

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5660853号  
(P5660853)

(45) 発行日 平成27年1月28日(2015.1.28)

(24) 登録日 平成26年12月12日(2014.12.12)

(51) Int.Cl. F 1  
G 0 2 F 1/167 (2006.01) G 0 2 F 1/167

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2010-248067 (P2010-248067)	(73) 特許権者	000005957 三菱鉛筆株式会社 東京都品川区東大井5丁目2番37号
(22) 出願日	平成22年11月5日(2010.11.5)	(74) 代理人	100112335 弁理士 藤本 英介
(65) 公開番号	特開2012-98640 (P2012-98640A)	(74) 代理人	100101144 弁理士 神田 正義
(43) 公開日	平成24年5月24日(2012.5.24)	(74) 代理人	100101694 弁理士 宮尾 明茂
審査請求日	平成25年9月30日(2013.9.30)	(74) 代理人	100124774 弁理士 馬場 信幸
		(72) 発明者	藤沢 清志 群馬県藤岡市立石1091番地 三菱鉛筆株式会社 群馬工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光透過性を有する基板と、100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13}$  cmの電気泳動インクと、基板に対向配置され電気泳動インクを封止する100Hz以上の交流を印加した際の抵抗値が電気泳動インクの抵抗値の5倍以下となるインク封止フィルムと、基板とインク封止フィルム間に形成された構造体とを有することを特徴とする電気泳動表示媒体用シート。

【請求項2】

上記インク封止フィルムがポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリフッ化ビニリデンフィルム、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンを構成単位として含むフィルム、及び、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンをポリマーブレンドとして含むフィルムから選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする請求項1記載の電気泳動表示媒体用シート。

【請求項3】

上記インク封止フィルムが可塑剤を含むことを特徴とする請求項1～2の何れか一つに記載の電気泳動表示媒体用シート。

【請求項4】

上記構造体が基板上に形成されていることを特徴とする請求項1～3の何れか一つに記載の電気泳動表示媒体用シート。

【請求項5】

上記構造体が接着層を介して上記インク封止フィルムと積層されていることを特徴とす

る請求項 4 記載の電気泳動表示媒体用シート。

【請求項 6】

上記構造体が上記インク封止フィルム上に形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一つに記載の電気泳動表示媒体用シート。

【請求項 7】

上記構造体が接着層を介して上記基板と積層されていることを特徴とする請求項 6 記載の電気泳動表示媒体用シート。

【請求項 8】

上記接着層がホットメルト型接着層であることを特徴とする請求項 5 又は 7 記載の電気泳動表示媒体用シート。

10

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 の何れか一つに記載の電気泳動表示媒体用シートのインク封止フィルム上に基板を積層したことを特徴とする電気泳動表示媒体。

【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媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体に関する。

【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。この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。

20

【0003】

用いる電気泳動インクは、1 種類ないしは複数種の電荷をもった電気泳動粒子が、分散媒に分散されたものであり、外部から電界を付与することにより、粒子が分散媒中を移動して、任意の表示を得るものである。この電気泳動インクには、電気泳動粒子の他に非帯電粒子や、界面活性剤、染料、分散剤、などの添加剤が付与される場合もある。

30

【0004】

このような電気泳動表示装置は、電界の向きを制御することにより、電気泳動インク中の電気泳動粒子を移動させて、所望の表示を得ることができるものであり、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。

しかしながら、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セル（小区画）に分割して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。

40

【0005】

電気泳動インクを微細に隔離するセル（小区画）の形成には、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ものであるが、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と、他方の基板の間に隙間ができないようにす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隙間なく貼り合わせてなる構造や製造方法等として、例えば、1 - 1) 第一基材又は電極層と第二基材又は電極層の間にサンドイッチされる、電気泳動流体で充填されトップ - シールされるディスプレイセルを含んで成る電気泳

50

動ディスプレイであって、高誘電性ポリマー又はオリゴマーと放射線硬化性組成物を含んで成る接着組成物を用いて、該第二基材又は電極層は、電気泳動流体で充填されトップ・シールされるディスプレイセルにラミネートされる電気泳動ディスプレイ、1-2) 電気泳動流体で充填され、高誘電性ポリマー又はオリゴマーと放射線硬化性組成物を含んで成るトップ・シーリング組成物でトップ・シールされるディスプレイセルを含んで成る電気泳動ディスプレイ、1-3) 電気泳動ディスプレイの物理機械特性及び電気光学特性を向上する方法であって、該高誘電性ポリマー又はオリゴマーと放射線硬化性組成物を含んで成るトップ・シーリング組成物を用いて、電気泳動流体で充填されるディスプレイセルをシールすることを含んで成る方法、1-4) a) 一時的基材層上の、電気泳動流体で充填されトップ・シールされるディスプレイセルのアレイ、及び、b) 高誘電性ポリマー又はオリゴマーと放射線硬化性組成物を含んで成る接着組成物から形成される接着層で、該電気泳動流体で充填されトップ・シールされるディスプレイセルのトップに接着される電極又は基材層を含んで成る半仕上げディスプレイパネル、1-5) a) 電極又は基材層上の、電気泳動流体又は液晶で充填されるディスプレイセルのアレイであり、該電気泳動流体又は液晶で充填されるディスプレイセルは、高誘電性ポリマー又はオリゴマーと放射線硬化性組成物を含んで成るトップ・シール組成物で、トップ・シールされ、及び、b) 該電気泳動流体又は液晶で充填されトップ・シールされるディスプレイセルのトップにラミネートされる一時的基材を含んで成る半仕上げディスプレイパネル、1-6) a) 一時的基材上の、電気泳動流体で充填されるディスプレイセルのアレイであり、該電気泳動流体で充填されるディスプレイセルは、高誘電性ポリマー又はオリゴマーと放射線硬化性組成物を含んで成るトップ・シール組成物で、トップ・シールされ、及び、b) 該電気泳動流体で充填されトップ・シールされるディスプレイセルのトップにラミネートされる電極又は基材層を含んで成る半仕上げディスプレイパネルなどが知られている(例えば、特許文献1参照)。

【0006】

しかしながら、上記特許文献1に記載される1-1)~1-5)の各構造及びその製法により得られる電気泳動表示媒体等では、トップ・シール組成物とインクが相溶してしまうことによる表示劣化や、液体である電気泳動流体又は液晶上に液体のトップ・シール組成物を塗布することになるため、未だ、構造的耐久性や表示耐久性に課題があり、更なる構造的耐久性や表示耐久性に優れた電気泳動表示媒体などが切望されているのが現状である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特表2006-517038号公報(特許請求の範囲、実施例等)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記従来技術の課題及び現状に鑑み、これを解消しようとするものであり、電気泳動表示媒体の構造的耐久性や表示耐久性を向上することができる電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明者らは、上記従来技術の課題等を解決するために鋭意検討した結果、光透過性を有する基板と、特定物性となる電気泳動インクと、基板に対向配置され電気泳動インクを封止する特定物性となるフィルムと、上記基板と上記特定物性のフィルム間に形成された構造物とを有する構成とすることにより、上記目的の電気泳動表示媒体用シートが得られることを見出し、また、この電気泳動表示媒体用シートを用いて、これを任意の基板に積層することで上記目的の電気泳動表示媒体が得られることを見出し、本発明を完成するに至ったのである。

## 【0010】

すなわち、本発明は、次の(1)～(9)に存する。

(1) 光透過性を有する基板と、100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13} \text{ } \cdot \text{ cm}$ の電気泳動インクと、基板に対向配置され電気泳動インクを封止する100Hz以上の交流を印加した際の抵抗値が電気泳動インクの抵抗値の5倍以下となるフィルムと、基板と封止フィルム間に形成された構造体を有することを特徴とする電気泳動表示媒体用シート。

(2) 上記フィルムがポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリフッ化ビニリデンフィルム、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンを構成単位として含むフィルム、及び、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンをポリマーブレンドとして含むフィルムから選ばれる少なくとも1種であることを特徴とする上記(1)記載の電気泳動表示媒体用シート。

10

(3) 上記フィルムが可塑剤を含むことを特徴とする上記(1)又は(2)記載の電気泳動表示媒体用シート。

(4) 上記構造体が基板上に形成されていることを特徴とする上記(1)～(3)の何れか一つに記載の電気泳動表示媒体用シート。

(5) 上記構造体が接着層を介して上記フィルムと積層されていることを特徴とする上記(4)記載の電気泳動表示媒体用シート。

(6) 上記構造体が上記フィルム上に形成されていることを特徴とする上記(1)～(3)の何れか一つに記載の電気泳動表示媒体用シート。

(7) 上記構造体が接着層を介して上記基板と積層されていることを特徴とする上記(6)記載の電気泳動表示媒体用シート。

20

(8) 上記接着層がホットメルト型接着層であることを特徴とする上記(5)又は(7)記載の電気泳動表示媒体用シート。

(9) 上記(1)～(8)の何れか一つに記載の電気泳動表示媒体用シートのフィルム上に基板を積層したことを特徴とする電気泳動表示媒体。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、電気泳動表示媒体の構造的耐久性や表示耐久性を向上した電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体が提供される。

