

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5465612号
(P5465612)

(45) 発行日 平成26年4月9日(2014.4.9)

(24) 登録日 平成26年1月31日(2014.1.31)

(51) Int. Cl. F I
GO2F 1/167 (2006.01) GO2F 1/167
GO9F 9/37 (2006.01) GO9F 9/37 Z

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2010-134957 (P2010-134957)	(73) 特許権者	000005957
(22) 出願日	平成22年6月14日 (2010.6.14)		三菱鉛筆株式会社
(65) 公開番号	特開2012-2852 (P2012-2852A)		東京都品川区東大井5丁目23番37号
(43) 公開日	平成24年1月5日 (2012.1.5)	(74) 代理人	100121083
審査請求日	平成25年3月26日 (2013.3.26)		弁理士 青木 宏義
		(74) 代理人	100138391
			弁理士 天田 昌行
		(74) 代理人	100132067
			弁理士 岡田 喜雅
		(74) 代理人	100137903
			弁理士 菅野 亨
		(74) 代理人	100150304
			弁理士 溝口 勉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気泳動表示装置およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の電極基板上に立設した絶縁性の構造体で形成される複数のセルを形成する工程と、

前記構造体の上面に幅寸法が W 1 の第 1 の接着剤層を形成する工程と、

前記セルに電気泳動インクを充填する工程と、

前記電気泳動インクで形成される表示を視認する側の前面側電極基板である第 2 の電極基板の電極表面に、前記 W 1 よりも小さい幅寸法 W 2 を有する第 2 の接着剤層を選択的に設け、このとき前記第 2 の接着剤層を、前記構造体の上面のパターン形状と略同一のパターンで形成する工程と、

前記第 2 の接着剤層を形成した後、前記第 1 の電極基板と前記第 2 の電極基板を対向配置させて前記第 1 の接着剤層と前記第 2 の接着剤層を接着させることにより、前記第 1 の電極基板と前記第 2 の電極基板を貼り合わせる工程と、を有する電気泳動表示装置の製造方法。

【請求項 2】

前記第 1 の接着剤層の幅中心と前記第 2 の接着剤層の幅中心とが一致していることを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示装置の製造方法。

【請求項 3】

表面に接着剤が形成された基材を、前記構造体の上面に接触させた後に剥がして、基材表面に形成された前記接着剤の一部を前記構造体の上面に転写して前記第 1 の接着剤層を

形成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の電気泳動表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 の電極基板と前記第 2 の電極基板を貼り合わせる工程では、前記第 1 の接着剤層及び前記第 2 の接着剤層は、前記第 2 の電極基板及び前記構造体と比較して柔らかいことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電気泳動表示装置の製造方法。

【請求項 5】

第 1 の電極基板と、
前記第 1 の電極基板上に設けられた立設した絶縁性の構造体で形成された複数のセルと
、
前記構造体の上面に設けられた幅寸法が $W 1$ の第 1 の接着剤層と、
前記セルに充填された電気泳動インクと、
前記電気泳動インクで形成される表示を視認する側の前面側電極基板である第 2 の電極
基板と、
前記第 2 の電極基板の電極表面に選択的に形成され、前記構造体の上面のパターン形状と略同一のパターンからなり、幅寸法が前記 $W 1$ よりも小さい $W 2$ で形成された第 2 の接着剤層と、を有し、
前記構造体の上面に形成された第 1 の接着剤層と前記第 2 の電極基板の表面に形成された第 2 の接着剤層が接着して前記電気泳動インクが前記セルに封止された電気泳動表示装置。

【請求項 6】

前記第 1 の接着剤層の幅中心と前記第 2 の接着剤層の幅中心とが一致していることを特徴とする請求項 5 に記載の電気泳動表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電界等の作用により可逆的に視認状態を変化させることができる電気泳動表示装置とその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、表示ディスプレイの低消費電力化、薄型軽量化、フレキシブル化等の需要が増してきており、その一つとして電子ペーパーに注目が集まってきている。このような電子ペーパーの一つとして電気泳動インク等を用いた電気泳動表示装置が知られている。電気泳動表示装置は、少なくとも一方が透明な 2 枚の電極基板を対向するように配置させ、対向配置した電極間に電気泳動インクを設け、表示パネルとした構成となっている。そして、この表示パネルに電界を印加することにより透明電極面に表示を得ようとするものである。

【0003】

電気泳動表示装置は、電界の向きを制御することにより所望の表示を得ることができる表示媒体であり、低コストで、視野角が通常の印刷物並みに広く、消費電力が小さく、表示のメモリ性を有する等の長所を持っていることから、注目を集めている。しかし、電気泳動インクに用いられる電気泳動粒子は、長期保存に伴って粒子同士が凝集すること、繰り返し表示を行っているうちに粒子が偏在すること等によって、表示の劣化が生じやすいといった問題を有しているため、電気泳動インクを微細に隔離された多数の小区画（セル）に充填することにより、粒子同士の凝集や偏在を抑制する方法が提案されている。

