

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6985387号
(P6985387)

(45) 発行日 令和3年12月22日(2021.12.22)

(24) 登録日 令和3年11月29日(2021.11.29)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 H 36/00 (2006.01) HO 1 H 36/00 J
 HO 1 H 36/00 D

請求項の数 16 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2019-523109 (P2019-523109)	(73) 特許権者	500374146
(86) (22) 出願日	平成29年10月25日 (2017.10.25)		サンゴバン グラス フランス
(65) 公表番号	特表2019-537213 (P2019-537213A)		フランス国, 92400 クールブボワ,
(43) 公表日	令和1年12月19日 (2019.12.19)		プラス ドゥ リリス 12, トゥール
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/077228		サンゴバン
(87) 国際公開番号	W02018/082977	(74) 代理人	100099759
(87) 国際公開日	平成30年5月11日 (2018.5.11)		弁理士 青木 篤
審査請求日	令和1年8月7日 (2019.8.7)	(74) 代理人	100123582
(31) 優先権主張番号	16197265.8		弁理士 三橋 真二
(32) 優先日	平成28年11月4日 (2016.11.4)	(74) 代理人	100123593
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		弁理士 関根 宣夫
		(74) 代理人	100173107
			弁理士 胡田 尚則
		(74) 代理人	100170874
			弁理士 塩川 和哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡張された容量性スイッチ領域を有している複合ペインを有しているペイン装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

下記を有している、ペイン装置(101)：

- 少なくとも1つの中間層(3)によって互いに結合している、第一ペイン(1)及び第二ペイン(2)、

- 第一表面電極(5)、電子-光学機能層(6)、及び第二表面電極(7)を有している電子-光学機能要素(4)、ここで、前記機能要素(4)が、前記第一ペイン(1)と前記第二ペイン(2)との間に配置されており、かつ前記第一表面電極(5)が、前記第一ペイン(1)に面しており、かつ前記第二表面電極(7)が、前記第二ペイン(2)に面している、

- 前記第一表面電極(5)と前記第一ペイン(1)との間に配置されており、かつ前記第一表面電極(5)に容量的にカップリングしている、センサ電極(8)、

- 前記センサ電極(8)に電氣的に接続されている、容量性電子センサシステム(20)、

ここで、下記となるように、前記電子センサシステム(20)の感受性が、調整されている：

容量性スイッチ領域が、前記第一表面電極(5)の、前記第一ペイン(1)の外側表面(IV)への直交投影の領域に拡張され、そのようにして、前記第一ペイン(1)の前記外側表面(IV)が、前記センサ電極(8)の直接の上方若しくは前記第一表面電極(5)の上方の純然たる領域で人間の体の部分、例えば指若しくは手によって接触された場合

に、又は、前記人間の体の部分が、前記センサ電極（８）の直接の上方若しくは前記第一表面電極（５）の上方の純然たる領域において前記第一ペイン（１）の前記外側表面（ⅠⅤ）に接近した場合に、スイッチシグナルが発せられるようになっている。

【請求項２】

前記電子 - 光学機能要素（４）が、平面状の機能要素であり、その光学的特性を、電圧シグナルによって制御することができる、請求項１に記載のペイン装置（１０１）。

【請求項３】

前記センサ電極（８）の、前記第一表面電極（５）への直交投影の領域が、 $1\text{ cm}^2 \sim 200\text{ cm}^2$ である、請求項１又は２に記載のペイン装置（１０１）。

【請求項４】

前記センサ電極（８）が、矩形、正方形、台形、三角形、円形、楕円形、若しくは水滴形状の形状を有しており、又は丸みを帯びたコーナーを有している、請求項１～３のいずれか一項に記載のペイン装置（１０１）。

【請求項５】

前記第一ペイン（１）及び／又は前記第二ペイン（２）が、ガラス、若しくはポリマーを含んでおり、又はこれらでできている、請求項１～４のいずれか一項に記載のペイン装置（１０１）。

【請求項６】

前記センサ電極（８）が、前記第一表面電極（５）の直交投影の領域に配置されている、請求項１～５のいずれか一項に記載のペイン装置（１０１）。

【請求項７】

前記電子センサシステム（２０）の感受性が調整されており、それにより、前記第一表面電極（５）の上方における、前記第二ペイン（２）の外側表面（Ⅰ）への接触若しくは接近によっても、スイッチシグナルが発せられないようになっており、又は異なるスイッチシグナルが発せられるようになっている、請求項１～６のいずれか一項に記載のペイン装置（１０１）。

【請求項８】

前記第一表面電極（５）が、下記である、請求項１～７のいずれか一項に記載のペイン装置（１０１）：

- 透明であり、かつ／又は
- $0.4\text{ オーム/スクエア} \sim 400\text{ オーム/スクエア}$ のシート抵抗を有しており、かつ／又は
- 銀（Ag）、インジウムスズ酸化物（ITO）、フッ素でドーブされているスズ酸化物（ $\text{SnO}_2 : \text{F}$ ）、若しくはアルミニウムでドーブされている亜鉛酸化物（ $\text{ZnO} : \text{Al}$ ）を含有しており若しくはそれできている。

【請求項９】

前記センサ電極（８）が、下記を有しており、又は下記できている、請求項１～８のいずれか一項に記載のペイン装置（１０１）：

- 印刷されかつ焼成された導電ペースト、及び／又は
- 導電箔、及び／又は、
- 導電ワイヤ、及び／又は、
- 導電層（３１）。

【請求項１０】

前記センサ電極（８）が、導電層（３１）からなっており、かつ導電性第一サブ領域（８．１）が、無コーティングサブ領域によって、導電性周辺領域（８．２）から電氣的に隔離されており、かつ前記第一サブ領域（８．１）及び周辺領域（８．２）は、電子センサシステム（２０）に電氣的に接続することができる、請求項９に記載のペイン装置（１０１）。

【請求項１１】

前記導電性第一サブ領域（８．１）が、無コーティング分離ライン（３２）によって、

10

20

30

40

50

導電性周辺領域(8.2)から電氣的に隔離されており、前記分離ライン(32)の幅 t_1 が、 $30\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ である、請求項10に記載のペイン装置(101)。

【請求項12】

前記センサ電極(8)が、キャリアフィルム(30)上に配置された導電層(31)を有しており、前記キャリアフィルム(30)が、透明である、請求項9~11のいずれか一項に記載のペイン装置(101)。

【請求項13】

前記導電層(31)が、下記である、請求項9~12のいずれか一項に記載のペイン装置(101)：

- 透明であり、かつ/又は
- $0.4\text{オーム/スクエア} \sim 400\text{オーム/スクエア}$ のシート抵抗を有しており、かつ/又は
- 銀(Ag)、インジウムスズ酸化物(ITO)、フッ素でドーブされているスズ酸化物($\text{SnO}_2:F$)、若しくはアルミニウムでドーブされている亜鉛酸化物(ZnO:Al)を含有しており若しくはそれできている。

【請求項14】

少なくとも下記を含んでいる、請求項1~13のいずれか一項に記載のペイン装置(101)を製造する方法：

- (a) キャリアフィルム(30)の表面に、導電層(31)を適用すること、
- (b) 前記導電層(31)を、センサ電極(8)の少なくとも1つの第一サブ領域(8.1)及び少なくとも1つの周辺領域(8.2)に電氣的に分割する、少なくとも1つの分離ライン(32)を、導入すること、
- (c) 第一ペイン(1)、第一中間層(3.1)、第二中間層(3.2)、及び第二ペイン(2)を有している一連の積層体を製造すること、ここで、
 - 前記キャリアフィルム(30)を、少なくとも部分的に、前記第一ペイン(1)と前記第一中間層(3.1)との間に配置し、
 - 第一表面電極(5)を少なくとも含んでいる電子-光学機能要素(4)を、前記第一中間層(3.1)と前記第二中間層(3.2)との間に配置し、かつ
 - 前記センサ電極(8)を、少なくとも部分的に、前記第一表面電極(5)の直交投影の領域に配置する、並びに、
- (d) 前記一連の積層体を、積層すること。

【請求項15】

請求項1~13のいずれか一項に記載のペイン装置(101)の、陸上、空中、又は水上における移動のための輸送手段における使用、並びに、備品、家電製品、及び建物における、機能性の別個の部品としての、及び組み込み要素としての使用、又は、建設分野若しくは建築分野における建物グレーディングとしての、内部若しくは外部における、使用。

【請求項16】

請求項1~13のいずれか一項に記載のペイン装置(101)によって発せられる前記スイッチングナルの、前記ペイン装置(101)の内部又は外部における機能の電氣的な制御のための使用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、拡張された容量性スイッチ領域を有している複合ペインを有しているペイン装置、ペイン装置、複合ペインを製造する方法、及びその使用に関する。

【発明の概要】

【0002】

容量性スイッチ領域を、センサ電極によって、又はカップリングされた2つのセンサ電極領域、例えば第一サブ領域及び周辺領域の配置によって、実施し得ることが知られている。物体がセンサ電極に接近すると、センサ電極の、接地に対するキャパシタンス、又は

10

20

30

40

50

カップリングされた2つのセンサ電極領域によって形成されているコンデンサのキャパシタンスが、変化する。そのようなセンサ電極が、例えば、米国特許出願公開第2016/0313587号明細書、米国特許第6654070号明細書、米国特許出願公開第2010/179725号明細書、国際公開第2015/086599号、国際公開第2016/116372号、米国特許第6654070号明細書、及び米国特許出願公開第2006/275599号明細書から知られている。

【0003】

キャパシタンスの変化は、回路装置又は電極センサシステムによって計測される。閾値を超えると、スイッチシグナルが作動する。容量性センサのための回路装置が知られており、例えば、独国実用新案第202006006192号明細書、欧州特許出願公開第0899882号明細書、米国特許第6452514号明細書、及び欧州特許出願公開第1515211号明細書から知られている。

