

(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2008-9407
(P2008-9407A)

(43) 公開日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/167 (2006.01)	G02F 1/167	5C094
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 309	
G09F 9/37 (2006.01)	G09F 9/37 Z	
G02F 1/17 (2006.01)	G02F 1/17	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2007-141794 (P2007-141794)	(71) 出願人	000005278 株式会社ブリヂストン
(22) 出願日	平成19年5月29日 (2007.5.29)		東京都中央区京橋1丁目10番1号
(31) 優先権主張番号	特願2006-148308 (P2006-148308)	(74) 代理人	100147485 弁理士 杉村 憲司
(32) 優先日	平成18年5月29日 (2006.5.29)	(74) 代理人	100072051 弁理士 杉村 興作
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100114292 弁理士 来間 清志
		(74) 代理人	100107227 弁理士 藤谷 史朗
		(74) 代理人	100134005 弁理士 澤田 達也

最終頁に続く

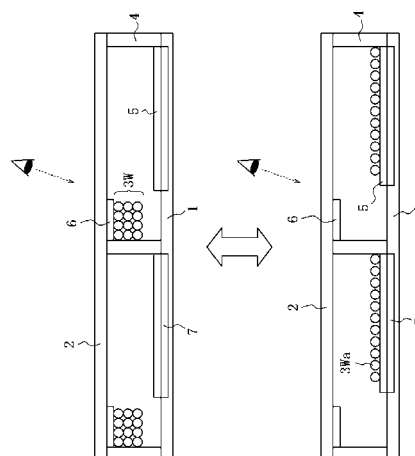
(54) 【発明の名称】 情報表示用パネル

(57) 【要約】

【課題】 表示媒体駆動型の情報表示用パネルにおいて、前面基板上の電極と背面基板上の電極との電気的導通および情報表示部のシールをしても、隣り合う電極間のショートが発生がない情報表示用パネルを提供する。

【解決手段】 少なくとも一方が透明である2枚の基板間に表示媒体を封入し、各基板に設けた対向対電極間に電圧を印加し、表示媒体に電界を与えることにより、表示媒体を移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルにおいて、一方の基板に設けた電極と他方の基板に設けた電極とを、情報表示用パネルの情報表示部の外側の部分で電気的に接続するとともに、情報表示部をシールするために、情報表示部の外周の基板間に導電性粒子を含むシール剤を設けるにあたり、情報表示部外側領域にある電極部分13のうちシール剤14の配置部15に対応する位置の隣り合う電極間距離Lが導電性粒子16の直径Dのより大きく、好ましくはDの2倍より大きくなるように、情報表示部外側領域にある電極部分13の幅を情報表示部11の電極12の幅より細くした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも一方が透明である 2 枚の基板間に表示媒体を封入し、各基板に設けた対向対電極間に電圧を印加し、表示媒体に電界を与えることにより、表示媒体を移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルにおいて、一方の基板に設けた電極と他方の基板に設けた電極とを、情報表示用パネルの情報表示部の外側の部分で電氣的に接続するとともに、情報表示部をシールするために、情報表示部の外周の基板間に導電性粒子を含むシール剤を設けるにあたり、情報表示部外側領域のシール剤配置部に対応する位置にある電極部分における隣り合う電極間距離が導電性粒子の直径より大きくなるように、情報表示部外側領域にある電極部分の電極の幅を情報表示部の電極の幅より細くしたことを特徴とする情報表示用パネル。

10

【請求項 2】

情報表示部外側領域のシール剤配置部に対応する位置にある電極部分の隣り合う電極間距離 L が、導電性粒子の直径 D に対し、 $L > 2D$ であることを特徴とする請求項 1 に記載の情報表示用パネル。

【請求項 3】

情報表示部外側領域にある電極部分が、シール剤配置部に対応する位置までは情報表示部の電極からまっすぐに伸び、シール剤配置部の外側に対応する位置から基板の端子部に向かって曲がっていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の情報表示用パネル。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも一方が透明である 2 枚の基板間に表示媒体を封入し、各基板に設けた対向対電極間に電圧を印加し、表示媒体に電界を与えることにより、表示媒体を移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、透明な前面基板と背面基板との間に表示媒体を封入し、各基板に設けた電極間に電圧を印加し、表示媒体に電界を与えることにより、表示媒体を移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルが知られている（例えば、特許文献 1）。

30

【特許文献 1】国際公開 WO 2005 / 062112 号パンフレット

【0003】

上述した従来の情報表示用パネルでは、背面基板に設けた電極と透明な前面基板に設けた電極とを接続して、例えば背面基板の端部において外部回路の接続端子と接続する必要がある。図 7 (a) ~ (e) および図 8 (a) ~ (e) はそれぞれ従来の情報表示用パネルの製造方法の一例を示す図である。まず、図 7 (a) および図 8 (a) に示すように、各情報表示部を形成する画素単位に電源を供給するための電極 B 1 ~ B 4 と外部回路の接続端子と接続するための電極 A 1 ~ A 4 とを設けた背面基板 5 1 を準備するとともに、図 7 (b) および図 8 (b) に示すように、各情報表示部を形成する画素単位に電源を供給するための透明な電極 F 1 ~ F 4 を設けた透明な前面基板 5 2 を準備する。次に、図 7 (c) および図 8 (c) に示すように、背面基板 5 1 上の情報表示部の外側に、導電性粒子を含む接着性シール剤からなる異方導電性のシール剤 5 3 を配置して設ける。最後に、図 7 (d) および図 8 (d) に示すように、背面基板 5 1 上に前面基板 5 2 をシール剤 5 3 を介して重ね合わせて、前面基板 5 2 の電極 F 1 ~ F 4 を背面基板 5 1 の電極 A 1 ~ A 4 から電氣的に取り出している。異方導電性のシール剤 5 3 を使用することで、を付した電極 A 1 ~ A 4 と前面基板 5 2 の電極 F 1 ~ F 4 とがシール剤 5 3 中の導電性粒子により接触して、その箇所のみ導電性を有している。なお、5 4 は情報表示部を示す。