## 【図面の簡単な説明】

30

## 【0012】

【図1】本発明の第1実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図である。

【図2】(a)～(d)は、本発明の第1実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

【図3】(a)～(d)は、本発明の第2実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

【図4】本発明の第3実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図である。

【図5】(a)～(e)は、本発明の第3実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

【図6】本発明の第4実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図である。

40

【図7】(a)～(d)は、本発明の第4実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

【図8】(a)～(d)は、本発明の第5実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

【図9】本発明の第6実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図である。

【図10】(a)～(e)は、本発明の第7実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。する概略図面である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0013】

以下に、本発明の各実施形態を図面を参照しながら詳しく説明する。

50

図1及び図2は、本発明の第1実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図と、この電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

本発明の第1実施形態の電気泳動表示媒体用シートAは、図1及び図2に示すように、光透過性を有する基板10と、電気泳動インク20と、100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ の電気泳動インク20と、基板に対向配置され電気泳動インクを封止する100Hz以上の交流を印加した際の抵抗値が電気泳動インクの抵抗値の5倍以下となるフィルム30と、基板10とインク封止フィルム30間に形成された構造体15とを有することを特徴とするものである。

#### 【0014】

光透過性を有する基板10は、光透過性であって電極を有する基板であればよく、例えば、基材11上に電極層12を設けた構成とし、該電極層12上に絶縁性の構造体15を形成することができる。

基材11は、例えば、ガラス、石英、サファイア、MgO、LiF、CaF<sub>2</sub>等の透明な無機材料、フッ素樹脂、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(PET)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。

#### 【0015】

電極層12は、例えば、ITO、ZnO、SnO<sub>2</sub>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、スパッタリング等の方法により形成することができる。電極層12の形状は、後述する対向電極となる第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、この電極層12は、基材11に接して設けてもよいし、基材11上にTFT素子などを設けてもよい。

#### 【0016】

本第1実施形態において、電極基板10が前面側電極基板となる場合には、電極基板10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、基材11、電極層12としては、透光性を有する材料で形成する。

#### 【0017】

この光透過性を有する基板10上に、図2(a)に示すように、構造体15を立設する。この構造体15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16を形成することができる。また、電極層12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ンニングすることにより、複数のセル16を形成することができる。他にも、電極層12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15からなるセル16を形成することも可能である。

この光透過性を有する基板10上に立設した絶縁性の構造体15、15...により複数の小部屋(セル16、16...)が形成され、これらのセル16は、立設した構造体15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。なお、構造体15は、その形状や目的から、スペーサー、柱、壁、隔壁、リブ等と称される場合がある。

#### 【0018】

上記電極基板10上に形成されたセル16に、電気泳動インク20を充填する。この電気泳動インク20を充填する方法としては、例えば、ダイコータなどによるコーティングや、電極基板の任意箇所に配した電気泳動インク20をパーコーター、ドクターブレード、コンマロールなど、略接触によって、塗り広げてよいものであるし、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

## 【0019】

本発明に用いる電気泳動インク20としては、100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ の電気泳動インクとなるものであれば、特に限定されず、例えば、少なくとも、1種類以上の電気泳動粒子と溶剤などの溶媒とを含む上記物性となるものであれば良いものである。本発明において、電気泳動インク、後述するインク封止フィルムにおける「体積固有抵抗」の測定方法は、インピーダンス測定装置により測定した値をいうものである。また、電気泳動インク、後述するインク封止フィルムにおける「抵抗値」は、抵抗値 = [(体積固有抵抗 × 厚さ) / 面積] で算出される。

用いることができる電気泳動粒子としては、例えば、有色または無色(白色)の無機顔料粒子、有機顔料粒子、高分子微粒子等を用いることができ、これらは各単独(1種)又は2種以上を混合して用いることができる。また、親油性表面処理されている微粒子であってよいものである。

具体的な一例としては、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溶剤(溶媒)で形成することができる。白粒子としては、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。黒粒子としては、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。

これらの電気泳動粒子は、平均粒子径が $0.05 \sim 20 \mu\text{m}$ のものが用いられ、特に好ましくは、平均粒子径が $0.1 \sim 10 \mu\text{m}$ のものが望ましい。また、これらの微粒子の合計含有量は、電気泳動インク全量に対して、好ましくは、5~95質量%、更に好ましくは、10~80質量%とすることが望ましい。

また、溶媒としては、例えば、炭化水素系、芳香族系、エステル系、ケトン系、テルペン系、アルコール系、シリコーン系、フッ素系等の溶剤を各単独又は2種類以上を混合して用いることができる。これらの溶媒の含有量としては、用いる電気泳動粒子や溶媒種に応じて適宜選択でき、電気泳動インク全量に対して、20~80%となるように含有することが好ましく、更に好ましくは、35~65%とすることが望ましい。

## 【0020】

また、電気泳動インク20としては、1種類以上の電気泳動粒子と溶媒に、更に、分散剤、電荷制御剤とを含有しても良い。用いることができる分散剤としては、慣用的に用いられる各種の分散剤、界面活性剤や高分子界面活性剤、例えば、ノニオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、カチオン系界面活性剤、両性系界面活性剤、高分子型界面活性剤などが挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらの分散剤の含有量としては用いる電気泳動粒子や溶媒種によって適宜決定されるが、電気泳動インク全量に対して、 $0.01 \sim 50.0\%$ となるように含有されることが好ましく、更に好ましくは、 $0.5 \sim 30\%$ となるように含有することが望ましい。

電荷制御剤としては、電気泳動表示に用いられている各種タイプのものを用いることができる。

本発明に用いる電気泳動インク20は、上記電気泳動インクを構成する各成分の種類及び各成分の含有量を好適に組み合わせることにより、上記特性、すなわち、100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ の電気泳動インクに調整することができるものとなる。

本発明において、電気泳動インクに100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗が $1 \times 10^7 \cdot \text{cm}$ を超えてより小さいと、100Hzでは十分電圧がかからず、一方、 $1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ を超えてより大きいと100Hzの交流を印加しても電圧が下がらないため、ほぼ直流となるため、 $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ が望ましい。

## 【0021】

この電気泳動インク20を充填する際に、好ましくは、これらの基板10の表面に電気

10

20

30

40

50

泳動インク 20 に対し、ぬれ性を向上させるぬれ性調整工程を付加してもよいものである。絶縁性の構造体 15 からなる複数のセル 16, 16 ... の内壁や角部分等まで十分に電気泳動インク 20 を行き渡らせ、空気等の気体を絶縁性の構造体 15、15 ... からなる複数のセル 16, 16 ... 内から追い出すために好ましい工程である。

このぬれ性調整工程としては、例えば、溶剤処理、酸処理、アルカリ処理、オゾン処理、プラズマ処理、コロナ放電処理、UV 処理、UV イトロ処理、レーザー処理、電子線による処理、イオン注入法による処理、イオンビームによる処理、イオン照射による処理、プライマー処理、界面活性剤処理、スパッタリングによる処理、(物理気相成長法)、CVD (化学気相成長法)、ポリマー層形成及び無機層形成を行う方法等が挙げられる。これらは複数組み合わせることもできるし、これらに限定されるものでもない。

10

また、基板表面の汚れを予め除去するために、溶剤による洗浄等の処理、例えば、アルコール類による洗浄等を組み合わせて行うことにより、より効果的にぬれ性の調整が可能となる。

#### 【0022】

また、電気泳動インク 20 を充填する際、表示エリア内に空気等の気泡が極力入り込まない、若しくは残らないようにするために、充填前、充填時、又は充填後に、電気泳動インク 20 中に溶存している気体や巻き込まれている空気等を、十分に脱気して除去する(環境雰囲気減圧環境とする)ことが好ましい。具体的には、充填工程を減圧環境下で行うか、塗布したのちに、減圧環境下で放置する。これにより、電気泳動インク 20 中の空隙や、セル内の空気と電気泳動インク 20 との置換が促進され、パネル内に気泡が残ってしまう可能性を低減でき、また、基板と後述するインク封止フィルムとなる貼り合わせた後(封止後)の当該間には気泡の混入が抑えられるため、表示ムラや表示欠陥、気泡の成長による劣化等が抑制され、長期に渡って安定した表示品質を持つ電気泳動表示媒体用シート及び電気泳動表示媒体を得ることが可能となる。

