-Eコーティングに導入することができる。

【0132】

図2Aには、本発明に係る、合わせパネル101を含むパネル装置201の例としての代替構成の平面図が示されている。

【0133】

40

図2Bには、図2Aの切断線A-A'に沿って切断した断面図が示されている。合わせパネル101は、ここでは、例えば、中間層2を介して相互に結合された内側パネル1および外側パネル4を含む。内側パネル1は、図1Aのパネル1の機能に対応する。合わせパネル101は、例えば、ファサードガラスの一部、および例えば建物の内室を外部環境から分離する窓である。同様に、こうした合わせパネル101は、車両ガラスとして、特に乗用車のルーフパネルとして構成可能である。

【0134】

合わせパネル101の寸法は、例えば1.2m×1.2mである。内側パネル1は、例えば、組込み位置で内室に面する側に設けられる。すなわち、内側パネル1の内側表面IVは、内室からアクセス可能であり、これに対して外側パネル4の外側表面Iは外部に面

50

している。内側パネル1および外側パネル4は、例えば、フロートプロセスによって製造されたソーダ石灰ガラスから形成される。内側パネル1および外側パネル4は、熱処理されていなくてもよいし、熱処理されていてもよい。内側パネル1の厚さ d_1 は例えば2.1mm、外側パネル4の厚さ d_4 も同様に例えば2.1mmである。中間層2は、熱可塑性中間層であり、例えばポリビニルブチラル(PVB)から形成される。この中間層2は、例えば0.76mmの厚さ d_2 を有する。

【0135】

内側パネル1の内側表面IVは、Low-Eコーティング6でコーティングされている。図2Aに示されているLow-Eコーティング6は、例えば、表1の例1の積層体から形成される。別の例においては、図2Aに示されているLow-Eコーティング6は、表1の例2の積層体から形成され、さらに別の例においては、表1の例3の積層体から形成される。

10

【0136】

Low-Eコーティング6は、合わせパネル101の中央下方の部分に、容量性切換領域10を有する。また、容量性切換領域10は合わせパネル101の他のあらゆる部分にも配置することができると理解される。

【0137】

図2Cには、図2Aの部分Zの拡大図が示されている。図2Dは、図2Cの切断線B-B'に沿って切断した、対応する断面図が示されている。

【0138】

20

Low-Eコーティング6は、コーティング無しの第1の分離線7により、相互に電氣的に絶縁された種々の領域に分割されている。図2Cに示されている例においては、4つの容量性切換領域10が共通の周囲領域15によって電氣的に分割されている。各切換領域10は、近似的に滴形に構成されておりかつ条片状のリード領域12へ移行するコンタクト領域11を含む。コンタクト領域11の幅 b_B および長さ l_B は、それぞれ例えば40mmである。リード領域12の幅 b_Z は例えば1mmである。比 $b_Z : b_B$ は、約1:40である。リード領域12は、接続領域13に接続される。接続領域13は、丸みを帯びた角を有する正方形状であって、例えば12mmの辺長さ b_A を有する。リード領域の長さ l_Z は、約48mmである。

【0139】

30

第1の分離線7は、例えば100 μm のみの幅 t_1 を有し、例えばレーザーパターニングによりLow-Eコーティング6へ導入されている。このように小さい幅を有する分離線7は、光学的にほとんど認識されず、合わせパネル101の透視性をほとんど妨害しない。これにより、特に建物の窓または車両のルーフパネルとしての使用に対し、美観の点できわめて優れる。また、容量性切換領域10を完全に取り囲み、かつ、これをLow-Eコーティング6の外側領域から完全に電氣的に分離する第2の分離線8も示されている。

【0140】

第1の接続領域13は、導電接続部20を介してフィルム導体17に導電接続されている。ここで、確実な導電接続は、好ましくは、導電性接着剤によって達成される。フィルム導体17は、例えば50 μm 厚さの銅箔から形成され、例えば第1の接続領域13の外でポリイミド層によって絶縁される。これにより、フィルム導体17は、電氣的短絡なしに、周囲領域15を超えて合わせパネル101の下縁へ引き出すことができる。外部への第1の接続領域13の電氣的接続が、絶縁線を介して、またはLow-Eコーティング6のうち周囲領域15が中断された領域を介して外部へ引き出されうることも、理解される。

40

【0141】

この場合、フィルム導体17は、例えば、合わせパネル101の外で容量性センサ電子回路14に接続される。さらに、周囲領域15は、第2の接続領域16を介して同様にセンサ電子回路14に接続されている。センサ電子回路14は、周囲領域15に対する切換

