

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5809553号
(P5809553)

(45) 発行日 平成27年11月11日 (2015.11.11)

(24) 登録日 平成27年9月18日 (2015.9.18)

(51) Int. Cl. F I
GO2F 1/167 (2006.01) GO2F 1/167
GO2F 1/17 (2006.01) GO2F 1/17

請求項の数 9 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2011-276015 (P2011-276015)	(73) 特許権者	512187343
(22) 出願日	平成23年12月16日 (2011.12.16)		三星ディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2012-133361 (P2012-133361A)		S a m s u n g D i s p l a y C o .
(43) 公開日	平成24年7月12日 (2012.7.12)		, L t d .
審査請求日	平成26年10月30日 (2014.10.30)		大韓民国京畿道龍仁市器興区三星路1
(31) 優先権主張番号	10-2010-0130060	(74) 代理人	100121382
(32) 優先日	平成22年12月17日 (2010.12.17)		弁理士 山下 託嗣
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	権 成 圭
			大韓民国京畿道水原市靈通区靈通洞シンナ
			ムシル クンヨン アパート 966-2
			665棟1401号
		(72) 発明者	呂 佑 典
			大韓民国京畿道華城市餅店洞アンファドン
			マウル住公5団地アパート505棟17
			02号
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気泳動表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の画素が具備された第1基板と、
 前記第1基板に対向する第2基板と、
 前記第1及び第2基板の間に介在する電気泳動物質と、
 前記第1基板及び前記第2基板の中でいずれか一基板側に具備された第1電極と、
 を含み、
 各画素は、
 前記第1基板の上に具備され、前記第2基板を通過して入射された光を反射する反射部
 と、
 前記反射部と隣接するように前記第1基板上に具備される第2電極と、を含み、
 前記第2電極は、前記第1電極と電界を形成して前記電気泳動物質を前記第2電極の上
 へ移動させるか、或いは前記第1電極の上へ移動させ、
 前記第2電極の上面は、前記第1基板から第1の高さに位置し、前記反射部の最上層の
 上面は、前記第1の高さより高い第2の高さに位置し、
前記反射部は、
前記第1基板の上に具備されて前記光を反射させる反射層と、
前記反射層上に具備される色発現層と、
前記色発現層より低い屈折率を有する中間層と、
を含み、

10

20

前記反射層は前記色発現層と第 1 基板の間に介在され、

前記中間層は、前記反射層と前記色発現層との間に介在されることを特徴とする電気泳動表示装置。

【請求項 2】

前記反射層と前記色発現層とは互いに異なる屈折率を有し、互いにオーバーラップされる、請求項 1 に記載の電気泳動表示装置。

【請求項 3】

前記中間層は透明有機膜、透明導電膜、及び透明無機絶縁膜の中で少なくとも 1 つの膜で形成され、

前記反射層は 0 . 1 μm の厚さを有し、前記色発現層は 3 μm の厚さを有し、前記中間層は 0 . 2 μm 乃至 2 μm の厚さを有す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。

10

【請求項 4】

前記反射部は、前記電気泳動物質を收容し、

前記反射部の側面のよって定義された收容溝を有し、前記第 2 電極は前記收容溝に位置す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。

【請求項 5】

前記收容溝を定義する前記反射部の側壁はテーパ形状を有し、

前記第 2 電極の両端部は前記反射部の側壁を部分的にカバーし、

前記第 2 電極は、前記色発現層と部分的にオーバーラップされることを特徴とする請求項 4 に記載の電気泳動表示装置。

20

【請求項 6】

前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に介在され、前記各画素が具備された画素領域を区画する隔壁をさらに含むことを特徴とする請求項 1 に記載の電気泳動表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 電極は前記隔壁と前記反射部との間に具備され、前記第 2 電極側へ移動した前記電気泳動物質は前記隔壁と前記反射部との間の離隔空間に收容されることを特徴とする請求項 6 に記載の電気泳動表示装置。

【請求項 8】

前記電気泳動物質は誘電性溶媒及び前記誘電性溶媒内に分散された複数の電気泳動粒子を含み、

30

前記隔壁と前記反射部とは前記電気泳動粒子の直径より大きい幅に離隔されることを特徴とする請求項 7 に記載の電気泳動表示装置。

【請求項 9】

前記第 1 基板の上面には前記隔壁と前記反射部との間の前記離隔空間に対応して形成されたトレンチが提供され、

前記反射部は、互に所定間隔に離隔された複数のサブ反射部に分割され、前記第 2 電極は互に隣接する 2 つのサブ反射部の間に具備され、

前記第 2 電極側へ移動する前記電気泳動物質は、前記互に隣接する 2 つのサブ反射部の間の離隔空間に收容されることを特徴とする請求項 7 に記載の電気泳動表示装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電気泳動表示装置に関し、より詳細には反射率を向上させることができる電気泳動表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、平板表示装置の中の 1 つである液晶表示装置は、液晶の光学特性を利用して映像を表示し、陰極線管表示装置に比べて薄くて軽い特徴を有する。しかし、液晶表示装

50

置は、液晶に光を提供するバックライトアセンブリーを必要とするので、薄型化及び軽量化に限界がある。

【 0 0 0 3 】

一方、電気泳動表示装置は、帯電された顔料粒子が上 / 下部基板の間に形成された電界によって移動する現象、即ち、電気泳動を利用して映像を表示する。電気泳動表示装置は顔料粒子を通じて外部から入射された光を反射又は吸収して映像を表示する反射型表示装置であるので、別の光源を具備する必要がない。したがって、電気泳動表示装置は、液晶表示装置に比べて厚さが薄くて軽い特徴を有する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

10

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 韓国特許公開第 1 0 - 2 0 0 9 - 0 0 7 3 8 8 7 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

したがって、本発明の目的は、反射率を向上させることができる電気泳動表示装置を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本発明による電気泳動表示装置は、複数の画素が具備された第 1 基板、前記第 1 基板に対向する第 2 基板、前記第 1 及び第 2 基板の間に介在する電気泳動物質、及び前記第 1 基板と前記第 2 基板との間でいずれか一基板側に具備された第 1 電極を含む。

20

【 0 0 0 7 】

各画素は、前記第 1 基板の上に具備され、前記第 2 基板を通過して入射された光を反射する反射部、及び前記反射部と隣接するように前記第 1 基板上に具備される第 2 電極を含む。前記第 2 電極は、前記第 1 電極と電界を形成して前記電気泳動物質を前記第 2 電極の上へ移動させるか、或いは前記第 1 電極の上へ移動させ、前記第 2 電極の上面は、前記第 1 基板から第 1 の高さに位置し、前記反射部の最上層の上面は前記第 1 の高さより高い第 2 の高さに位置する。

【 発明の効果 】

30

【 0 0 0 8 】

このような電気泳動表示装置によれば、前記反射部が互に異なる屈折率を有する少なくとも 2 つ以上の層が積層された構造でなされることによって、外部から入射された光の反射効率を向上させることができる。

【 0 0 0 9 】

また、ホワイト駆動の時、電気泳動粒子が前記反射部と隔壁との間の空間に収容されることによって、前記電気泳動表示装置の開口率を向上させることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

40

【 図 2 A 】 ホワイト駆動の時の画素の平面図である。

【 図 2 B 】 ブラック駆動の時の画素の平面図である。

【 図 3 】 本発明の他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

【 図 4 】 第 2 電極と反射部との位置関係を示した断面図である。

【 図 5 A 】 本発明の実施形態による反射部の構造を示した断面図である。

【 図 5 B 】 本発明の実施形態による反射部の構造を示した断面図である。

【 図 5 C 】 本発明の実施形態による反射部の構造を示した断面図である。

【 図 5 D 】 本発明の実施形態による反射部の構造を示した断面図である。

【 図 6 】 透明有機膜の異なる厚さにおける反射部の反射率を示したグラフである。

【 図 7 A 】 本発明の実施形態による第 2 電極の構造を示した平面図である。

50

【図 7 B】本発明の実施形態による第 2 電極の構造を示した平面図である。

【図 7 C】本発明の実施形態による第 2 電極の構造を示した平面図である。

【図 7 D】本発明の実施形態による第 2 電極の構造を示した平面図である。

【図 7 E】本発明の実施形態による第 2 電極の構造を示した平面図である。

【図 8 A】本発明の実施形態による第 1 電極の構造を示した平面図である。

【図 8 B】本発明の実施形態による第 1 電極の構造を示した平面図である。

【図 8 C】本発明の実施形態による第 1 電極の構造を示した平面図である。

【図 8 D】本発明の実施形態による第 1 電極の構造を示した平面図である。

【図 9】本発明の他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

【図 10】本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

10

【図 11】本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

【図 12】本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

【図 13】本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

【図 14】本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の一画素を示した斜視図である。

【図 15】図 14 に図示された I - I ' に沿って切断した断面図である。

【図 16 A】反射部に提供される開口部の形状を示した平面図である。

【図 16 B】反射部に提供される開口部の形状を示した平面図である。

【図 16 C】反射部に提供される開口部の形状を示した平面図である。

【図 17】本発明の他の実施形態による画素の断面図である。

20

【図 18】本発明の他の実施形態による画素の断面図である。

【図 19】本発明の他の実施形態による画素の断面図である。

【図 20】本発明のその他の実施形態による画素の断面図である。

【図 21】本発明のその他の実施形態による画素の断面図である。

【図 22 A】第 2 電極のある形状における第 1 及び第 2 基板の間の水平電界分布を示した波形図である。

【図 22 B】第 2 電極のある形状における第 1 及び第 2 基板の間の水平電界分布を示した波形図である。

【図 23 A】第 2 電極のある形状における第 1 及び第 2 基板の間の垂直電界分布を示した波形図である。

30

【図 23 B】第 2 電極のある形状における第 1 及び第 2 基板の間の垂直電界分布を示した波形図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以降の実施形態では、特定の実施形態を図面に例示し、本文で詳細に説明する。しかし、本発明は、多様な変更を加えることができ、様々な形態を有することができるので、説明される特定の開示形態に本発明を限定しようとするものでない。本発明は、特定の開示形態から解釈される本発明の思想及び技術範囲に含まれる全てに変更されてもよく、特定の開示形態の均等物乃至代替物を含むこととして理解しなければならない。