20

#### 【0023】

充填前の脱気の方法としては、例えば、電気泳動インク 20 を攪拌棒などで攪拌する方法、加温する方法、加温しつつ攪拌する方法、超音波による方法、減圧による方法、遠心力による方法、消泡剤等の添加剤添加による方法等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。さらに、これらの方法を組み合わせることも可能である。

#### 【0024】

上記電気泳動インク 20 を充填等した後、図 2 (c) に示すように、表示エリアの中で最外周部となるセル 16, 16 の構造体 15、15 に接するように電極基板 10 上にシール部 16、16 を形成する。このシール部 16、16 を形成する方法としては、熱可塑性、熱硬化性又は光硬化性の前駆体材料などを各種印刷法〔スクリーン印刷法、凸版印刷法、凹版(グラビア)印刷〕、ディスペンサによる塗布法により形成することができる。このシール部 16、16 を形成する際のシール部 16、16 の高さは、絶縁性の構造体 15, 15 ... の高さよりも、0.01 ~ 2 mm 程度高く設定、本実施形態では、0.5 mm 高くなっている。また、本実施形態のシール部 16、16 は、UV 硬化樹脂をディスペンサによる滴下により形成した。

30

#### 【0025】

本実施形態では、図 2 (d) に示すように、前記電気泳動インク 20 を充填した電極基板 10 に、対向配置され電気泳動インク 20 を封止するインク封止フィルム 30 を各構造体 15、シール部 26、26 上面に貼り合わせることにより、目的の電気泳動表示媒体シート A を得ることができる。

40

用いるインク封止フィルム 30 は、基板に対向配置され電気泳動インクを封止する 100 Hz 以上の交流を印加した際の抵抗値が電気泳動インクの抵抗値の 5 倍以下となるフィルムであれば、特に限定されず、例えば、ポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリフッ化ビニリデンフィルム、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンを構成単位として含むフィルム、及び、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンをポリマーブレンドとして含むフィルム、ポリ塩化ビニルフィルム、塩化ビニリデンを構成単位として含むフィルムなどを挙げるこ

50

ができる。

好ましくは、より低い周波数で体積固有抵抗が低下して本発明の効果を更に発揮せしめる点から、インク封止フィルム30として、上記ポリフッ化ビニリデンフィルムであることが望ましい。

このポリ塩化ビニリデンフィルム、ポリフッ化ビニリデンフィルム、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンを構成単位として含むフィルム、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンをポリマーブレンドとして含むフィルムは、酸素及び水蒸気等に対し高いガスバリア性を有し、光透過性、高誘電率、耐久性、を有するものであり、好ましくは、ポリ塩化ビニリデン単体フィルム、ポリフッ化ビニリデン単体フィルム、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンを構成単位としての塩化ビニリデン含有割合又はフッ化ビニリデン含有割合が50質量%以上の共重合体フィルム、ポリマーブレンドとして塩化ビニリデン含有割合又はフッ化ビニリデン含有割合が50質量%以上のフィルムが好ましく、70質量%以上の共重合体フィルム、ポリマーブレンドとして70質量%以上含むフィルムがさらに好ましい。

10

また、インク封止フィルム30に、100Hz以上の交流を印加した際の抵抗値は、電気泳動インクの抵抗値の5倍を超えてより大きいとインクに十分電圧がかからず、表示が得られないため、5倍以下が望ましい。なお、この抵抗値を比較すると、インクよりインク封止フィルムの方が低いほうが望ましく、数値では1倍以下の方が更に望ましく、低ければ低いほど良いものである。

【0026】

20

用いることができる塩化ビニリデンを構成単位として含む共重合体フィルムとしては、塩化ビニリデンと塩化ビニリデンと共重合可能な単量体を用いた共重合体からなるフィルムであればよい。単量体としては、塩化ビニリデンと共重合可能な物質であればいかなる単量体でもよく、単量体を一種または二種以上を用いることができる。

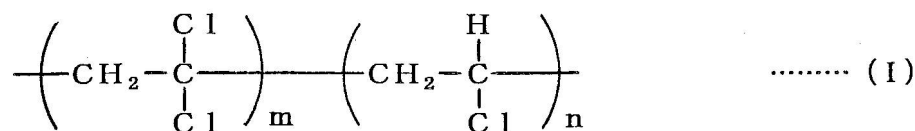
塩化ビニリデンと共重合可能な単量体としては、例えば、塩化ビニル；メチルアクリレート、ブチルアクリレート、2-エチルヘキシルアクリレート等のアクリル酸エステル；メチルメタアクリレート、ブチルメタアクリレート、2-エチルヘキシルメタアクリレート、ラウリルアクリレート等のメタアクリル酸エステル、等の単量体を挙げるができる。

これの中でも、特に、塩化ビニリデン/塩化ビニル共重合体フィルム、塩化ビニリデン/アクリロニトリル共重合体フィルムが望ましい。

30

用いることができる塩化ビニリデン/塩化ビニル共重合体は、下記式(I)で示されるものであり、この共重合体では、塩化ビニリデン含有割合が50質量%のものが好ましい。

【化1】



40

【0027】

用いることができるフッ化ビニリデンを構成単位として含む共重合体フィルムとしては、フッ化ビニリデンの単独重合体もしくはフッ化ビニリデンとその他のモノマーとの共重合体、または上記共重合体の変性物であることが好ましく、中でもフッ化ビニリデンの単独重合体であるポリフッ化ビニリデンが好ましい。

フッ化ビニリデンとその他のモノマーとの共重合体としては、例えば、フッ化ビニリデン-ヘキサフルオロプロピレン共重合体、フッ化ビニリデン-テトラフルオロエチレン共重合体、フッ化ビニリデン-クロロトリフルオロエチレン共重合体、フッ化ビニリデン-

50



ヘキサフルオロプロピレン-テトラフルオロエチレン共重合体、または、上記例示した共重合体に、さらに、他のエチレン性不飽和モノマーを共重合したものを挙げるができる。なお、共重合可能なエチレン性不飽和モノマーとしては、より具体的には、例えば、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、酢酸ビニル、アクリロニトリル、アクリル酸、メタクリル酸、無水マレイン、ブタジエン、スチレン、N-ビニルピロリドン、N-ビニルピリジン、グリシジルメタクリレート、ヒドロキシエチルメタクリレートまたはメチルビニルエーテルなどを挙げるができる。

また、上記共重合体の変性物であるポリフッ化ビニリデン系樹脂において、変性物としてはアルコール性水酸基、カルボキシル基等による変性させたものが挙げられる。アルコール性水酸基やカルボキシル基はアルコール性水酸基やカルボキシル基等で他の基を置換したり、アルコール性水酸基やカルボキシル基等を有するモノマーを共重合させて導入することができる。

#### 【0028】

また、上記塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンをポリマーブレンドとして含むフィルムとしては、塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンをポリマーブレンドとして重合可能なものであればよく、上記塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンと共重合可能な各単量体成分を用いることができる。

更に、上記塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンを構成単位として含む各単体フィルム、共重合体フィルム、ポリマーブレンドとして含むフィルムは、その重量平均分子量が3万~20万のものが好ましく、7万~15万のものがさらに好ましい。塩化ビニリデン共重合体及びポリマーブレンドとして含む塩化ビニリデン含有割合、フッ化ビニリデン共重合体及びポリマーブレンドとして含むフッ化ビニリデン含有割合、重量平均分子量は、押出加工性、ガスバリア性、力学特性等の点から、上記の範囲が好適である。本発明に用いる単体フィルム、共重合体フィルム及びポリマーブレンドとして含むフィルムは、公知の懸濁重合法、乳化重合法、溶液重合法等が用いて得ることができる。

また、用いる上記各フィルムには、各種添加剤を含有したものをを用いることができる。各種添加剤としては、好適な含有量のフタル酸エステル、アジピン酸エステル、クエン酸エステル、リン酸エステル、ジブチルセバケート(DBS)、アセチルトリブチルシトレート(ATBC)等の可塑剤；エポキシ化大豆油、エポキシ化アマニ油、ビスフェノールAジグリシジルエーテル、エポキシ化ポリブタジエン、エポキシ化ステアリン酸オクチル等のエポキシ化合物；ビタミンE、ブチルヒドロキシルトルエン(BHT)、チオジプロピオン酸アルキルエステル等の抗酸化剤；ピロリン酸ソーダ、トリポリリン酸ソーダ、エチレンジアミン4酢酸2ナトリウム(EDTA-2Na)、酸化マグネシウム等の熱安定化助剤；各種光安定剤；各種滑剤；各種着色剤、難燃剤、紫外線吸収剤等を挙げるができる。これらの添加剤の一部は、塩化ビニリデン共重合体の重合でのモノマーと同時にもしくは重合中に添加してもよい。

