

(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2017-102403

(P2017-102403A)

(43) 公開日 平成29年6月8日(2017.6.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/17 (2006.01)	G02F 1/17	2K101
G09F 9/37 (2006.01)	G09F 9/37	5C094

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2015-237806 (P2015-237806)	(71) 出願人	000002897 大日本印刷株式会社 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
(22) 出願日	平成27年12月4日 (2015.12.4)	(74) 代理人	100101203 弁理士 山下 昭彦
		(74) 代理人	100104499 弁理士 岸本 達人
		(72) 発明者	本多 浩之 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内
		(72) 発明者	谷村 保 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

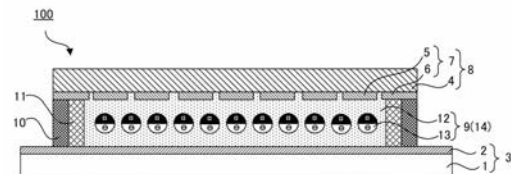
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型表示装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】温度変化への耐性を有し、温度変化に起因する不具合が抑制された反射型表示装置を提供する。

【解決手段】透明基材 1 その一方の面に形成された透明電極 2 を有する透明電極基材 3 と、背面基材 4 および上記背面基材 4 の一方の面にパターン状に形成された、画素電極 5 および透明電極用パッド 6 を含む背面電極 7 を有する背面電極基材 8 と、上記透明電極基材 1 の上記透明電極 2 が形成された側の面と背面電極基材 8 の上記背面電極 7 が形成された側の面との間に配置された表示媒体 9 と、を有する反射型表示装置 100 であって、透明基材 1 と背面基材 4 とは、線膨張係数が異なり、反射型表示装置 100 の辺のうち、少なくとも一つの辺の中央部には、透明電極 2 に接触し、透明電極 2 を背面電極基材 8 側に通電させるための導電性接着部 10 が設けられ、導電性接着部 10 が背面電極基材 8 と接触する位置に透明電極用パッド 6 が形成される反射型表示装置 100



【選択図】 図 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

透明基材および前記透明基材の一方の面に形成された透明電極を有する透明電極基材と、

背面基材および前記背面基材の一方の面にパターン状に形成された、画素電極および透明電極用パッドを含む背面電極を有する背面電極基材と、

前記透明電極基材の前記透明電極が形成された側の面と、前記背面電極基材の前記背面電極が形成された側の面との間に配置された表示媒体と、

を有する反射型表示装置であって、

前記透明基材と、前記背面基材とは、線膨張係数が異なる材料で形成されており、

前記反射型表示装置を構成する辺のうち、少なくとも一つの辺の中央部には、前記透明電極に接触し、前記透明電極を前記背面電極基材側に通電させるための導電性接着部が設けられ、

前記導電性接着部が前記背面電極基材と接触する位置には、前記透明電極用パッドが形成されていることを特徴とする反射型表示装置。

【請求項 2】

前記反射型表示装置が、平面視した場合に矩形状であり、前記導電性接着部は、前記矩形状の長辺の中央部に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の反射型表示装置。

【請求項 3】

前記反射型表示装置が、ツイストボール方式の電子ペーパーであることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の反射型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、温度変化への耐性を有する反射型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、電子ペーパーや液晶表示装置等の各種のフラットタイプの表示装置の開発が進められている。このような表示装置は、背面にバックライトを設け、その発光を表示パネルで制御する透過型表示装置と、周囲の照明（環境光）の反射光を制御する反射型表示装置とに大別される。このうち、反射型表示装置は、低消費電力である、目が疲れにくい、および直射日光下での視認性が良い等の優れた特性を有することから応用が進められている。

【0003】

反射型表示装置は、その表示方式によりいくつかの種類があり、電力の供給を停止した後も表示を維持することができる表示保持性を有するタイプのもの（電子ペーパー）と、上記表示保持性を有しないタイプのものがある。上記表示保持性を有する電子ペーパーは、曲げ可能なフレキシブル性、薄く軽いなどの優れた特性を有し、しかも書き換え可能という際立った特長を有する。このような電子ペーパーには、例えば、ツイストボール方式、電気泳動方式、粉体移動方式等、様々な表示方式のものがある。中でも、2色相球状粒子（ツイストボール）を用いたツイストボール方式の電子ペーパーは、屋外での視認性に優れ、消費電力が少ないといった点から注目されている。

【0004】

特許文献1においては、図5に示すように、透明基材101および透明電極層102を有する透明電極基材103と、対向基材104および対向電極層105を有する対向電極基材106と、ツイストボール107および低極性溶媒層108を備えるツイストボール層109とを有し、ツイストボール層109が透明基材101、対向基材104、およびシール剤110により密封されている電子ペーパー200が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

【特許文献1】特開2012-198320号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

特許文献1に開示されているような電子ペーパーにおいては、各電極層およびツイストボール層が基材を介して配置されているため、ツイストボールを駆動するために必要な電圧よりも高い電圧を電極に印加する必要がある。このような高い電圧を印加することは、駆動回路側のコスト増につながることから、低電圧化が検討されている。低電圧化の一手段としては、各電極を基材のツイストボール層側に配置する方法がある。このような、各電極が各基材の内側（ツイストボール層側）に設けられている態様の電子ペーパーにおいては、ツイストボール層と各電極との間に基材が介在しないため、基材が介在している場合よりも低い電圧により、ツイストボールを駆動することができる。

10

【 0 0 0 7 】

一般に、電子ペーパーを含む反射型表示装置においては、画像を表示する側に設けられた透明電極と、外部電源や制御システム等とは、対向電極基材側に設けられた導電性の部材を介して接続される。この際、上述したような、各電極が各基材の内側に設けられている態様の電子ペーパーにおいては、対向基材の非表示領域に、対向電極と同時に透明電極用パッドを設け、上記透明電極用パッドおよび透明電極間を両基材の内側において導電性接着部により接続し、対向基材にスルーホールを設けて上記透明電極用パッドを外部電源等と接続することにより、対向電極基材側に設けられた導電性の部材を介して透明電極を外部電源等に電氣的に接続することができる。