【0012】

40

各図面の説明にあたり、類似な参照符号を類似な構成要素に対して使用した。添付された図面において、構造物の寸法は本発明を明確に説明するために実際より拡大して示したものである。“第 1”、“第 2”等の用語は多様な構成要素を説明するために使用されるが、構成要素は用語によって限定されない。前記用語は 1 つの構成要素を他の構成要素から区別する目的のみに使用される。例えば、本発明の権利範囲を逸脱しないならば、第 1 構成要素は第 2 構成要素と称されてもよく、同様に、第 2 構成要素も第 1 構成要素と称されてもよい。単数の表現は、文脈上明確に単数であることを指定しない限り、複数の表現を含む。

【0013】

本出願で、“包含する”又は“有する”等の用語は、明細書上に記載された特徴、数字

50

、段階、動作、構成要素、部品又はこれらの組合せが存在することを指定しようとするものであるが、１つ又はそれ以上の異なる特徴や数字、段階、動作、構成要素、部分品又はこれらの組合せの存在又は付加可能性を予め排除しないこととして理解しなければならない。反対に層、膜、領域、板等の部分が他の部分“上に”あるとする場合、これは他の部分の“すぐ上に”にある場合のみでなく、その中間にその他の部分がある場合も含む。反対に層、膜、領域、板等の部分が他の部分の“下に”あるとする場合、これは他の部分の“すぐ下に”にある場合のみでなく、その中間にその他の部分がある場合も含む。以下、添付した図面を参照して、本発明の望ましい実施形態をより詳細に説明する。

【００１４】

図１は本発明の一実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

10

【００１５】

図１を参照すれば、電気泳動表示装置１００は、複数の画素１３０が具備された第１基板１０１、前記第１基板１０１と対向する第２基板１０２、前記第１基板１０１と前記第２基板１０２との間に介在された電気泳動物質１５０、及び前記第２基板１０２側に具備された第１電極１６０を含む。前記電気泳動物質１５０は、誘電性溶媒１５１及び前記誘電性溶媒内に分散された複数の電気泳動粒子１５２を含む。前記電気泳動粒子１５２は、白色、黒色、赤色、緑色又は青色等のカラーで着色された粒子であるとよい。前記電気泳動粒子１５２は、２つの基板１０１、１０２との間に形成された電界の方向に沿って移動する特性を有する。

【００１６】

20

前記複数の画素１３０の各々は、反射部１１０及び第２電極１２０からなる。具体的に、前記反射部１１０は、前記第１基板１０１の上に具備されてホワイト領域ＷＡを定義し、前記第２基板１０２を通過して入射された光を反射する。また、前記反射部１１０は、少なくとも２つ以上の層が積層された構造で形成されるが、本発明の一例として、前記反射部１１０は互いにオーバーラップされるように配列された３つの層が積層された構造で形成されている。

【００１７】

前記第２電極１２０は、前記反射部１１０の縁に沿って前記第１基板１０１の上に具備される。即ち、前記第２電極１２０は、前記反射部１１０の外部エッジ、または縁の外側に位置する。また、前記第２電極１２０は前記第１電極１６０との間に電界を形成し、前記電界の方向に沿って前記電気泳動粒子１５２は前記第２電極１２０側へ移動して前記反射部１１０の縁に位置するか、或いは前記第１電極１６０側へ移動することができる。図面に図示していないが、前記第２電極１２０は、画素毎に具備されたスイッチング素子と電氣的に連結され、スイッチング素子のオン／オフ動作によって電圧を印加できる。

30

【００１８】

前記電気泳動表示装置１００は、前記第１基板１０１と前記第２基板１０２との間に介在され、前記各画素１３０が具備された画素領域ＰＡを区画する隔壁１４０をさらに含む。

【００１９】

前記第２電極１２０は、前記隔壁１４０と前記反射部１１０との間に具備され、前記第２電極１２０側へ移動された前記電気泳動粒子１５２は、前記隔壁１４０と前記反射部１１０との間の隔離空間Ｒｓに收容される。本発明の一例として、前記電気泳動粒子１５２は黒色粒子からなるとよく、この場合、前記電気泳動粒子１５２はカーボンブラック（carbon black）からなるとよい。

40

【００２０】

前記電気泳動粒子１５２が（＋）極性を有する場合、前記第１電極１６０へ第１の電圧が印加され、前記第２電極１２０へ第１の電圧より高い第２の電圧が印加されれば、前記電気泳動粒子１５２は前記第１電極１６０側へ移動する。このような場合を以下では‘ブラック駆動’と称する。また、前記電気泳動粒子１５２が（＋）極性を有する場合、前記第１電極１６０へ第１の電圧が印加され、前記第２電極１２０へ第１の電圧より低い第３

50

の電圧が印加されれば、前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記第 2 電極 1 2 0 側へ移動して前記隔壁 1 4 0 と前記反射部 1 1 0 との間の前記空間 R s に收容される。このような場合を以下では「ホワイト駆動」と称する。

【 0 0 2 1 】

前記電気泳動粒子 1 5 2 が (-) 極性を有する場合にはこれと反対に動作する。

【 0 0 2 2 】

図 2 A はホワイト駆動の時の画素の平面図であり、図 2 B はブラック駆動の時の画素の平面図である。

【 0 0 2 3 】

図 2 A を参照すれば、ホワイト駆動の時、前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記第 2 電極 1 2 0 側へ移動するので、前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記隔壁 1 4 0 と前記反射部 1 1 0 との間の空間 R s に收容され得る。即ち、ホワイト駆動の時、前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記反射部 1 1 0 の縁へ全て移動するので、前記反射部 1 1 0 は前記第 2 基板 1 0 2 を通じて入射された光を反射することができる。その結果、前記画素 1 3 0 は、ホワイト階調を表示することができる。

【 0 0 2 4 】

一方、図 2 B を参照すれば、ブラック駆動の時、前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記第 1 電極 1 6 0 側へ移動して前記画素領域 P A を全体的にカバーする。したがって、前記第 2 基板 1 0 2 を通過した光は黒色の前記電気泳動粒子 1 5 2 によって吸収され、その結果、前記画素 1 3 0 はブラック階調を表示することができる。

【 0 0 2 5 】

ホワイト駆動の時、前記隔壁 1 4 0 と前記反射部 1 1 0 との間の離隔空間 R s に前記電気泳動粒子 1 5 2 が全て收容されるためには、前記離隔空間 R s の幅 W 1 が少なくとも前記電気泳動粒子 1 5 2 各々の直径より大きくなければならない。特に、前記離隔空間 R s の幅 W 1 は、前記電気泳動粒子 1 5 2 の直径、前記画素領域 P A の長さ L 1、及び前記画素領域 P A の幅 W 2 によって決定され得る。

【 0 0 2 6 】

例えば、前記画素領域 P A の長さ L 1 が 3 0 0 μm であり、幅 W 2 が 1 0 0 μm である場合、前記電気泳動粒子 1 5 2 の直径に合わせて、前記離隔空間 R s の幅 W 1 と深さは、下のように設定されるとよい。前記深さは図 2 A の第 1 方向 D 1 及び第 2 方向 D 2 に直交する第 3 方向の長さである。

【 0 0 2 7 】

【表 1】

電気泳動粒子の直径 (μm)	空間の幅 (μm)	空間の深さ (μm)
1	1 0	2. 8
2	1 0	5. 6
3	1 0	8. 4
3	1 5	4. 7
3	2 0	2. 9

< 表 1 > によれば、前記離隔空間 R s の幅 W 1 が一定である時、前記電気泳動粒子 1 5 2 の直径が増加するほど、前記離隔空間 W 1 の深さは増加されなければならない。また、前記電気泳動粒子 1 5 2 の直径が一定である時、前記離隔空間 R s の幅 W 1 が増加されれば、前記離隔空間 R s の深さは浅くてもよくなる。ここで、前記離隔空間 R s の深さは、前記反射膜 1 1 0 の厚さを調節することによって変更させることができる。

【 0 0 2 8 】

一方、前記画素領域 P A の長さ L 1 が 4 5 0 μm であり、幅 W 2 が 1 5 0 μm である場合、前記電気泳動粒子 1 5 0 の直径に合わせて、前記離隔空間 R s の幅 W 1 と前記第 2 方向に向かう深さは、下のように設定されるとよい。

【 0 0 2 9 】

【表 2】

電気泳動粒子の直径 (μm)	空間の幅 (μm)	空間の深さ (μm)
1	1 5	2 . 8
2	1 5	5 . 6
3	1 5	8 . 4
3	2 0	5 . 6
3	3 0	2 . 9

10

<表 2>によれば、前記画素領域 P A の大きさが増加すれば、前記離隔空間 R s の幅 W 1 も増加することができる。

【 0 0 3 0 】

前記画素領域 P A のサイズが 4 5 0 × 1 5 0 に定められた状態で、前記離隔空間 R s の幅 W 1 を増加させれば、その分前記画素領域 P A で前記反射部 1 1 0 が占める面積が減少される。前記反射部 1 1 0 の大きさは、ホワイト駆動の時、開口率を決定する要素になるので、前記電気泳動粒子 1 5 2 を収容するために前記離隔空間 R s の幅 W 1 を無制限に増加させることはできない。したがって、本発明の一実施形態において、前記離隔空間 R s の幅 W 1 を増加させるよりも前記離隔空間 R s の深さを増加させるほうがより好ましい。図 3 は、本発明の他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

20

【 0 0 3 1 】

図 3 を参照すれば、前記第 1 基板 1 0 1 には上面から所定の深さに陥没されて形成されたトレンチ 1 0 1 a が提供される。特に、前記トレンチ 1 0 1 a は、前記隔壁 1 4 0 と前記反射部 1 1 0 とが互に離隔された空間 R s に対応して形成されるとよい。したがって、前記隔壁 1 4 0 と前記反射部 1 1 0 との間に形成された離隔空間 R s の深さは、前記トレンチ 1 0 1 a が形成された分増加する。このように、前記トレンチ 1 0 1 a によって前記離隔空間 R s の深さが増加すれば、前記離隔空間 R s の幅を減少させることができるので、定められた前記画素領域 P A で前記反射部 1 1 0 が占める面積を増加させることができる。したがって、前記電気泳動表示装置 1 0 0 の前記反射部 1 1 0 の反射率を向上させることができる。