10

【0004】

本発明の目的は、複合ペインに簡便かつ経済的に統合することができる拡張された容量性スイッチ領域を有している、改良された複合ペインを提供することからなる。タッチセンサ又は近接センサが、簡便な様式で、拡張された容量性スイッチ領域によって、形成されうる。

【0005】

本発明の目的は、本発明に従って、独立請求項1に係る、拡張された容量性スイッチ領域を有している複合ペインを有しているペイン装置によって、達成される。好ましい実施態様が、従属請求項に示されている。

20

【0006】

拡張された容量性スイッチ領域を有している本発明に係る複合ペインは、少なくとも下記の特徴を有している：

- 少なくとも1つの中間層、好ましくは熱可塑性中間層によって互いに結合されており、好ましくは互いに面状に結合されている、第一ペイン及び第二ペイン、
 - 電子-光学機能要素、
 - 第一表面電極と第一ペインとの間に配置されているセンサ電極、
- ここで、センサ電極が、第一表面電極に容量的にカップリングしている。

【0007】

本発明に係るペイン装置は、

- 本発明に係る複合ペイン、及び
 - センサ電極に電気的に接続されている容量性電子センサシステム、
- を有しており、ここで、

電子センサシステムの感受性が選択されており、それにより、人間の体の部分、例えば指若しくは手が第一表面電極の上方で第一ペインの外側表面に接触した場合に、又は人間の体の部分が第一表面電極の上方で第一ペインの外側表面に接近した場合に、スイッチシグナルが発せられる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】図1Aは、本発明に係る複合ペインを有している本発明に係るペイン装置の実施態様の平面図である。

【図1B】図1Bは、図1Aの切断線A-A'に沿う断面図である。

【図1C】図1Cは、図1Aの本発明に係るキャリアフィルムの拡大図である。

【図2】図2は、本発明に係る複合ペインを有している本発明に係るペイン装置の代替的な実施態様の平面図である。

【図3A】図3Aは、本発明に係る複合ペインを有している本発明に係るペイン装置の別の代替的な実施態様の平面図である。

【図3B】図3Bは、図3Aの細部Zの拡大図である。

【図3C】図3Cは、図3Bの切断線B-B'に沿う断面図である。

40

50

【図4】図4は、本発明に係る方法の実施態様の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】

【0009】

接触又は接近は、センサ電極の上方で、又はセンサ電極の近傍で起きる必要はない。むしろ、第一表面電極全体の上方での、第一ペインの外側表面への接触又は接近で、十分である。

【0010】

電子 - 光学機能要素は、少なくとも、

- 第一表面電極、
- 電子 - 光学機能層、及び
- 第二表面電極、

を有しており、ここで、

電子 - 光学機能要素が、少なくとも部分的に、第一ペインと第二ペインとの間に配置されている。

【0011】

電子 - 光学機能要素は、電気的に制御可能な光学的特性を有している平面状の機能要素である。換言すると、その光学的特性、特にはその透明性、その拡散性挙動、又はその明度を、電圧シグナルによって制御することができる。その透明性を電圧シグナルによって制御することができる電子 - 光学機能要素は、電子 - 光学機能層として、好ましくは、1又は複数の、SPDフィルム（SPD = 懸濁粒子装置）、含液晶フィルム、例えばPDL Cフィルム（PDL C = ポリマー拡散液晶）、又はエレクトロクロミック層システムを、有している。その明度を電圧シグナルによって制御することができる電子 - 光学機能要素は、電子 - 光学機能層として、好ましくは、1又は複数の、OLED層システム（OLED = 有機発光ダイオード）又はディスプレイフィルム、特に好ましくはOLEDディスプレイフィルム、最も特に好ましくは透明OLEDディスプレイフィルムを、有している。

【0012】

本発明の有利な実施態様では、中間層が、熱可塑性中間層である。本発明の別の有利な実施態様では、少なくとも2つ、好ましくは正確に2つの中間層が、第一ペインと第二ペインとの間に配置されている。第一中間層が、第一ペインと電子 - 光学機能要素との間に配置されており、かつ第二中間層が、電子 - 光学機能要素と第二ペインとの間に配置されている。

【0013】

電子 - 光学機能要素が、少なくとも部分的に第一ペインと第二ペインとの間に配置されている。ここで、「部分的に」は、電子 - 光学機能要素が、第一ペイン又は第二ペインの全領域を覆っている必要がなく、例えば、サブ領域のみ、例えば狭いバンド形状のストリップのみを覆っていることを意味している。

【0014】

本発明に係る複合ペインでは、電子 - 光学機能要素が、その第一表面電極が第一ペインに面し、かつその第二表面電極が第二ペインに面するように、配向されている。

【0015】

センサ電極が、好ましくは、部分的に、第一表面電極と第一ペインとの間に配置されている。ここで、「部分的に」は、センサ電極が、第一ペイン又は第二ペインの領域全体を覆っておらず、サブ領域のみ、例えば円状の領域、狭いバンド形状のストリップ、ライン状のワイヤ、などを覆っていることを意味している。

【0016】

ここで、「第一表面電極と第一ペインとの間に配置されている」という表現は、センサ電極が、第一表面電極と第一ペインとの間において、第一表面電極の直交投影の領域に配置されていることを意味している。

【0017】

本発明に係るセンサ電極が、第一表面電極に容量的にカップリングしている。換言する

10

20

30

40

50

と、少なくとも、複合ペインの領域において、かつ電子センサシステム又は電子 - 光学機能要素のための電子制御システムから上流において、センサ電極が、第一表面電極から、ガルバニックに絶縁されている。

【 0 0 1 8 】

センサ電極が第一表面電極に容量的にカップリングしていない、又は例えばさらなる導電性領域が複合ペインに統合されていない、従来の複合ペインでは、センサ電極の、第一ペイン 1 の外側表面 I V への直交投影から生ずる、空間領域が、大きくてもセンサ電極それ自体の大きさにすぎない。この領域は、以下において、「容量性スイッチ領域」として言及される。人間の体の部分が容量性スイッチ領域に接触又は接近した場合に、スイッチ信号を、センサ電極に導電的に接続されている電子センサシステムによって、計測

10

【 0 0 1 9 】

本件発明者らの調査が驚きを伴って明らかにしたように、本発明に係る、センサ電極の第一表面電極への容量性カップリングによって、容量性スイッチ領域が、拡張されうる。拡張された容量性スイッチ領域、換言すると、第一ペイン 1 の外側表面 I V への接触又はそれへの接近の結果として容量性スイッチ信号が計測されうる実効アクティブ領域が、第一表面電極の、外側表面 I V への直交投影の領域に、拡張されている。これは、使用の容易性を向上させ、かつ複合ペインの領域の大きい領域にわたって、接触又は接近によるスイッチングを可能にする。さらには、透明なセンサ電極の容量性スイッチ表面の領域を標識又は強調する必要が、省かれる。

20

【 0 0 2 0 】

本発明に係るセンサ電極は、1又は複数の部分で設計されてよく、かつ例えば、センサ電極の第一サブ領域及び第二サブ領域からなっていてよい。第二サブ領域は、下記において、「周辺領域」又は「接地領域」としても言及される。

【 0 0 2 1 】

本発明の有利な実施態様では、センサ電極が、印刷されかつ焼成された導電性ペースト、好ましくは銀含有スクリーン印刷ペーストから、形成されている。印刷されかつ焼成された導電性ペーストは、有利には、 $3\ \mu\text{m} \sim 20\ \mu\text{m}$ の厚みを有しており、かつ $0.001\ \text{オーム/スクエア} \sim 0.03\ \text{オーム/スクエア}$ のシート抵抗、好ましくは $0.002\ \text{オーム/スクエア} \sim 0.018\ \text{オーム/スクエア}$ のシート抵抗を有している。このようなセンサ電極は、工業的な製造プロセスに統合することが容易であり、かつ製造が経済的である。

30

【 0 0 2 2 】

本発明の別の有利な実施態様では、センサ電極が、導電性箔、好ましくは金属箔、特に銅、銀、金、又はアルミニウムの箔でできている。導電性箔は、有利には、 $50\ \mu\text{m} \sim 1000\ \mu\text{m}$ 、好ましくは $100\ \mu\text{m} \sim 600\ \mu\text{m}$ の厚みを有している。導電性箔は、有利には、 $1 \times 10^6\ \text{S/m} \sim 10 \times 10^7\ \text{S/m}$ 、好ましくは $3.5 \times 10^7\ \text{S/m} \sim 6.5 \times 10^7\ \text{S/m}$ の伝導率を有している。

【 0 0 2 3 】

無論、そのような箔を、キャリアフィルム、例えばポリマーのキャリアフィルム、例えば、ポリイミド又はポリエチレンテレフタレート (PET) のキャリアフィルムに配置してもよい。キャリアフィルム上のそのようなセンサ電極は、特に有利であり、なぜならば、多部品センサ電極、例えばセンサ電極の第一サブ領域及び周辺領域 (接地領域) からなる多部品センサ電極を、1つのユニットから製造することが可能だからであり、かつ製造の間に、後の乗り物アンテナペインに、簡便にかつ正確な配置で挿入することが可能だからである。

40

【 0 0 2 4 】

本発明の別の有利な実施態様では、センサ電極が、少なくとも1つの導電性ワイヤ、好ましくは金属ワイヤ、特にタングステン、銅、銀、金、又はアルミニウムのワイヤからなっている。無論、そのようなワイヤが、例えば、上述のキャリアフィルム上に配置され

50

ていてもよい。導電性ワイヤは、好ましくは、電気絶縁によって、例えばプラスチック覆いによって囲われている。特に適切なワイヤは、 $10\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 、好ましくは $20\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 、特に好ましくは $30\ \mu\text{m} \sim 70\ \mu\text{m}$ の厚みを有している。