【0004】

小区画（セル）は、マイクロカプセル、エンボス、フォトレジスト等を用いて形成する方法があるが、マイクロカプセル以外の方法を用いる場合には、電気泳動粒子同士の凝集や偏在を抑制するために、一方の基板側に形成された構造体（スペーサー、柱、リブ等と

称される)と他方の基板の間に隙間ができないように接着剤等を介して接着させることが必要となる。そこで、構造体の上面と対向基板とを接着剤を介して接着させる方法が提案されている(例えば、特許文献1、特許文献2参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-251214号公報

【特許文献2】特開2006-184893号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

しかしながら、構造体の上面に接着剤層を形成した後に電気泳動インクをセルに充填する場合、構造体の上面に形成された接着剤層の表面に電気泳動インクが接触することにより接着剤層の接着力低下が生じてしまい、2枚の電極基板を十分に貼り合わせることが出来ないといった不具合を生じる。特に、この接着力低下により、対向する2枚の電極基板が剥がれやすくなって電気泳動インクが漏れだしてしまうといった問題や、構造体と電極基板との間に隙間ができてしまって十分な電気泳動粒子の凝集や偏在の抑制が出来ないといった問題など、電気泳動表示装置の構造的耐久性や表示耐久性に問題を生じる。

【0007】

また、構造体と対向する電極基板側に接着剤層を形成して構造体の上面と接着させる場合でも、構造体の上面に付着した電気泳動インクにより、上記と同様の問題を生じる。

20

【0008】

本発明は係る点に鑑みてなされたものであり、接着剤層を介して構造体の上面と対向電極基板とを接着する場合であっても、接着力の低下を抑制し、電気泳動表示装置の構造的耐久性や表示耐久性を向上した電気泳動表示装置及びその製造方法を提供することを目的の一とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の態様は、第1の電極基板上に立設した絶縁性の構造体で形成される複数のセルを形成する工程と、構造体の上面に幅寸法がW1の第1の接着剤層を形成する工程と、セルに電気泳動インクを充填する工程と、電気泳動インクで形成される表示を視認する側の前面側電極基板である第2の電極基板の電極表面に、W1よりも小さい幅寸法W2を有する第2の接着剤層を選択的に設け、このとき第2の接着剤層を、構造体の上面のパターン形状と略同一のパターンで形成する工程と、第2の接着剤層を形成した後、第1の電極基板と第2の電極基板を対向配置させて第1の接着剤層と第2の接着剤層を接着させることにより、第1の電極基板と第2の電極基板を貼り合わせる工程とを有していることを特徴とする電気泳動表示装置の製造方法である。

30

本発明では、第1の接着剤層の幅中心と第2の接着剤層の幅中心とが一致していることが好ましい。また、表面に接着剤が形成された基材を、構造体の上面に接触させた後に剥がして、基材表面に形成された接着剤の一部を構造体の上面に転写して第1の接着剤層を形成することが好ましい。また、第1の電極基板と第2の電極基板を貼り合わせる工程では、第1の接着剤層及び第2の接着剤層は、第2の電極基板及び構造体と比較して柔らかいことが好ましい。

40

【0010】

本発明の第2の態様は、第1の電極基板と、第1の電極基板上に設けられた立設した絶縁性の構造体で形成された複数のセルと、構造体の上面に設けられた幅寸法がW1の第1の接着剤層と、セルに充填された電気泳動インクと、電気泳動インクで形成される表示を視認する側の前面側電極基板である第2の電極基板と、第2の電極基板の電極表面に選択的に形成され、構造体の上面のパターン形状と略同一のパターンからなり、幅寸法がW1よりも小さいW2で形成された第2の接着剤層とを有し、構造体の上面に形成された第1

50

の接着剤層と第2の電極基板の表面に形成された第2の接着剤層が接着して電気泳動インクがセルに封止されていることを特徴とする電気泳動表示装置である。本発明では、第1の接着剤層の幅中心と第2の接着剤層の幅中心とが一致していることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、接着剤層を介して構造体の上面と対向電極基板とを接着する場合であっても、接着力の低下を抑制し、電気泳動表示装置の構造的耐久性や表示耐久性を向上した電気泳動表示装置及びその製造方法を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態に係る電気泳動表示装置の製造方法の一例を説明する図である。