30

【 0 0 3 2 】

一方、前記第 2 電極 1 2 0 は、前記トレンチ 1 0 1 a 内に具備されるとよい。

【 0 0 3 3 】

図 1 及び図 3 では、前記第 2 電極 1 2 0 が前記反射部 1 1 0 と所定間隔だけ離隔された構造を提示した。しかし、前記第 2 電極 1 2 0 は、前記反射部 1 1 0 と部分的にオーバーラップされていてもよい。

【 0 0 3 4 】

図 4 は、第 2 電極と反射部との位置関係を示した断面図である。

【 0 0 3 5 】

図 4 を参照すれば、前記反射部 1 1 0 は、前記第 1 基板 1 0 1 の上に具備されて前記第 2 基板 1 0 2 を通じて入射された光をミラー反射させる反射層 1 1 1、前記反射された光を散乱及び透過させる色発現層 1 1 2、及び前記色発現層 1 1 2 と前記反射層 1 1 1 との間に介在し、前記色発現層 1 1 2 より低い屈折率を有する中間層 1 1 3 を含む。

40

【 0 0 3 6 】

前記第 2 電極 1 2 0 は、前記反射部 1 1 0 と部分的にオーバーラップされてもよい。具体的に、前記第 2 電極 1 2 0 は、前記反射部 1 1 0 の最上層である前記色発現層 1 1 2 と部分的にオーバーラップされてもよい。

【 0 0 3 7 】

このように、前記色発現層 1 1 2 が前記第 2 電極 1 2 0 とオーバーラップされれば、前記色発現層 1 1 2 と前記第 2 電極 1 2 0 が離隔された構造でより前記画素領域 P A に占め

50

る前記色発現層 112 の全体面積を増加させることができる。

【0038】

図 5 A 乃至図 5 D は本発明の実施形態による反射部の構造を示した断面図である。

【0039】

図 5 A を参照すれば、前記反射部 110 は、前記光をミラー反射させる反射層 111、前記反射された光を散乱及び透過させる色発現層 112、及び前記色発現層 112 と前記反射層 111 との間に介在し、前記色発現層 112 より低い屈折率を有する中間層 113 を含む。

【0040】

本発明の一例として、前記反射層 111 はアルミニウム Al のように反射率が高い物質からなるとよい。また、前記反射層 111 は約 0.1 μm の厚さを有するとよい。

10

【0041】

一方、前記色発現層 112 は、白色のフォトレジスターで形成されるとよい。本発明の一例として、前記白色のフォトレジスターは略 2.89 の屈折率を有するチタン酸化膜 TiO_2 から形成されるとよい。また、前記色発現層 112 は、前記白色のフォトレジスターに散布された複数の散乱粒子（図示せず）を包含してもよい。本発明の一例として、前記色発現層 112 は、フォト工程を通じて長方形の形態にパターンニングされ、約 3 μm の厚さを有するとよい。

【0042】

前記中間層 113 は、前記色発現層 112 より低い屈折率を有する物質から形成される。本発明の一例として、前記中間層 113 は、透明無機膜、透明有機膜及び透明導電膜の中で少なくとも 1 つの層で形成されるとよい。前記透明無機膜は、シリコン窒化膜 SiN_x 又はシリコン酸化膜 SiO_x から形成されるとよい。前記透明有機膜は、アクリル系樹脂等から形成されるとよい。また、前記透明導電膜はインジウムスズ酸化物 ITO 又はインジウムジンク酸化物 IZO から形成されるとよい。

20

【0043】

前記シリコン窒化膜 SiN_x は、およそ 2.0 乃至 2.1 の屈折率を有し、前記シリコン酸化膜 SiO_x は、およそ 1.46 の屈折率を有する。また、前記インジウムスズ酸化物 ITO 及びインジウムジンク酸化物 IZO は、およそ 2.1 乃至 2.2 の屈折率を有する。前記アクリル系樹脂は、およそ 1.54 の屈折率を有する。

30

【0044】

また、前記透明無機膜及び透明導電膜は、およそ 0.2 μm の厚さに形成され、前記透明有機膜は、およそ 2 μm の厚さに形成されるとよい。

【0045】

前記中間層 113 が 0.2 μm の厚さを有するシリコン窒化膜 SiN_x から形成された場合、前記反射部 110 の反射率はおおよそ 66 % であり、前記中間層 113 が 0.2 μm の厚さを有するインジウムジンク酸化物 IZO から形成された場合、前記反射部 110 の反射率はおおよそ 71 % である。一方、前記中間層 113 が約 2 μm の厚さを有する透明有機膜で形成された場合、前記反射部 110 の反射率はおおよそ 74 % となり、最も高くなる。

40

【0046】

図 6 は、透明有機膜の異なる厚さにおける反射部の反射率を示したグラフである。図 6 において、第 1 グラフ G1 は、中間層 113 無しで単に 3 μm 厚さの色発現層 112 と反射層 111 とを含む反射部 110 の反射率を示す。第 2 グラフ G2 は、3 μm 厚さの色発現層 112 と 1 μm 厚さの透明有機膜 113 及び反射層 111 を含む反射部 110 の反射率を示す。第 3 グラフ G3 は、3 μm 厚さの色発現層 112 と 2 μm 厚さの透明有機膜 113 及び反射層 111 を含む反射部 110 の反射率を示す。第 4 グラフ G4 は、3 μm 厚さの色発現層 112 と 3 μm 厚さの透明有機膜 113 及び反射層 111 を含む反射部 110 の反射率を示す。

【0047】

50

第5グラフG5は、中間層113無しで単に4 μ m厚さの色発現層112と反射層111とを含む反射部110の反射率を示す。第6グラフG6は、4 μ m厚さの色発現層112と1 μ m厚さの透明有機膜113及び反射層111を含む反射部110の反射率を示す。第7グラフG7は、4 μ m厚さの色発現層112と2 μ m厚さの透明有機膜113及び反射層111を含む反射部110の反射率を示す。第8グラフは、4 μ m厚さの色発現層112と3 μ m厚さの透明有機膜113及び反射層111を含む反射部110の反射率を示す。

【0048】

図6を参照すると、前記色発現層112の厚さが3 μ mから4 μ mに増加するほど、反射率が増加されることになり、前記透明有機膜113の厚さが増加するほど、前記反射率が

10

【0049】

また、前記透明有機膜113無しで前記色発現層112と反射層111のみで形成された構造より前記透明有機膜113を具備する反射部110の方が反射率がさらに高くなる。

【0050】

したがって、前記色発現層112の厚さを増加させながら、前記中間層113を前記色発現層112と前記反射層111との間に介在させれば、前記反射部110の反射率を向上させることができる。即ち、定められた大きさの画素領域で前記反射部110の全体面積を増加させないで、前記色発現層112の厚さを調節するか、或いは前記色発現層112と前記反射層111との間に前記中間層113を介在することのみでも前記反射部110の反射率を向上させることができる。

20

【0051】

一方、図5Bを参照すれば、本発明の他の実施形態による反射部114は、前記反射層111、前記色発現層112、前記反射層111と前記色発現層112との間に介在する第1中間層113a及び第2中間層113bを含む。

【0052】

本発明の一例として、前記第1中間層113aは、前記反射層111の上に具備され、シリコン窒化膜SiNxから形成されるとよい。前記第2中間層113bは、前記第1中間層113aの上に具備され、透明有機膜で形成されるとよい。前記第1中間層113aは、0.2 μ mの厚さを有し、前記第2中間層113bは、2 μ mの厚さを有する。この場合、前記反射部114はおよそ70%の反射率を有することができる。

30

【0053】

一方、本発明の他の一例として、前記第1中間層113aは、透明導電膜で形成され、前記第2中間層113bは透明有機膜で形成されてもよい。前記第1中間層113aは、0.2 μ mの厚さを有し、前記第2中間層113bは、2 μ mの厚さを有する。この場合、前記反射部114はおよそ73%の反射率を有することができる。

【0054】

図5Cを参照すれば、本発明のその他の実施形態による反射部116は、前記反射層111、前記色発現層112、前記反射層111と前記色発現層112との間に介在する中間層113、及び前記色発現層112上に具備されたダミー層115を含む。

40

【0055】

前記ダミー層115は、前記中間層113と同一な物質から形成されるとよい。本発明の一例として、前記中間層113及びダミー層115の各々は、1 μ mの厚さを有する透明有機膜でなされるとよい。この場合、前記反射部116はおよそ74%の反射率を有することができる。

【0056】

図5Dを参照すれば、本発明のその他の実施形態による反射部118は、前記反射層111、第1色発現層112a、前記反射層111と前記第1色発現層112aとの間に介在する第1中間層117a、第2色発現層112b、及び前記第1色発現層112aと前

50

記第2色発現層112bとの間に介在する第2中間層117bを含む。

【0057】

前記第1及び第2色発現層112a、112bは互に白色のフォトレジスターで形成され、1.5µmの厚さを有する。即ち、前記第1及び第2色発現層112a、112bは、図5Aに図示された色発現層112の厚さの半分に該当する厚さを有するとよい。前記第1及び第2中間層117a、117bの各々は、透明有機膜でなされ、1µmの厚さを有する。この場合、前記反射部118はおよそ74%の反射率を有することができる。

【0058】

以上、実施形態では、前記色発現層112がホワイトカラーを有し、前記電気泳動粒子152がブラックカラーを有する場合を一例として説明したが、前記色発現層112はレッド、グリーン、ブルー又はブラックカラーの中でいずれか1つのカラーを有してもよく、この場合、前記電気泳動粒子152はホワイトカラーを有するとよい。

【0059】

図7A乃至図7Eは、本発明の実施形態による第2電極の構造を示した平面図である。

【0060】

図7Aを参照すれば、前記画素領域PA内には平面から見る時、長方形形状を有する前記反射部110が具備され、前記反射部110の縁に沿って前記第2電極120が提供される。前記第2電極120は閉ループ形態で形成され、前記隔壁140と前記反射部110との間に具備される。

【0061】

前記第1及び第2電極160、120の間に形成された電界の方向に沿って、前記電気泳動粒子152は前記第1電極160又は前記第2電極120側へ移動する。即ち、前記電気泳動粒子152が前記第1電極160側にホールドされた状態で前記電界の方向が変われば、前記電気泳動粒子152は前記第2電極120側へ移動して前記反射部110の縁に設けられた前記離隔空間Rsに収容される。前記電気泳動粒子152が前記第2電極120側にホールドされた状態で前記電界の方向が変われば、前記電気泳動粒子152は前記第1電極160側へ移動する。