【0025】

本発明の別の有利な実施態様では、センサ電極が、導電性構造からなっており、この導電性構造が、導電層において、無コーティング分離領域、特に無コーティング分離ラインによって、周辺層から電氣的に絶縁されている。有利な実施態様では、分離ラインの幅が、 $30\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 、好ましくは $70\ \mu\text{m} \sim 140\ \mu\text{m}$ である。そのような細い分離ラインは、信頼性が高くかつ十分に高い電気絶縁を可能とし、同時に、複合ペインを通る視界を、ごくわずかしが妨害せず、又は全く妨害しない。

10

【0026】

導電層は、好ましくは透明である。導電層は、第一ペインの内側表面IIIに、第一中間層に、又は追加的なキャリアフィルムに、好ましくは透明なキャリアフィルムに、直接に、配置されてよい。好ましいものは、例えば、ポリマーキャリアフィルム、例えばポリイミド又はポリエチレンテレフタレート(PET)製のポリマーキャリアフィルムである。

【0027】

本発明に係る導電層は、例えば、独国実用新案第202008017611号明細書、欧州特許第847965号、又は国際公開第2012/052315号から知られている。これらは、典型的には、1又は複数の、例えば2, 3又は4の導電性機能層を有している。機能層は、好ましくは、少なくとも1つの金属、例えば、銀、金、銅、ニッケル、及び/若しくはクロム、又は金属合金を含有している。機能層は、特に好ましくは、少なくとも90重量%の金属、特に少なくとも99.9重量%の金属を含有している。機能層は、金属製であってよく、又は金属合金製であってよい。機能層は、特に好ましくは、銀又は銀含有合金を含有している。このような機能層は、特に有利な導電性を有しており、同時に、可視スペクトル範囲における高い透過性を有している。機能層の厚みは、好ましくは $5\ \text{nm} \sim 50\ \text{nm}$ であり、特に好ましくは、 $8\ \text{nm} \sim 25\ \text{nm}$ である。機能層の厚みに関するこの範囲では、可視スペクトル範囲における有利に高い透過性、及び特に有利な導電性が、達成される。

20

【0028】

典型的には、少なくとも1つの誘電体層が、それぞれ、2つの隣接している機能層の間に配置されている。好ましくは、別の誘電体層が、第一機能層の下に、かつ/又は最終機能層の上に、配置されている。誘電体層は、少なくとも1つの、誘電体材料でできている別個の層、例えば、窒化物、例えば窒化ケイ素、又は酸化物、例えば酸化アルミニウムを含有している誘電体材料でできている別個の層を、有している。しかしながら、誘電体層が、複数の別個の層を有していてもよく、例えば、誘電体材料の、平滑層の、適合層の、ブロッキング層の、及び/又は反射防止層の、別個の層を有していてもよい。誘電体層の厚みは、例えば、 $10\ \text{nm} \sim 200\ \text{nm}$ である。

30

【0029】

この層構造は、一般に、一連の堆積操作によって取得される。この堆積操作は、真空法、例えば真空堆積、又はPVD(物理気相堆積)法、例えばマグネトロン強化型カソードスパッタリング又はCVD(化学気相成長)法によって、行われる。

40

【0030】

他の適切な導電層は、好ましくは、インジウムスズ酸化物(ITO)、フッ素でドーブされているスズ酸化物($\text{SnO}_2 : \text{F}$)、又はアルミニウムでドーブされている亜鉛酸化物($\text{ZnO} : \text{Al}$)を含有しており、又はこれらでできている。

【0031】

導電層は、原則として、電氣的に接触しうる任意のコーティングであってよい。本発明に係る複合ペインが、向こう側を通して見うることを意図している場合には、例えば、ウィンドウ分野におけるペインのような場合には、導電層が、好ましくは、透明である。有

50

利な実施態様では、導電層が、層、又は複数の別個の層の層構造であり、 $2\ \mu\text{m}$ 以下の合計の厚み、特に好ましくは $1\ \mu\text{m}$ 以下の合計の厚みを有している。

【0032】

本発明に係る有利な透明導電層は、 $0.4\ \text{オーム/スクエア} \sim 200\ \text{オーム/スクエア}$ のシート抵抗を有している。特に好ましい実施態様では、本発明に係る導電層が、 $0.5\ \text{オーム/スクエア} \sim 20\ \text{オーム/スクエア}$ のシート抵抗を有している。

【0033】

導電層は、好ましくは、透明導電コーティングを有している。ここで、「透明」は、 $300\ \text{nm} \sim 1300\ \text{nm}$ の波長の電磁放射、特に可視光に対して透過性であることを意味している。

10

【0034】

本発明に係るペインの有利な実施態様では、導電層を電氣的に分割する分離ラインの幅 t_1 が、 $30\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ 、好ましくは $70\ \mu\text{m} \sim 140\ \mu\text{m}$ である。そのような細い分離ラインは、信頼性が高くかつ十分に高い電気絶縁を可能にし、かつ同時に、複合ペインを通した視界をわずかしが妨げず、又は全く妨げない。

【0035】

センサ電極が、例えば複合ペインの、向こう側に通る視界がマスキング印刷又はプラスチック筐体によって妨害されている領域に配置されているために、導電層が透明である必要がない場合には、導電層は、透明導電層の場合よりも、実質的に比較的厚くてもよい。そのような比較的厚い層は、実質的に低いシート抵抗を有しうる。

20

【0036】

無論、上述の設計のセンサ電極、例えば印刷されたペースト、導電性の箔又はワイヤ、及び分離された導電層を、互いに組み合わせてよい。換言すると、第一サブ領域が例えば、導電性の箔でできていてよく、かつ周辺領域が印刷されたペーストでできていてよい、などである。

【0037】

本発明に係るセンサ電極の有利な実施態様では、センサ電極、又は少なくともセンサ電極の第一サブ領域が、 $1\ \text{cm}^2 \sim 200\ \text{cm}^2$ 、特に好ましくは $1\ \text{cm}^2 \sim 9\ \text{cm}^2$ の面積を有している。接触領域の長さは、好ましくは、 $1\ \text{cm} \sim 14\ \text{cm}$ 、特に好ましくは $1\ \text{cm} \sim 3\ \text{cm}$ である。接触領域の最大幅は、好ましくは、 $1\ \text{cm} \sim 14\ \text{cm}$ 、特に好ましくは、 $1\ \text{cm} \sim 3\ \text{cm}$ である。センサ電極、又は少なくともセンサ電極の第一サブ領域は、原則として、所望の任意の形状を有してよい。特に適切なのは、円状、楕円状、又は水滴形状の設計である。代替的には、角度の付いた形状が可能であり、例えば、三角形、正方形、矩形、台形、若しくは他のタイプの四辺形、又は比較的高次の多角形が可能である。一般的に、すべてのコーナーが丸みを帯びていることが、特に有利である。センサ電極が、直線状の要素、例えばワイヤを含んでいてもよく、この直線状の要素、例えばワイヤが、螺旋、くし、又はグリッド状の形状で設計されており、かつ、その外部寸法が、センサ電極の容量性カップリング領域を拡張する。

30

【0038】

有利な実施態様では、センサ電極が、一体的に実施される。センサ電極が、第一表面電極に容量的にカップリングしており、第一ペインの外側表面IVにおける拡張された容量性領域が、もたらされる。一体的なセンサ電極が、容量性電子センサシステムに接続されていてよく、容量性電子センサシステムが、例えば、外部にある（すなわち、複合ペインの外側にある）。容量性電子センサシステムが、センサ電極及びこれにカップリングしている第一表面電極のキャパシタンスを、計測する。センサ電極及びこれにカップリングしている第一表面電極のキャパシタンスが、物体（例えば人間の体）がセンサ電極及びそれにカップリングしている第一表面電極の上方で絶縁層に近づいた場合又は例えば触れた場合に、接地に対して変化する。絶縁層は、特に、第一ペインそれ自体の材料を有している。キャパシタンス変化が電子センサシステムによって計測され、閾値を超えた場合に、スイッチ信号が作動する。拡張された容量性スイッチ領域は、第一表面電極の形状及

40

50

びサイズによって、規定される。

【0039】

代替的な有利な実施態様では、センサ電極が、複数の部品で、好ましくは2つの部品で、実施されている。換言すると、センサ電極が、第一サブ領域及び周辺領域を有している。第一サブ領域及び周辺領域が、共に、容量性電子センサシステムに接続されていてよい。

【0040】

そのような装置では、第一サブ領域及び周辺領域が、2つの電極を形成し、この2つの電極が、第一表面電極に対して、かつそれぞれに対して、容量的にカップリングしている。電極によって形成されるコンデンサのキャパシタンスが、物体、例えば人間の体の部分が接近したときに、変化する。キャパシタンス変化が、電子センサシステムによって、計測される。閾値を超えた場合に、スイッチシグナルが作動する。拡張された容量性スイッチ領域、すなわち感受性領域は、第一サブ領域及び周辺領域を有するシステムに容量的にカップリングしている第一表面電極の領域の形状及びサイズによって、規定される。

【0041】

本発明に係る拡張された容量性スイッチ領域が、本発明に係る複合ペインに統合されている。これにより、スイッチなどは、複合ペインに付着される必要がある別個の要素としては、必要でなくなる。複合ペインは、また、好ましくは、向こう側を通して見る領域におけるその表面に配置されている他の要素を、有していない。これは、複合ペインの薄い設計の観点、及び複合ペインを通る視界をごくわずかしが妨害しないという観点から、特に有利である。

【0042】

本発明の有利な側面は、本発明に係る複合ペイン、及び接続領域を介してセンサ電極に電氣的に接続されている電子センサシステムを有しているペイン装置を、含んでいる。電子センサシステムが、容量性電子センサシステムである。