【図2】実施の形態に係る電気泳動表示装置の構成の一例を説明する図である。

【図3】実施の形態に係る電気泳動表示装置の製造方法における第1の接着剤層形成工程の一例を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明者は、第1の電極基板上に形成された構造体の上面側と、第2の電極基板側の双方に接着剤層を形成して貼り合わせを行うことにより、表示性能を損なうことなく構造体の上面と第2の電極基板とを強固に接着できるとの知見を得た。以下に、本発明の電気泳動表示装置及びその製造方法の一例について説明する。

【0014】

本実施の形態で示す電気泳動表示装置の製造方法は、第1の電極基板上に立設した絶縁性の構造体で形成される複数のセルを形成する工程と、構造体の上面に第1の接着剤層を形成する工程と、セルに電気泳動インクを充填する工程と、第2の電極基板上に、構造体の上面のパターン形状と略同一である第2の接着剤層を形成する工程と、第1の電極基板と第2の電極基板を対向配置させて第1の接着剤層と第2の接着剤層を接着させることにより、第1の電極基板と第2の電極基板を貼り合わせる工程とを有している。以下に、各工程について図面を参照して具体的に説明する。

【0015】

<セル形成工程>

セル形成工程では、第1の電極基板100上に立設した絶縁性の構造体103からなる複数の小部屋(セル104)を形成する(図1(A)参照)。複数のセル104は、立設した構造体103によりそれぞれ分離されており、円形、矩形(長方形、正方形)、六角形等の様々な形状で設けることができる。また、構造体103は、「リブ」又は「スペーサー」と呼ばれることがある。

【0016】

第1の電極基板100は、電極を有する基板であればよく、例えば、図1に示すように第1の基材101上に第1の電極層102を設けた構成とし、当該第1の電極層102上に絶縁性の構造体103を形成することができる。

【0017】

第1の基材101は、ガラス、石英、サファイア、MgO、LiF、CaF₂等の透明な無機材料、弗素樹脂、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート等の有機高分子のフィルムまたはセラミック等を用いて形成することができる。

【0018】

第1の電極層102は、ITO、ZnO、SnO₂等の透明導電性材料や、アルミニウム(Al)、金(Au)、白金(Pt)、銅(Cu)、銀(Ag)、ニッケル(Ni)、クロム(Cr)等の金属を用いて形成することができる。また、PODET/PVSやPODET/PSSなどの導電性ポリマーや、酸化チタン系、酸化亜鉛系、酸化スズ系などの透明導電材料でも良い。これらの材料は、蒸着、イオンプレーティング、スパッタリン

10

20

30

40

50

グ等の方法により形成することができる。第1の電極層102の形状は、対向電極となる第2の電極層の形状に応じて適宜選択することができる。なお、第1の電極層102は、第1の基材101に接して設けてもよいし、第1の基材101上にTFT素子などを設けてもよい。

【0019】

電気泳動表示媒体において、第1の電極基板100が前面側電極基板となる場合には、第1の電極基板100を介して電気泳動インクで形成される文字等の表示を視認するため、第1の基材101、第1の電極層102としては、透光性を有する材料で形成することが好ましい。

【0020】

構造体103は、PETフィルム等の樹脂材料を用いて形成することができる。例えば、一定の厚みを有するPETフィルムなどの合成樹脂にレーザー加工して正方形や六角形、円形等の形状を形成することにより、複数のセル104を形成することができる。また、第1の電極層102上に絶縁層を形成した後、フォトリソグラフィ法を用いて当該絶縁層をパターニングすることにより、複数のセル104を形成することができる。他にも、第1の電極層102上に熱可塑性の樹脂を形成し、ホットエンボスのような方法で井桁状の構造体103からなるセル104を形成することも可能である。

【0021】

<第1の接着剤層形成工程>

第1の接着剤層形成工程では、構造体103の上面に第1の接着剤層105を形成する(図1(B)参照)。

【0022】

第1の接着剤層105は、熱硬化性接着剤、熱可塑性接着剤、光硬化性接着剤等の各種接着剤を使用することができるが、特に熱可塑性接着剤を用いることが好ましい。熱可塑性接着剤は、加熱して溶融もしくは軟化した状態で構造体103の上面に接着剤層105を形成した後、冷却することで構造体103の上面だけに接着剤を固定化させることができる。これにより、セル内部への接着剤の流入などを抑制することが可能となる。さらに、電気泳動インクの充填後に再度加熱することで溶融もしくは軟化させることができるので、貼り合わせ工程において基板同士を接着することも可能となるためである。

【0023】

また、熱硬化性接着剤や光硬化性接着剤を用いる場合も、構造体103の上面からセル内部への接着剤の流入などを抑制できるように第1の接着剤層105を形成することが好ましい。例えば、構造体103の上面に接着剤を固定化できる程度に必要な最小限の加熱あるいは紫外線照射して硬化させておき、貼り合わせ工程において再度加熱あるいは紫外線照射することで完全に接着・硬化させる方法などを挙げることができる。