好ましくは、上記各フィルムには、フィルムに柔軟性を持たせる点から、上記可塑剤をフィルム中に1~30質量%含有することが望ましい。

#### 【0029】

用いることができる上記各フィルム30の厚さとして、抵抗値を下げかつガスバリア性を確保する点から、好ましくは、0.1~20 $\mu\text{m}$ 、更に好ましくは、1~15 $\mu\text{m}$ とすることが望ましい。

このフィルム30の厚さが0.1 $\mu\text{m}$ 未満であると、ガスバリア性が不足しインク中の溶剤が蒸発してしまうこととなり、一方、20 $\mu\text{m}$ を越えると、インク封止フィルムの抵抗値が高くなることで、電気泳動インクに十分電圧がかからず、表示性能が劣化することとなり、好ましくない。

#### 【0030】

前記電気泳動インク20を充填した電極基板10に、対向配置され電気泳動インクを封止する上記特性のインク封止フィルム30を各構造体15、シール部26、26上面に貼り合わせ方法としては、例えば、インク封止フィルム30の一端を合わせた後、対向に設

10

20

30

40

50

置されたローラー間を通すことでインク封止フィルム30を各構造体15、シール部26、26上面に貼り合わせ、その後、シール部にUV照射することで硬化させて、図1に示される電気泳動表示媒体シートAを得ることができる。

#### 【0031】

また、本発明では、得られた電気泳動表示媒体シートAに、任意の基板に接着などにより積層することで電気泳動表示媒体を作製でき、さらに制御部等を設ければ電気泳動表示装置を得ることができる。

任意の基板としては、例えば、透明樹脂フィルムや透明ガラス等にITO等の透明導電性材料を塗工法、イオンプレATING法、スパッタリング法等の蒸着法等により形成した光透過性のものや、樹脂フィルム、樹脂板、ガラス、セラミックス等の非導電性物質表面に金属等の導電性材料膜(層)を形成したのものや、金属板を用いることができる。

なお、電気泳動表示媒体の用途(使用用途、書換方法等)に応じて、基板に別の光透過性電極、非光透過性電極、樹脂フィルム、樹脂、木、金属、セラミックス、紙、布及び/又はガラスと貼り合わせることも可能である。

また、基板に樹脂フィルムを用いた場合には、溶媒透過抑制効果や気体透過抑制効果を有する樹脂フィルムやその他基材を貼り合わせることによって、その効果を増大させることも可能である。

その他、電気泳動表示装置の強度を上げるために、別の基材を貼り合わせて補強することや、表示装置の装飾用に別の基材として紙や布等を貼り合わせることも可能である。

#### 【0032】

このように構成される本発明の第1実施形態の電気泳動表示媒体用シートAでは、光透過性を有する基板10と、電気泳動インク20と、100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗が $1 \times 10^7 \sim 1 \times 10^{13} \cdot \text{cm}$ の電気泳動インク20と、基板に対向配置され電気泳動インクを封止する100Hz以上の交流を印加した際の抵抗値が電気泳動インクの抵抗値の5倍以下となるインク封止フィルム30と、基板10とインク封止フィルム30間に形成された構造体15とを有することにより、電気泳動インクを封止するインク封止フィルムが電気泳動インクの抵抗値の5倍以下となる特性のフィルムで構成したので、電気泳動表示媒体の構造的耐久性や表示耐久性に優れた電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を得ることができる。また、この電気泳動表示媒体シートより得られる電気泳動表示装置は、高コントラストな表示の実現と、繰り返し表示時においても高い信頼性を持ってコントラスト表示することができ、応答性にも優れ、表示特性の劣化がきわめて少ないものとなる。

特に、インク封止フィルム30を上記電気泳動インクの抵抗値の5倍以下となる特性のフィルムとし、かつ、酸素及び水蒸気等に対し、高いガスバリア性、光透過性、高誘電率、耐久性、を有するポリ塩化ビニリデン又はポリフッ化ビニリデン、もしくは塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンを構成単位として含むフィルム、ポリマーブレンドとして塩化ビニリデン又はフッ化ビニリデンをフィルムで構成すれば、電気泳動表示媒体の構造的耐久性や表示耐久性に更に優れた電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を得ることができる。

#### 【0033】

図3(a)~(d)は、本発明の第2実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。なお、第2実施形態の以下の各実施形態(図3~図10)において、上記第1実施形態と同様の構成は、図面上に同一符号を表示してその説明を省略する。

本発明の第2実施形態の電気泳動表示媒体用シートBは、上記第1実施形態〔図2(a)~(d)〕と同様に電気泳動表示媒体用シートを得た後、更に、図3(d)に示すように、インク封止フィルム30上に、ベースフィルム35を積層したものである。具体的には、厚さ5 $\mu\text{m}$ の塩化ビニリデン-アクリロニトリル共重合体フィルムと100 $\mu\text{m}$ のPETフィルムをラミネータにより積層したものである。

この電気泳動表示媒体用シートBでは、更に、薄くコシの無いインク封止フィルムを張

10

20

30

40

50

り合わせることができ、剥離フィルムを除去することで、電気泳動表示シートとなるものである。

【0034】

図4及び図5は、本発明の第3実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図と、この電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

本発明の第3実施形態の電気泳動表示媒体用シートCは、上記第1実施形態に対して、図5(b)に示すように、電極基板10上に構造体15を立設後、構造体15の上面に接着剤層17を形成してインク封止フィルム30を貼り合わせることが付加する点で、上記第1実施形態と異なるものである。

接着剤層17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で形成することができ、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15の上面に接着剤層17を形成した後、冷却することで構造体15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20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、インク封止フィルム30との貼り合わせにおいて好ましい接着となる。

【0035】

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15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接着剤層17を形成することが好ましい。例えば、構造体15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、インク封止フィルム30との貼り合わせ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。

【0036】

本第3実施形態において、接着剤層17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。本実施形態では、転写法を用いるものであり、例えば、表面に接着剤が形成された基材を、構造体15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15の上面に転写することができる。転写法を用いることで、接着剤層17を構造体15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。

この電気泳動表示媒体用シートCでは、インク封止フィルム30を更に構造体15、15...の上面及びシール部16、16の上面に強固に固着できるので、更に電気泳動表示媒体の構造的耐久性や表示耐久性に優れた電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を得ることができる。

【0037】

図6及び図7は、本発明の第4実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図と、この電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

本発明の第4実施形態の電気泳動表示媒体用シートDは、上記第1実施形態に対して、図6及び図7(a)に示すように、上記第1実施形態と同様のインク封止フィルム30上に構造体15を立設後、電気泳動インク20の充填、シール部16、16の形成した後、光透過性基板10をフィルム30の貼り合わせと同様に、貼り合わせて電気泳動表示媒体用シートを作製したものである。

【0038】

この電気泳動表示媒体用シートDでは、インク封止フィルムと同様の構成となるフィルム30上に構造体15を立設後、電気泳動インク20を充填し、シール部16、16の形成した後、光透過性基板10を貼り合わせたものであり、構造体を立設する際の透明電極へのダメージがなくなるため、高反射率の電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を得ることができる。

【0039】

図8は、本発明の第5実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説

10

20

30

40

50

明する概略図面である。

本発明の第5実施形態の電気泳動表示媒体用シートEは、上記第4実施形態に対して、図8(a)に示すように、上記第4実施形態のフィルム30にベースフィルム35を積層した点でのみ、上記第4実施形態と相違するものである。

ベースフィルム35としては、例えば、厚さ100 $\mu$ mのPETフィルムを挙げることができ、また、積層方法としては、ラミネータにより行うことができる。

この電気泳動表示媒体用シートEでは、フィルム30にベースフィルム35を積層されているものであるため、薄くコシの無いフィルム30上に構造体を立設することができ、構造体を立設する際の透明電極へのダメージがなくなるため、高反射率の電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を得ることができる。

10

【0040】

図9は、本発明の第6実施形態の電気泳動表示媒体用シートを示す概略縦断面図である。

本発明の第6実施形態の電気泳動表示媒体用シートFは、上記第4実施形態に対して、上記第4実施形態のインク封止フィルム30上に構造体15の立設前に、構造体15をインク封止フィルム30上に強固に固着する点から、上記第3実施形態と同様の接着剤層17を構造体15を立設する位置に転写法などにより構造体15の下面に、選択的に形成したものである。

この電気泳動表示媒体用シートFでは、構造体15、15をインク封止フィルム30上に強固に固着できるので、更に電気泳動表示媒体の構造的耐久性や表示耐久性に優れた電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を得ることができる。