【0043】

本発明に係るスイッチ装置の有利な実施態様では、電子センサシステムの感受性が選択されており、それにより、人間の指が、拡張された容量性スイッチ領域（すなわち、第一表面電極の、第一ペインの外側表面I Vへの直交投影の領域）において第一ペインの外側表面I Vで接触領域に接触した場合には、電子センサシステムがスイッチシグナルを発生し、かつ、第二ペインの外側表面Iにおいて接触領域に接触した場合には、それは、スイッチシグナルを発生せず、又は異なるスイッチシグナルを発生する。スイッチ挙動の非対称性が、第二表面電極によって増幅される。第二表面電極は、少なくとも部分的に、第一表面電極のキャパシタンス変化を遮蔽することができる。無論、接触領域への接触は、複数の指又は人間の体の別の部分によって、行われてもよい。本発明に関して、「接触」は、計測シグナル、すなわちここではキャパシタンス、における計測可能な変化をもたらす、スイッチ領域との任意の相互作用を意味している。電子センサシステムの感受性を選択し、それにより、拡張された容量性スイッチ領域における第一ペインの外側表面I Vへの接近で、すでに、スイッチ動作を開始するために十分であるようにしてよく、かつ直接的な接触が必要とされないようにしてよい。

【0044】

発せられるスイッチシグナルを、望ましいように適合させてよく、かつそれぞれの使用の要件に適合させてよい。したがって、スイッチシグナルが、正の電圧、例えば12Vを意味してよく、無スイッチシグナルが、例えば0Vを意味してよく、かつ異なるスイッチシグナルが、例えば+6Vを意味してよい。スイッチシグナルは、CANバスに慣用的なCAN-High電圧及びCAN-Low電圧に対応していてもよく、かつそれらの間での電圧値によって、変化してもよい。スイッチシグナルは、パルス状であってもよく、かつ/又はデジタル的にコードされていてもよい。

【0045】

電子センサシステムの感受性は、単純な実験において、拡張された容量性スイッチ領域

10

20

30

40

50

のサイズの関数として、かつ第一ペイン、1又は複数の中間層、及び随意に第二ペインの、厚みの関数として、決定してよい。

【0046】

本発明に係るこのようなペインの特に有利な点は、外側表面のうちの1つから複合ペインに接触することによってのみ、スイッチシグナルを作動させることができるという点にある。ペイン装置を自動車ウィンドウにおいて使用する場合には、かつ第一ペインを乗り物内部の方に向けて複合ペインを設置する場合には、積層安全ガラスに関して一般的に使用されているペイン構造を根本的に変更することなく、例えば、外側からの人によるスイッチ手順の作動、又は雨による若しくはウィンドワイパーの動作によるスイッチ手順の望まない作動を、信頼性良く回避することができる。これは、当業者にとって、予期しないことであり、かつ驚くべきことであった。

10

【0047】

本発明に係るペイン装置の有利な発展では、センサ電極の接続ゾーンが、1又は複数の平坦伝導体に接続されており、かつ平坦伝導体が、ペインから外に導かれている。このようにして、統合されたペイン装置を、特に簡便な様式で、使用場所において、電源、及び、センダ回路のスイッチシグナルを評価するシグナルラインに、例えば、乗り物においてCANバスを介して、接続することができる。

【0048】

本発明に係るペイン装置の有利な発展では、電子センサシステムが、電子制御システムに接続されており、ここで、電子制御システムが、電子-光学機能要素に接続されており、かつその光学特性を制御する。これは、特に直感的な操作を可能にする。なぜならば、拡張された容量性スイッチ領域が、スイッチ操作される要素と、合致しているからである。

20

【0049】

原則として、本発明に係るウィンドウペイン又は複合ペインの製造及び使用の条件下において、熱的にかつ化学的に安定であり、かつ寸法的に安定である、すべての電気絶縁性基材が、第一ペイン及び第二ペインとして、適している。

【0050】

第一ペイン及び/又は第二ペインが、好ましくは、ガラス、特に好ましくは平坦ガラス、最も特に好ましくはフロートガラス、例えばソーダ石灰ガラス、ホウケイ酸ガラス、若しくは石英ガラスを含んでおり、又はクリアプラスチック、好ましくは剛性クリアプラスチック、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、及び/若しくはこれらの混合物を、含んでいる。第一ペイン及び/又は第二ペインが、好ましくは、透明であり、特に、乗り物のウィンドシール若しくはリアウィンドウとしてのペインの使用に関して、又は高い光透過性が所望される他の使用に関して、好ましくは透明である。本発明に関して、「透明」は、可視スペクトル範囲において70%超の透過率を有しているペインに言及している。しかしながら、運転者の、交通に係る視界に配置されていないペイン、例えばルーフパネルに関しては、透過率ははるかに比較的低くてもよく、例えば5%超であってもよい。

30

40

【0051】

第一ペイン及び/又は第二ペインの厚みは、広い範囲の値を有してよく、そのようにして、個々の場合の要件に理想的に適合してよい。好ましくは、乗り物ガラスに関して、標準的な厚み1.0mm~2.5mm、好ましくは1.4mm~2.5mmが使用され、備品、家電製品、及び建物、特に電子加熱器に関しては、好ましくは、4mm~2.5mmが使用される。ペインのサイズは、広い範囲の値を有してよく、かつ本発明に係る使用のサイズによって決定される。第一ペイン及び第二ペインは、例えば、自動車工業及び建築分野において、慣用的な面積200cm²~20m²を有している。

【0052】

複合ペインは、所望される任意の三次元形状を有してよい。好ましくは、三次元形

50

状が影の領域を有しておらず、それにより、これを、例えば、カソードスパッタリングによってコーティングできるようになっている。好ましくは、ペインが、1又は複数の空間的な方向において、平坦又はわずかに若しくは大きく湾曲している。特に、平坦な基材が使用される。ペインは、無色であってよく、又は着色されていてよい。

【0053】

第一ペイン及び第二ペインが、少なくとも1つの中間層によって、好ましくは第一及び第二中間層によって、互いに結合されている。中間層が、好ましくは透明である。中間層が、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ール(PVB)、エチレンビニルアセテート(EVA)、及び/又はポリエチレンテレフタレート(PET)を含有している。しかしながら、中間層が、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、キャストリング樹脂、アクリレート、フッ素化エチレンプロピレン、ポリビニルフルオリド、及び/若しくはエチレンテトラフルオロエチレン、又はこれらのコポリマー若しくは混合物を含んでいてもよい。中間層は、1つのフィルムによって、又は互いに重なり合って配置されている複数のフィルムによって、形成されていてよく、ここで、フィルムの厚みが、好ましくは、0.025mm~1mm、典型的には0.38mm又は0.76mmである。中間層は、好ましくは、熱可塑性であってよく、かつ積層後に、第一ペイン、第二ペイン、及び任意の他の中間層を、互いに結合してよい。本発明に係る複合ペインの特に有利な実施態様では、第一中間層が、キャリアフィルムを第一ペインに接着的に結合させるための、接着剤でできている接着層として、実施されている。この場合には、第一中間層が、好ましくは、キャリアフィルムの寸法を有している。

【0054】

用語「第一ペイン」及び「第二ペイン」は、本発明に係る複合ペインの2つのペインを区別するために、選択されている。これらの用語には、幾何学的な配置に関する見解は、含まれていない。本発明に係る複合ペインが、例えば、外部環境から内部を分離するために、例えば乗り物又は建物の開口部に提供される場合には、第一ペインが、内部又は外部環境に面していてよい。

【0055】

第一及び第二表面電極は、好ましくは、透明導電性コーティングを有している。ここで、「透明」は、電磁放射、好ましくは、300nm~1300nmの波長の電磁放射、特に可視光に対して透過性であることを意味している。

【0056】

本発明に係る表面電極は、例えば、独国実用新案第202008017611号明細書、欧州特許第0847965号、又は国際公開第2012/052315号から知られている。これらは、典型的には、1又は複数の、例えば2、3、又は4つの導電性機能層を、有している。機能層は、好ましくは、少なくとも1つの金属、例えば、銀、金、銅、ニッケル、及び/若しくはクロム、又は金属合金を含有している。機能層は、特に好ましくは、少なくとも90重量%の金属、特に少なくとも99.9重量%の金属を含有している。機能層は、金属又は金属合金でできていてよい。機能層は、特に好ましくは、銀又は銀含有合金を含有している。そのような機能層は、特に有利な導電性を有しており、同時に、可視スペクトル範囲における高い透過性を有している。機能層の厚みは、好ましくは、5nm~50nm、特に好ましくは8nm~25nmである。機能層の厚みに関するこの範囲において、可視スペクトル範囲における有利に高い透過性及び特に有利な導電性が得られる。

【0057】

典型的には、少なくとも1つの誘電体層が、それぞれ、2つの隣接している機能層の間に配置されている。好ましくは、別の誘電体層が、第一機能層の下に、かつ/又は最終機能層の上に、配置されている。誘電体層が、誘電体材料でできている少なくとも1つの別個の層を有しており、誘電体材料が、例えば、窒化物、例えば窒化ケイ素、又は酸化物、

10

20

30

40

50

例えばアルミニウム酸化物を含有している。しかしながら、誘電体層が、複数の別個の層、例えば、誘電体材料、平滑層、適合層、ブロッキング層、及び/又は反射防止層の別個の層を、有していてもよい。誘電体層の厚みは、例えば、10 nm ~ 200 nmである。

【0058】

この層構造は、一般に、一連の堆積操作によって得られ、この堆積操作は、真空法、例えばマグネトロン強化型カソードスパッタリングによって、行われる。

【0059】

他の適切な表面電極は、好ましくは、インジウムスズ酸化物 (ITO)、フッ素でドーブされているスズ酸化物 ($\text{SnO}_2 : \text{F}$)、又はアルミニウムでドーブされている亜鉛酸化物 ($\text{ZnO} : \text{Al}$) を含有している。