【0024】

第1の接着剤層105は、用いる接着剤の特性に合わせて、グラビア印刷、スクリーン印刷、インクジェット、転写等の各種方法を用いて形成することができるが、特に転写法を用いることが好ましい。転写法を用いる場合には、表面に接着剤302が形成された基材300を、構造体103の上面に接触させた後に剥がすことにより、基材表面に接着剤の一部を構造体103の上面に転写することができる(図3(A)~(C)参照)。転写法を用いることで、第1の接着剤層105を構造体103の上面に対し、選択的に、かつ容易に形成することが可能となるためである。

【0025】

<電気泳動インクの充填工程>

電気泳動インクの充填工程では、第1の電極基板100上に形成されたセル104に、電気泳動インク106を充填する(図1(C))。充填する方法としては、例えば、ダイコーターなどによるコーティングや、スクリーン印刷などを用いた印刷法、あるいはインクジェットやディスペンサーによる充填など、セル内にインクを充填することが可能な方法であれば、各種方法を用いることができる。

10

20

30

40

50

【0026】

電気泳動インク106は、少なくとも1種類以上の電気泳動粒子を含むものであればよく、例えば、正に帯電した白粒子と、負に帯電した黒粒子と、これらの粒子を分散させる分散媒で形成することができる。白粒子は、酸化チタン等の白色顔料や、白色の樹脂粒子、または白色に着色された樹脂粒子等を用いることができる。黒粒子は、チタンブラック、カーボンブラック等の黒色顔料や、黒色に着色された樹脂粒子等を用いることができる。これら粒子は、コントラスト表示可能な範囲で様々な色の粒子を任意に用いることも可能であり、白と赤、白と青、黄色と黒などのような組合せとすることもできる。また、白粒子のみ又は黒粒子のみといった1種類の帯電粒子のみを用いる構成とすることもできる。

10

【0027】

<第2の接着剤層形成工程>

第2の接着剤層形成工程では、第2の電極基板200の表面に、構造体の上面のパターン形状と略同一である第2の接着剤層203を形成する(図1(D)参照)。

【0028】

第2の電極基板200は、電極が設けられた基板で形成すればよく、例えば、第2の基材201上に第2の電極層202を設けた構成とすることができる。なお、第2の基材201は、上記第1の基材101の説明で示した材料のうちいずれかの材料を用いて形成すればよい。また、第2の電極層202は、上記第1の電極層102の説明で示した材料のうちいずれかの材料を用いて形成すればよい。なお、電気泳動表示装置において、第2の電極基板200が前面側電極基板となる場合には、第2の電極基板200を介して電気泳動インクで形成される文字等の表示を視認するため、第2の基材201、第2の電極層202として、透光性を有する材料で形成することが好ましい。

20

【0029】

第2の接着剤層203は、熱硬化性接着剤、熱可塑性接着剤、光硬化性接着剤等の接着剤を使用することができる。また、これらの接着剤は、グラビア印刷法、スクリーン印刷法、インクジェット法、転写法等を用いて形成することができる。

【0030】

ここで、第2の接着剤層203は、第1の電極基板100に設けられる構造体の上面のパターン形状と略同一に形成する(図2参照)。

30

【0031】

構造体の上面のパターン形状と略同一とは、図2(C)、(D)に示すように、構造体の上面のパターン形状と対応するように第2の接着剤層203が形成されていることを表しており、好ましくは、図2(A)におけるW1の中心とW2の中心が一致している状態を表している。さらに、W1とW2の関係においては、表示性能に影響を及ぼさない範囲であれば $W1 > W2$ であっても良く、接着力を確保可能な限りにおいて $W1 > W2$ であっても良い。 $W1 = W2$ であることが接着力と表示性の両面から特に好ましい。

【0032】

第2の接着剤層203としては、第1の接着剤層105と同じ材料、又は第1の接着剤層105の材料に対して接着性向上の効果を持つ材料で形成することが好ましい。これにより、第1の接着剤層105と第2の接着剤層203の接着性を向上することができる。

40

【0033】

<貼り合わせ工程>

貼り合わせ工程では、第1の電極基板100と第2の電極基板200を対向配置させて、第1の接着剤層105と第2の接着剤層203を介して構造体103の上面と第2の電極基板200を接着させることにより、電気泳動インク106をセル104に封止する(図1(E)参照)。