20

【0041】

図10は、本発明の第7実施形態の電気泳動表示媒体用シートの製造工程を工程ごとに説明する概略図面である。

本発明の第7実施形態の電気泳動表示媒体用シートGは、上記第5実施形態に対して、図10(b)に示すように、電極基板10を構造体15の上面に強固に固着する点から、上記第3実施形態と同様の接着剤層19を構造体15の上面に転写法などにより構造体15の上面に、接着剤層19を選択的に形成したものである。

この電気泳動表示媒体用シートGでは、電極基板10を構造体15、15上面に強固に固着できるので、更に電気泳動表示媒体の構造的耐久性や表示耐久性に優れた電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体を得ることができる。

30

【0042】

本発明は、上述の如く構成されるものであるが、上記各実施形態に限定されるものではなく、本発明の技術思想の範囲内で種々変更することができる。

例えば、電気泳動表示媒体用シートのフィルム上に基板を積層する際、密着性を向上させるための接着層を設けても良いものである。

【実施例】

【0043】

次に、本発明を実施するに適した実施例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

40

【0044】

(実施例1、図1及び図2準拠)

下記各工程により、電気泳動表示媒体用シート及び電気泳動表示媒体を得た。

電極基板上に絶縁性の構造体からなる複数のセルを形成する工程

電極基板として、透明材料であるITO膜を表面抵抗が約100 $\Omega$  /  $\square$  となるように形成した125 $\mu$ m厚のPETシート(11 $\times$ 10cm)を用いた(以下、「ITO-PET」という)。

この第1の電極基板上に、アクリル系樹脂製の感光性樹脂シートを貼合、UVによる露光、アルカリ現像して、絶縁性の構造体からなる複数の格子状のセル(高さ0.05mm、セルのサイズ0.5 $\times$ 0.5mm、開口率80%)を上記PETフィルムの9 $\times$ 9cm

50

の範囲に形成した。

【 0 0 4 5 】

2) 電気泳動インクをセルに充填する工程

用いた電気泳動インクの組成：

オクタン 8 2 質量%、酸化チタン粒子 1 0 質量%、カーボンブラック含有アクリル粒子 5 質量%、ヒドロキシエチルアミン 3 質量%であり、1 0 0 H z の交流を印加した際の体積固有抵抗は  $1 \times 1 0^{10} \cdot \text{cm}$  であった。測定は、インピーダンス測定装置（品名：F R A 5 0 8 7、N F 回路ブロック社製）により行った（以下、同様）。

この電気泳動インクを上記セル内に、シルク印刷により充填した。

3) シール部を形成する工程

上記セルの外周部（表示エリア）に UV 硬化性樹脂をディスペンサを用いて滴下して、シール部（高さ 0 . 5 m m 幅 5 m m）を形成した。

【 0 0 4 6 】

4) 電極基板とインク封止フィルムを貼り合わせる工程

インク封止フィルム 3 0 のフィルムとして、1 0  $\mu$  m の塩化ビニリデン / 塩化ビニル共重合体フィルム（1 1  $\times$  1 0 c m）を用いた。なお、塩化ビニリデン / 塩化ビニル共重合体フィルムは、塩化ビニリデンの含有率は 8 0 % であった。また、塩化ビニリデン / 塩化ビニル共重合体フィルムの体積固有抵抗をインピーダンス測定装置を用いて測定すると、1 0 0 H z では  $5 \times 1 0^{10} \cdot \text{cm}$  であった。

前記電気泳動インクを充填した電極基板に、インク封止フィルム的一端を合わせた後、対向に設置されたローラー間を通すことで貼り合わせ、その後、シール部に UV 照射することで硬化させて、電気泳動表示媒体シートを得た。

この時のインクの面積  $S_i$  は、 $S_i = 9 \times 9 \times 0 . 8 = 6 4 . 8 \text{ cm}^2$  であり、インクの厚さ  $T_i$  は、 $T_i = 0 . 0 5 \text{ mm}$  であったので、インクの抵抗値  $R_i$  を算出すると、 $R_i = 7 . 7 \times 1 0^5$  であった。

同様に、インク封止フィルムのうちインクに触れている面積  $S_f$  は、 $S_f = 9 \times 9 \times 0 . 8 = 6 4 . 8 \text{ cm}^2$  であり、インク封止フィルムの厚さ  $T_f$  は、 $T_f = 1 0 \mu \text{ m}$  であったので、インク封止フィルムの抵抗値  $R_f$  を算出すると、 $R_f = 7 . 7 \times 1 0^5$  となり、インク封止フィルムの抵抗値  $R_f$  はインクの抵抗値  $R_i$  の約 1 . 0 倍となった。

【 0 0 4 7 】

得られた電気泳動表示媒体シートの表示エリア内には気泡の混入は無く、電極とインク封止フィルムの間隔は均一であった。

更に、得られた電気泳動表示媒体シートに電極基板（ポリイミドフィルムに銅箔を積層し、エッチングによりパターンを形成）を貼り合わせ、1 0 0 H z の周期で + 5 0 v を 5 0 回印加することで白表示を、1 0 0 H z の周期で - 5 0 v を 5 0 回印加することで黒表示を得ることができ、高コントラストの白黒表示可能であることが確認できた。ここで表示が得られたのは、a) 1 0 0 H z の交流を印加するとインク封止フィルムの抵抗値が電気泳動インクの抵抗値の 5 倍以下、本実施形態ではほぼ同じになるフィルムを採用、b) 1 0 0 H z の交流を印加、c) 電気泳動インクの体積固有抵抗が  $1 \times 1 0^{10} \cdot \text{cm}$  で、1 0 0 H z の交流したとき、電気泳動インクの体積固有抵抗が  $1 \times 1 0^{13} \cdot \text{cm}$  を超えてより高い場合には、インクの電圧が下がらず直流印加と同様になるため、インク封止フィルムの抵抗値が下がらずインクに十分な電圧がかからないものであった。また、電気泳動インクの体積固有抵抗が  $1 \times 1 0^7 \sim 1 \times 1 0^{10} \cdot \text{cm}$  の場合、適度に電圧が低下しインク及び、インク封止フィルムに 1 0 0 H z の交流が印加されるによりインク封止フィルムの抵抗値が下がり、電気泳動インクが駆動可能な電圧が十分に印加されたためである。この電気泳動インクの体積固有抵抗が  $1 \times 1 0^7 \cdot \text{cm}$  を超えてより低い場合にはインクの電圧がすぐに下がってしまい、表示できないものとなった。

以上により、本発明では、上記構成となる電気泳動表示媒体シートで、1 0 0 H z の交流を印加した際の体積固有抵抗が  $1 \times 1 0^7 \sim 1 \times 1 0^{13} \cdot \text{cm}$  の電気泳動インクと、基板に対向配置され電気泳動インクを封止する 1 0 0 H z 以上の交流を印加した際の抵

10

20

30

40

50

抗値が電気泳動インクの抵抗値の5倍以下となるインク封止フィルムを用いることにより、電気泳動インクが駆動可能な電圧が十分に印加され、高コントラストの白黒表示が得られものとなった。

更に、得られた電気泳動表示媒体を、a) 50 乾燥条件、b) 50 , 80%加湿条件下のそれぞれに1ヶ月放置した後の表示性能等を評価したところ、どちらの条件下でも、初期と表示特性の変化が見られない、非常に表示劣化しにくい電気泳動表示媒体が得られた。また、セル内に気泡が成長した様子も見られなかった。

#### 【0048】

(実施例2、図3準拠)

上記実施例1において、フィルムをより硬いフィルム積層した後電気泳動インクを塗布した基板に積層した。具体的には、厚さ5 $\mu$ mのポリフッ化ビニリデン単体フィルム(10 $\times$ 10cm)に厚さ100 $\mu$ mPETフィルムをラミネータにより積層した。なお、ポリフッ化ビニリデンフィルムの体積固有抵抗をインピーダンス測定装置を用いて測定すると、100Hzでは4.5 $\times$ 10<sup>10</sup>  $\cdot$ cmであり、インク封止フィルムの抵抗値を上記実施例1と同様にして算出等すると、フィルムの抵抗値はインクの抵抗値の約0.45倍となった。

#### 【0049】

(実施例3、図4、5準拠)

上記実施例1において、ITO-PET上に形成した構造体上に溶剤で希釈した熱可塑性接着剤(ホットメルト樹脂、バイロン55ss、東洋紡社製)を、コンマロールを用いて膜厚12 $\mu$ m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 $\mu$ mであった。

次いで、上記実施例1と同様にしてインク封止フィルムを貼り合わせて電気泳動表示媒体シート、電気泳動表示媒体を得た。

#### 【0050】

(実施例4、図6及び図7準拠)