10

【0060】

表面電極は、原則として、電氣的に接触可能な任意のコーティングであってよい。本発明に係るペインが、向こう側を見ることが意図されている場合、例えば、ウィンドウ分野におけるペインのような場合には、導電層が、好ましくは透明である。有利な実施態様では、表面電極が、層、又は複数の別個の層の層構造であり、2 μm 以下、特に好ましくは1 μm 以下の合計の厚みを有している。

【0061】

本発明に係る有利な表面電極は、0.4 オーム/スクエア ~ 400 オーム/スクエアのシート抵抗を有している。特に好ましい実施態様では、本発明に係る表面電極が、100 オーム/スクエア ~ 400 オーム/スクエア、特に150 オーム/スクエア ~ 400 オーム/スクエアのシート抵抗を有している。

20

【0062】

本発明に係る複合ペインの有利な実施態様では、電子 - 光学機能要素が、複合ペインの端部から、2 mm ~ 50 mmの幅、好ましくは5 mm ~ 20 mmの幅で離れて、配置されている。この場合には、電子 - 光学機能要素が、大気と接触しておらず、かつ有利には、複合ペインの内部において、中間層によって、損傷及び腐食に対して保護される。

【0063】

表面電極及び/又はセンサ電極を外部の電子制御システム又は電子センサシステムに接続する、電気供給ラインが、好ましくは、箔伝導体又は可撓性箔伝導体 (平坦伝導体、リボン伝導体) として実施されている。用語「箔伝導体」は、その幅がその厚みよりも実質的に比較的大きい導電体を意味している。そのような箔伝導体は、例えば、銅、スズメッキ銅、アルミニウム、銀、金、又はこれらの合金を含有している又はこれらでできている、ストリップ又はバンドである。箔伝導体は、例えば、2 mm ~ 16 mmの幅であり、かつ0.03 mm ~ 0.1 mmの厚みである。箔伝導体は、絶縁性、好ましくはポリマーの、例えばポリイミドに基づいている、覆いを有していてもよい。ペインにおいて導電性コーティングに接触するために適している箔伝導体は、例えば、ほんの0.3 mmの合計の厚みを有している。そのような薄い箔伝導体は、困難なく、別個のペインの間において、熱可塑性中間層に埋め込むことができる。互いから電氣的に絶縁されている複数の伝導層が、箔伝導体ストリップに配置されていてよい。

30

【0064】

代替的には、薄い金属ワイヤを、電気供給ラインとして使用してもよい。金属ワイヤは、特に銅、タングステン、金、銀、若しくはアルミニウム、又はこれらの金属の少なくとも2つの合金を、含有している。合金は、また、モリブデン、レニウム、オスミウム、イリジウム、パラジウム、又はプラチナを含有していてもよい。

40

【0065】

キャリアフィルム上の導電層の接続領域と電気供給ラインとの間の電気ライン接続は、好ましくは導電性接着剤によって行われ、この導電性接着剤は、接続領域と供給ラインとの間の、信頼性が高くかつ耐久性のある電気ライン接続を可能にするものである。代替的には、電気ライン接続を、クランプによって行ってもよい。なぜならば、積層手順が、クランプ接続を、滑りに対して信頼性良く固定するからである。代替的には、供給ラインを

50

、接続領域に、例えば、金属含有、特に銀含有導電性印刷ペーストによって、印刷してもよい。

【0066】

本発明の別の側面は、少なくとも下記を含んでいる、容量性スイッチ領域を有している複合ペインを製造する方法を含んでいる：

- (a) 導電層を、キャリアフィルムの表面に適用すること、
- (b) 導電層をセンサ電極の少なくとも1つの第一サブ領域及び少なくとも1つの周辺領域に電氣的に分割する、少なくとも1つの分離ラインを、好ましくはレーザーパターニング、又は機械的若しくは化学的除去によって、導入すること、
- (c) 第一ペイン、第一中間層、第二中間層、及び第二ペインを含む一連の積層体を、製造すること、ここで、キャリアフィルムを、少なくとも部分的に、第一ペインと第一中間層との間に配置し、かつ電子-光学機能要素を、第一中間層と第二中間層との間に配置する、
- (d) 一連の積層体を積層して、複合ペインを形成すること。

10

【0067】

工程(a)における導電層の適用は、それ自体として知られている方法によって、好ましくはマグネトロン強化型カソードスパッタリングによって、行ってよい。これは、基材の単純で、迅速で、経済的で、かつ均一なコーティングの観点から、特に有利である。しかしながら、導電層を、例えば、気相堆積、化学気相成長(CVD)、プラズマエンハンスド化学気相堆積(PECVD)によって、又は湿式化学法によって、適用してもよい。

20

【0068】

工程(a)の後で、キャリアフィルムを、温度処理に供してよい。キャリアフィルムを、導電層とともに、少なくとも200、好ましくは少なくとも300の温度に加熱する。温度処理は、導電層の透過率を増加させ、かつ/又は導電層のシート抵抗を低下させる役割を果たしうる。

【0069】

導電層における個々の分離ラインの脱コーティングは、好ましくは、レーザービームによって行われる。薄い金属フィルムをパターニングする方法が、例えば、欧州特許出願公開第2200097号明細書、又は欧州特許出願公開第2139049号明細書から知られている。脱コーティングの幅は、好ましくは、10 μm ~1000 μm 、特に好ましくは30 μm ~200 μm 、特に70 μm ~140 μm である。この範囲において、レーザービームによる、特に清浄でかつ残渣のない脱コーティングが、起こる。レーザービームによる脱コーティングは、特に有利であり、なぜならば、脱コーティングラインが、光学的に非常に目立たず、かつ外観及び透明性にほんのわずかの悪影響しか及ぼさないからである。1つのレーザー切断の幅よりも広い幅を有しているラインの脱コーティングは、レーザービームによってラインを繰り返しなぞることによって、行う。結果として、増加するライン幅に伴って、プロセス時間及びプロセスコストが増加する。代替的には、脱コーティングを、機械切除によって行ってよく、かつ化学的又は物理的エッチングによって行ってよい。

30

【0070】

第一又は第二中間層を、それぞれ、単一のフィルムによって形成してよく、又は一方の上に他方が面状に配置されている2以上のフィルムによって、形成してよい。

40

【0071】

工程(d)における第一及び第二ペインの結合は、好ましくは、熱、真空、及び/又は圧力の下で行われる。複合ペインを製造するためのそれ自体が知られている方法を使用してよい。

【0072】

例えば、いわゆるオートクレーブ法を、約10bar~15barの加圧下で、130~145の温度で、約2時間にわたって、行ってよい。それ自体として知られている真空バッグ又は真空リング法は、例えば、約200mbarかつ80~110で運用

50

される。第一ペイン、熱可塑性中間層、及び第二ペインを、カレンダーにおいて、少なくとも一対のローラの間で押圧して、ペインを形成してもよい。このタイプのシステムが、ペインを製造するために知られており、かつ通常は、押圧設備の前で上流側に、少なくとも1つの加熱トンネルを、有している。押圧操作の間における温度は、例えば、40 ~ 150 である。カレンダー法とオートクレーブ法との組み合わせが、実用において、その価値が特に証明されている。代替的には、真空ラミネータを使用してよい。これらは、1又は複数の加熱可能かつ脱気可能なチャンバーからなり、このチャンバーにおいて、第一ペイン及び第二ペインを、例えば、約60分の間に、0.01 mbar ~ 800 mbar の減圧で、かつ80 ~ 170 の温度で、積層する。

【0073】

本発明の別の側面は、拡張された容量スイッチ領域を有している本発明に係る複合ペインの、建物における、特にアクセスエリア、ウィンドウエリア、ルーフエリア、又はファサードエリアにおける使用、備品及び家電製品における組み込み構成要素としての使用、陸上、空中、又は水上における移動のための輸送手段における使用、特に列車、船、及び自動車における、例えば、ウィンドシールド、リアウィンドウ、サイドウィンドウ、及び/又はルーフパネルとしての使用を含んでいる。

【0074】

本発明は、さらに、拡張された容量性スイッチ領域の、複合ペインの内部又は外部における機能、好ましくは加熱機能、照明、特に複合ペインに配置されている照明手段、例えばLEDの、電気的な制御のための使用、機能性中間層、特に懸濁粒子装置(SPD)層又はエレクトロクロミック中間層の光学的透明度における変化の、電気的な制御のための使用を含む。

【0075】

本発明は、特に、拡張された容量性スイッチ領域の、電子-光学機能要素の機能の電気的な制御のための使用を含んでおり、特に直感的な操作を可能にする。

【0076】

以下において、本発明を、図面及び例示的な実施態様を参照して、詳細に説明する。図面は、概略的な表現であり、かつ縮尺どおりではない。図面は、決して本発明を制限しない。

【0077】

図1Aは、建築グレージングの例によって、本発明に係る複合ペイン100を有している本発明に係るペイン装置101の例示的な実施態様の平面図を描写している。複合ペイン100は、絶縁グレージングユニットの一部であってよく、かつ、例えば、建物のウィンドウにおける外側ペインとして機能してよい。代替的には、複合ペイン100が、内側に配置されてよく、かつ例えば会議室のグレージングであってよい。

【0078】

図1Bは、図1Aの切断線A-A'に沿う断面図を示している。ここで、複合ペイン100が、例えば、第一中間層3.1及び第二中間層3.2を介して互いに結合している第一ペイン1及び第二ペイン2を有している。

【0079】

複合ペイン100の寸法は、例えば、1.4 m x 1.5 mである。第一ペイン1は、例えば、設置位置において、内部に向くことが意図されている。換言すると、第一ペイン1の外側表面IVに、内部からアクセス可能であり、一方で、対照的に、第二ペイン2の外側表面Iが、内部に対して外向きに面している。第一ペイン1及び第二ペイン2が、例えば、ソーダ石灰ガラス製である。第一ペイン1の厚みが、例えば、3 mmであり、かつ第二ペイン2の厚みが、例えば、4 mmである。無論、第一ペイン1及び第二ペイン2が、所望の任意の厚みを有してよく、例えば同一の厚みを有していてもよい。中間層3.1及び3.2が、熱可塑性中間層であり、かつ、例えば、エチレンビニルアセテート(EVA)製である。これらが、それぞれ、0.7 mmの厚みを有している。センサ電極8を有しているキャリアフィルム30が、第一中間層3.1と第二中間層3.2との間におい