【0062】

しかし、前記第1電極160の中心部で前記離隔空間Rsまでの距離は、前記第1電極160のエッジ部で前記離隔空間Rsまでの距離より長い。したがって、前記電気泳動粒子152が前記第1電極160側にホールドされた位置にしたがって、前記離隔空間Rsまで移動するのに所要される時間が異なることになる。即ち、前記第1電極160の中心部にホールディングされた前記電気泳動粒子152は、前記第1電極160のエッジ部にホールディングされた前記電気泳動粒子152より前記離隔空間Rsに収容されるまでより長い時間がかかる。

【0063】

したがって、本発明では前記電気泳動粒子152が前記離隔空間Rsに収容されるために移動する距離を減少させながら、位置にしたがう前記電気泳動粒子152の移動距離の偏差を減少させるための実施形態を提供する。

【0064】

図7Bを参照すれば、前記第2電極120は、第1方向D1に延長された第1分割電極121及び前記第1方向D1と垂直になる第2方向D2に延長された第2分割電極122を含む。前記第1及び第2分割電極121、122は、前記画素領域PAの中心部で交差する。前記第1及び第2分割電極121、122は、互に電氣的に絶縁されていてもよい。しかし、図7Bでは、前記第1及び第2分割電極121、122が電氣的に接続された構造を一例として図示した。

【0065】

前記第1及び第2分割電極121、122によって、前記反射部110は互に所定間隔だけ離隔された第1乃至第4サブ反射部110a、110b、110c、110dに分割される。したがって、前記画素領域PAには十字形態の離隔空間Rsが提供される。前記

10

20

30

40

50

離隔空間 R s には前記第 2 電極 1 2 0 側へ移動された前記電気泳動粒子 1 5 2 が收容される。

【 0 0 6 6 】

このように、前記反射部 1 1 0 を 4 つのサブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c、1 1 0 d に分割すれば、各サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c、1 1 0 d の中心点で前記離隔空間 R s までの垂直距離 d 2 は図 7 A に図示された反射部 1 1 0 の中心点で前記離隔空間 R s までの垂直距離 d 1 の 1 / 2 に該当する。したがって、前記反射部 1 1 0 が前記 4 つのサブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c、1 1 0 d に分割されれば、前記電気泳動粒子 1 5 2 の移動距離及び移動時間を減少させることができる。

【 0 0 6 7 】

図 7 C を参照すれば、前記第 2 電極 1 2 0 は、第 1 方向 D 1 に延長され、互に所定間隔だけ離隔された第 1 及び第 3 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、及び、前記第 2 方向 D 2 に延長され、互に所定間隔だけ離隔された第 2 及び第 4 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b を含む。前記第 1 分割電極 1 2 1 a は、前記第 2 及び第 4 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b と交差し、前記第 3 分割電極 1 2 1 b は、前記第 2 及び第 4 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b と交差する。

【 0 0 6 8 】

前記第 1 及び第 3 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b は、互に電氣的に接続され、前記第 2 及び第 4 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b は互に電氣的に接続される。しかし、前記第 1 分割電極 1 2 1 a は、前記第 2 及び第 4 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b と電氣的に絶縁され、前記第 3 分割電極 1 2 1 b は、前記第 2 及び第 4 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b と電氣的に絶縁されていてもよい。しかし、図 7 C は、第 1 乃至第 4 駆動電極 (1 2 1 a 乃至 1 2 2 b) が互いに電氣的に接続された構造を開示する。

【 0 0 6 9 】

前記反射部 1 1 0 は、前記第 1 乃至第 4 分割電極 1 2 1 a、1 2 2 a、1 2 1 b、1 2 2 b によって定義された領域に配置されたメイン反射部 1 1 0 - m、前記メイン反射部 1 1 0 - m の周辺に配置された第 1 乃至第 8 サブ反射部 1 1 0 - s 1、1 1 0 - s 2、1 1 0 - s 3、1 1 0 - s 4、1 1 0 - s 5、1 1 0 - s 6、1 1 0 - s 7、1 1 0 - s 8 を含む。

【 0 0 7 0 】

前記第 1 及び第 3 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b の間の垂直距離 d 3 は、前記第 1 分割電極 1 2 1 a と隣接する前記隔壁 1 4 0 の第 1 部分と前記第 1 分割電極 1 2 1 a との間の垂直距離 d 4 及び前記第 3 分割電極 1 2 1 b と隣接する前記隔壁 1 4 0 の第 2 部分と前記第 3 分割電極 1 2 1 b との間の垂直距離 d 4 の 2 倍に該当する。

【 0 0 7 1 】

また、前記第 2 及び第 4 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b の間の垂直距離 d 5 は、前記第 2 分割電極 1 2 2 a と隣接する前記隔壁 1 4 0 の第 3 部分と前記第 2 分割電極 1 2 2 a との間の垂直距離 d 6 及び前記第 4 分割電極 1 2 2 b と隣接する前記隔壁 1 4 0 の第 4 部分と前記第 4 分割電極 1 2 2 b との間の垂直距離 d 6 の 2 倍に該当する。

【 0 0 7 2 】

このように、前記反射部 1 1 0 を、前記メイン反射部 1 1 0 - m 及び第 1 ~ 第 8 のサブ反射部 1 1 0 - s 1、1 1 0 - s 2、1 1 0 - s 3、1 1 0 - s 4、1 1 0 - s 5、1 1 0 - s 6、1 1 0 - s 7、1 1 0 - s 8 に分割すれば、前記電気泳動粒子 1 5 2 の移動距離の偏差及び移動時間を減少させることができる。

【 0 0 7 3 】

図 7 D を参照すれば、前記第 2 電極 1 2 0 は、第 1 方向 D 1 に延長され、前記第 2 方向 D 2 に対して垂直に配置された第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d、及び、前記第 2 方向 D 2 に延長され、前記第 1 方向 D 1 に対して垂直に配置された第 2、第 4、及び第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c を含む。

【 0 0 7 4 】

前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d は、前記第 2 方向 d 2 に第 1 の間隔 d 7 だけ離して配置され、前記第 2、第 4、及び第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c は、前記第 1 方向 d 1 に第 2 の間隔 d 8 だけ離して配置される。

【 0 0 7 5 】

前記第 1 の間隔 d 7 は、前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d の中で最外部に位置する第 1 分割電極 1 2 1 a とこれに隣接し、平行な前記隔壁 1 4 0 の第 1 部分との間の間隔 d 9 の 2 倍に該当する。また、前記第 2 間隔 d 8 は、前記第 2、第 4、及び第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c の中で最外部に位置する第 7 分割電極 1 2 2 c とこれに隣接し、平行な前記隔壁 1 4 0 の第 4 部分との間の間隔 d 1 0 の 2 倍に該当する。

10

【 0 0 7 6 】

したがって、前記第 2 電極 1 2 0 を図 7 D の形状とすることにより、前記電気泳動粒子 1 5 2 の移動距離の偏差及び移動時間を減少させることができる。

【 0 0 7 7 】

図 7 E を参照すれば、前記第 2 電極 1 2 0 は、第 1 方向 D 1 に延長され、前記第 2 方向 D 2 に対して垂直に配置された第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d、及び、前記第 2 方向 D 2 に延長され、前記第 1 方向 D 1 に対して垂直に配置された第 2、第 4 及び第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c を含む。

【 0 0 7 8 】

20

前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d は、前記第 2、第 4、第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c と電氣的に絶縁されてもよい。この場合、前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d は、互に電氣的に接続され、前記第 2、第 4 及び第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c は互に電氣的に接続されるとよい。また、前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d は、前記第 2、第 4、第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c と電氣的に絶縁されるために、前記第 2、第 4、第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c と他の層の上に具備されるとよい。

【 0 0 7 9 】

前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 1 2 1 a、1 2 1 b、1 2 1 c、1 2 1 d へ第 1 電圧が印加されれば、前記第 2、第 4 及び第 7 分割電極 1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c には、前記第 1 電圧と他の第 2 電圧とが印加され得る。

30

【 0 0 8 0 】

図 8 A 乃至図 8 D は、本発明の実施形態による第 1 電極の構造を示した平面図である。

【 0 0 8 1 】

図 8 A を参照すれば、前記隔壁 1 4 0 によって定義された画素領域 P A 内には平面から見る時、長方形形状を有する前記第 1 電極 1 6 0 が具備される。前記第 1 電極 1 6 0 は前記画素領域 P A 全体をカバーするように前記画素領域 P A の全面に形成される。

【 0 0 8 2 】

前記隔壁 1 4 0 と前記反射部 1 1 0 との間の離隔空間 R s (図 1 に図示される)に收容された電気泳動粒子 1 5 0 (図 1 に図示される)は、電界の方向が変更されれば、前記第 1 電極 1 6 0 側へ移動する。この時、前記第 1 電極 1 6 0 側へ移動された前記電気泳動粒子 1 5 0 が前記第 1 電極 1 6 0 に全体的に散布されれば、画素は光漏れ現象 (light leakage phenomenon) を起こすことなく、ブラック階調を表示することができる。

40

【 0 0 8 3 】

したがって、本発明の他の実施形態としてブラック駆動の時、前記電気泳動粒子 1 5 2 が前記画素領域 P A で均一に散布されるようにする構造を提示する。

【 0 0 8 4 】

図 8 B を参照すれば、本発明の他の実施形態による第 1 電極 1 6 0 は、第 3 方向 D 3 に

50

互に平行に延長された第 1 及び第 2 メーン電極 1 6 1、1 6 2、前記第 1 メーン電極 1 6 1 から分岐されて第 4 方向 D 4 に延長された複数の第 1 サブ電極 1 6 3、及び前記第 2 メーン電極 1 6 2 から分岐されて前記第 4 方向 D 4 と反対である第 5 方向 D 5 に延長された複数の第 2 サブ電極 1 6 4 を含む。

【0085】

前記第 1 サブ電極 1 6 3 は、前記第 3 方向 D 3 に対して垂直に等間隔に配置され、前記第 2 サブ電極 1 6 4 は、前記第 3 方向 D 3 に対して垂直に等間隔に配置される。前記第 1 サブ電極 1 6 3 と前記第 2 サブ電極 1 6 4 とは前記第 3 方向 D 3 に互に交互に配置される。