下記各工程により、電気泳動表示媒体を得た。

インク封止フィルム上に絶縁性の構造体からなる複数のセルを形成する工程

インク封止フィルムとして、15 $\mu$ mの塩化ビニリデン/アクリロニトリル共重合体フィルム(11 $\times$ 10cm)を用いた。なお、塩化ビニリデン/アクリロニトリル共重合体フィルムは、塩化ビニリデンの含有率は80%であった。なお、塩化ビニリデン/アクリロニトリル共重合体フィルムの体積固有抵抗をインピーダンス測定装置を用いて測定すると、100Hzでは9.5 $\times$ 10<sup>10</sup>  $\cdot$ cmであり、この抵抗値を上記実施例1と同様に算出すると、2.2 $\times$ 10<sup>6</sup> であった。

このインク封止フィルムに、アクリル系樹脂製の感光性樹脂シートを貼合、UVによる露光、アルカリ現像して、絶縁性の構造体からなる複数の格子状のセル(高さ0.05mm、セルのサイズ0.5 $\times$ 0.5mm、開口率80%)を上記インク封止フィルムの9 $\times$ 9cmの範囲に形成した。

)を形成した。

#### 【0051】

2) 電気泳動インクをセルに充填する工程

用いた電気泳動インクの組成:

ドデカン57質量%、酸化チタン粒子20質量%、カーボンブラック含有アクリル粒子20質量%、ヒドロキシエチルアミン3質量%で、100Hzの交流を印加した際の体積固有抵抗は1.2 $\times$ 10<sup>10</sup>  $\cdot$ cmであり、この抵抗値を上記実施例1と同様に算出すると、9.3 $\times$ 10<sup>5</sup> であった。

この電気泳動インクを上記セル内に、ダイコータにより充填した。

### 3) シール部を形成する工程

表示エリアの外周部にUV硬化性樹脂をディスペンサを用いて滴下して、シール部(高さ0.5mm、幅5mm)を形成した。

【0052】

### 4) 電極基板と貼り合わせる工程

電極基板として、透明材料であるITO膜を表面抵抗が約100 $\Omega$ となるように形成した125 $\mu$ m厚のPETシート(11 $\times$ 10cm)を用いた。

前記電気泳動インクを充填したインク封止フィルムに、電極基板の一端を合わせた後、対向に設置されたローラー間を通すことで貼り合わせ、その後、シール部にUV照射することで硬化させて、電気泳動表示媒体シートを得た。インク封止フィルムの抵抗値は上記実施例1と同様に算出すると、インクの抵抗値の約2.38倍となった。

10

【0053】

(実施例5、図8準拠)

上記実施例4において、フィルムをより硬いフィルム積層した後電気泳動インクを塗布した基板に積層した。具体的には、厚さ100 $\mu$ mPETフィルムをラミネータにより積層した。

【0054】

(実施例6、図10準拠)

上記実施例4において、インク封止フィルム上に形成した構造体上に溶剤で希釈した熱可塑性接着剤(ホットメルト樹脂、バイロン55s、東洋紡社製)を、コンマロールを用いて膜厚12 $\mu$ m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電極基板とを120 $^{\circ}$ の熱ラミネータに通し、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 $\mu$ mであった。

20

次いで、上記実施例4と同様にしてインク封止フィルムを貼り合わせて電気泳動表示媒体シート、電気泳動表示媒体を得た。

【0055】

(実施例2~6の電気泳動表示媒体の性能評価)

上記実施例2~6で得られた各電気泳動表示媒体シートの表示エリア内には気泡の混入は無く、電極とインク封止フィルムの間隔は均一であった。

30

更に、実施例2~6で得られた各電気泳動表示媒体シートに電極基板を貼り合わせ、100Hzの周期で+50Vを50回印加することで白表示を、100Hzの周期で-50Vを50回印加することで黒表示を得ることができ、高コントラストの白黒表示可能であることが確認できた。

更に、得られた電気泳動表示媒体を、a)50 $^{\circ}$ 乾燥条件、b)50 $^{\circ}$ 、80%加湿条件下のそれぞれに1ヶ月放置した後の表示性能等を評価したところ、どちらの条件下でも、初期と表示特性の変化が見られない、非常に表示劣化しにくい電気泳動表示媒体が得られた。また、セル内に気泡が成長した様子も見られなかった。

40

【符号の説明】

【0056】

- 10 電極基板
- 11 基材
- 12 電極層
- 15 構造体
- 16 セル
- 17 接着剤層
- 20 電気泳動インク板
- 26 シール部
- 30 フィルム

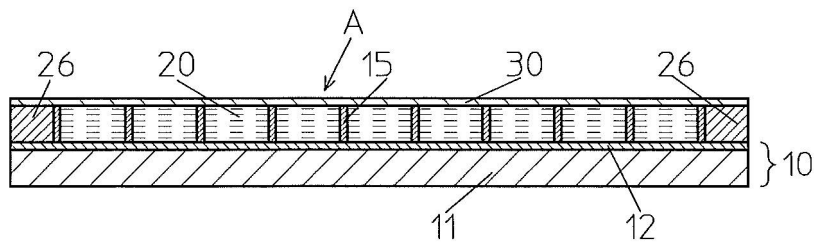
50

【産業上の利用可能性】

【0057】

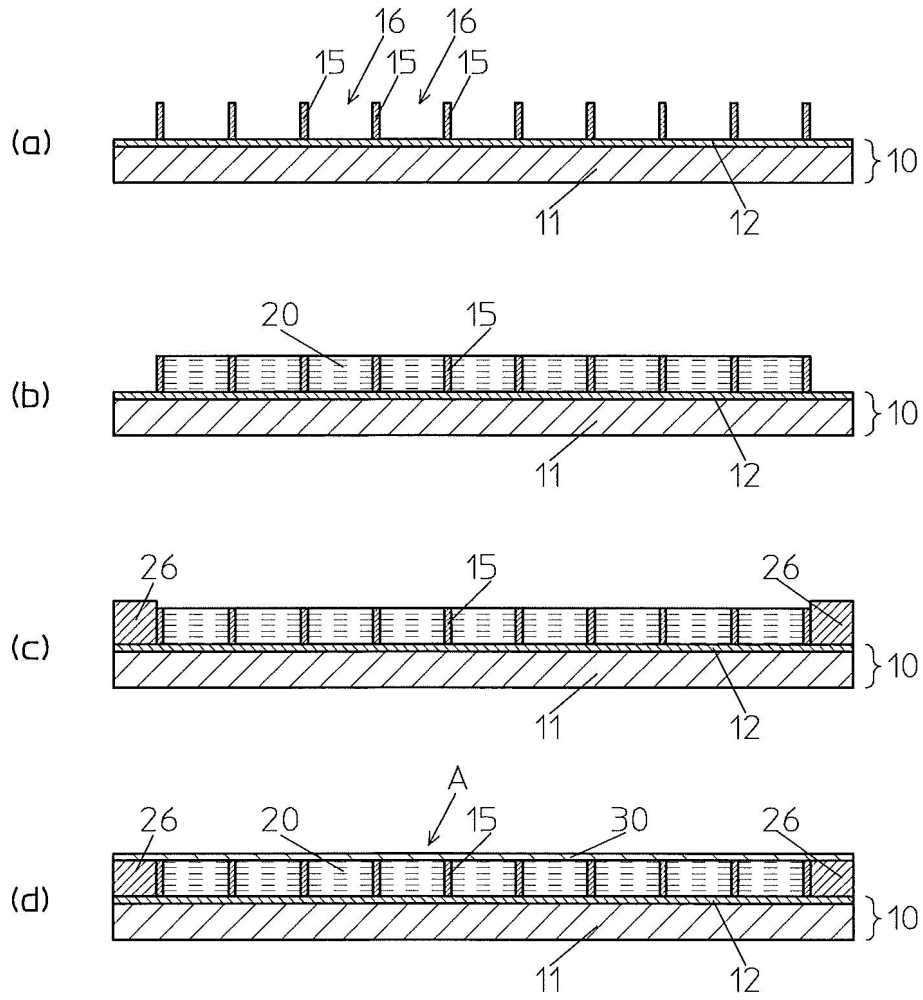
本発明の電気泳動表示媒体用シート及びこれを用いた電気泳動表示媒体は、電子ブック、電子新聞等の電子ペーパー、看板、ポスター、黒板などの掲示板、電子値札、電子柵札、電子広告、モニル機器の表示部等の用途に好適に用いることができる。