50

領域 10 の容量変化を精密に測定し、閾値に依存して切換信号を例えば車両の C A N バスへ転送するように構成されている。切換信号により、車両内の任意の機能を切り換え可能である。例えば、合わせパネル 101 は、サスペンデッドパーティクルデバイス (S P D) 層もしくはエレクトロクロマティック層、または光透過率を制御する他のタイプの層もしくはフィルムを有し、これらの層は、切換信号により、ここでは例えばそれぞれ 4 つの容量性切換領域によって選択可能な 4 つの透過段階で、光透過率を変化させることができる。これに代えてまたはこれに加えて、電気加熱または電気照明などの他の電氣的機能を制御することができることも理解される。このような機能層または光透過率もしくは電気加熱もしくは電気照明を制御する機能デバイスは、合わせパネル 101 の表面もしくは内部の任意の位置に配置可能であり、例えば 1 つもしくは複数の中間層を介して、合わせパネル 101 の内部にラミネート可能である。

10

【0142】

図 2 E には、4 つの発光ダイオード (L E D) 21 を合わせパネル 101 の内側パネル 1 と外側パネル 4 との間にラミネートする代替構成が示されている。同様に、合わせパネル 101 の縁の 1 つもしくは複数の L E D または他の光入射手段によって、光を、例えば内側パネル 1 に入力することができる。この場合、光は、光偏向手段、例えば内側パネル 1 の外側表面 I I I の粗面部などを介して、容量性切換領域 10 の領域で出力させ、この容量性切換領域 10 を光学的にマーキングすることができる。

【0143】

図 2 F には、合わせパネル 101 内の内側パネル 1 と外側パネル 4 との間に機能中間層 22 をラミネートする別の代替構成が示されている。機能中間層 22 は、この場合、例えば P V B フィルムから成る 2 つの熱可塑性中間層 2 を介して、内側パネル 1 および外側パネル 4 に結合されている。機能中間層 22 は、例えば、電氣的に制御可能な光透過率を有し、好ましくはサスペンデッドパーティクルデバイス (S P D) 層またはエレクトロクロマティック中間層を含む。

20

【0144】

合わせパネル 101 が例えば車両のルーフパネルとして使用される場合、リード領域 12 の長さは、車両の運転者、助手席または後部座席の乗員が切換領域 10 のコンタクト領域 11 に快適にアクセスできるように選定可能である。また、複数の容量性切換領域 10 を、合わせパネル 101 に、例えば車両乗員あたりそれぞれ 1 つずつ配置可能

30

【0145】

図示の例においては、センサ電子回路 14 の構造および調整は、容量性切換領域 10 のコンタクト領域 11 を介して内側パネル 1 の内側表面 I V への接触があった場合に切換信号がトリガされ、外側パネル 4 の外側表面 I への接触があった場合には切換信号がトリガされないように、調整される。このことは、合わせパネル 101 に車両外からの意図的なまたは誤っての接触による切換信号のトリガを不可能にすることができるという特段の利点を有する。さらに、例えば降雨または洗車装置による誤った切換信号のトリガが回避される。

【0146】

40

さらに、この例においては、コンタクト領域 11 (すなわち、内側表面 I V のうち、この内側表面 I V へのコンタクト領域 11 の直交投影によって生じる領域) を介して内側パネル 1 の内側表面 I V への接触があった場合にのみ切換信号が出力され、リード領域 12 を介して内側パネル 1 の内側表面 I V に接触があった場合には切換信号が出力されないように、コンタクト領域 11 の面積、特にその幅 b_B が、リード領域 12 の幅 b_Z に対して適合調整される。

【0147】

図 3 の A には、内側パネル 1 の内側表面 I V すなわち車両乗員の位置から見たウィンドシールドパネルの例での合わせパネル 101 の別の構成が示されている。

【0148】

50

図 3 の B には、図 3 の A を切断線 A - A ' に沿って切断した断面図が示されている。図 3 の A の合わせパネル 1 0 1 の構造は、例えば図 2 A の合わせパネル 1 0 1 の構造に対応しており、ウィンドシールドパネルとしての使用のための合わせパネル 1 0 1 の寸法のみが構成されている。容量性切換領域 1 0 は、車両運転者が良好にアクセスすることができるよう、中央視界領域外の左下縁に配置されている。

【0149】

図 4 A には、本発明の容量性切換領域 1 0 を有するウィンドウパネル 1 0 0 を含むパネル装置 2 0 0 を製造する本発明に係る方法の実施例のフローチャートが示されている。

【0150】

本発明に係る方法は、

I. パネル (1) の内側表面 (I V) に L o w - E コーティング (6) を設けるステップと、

I I. 少なくとも 1 つの第 1 の分離線 (7) を導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離もしくは化学式剥離により、L o w - E コーティング (6) を少なくとも 1 つの容量性切換領域 (1 0) と少なくとも 1 つの周囲領域 (1 5) とに電氣的に分割するステップと、