【0086】

本実施形態で、前記第 1 サブ電極 1 6 3 の各々は、隣接する 2 つの第 2 サブ電極 1 6 4 と同一な間隔に離隔されるとよい。

【0087】

図 8 C を参照すれば、前記第 1 サブ電極 1 6 3 各々の幅 t_1 は、前記画素領域 P A の中心部に行くほど、増加し、前記第 2 サブ電極 1 6 4 各々の幅 t_2 も、前記画素領域 P A の中心部に行くほど、増加してもよい。したがって、互に隣接する 2 つの第 1 サブ電極 1 6 3 の間の離隔距離は、前記中心部に行くほど減少し、互に隣接する 2 つの第 2 サブ電極 1 6 4 の間の間隔も、前記中心部に行くほど、減少する。

【0088】

前記サブ電極 1 6 3、1 6 4 の間の間隔が前記中心部に行くほど、狭くなると、前記中心部での電界の強さを増加させることができる。このように、前記サブ電極 1 6 3、1 6 4 の間の間隔を調節して前記画素領域 P A の位置にしたがって電界の強さを調節でき、その結果、前記電気泳動粒子 1 5 2 を前記画素領域 P A に対して均一に分布させることができる。前記幅 t_1 、 t_2 は、前記第 1 及び第 2 サブ電極 1 6 3、1 6 4 の長さ方向に垂直な方向の距離である。

【0089】

図 8 D を参照すれば、前記第 1 分割電極 1 6 5 の各々は、少なくとも 1 回以上折曲された形状を有する。具体的に、前記第 1 分割電極 1 6 5 の各々は、前記第 1 メーン電極 1 6 1 と平行な複数の第 1 電極部 1 6 5 a 及び互に隣接する 2 つの第 1 電極部 1 6 5 a を連結する複数の第 2 電極部 1 6 5 b を含む。前記第 1 電極部 1 6 5 a は、前記第 4 方向 D 4 に前記第 2 電極部 1 6 5 b と交差する。

【0090】

一方、前記第 2 分割電極 1 6 6 の各々は、前記第 2 メーン電極 1 6 2 と平行な複数の分岐電極 1 6 6 a を含み、前記分岐電極 1 6 6 a の各々は、互に隣接する 2 つの第 1 電極部 1 6 5 a の間に配置される。前記第 1 電極部 1 6 5 a は、前記第 5 方向 D 5 に前記分岐電極 1 6 6 a と交差する。

【0091】

したがって、ブラック駆動の時、前記電気泳動粒子 1 5 2 を前記画素領域 P A に均一に分布させ、その結果、前記表示装置 1 0 0 のブラック特性を向上させることができる。

【0092】

図 9 は、本発明の他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。但し、図 9 に図示された構成要素の中で図 1 に図示された構成要素と同一の構成要素に対しては同一の参照符号を併記し、それに対する具体的な説明は省略する。図 9 の電気泳動表示装置 2 0 0 は、図 7 B に図示された第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 及び図 8 A に図示された第 1 電極 1 6 0 を具備する。

【0093】

図 9 を参照すれば、前記電気泳動表示装置 2 0 0 は各画素領域 P A に具備された第 1 乃至第 4 サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c、1 1 0 d を含む。しかし、図 9 には図 7 B において前記第 1 及び第 2 サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b のみが見える断面を図示した。前記第 1 及び第 2 サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b の間には離隔空間 R_s が提供され、

10

20

30

40

50

前記離隔空間 R s に対応して前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 が具備される。

【 0 0 9 4 】

前記第 1 電極 1 6 0 へ 0 V の基準電圧が印加され、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 へ 1 5 V の駆動電圧が印加されれば、(+) 極性を有する前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記第 1 電極 1 6 0 側へ移動する。したがって、前記画素は、ブラック階調を表示することができる。

【 0 0 9 5 】

一方、前記第 1 電極 1 6 0 へ 0 V の基準電圧が印加され、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 へ - 1 5 V の駆動電圧が印加されれば、(-) 極性を有する前記電気泳動粒子 1 5 2 は、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 側へ移動する。したがって、前記画素はホワイト階調を表示することができる。

10

【 0 0 9 6 】

ここで、第 1 電極 1 6 0 は透明電極でなされ、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 は透明電極又は不透明電極で形成される。他の実施形態において、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 は反射特性を有しない電極であってもよい。

【 0 0 9 7 】

図 1 0 は、本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。図 1 0 の電気泳動表示装置 2 1 0 は、図 7 B に図示された第 2 電極 1 2 1、1 2 2 及び図 8 B に図示された第 1 電極 1 6 3、1 6 4 を具備する。

【 0 0 9 8 】

20

図 1 0 を参照すれば、前記電気泳動表示装置 2 0 0 は、各画素領域 P A に具備された第 1 乃至第 4 サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c、1 1 0 d を含む。しかし、図 1 0 には図 7 B において前記第 1 及び第 2 サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 c のみが見える断面を図示した。前記第 1 及び第 2 サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 c の間には離隔空間 R s が提供され、前記離隔空間 R s に対応して前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 が具備される。

【 0 0 9 9 】

前記第 1 電極 1 6 0 は、互に交互に配置される複数の第 1 サブ電極 1 6 3 及び複数の第 2 サブ電極 1 6 4 を含む。前記第 1 及び第 2 サブ電極 1 6 3、1 6 4 には同一の電圧が印加される。

【 0 1 0 0 】

30

前記第 1 及び第 2 サブ電極 1 6 3、1 6 4 へ 0 V の基準電圧が印加され、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 へ 1 5 V の駆動電圧が印加されれば、(+) 極性を有する前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記第 1 及び第 2 サブ電極 1 6 3、1 6 4 側へ移動する。したがって、前記画素はブラック階調を表示することができる。ここで、前記第 1 乃至第 4 サブ反射部 1 1 0 a、1 1 0 b、1 1 0 c、1 1 0 d には電圧が印加されない。

【 0 1 0 1 】

一方、前記第 1 及び第 2 サブ電極 1 6 3、1 6 4 へ 0 V の基準電圧が印加され、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 へ - 1 5 V の駆動電圧が印加されれば、(-) 極性を有する前記電気泳動粒子 1 5 2 は前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 側へ移動する。したがって、前記画素はホワイト階調を表示することができる。

40

【 0 1 0 2 】

ここで、第 1 電極 1 6 0 は透明電極で形成され、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 は透明電極又は不透明電極で形成されるとよい。他の実施形態において、前記第 2 電極 1 2 1 / 1 2 2 は反射特性を有しない電極であってもよい。

【 0 1 0 3 】

図 1 1 は本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。図 1 1 の電気泳動表示装置 2 2 0 は、図 7 C に図示された第 2 電極及び図 8 B に図示された第 1 電極 1 6 3、1 6 4 を具備する。

【 0 1 0 4 】

図 1 1 を参照すれば、前記電気泳動表示装置 2 2 0 は各画素領域 P A に具備された複数

50

のサブ反射部を含む。前記複数のサブ反射部の間には離隔空間 R_s が提供され、前記離隔空間 R_s に対応して前記第 2 電極 120 が具備される。

【0105】

前記第 1 電極 160 は交互に配置される複数の第 1 サブ電極 163 及び複数の第 2 サブ電極 164 を含む。前記第 1 及び第 2 サブ電極 163、164 には同一の電圧が印加される。

【0106】

前記第 2 電極 120 は、図 7C に示したように第 1 乃至第 4 分割電極 121a、121b、122a、122b を含む。また、前記第 1 乃至第 4 分割電極 121a、121b、122a、122b は互に電氣的に接続される。したがって、前記第 1 乃至第 4 分割電極 121a、121b、122a、122b には互に同一の大きさの電圧を印加することができる。

10

【0107】

前記第 1 及び第 2 サブ電極 163、164 へ 0V の基準電圧が印加され、前記第 2 電極 120 へ 15V の駆動電圧が印加されれば、(+) 極性を有する前記電気泳動粒子 152 は前記第 1 及び第 2 サブ電極 163、164 側へ移動する。したがって、前記画素はブラック階調を表示することができる。ここで、前記複数のサブ反射部には電圧が印加されない。

【0108】

一方、前記第 1 及び第 2 サブ電極 163、164 へ 0V の基準電圧が印加され、前記第 2 電極 120 へ -15V の駆動電圧が印加されれば、(-) 極性を有する前記電気泳動粒子 152 は前記第 2 電極 120 側へ移動する。したがって、前記画素はホワイト階調を表示することができる。

20

【0109】

図 12 は、本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。図 12 の電気泳動表示装置 220 は、図 7E に図示された第 2 電極及び図 8B に図示された第 1 電極 163、164 を具備する。

【0110】

図 12 を参照すれば、前記第 2 電極 120 は、図 7E に示したように、第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 121a、121b、121c、121d、第 2、第 4 及び第 7 分割電極 122a、122b、122c を含む。また、前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 121a、121b、121c、121d は前記第 2、第 4 及び第 7 分割電極 122a、122b、122c と電氣的に絶縁されるとよい。前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 121a、121b、121c、121d と前記第 2、第 4 及び第 7 分割電極 122a、122b、122c とが互に絶縁されれば、前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 121a、121b、121c、121d と前記第 2、第 4 及び第 7 分割電極 122a、122b、122c とには互に異なる大きさの電圧を印加することができる。

30

【0111】

図 12 に示したように、前記第 1、第 3、第 5 及び第 6 分割電極 121a、121b、121c、121d には -15V の駆動電圧を印加し、前記第 2、第 4 及び第 7 分割電極 122a、122b、122c には +15V の電圧を印加すれば、同一の画素領域内に、前記電気泳動粒子 152 の中で一部は前記第 2 電極 120 側へ移動し、前記電気泳動粒子 152 の中で一部は前記第 1 電極 160 側へ移動する。したがって、前記第 2 電極 120 が互に電氣的に絶縁されて互いに異なる電圧が印加される 2 つのグループに分割されれば、前記画素は中間階調を表示することができる。

40

【0112】

ここで、第 1 電極 160 は透明電極で形成され、前記第 2 電極 12 は透明電極又は不透明電極で形成されるとよい。他の実施形態において、前記第 2 電極 120 は反射特性を有しない電極であってもよい。

【0113】

50

図１３は、本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の断面図である。

【０１１４】

図１３を参照すれば、本発明のその他の実施形態に係る電気泳動表示装置２３０は、第１電極１７０が前記反射部１１０の上に具備されることを除き、図１に図示された表示装置１００と同じである。