【0034】

構造体103の上面に設けられた第1の接着剤層105と、第2の電極基板200上に設けられた第2の接着剤層203を接着させる場合、双方の接着面に接着剤層が形成され

50

るため、構造体 103 の上面又は第 2 の電極基板 200 の一方側にのみ接着剤層を設ける場合と比較して接着力を向上することができる。

【0035】

第 1 の接着剤層 105 および第 2 の接着剤層 203 に用いる接着剤は、第 2 の電極基材 200 や構造体 103 との接着性に優れる材料を選ぶことが望ましいが、被着体である第 2 の電極基材 200 や構造体 103 表面に直接電気泳動インクやその成分などが存在する場合、接着力を著しく低下させてしまう。この接着力低下は、電気泳動粒子の存在によって有効な接着面積が減少してしまうことや、電気泳動インク 106 中の界面活性剤等の添加剤が第 2 の電極基材 200 や構造体 103 の表面に付着することにより生じているものと考えられる。

10

【0036】

本発明によれば、予め被着体である第 2 の電極基材 200 および構造体 103 表面に接着剤層が形成されるため、電気泳動粒子や電気泳動インク 106 中の界面活性剤等が介在することがなく、接着力の低下を抑制することができる。なお、貼り合わせの際、第 1 の接着剤層 105 と第 2 の接着剤層 203 の間に電気泳動粒子や電気泳動インク 106 中の界面活性剤等が介在してしまう可能性もあるが、第 1 の接着剤層 105 と第 2 の接着剤層 203 は第 2 の電極基材 200 および構造体 103 と比較して柔らかく、貼り合わせの工程で、前記各々の接着剤層が変形、混合、あるいは相溶することで、十分な濡れ、接触面積の確保、及びアンカー効果が期待できることになる。

【0037】

20

本発明における接着剤として熱可塑性材料を用いる場合、熱可塑性材料はある所望の温度（例えば 100 など）で軟化し、温度が高い方が基材との濡れがよくなり、密着性、接着性が向上するものである。また、常温であっても粘着性（タック性）を有する熱可塑性材料もあり、このような材料は常温に近い温度でも密着性、接着性を得られるものである。

【0038】

また、紫外線硬化材料を用いる場合、紫外線硬化材料はある所望の積算光量（例えば 3000 mJ/cm² など）を吸収して硬化するが、例えば、第 1 の接着剤層 105 および第 2 の接着剤層 203 形成直後に、予め所望の積算光量の一部を照射して半硬化状態とした後に、電気泳動インク 106 をセル 104 に充填し、貼り合わせ工程を行うことにより、第 1 の接着剤層 105 と第 2 の電極基板 200、および第 2 の接着剤層 203 と構造体 103、各々の密着性を高めるとともに、貼り合わせ工程は比較的少ない積算光量で接着性を得ることができる。

30

【実施例】

【0039】

次に、本発明の効果を明確にするために行った実施例について説明するが、これに限定されるものではない。

【0040】

（実施例）

<セル形成工程>

40

第 1 の電極基板（ITO-PE Tフィルム）にアクリレート系レジストフィルムを、真空ラミネーターを用いて貼り合わせた後、フォトレジスト法によりハニカム形状のパターンを有する構造体を形成した。

【0041】

<第 1 の接着剤層形成工程>

剥離剤付き PE Tフィルム上に、溶剤で希釈した熱可塑性接着剤（ホットメルト樹脂）を、コンマロールを用いて膜厚 12 μm 塗布した後に乾燥させた。次に、上記熱可塑性接着剤層が形成された PE Tフィルムと、構造体が形成された第 1 の電極基板とを 120 の熱ラミネーターに通し、熱された状態のまま引き剥がすことにより、PE Tフィルムに形成された熱可塑性接着剤層の一部を構造体の上面に転写した。構造体の上面に形成され

50

た熱可塑性接着剤層の膜厚は、6～8 μmであった。

【0042】

<第2の接着剤層形成工程>

上記溶剤で希釈した熱可塑性接着剤を、構造体の八ニカム形状のパターンと一致するようにスクリーン印刷法を用いて第2の電極基板（ITO-PETフィルム）に塗布・乾燥した。乾燥後の膜厚は3 μmであった。

【0043】

<電気泳動インクの充填工程>

構造体の上面及び第2の電極基板上に形成された熱可塑性接着剤を冷却した後、第1の電極基板にダイコーターを用いて電気泳動インク（白粒子（親油性表面処理された酸化チタン、負帯電）、黒粒子（カーボンブラックにより着色されたアクリル粒子（正帯電）、ノルマルドデカン（沸点216）から構成されるインク）を塗布することにより、構造体からなるセルに電気泳動インクを充填した。