20

【 0 0 0 8 】

上記導電性接着部は、その機能上、透明基材上に設けられた透明電極と、対向基材上に設けられた透明電極用パッドとの両方に面接触させる必要がある。しかしながら、上記透明基材と対向基材とが異なる材料で形成されており、両基材の熱膨張係数（線膨張係数）が異なる場合は、反射型表示装置が配置されている環境の温度変化等により、両基材間に歪が生じることがある。このような温度変化による歪が生じると、当該歪に起因する剪断応力や、基材の反り等により、上記導電性接着部と、上記いずれかの基材との間の接着が剥離し、上記透明電極と透明電極用パッドとの間の導通を維持できなくなるという不具合が発生する可能性がある。

30

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、温度変化への耐性を有し、温度変化に起因する不具合が抑制された反射型表示装置を提供することを主目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記課題を解決するために本発明は、透明基材および上記透明基材の一方の面に形成された透明電極を有する透明電極基材と、背面基材および上記背面基材の一方の面にパターン状に形成された、画素電極および透明電極用パッドを含む背面電極を有する背面電極基材と、上記透明電極基材の上記透明電極が形成された側の面と、上記背面電極基材の上記背面電極が形成された側の面との間に配置された表示媒体と、を有する反射型表示装置であって、上記透明基材と、上記背面基材とは、線膨張係数が異なる材料で形成されており、上記反射型表示装置を構成する辺のうち、少なくとも一つの辺の中央部には、上記透明電極に接触し、上記透明電極を上記背面電極基材側に通電させるための導電性接着部が設けられ、上記導電性接着部が上記背面電極基材と接触する位置には、上記透明電極用パッドが形成されていることを特徴とする反射型表示装置を提供する。

40

【 0 0 1 1 】

本発明においては、上記導電性接着部が上記反射型表示装置を構成する辺のうち、少なくとも一つの辺の中央部に配置されているため、上記透明基材および上記背面基材間の線膨張係数の違いによる歪の影響を受けにくく、温度変化に起因する不具合を抑制することが

50

できる。

【 0 0 1 2 】

上記発明においては、上記反射型表示装置が、平面視した場合に矩形状であり、上記導電性接着部は、上記矩形状の長辺の中央部に配置されていることが好ましい。反射型表示装置を平面視した場合の形状が矩形状である場合、上記矩形状の短辺の中央部よりも、長辺の中央部の方が、上記歪の影響を受けにくいからである。

【 0 0 1 3 】

また、上記発明においては、上記反射型表示装置が、ツイストボール方式の電子ペーパーであることが好ましい。ツイストボール方式の電子ペーパーに設けられた導電性接着部が上記歪の影響を受けることを防止し、温度変化に起因する不具合が抑制されたツイストボール方式の電子ペーパーとすることができるからである。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明においては、温度変化への耐性を有し、温度変化に起因する不具合が抑制された反射型表示装置とすることができるといった効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】本発明の反射型表示装置の一例を示す概略平面図である。

【図 2】図 1 の X 方向からの概略断面図である。

【図 3】本発明の反射型表示装置の他の例を示す概略平面図である。

20

【図 4】本発明の反射型表示装置の他の例を示す概略断面図である。

【図 5】従来の反射型表示装置（ツイストボール方式の電子ペーパー）の一例を示す概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の反射型表示装置について、説明する。

【 0 0 1 7 】

本発明の反射型表示装置は、透明基材および上記透明基材の一方の面に形成された透明電極を有する透明電極基材と、背面基材および上記背面基材の一方の面にパターン状に形成された、画素電極および透明電極用パッドを含む背面電極を有する背面電極基材と、上記透明電極基材の上記透明電極が形成された側の面と、上記背面電極基材の上記背面電極が形成された側の面との間に配置された表示媒体と、を有する反射型表示装置であって、上記透明基材と、上記背面基材とは、線膨張係数が異なる材料で形成されており、上記反射型表示装置を構成する辺のうち、少なくとも一つの辺の中央部には、上記透明電極に接触し、上記透明電極を上記背面電極基材側に通電させるための導電性接着部が設けられ、上記導電性接着部が上記背面電極基材と接触する位置には、上記透明電極用パッドが形成されていることを特徴とするものである。

30

【 0 0 1 8 】

本発明の反射型表示装置について、図を参照して説明する。図 1 は、本発明の反射型表示装置の一例を示す概略平面図であり、図 2 は、図 1 の X 方向からの概略断面図である。図 1 および図 2 に例示するように、本発明の反射型表示装置 100 は、透明基材 1 および上記透明基材 1 の一方の面に形成された透明電極 2 を有する透明電極基材 3 と、上記透明基材 1 とは線膨張係数が異なる材料で形成された背面基材 4 および上記背面基材 4 の一方の面にパターン状に形成された、画素電極 5 および透明電極用パッド 6 を含む背面電極 7 を有する背面電極基材 8 と、上記透明電極基材 3 の上記透明電極 2 が形成された側の面と、上記背面電極基材 8 の上記背面電極 7 が形成された側の面との間に配置された表示媒体 9 とを有する。上記反射型表示装置 100 を構成する辺のうち、少なくとも一つの辺の中央部には、上記透明電極 2 に接触し、上記透明電極 2 を上記背面電極基材 8 側に通電させるための導電性接着部 10 が設けられ、上記導電性接着部 10 が上記背面電極基材 8 と接触する位置には、上記透明電極用パッド 6 が形成されている。この例においては、表示媒