【０１１５】

具体的に、前記第１電極１７０は、前記反射部１１０の最上層である色発現層１１２の上に具備されるとよい。

【０１１６】

図１４は、本発明のその他の実施形態による電気泳動表示装置の１つの画素を示した斜視図であり、図１５は図１４に図示されたⅠ－Ⅰ'に沿って切断した断面図である。

10

【０１１７】

図１４及び図１５を参照すれば、電気泳動表示装置の各画素１３０は、具備された第１基板１０１、前記第１基板１０１と対向する第２基板１０２、前記第１基板１０１と前記第２基板１０２との間に介在する電気泳動物質１５０、及び前記第２基板１０２側に具備された第１電極１６０を含む。前記各画素１３０は、前記第１基板１０１と前記第２基板１０２との間に介在し、前記各画素１３０が具備された画素領域ＰＡを区画する隔壁をさらに含む。

【０１１８】

前記電気泳動物質１５０は、誘電性溶媒１５１及び前記誘電性溶媒内に分散された複数の電気泳動粒子１５２を含む。前記電気泳動粒子１５２は、白色、黒色、赤色、緑色又は青色等のカラーで着色された粒子であるとよい。前記電気泳動粒子１５２は、２つの基板１０１、１０２の間に形成された電界の方向に沿って移動する特性を有する。

20

【０１１９】

前記複数の画素１３０の各々は、反射部１１０及び第２電極１２０で形成される。具体的に、前記反射部１１０は、前記第１基板１０１の上に具備され、３つの層が積層された構造で形成されるとよい。

【０１２０】

具体的に、前記反射部１１０は、光を反射する反射層１１１、前記反射された光を散乱及び透過させる色発現層１１２、及び前記色発現層１１２と前記反射層１１１との間に介在された中間層１１３を含む。

30

【０１２１】

本発明の一例として、前記反射層１１１は、アルミニウムＡｌのように反射率が高い物質からなるとよい。また、前記反射層１１１は、約０．１μｍの厚さを有するとよい。

【０１２２】

前記色発現層１１２は、白色のフォトレジスターで形成されるとよい。本発明の一例として、前記白色のフォトレジスターは、およそ２．８９の屈折率を有するチタン酸化膜ＴｉＯ_２から形成されるとよい。また、前記色発現層１１２の上部表面は、エンボシング構造１１２ｃを有するとよい。前記色発現層１１２の上部表面がエンボシング構造１１２ｃを有すれば、前記色発現層１１２の表面積が増加し、その結果、ホワイト駆動の時、輝度を増加させることができる。

40

【０１２３】

一方、前記中間層１１３は、前記色発現層１１２より低い屈折率を有する物質で形成される。本発明の一例として、前記中間層１１３は、透明無機膜、透明有機膜及び透明導電膜の中で少なくとも１つの層で形成されるとよい。前記透明無機膜は、シリコン窒化膜ＳｉＮ_x又はシリコン酸化膜ＳｉＯ_xから形成されるとよい。前記透明有機膜は、アクリル系樹脂等で形成されるとよい。また、前記透明導電膜は、インジウムスズ酸化物ＩＴＯ又はインジウムジnk酸化物ＩＺＯから形成されるとよい。

【０１２４】

本発明の一実施形態において、前記反射部１１０には、所定の深さを有し、前記電気泳

50

動粒子 152 を收容する收容溝 R_0 が形成される。前記收容溝 R_0 は、前記反射部 110 を貫通して形成し、前記第 1 基板 101 の一部を露出するホールであるとよい。前記收容溝 R_0 によって第 1 基板 101 の一部分が露出された場合、前記露出された第 1 基板 101 の上には前記第 2 電極 120 が具備される。前記收容溝 R_0 は、前記反射部 110 物質が除去された領域として開口部と見なされ、前記反射部 110 は前記收容溝 R_0 の形状を定める役割をする。

【0125】

前記第 2 電極 120 は、前記反射部 110 の前記反射層 111 と同一な物質即ち、アルミニウム A1 から形成されるとよい。他の実施形態として、前記第 2 電極 120 は、透明導電膜、例えば、ITO から形成されるか、或いは前記アルミニウム A1 と ITO の 2 重膜で形成されることもあり得る。

10

【0126】

本発明の一例として、前記電気泳動粒子 152 は黒色粒子で形成され、この場合、前記電気泳動粒子 152 はカーボンブラックで形成されるとよい。

【0127】

前記電気泳動粒子 152 が (+) 極性を有する場合、前記第 1 電極 160 へ第 1 電圧が印加され、前記第 2 電極 120 へ第 1 電圧より高い第 2 電圧が印加されれば、前記電気泳動粒子 152 は前記第 1 電極 160 側へ移動する。また、前記電気泳動粒子 152 が (+) 極性を有する場合、前記第 1 電極 160 へ第 1 電圧が印加され、前記第 2 電極 120 へ第 1 電圧より低い第 3 電圧が印加されれば、前記電気泳動粒子 152 は前記第 2 電極 120 側へ移動して前記收容溝 R_0 に收容される。

20

【0128】

一方、前記電気泳動粒子 152 が (-) 極性を有する場合はこれと反対に動作する。

【0129】

図 16A 乃至図 16C は、反射部に提供される收容溝の形状を示した平面図である。

【0130】

図 16A 乃至図 16C を参照すれば、反射部 110 には星形状、六角形状又は方形形状の收容溝 R_{01} 、 R_{02} 、 R_{03} が提供されてもよい。前記收容溝 R_{01} 、 R_{02} 、 R_{03} は、前記形状の以外にも多様な形状を有することができる。

【0131】

図 17 は本発明の他の実施形態による画素の断面図である。

30

【0132】

図 17 を参照すれば、本発明の他の実施形態による画素 131 は收容溝 R_0 を有する反射部 110a 及び前記收容溝 R_0 に対応して具備される前記第 2 電極 120 を含む。

【0133】

前記反射部 110a は反射層 111、前記反射層 111 の上に具備された中間層 113 及び前記中間層 113 上に具備された色発現層 112 を含む。前記反射層 111 と前記中間層 113 とは前記收容溝 R_0 に対応する領域から除去される。前記中間層 113 は前記收容溝 R_0 と隣接する切断面 113c が傾いた形状を有する。具体的に、前記中間層 113 の底面 113d と前記切断面 113c とがなす内角は鋭角になされる。

40

【0134】

一方、前記色発現層 112 は、前記中間層 113 の上面及び前記中間層 113 の切断面 113c をカバーする。また、前記色発現層 112 は前記收容溝 R_0 に対応する領域で除去されて前記第 1 基板 101 を露出させる。露出された前記第 1 基板 101 上には前記第 2 電極 120 が形成される。

【0135】

前記色発現層 112 もやはり前記收容溝 R_0 に隣接する切断面 112d が傾いた形状を有するとよい。したがって、前記收容溝 R_0 は、直径 d_1 が前記第 1 基板 101 の表面から遠くなるほど、漸次的に増加する形態に形成されるとよい。また、前記色発現層 112 の前記切断面 112d は前記第 2 電極 120 の断面と接するとよい。

50

【 0 1 3 6 】

図 1 7 に示したように、前記收容溝 R_0 を定義する前記反射部 1 1 0 a の側壁が傾いた構造を有することによって、前記第 1 及び第 2 基板 1 0 1、1 0 2 の間の電界分布が全体的に均一になる。また、前記收容溝 R_0 の全体体積が増加して、前記收容溝 R_0 に收容できる電気泳動粒子 1 5 2 の個数を増加させることができる。

【 0 1 3 7 】

図 1 8 は、本発明の他の実施形態による画素の断面図である。

【 0 1 3 8 】

図 1 8 を参照すれば、本発明の他の実施形態による画素 1 3 2 は、收容溝 R_0 を有する反射部 1 1 0 b 及び前記收容溝 R_0 に対応して具備される前記第 2 電極 1 2 0 を含む。

10

【 0 1 3 9 】

前記反射部 1 1 0 b は、反射層 1 1 1、前記反射層 1 1 1 上に具備された中間層 1 1 3、及び前記中間層 1 1 3 の上に具備された色発現層 1 1 2 を含む。前記反射層 1 1 1 は前記收容溝 R_0 に対応する領域から除去されて前記第 1 基板 1 0 1 の表面を露出させる。

【 0 1 4 0 】

前記中間層 1 1 3 は前記反射層 1 1 1 の上面及び前記收容溝 R_0 を通じて露出された前記第 1 基板 1 0 1 の表面上に形成される。前記中間層 1 1 3 は前記反射層 1 1 1 が除去された領域で所定深さに陥没されて前記收容溝 R_0 の形状を定めることができる。ここで、前記收容溝 R_0 の形状を定める前記中間層 1 1 3 の側壁は、テーパ形状を有するとよい。

20

【 0 1 4 1 】

一方、前記第 2 電極 1 2 0 は前記收容溝 R_0 に対応して前記中間層 1 1 3 の上に形成される。本発明の一例として、前記第 2 電極 1 2 0 は前記收容溝 R_0 の形状を定める前記中間層 1 1 3 の側壁をカバーすることができる。また、前記第 2 電極 1 2 0 は均一な厚さに形成されて前記收容溝 R_0 をふさがない。

【 0 1 4 2 】

前記色発現層 1 1 2 は、前記中間層 1 1 3 の上に具備され、前記收容溝 R_0 に対応して前記第 2 電極 1 2 0 を露出させるように除去される。前記收容溝 R_0 に隣接する前記色発現層 1 1 2 の切断面 1 1 2 d は傾いた形状を有するとよい。また、前記色発現層 1 1 2 の前記切断面 1 1 2 d は前記第 2 電極 1 2 0 の終端面 1 2 0 a と接するとよい。

30

【 0 1 4 3 】

前記色発現層 1 1 2 の上部はエンボシング構造 1 1 2 c を有するとよい。

【 0 1 4 4 】

図 1 8 に示したように、前記第 2 電極 1 2 0 が、前記收容溝 R_0 の形状を定める前記中間層 1 1 3 の側壁をカバーするように形成されれば、前記第 1 及び第 2 基板 1 0 1、1 0 2 の間の電界分布が均一になる。

【 0 1 4 5 】

図 1 9 は本発明の他の実施形態による画素の断面図である。但し、図 1 9 に図示された構成要素の中で図 1 8 に図示された構成要素と同一の構成要素に対しては同一の参照符号を併記し、それに対する具体的な説明は省略する。