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

上述した構造の従来の情報表示用パネルでは、一般的に知られている液晶表示パネルと比べて、前面基板52と背面基板51との間のギャップが広いため、シール剤53を構成する導電性粒子として大粒径の粒子を使用する必要があった。また、情報表示部54をシールするために、導電性粒子を含むシール剤53を、情報表示部54の外周全体を囲むように設ける必要があった。

【0005】

そのため、図7(d)および図8(d)においてを付した各基板上の電極を電氣的に接続する部分以外の部分で、図9に示すように、情報表示部の電極61を延長した情報表示部外側領域にある電極部分62を、配置したシール剤53がまたがるため、この部分で導電性粒子63により隣り合う情報表示部外側領域にある電極部分62間でショートが発生が懸念される問題があった。また、情報表示部外側領域に延びる電極部分62は、情報表示部外側の表示画面にならない部分(いわゆる額縁部分)をできるだけ小さくするために電極部分62の延長先にある電源側接続部まで互いの隣接間隔が次第に狭くなるように絞るために、シール剤を情報表示部の外側ぎりぎりのところに配置する場合には特に導電性粒子63により電極部分62間でショートが発生が懸念される問題があった。

10

【0006】

本発明の目的は上述した問題点を解消して、表示媒体駆動型の情報表示用パネルにおいて、前面基板上の電極と背面基板上の電極との電氣的導通および情報表示部のシールをしても、隣り合う電極間のショートが発生がない情報表示用パネルを提供しようとするものである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の情報表示用パネルは、少なくとも一方が透明である2枚の基板間に表示媒体を封入し、各基板に設けた対向対電極間に電圧を印加し、表示媒体に電界を与えることにより、表示媒体を移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルにおいて、一方の基板に設けた電極と他方の基板に設けた電極とを、情報表示用パネルの情報表示部の外側の部分で電氣的に接続するとともに、情報表示部をシールするために、情報表示部の外周の基板間に導電性粒子を含むシール剤を設けるにあたり、情報表示部外側領域のシール剤配置部に対応する位置にある電極部分における隣り合う電極間距離が導電性粒子の直径より大きくなるように、情報表示部外側領域にある電極部分の電極の幅を情報表示部の電極の幅より細くしたことを特徴とするものである。

30

【0008】

本発明の情報表示用パネルの好適例としては、情報表示部外側領域のシール剤配置部に対応する位置にある電極部分の隣り合う電極間距離 L が、導電性粒子の直径 D に対し、 $L > 2D$ であること、情報表示部外側領域にある電極部分が、シール剤配置部に対応する位置までは情報表示部の電極からまっすぐに伸び、シール剤配置部の外側に対応する位置からは基板の端子部に向かって曲がっていること、がある。

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、情報表示部外側領域のシール剤配置部に対応する位置にある電極部分における隣り合う電極間距離が導電性粒子の直径より大きくなるように、情報表示部外側領域にある電極部分の電極幅を情報表示部の電極の幅より細くしたことで、シール剤配置部に導電性粒子が存在していても隣り合う電極部分間のショートが発生しない情報表示用パネルを得ることができる。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

まず、本発明の情報表示用パネルの基本的な構成について説明する。本発明の情報表示用パネルでは、対向する2枚の基板間に封入した表示媒体に対向対電極から電界が付与される。付与された電界方向にそって、帯電した表示媒体が電界による力やクーロン力などによって引き寄せられ、表示媒体が電界方向の変化によって移動方向が切り換わることに

50

より、画像等の情報表示がなされる。従って、表示媒体が、均一に移動し、かつ、表示情報を書き換える時あるいは表示した情報を継続して表示する時の安定性を維持できるように、情報表示用パネルを設計する必要がある。ここで、表示媒体を構成する粒子にかかる力は、粒子同士のクーロン力により引き付けあう力の他に、電極や基板との電気鏡像力、分子間力、液架橋力、重力などが考えられる。

【0011】

本発明の対象となる情報表示用パネルの例を、図1(a)、(b)、図2および図3(a)~(d)に基づき説明する。

【0012】

図1(a)、(b)に示す例では、少なくとも1種以上の粒子から構成される光学的反射率および帯電特性の異なる少なくとも2種以上の表示媒体3(ここでは表示用白色粒子3Waの粒子群からなる白色表示媒体3Wと表示用黒色粒子3Baの粒子群からなる黒色表示媒体3Bを示す)を、基板1に設けた電極5と基板2に設けた電極6との間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板1、2と垂直に移動させ、黒色表示媒体3Bを観察者に視認させて黒色の表示を行うか、あるいは、白色表示媒体3Wを観察者に視認させて白色の表示を行っている。なお、図1(b)に示す例では、基板1、2との間に例えば格子状に隔壁4を設けセルを形成している。また、図1(b)において、手前にある隔壁は省略している。

10

【0013】

図2に示す例では、少なくとも1種以上の粒子から構成される少なくとも光学的反射率と帯電性を有する表示媒体3(ここでは表示用白色粒子3Waの粒子群からなる白色表示媒体3Wを示す)を、基板1に設けた電極5と基板2に設けた電極6との間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板1、2と略垂直方向に移動させ、白色表示媒体3Wを観察者に視認させて白色の表示を行うか、あるいは、基板1において透明な電極6の下に設けたカラー板7(ここでは黒色)の色を観察者に視認させて黒色の表示を行っている。なお、図2に示す例では、基板1、2との間に例えば格子状の隔壁4を設けセルを形成している。また、図2において、手前にある隔壁は省略している。

20

【0014】

図3(a)~(d)はそれぞれ本発明の情報表示用パネルのさらに他の例を示す図である。図3(a)に示す例では、表示媒体駆動型の情報表示用パネルのうち、電極5、6が個別電極の例を示す。図3(b)に示す例では、表示媒体駆動型の情報表示用パネルのうち、電極5、6がライン電極の例を示す。図3(c)に示す例では、電極5、6を個別電極とするとともに、表示媒体をカプセル8中に充填して基板1、2間に配置した例を示す。図3(d)に示す例では、電極5、6を個別電極とするとともに、半分ずつ帯電極性が異なるとともに白黒に塗り分けた回転ボール型の表示媒体9を基板1、2間に配置した例を示す。図3(a)~(d)に示したいずれの例も、本発明の情報表示用パネルに好適に適用することができる。