10

【0044】

次に、電気泳動インクを塗布した部分（セル形成部）の外周に紫外線硬化型接着剤を用いてメインシール部分を形成した。

【0045】

<貼り合わせ工程>

電気泳動インクが塗布された第1の電極基板と第2の電極基板とを第1の接着剤層と第2の接着剤層が合わさるように位置合わせした後、熱ラミネーターに通して貼り合わせ、セル形成部の外周に形成したメインシール部に紫外線を照射して紫外線硬化型接着剤を硬化することにより、電気泳動表示パネルを作製した。

20

【0046】

次に、比較例について説明する。

【0047】

（比較例）

<セル形成工程>

第1の電極基板（ITO-PETフィルム）に50 μm厚のアクリレート系レジストフィルムを真空ラミネーターを用いて貼り合わせた後、フォトリソ法により構造体を形成した。

30

【0048】

<第1の接着剤層形成工程>

剥離剤付きPETフィルム上に、溶剤で希釈した熱可塑性接着剤（ホットメルト樹脂）を、コンマロールを用いて膜厚12 μm塗布した後に乾燥させた。次に、上記熱可塑性接着剤層が形成されたPETフィルムと、構造体が形成された第1の電極基板とを120の熱ラミネーターに通し、熱された状態のまま引き剥がすことにより、PETフィルムに形成された熱可塑性接着剤層の一部を構造体の上面に転写した。構造体の上面に形成された熱可塑性接着剤層の膜厚は、6～8 μmであった。

【0049】

<電気泳動インクの充填工程>

40

構造体の上面及び第2の電極基板上に形成された熱可塑性接着剤を冷却した後、第1の電極基板にダイコーターを用いて電気泳動インク（実施例と同じ）を塗布することにより、構造体からなるセルに電気泳動インクを充填した。

【0050】

次に、電気泳動インクを塗布した部分（セル形成部）の外周に紫外線硬化型接着剤を用いてメインシール部分を形成した。

【0051】

<貼り合わせ工程>

電気泳動インクが塗布された第1の電極基板と第2の電極基板とを熱ラミネーターに通して再び貼り合わせた後、セル形成部の外周に形成したメインシール部に紫外線を照射し

50

て紫外線硬化型接着剤を硬化することにより、電気泳動表示パネルを作製した。

【0052】

つまり、比較例は、構造体の上面にのみ熱可塑性接着剤層を形成する（第2の電極基板に接着剤層を形成しない）点で上記実施例と相違している。

【0053】

（参考例）

<セル形成工程>

第1の電極基板（ITO-PE Tフィルム）にアクリレート系レジストフィルムを、真空ラミネーターを用いて貼り合わせた後、フォトレジスト法によりハニカム形状のパターンを有する構造体を形成した。

10

【0054】

<第1の接着剤層形成工程>

剥離剤付きPE Tフィルム上に、溶剤で希釈した熱可塑性接着剤（ホットメルト樹脂）を、コンマロールを用いて膜厚12 μm塗布した後に乾燥させた。次に、上記熱可塑性接着剤層が形成されたPE Tフィルムと、構造体が形成された第1の電極基板とを120の熱ラミネーターに通し、熱された状態のまま引き剥がすことにより、PE Tフィルムに形成された熱可塑性接着剤層の一部を構造体の上面に転写した。構造体の上面に形成された熱可塑性接着剤層の膜厚は、6～8 μmであった。

【0055】

<第2の接着剤層形成工程>

上記溶剤で希釈した熱可塑性接着剤を、スピンコーターを用いて第2の電極基板（ITO-PE Tフィルム）に乾燥後の膜厚が1 μmとなるように塗布・乾燥した。

20

【0056】

<電気泳動インクの充填工程>

構造体の上面及び第2の電極基板上に形成された熱可塑性接着剤を冷却した後、第1の電極基板にダイコーターを用いて電気泳動インク（白粒子（親油性表面処理された酸化チタン、負帯電）、黒粒子（カーボンブラックにより着色されたアクリル粒子（正帯電）、ノルマルドデカン（沸点216）から構成されるインク）を塗布することにより、構造体からなるセルに電気泳動インクを充填した。

【0057】

次に、電気泳動インクを塗布した部分（セル形成部）の外周に紫外線硬化型接着剤を用いてメインシール部分を形成した。

30

【0058】

<貼り合わせ工程>

電気泳動インクが塗布された第1の電極基板と第2の電極基板とを第1の接着剤層と第2の接着剤層が合わさるように位置合わせした後、熱ラミネーターに通して貼り合わせ、セル形成部の外周に形成したメインシール部に紫外線を照射して紫外線硬化型接着剤を硬化することにより、電気泳動表示パネルを作製した。