40

50

体 9 の外周にスペーサ 1 1 が設けられている。なお、この例における表示媒体 9 は、溶媒（図示せず）と、上記溶媒により膨潤された膨潤層 1 2 と、上記膨潤層 1 2 中に分散されたツイストボール 1 3 とを有するツイストボール層 1 4 である。また、図 1 においては、各電極やツイストボール層の図示は、省略されている。

【 0 0 1 9 】

本発明においては、上記透明基材と上記背面基材とが線膨張係数が異なる材料で形成されているため、上記透明基材上に設けられた透明電極と、対向基材上に設けられた透明電極用パッドとの両方に接触するように設けられている上記導電性接着部は、温度変化により両基材間に生じる歪（剪断応力や、基材の反り等）の影響を受ける場合がある。このような場合は、上記いずれかの基材と上記導電性接着部との間の接触が離れ、上記透明電極と透明電極用パッドとの間の導通を維持できなくなるという不具合が発生する可能性がある。従来は、反射型表示装置（基材）の辺の端部に上記導電性接着部が設けられていたため、温度変化により両基材間に生じる歪の影響を受けやすく、透明電極および透明電極用パッド間の導通を良好に維持することが困難であった。しかしながら本発明においては、上記導電性接着部が、反射型表示装置の辺の中央部に配置されているため、温度変化により両基材間に生じる歪の影響を受けにくく、透明電極および透明電極用パッド間の導通状態を良好に維持することができ、温度変化に起因する不具合を抑制することができる。

10

以下、本発明の反射型表示装置の各構成について、詳細に説明する。

【 0 0 2 0 】

1. 導電性接着部

本発明における導電性接着部は、上記透明電極を上記背面電極基材側に通電させるためのものであり、上記反射型表示装置を構成する辺のうち、少なくとも一つの辺の中央部に、上記透明電極に接触するように設けられるものである。ここで、「透明電極を背面電極基材側に通電させるための導電性接着部」とは、上記導電性接着部を介して背面電極基材側から透明電極に電流を流すことができることを意味するものとする。本発明においては、背面電極基材上に形成された透明電極用パッドと、透明電極との両方に導電性接着部を接触させ、電氣的に接続することにより、透明電極と背面電極基材側との電氣的な接続を確立することができる。なお、ここで「接触」とは、接触された部材間において電氣的な接続が確立される状態において隣接していることを意味するものであり、例えば、両部材を面において、隙間なく隣接させることにより、このような接触を達成することができる。

20

30

【 0 0 2 1 】

また、ここで、「反射型表示装置を構成する辺」とは、反射型表示装置に用いられている透明基材および背面基材が対向している、平面視した場合の領域である対向領域を区画する辺を意味するものとする。そのため、図 1 に示されている例のように、背面基材 4 よりも透明基材 1 の方が平面視した場合の面積が大きく、背面基材 4 を平面視した場合の全ての領域において透明基材 1 および背面基材 4 が対向している場合は、背面基材 4 の全領域が対向領域 1 5 となる。また、図 3 に示されている例のように、透明基材 1 と背面基材 4 とが、互い違いになっている場合は、図面の下部および左部に矢印で示されている領域が対向領域 1 5 となる。なお、図 3 は、本発明の反射型表示装置の他の例を示す概略平面図であり、図 3 で説明しない符号については、図 1 および図 2 で説明したものと同様とする。また、図 3 においては、各電極やツイストボール層の図示は、省略されている。

40

【 0 0 2 2 】

本発明において上記対向領域の形状は特に限定されるものではなく、どのような形状のものであってもよい。上記対向領域の形状の例としては、多角形や楕円形などを挙げることができ、中でも、矩形状が一般的な形状である。このような対向領域を区画する各辺の長さは、全てが同じ長さでも、全てが異なる長さでも、一部の辺の長さが同じでもよい。また、上記対向領域を区画する各辺の形状は、特に限定されるものではなく、直線状の辺でも、曲線状の辺でもよい。

【 0 0 2 3 】

50

導電性接着部は、上記対向領域を区画する辺のうちのいずれの辺の中央部に配置されてもよい。例えば、上記対向領域が矩形形状である場合、当該矩形を構成するいずれの長辺でも、いずれの短辺でもよい。本発明においては、上記歪による影響を受けにくいいため、矩形形状の長辺の中央部に導電性接着部が設けられることが好ましい。

【0024】

また、「辺の中央部」とは、上記対向領域を区画する辺の、上記辺が伸長する方向における中心点を含む領域であれば特に限定されるものではなく、上記導電性接着部は、上記辺の中心点上に配置されても、例えば、上記辺の長さを100%とした際に、上記中心点から、上記辺の両端部に向かって20%、中でも10%、特に5%までの領域内に配置されてもよい。なお、上記対向領域が楕円形状である場合は、当該楕円形状の変曲点を上記辺の中心点とする。

10

【0025】

上記導電性接着部が配置される、上記辺に垂直な方向における位置は、透明電極および背面電極（透明電極用パッド）が対向している領域内であれば特に限定されるものではなく、通常、上記導電性接着部は、反射型表示装置の表示領域の外側に位置する非表示領域に配置される。上記導電性接着部は、透明電極と背面電極とが対向している領域の最外周に配置されてもよく、上記導電性接着部の外周に外周封止剤等が設けら得る場合などは、上記外周封止剤等に隣接して、反射型表示装置の最外周に近い位置に配置されてもよい。このように本発明においては、上記導電性接着部が、上記辺が伸長する方向における「中央部」に配置されていればよく、上記辺に垂直な方向における位置は反射型表示装置の他の部材の構成等により適宜調整をすることができる。

20

【0026】

本発明においては、少なくとも一つの辺の中央部に導電性接着部が設けられていればよく、一つの反射型表示装置に設けられる導電性接着部の数は、単数でも、複数でもよく、導電性接着部に印加される電圧の大きさ等に応じて適宜設定することができる。