10

20

30

40

50

て、複合ペイン 100 の中央左側上部に配置されている。

【0080】

平坦な電子 - 光学機能要素 4 が、第一中間層 3.1 と第二中間層 3.2 との間に配置されている。機能要素 4 が、例えば、狭い端部領域を除いて、複合ペイン 100 の領域に全面的にわたって延在している。端部領域は、機能要素 4 の電気絶縁として機能し、かつ機能要素 4 の構成要素を、例えば湿分及び酸化に対して、保護する機能を果たす。端部領域は、第一中間層 3.1 及び第二中間層 3.2 の接着的な結合によって、封止されている。

【0081】

電子 - 光学機能要素 4 が、第一表面電極 5、電子 - 光学層 6、及び第二表面電極 7 を有しており、これらが、互いに重なり合って面状に配置されており、換言すると、これらが、それらの表面を介して互いに重なり合って積層されている。第一表面電極 5 が、第一中間層 3.1 に直接に隣接して配置されており、そのようにして、第一ペイン 1 に面している。第二表面電極 7 が、第二中間層 3.2 に直接に隣接して配置されており、そのようにして、第一ペイン 1 に面している。電子 - 光学層 6 が、例えば、SPD (懸濁粒子装置) 層システムであり、これが、第一表面電極 5 及び第二表面電極 7 によって、電氣的に接触している。これのために、表面電極 5, 7 が、150 オーム / スクエア ~ 400 オーム / スクエア、例えば 250 オーム / スクエアの、シート抵抗を有している。

【0082】

電子 - 光学層 6 の透明度を、表面電極 5, 7 に適用される電圧シグナルによって制御することができる。これのために、表面電極 5, 7 が、例えば、それぞれ 50 μm 厚の銅箔

。

【0083】

図 1C は、図 1B の発明に係るキャリアフィルム 30 の拡大された断面図を描写している。キャリアフィルム 30 は、この例では、透明ポリエチレンテレフタレート (PET) フィルムであり、これが、例えば 0.05 mm の厚みを有している。透明導電層 31 が、キャリアフィルム 30 に配置されている。導電層 31 が、例えば、誘電体層によって互いに離されている 3 つの導電性銀層を有している、層システムである。

【0084】

導電層 31 が、例えば、キャリアフィルム 30 の 1 つの面の全面にわたって延在している。描写されている例示的な実施態様では、導電層 31 が、第一ペイン 1 に面しているキャリアフィルム 30 の面に、配置されている。キャリアフィルム 30 が、ペイン端部からペイン内部へと、約 8 mm の距離で引っ込んでいる。この領域が、積層の間に、2 つの中間層 2, 3 の接着的な結合によって密封され、それにより、導電層 6 が複合ペイン 100 の周囲からの湿分に対して保護されるようになっており、したがって腐食及び損傷から保護されるようになってきている。代替的には、キャリアフィルム 30 を、端部領域において無コーティングのままにすることも可能であろうし、又は導電層 6 をそこから除去することも可能であろう。

【0085】

導電層 31 が、無コーティング分離ライン 32 によって、互いから電氣的に絶縁されている異なる領域に、分割されている。これらの異なる領域は、第一サブ領域 8.1、及び以下において周辺領域 8.2 として言及される第二サブ領域である。

【0086】

分離ライン 32 が、例えばほんの 100 μm である幅 t_1 を有しており、かつ、例えば、レーザーパターニングによって、導電層 31 に導入される。そのような小さい幅の分離ライン 32 は、視覚的にほとんど認識することができず、かつ複合ペイン 100 を通る視界を、ほんのわずかしが妨げない。これは、特に美観に優れている。

【0087】

第一サブ領域 8.1 及び周辺領域 8.2 が、一緒に、容量センサ電極 8 を形成しており、ここで、キャパシタンス計測が、第一サブ領域 8.1 と周辺領域 8.2 との間で、差動

10

20

30

40

50

的に測定される。第一サブ領域 8 . 1 が、実質的に円状であり、かつ周辺領域 8 . 2 が、サブ領域 8 . 1 を、ほとんど完全に取り囲んでいる。円状の第一サブ領域 8 . 1 が、例えば、40 mm の直径を有している。サブ領域 8 . 1 及び周辺領域 8 . 2 が、キャリアフィルム 30 上の導電層 31 にわたって、複合ペイン 100 の端部領域へと導かれており、そこで、外部供給ラインを介して、容量性電子センサシステム 20 に接続されている。

【0088】

外部供給ラインとセンサ電極 8 との間における信頼性の高い導電性接続が、例えば、導電性接着剤によって達成される。外部供給ラインが、例えば、50 µm 厚の銅箔からなっており、かつ例えば、直接の接続領域の外において、ポリイミド層によって絶縁されている。結果として、箔伝導体の 1 つを、電気短絡なく、例えば、周辺領域 8 . 2 を超えて、複合ペイン 100 の下方端部にわたって、導き出すことができる。無論、接続領域の、外部への電気ライン接続を、絶縁性のワイヤを介して、又は周辺領域の導電層が不連続になっている領域を介して、外部に導き出してもよい。

10

【0089】

サブ領域 8 . 1 及び周辺領域 8 . 2 が、容量電子センサシステム 20 に接続されている。電子センサシステム 20 は、センサ電極 8 のキャパシタンス変化、換言すると、第一サブ領域 8 . 1 の、周辺領域 8 . 2 に対するキャパシタンス変化を、正確に計測すること、及び閾値の関数としてスイッチング信号を発することに、適している。電子センサシステム 20 が、例えば、電子 - 光学機能要素 4 の電子制御システム 21 に接続されている。例えば、電子 - 光学機能要素 4 の透明度、したがって複合ペイン 100 の透明度を、スイッチング信号を介して、制御することができる。

20

【0090】

センサ電極 8、特に第一サブ領域 8 . 1 が、この例では、電子 - 光学機能要素 4 と完全に重なって配置されている。換言すると、センサ電極 8 が、電子 - 光学機能要素 4 に対して、直交投影の領域に、配置されている。

【0091】

センサ電極 8 の導電性層 21 と第一表面電極 5 との間の小さい距離の結果として、センサ電極 8 及び第一表面電極 5 が、互いに容量的にカップリングしている。キャリアフィルム 30 の層厚及び第一中間層 3 . 1 の層厚のみからなる小さい距離の結果として、容量性カップリングは、十分に大きく、そのため、第一ペイン 1 の外側表面 I V が接触された場合に、キャパシタンス変化を、センサ電極 8 及び電子センサシステム 20 を介して計測することができる。これは、第一ペイン 1 の外側表面 I V が、センサ電極 8 の上方で直接に接触されず、代わりに、第一表面電極 5 の上方の純然たる領域で触れられた場合であっても、起こる。これは、当業者にとって、予期しなかったことであり、驚くべきことであった。

30

【0092】

示されている例示的な実施態様では、電子センサシステム 20 の構造及び調整が調和されており、それにより、第一ペイン 1 の外側表面 I V が、第一表面電極 5 の上方、したがって電子 - 光学機能要素 4 の領域の上方で接触された場合に、スイッチング信号が作動するようになっている。

40

【0093】

電子センサシステム 20 を調整し、それにより、電子 - 光学機能要素 4 の上で第二ペイン 2 の外側表面 I が接触された場合には、スイッチング信号が作動しないようにしてよい。電子 - 光学層 6 及び第二表面電極 7 が、第一表面電極 5 を遮蔽しており、そのようにして、感受性の非対称性が、増加している。

【0094】

図 2 は、乗り物ペイン、特に乗用車のウィンドシールドの例によって、本発明に係る複合ペイン 100 を有している本発明に係る代替的なペイン装置 101 の例示的な実施態様の平面図を描写している。図 2 のペイン装置 101 及び複合ペイン 100 が、図 1 A - C のペイン装置 101 及び複合ペイン 100 に、おおよそ対応しており、そのため、差異

50

のみを、ここで議論する。

【0095】

複合ペイン100の寸法は、例えば、0.9m×1.5mである。第一ペイン1は、例えば、設置位置において、乗り物の内部に面することが意図されている。換言すると、第一ペイン1の外側表面IVに内部からアクセス可能であり、一方で、対照的に、第二ペイン2の外側表面Iが、乗り物内部に対して外向きに面している。第一ペイン1及び第二ペイン2が、例えば、ソーダ石灰ガラス製である。第一ペイン1の厚みが、例えば、1.6mmであり、第二ペイン2の厚みが、例えば、2.1mmである。無論、第一ペイン1及び第二ペイン2が、所望の任意の厚みを有していてもよく、例えば同一の厚みを有していてもよい。

10

【0096】

示されている例では、平面状の電子-光学機能要素4が、複合ペイン100の上方領域に配置されている。機能要素4が、例えば、狭い端部領域を除いて、複合ペイン100の幅にわたって全面的に延在している。機能要素4が、例えば、複合ペイン100の上方領域における20cmのストリップのみにわたって延在しており、そこで、太陽遮蔽体として機能する。電子-光学機能要素4が、例えば、図1A-Cにおいて記載されているように、SPD機能要素であり、第一表面電極5、電子-光学層6、例えばSPD(懸濁粒子装置)層システムの電子-光学層6、及び第二表面電極7を有している。

【0097】

電子-光学機能要素4が、図1Bにおいて見られるように、第一中間層3.1と第二中間層3.2との間に配置されている。この例における中間層3.1、3.2は、図1Bの中間層3.1、3.2とは対照的に、ポリビニルブチラール(PVB)製であり、それぞれ、0.38mmの厚みを有している。