30

【0015】

以上の説明は、粒子群からなる白色表示媒体3Wを粉流体からなる白色媒体に、粒子群からなる黒色表示媒体3Bを粉流体からなる黒色表示媒体に、それぞれ置き換えた場合も同様に適用することが出来る。粉流体については後述する。

40

【0016】

図4は本発明の情報表示用パネルの一例の構成を説明するための図である。図4に示す例では、従来例として説明した図9に示す例と対応しており、前面基板上の電極と背面基板上の電極との導通を導電性粒子でとる点および導電性粒子を含むシール剤を2枚の基板間に一周、一筆書きの要領で配置する点は、従来例として説明した図7(a)~(e)および図8(a)~(e)に示す例と共通である。

【0017】

図4に示す例では、従来例の問題である、前面基板の電極と背面基板の電極との導通をとる箇所以外の箇所において、導電性粒子を含むシール剤を一筆書き配置した2枚の基板

50

の電極間にもシール剤中の導電性粒子が存在するため、隣り合う電極同士が導電性粒子を介して導通する問題点を、以下のようにして解消している。すなわち、図4に示す例のように、情報表示部11の電極12(図1(a)、(b)、図2および図3(a)~(d)の電極5または6に対応する)を延長した情報表示部外側領域にある電極部分13のうち、シール剤14の配置部15に対応する位置にある電極部分13における隣り合う配線13間の電極間距離 L (ここでは L_1)が導電性粒子16の直径 D より大きくなるように、情報表示部外側領域にある電極部分13の幅を情報表示部11の電極12の幅 W より細くすることで、上記問題を解消している。図4に示した電極部分13のうち情報表示部にある電極に対して曲げて延長される部分の隣接電極間距離 L_2 は L_1 よりも小さくなる。図6のように曲げて延長される部分にシール剤を配置する場合には、この部分の隣接電極間距離 L_2 が導電性粒子16の直径 D よりも大きくなるようにすればよい。

10

【0018】

本発明では、シール剤14中での導電性粒子16は互いに接しないように均一に分散していることが好ましい。また、図4に示す例では、情報表示部外側領域にある電極部分13が、シール剤14の配置部15に対応する位置では情報表示部11の電極12からまっすぐに伸び、シール剤14の配置部15の外側に対応する位置では基板の端子部(図示せず)に向かって曲がっている。さらに、好ましくはシール剤14中で導電性粒子16が均一に分散している状態において、シール剤14の配置部15に対応する位置の情報表示部外側領域にある電極部分13の隣り合う電極間距離 L が、導電性粒子16の直径 D に対し、 $L > 2D$ であることが、隣り合う電極間でのショートを好適に避けるためにより好ましい。

20

【0019】

上述した構成の本発明の情報表示用パネルでは、導電性粒子16を含むシール剤14を一筆書き配置した基板電極の端部(図4においてシール剤14の配置部15)にシール剤14中の導電性粒子16が存在しても、隣り合う電極同士がその端部で導電性粒子16を介して導通してしまわないように、電極同士の間隔を十分空けることができる。そのため、シール剤14の配置部15に情報表示部での隣接電極間の間隔よりも大きな粒子径の導電性粒子16が存在していても隣り合う情報表示部外側領域にある電極部分13間のショートが発生しない。

【0020】

なお、情報表示部外側領域にある電極部分13の幅については、図4に示すように、情報表示部外側領域のシール剤14の配置部15にある電極部分13から先全体を細くしても良いし、シール剤の配置部15だけを細くしても良い。また、図4に示すように、情報表示部外側領域のシール剤14の配置部15にある電極部分13までまっすぐにしてシール剤配置部15の外側からその先を曲げて良いし、情報表示部外側領域にある電極部分13をすぐに曲げて良いし、曲げずにまっすぐのままとしても良い。さらに、シール剤14の配置位置よりも基板の内側に接着剤を配置する場合は、導電性粒子16での導通を、シール剤14の配置部15でおこなっても、接着剤配置位置でおこなっても、どちらでもよく、どちらか一方を導通させれば良い。

30

【0021】

以下、本発明の情報表示用パネルを構成する各部材について説明する。

40

【0022】

基板については、少なくとも一方の観察側基板は情報表示用パネル外側から表示媒体の色が確認できる透明な可とう性を有する基板2であり、可視光の透過率が高くかつ耐熱性の良い材料が好適である。基板1は透明でも不透明でもかまわない。基板材料を例示すると、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリイミド、アクリルなどのポリマーシートや、金属シートのように可とう性のあるものが挙げられる。基板の厚みは、 $2 \sim 5000 \mu\text{m}$ が好ましく、さらに $5 \sim 2000 \mu\text{m}$ が好適であり、薄すぎると、強度、基板間の間隔均一性を保ちにくくなり、 $5000 \mu\text{m}$ より厚いと、薄型情報表示用パネルとする場合に不都

50

合がある。

【0023】

電極を形成する場合の電極形成材料としては、アルミニウム、銀、ニッケル、銅、金等の金属類や酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）、酸化インジウム、導電性酸化錫、アンチモン錫酸化物（ATO）、導電性酸化亜鉛等の導電金属酸化物類、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェンなどの導電性高分子類が例示され適宜選択して用いられる。電極の形成方法としては、上記例示の材料をスパッタリング法、真空蒸着法、CVD（化学蒸着）法、塗布法等で薄膜状に形成する方法や、金属箔をラミネートする方法（例えば、圧延銅箔などがある）、導電剤を溶媒や合成樹脂バインダーに混合して塗布したりする方法が用いられる。視認側であり透明である必要のある表示面側基板2に設ける電極は透明である必要があるが、背面側基板1に設ける電極は透明である必要はない。いずれの場合もパターン形成可能で導電性である上記材料を好適に用いることができる。なお、電極厚みは、導電性が確保でき光透過性に支障がなければ良く、0.01～10μm、好ましくは0.05～5μmで設けられる。背面側基板1に設ける電極の材質や厚みなどは上述した表示面側基板に設ける電極と同様であるが、透明である必要はない。また、この場合の外部電圧入力は、直流あるいは交流を重畳しても良い。