【0027】

上記導電性接着部の平面視した場合の形状は特に限定されるものではなく、矩形や円形など、導電性接着部の周囲に配置される他の部材の大きさや形状等に応じて適宜設定することができる。また、上記導電性接着部の断面形状は、その機能上、対向している透明電極および透明電極用パッドの両方に対して面接触させる必要があるため、通常は柱状の断面形状となるように形成される。

30

【0028】

上記導電性接着部の平面視した場合の面積は特に限定されるものではなく、当該導電性接着部に印加される電圧の大きさ等に応じて適宜設定することができる。また、上記導電性接着部の厚み（高さ）は、その機能上、対向している透明電極および透明電極用パッドの両方に対して面接触させる必要があるため、通常は上記透明電極および透明電極用パッド間の距離と同じになるように形成される。

【0029】

上記導電性接着部の形成に用いられる材料は、導電性および接着性を有するものであれば特に限定されるものではなく、導電性接着剤として一般的に用いられるものを用いることができる。このような導電性接着剤は、通常、樹脂中に導電性材料が分散されたものであり、例えば、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂等の樹脂中に、銀などの金属粒子、グラファイトなどの炭素の導電性構造体等の導電性材料が分散されたものを用いることができる。本発明においては、上記材料の中でも、エポキシ系樹脂中に銀ナノ粒子が分散されたものが好適に用いられる。

40

【0030】

2. 透明電極基材

本発明に用いられる透明電極基材は、透明基材および上記透明基材の一方の面（以下、表面とする場合がある。）に形成された透明電極を有するものである。上記透明電極基材は、既製品を用いてもよく、形成したものを用いてもよい。

50

【0031】

(1) 透明基材

透明基材は、透明電極を支持するものである。本発明における透明基材は、後述する背面基材と異なる線膨張係数を有するものであれば特に限定されるものではなく、リジッドな透明基材であってもよく、フレキシブル性を有する透明基材であってもよい。ここで、「透明基材と、背面基材とは、線膨張係数が異なる材料で形成される」とは、両基材の線膨張係数が同じではないこと、例えば、両基材の線膨張係数の差が $5 \text{ ppm} /$ 以上、中でも $10 \text{ ppm} /$ 以上、特に $20 \text{ ppm} /$ 以上であることを意味する。なお、ここで線膨張係数(%)は、試料を装置にセットし、温度 T_0 から温度 T_1 まで一定の速度で上昇させた際の、温度 T_0 時の長さを L_0 、温度 T_1 時の長さを L_1 とした場合に、 $(dL/dT)_{T=T_1} = L_1/L_0$ の式により算出される値である。以下の説明における線膨張係数についても同様である。

10

【0032】

本発明における透明基材は、反射型表示装置の視認側に配置されるため、透明性を有する。透明基材の具体的な透明性としては、可視光領域における透過率が80%以上であることが好ましく、中でも90%以上であることが好ましい。ここで、透明基材の透過率は、JIS K 7361-1(プラスチック-透明材料の全光透過率の試験方法)により測定することができる。

【0033】

本発明に用いられる透明基材としては、無機材料を含むものであっても良く、樹脂材料を含むものであっても良い。透明基材が無機材料を含むものである場合、透明基材としては、例えばガラス基材が挙げられる。また、ガラスとしては、ソーダライムガラス、無アルカリガラス、石英ガラス等が挙げられる。透明基材が樹脂材料を含むものである場合、透明基材としては、例えば、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリエチレンナフタレート(PEN)、ポリエーテルサルホン(PES)、ポリエチレン(PE)、ポリカーボネート(PC)、アクリル、ポリ塩化ビニル、ポリビニルアルコール、ポリイミド、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルケトン、ポリフェニレンスルフィド、液晶ポリマー、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、フェノール樹脂等が挙げられる。

20

【0034】

透明基材の厚みとしては、後述する透明電極を形成することができれば特に限定されるものではない。このような透明基材の厚みは、例えば、 $50 \mu\text{m} \sim 1000 \mu\text{m}$ の範囲内、中でも $50 \mu\text{m} \sim 500 \mu\text{m}$ の範囲内、特に $50 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。透明基材の厚みが上記範囲よりも小さい場合には、後述する透明電極を透明基材上に形成することが困難になる可能性がある。また、透明基材の厚みが上記範囲よりも大きい場合には、反射型表示装置としての膜厚や重量の増加をもたらす可能性がある。

30

【0035】

(2) 透明電極

本発明において透明電極は、上記透明基材の一方の表面に形成されるものであり、反射型表示装置の表示用の共通電極である。透明電極を形成する領域は、所望の表示を行えるものであれば特に限定されるものではないが、本発明においては上記透明電極が透明基材の一方の表面の全面に形成されていることが好ましい。ここで「透明基材の一方の表面の全面」とは、透明基材の一方の表面の大部分を占める領域であり、例えば、透明基材の一方の表面の面積の80%以上、中でも90%以上、特に95%以上を占める領域である。

40

【0036】

また、本発明においては、上記透明電極に接触するように、上述した導電性接着部が設けられる。上記導電性接着部は、通常、反射型表示装置の非表示領域内の透明電極に接触するように設けられる。なお、「接触」とは、上述した「1. 導電性接着部」の項におけ

50

る記載と同様であるため、ここでの説明は省略する。

【0037】

このような透明電極の材料としては、透明電極を形成することができる導電性材料であれば特に限定されるものではなく、例えば、酸化インジウム錫（ITO）、酸化インジウム亜鉛（IZO）、酸化錫、酸化亜鉛、酸化インジウム、酸化アルミニウム亜鉛（AZO）等の導電性酸化物、Au、Ni、Ag等の金属、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリアルキルチオフェン誘導体、ポリシラン誘導体のような導電性高分子、カーボンナノチューブやグラフェン等が挙げられる。