【0059】

つまり、参考例は、第2の電極基板の全面に第2の接着剤層を形成する点で上記実施例と相違している。

40

【0060】

（評価）

<接着力評価>

構造体の上面と第2の電極基板の表面（構造体の上面のパターン形状と略同一に形成）の双方に接着剤を形成して貼り合わせた構造（実施例）と、構造体の上面にのみ接着剤を形成して貼り合わせた構造（比較例）と、構造体の上面と第2の電極基板の表面の双方に接着剤を形成して貼り合わせた構造（参考例）について、接着力を評価した。

【0061】

接着力の評価は、実施例（第1の接着剤層が形成された構造体と、構造体の上面のパタ

50

ーン形状と略同一に第2の接着剤層が形成された第2の電極基板)、比較例(第1の接着剤層が形成された構造体と第2の電極基板(接着剤層なし))、および参考例(第1の接着剤層が形成された構造体と第2の接着剤層が形成された第2の電極基板)で用いた構成において、(a)介在物なしの状態、(b)溶媒としてのドデカンを介在させた状態、(c)電気泳動インクを介在させた状態、の3つの状態で貼り合わせ、接着力を測定した。なお、電気泳動インクとしては実施例、比較例にて用いたものを使用した。測定は、JIS K 6854「180°T型剥離試験」の条件に沿って行った。具体的には、剥離速度50mm/s、剥離距離70mmで前後10mmずつはデータから除外して行った。その結果を表1に示す。

【0062】

<粒子移動評価>

実施例、比較例および参考例で作製したそれぞれの電気泳動表示パネルを、縦置き(地面に対して垂直に立てた状態)で電気泳動表示パネルの電極間に+50V及び-50Vの電圧を交互に印加して白黒表示切替を10000回行い、初期の反射率と10000回表示切替後の反射率について測定し、粒子の移動(凝集と偏在)については目視で観察した。その結果を表2に示す。

【0063】

反射率の測定は、分光測色計〔SC-T(P)、スガ試験機社製〕を用いて測定した。なお、測定条件は下記の通りに設定した。

光学条件：拡散照明8°受光 d8方式(正反射を除く)

光源：12V50W八口ゲンランプ

測色条件：D65光 10° 視野

測定領域：5

【0064】

【表1】

	接着力(N)		
	(a)	(b)	(c)
実施例1	1.53	0.84	0.29
比較例1	0.63	0.50	測定不可
参考例	1.54	0.84	0.29

【0065】

【表2】

	反射率(%)				粒子移動
	初期		10000回表示後		
	白表示	黒表示	白表示	黒表示	
実施例1	45.8	2.1	45.7	2.2	粒子移動なし
比較例1	46.0	2.2	42.1	2.7	粒子移動あり
参考例	38.7	4.2	38.6	4.2	粒子移動なし

【0066】

表1より、第1の電極基板に形成された構造体の上面と、第2の電極基板の両方に接着剤層が形成されている実施例は、第1の電極基板に形成された構造体の上面にのみ接着剤層を形成した比較例よりも高い接着力が得られていることが分かった。また、表2より、比較例のように第1の電極基板に形成された構造体の上面にのみ接着剤層を形成した表示装置においては、接着不足のために構造体と電極基板の間に隙間が生じてしまい、粒子の移動が起こったのに対し、実施例においては粒子移動も起こらなかった。

【0067】

さらに、実施例と参考例を比較すると、接着力と粒子移動の評価については差が見られていないものの、初期の反射率と10000回表示後の反射率において表示性の差が見られた。これは、実施例においては、第2の電極基板上に、構造体の上面のパターン形状と略同一である第2の接着剤層を形成しているのに対し、参考例においては第2の電極基板

10

20

30

40

50

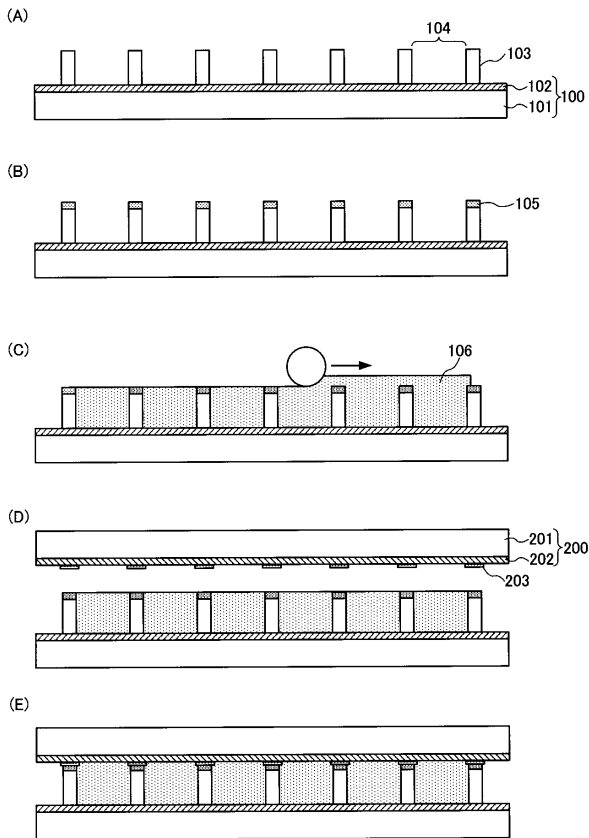
上の全面に第2の接着剤層を形成している点に由来する。すなわち、参考例では電極表面を第2の接着剤層が覆っているために表示性を落としてしまっているのに対し、実施例においては構造体と対応する部分にのみ第2の接着剤層が形成されているために、表示性を落とすことなく良好な表示を維持できたといえる。