I I I. 少なくとも 1 つの第 2 の分離線 (8) を L o w - E コーティング (6) へ導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離もしくは化学式剥離により、周囲領域 (1 5) と L o w - E コーティング (6) の外側領域とを電氣的に分割するステップと、

を含む。

【0151】

図 4 B には、本発明に係る、容量性切換領域 1 0 を有する合わせパネル 1 0 1 を製造する方法の実施例のフローチャートが示されている。

【0152】

本発明に係る方法は、

I. パネル (1) の内側表面 (I V) に L o w - E コーティング (6) を設けるステップと、

I I. 少なくとも 1 つの第 1 の分離線 (7) を導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離もしくは化学式剥離により、L o w - E コーティング (6) を少なくとも 1 つの容量性切換領域 (1 0) と少なくとも 1 つの周囲領域 (1 5) とに電氣的に分割するステップと、

I I I. 少なくとも 1 つの第 2 の分離線 (8) を L o w - E コーティング (6) へ導入して、好ましくはレーザーパターニングまたは機械式剥離もしくは化学式剥離により、周囲領域 (1 5) と L o w - E コーティング (6) の外側領域とを電氣的に分割するステップと、

I V. パネル (1)、中間層 (2) および外側パネル (4) から成る積層体を形成するステップと、

V. 積層体をラミネートして合わせパネル (1 0 1) とするステップと

を含む。

【0153】

本発明に係る、図 1 のウィンドウパネル 1 0 0 を含むパネル装置および図 2、図 3 の合わせパネル 1 0 1 は、例えば容量性センサ電子回路 1 4 に接続可能な容量性切換領域 1 0 を有する。また、分離線 7 の幅が小さいことにより、ウィンドウパネルまたは合わせパネルを通した視界が最小限しか妨害されず、例えば車両ガラスへの要求を満足する。

【0154】

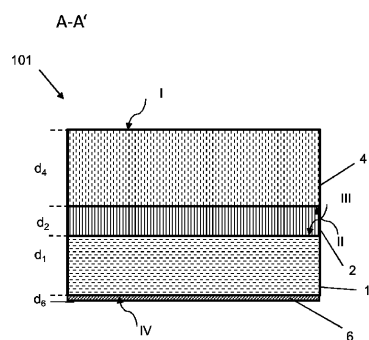
特に有利かつ驚くべきことは、ウィンドウパネル 1 0 0 を含むパネル装置 2 0 0 または合わせパネル 1 0 1 を含むパネル装置 2 0 1 において、切換過程の選択的トリガがウィンドウパネル 1 0 0 または合わせパネル 1 0 1 の内側表面 I V によってのみ可能となるように、センサ電子回路 1 4 の感度が調整されるということである。

【符号の説明】

【0155】

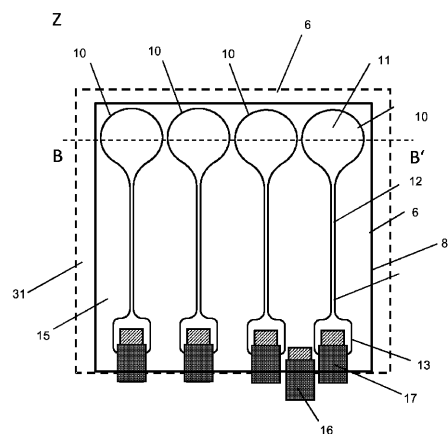
1	パネル；内側パネル	
2	中間層	
4	外側パネル	
6	Low-Eコーティング	
7	第1の分離線	
8	第2の分離線	
10	容量性切換領域	
11	コンタクト領域	10
12	リード領域	
13	第1の接続領域	
14	容量性センサ電子回路	
15	周囲領域	
16	第2の接続領域	
17	フィルム導体	
18	パネル縁	
19	丸形導体；撚り線導体	
20	導電接続部	
21	発光ダイオード（LED）	20
22	機能中間層	
30	コーティング無しの領域	
31	外側領域	
32	コーティング縁	
100	ウィンドウパネル	
101	合わせパネル	
200, 201	パネル装置	
A	コンタクト領域11の面積	
b_A	接続領域13の幅	
b_B	コンタクト領域11の幅	30
b_Z	リード領域12の幅	
d_1, d_2, d_4, d_6	厚さ	
ϵ_0	電気定数	
$\epsilon_{r.1}, \epsilon_{r.2}, \epsilon_{r.4}$	相対誘電率	
u	周囲領域15の幅；周囲領域15の分離線7から容量性切換領域10の分離線7までの間隔	
l_A	接続領域13の長さ	
l_B	コンタクト領域11の長さ	
l_Z	リード領域12の長さ	
t_1	分離線7の幅	40
A-A', B-B'	切断線	
Z	部分	
I	外側パネル4の外側表面	
II	外側パネル4の内側表面	
III	パネル1または内側パネル1の外側表面	
IV	パネル1または内側パネル1の内側表面	