【0038】

本発明に用いられる透明電極の厚みとしては、透明電極として機能することができれば特に限定されるものではないが、例えば、15nm～200nmの範囲内であることが好ましい。透明電極の厚みが上記範囲内よりも小さい場合には、透明電極を均一な厚みで形成することが困難となる可能性がある。また、透明電極の厚みが上記範囲内よりも大きい場合には、透明電極を成膜するのに時間が掛かる可能性や、透明電極に用いられる材料が増える可能性があり、製造コストが高くなってしまう。

10

【0039】

透明電極の形成方法としては、所望の厚みで透明電極を形成することができる方法であれば特に限定されるものではない。このような透明電極の形成方法としては、一般的な電極の成膜方法を用いることができ、例えば、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等のPVD法や、CVD法、導電ペーストを塗布する方法等が挙げられる。

20

【0040】

(3) その他

本発明における透明電極基材は、上述した透明電極、および透明基材を有するものであれば特に限定されず、必要な構成を適宜選択して追加することができる。このような構成としては、例えば補助電極、配線等を挙げることができる。

【0041】

3. 背面電極基材

(1) 背面基材

背面基材は、背面電極を支持するものである。本発明における背面基材は、上述した透明基材とは線膨張係数が異なる材料で形成されているものであれば特に限定されるものではなく、通常、絶縁性を有するものが用いられる。上記背面基材は透明性を有していてもよいし、透明性を有していなくてもよい。また、このような背面基材は、フレキシブル性を有する基材であってもよく、リジットな基材であってもよい。上記背面基材の厚みは、上述した「2. 透明電極基材、(1) 透明基材」の項で説明したものと同様とすることができる。

30

【0042】

このような背面基材は、無機材料を含むものであっても良く、樹脂材料を含むものであっても良い。具体的な背面基材の材料としては、上述した「2. 透明電極基材、(1) 透明基材」の項で説明した無機物材料、樹脂材料等が挙げられる。また、背面基材としては、上述したものの他にも、ガラスエポキシ樹脂、紙フェノール、紙エポキシ、ガラスコンポジット、テフロン(登録商標)、アルミナ、低温同時焼成セラミックス、コンポジット、ハロゲンフリー基板等から構成される基材を挙げることができる。

40

【0043】

(2) 背面電極

本発明における背面電極は、上述した背面基材の一方の表面にパターン状に形成され、画素電極および透明電極用パッドを含む背面電極を有するものである。上記画素電極は、反射型表示装置の表示領域内に配置され、表示画素を駆動するためのものであり、上記透明電極用パッドは、上記導電性接着部を介して上記透明電極と電氣的に接続されるものであり、通常は上記反射型表示装置の非表示領域内に配置される。

【0044】

50

(a) 画素電極

表示画素を駆動するための画素電極が形成されるパターンは特に限定されるものではなく、電子ペーパーが固定の情報表示を行うものである場合、電子ペーパーが可変の情報表示を行うものである（パッシブ駆動など）場合等、反射型表示装置の表示情報や駆動方法に応じて、適宜調整することができる。

【0045】

上記画素電極としては、導電性を有する材料からなり、画素電極に電圧を印加することにより、後述する表示媒体を用いて情報表示を行うことができるものであれば特に限定されるものではない。このような画素電極に用いられる材料としては、導電性を有する材料であれば特に限定されるものではないが、例えばAu、Al、Ag、Ni、Cu等の金属、ITO、SnO₂、ZnO:Al等の透明導電体、導電剤を溶媒あるいは合成樹脂バインダに混合した導電性ペースト等を挙げることができる。上記導電剤としてはポリメチルベンジルトリメチルアンモニウムクロライド、ポリアリルポリメチルアンモニウムクロライド等のカチオン性高分子電解質、ポリスチレンスルホン酸塩、ポリアクリル酸塩等のアニオン性高分子電解質や電子伝導性の酸化亜鉛、酸化スズ、酸化インジウム、カーボン微粉末、カーボンナノチューブ、Ag微粉末等が用いられる。

10

【0046】

また、上記画素電極の形成方法としては、上述した金属、および透明導電体等を金属マスク等を用いてスパッタリング法、真空蒸着法、CVD法、塗布法等で背面基材上に薄膜をパターン状に形成する方法、上記導電性ペーストを用いて背面基材上にパターン状に塗布する方法等を挙げることができる。

20

【0047】

上記画素電極の厚みとしては、表示媒体により画像表示を行うことができる程度の厚みであれば特に限定されるものではないが、具体的には、50nm～500μmの範囲内、なかでも100nm～100μmの範囲内、特に300nm～50μmの範囲内であることが好ましい。

【0048】

(b) 透明電極用パッド

上記導電性接着部を介して上記透明電極と電気的に接続される透明電極用パッドは、上記導電性接着部が背面電極基材と接触する位置に設けられる。「導電性接着部が背面電極基材と接触する位置」とは、背面電極基材と、導電性接着部とが、平面視した場合に重なる位置を意味するものである。なお、「接触」とは、上述した「1. 導電性接着部」の項における記載と同様であるため、ここでの説明は省略する。

30

【0049】

上記透明電極用パッドの平面視した場合の形状や面積は特に限定されるものではなく、導電性接着部の平面視した場合の形状や面積に応じて適宜調整することができる。本発明においては、導電性接着部を確実に透明電極用パッドに接触させるため、透明電極用パッドの平面視した場合の面積が、導電性接着部の平面視した場合の面積よりも大きいことが好ましい。

40

【0050】

このような透明電極用パッドを形成するための材料、形成方法、厚み等については、上述した画素電極と同様のものとすることができる。透明電極用パッドの材料、形成方法、厚み等は、共に用いられる画素電極と同じでも異なってもよい。透明電極用パッドは、上記画素電極と同一の材料で、上記画素電極と同一工程において、同時に形成されてもよい。

