

(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2011-65126

(P2011-65126A)

(43) 公開日 平成23年3月31日(2011.3.31)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
GO2F	1/17	(2006.01)	GO2F 1/17
GO9G	3/34	(2006.01)	GO9G 3/34 C
GO2F	1/167	(2006.01)	GO2F 1/167

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2010-6432 (P2010-6432)
 (22) 出願日 平成22年1月15日 (2010.1.15)
 (31) 優先権主張番号 10-2009-0088740
 (32) 優先日 平成21年9月18日 (2009.9.18)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 594023722
 サムソン エレクトロメカニクス カ
 ンパニーリミテッド.
 大韓民国、キョンギド、スウォン、ヨン
 トング、マエタン3ードン 314
 (74) 代理人 110000877
 龍華国際特許業務法人
 (72) 発明者 リー、ファンース
 大韓民国、キョンギド、スウォン、ヨン
 トング、マエタン3ードン 314 サ
 ムソン エレクトロメカニクス カ
 パニーリミテッド. 内

最終頁に続く

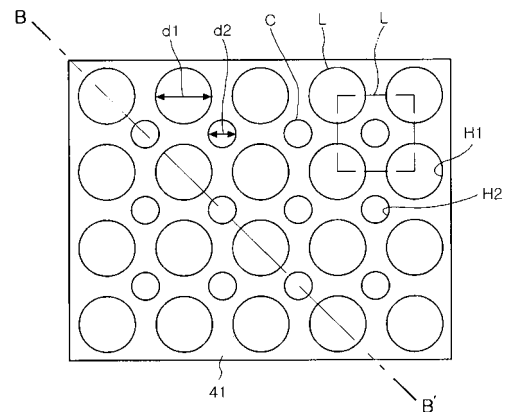
(54) 【発明の名称】 電子ペーパーディスプレイ装置及び製造方法。

(57) 【要約】

【課題】本発明は、電子ペーパーディスプレイ装置に関する。

【解決手段】本発明は、表示側に配置された透明な材質から成る表示側電極と、上記表示側電極と対向するように配置された背面電極と、上記表示側電極と上記背面電極との間に配置された単一層であり、異なるカップを取り囲むように2次元で密に配列された(close-packed)複数の第1及び第2マイクロカップを有する基板と、上記複数の第1及び第2マイクロカップに夫々配置され、電磁気的変化に反応して光学的特性が変更し、且つ上記光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第1及び第2光学的異方性要素を含む電子ペーパーディスプレイ装置を提供する。好ましくは、上記第1及び第2光学的異方性要素は異なるサイズを有し、これにより第1及び第2マイクロカップは異なるサイズを有することができる。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

表示側に配置された透明な材質から成る表示側電極と、
前記表示側電極と対向するように配置された背面電極と、
前記表示側電極と前記背面電極との間に配置された単一層であり、異なるカップを取り囲むように 2 次元で密に配列された (c l o s e - p a c k e d) 複数の第 1 及び第 2 マイクロカップを有する基板と、

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップに夫々配置され、電磁気的变化に反応して光学的特性が変更し、且つ前記光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第 1 及び第 2 光学的異方性要素を含むことを特徴とする電子ペーパーディスプレイ装置。

10

【請求項 2】

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは同じサイズを有し、

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは夫々一定の間隔を有する複数の行で配列され、前記第 1 及び第 2 マイクロカップの行の配列は交互に位置し、互いが各行の半カップ間隔でオフセットされたことを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置。

【請求項 3】

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは、夫々正方形格子の周期的な配列を有し、異なるマイクロカップの正方形格子のほぼ中央に位置することを特徴とする請求項 1 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 光学的異方性要素は、前記第 1 光学的異方性要素より小さいことを特徴とする請求項 3 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置。

【請求項 5】

前記第 2 マイクロカップは、前記第 1 マイクロカップより小さいことを特徴とする請求項 4 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置。

【請求項 6】

前記第 2 マイクロカップの深さは、前記第 1 マイクロカップの深さより小さいことを特徴とする請求項 5 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置。

【請求項 7】

前記第 2 マイクロカップは、前記第 1 光学的異方性要素を収容することができない小さいサイズを有することを特徴とする請求項 4 から 6 の何れか 1 項に記載の電子ペーパーディスプレイ装置。

30

【請求項 8】

表示側に配置された透明な材質から成る表示側電極と、

前記表示側電極と対向するように配置された背面電極と、

前記表示側電極と前記背面電極との間に配置された単一層で配列され、2 次元で密に配列され規則的に反復される第 1 及び第 2 収容空間が提供されるように形成された複数の陽刻パターンと、

前記複数の第 1 及び第 2 収容空間に夫々配置され、電磁気的变化に反応して光学的特性が変更し、且つ前記光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第 1 及び第 2 光学的異方性要素を含むことを特徴とする電子ペーパーディスプレイ装置。