【図 2 B】



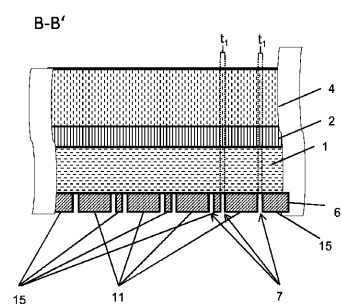
Figur 2B

【図 2 C】



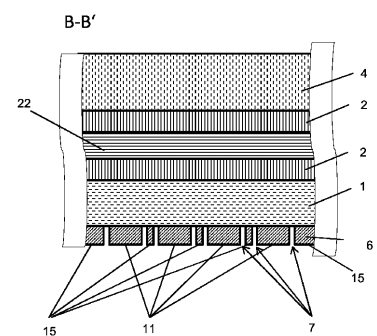
Figur 2C

【図 2 D】



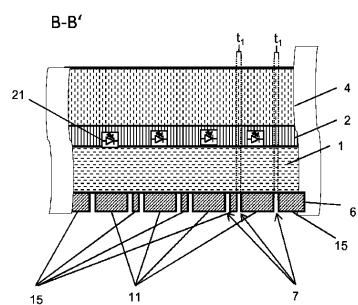
Figur 2D

【図 2 F】



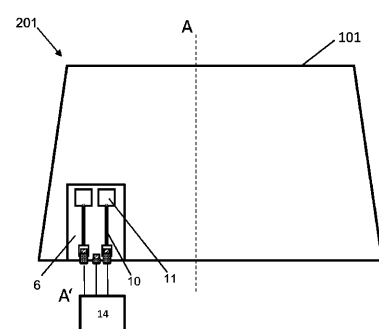
Figur 2F

【図 2 E】



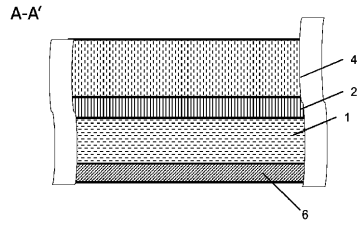
Figur 2E

【図 3 A】



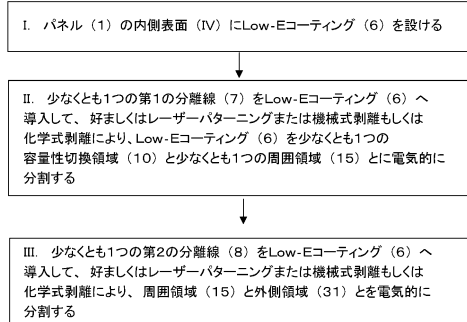
Figur 3A

【図 3 B】

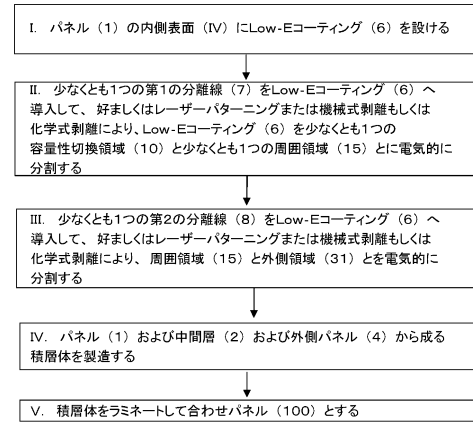


Figur 3B

【図 4 A】



【図 4 B】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 3 K 17/96 (2006.01) H 0 3 K 17/96 G

(74)代理人 100116403
弁理士 前川 純一

(74)代理人 100135633
弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100162880
弁理士 上島 類

(72)発明者 パトリック ヴェーバー
ドイツ連邦共和国 アルスドアフ ルイーゼンシュトラッセ 1 4 4

(72)発明者 シュテファン ドロステ
ドイツ連邦共和国 ヘアツォーゲンラート アム マリエンアンガー 1 8

(72)発明者 クラウス シュマールブーフ
フランス国 グルト コテ シュマン デ リエーヴル カルティエ ピエールセット

(72)発明者 パスカル バウアーレ
フランス国 ダヴネスクール リュ カントレーヌ 2 9

審査官 後藤 大思

(56)参考文献 国際公開第2013/053611 (WO, A1)
米国特許出願公開第2015/0227229 (US, A1)
国際公開第2015/086599 (WO, A1)
特表2016-507102 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 2 B 5/00-5/136
G 0 1 R 27/26