10

【0024】

基板に隔壁を設ける場合の隔壁4については、その形状は表示にかかわる表示媒体の種類や、配置する電極の形状、配置により適宜最適設定され、一概には限定されないが、隔壁の幅は2～100μm、好ましくは3～50μmに、隔壁の高さは10～100μm、好ましくは10～50μmに調整される。

20

また、隔壁を形成するにあたり、対向する両基板1、2の各々にリブを形成した後に接合する両リブ法、片側の基板上にのみリブを形成する片リブ法が考えられる。この発明では、いずれの方法も好適に用いられる。

これらのリブからなる隔壁により形成されるセルは、図5に示すごとく、基板平面方向からみて四角状、三角状、ライン状、円形状、六角状が例示され、配置としては格子状やハニカム状や網目状が例示される。表示面側から見える隔壁断面部分に相当する部分（セルの枠部の面積）はできるだけ小さくした方が良く、表示の鮮明さが増す。

ここで、隔壁の形成方法を例示すると、金型転写法、スクリーン印刷法、サンドブラスト法、フォトリソ法、アディティブ法が挙げられる。いずれの方法もこの発明の情報表示用パネルに好適に用いることができるが、これらのうち、レジストフィルムを用いるフォトリソ法や金型転写法が好適に用いられる。

30

【0025】

次に、本発明の情報表示用パネルで表示媒体として例えば用いる粉流体について説明する。なお、本発明の情報表示用パネルで用いる粉流体の名称については、本出願人が「電子粉流体（登録商標）：登録番号4636931」の権利を得ている。

【0026】

本発明における「粉流体」は、気体の力も液体の力も借りずに、自ら流動性を示す、流体と粒子の特性を兼ね備えた両者の中間状態の物質である。例えば、液晶は液体と固体の中間的な相と定義され、液体の特徴である流動性と固体の特徴である異方性（光学的性質）を有するものである（平凡社：大百科事典）。一方、粒子の定義は、無視できるほどの大きさであっても有限の質量をもった物体であり、重力の影響を受けるとされている（丸善：物理学事典）。ここで、粒子でも、気固流動層体、液固流動体という特殊状態があり、粒子に底板から気体を流すと、粒子には気体の速度に対応して上向きの力が作用し、この力が重力とつりあう際に、流体のように容易に流動できる状態になるものを気固流動層体と呼び、同じく、流体により流動化させた状態を液固流動体と呼ぶとされている（平凡社：大百科事典）。このように気固流動層体や液固流動体は、気体や液体の流れを利用した状態である。本発明では、このような気体の力も、液体の力も借りずに、自ら流動性を示す状態の物質を、特異的に作り出せることが判明し、これを粉流体と定義した。

40

【0027】

50

すなわち、本発明における粉流体は、液晶（液体と固体の中間相）の定義と同様に、粒子と液体の両特性を兼ね備えた中間的な状態で、先に述べた粒子の特徴である重力の影響を極めて受け難く、高流動性を示す特異な状態を示す物質である。このような物質はエアロゾル状態、すなわち気体中に固体状もしくは液体状の物質が分散質として安定に浮遊する分散系で得ることができ、本発明の情報表示用パネルで固体状物質を分散質とするものである。

【0028】

本発明の情報表示用パネルは、少なくとも一方が透明な、対向する基板間に、例えば気体中に固体粒子が分散質として安定に浮遊するエアロゾル状態で高流動性を示す粉流体を封入するものであり、このような粉流体は、粉体の流動性を示す指数である安息角を測定できないほど流動性に富んだ状態を示すものであり、低電圧の印加等で形成される電界でクーロン力などにより容易に安定して移動させることができる。

10

本発明に表示媒体として例えば用いる粉流体とは、先に述べたように、気体の力も液体の力も借りずに、自ら流動性を示す、流体と粒子の特性を兼ね備えた両者の中間状態の物質である。この粉流体は、特にエアロゾル状態とすることができ、本発明の情報表示用パネルでは、気体中に固体状の物質が分散質として比較的安定に浮遊する状態を容易に作り出せる表示媒体として用いられる。

【0029】

次に、本発明の対象となる情報表示用パネルにおいて表示媒体を構成する表示用有色粒子（以下、粒子ともいう）について説明する。表示用有色粒子は、そのまま該表示用有色粒子だけで構成して表示媒体としたり、その他の粒子と合わせて構成して表示媒体としたり、粉流体となるように調整したりして用いられる。

20

粒子は、その主成分となる樹脂に、必要に応じて、従来と同様に、荷電制御剤、着色剤、無機添加剤等を含ませることができる。以下に、樹脂、荷電制御剤、着色剤、その他添加剤を例示する。

【0030】

樹脂の例としては、ウレタン樹脂、ウレア樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリルウレタンシリコーン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、アクリルフッ素樹脂、シリコーン樹脂、アクリルシリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレンアクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ブチラール樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルフォン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられ、2種以上混合することもできる。特に、基板との付着力を制御する観点から、アクリルウレタン樹脂、アクリルシリコーン樹脂、アクリルフッ素樹脂、アクリルウレタンシリコーン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂が好適である。

30

【0031】

荷電制御剤（CCA）としては、特に制限はないが、負荷電制御剤としては例えば、サリチル酸金属錯体、含金属アゾ染料、含金属（金属イオンや金属原子を含む）の油溶性染料、4級アンモニウム塩系化合物、カリックスアレン化合物、含ホウ素化合物（ベンジル酸ホウ素錯体）、ニトロイミダゾール誘導体等が挙げられる。正荷電制御剤としては例えば、ニグロシン染料、トリフェニルメタン系化合物、4級アンモニウム塩系化合物、ポリアミン樹脂、イミダゾール誘導体等が挙げられる。その他、超微粒子シリカ、超微粒子酸化チタン、超微粒子アルミナ等の金属酸化物、ピリジン等の含窒素環状化合物及びその誘導体や塩、各種有機顔料、フッ素、塩素、窒素等を含んだ樹脂等も荷電制御剤として用いることもできる。