【図1】

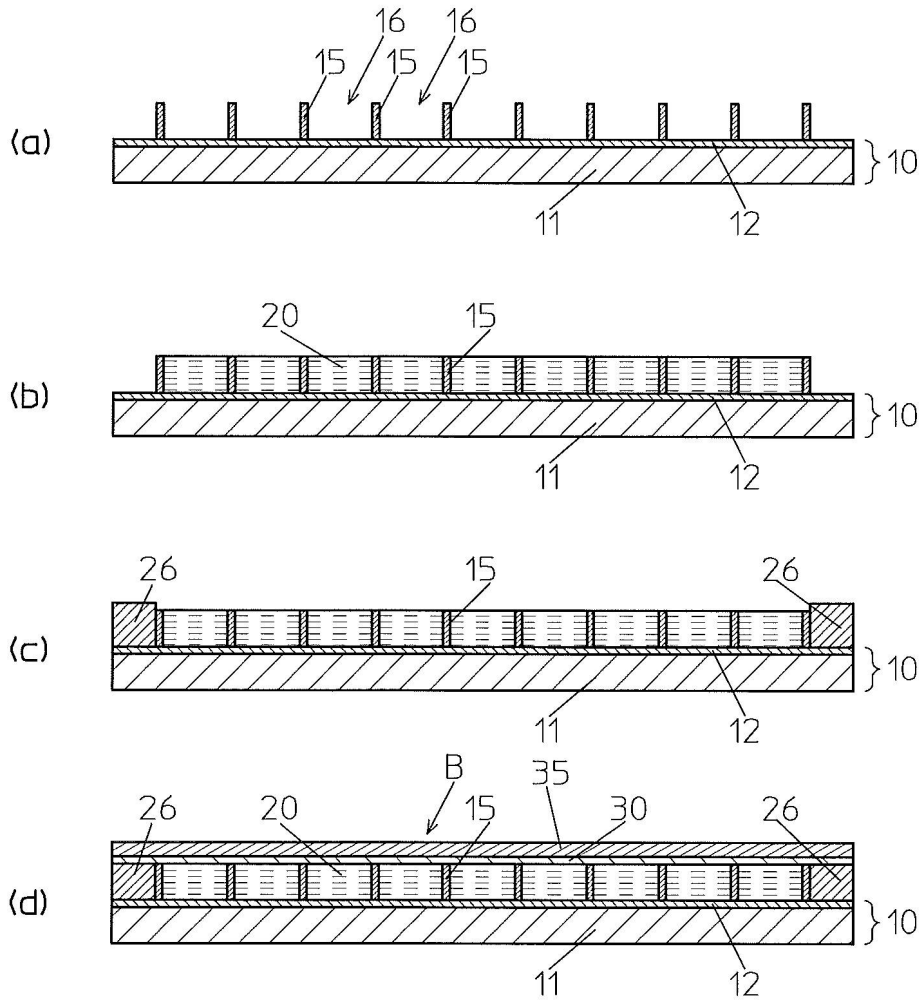




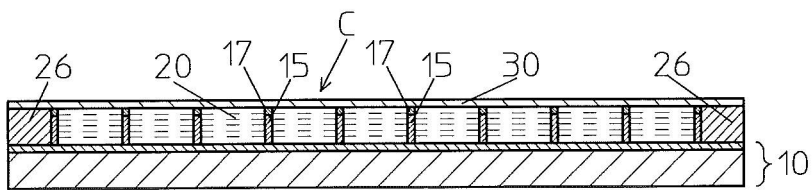
【 図 2 】



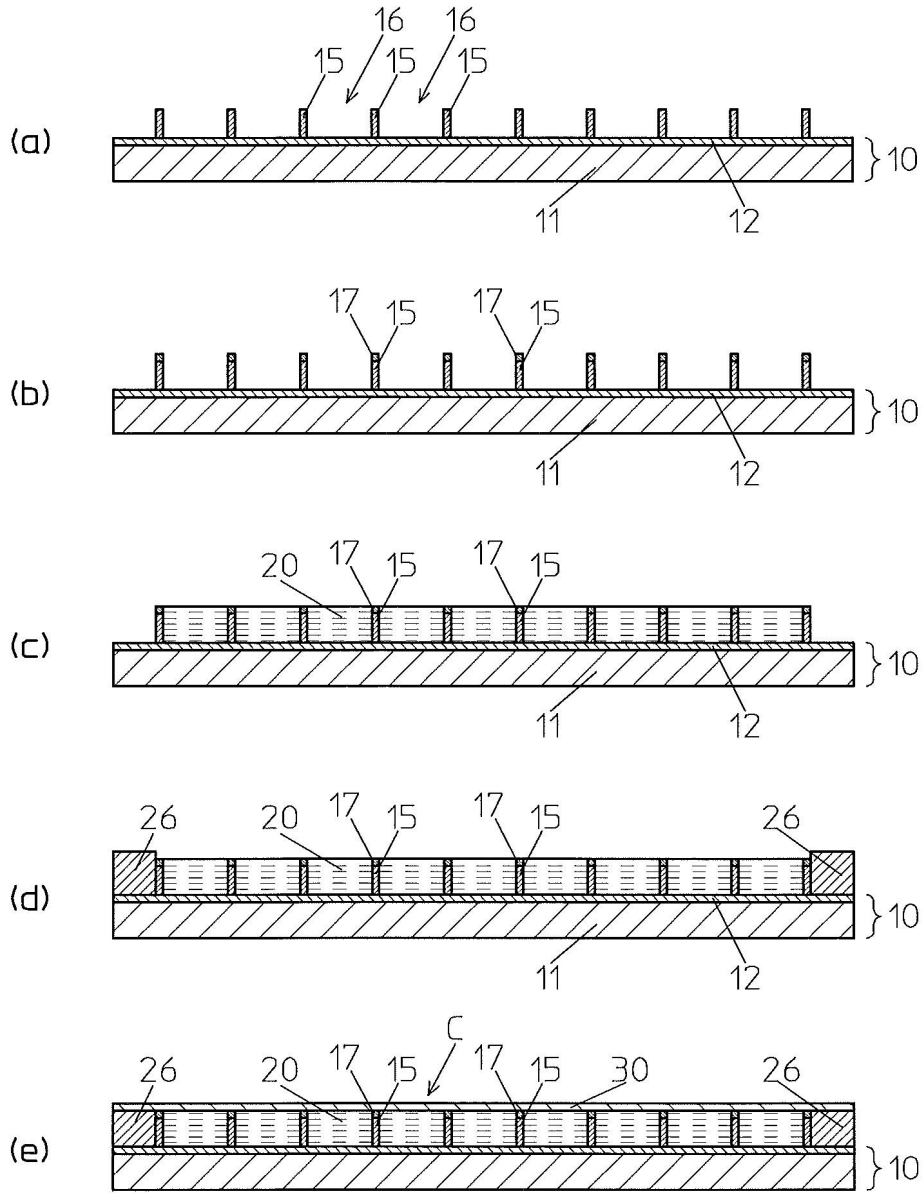
【 図 3 】



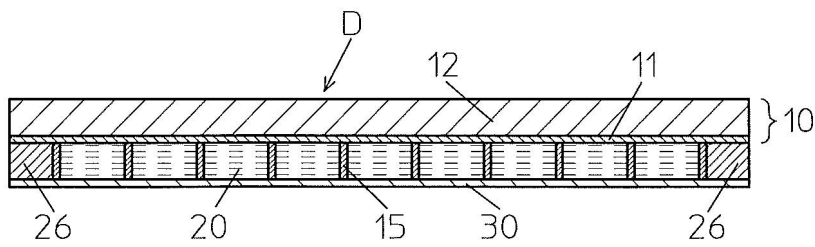
【 図 4 】



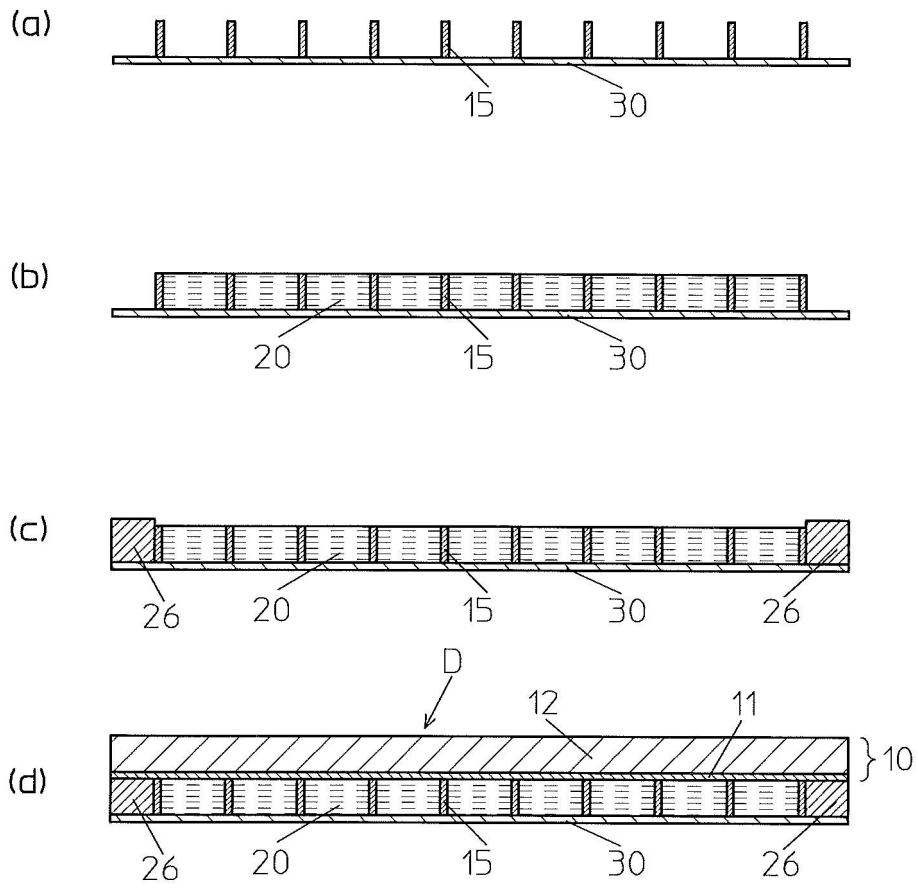
【 図 5 】



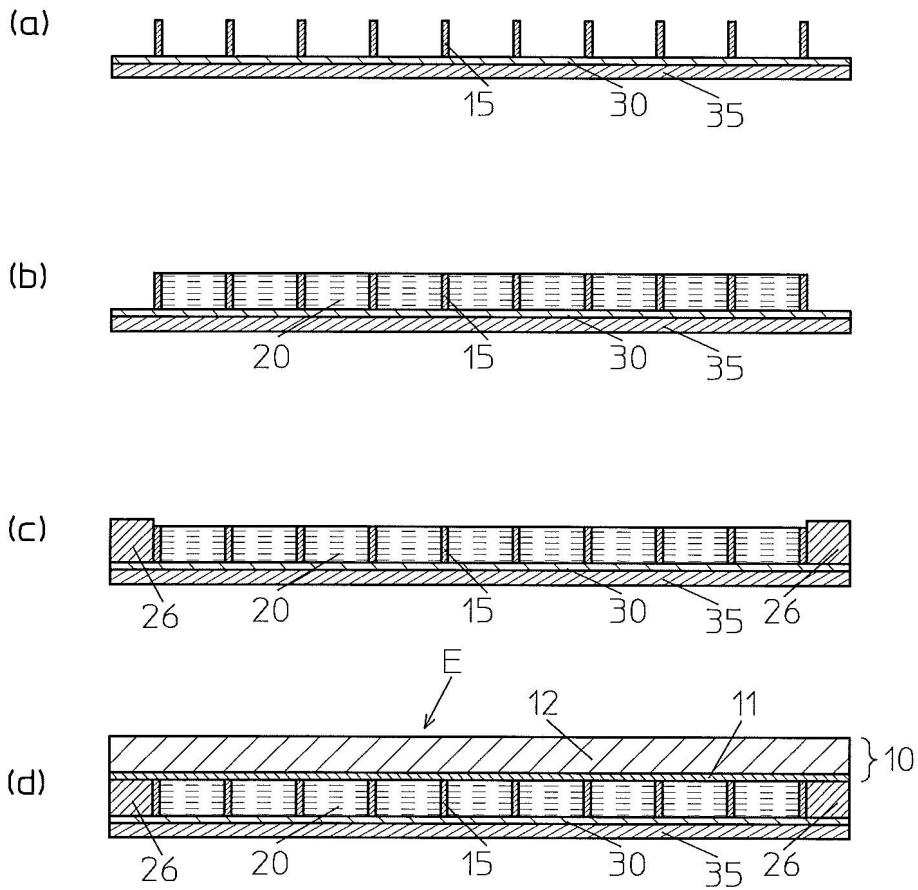
【 図 6 】



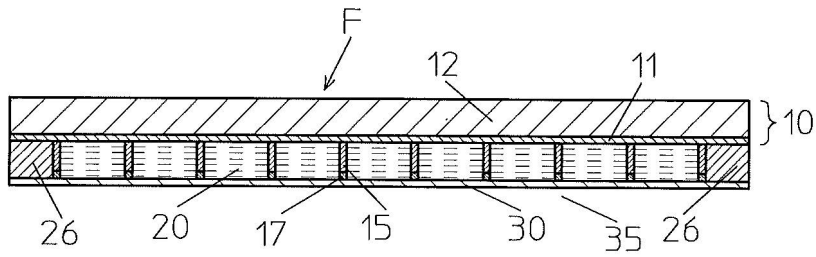
【 図 7 】