【0051】

4. 表示媒体

本発明における表示媒体としては、所望の表示を行うことが可能であれば特に限定されず、本発明の反射型表示装置の種類により適宜選択することができる。本発明の反射型表示装置の例としては、反射型電子ペーパーや、反射型液晶表示装置を挙げることができる

50

。以下、それぞれについて説明する。

【0052】

(1) 反射型電子ペーパー

本発明の反射型表示装置が反射型電子ペーパーである場合、表示媒体としては所望の表示を行うことが可能なものであれば特に限定されず、反射型電子ペーパーの表示方式に応じて適宜選択されるものである。このような反射型電子ペーパーの表示方式としては、公知のものを適用することができ、例えば、ツイストボール方式、電気泳動方式（マイクロカプセル方式、マイクロカップ方式）、粉体移動方式（電子粉流体方式、帯電トナー型方式）、サーマル方式（発色方式、光散乱方式）、エレクトロクロミック方式、エレクトロウェットング方式、磁気泳動方式などが挙げられる。本発明においては、中でも、ツイストボール方式が好適に用いられる。屋外での視認性に優れ、消費電力が少ないといった利点を有しているからである。以下、ツイストボール方式の電子ペーパーについて説明する。

10

【0053】

ツイストボール方式の電子ペーパーは、本発明の反射型表示装置における表示媒体が、ツイストボール層である場合である。ツイストボール層は、通常、上記表示媒体として異なる帯電特性を有する2色層を有するツイストボールを有し、さらに溶媒および膨潤層を有する。以下、ツイストボール層の各構成について説明する

【0054】

(a) ツイストボール

ツイストボールは、異なる帯電特性を有する2色相を有するものである。また、ツイストボール方式の電子ペーパーにおいて表示媒体として働くものである。より具体的には、ツイストボールを回転させることにより表示が行われる。上記ツイストボールとしては、球状であり、有色彩相と白色相あるいは有色彩相と有色彩相の異なる2色相を有し、異なる2色相が互いに異なる帯電特性を有するものであれば特に限定されるものではない。

20

【0055】

このようなツイストボールとしては、例えば、特開2004-197083号公報で提案されているマイクロチャンネル製造方法で製造されるツイストボールと同様とすることができる。ここで、マイクロチャンネル製造方法は、着色連続相と球状粒子化相とが互いにO/W型又はW/O型の関係にあるものを用い、着色連続相が移送される第1マイクロチャンネルから、第2マイクロチャンネルに流れる流動媒体の球状粒子化相内に、2色の着色連続相を順次吐出させることにより、2色相球状ポリマー粒子で、かつ、電荷的に(±)の極性を有する帯電特性球状粒子であるツイストボールを製造する製造方法である。

30

【0056】

上記マイクロチャンネル製造方法においては、重合性樹脂成分を含有する油性又は水性の流動性媒体中に、この媒体に不溶性の着色染料を含有する2色に分相させた着色連続相中の重合性樹脂成分を、互いに異なる正負に帯電する重合性モノマーで形成させて、第1マイクロチャンネルに移送させ、次いで、この着色連続相を、第2マイクロチャンネル内を流れる水性又は油性の球状粒子化相中に、連続又は間欠的に順次吐出させる。次いで、球状粒子化相中に吐出させた吐出物は、マイクロチャンネル内での一連の吐出、分散、移送中に球状粒子化されながら、球状粒子化相中に順次球状物化されるので、この球状粒子化相中の重合性樹脂成分をUV照射下および加熱下の少なくともいずれかで重合硬化させることによりツイストボールが適宜調製される。

40

【0057】

上記着色連続相は、2色相に分相されている連続色相であって、例えば、黒色と白色、赤色と白色、黄色と白色、青色と白色、緑色と白色、紫色と白色等の何れかの「有色彩相と白色相」から選ばれる2色の分相色相、あるいは「有色彩相と有色彩相」の異なる2色の分相色相を挙げることができる。このような色相を形成させる着色剤としては、後述する重合性樹脂成分を含有する流動性分散媒体に不溶性又は均一に分散されるのであれば特に限定することなく、適宜選んで用いられる。上記着色剤としては、染料および顔料を用

50

いることができる。このような染料および顔料としては、例えば、特開2004-197083号公報に記載されたものを用いることができるので、ここでの記載は省略する。

【0058】

これら着色剤としての染顔料の添加量は、特に限定されるものではなく、また、その着色粒子の用途等によっても所望される色調が異なり、また、上述する着色連続相中での分散性等から、本発明においては、着色連続相中の重合硬化成分である全重合性樹脂成分100重量部当たり、0.1重量部～80重量部の範囲内で、好ましくは2重量部～10重量部の範囲内で適宜好適に添加することができる。

【0059】

上記ツイストボールに用いられる重合性樹脂成分又は重合性モノマーとしては、ツイストボールに用いられる重合性モノマーの官能基又は置換基の種類によって、上記ツイストボールの帯電性が、それぞれ(-)帯電性と(+)帯電性とを示す傾向にあるモノマー種を挙げることができる。従って、少なくとも2種以上の複数種のモノマーを本発明における重合性樹脂成分として使用する場合には、その(+)及び(-)帯電性を示す傾向を周知のうえで、好ましくは、同種帯電性の傾向にあるモノマー同士を複数組み合わせることで適宜好適に使用することもできる。

10

【0060】

一方、少なくとも1種の官能基および置換基のいずれかを分子内に有する重合性樹脂成分又は重合性モノマーにおいて、その官能基又は置換基としては、例えば、カルボニル基、ビニル基、フェニル基、アミノ基、アミド基、イミド基、ヒドロキシル基、ハロゲン基、スルホン酸基、エポキシ基及びウレタン結合等を挙げることができる。本発明においては、このような重合性モノマーにおける官能基又は置換基を有するモノマー種の単独又は2種以上の複数種を組み合わせることで適宜好適に使用することができる。(+)帯電性の傾向にある重合性モノマーおよび(-)帯電性の傾向にある重合性モノマーとしては、例えば、特開2004-197083号公報に記載されたものを用いることができるので、ここでの記載は省略する。