40

【0032】

着色剤としては、以下に例示するような、有機または無機の各種、各色の顔料、染料が使用可能である。

【0033】

黒色着色剤としては、カーボンブラック、酸化銅、二酸化マンガン、アニリンブラック

50

、活性炭等がある。

青色着色剤としては、C . I . ピグメントブルー 15 : 3、C . I . ピグメントブルー 15、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ピクトリアブルーレーキ、フタロシアニンプルー、無金属フタロシアニンプルー、フタロシアニンプルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダンスレンブルー BC 等がある。

赤色着色剤としては、ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀、カドミウム、パーマネントレッド 4 R、リソールレッド、ピラゾロンレッド、ウォッチングレッド、カルシウム塩、レーキレッド D、プリリアントカーミン 6 B、エオシンレーキ、ローダミンレーキ B、アリザリンレーキ、プリリアントカーミン 3 B、C . I . ピグメントレッド 2 等がある。

10

【 0 0 3 4 】

黄色着色剤としては、黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファーストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルイエロー、ナフトールイエロー S、ハンザイエロー G、ハンザイエロー 10 G、ベンジジンイエロー G、ベンジジンイエロー GR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエロー NC G、タートラジンレーキ、C . I . ピグメントイエロー 12 等がある。

緑色着色剤としては、クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーン B、C . I . ピグメントグリーン 7、マラカイトグリーンレーキ、ファイナルイエローグリーン G 等がある。

橙色着色剤としては、赤色黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジ G T R、ピラゾロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダンスレンブリリアントオレンジ R K、ベンジジンオレンジ G、インダンスレンブリリアントオレンジ G K、C . I . ピグメントオレンジ 3 1 等がある。

20

紫色着色剤としては、マンガン紫、ファーストバイオレット B、メチルバイオレットレーキ等がある。

白色着色剤としては、亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛等がある。

【 0 0 3 5 】

体質顔料としては、バライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイト等がある。また、塩基性、酸性、分散、直接染料等の各種染料として、ニグロシン、メチレンブルー、ローズベンガル、キノリンイエロー、ウルトラマリンブルー等がある。

30

【 0 0 3 6 】

無機系添加剤の例としては、酸化チタン、亜鉛華、硫化亜鉛、酸化アンチモン、炭酸カルシウム、鉛白、タルク、シリカ、ケイ酸カルシウム、アルミナホワイト、カドミウムイエロー、カドミウムレッド、カドミウムオレンジ、チタンイエロー、紺青、群青、コバルトブルー、コバルトグリーン、コバルトバイオレット、酸化鉄、カーボンブラック、マンガンフェライトブラック、コバルトフェライトブラック、銅粉、アルミニウム粉などが挙げられる。

これらの顔料および無機系添加剤は、単独であるいは複数組み合わせる用いることができる。このうち特に黒色顔料としてカーボンブラックが、白色顔料として酸化チタンが好ましい。

40

上記した各種着色剤を配合して所望の色の表示用有色粒子を作製できる。

【 0 0 3 7 】

また、表示用有色粒子（以下、粒子ともいう）は平均粒子径 $d(0.5)$ が、 $1 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲であり、均一で揃っていることが好ましい。平均粒子径 $d(0.5)$ がこの範囲より大きいと表示上の鮮明さに欠け、この範囲より小さいと粒子同士の凝集力が大きくなりすぎるために表示媒体としての移動に支障をきたすようになる。

【 0 0 3 8 】

更に本発明では、各粒子の粒子径分布に関して、下記式に示される粒子径分布 Span を 5 未満、好ましくは 3 未満とする。

50

$$\text{Span} = (d(0.9) - d(0.1)) / d(0.5)$$

(但し、 $d(0.5)$ は粒子の50%がこれより大きく、50%がこれより小さいという粒子径を μm で表した数値、 $d(0.1)$ はこれ以下の粒子の比率が10%である粒子径を μm で表した数値、 $d(0.9)$ はこれ以下の粒子が90%である粒子径を μm で表した数値である。)

Spanを5以下の範囲に納めることにより、各粒子のサイズが揃い、均一な表示媒体としての移動が可能となる。

【0039】

さらにまた、各粒子の相関について、使用した粒子の内、最大径を有する粒子の $d(0.5)$ に対する最小径を有する粒子の $d(0.5)$ の比を50以下、好ましくは10以下とすることが肝要である。たとえ粒子径分布Spanを小さくしたとしても、互いに帯電特性の異なる粒子が互いに反対方向に動くので、互いの粒子サイズが近く、互いの粒子が当量ずつ反対方向に容易に移動できるようにするのが好適であり、それがこの範囲となる。

10

【0040】

なお、上記の粒子径分布および粒子径は、レーザー回折/散乱法などから求めることができる。測定対象となる粒子にレーザー光を照射すると空間的に回折/散乱光の光強度分布パターンが生じ、この光強度パターンは粒子径と対応関係があることから、粒子径および粒子径分布が測定できる。

ここで、本発明における粒子径および粒子径分布は、体積基準分布から得られたものである。具体的には、Mastersizer2000(Malvern Instruments Ltd.)測定機を用いて、窒素気流中に粒子を投入し、付属の解析ソフト(Mie理論を用いた体積基準分布を基本としたソフト)にて、粒子径および粒子径分布の測定を行なうことができる。

20

【0041】

表示用有色粒子の帯電量は当然その測定条件に依存するが、情報表示用パネルにおける表示用有色粒子の帯電量はほぼ、初期帯電量、隔壁との接触、基板との接触、経過時間に伴う電荷減衰に依存し、特に表示用有色粒子の帯電挙動の飽和値が支配因子となっているということが分かった。

【0042】

本発明者らは鋭意検討の結果、ブローオフ法において同一のキャリア粒子を用いて、表示媒体に用いる粒子の帯電量測定を行うことにより、表示用有色粒子の適正な帯電特性値の範囲を評価できることを見出した。

30

【0043】

更に、表示用有色粒子で構成する表示媒体を気中空間で駆動する乾式の情報表示用パネルに適用する場合には、基板間の表示媒体を取り巻く空隙部分の気体の管理が重要であり、表示安定性向上に寄与する。具体的には、空隙部分の気体の湿度について、25における相対湿度を60%RH以下、好ましくは50%RH以下とすることが重要である。