40

【請求項 9】

ベース部材上に背面電極を形成する段階と、

前記背面電極上に単一層構造を有する基板を設ける段階と、

前記基板の上面に異なるカップを取り囲むように 2 次元で密に配列された (c l o s e - p a c k e d) 複数の第 1 及び第 2 マイクロカップを形成する段階と、

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップの夫々に、夫々電磁気的变化に反応して光学的特性が変更し、且つ前記光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第 1 及び第 2 光学的異方性要素を配置する段階と、

50

前記背面電極と対向するように前記基板上に透明な材質から成る表示側電極を形成する段階と、を含むことを特徴とする電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 10】

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは同じサイズを有し、

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは夫々一定の間隔を有する複数の行で配列され、前記第 1 及び第 2 マイクロカップの行の配列は交互に位置し、互いが各行の半カップ間隔でオフセットされたことを特徴とする請求項 9 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 光学的異方性要素を配置する段階は、

前記第 1 マイクロカップのみを開放する第 1 マスクを利用して前記第 1 マイクロカップに前記第 1 光学的異方性要素を配置する段階と、

前記第 2 マイクロカップのみを開放する第 2 マスクを利用して前記第 2 マイクロカップに前記第 2 光学的異方性要素を配置する段階を含むことを特徴とする請求項 9 または 11 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 12】

前記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは夫々正方形格子の周期的な配列を有し、異なるマイクロカップの正方形格子のほぼ中央に位置することを特徴とする請求項 9 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 13】

前記第 2 光学的異方性要素は、前記第 1 光学的異方性要素より小さいことを特徴とする請求項 12 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 14】

前記第 2 マイクロカップは、前記第 1 マイクロカップより小さいことを特徴とする請求項 13 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 15】

前記第 2 マイクロカップの深さは、前記第 1 マイクロカップの深さより小さいことを特徴とする請求項 13 または請求項 14 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 16】

前記第 2 マイクロカップは、前記第 1 光学的異方性要素を収容することができない小さいサイズを有することを特徴とする請求項 14 または 15 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【請求項 17】

前記第 1 及び第 2 光学的異方性要素を配置する段階は、

前記基板上に前記第 1 光学的異方性要素を提供して前記第 1 マイクロカップに配置する段階と、

前記第 1 マイクロカップに配置する段階後に、前記基板上に前記第 2 光学的異方性要素を提供して前記第 2 マイクロカップの夫々に配置する段階を含むことを特徴とする請求項 16 に記載の電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子ペーパーディスプレイ装置に関し、特に高い対照比を有しながら低い駆動電圧を補償することができる単一層構造の電子ペーパーディスプレイ装置及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

最近、携帯情報端末機や情報通信網等が発達するにつれ、携帯性及び取り扱いに優れた装置の開発が求められており、このような要求を満たすディスプレイ装置として"電子ペ

10

20

30

40

50

ーパー (e l e c t r o n i c p a p e r) ディスプレイ装置"が脚光を浴びている。

【 0 0 0 3 】

"電子ペーパーディスプレイ装置"は柔軟性を有することができるため、携帯と取り扱いが容易である上、低い電圧で駆動可能でありながら電源が遮断された後にも、鮮明な画質を持続させることができ、高い解像度と広い視野角を提供することができるというメリットがある。

【 0 0 0 4 】

"電子ペーパーディスプレイ素子"を具現するための技術的接近法案としては、大きく液晶を利用した方法、有機 E L ディスプレイ、反射フィルム反射型ディスプレイ、電気泳動ディスプレイ、電気変色ディスプレイ (e l e c t r o c h r o m i c d i s p l a y) 等がある。

【 0 0 0 5 】

最近、電気泳動型カプセルまたはツイストボールを使用する方式では、さらに高い対照比を具現するために、単一層構造を多層配列構造に変えてより密な配列を実現しようとする案が考えられている。

【 0 0 0 6 】

しかし、このような多層配列構造は、電極同士の間隔が広くなるという結果を誘発するため、カプセルまたはボールを駆動させるのに必要な電圧が相対的に大きくなるという問題がある。また、各カプセルまたはボールを均一な駆動電圧で制御することが困難であるため、各画素に対する駆動電圧の散布が大きくなるというデメリットがある。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 7 】

本発明の一目的は、上記の技術的課題を解決するためのもので、駆動電圧を低めるために、単一層 (m o n o l a y e r) 構造を用いながらも密な配列を実現し、高い対照比を有することができる電子ペーパーディスプレイ装置を提供ことにある。

【 0 0 0 8 】

本発明の他の目的は、駆動電圧を低めながら密な配列パターンを通じて高い対照比を具現すると共に、その製造工程を単純化することができる電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法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 9 】

上記の技術的課題を解決すべく、本発明の一側面は、表示側に配置された透明な材質から成る表示側電極と、上記表示側電極と対向するように配置された背面電極と、上記表示側電極と上記背面電極との間に配置された単一層であり、異なるカップを取り囲むように 2 次元で密に配列された (c l o s e - p a c k e d) 複数の第 1 及び第 2 マイクロカップを有する基板と、上記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップに夫々配置され、電磁気的変化に反応して光学的特性が変更し、且つ上記光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第 1 及び第 2 光学的異方性要素を含む電子ペーパーディスプレイ装置を提供する。