20

【0098】

センサ電極8が、複合ペイン100の上方左側領域に配置されている。センサ電極8が、例えば、図1A-Cにおいて見られるようなセンサ電極8に、対応している。ここでも、第一サブ領域8.1及び周辺領域8.2が、キャリアフィルム30に配置された分離ライン32によって分割されている透明導電層31から、形成されている。この例でも、容量性電子センサシステム20が、電子-光学機能要素4の電子制御システム21に接続されている。また、センサ電極8が、第一表面電極5に容量的にカップリングされており、それにより、容量性スイッチ領域10が、第一表面電極5の上方の領域に延在するようになっている。容量性スイッチ領域10は、第一ペイン1の外側表面IVが接触された場合又は接近された場合に、スイッチシグナルが作動し得る領域である。換言すると、スイッチシグナルを作動するために、センサ電極8の直接上方である領域に接触する必要はなく、代わりに、第一表面電極5の上方の領域への接触で、十分である。これは、太陽遮蔽体の遮蔽機能の特に直感的な操作を可能にする。なぜならば、特定の場所、例えばスイッチ又は小さいスイッチ表面への接触は必要ではなく、代わりに、太陽遮蔽体の上方における複合ペイン100の任意の領域への接触で十分であり、それによって、透明性における変化が引き起こされる。複合ペインのスイッチ領域を別個に標識することが、回避され得る。これは、技術的に単純であり、比較的経済的であり、かつ美的に比較的魅力的である。

30

40

【0099】

図3Aは、本発明に係る複合ペイン100を有している本発明に係るペイン装置101の別の代替的な例示的な実施態様の平面図を描写している。ペイン装置101及び複合ペイン100が、図2のペイン装置101及び複合ペイン100におおよそ対応しており、それにより、ここでは、差異のみを議論する。

【0100】

図1A-C及び図2とは対照的に、ここでは、センサ電極8が、金属ワイヤ40でできている。例えば、例えば200µmの厚みを有している銅ワイヤでできている。金属ワイヤ40は、プラスチック層(絶縁41)によって絶縁されている。図3Cにおいて見られるように、金属ワイヤ40を、第一表面電極5に直接に隣接させて配置してよい。なぜな

50

らば、ガルバニックな接続が絶縁 4 1 によって防止されており、かつ容量性カップリングが確保されているからである。

【 0 1 0 1 】

図 3 B は、図 3 A の領域 Z の拡大図を描写している。金属ワイヤが、例えば、スパイラルの形状で配置されており、センサ電極 8 の実効容量性領域が、拡大されている。随意にここで示されているのが、接地ワイヤ 4 2 であり、これは、差動キャパシタンス計測を可能にする。特に強調しておく必要があることとして、接地ワイヤ 4 2 を有していない金属ワイヤ 4 0 であっても、本発明に係る効果が示される。すなわち、センサ電極 8 の容量性スイッチ領域が、第一表面電極 5 の上方の領域全体、したがって電子 - 光学機能要素 4 の上方の領域全体に、拡張される。

10

【 0 1 0 2 】

(ここでは示していない)別の例では、複合ペインが、乗り物におけるルーフパネルとして実施されている。ここでは、電子 - 光学機能要素が、電気絶縁及び腐食への保護として機能する端部領域を除いて、ルーフパネル全体にわたって延在している。本発明に係る容量性スイッチ領域の拡張の結果として、乗り物の乗員の誰もが、第一ペイン(すなわち内部に面しているペイン)の外側表面 I V に接触することによってスイッチングを行うことが可能であり、かつ、例えば、電子 - 光学機能要素の透明度を制御することが、可能である。これは、乗り物の乗員全員にとって、技術的に特に単純であり、かつ非常に利便性が高い。電子 - 光学機能要素が、例えば O L E D 層を、電子 - 光学機能層として、適切な配線を伴って、含んでいる場合には、乗り物のそれぞれの乗員が、内部の照明をもたらすことができる。

20

【 0 1 0 3 】

図 4 は、下記の工程 S 1 ~ S 4 を含んでいる、拡張された容量性スイッチ領域 1 0 を有している複合ペイン 1 0 0 を製造するための本発明に係る方法の例示的な実施態様のフローチャートを描写している。

- S 1 : キャリアフィルム 3 0 の表面に、導電層 3 1 を適用すること、
- S 2 : 層 3 1 を第一電極 8 の少なくとも 1 つの第一サブ領域 8 . 1 及び少なくとも 1 つのサブ領域 8 . 2 に電氣的へと分割する少なくとも 1 つの分離ライン 3 2 を、好ましくはレーザーパターニングによって、又は機械的若しくは化学的切除によって、導入すること、
- S 3 : 第一ペイン 1、第一中間層 3 . 1、第二中間層 3 . 2、及び第二ペイン 2 を有している一連の積層体を製造すること、ここで、キャリアフィルム 3 0 を、少なくとも部分的に、第一ペイン 1 と第一中間層 3 . 1 との間に配置する；少なくとも第一表面電極 5 を有している電子 / 光学機能要素 4 を、第一中間層 3 . 1 と第二中間層 3 . 2 との間に配置する、ここで、センサ電極 8 を、少なくとも部分的に、第一表面電極 5 の直交投影の領域に、配置する、並びに、
- S 4 : 一連の積層体を積層して、複合ペイン 1 0 0 を形成すること。

30

本発明の態様は、以下のとおりである：

態様 1

下記を有している、ペイン装置 (1 0 1) :

- 少なくとも 1 つの中間層 (3) によって互いに結合している、第一ペイン (1) 及び第二ペイン (2)、
- 第一表面電極 (5)、電子 - 光学機能層 (6)、及び第二表面電極 (7) を有している電子 - 光学機能要素 (4)、ここで、前記機能要素 (4) が、前記第一ペイン (1) と前記第二ペイン (2) との間に配置されており、かつ前記第一表面電極 (5) が、前記第一ペイン (1) に面しており、かつ前記第二表面電極 (7) が、前記第二ペイン (2) に面している、
- 前記第一表面電極 (5) と前記第一ペイン (1) との間に配置されており、かつ前記第一表面電極 (5) に容量的にカップリングしている、センサ電極 (8)、
- 前記センサ電極 (8) に電氣的に接続されている、容量性電子センサシステム (2 0)、

40

50

ここで、前記電子センサシステム(20)の感受性が選択されており、それにより、前記第一ペイン(1)の外側表面(IV)が前記第一表面電極(5)の上方で人間の体の部分、例えば指若しくは手によって接触された場合に、又は前記人間の体の部分が前記第一表面電極(5)の上方において前記第一ペイン(1)の外側表面(IV)に接近した場合には、スイッチシグナルが発せられるようになっている。

態様2

前記電子-光学機能要素(4)が、平面状の機能要素であり、その光学的特性、特にはその透明度、拡散挙動、又は明度を、電圧シグナルによって制御することができ、好ましくは前記電子-光学機能層(6)が、SPDフィルム(SPD=懸濁粒子装置)若しくは液晶含有フィルム、例えばPDLCFilm(PDLC=ポリマー拡散液晶)、エレクトロクロミック層システム、又はOLED(有機発光ダイオード)層システム、ディスプレイフィルム、好ましくはOLEDディスプレイフィルム、特に好ましくは透明OLEDディスプレイフィルムである、態様1に記載のペイン装置(101)。

10

態様3

前記センサ電極(8)が、下記を有しており、又は下記でできている、態様1又は2に記載のペイン装置(101)：

- 印刷されかつ焼成された導電ペースト、好ましくは銀含有スクリーン印刷ペースト、及び/又は

- 導電箔、好ましくは金属箔、特に銅、銀、金、若しくはアルミニウムの箔、及び/又は、

20

- 導電ワイヤ、好ましくは金属ワイヤ(40)、好ましくはタングステン、銅、銀、金、若しくはアルミニウムのワイヤ、特に好ましくは、電気絶縁(41)を有している金属ワイヤ(40)、及び/又は、

- 好ましくは、前記第一ペイン(1)の内側表面(III)に、又はキャリアフィルム(30)に、直接に配置されている、導電層(31)。

態様4

前記センサ電極(8)が、導電層(30)からなっており、かつ導電性第一サブ領域(8.1)が、無コーティングサブ領域、特に無コーティング分離ライン(31)によって、導電性周辺領域(8.2)から電氣的に隔離されており、かつ前記第一サブ領域(8.1)及び周辺領域(8.2)は、電子センサシステム(20)に電氣的に接続することができる、態様3に記載のペイン装置(101)。

30

態様5

前記分離ライン(32)の幅 t_1 が、 $30\mu\text{m} \sim 200\mu\text{m}$ 、好ましくは $70\mu\text{m} \sim 140\mu\text{m}$ である、態様4に記載のペイン装置(101)。

態様6

前記センサ領域(8)の、特に前記センサ電極(8)の前記第一サブ領域(8.1)の、前記第一表面電極(5)への直交投影の領域が、 $1\text{cm}^2 \sim 200\text{cm}^2$ 、特に好ましくは $1\text{cm}^2 \sim 9\text{cm}^2$ である、態様1~5のいずれか一項に記載のペイン装置(101)。

態様7

前記センサ電極(8)、特に前記センサ電極(8)の前記第一サブ領域(8.1)が、矩形、正方形、台形、三角形、円形、楕円形、若しくは水滴形状の形状を有しており、又は丸みを帯びたコーナーを有している、態様1~6のいずれか一項に記載のペイン装置(101)。

40

態様8

前記キャリアフィルム(30)が、透明であり、好ましくはポリエチレンテレフタレート(PET)若しくはポリイミドを含んでおり、又はこれらでできている、態様3~7のいずれか一項に記載のペイン装置(101)。