20

【0061】

本発明において、既に上述した第2マイクロチャンネルに着色連続相として吐出された後の重合性樹脂成分の重合時におけるこのような重合性モノマーを他の共重合モノマーに組み合わせる場合には、着色樹脂微粒子に託される所望する帯電性又は電気泳動性にもよるが、重量基準で表して、帯電性の傾向にあるモノマーが、好ましくは全モノマー中1%～100%の範囲内で、更に好ましくは5%～100%の範囲内で、特に好ましくは10%～100%の範囲内にある重合性モノマーとの共重合体粒子であれば適宜好適に使用されて、所望するツイストボールを提供することができる。

30

【0062】

また、上記ツイストボールは、球状の単分散粒子で、その平均粒子径が体積基準で表して1.0 μm ～400 μm の範囲内で、好ましくは、20 μm ～200 μm の範囲内で、更に好ましくは50 μm ～120 μm の範囲内で適宜調製することができる。また、その平均粒子径のバラツキが著しく低い均質な粒子が適宜調製される。本発明においては、その均斉度をCv値で表して、20%以下、好ましくは、5%以下、更に好ましくは3%以下の単分散粒子のツイストボールとして適宜好適に用いられる。ここで、平均粒子径は、顕微鏡観察による平均粒径である。顕微鏡観察による平均粒子径は、例えば、100倍で顕微鏡観察を行い、画像処理ソフト等により任意の粒子の粒子径を100個測定して個数平均することにより得られる。なお、粒子径とは粒子の長軸径と短軸径の平均値を指す。

40

【0063】

(b) 溶媒

ツイストボール層に用いられる溶媒は、上述したツイストボールの回転が円滑となるようにするために用いられるものである。また、溶媒は、通常は後述する膨潤層を膨潤させることにより用いられるものである。このような溶媒としては、上記ツイストボールの回転を妨げることなく、円滑に回転させることができるものであれば特に限定されるもので

50

はない。このような溶媒としては、ジメチルシリコンオイル、イソパラフィン系溶媒、および直鎖パラフィン系溶媒、ドデカン、トリデカン等の直鎖アルカンを挙げることができる。

【0064】

(c) 膨潤層

ツイストボール層に用いられる膨潤層は、上記溶媒で膨潤させることができるエラストマー材料からなるものである。また、上記膨潤層は、上記ツイストボールが分散されたシート状部材であり、これに上記溶媒で膨潤させることによって用いられるものである。

【0065】

このような膨潤層に用いられる材料としては、上記ツイストボールを分散可能であり、かつ、上記溶媒で膨潤することが可能であれば特に限定されるものではない。このような膨潤層の材料としては、シリコン樹脂、微架橋したアクリル樹脂、微架橋したスチレン樹脂、およびポリオレフィン樹脂等を挙げることができる。

【0066】

また、上記膨潤層の厚みとしては、ツイストボール方式の電子ペーパーにおいて、膨潤層中に分散されたツイストボールによって情報表示を行うことが可能であれば特に限定されるものではないが、 $50\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ の範囲内、なかでも $100\mu\text{m} \sim 700\mu\text{m}$ の範囲内、特に $150\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。上記膨潤層の厚みが上記範囲に満たない場合は、上記ツイストボールが均一に分散された膨潤層とすることが困難であるからであり、上記膨潤層の厚みが上記範囲を超える場合は、ツイストボールの回転を妨げるおそれがあるからである。

【0067】

(2) 反射型液晶表示装置

本発明の反射型表示装置が反射型液晶表示装置である場合、表示媒体の表示素子としては液晶材料が用いられる。このような液晶材料、液晶層の厚み等については一般的な液晶表示装置の液晶層に用いられるものと同様とすることができるので、ここでの説明は省略する。

【0068】

5. 任意の部材

本発明の反射型表示装置は、上述した各構成の他に、任意の構成を有していてもよい。例えば、図4に例示するように、スペーサ11や外周封止剤16等を有していてもよい。上記スペーサ11の上面および下面に接着剤を塗布し、透明電極基材3および背面電極基材8の間に配置することにより、両基材を機械的に固定することができる。また、表示媒体9の外周に外周封止剤16を設けることにより、外部からの水分等の浸入を防止することができる。

【0069】

さらに、図4に例示するように、上記背面基材4にスルーホール17を設け、上記背面基材4の背面電極7とは反対側の表面に設けられた配線電極18と、上記背面電極7(画素電極5および/または透明電極用パッド6)とを上記スルーホール17を介して電氣的に接続してもよい。このような構成とすることにより、画素電極5や透明電極用パッド6を上記配線電極18を介して外部電源等に接続することができる。これらの部材は、所望の機能を果たすことができるものであれば特に限定されるものではなく、反射型表示装置に一般的に用いられるものを用いることができる。なお、図4は、本発明の反射型表示装置の他の例を示す概略断面図であり、図4で説明しない符号については、図1および図2で説明したものと同様とする。

【0070】

その他、反射型表示装置が反射型電子ペーパーである場合は、反射型電子ペーパーの視認性を向上させるための光学機能層、反射型電子ペーパー表面の傷および汚れを防止するための表面保護層、および、画面に直接接触することにより情報の入力が可能となる機能を反射型電子ペーパーに付与するタッチパネル層等を挙げることができる。一方、反射型表

10

20

30

40

50

示装置が反射型液晶表示装置である場合は、上述したタッチパネルや偏光板等を有していてもよい。また、いずれの形態の反射型表示装置においても、カラーフィルタを用いることにより、カラー表示をすることができる。