40

【 0 1 4 6 】

図 1 9 を参照すれば、前記色発現層 1 1 2 は前記中間層 1 1 3 の上に具備される。具体的に、前記色発現層 1 1 2 は前記收容溝 R_0 の形状を定める前記中間層 1 1 3 のテーパされた側壁を全体的にカバーする。

【 0 1 4 7 】

一方、前記第 2 電極 1 2 0 は、前記收容溝 R_0 に対応して前記中間層 1 1 3 の上に形成される。本発明の一例として、前記第 2 電極 1 2 0 の両端部は、前記色発現層 1 1 2 の切断面 1 1 2 d を部分的にカバーするように延長されるとよい。

【 0 1 4 8 】

図 2 0 は本発明のその他の実施形態による画素の断面図である。

50

【 0 1 4 9 】

図 2 0 を参照すれば、前記反射層 1 1 1 と前記中間層 1 1 3 とは前記收容溝 R_0 に対応する領域から除去されて前記第 1 基板 1 0 1 の表面を露出させる。前記中間層 1 1 3 は前記反射層 1 1 1 の切断面をカバーし、前記收容溝 R_0 の形状を定める切断面 1 1 3 c が傾いた形状を有する。

【 0 1 5 0 】

前記第 2 電極 1 2 0 は、前記露出された第 1 基板 1 0 1 の表面及び前記中間層 1 1 3 の切断面 1 1 3 c の上に形成される。前記第 2 電極 1 2 0 は均一な厚さに形成されて前記收容溝 R_0 をふさがない。

【 0 1 5 1 】

一方、前記色発現層 1 1 2 は前記中間層 1 1 3 の上面及び前記切断面 1 1 3 c をカバーする。また、前記色発現層 1 1 9 は前記收容溝 R_0 に対応する領域から除去されて前記第 2 電極 1 2 0 を露出させる。前記收容溝 R_0 に隣接する前記色発現層 1 1 2 の切断面 1 1 2 d は傾いた形状を有することができる。また、前記色発現層 1 1 2 の前記切断面 1 1 2 d は前記第 2 電極 1 2 0 の終端面 1 2 0 a と接するとよい。

【 0 1 5 2 】

前記色発現層 1 1 2 の上部はエンボシング構造 1 1 2 c を有するとよい。

【 0 1 5 3 】

図 2 0 に示したように、前記第 2 電極 1 2 0 が前記收容溝 R_0 の形状を定める前記中間層 1 1 3 の切断面 1 1 3 c をカバーするように形成すれば、前記第 1 及び第 2 基板 1 0 1 、 1 0 2 の間の電界分布が均一になる。

【 0 1 5 4 】

図 2 1 は本発明のその他の実施形態による画素の断面図である。但し、図 2 1 に図示された構成要素の中で図 2 0 に図示された構成要素と同一の構成要素に対しては同一の参照符号を併記し、それに対する具体的な説明は省略する。

【 0 1 5 5 】

図 2 1 を参照すれば、前記色発現層 1 1 2 は前記中間層 1 1 3 の上に具備される。具体的に、前記色発現層 1 1 2 は前記收容溝 R_0 の形状を定める前記中間層 1 1 3 のテーパされた切断面 1 1 3 c を全体的にカバーする。

【 0 1 5 6 】

一方、前記第 2 電極 1 2 0 は、前記收容溝 R_0 に対応して前記中間層 1 1 3 の上に形成される。本発明の一例として、前記第 2 電極 1 2 0 の両端部は、前記色発現層 1 1 2 の切断面 1 1 2 d を部分的にカバーするように延長されるとよい。

【 0 1 5 7 】

図 2 2 A 及び図 2 2 B は、第 2 電極の異なる形状における前記第 1 及び第 2 基板の間の水平電界分布を示した波形図である。但し、図 2 2 A は、図 1 7 に図示された画素の水平電界分布を示した波形図であり、図 2 2 B は図 2 0 に図示された画素の水平電界分布を示した波形図である。

【 0 1 5 8 】

図 2 2 A 及び図 2 2 B を参照すれば、前記第 1 及び第 2 基板 1 0 1 、 1 0 2 の間の水平電界分布は、前記第 2 電極 1 2 0 の両端部が前記第 1 基板 1 0 1 の表面上に位置する場合より、前記第 2 電極 1 2 0 の両端部が前記中間層 1 1 3 の切断面 1 1 3 c を部分的にカバーするように延長される場合に均一に表れる。したがって、ブラック駆動の時前記電気泳動粒子が前記第 1 電極側に均一に分布でき、その結果、ブラック駆動の時、光漏れ等を防止することができる。

【 0 1 5 9 】

図 2 3 A 及び図 2 3 B は第 2 電極の異なる形状における前記第 1 及び第 2 基板の間の垂直電界分布を示した波形図である。但し、図 2 3 A は、図 1 7 に図示された画素の垂直電界分布を示した波形図であり、図 2 3 B は、図 2 0 に図示された画素の垂直電界分布を示した波形図である。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 0 】

図 2 3 A 及び図 2 3 B を参照すれば、前記色発現層 1 1 2 上部での垂直電界は前記第 2 電極 1 2 0 の両端部が前記中間層 1 1 3 の切断面 1 1 3 c を部分的にカバーするように延長される場合より前記第 2 電極 1 2 0 の両端部が前記第 1 基板 1 0 1 の表面の上のみに位置する場合に強く形成される。

【 0 1 6 1 】

前記色発現層 1 1 2 の上部で垂直電界が強く形成されれば、前記收容溝 R_0 へ移動できなく前記色発現層 1 1 2 の上に残留する前記電気泳動粒子 1 5 2 の量が増加することになる。したがって、ホワイト駆動の時、輝度が低下される問題が発生する。

【 0 1 6 2 】

したがって、ブラック及びホワイト駆動の時、表示特性及び輝度特性を向上させるために前記中間層 1 1 3 の切断面 1 1 3 c を部分的にカバーするように前記第 2 電極 1 2 0 の両端部を延長させるとよい。

【 0 1 6 3 】

以上、実施形態を参照して説明したが、該当技術分野の熟練された当業者は、下記の特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変形できることは理解できるはずである。

【 符号の説明 】

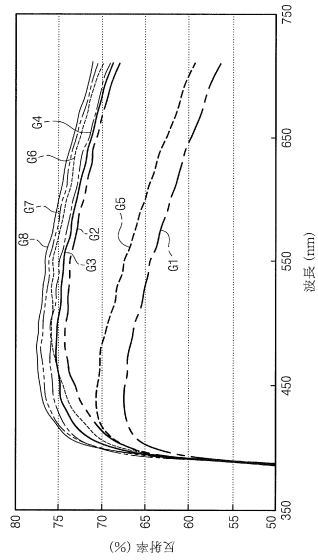
【 0 1 6 4 】

- 1 0 0 電気泳動表示装置
- 1 0 1 第 1 基板
- 1 0 2 第 2 基板
- 1 1 0 反射部
- 1 2 0 第 2 電極
- 1 3 0 画素
- 1 4 0 隔壁
- 1 5 1 誘電性溶媒
- 1 5 2 電気泳動粒子
- 1 6 0 第 2 電極