この空隙部分とは、図1(a)、(b)、図2および図3(a)~(d)において、対向する基板1、基板2に挟まれる部分から、電極5、6(電極を基板の内側に設けた場合)、表示媒体3の占有部分、隔壁4の占有部分、情報表示用パネルのシール部分を除いた、いわゆる表示媒体が接する気体部分を指すものとする。

空隙部分の気体は、先に述べた湿度領域であれば、その種類は問わないが、乾燥空気、乾燥窒素、乾燥アルゴン、乾燥ヘリウム、乾燥二酸化炭素、乾燥メタンなどが好適である。この気体は、その湿度が保持されるように情報表示用パネルに封入することが必要であり、例えば、表示媒体の充填、情報表示用パネルの組み立てなどを所定湿度環境下にて行い、さらに、外からの湿度侵入を防ぐシール材、シール方法を施すことが肝要である。

40

【0044】

本発明の情報表示用パネルにおける基板と基板との間隔は、表示媒体が移動できて、コントラストを維持できればよいが、通常10~500 μm 、好ましくは10~200 μm に調整される。

対向する基板間の空間(セル空間、マイクロカプセル空間を含む)における表示媒体の体積占有率は5~70%が好ましく、さらに好ましくは5~60%である。70%を超え

50

る場合には表示媒体としての移動に支障をきたし、5%未満の場合にはコントラストが不明確となり易い。

【0045】

本発明の情報表示用パネルにおける対向対電極間ギャップは、対電極間に封入した表示媒体（帯電粒子で構成される粒子群）の平均粒子径 d （0.5）との関係で設計され、平均粒子径 d （0.5）が1~20 μm の表示媒体においては、20~100 μm 、好ましくは30~50 μm で対向対電極間ギャップを形成する。

本発明でシール剤に含まれる導電性粒子は、少なくとも粒子表面が導電性に優れた金属で完全にコーティングされるか導電性に優れた金属単体で構成された粒子である。導電性粒子の内部には分散した空洞があってもよいし、中空であってもよいし、空洞がなくともよい。導電性粒子の粒子径 D は対向電極間ギャップ H （図7（e）および図8（e）に示す部の断面参照）よりも大きく1.0~1.2倍が好ましい。1.2倍を超えると電極が形成された2枚の基板を押し広げようとする力が大きくなり貼り合わせたパネル基板が剥がれる不都合を引き起こすおそれがあり、1.0倍未満であると電極間での導通がとれない不都合を引き起こすおそれがある。

10

導電性粒子の含有量は、シール剤の重量100に対して、1~30、好ましくは5~10である。

少なくとも導電性粒子の表面層を構成する導電材料としては、銀、金、銅、ニッケル、アルミニウム、クロム、白金、鉄等の金属やそれらを主成分とする合金（例えば、ネオジウム-クロムNd-Crなど）が好適に用いられる。

20

【実施例】

【0046】

<実施例1>

情報表示用パネルにおいて、対向電極間ギャップ40 μm の一方向実装をするために、アクリル粒子表面に金メッキした直径43 μm の導電性粒子をシール剤に分散（重量比で、シール剤：粒子=10：1）し、異方導電性シール剤とした。図4に示すように、異方導電性シール剤14の配置部15における隣接電極間の距離 L を、分散した導電性粒子16の直径 D の2倍以上（ここでは $L=90\mu\text{m}$ とした）と設計し、パネルを作製したところ、短絡は起こらなかった。

【0047】

<実施例2>

情報表示用パネルにおいて、対向電極間ギャップ30 μm の一方向実装をするために、アクリル粒子表面に金メッキした直径33 μm の導電性粒子をシール剤に分散（重量比で、シール剤：粒子=10：1）し、異方導電性シール剤とした。図4に示すように、異方導電性シール剤14の配置部15における隣接電極間の距離 L を、分散した導電性粒子16の直径 D の2倍以上（ここでは $L=70\mu\text{m}$ とした）と設計し、パネルを作製したところ、短絡は起こらなかった。

30

【0048】

<実施例3>

情報表示用パネルにおいて、対向電極間ギャップ40 μm の一方向実装をするために、アクリル粒子表面に金メッキした直径40 μm の導電性粒子をシール剤に分散（重量比で、シール剤：粒子=10：1）し、異方導電性シール剤とした。図4に示すように、異方導電性シール剤14の配置部15における隣接電極間の距離 L を、分散した導電性粒子16の直径 D の2倍以上（ここでは $L=80\mu\text{m}$ とした）と設計し、パネルを作製したところ、短絡は起こらなかった。

40

【0049】

<実施例4>

情報表示用パネルにおいて、対向電極間ギャップ40 μm の一方向実装をするために、アクリル粒子表面に金メッキした直径48 μm の導電性粒子をシール剤に分散（重量比で、シール剤：粒子=10：1）し、異方導電性シール剤とした。図4に示すように、異方

50

導電性シール剤 14 の配置部 15 における隣接電極間の距離 L を、分散した導電性粒子 16 の直径 D の 2 倍以上（ここでは $L = 100 \mu\text{m}$ とした）と設計し、パネルを作製したところ、短絡は起こらなかった。

【0050】

< 比較例 1 >

情報表示用パネルにおいて、対向電極間ギャップ $40 \mu\text{m}$ の一方向実装をするために、アクリル粒子表面に金メッキした直径 $43 \mu\text{m}$ の導電性粒子をシール剤に分散（重量比で、シール剤：粒子 = 10：1）し、異方導電性シール剤とした。しかし、シール剤配置部における電極配線の部分は、情報表示部電極をそのまま隣接電極間間隔を $20 \mu\text{m}$ としたまま延長させていたため（ $L = 20 \mu\text{m} < 2D = 86 \mu\text{m}$ ）、短絡不良が生じた。

10

【0051】

< 比較例 2 >

情報表示用パネルにおいて、対向電極間ギャップ $40 \mu\text{m}$ の一方向実装をするために、アクリル粒子表面に金メッキした直径 $43 \mu\text{m}$ の導電性粒子をシール剤に分散し、異方導電性シール剤とした。図 6 に示すように、情報表示部のすぐ外側における隣接電極間の距離 L_1 を、分散した導電性粒子 16 の直径 D の 2 倍以上（ここでは $L_1 = 90 \mu\text{m}$ ）とした情報表示用パネルを作製したが、異方導電性シール剤 14 の配置部 15 における隣接電極間距離（図中の L_2 ）が $L_2 < L_1$ となるため $L_2 > 2D$ となっていない箇所があったためか、短絡不良が生じた。