【0071】

6．反射型表示装置

本発明において上記透明電極および背面電極は、それぞれ透明基材および背面基材の表示媒体側に配置されていればよく、表示媒体と各電極とが直に接触していても、表示媒体と各電極との間にその他の部材が介在していてもよい。このような部材の例としては、絶縁層などを挙げることができる。本発明の反射型表示装置が電子ペーパーである場合、このような絶縁層を設けることにより、電子ペーパーの表示保持性を向上させることができる。

10

7．反射型表示装置の製造方法

本発明の反射型表示装置の製造方法としては、上記構成を有する反射型表示装置を製造することができれば特に限定されるものではなく、反射型表示装置の製造方法として公知の製造方法を用いることができる。

【0072】

8．用途

本発明の反射型表示装置の用途としては、例えば、屋外環境に設置される広告媒体に貼付して用いることができる。広告媒体としては、看板、広告塔、建物壁面、車両等を挙げることができる。

20

【0073】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

【実施例】

【0074】

以下に実施例および比較例を示し、本発明をさらに詳細に説明する。

【0075】

[実施例]

透明基材としてガラス基板（線膨張係数：10ppm/）を、背面基材としてガラスエポキシ基板（線膨張係数：25ppm/）を用い、図4に例示されている構成と同様の構成を有する反射型表示装置（ツイストボール方式の電子ペーパー）を作製した。上記反射型表示装置の導電性接着部には、セメダイン社製の「ECA48」を使用した。上記反射型表示装置における対向領域は、長辺が300mm、短辺が50mmのサイズの矩形状であり、上記導電性接着部を、上記長辺の中心点上に10mmの幅で形成した。

30

【0076】

[比較例]

上記導電性接着部を、上記長辺上であり、上記長辺の端部から10mmの距離の位置に、5mmの幅で形成したこと以外は、上記実施例と同様に反射型表示装置を作製した。

【0077】

40

[熱衝撃試験]

-30℃の環境下に30分静置後、85℃の環境下に30分静置することを1サイクルとした熱衝撃試験を、1000サイクル実施し、透明電極、導電性接着部、透明電極用パッドを含む回路について、試験実施前および試験実施後の接触抵抗を測定した。

【0078】

[評価]

上記実施例において作製された反射型表示装置の試験実施前の接触抵抗は5~10Ω、試験実施後の接触抵抗は20~30Ωであり、接触抵抗の上昇の程度は、ツイストボールの駆動に影響を与えない範囲内であった。一方、上記比較例において作製された反射型表示装置の試験実施前の接触抵抗は5~10Ω、試験実施後の接触抵抗は10MΩ以上であ

50

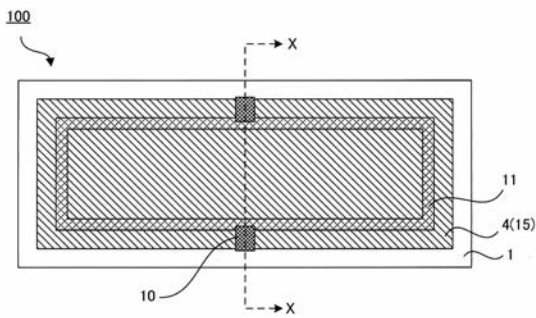
り、十分な表示品質が得られなくなる程の接触抵抗の上昇が見られた。

【符号の説明】

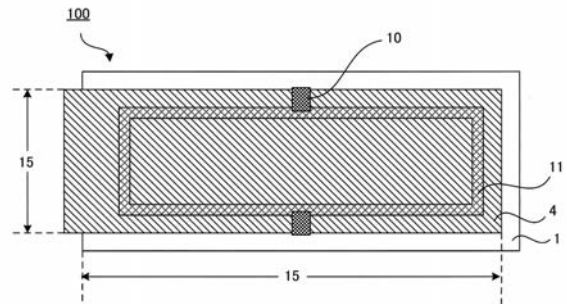
【0079】

- 1 ... 透明基材
- 2 ... 透明電極
- 3 ... 透明電極基材
- 4 ... 背面基材
- 5 ... 画素電極
- 6 ... 透明電極用パッド
- 7 ... 背面電極
- 8 ... 背面電極基材
- 9 ... 表示媒体
- 10 ... 導電性接着部
- 14 ... ツイストボール層
- 100 ... 反射型表示装置

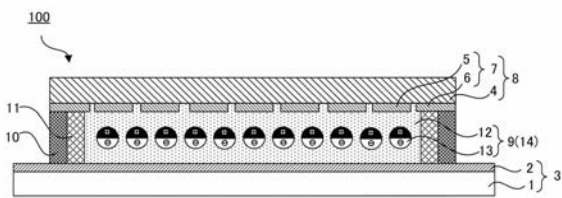
【図1】



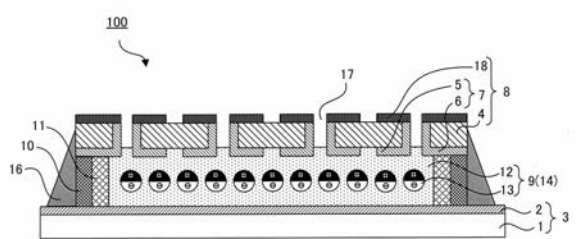
【図3】



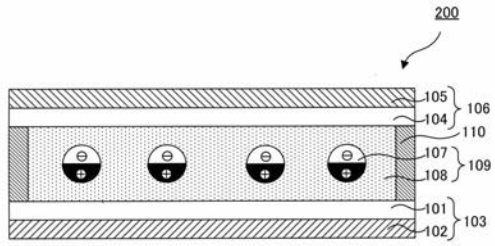
【図2】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2K101 AA33 AA53 EA02 EB01 EB92 EC02 EC51 EE02 EG26 EG52
EJ11 EK35
5C094 AA01 AA22 AA24 AA33 AA37 BA93 EA05 EB02 FA01 FB12