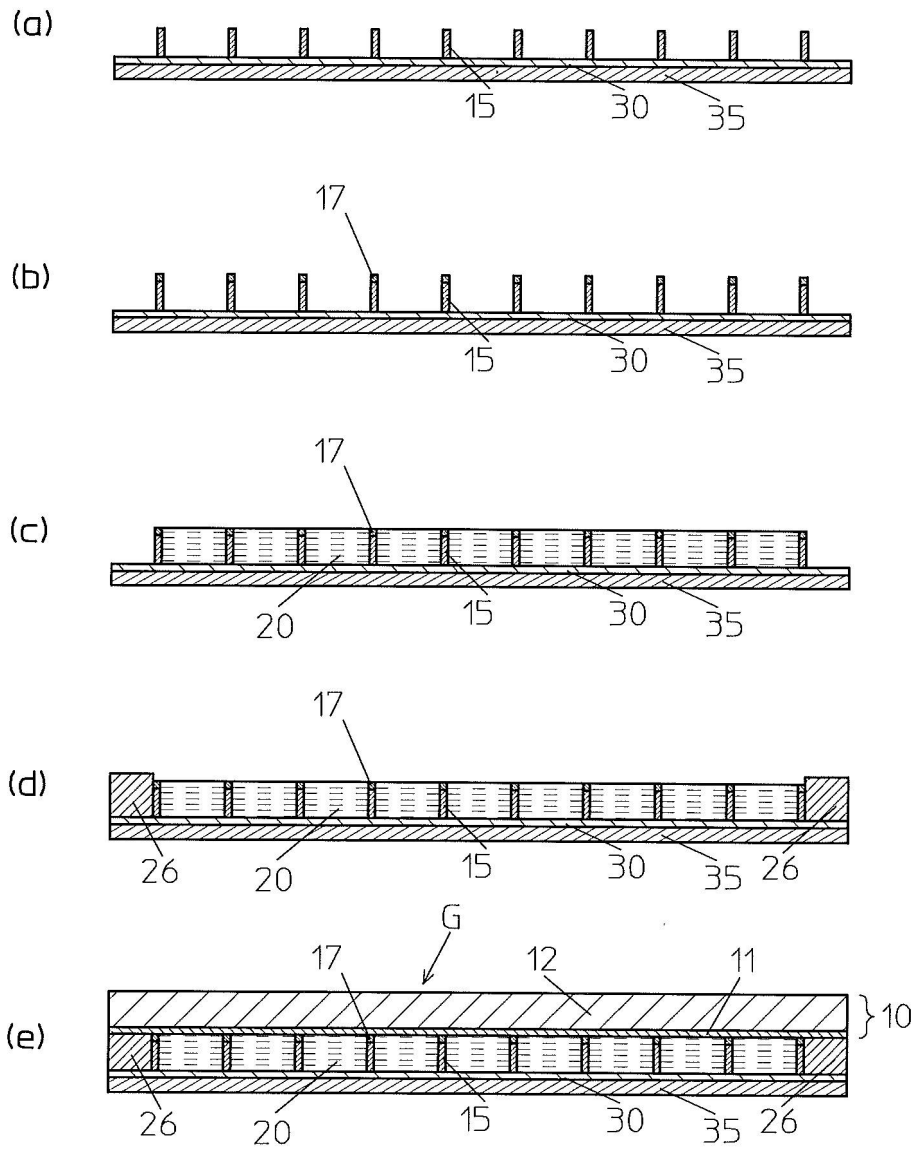
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 阪上 正史  
神奈川県横浜市神奈川区入江二丁目5番12号 三菱鉛筆株式会社 横浜事業所内
- (72)発明者 山田 信一  
神奈川県横浜市神奈川区入江二丁目5番12号 三菱鉛筆株式会社 横浜事業所内

審査官 鈴木 俊光

- (56)参考文献 特開2005-326662(JP,A)  
特表2006-521586(JP,A)  
特表2006-517038(JP,A)  
特表2010-517115(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02F 1/167