【産業上の利用可能性】

20

【0052】

本発明の情報表示用パネルは、ノートパソコン、電子手帳、PDA (Personal Digital Assistants) と呼ばれる携帯型情報機器、携帯電話、ハンディターミナル等のモバイル機器の表示部、電子書籍、電子新聞等の電子ペーパー、看板、ポスター、黒板（ホワイトボード）等の掲示板、電子卓上計算機、家電製品、自動車用品等の表示部、ポイントカード、ICカード等のカード表示部、電子広告、情報ボード、電子POP (Point Of Presence, Point Of Purchase advertising)、電子値札、電子棚札、電子楽譜、RF-ID 機器の表示部のほか、POS 端末、カーナビゲーション装置、時計など様々な電子機器の表示部に好適に用いられる。

【0053】

30

なお、本発明に係る情報表示用パネルの駆動方式については、パネル自体にスイッチング素子を用いない単純マトリクス駆動型表示用パネルやスタティック駆動型表示用パネル、また、薄膜トランジスタ (TFT) で代表される三端子スイッチング素子あるいは薄膜ダイオード (TFD) で代表される二端子スイッチング素子を用いたアクティブマトリクス駆動型表示用パネルなど、種々のタイプの情報表示用パネルを用いることができる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図 1】(a)、(b) はそれぞれ本発明の情報表示用パネルの一例の構成を示す図である。

40

【図 2】本発明の情報表示用パネルの他の例の構成を示す図である。

【図 3】(a) ~ (d) はそれぞれ本発明の情報表示用パネルのさらに他の例の構成を示す図である。

【図 4】本発明の情報表示用パネルの具体的な一例の構成を示す図である。

【図 5】本発明の情報表示用パネルにおける隔壁の形状の一例を示す図である。

【図 6】比較例 2 の情報表示用パネルを説明するための図である。

【図 7】(a) ~ (e) はそれぞれ従来の情報表示用パネルの製造方法の一例を示す図である。

【図 8】(a) ~ (e) はそれぞれ従来の情報表示用パネルの製造方法の他の例を示す図である。

50

【図9】従来の情報表示用パネルの問題点を説明するための図である。

【符号の説明】

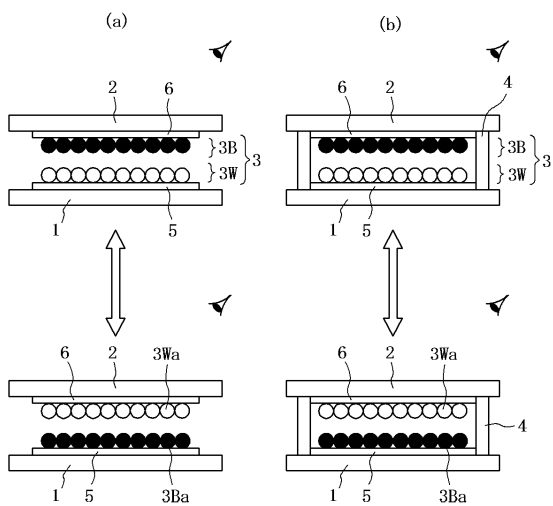
【0055】

- 1、2 基板
- 3 表示媒体（粒子群、粉流体）
- 3W 表示用白色媒体
- 3Wa 表示用白色粒子
- 3B 黒色表示媒体
- 3Ba 表示用黒色粒子
- 4 隔壁
- 5、6 電極
- 7 カラー板
- 8 カプセル
- 9 回転ボール型表示媒体
- 11 情報表示部
- 12 電極
- 13 情報表示部外側領域にある電極部分
- 14 シール剤
- 15 配置部
- 16 導電性粒子