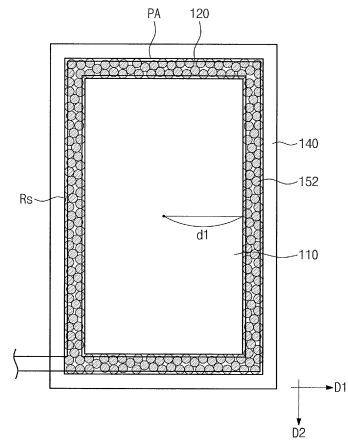
10

20

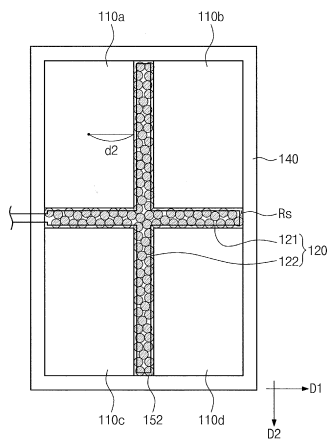
【図 6】



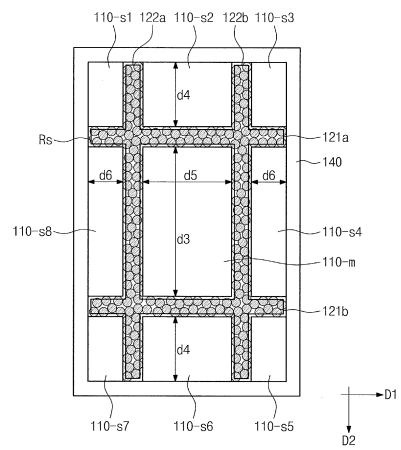
【図 7 A】



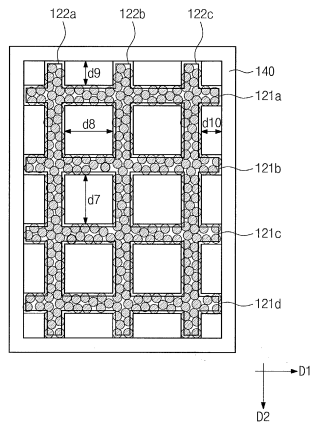
【図 7 B】



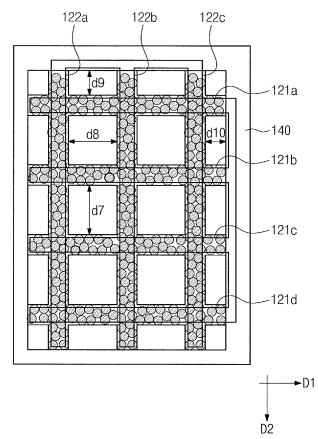
【図 7 C】



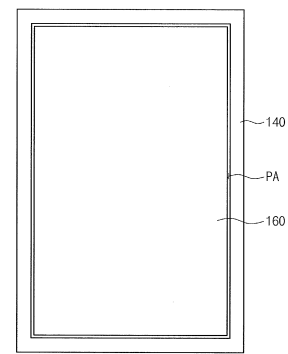
【図 7 D】



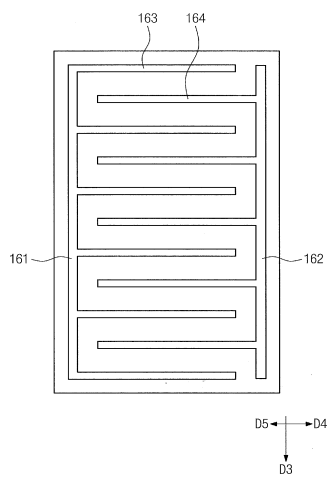
【図 7 E】



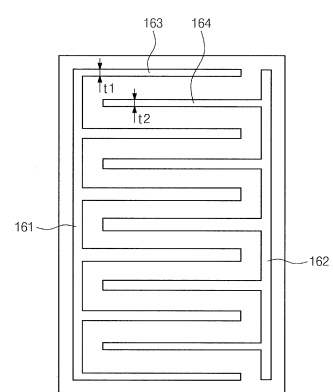
【図 8 A】



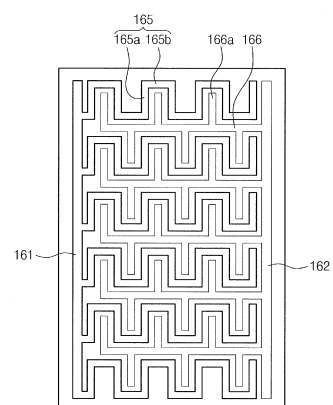
【図 8 B】



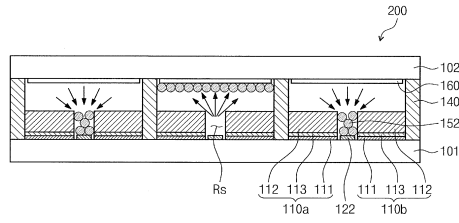
【図 8 C】



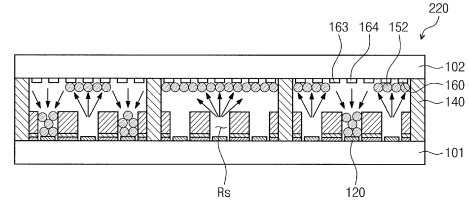
【図 8 D】



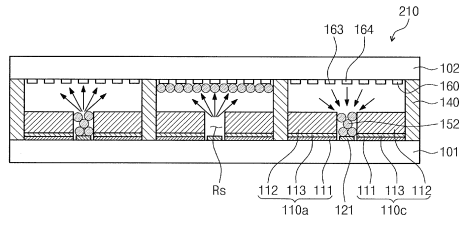
【図 9】



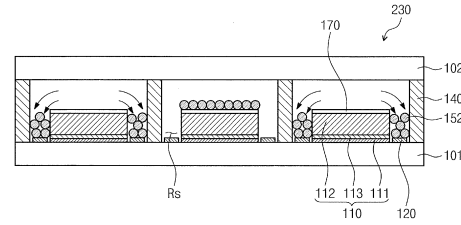
【図 12】



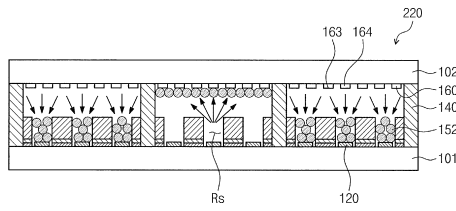
【図 10】



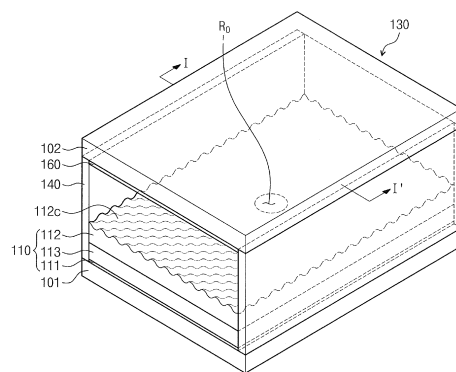
【図 13】



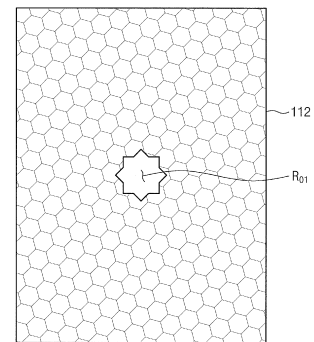
【図 11】



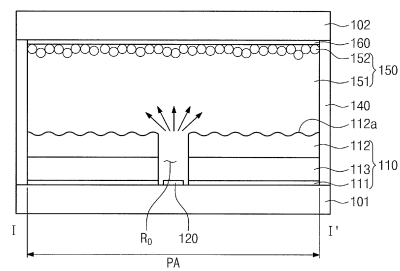
【図 14】



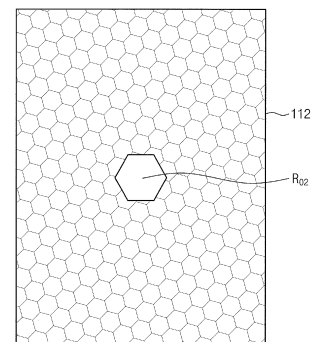
【図 16 A】



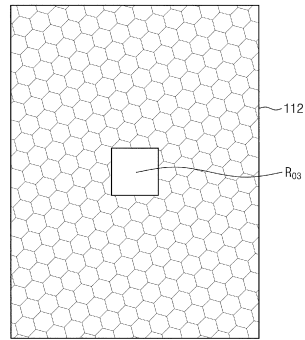
【図 15】



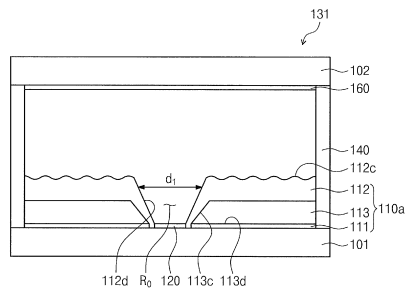
【図 16 B】



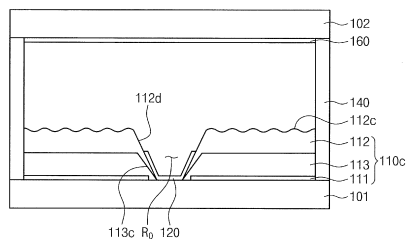
【 図 1 6 C 】



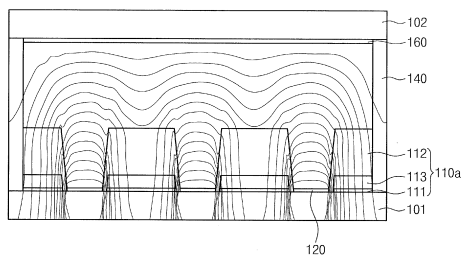
【 図 1 7 】



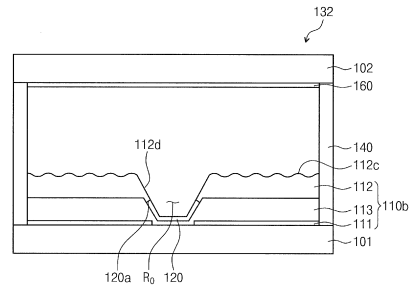
【 図 2 1 】



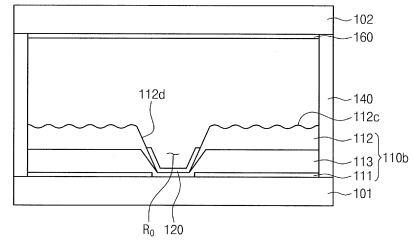
【 図 2 2 A 】



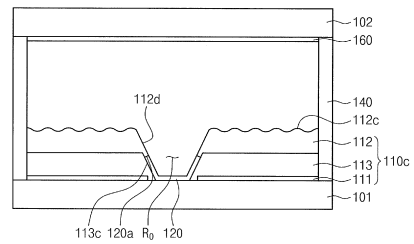
【 図 1 8 】



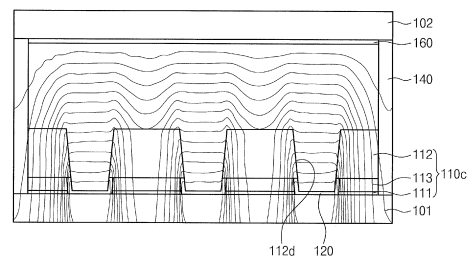
【 図 1 9 】



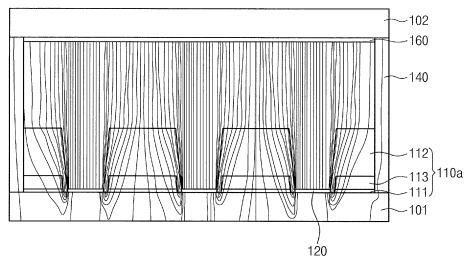
【圖 20】



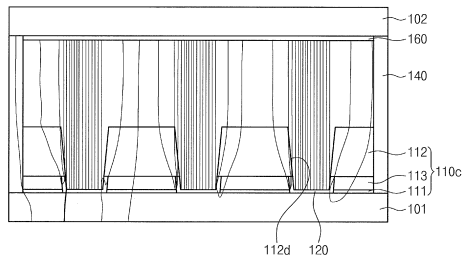
【 図 2 2 B 】



【 図 2 3 A 】



【図 23 B】



フロントページの続き

- (72)発明者 金 明 恩
大韓民国京畿道城南市盆唐区板橋洞パンギョウォン マウル アパート1313棟403号
- (72)発明者 崔 炳 錫
大韓民国ソウル特別市広津区中谷4洞59-8番地301号
- (72)発明者 李 善 旭
大韓民国京畿道城南市盆唐区亭子洞アイ - パーク プンダン アパート102棟3104号
- (72)発明者 張 常 希
大韓民国京畿道富川市梧亭区遠宗1洞296-19番地3層
- (72)発明者 洪 正 武
大韓民国ソウル特別市江東区城内洞エルアイジー クンヨン リガ ジュサンボクハ アパート1502号

審査官 右田 昌士

- (56)参考文献 特開2007-017735(JP,A)
特開2005-266613(JP,A)
特開2003-015168(JP,A)
特開2003-005226(JP,A)
特開2004-271610(JP,A)
国際公開第2009/100350(WO,A1)
特開2008-209953(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F	1/167	-	1/19
G09F	9/00	-	9/46
G09G	3/16		
G09G	3/34		