【符号の説明】

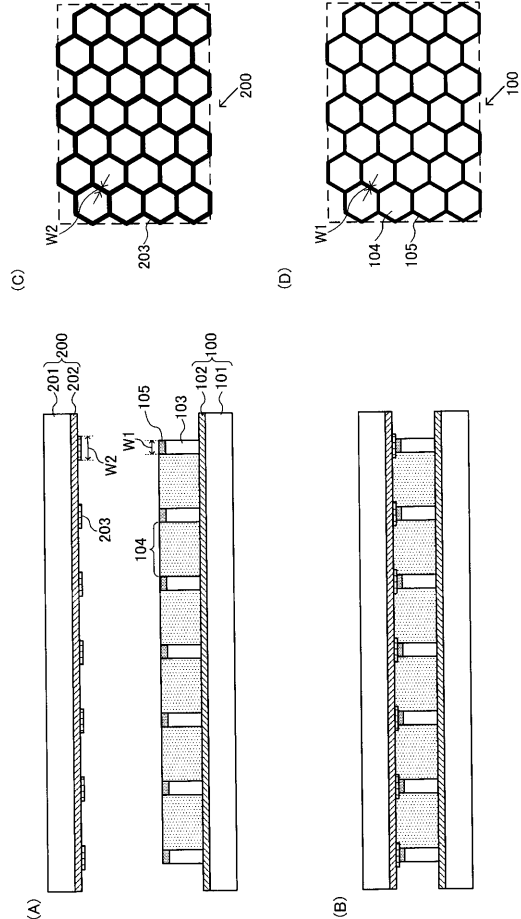
【0068】

- 100 第1の電極基板
- 101 第1の基材
- 102 第1の電極層
- 103 構造体
- 104 セル
- 105 第1の接着剤層
- 106 電気泳動インク
- 200 第2の電極基板
- 201 第2の基材
- 202 第2の電極層
- 203 第2の接着剤層
- 300 基材
- 302 接着剤

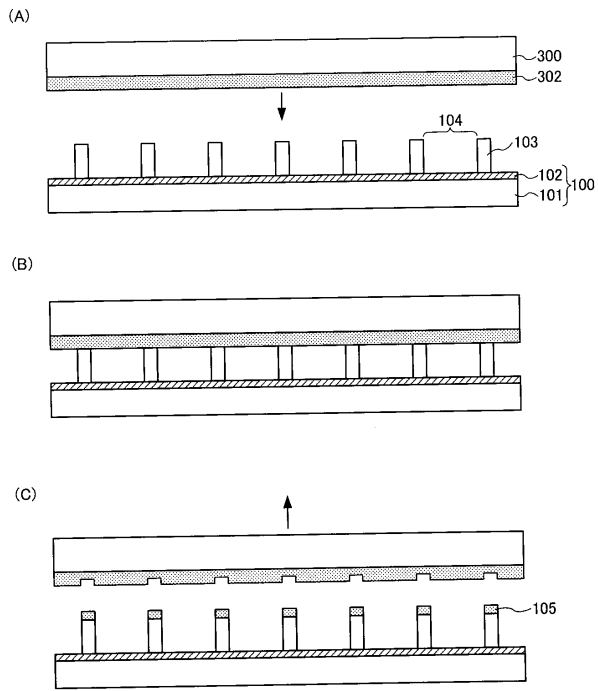
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 大山
群馬県藤岡市立石1091番地 三菱鉛筆株式会社群馬工場内

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 特開2005-164967(JP,A)
特開2004-287188(JP,A)
特表2010-501889(JP,A)
特開2007-047370(JP,A)
特開2002-148663(JP,A)
特開2003-318195(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 0 2 F	1 / 1 6 7
G 0 9 F	9 / 3 7
B 0 5 D	1 / 2 8
B 3 2 B	7 / 1 2