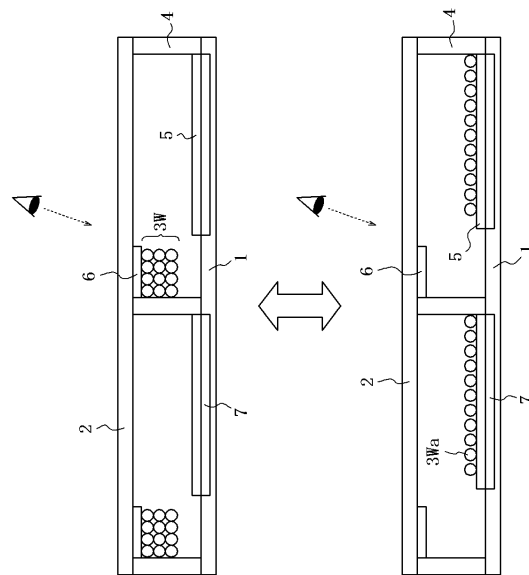
10

20

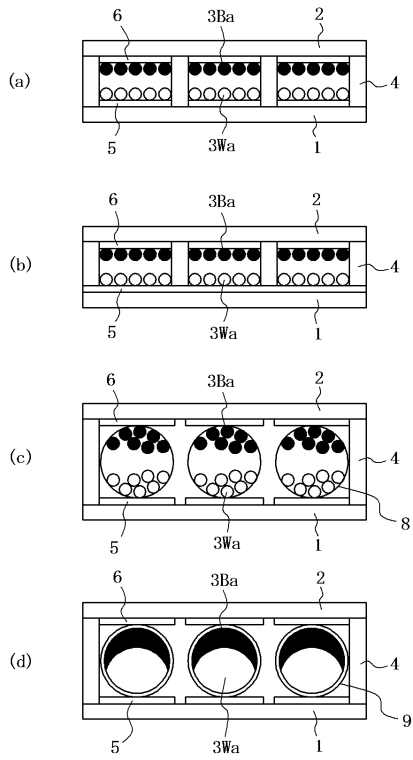
【図1】



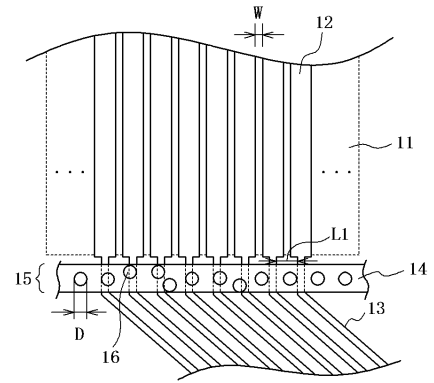
【図2】



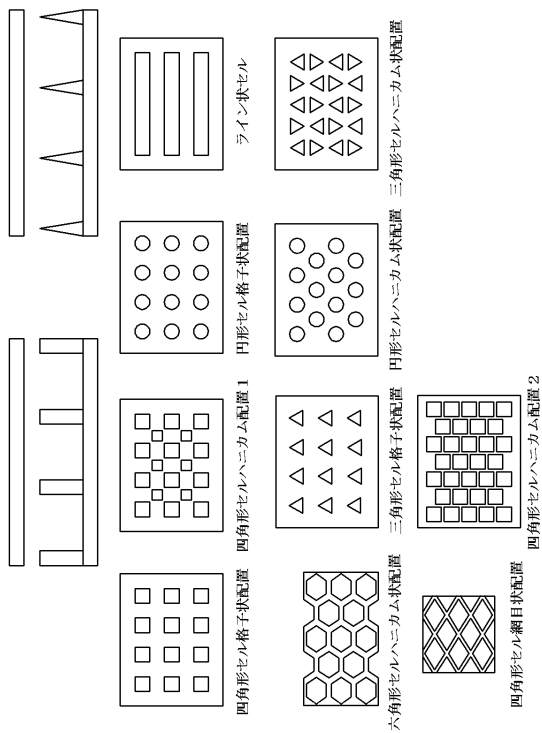
【 図 3 】



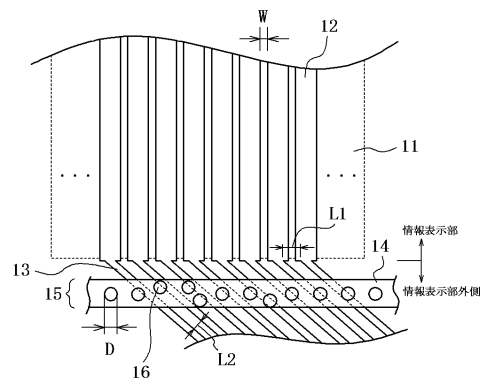
【 図 4 】



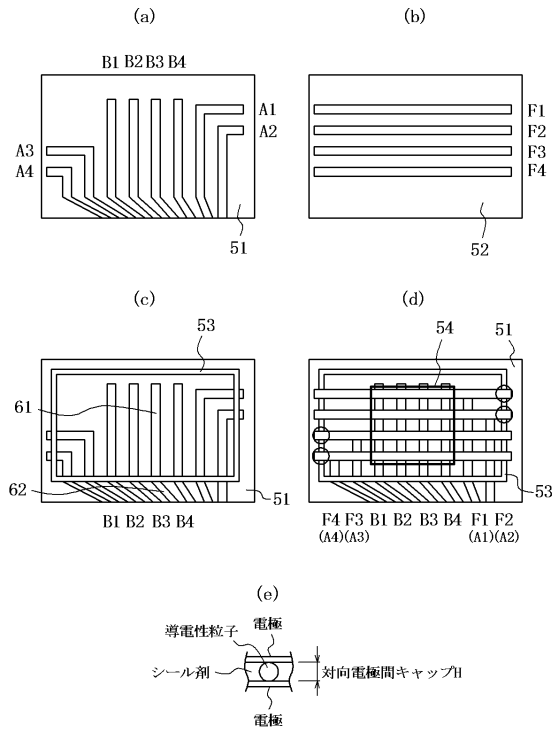
【 図 5 】



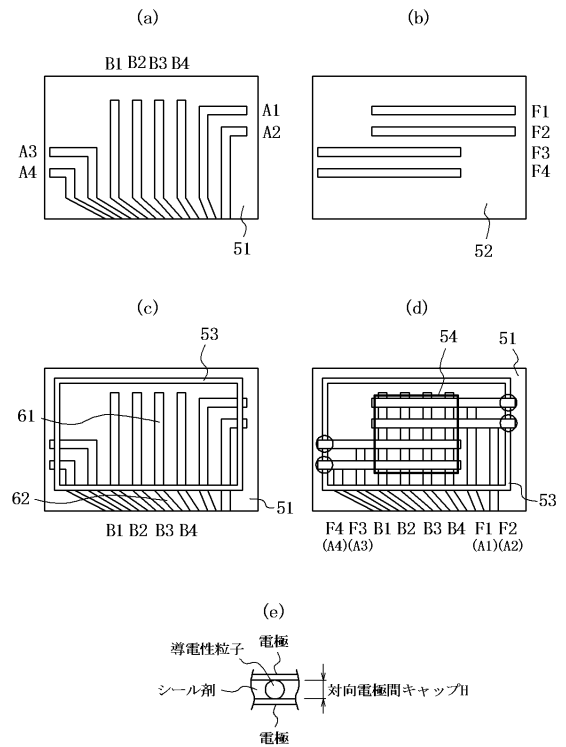
【 図 6 】



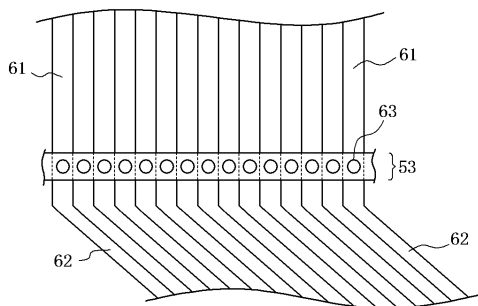
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 櫻井 良
東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン技術センター内
- (72)発明者 大野 信吾
東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン技術センター内
- (72)発明者 西井 雅之
東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン技術センター内
- (72)発明者 田中 寛治
東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン技術センター内
- (72)発明者 西田 三博
東京都小平市小川東町3 - 1 - 1 株式会社ブリヂストン技術センター内
- Fターム(参考) 5C094 AA05 AA32 AA38 AA43 BA75 DA07 JA07