態様9

前記第一ペイン(1)及び/又は前記第二ペイン(2)が、ガラス、好ましくは平坦ガ

50

ラス、特に好ましくはソーダ石灰ガラス、ホウケイ酸ガラス、若しくは石英ガラス、若しくはポリマー、好ましくはポリエチレン、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、及び/若しくはこれらの混合物を含んでおり、又はこれらでできている、態様 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のペイン装置 (1 0 1) 。

態様 1 0

前記導電層 (3 1) 及び/又は前記第一表面電極 (5) が、下記である、態様 1 ~ 9 のいずれか一項に記載のペイン装置 (1 0 1) :

- 透明であり、かつ/又は
- 0 . 4 オーム / スクエア ~ 4 0 0 オーム / スクエアのシート抵抗を有しており、かつ/又は
- 銀 (A g) 、インジウムスズ酸化物 (I T O) 、フッ素でドーブされているスズ酸化物 (S n O ₂ : F) 、若しくはアルミニウムでドーブされている亜鉛酸化物 (Z n O : A l) を含有しており若しくはそれできている。

態様 1 1

前記センサ電極 (8) が、前記第一表面電極 (5) の直交投影の領域に配置されている、態様 1 ~ 1 0 のいずれか一項に記載のペイン装置 (1 0 1) 。

態様 1 2

前記電子センサシステム (2 0) の感受性が選択されており、それにより、前記第一表面電極 (5) の上方における、前記第二ペイン (2) の外側表面 (I) への接触若しくは接近、好ましくは接近によっても、スイッチシグナルが発せられないようになっており、又は異なるスイッチシグナルが発せられるようになっている、態様 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載のペイン装置 (1 0 1) 。

態様 1 3

少なくとも下記を含んでいる、態様 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載のペイン装置 (1 0 1) を製造する方法 :

- (a) キャリアフィルム (3 0) の表面に、導電層 (3 1) を適用すること、
- (b) 前記導電層 (3 1) をセンサ電極 (8) の少なくとも 1 つの第一サブ領域 (8 . 1) 及び少なくとも 1 つの周辺領域 (8 . 2) に電気的に分割する、少なくとも 1 つの分離ライン (3 2) を、好ましくはレーザーパターニング又は機械的若しくは化学的除去によって、導入すること、
- (c) 第一ペイン (1) 、第一中間層 (3 . 1) 、第二中間層 (3 . 2) 、及び第二ペイン (2) を有している一連の積層体を製造すること、ここで、
 - 前記キャリアフィルム (3 0) を、少なくとも部分的に、前記第一ペイン (1) と前記第一中間層 (3 . 1) との間に配置し、
 - 第一表面電極 (5) を少なくとも含んでいる電子 - 光学機能要素 (4) を、前記第一中間層 (3 . 1) と前記第二中間層 (3 . 2) との間に配置し、かつ
 - 前記センサ電極 (8) を、少なくとも部分的に、前記第一表面電極 (5) の直交投影の領域に配置する、並びに、
- (d) 前記一連の積層体を、積層すること。

態様 1 4

態様 1 ~ 1 2 のいずれか一項に記載のペイン装置 (1 0 1) の、陸上、空中、又は水上における移動のための輸送手段における、特に自動車における、例えばウィンドシールド、リアウィンドウ、サイドウィンドウ、及び/若しくはルーフパネルとしての使用、並びに、備品、家電製品、及び建物における、機能性の別個の部品としての、及び組み込み要素としての、特に電子加熱器としての使用、又は、建設分野若しくは建築分野における建物グレーディングとしての、内部若しくは外部における、使用。

態様 1 5

態様 1 ~ 1 1 のいずれか一項に記載の拡張された容量性スイッチ領域 (1 0) の、前記ペイン装置 (1 0 1) の内部又は外部における機能、好ましくは加熱機能、照明、特に照明手段、例えば前記ペイン装置 (1 0 1) に配置されている L E D の電子制御のための

10

20

30

40

50

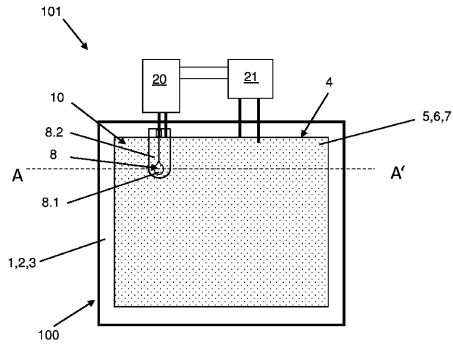
使用、機能性中間層、特に懸濁粒子装置（SPD）又はエレクトロクロミック中間層の光学的透明度の変更を電子制御するための使用、特に前記電子-光学機能要素（4）の機能の電氣的な制御のための使用。

【符号の説明】

【0104】

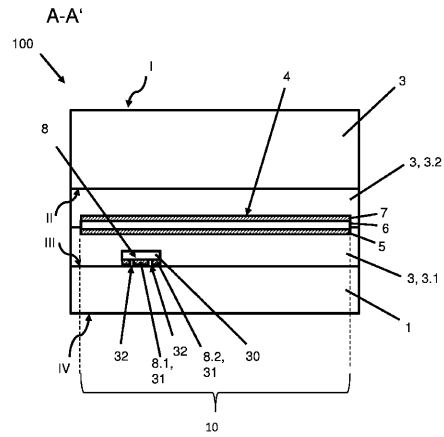
1	第一ペイン	
2	第二ペイン	
3	中間層	
3.1	第一中間層	
3.2	第二中間層	10
4	電子-光学機能要素	
5	第一表面電極	
6	電子-光学層	
7	第二表面電極	
8	センサ電極	
8.1	センサ電極8の第一サブ領域	
8.2	周辺領域	
10	拡張された容量性スイッチ領域	
20	容量性電子センサシステム	
21	電子-光学機能要素4のための電子制御システム	20
30	キャリアフィルム	
31	導電層	
32	分離ライン	
40	金属ワイヤ	
41	金属ワイヤ40の絶縁	
42	接地ワイヤ	
100	複合ペイン	
101	ペイン装置	
A-A'	切断線	
B-B'	切断線	30
S1、S2、S3、S4	工程	
I	第二ペイン2の外側表面	
II	第二ペイン2の内側表面	
III	第一ペイン1の内側表面	
IV	第一ペイン1の外側表面	

【 図 1 A 】



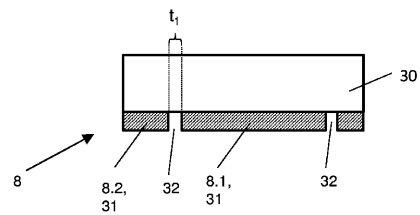
Figur 1A

【 図 1 B 】



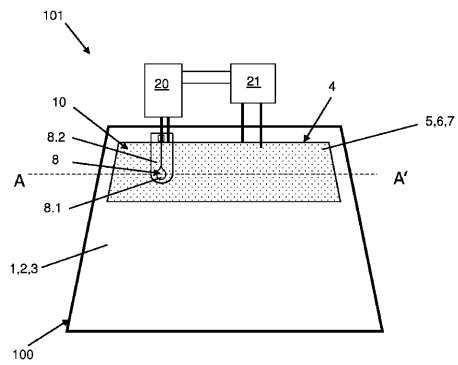
Figur 1B

【 図 1 C 】



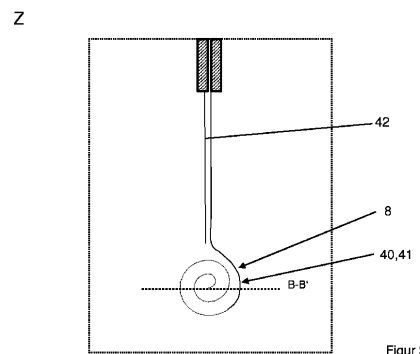
Figur 1C

【 図 2 】



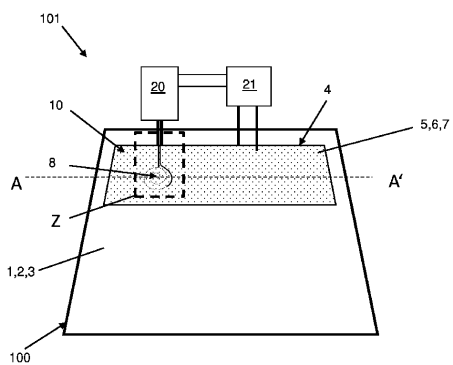
Figur 2

【 図 3 B 】



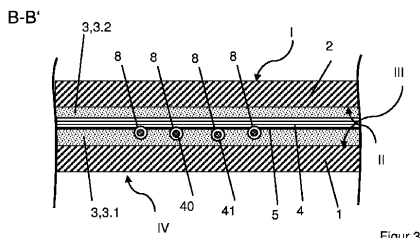
Figur 3B

【 図 3 A 】



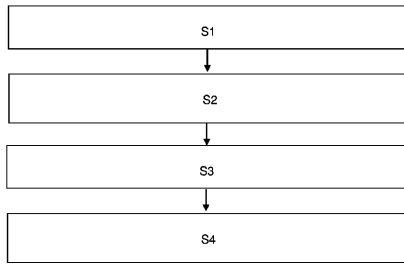
Figur 3A

【 図 3 C 】



Figur 3C

【 4 】



Figur 4

フロントページの続き

(72)発明者 パトリック ベーバー

ドイツ連邦共和国, 5 2 4 7 7 アルスドルフ, 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, 5 2 1 3 4 ヘルツォーゲンラート, アム マリーエンアンガー 1 8

審査官 太田 義典

(56)参考文献 米国特許出願公開第2016/0313587 (US, A1)

特表2016-504217 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 0 1 H 3 6 / 0 0 - 3 6 / 0 2

B 6 0 J 1 / 0 0 - 1 / 2 0

B 6 0 J 3 / 0 0 - 3 / 0 6

C 0 3 C 2 7 / 0 0 - 2 9 / 0 0