【 0 0 1 0 】

一実施形態では、上記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは、同じサイズを有することができる。この場合、密な配列パターン (c l o s e - p a c k e d p a t t e r n) のために、上記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは夫々一定の間隔を有する複数の行で配列され、上記第 1 及び第 2 マイクロカップの行の配列は交互に位置し、互いが各行の半カップ間隔でオフセットされることができる。

【 0 0 1 1 】

他の実施形態において、上記複数の第 1 及び第 2 マイクロカップは夫々正方形格子の周期的な配列を有し、異なるマイクロカップの正方形格子のほぼ中央に位置することができる。

【 0 0 1 2 】

10

20

30

40

50

好ましく、上記第2光学的異方性要素は、上記第1光学的異方性要素より小さいことができる。本実施形態における上記第2マイクロカップは上記第1マイクロカップより小さいことが好ましい。

【0013】

上記第2マイクロカップの深さは、上記第1マイクロカップの深さより小さいことができる。

【0014】

本発明の特定実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置は、表示側に配置された透明な材質から成る表示側電極と、上記表示側電極と対向するように配置された背面電極と、上記表示側電極と上記背面電極との間に配置された単一層で配列され、2次元で密に配列され規則的に反復される第1及び第2収容空間が提供されるように形成された複数の陽刻パターンと、上記複数の第1及び第2収容空間に夫々配置され、電磁気的変化に反応して光学的特性が変更し、且つ上記光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第1及び第2光学的異方性要素を含む。

【0015】

本発明の他の側面は、ベース部材上に背面電極を形成する段階と、上記背面電極上に単一層の構造を有する基板を設ける段階と、上記基板上面を互いに異なるカップを取り囲むように2次元で密に配列された(c l o s e - p a c k e d)複数の第1及び第2マイクロカップを形成する段階と、上記複数の第1及び第2マイクロカップの夫々に、夫々電磁気的変化に反応し光学的特性が変更し、且つ上記光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第1及び第2光学的異方性要素を配置する段階と、上記背面電極と対向するように上記基板上に透明な材質から成る表示側電極を形成する段階と、を含む電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法を提供する。

【0016】

一例においては、上記第1及び第2光学的異方性要素を配置する段階は、上記第1マイクロカップのみを開放する第1マスクを利用して上記第1マイクロカップに上記第1光学的異方性要素を配置する段階と、上記第2マイクロカップのみを開放する第2マスクを利用して上記第2マイクロカップに上記第2光学的異方性要素を配置する段階と、を含むことができる。

【0017】

上記第2光学的異方性要素は上記第1光学的異方性要素より小さく、上記第2マイクロカップは上記第1マイクロカップより小さい形態において、上記第2マイクロカップを上記第1光学的異方性要素が収容されない小さいサイズで形成されることができる。

【0018】

この場合、上記第1及び第2光学的異方性要素を配置する段階は、マイクロカップを選択的に開放するマスクを使用しなくとも具現することができる。即ち、上記基板上に上記第1光学的異方性要素を提供し上記第1マイクロカップに配置する段階と、上記第1マイクロカップに配置する段階後に、上記基板上に上記第2光学的異方性要素を提供し上記第2マイクロカップの夫々に配置する段階で具現されることができる。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、ツイストボールまたは電気泳動型カプセルのような光学的異方性要素を密に2次元的に配列した単一層構造の基板を有する電子ペーパーディスプレイ装置を製造することで、高い対照(c o n t r a s t)比と低い駆動電圧を実現することができる。各光学的異方性要素であるボールまたはカプセルをマイクロカップで分離することで、各ボールまたはカプセル間の相互作用を低減させ、独立的で円滑な駆動が期待できる。

【0020】

さらに、異なるサイズの光学的異方性要素を配置することで製造工程を単純化することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明の一実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置に採用可能な基板の上部平面図である。

【図 2】(a) から図 (c) は本発明の一実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置を夫々異なる方向に切開した側断面図である。

【図 3】本発明の一実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置において、印加電圧による光学的異方性要素の駆動特性を示すグラフである。

【図 4】本発明の好ましい実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置に採用可能な基板の上部平面図である。

【図 5】本発明の好ましい実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置を B - B' 線に沿って切開した側断面図である。

10

【図 6】本発明の好ましい実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置において、印加電圧による光学的異方性要素の駆動特性を示すグラフである。

【図 7 a】本発明の好ましい実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法を説明するための工程別断面図である。

【図 7 b】本発明の好ましい実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法を説明するための工程別断面図である。

【図 7 c】本発明の好ましい実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法を説明するための工程別断面図である。

【図 7 d】本発明の好ましい実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法を説明するための工程別断面図である。

20

【図 8】本発明の他の実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置に採用可能な基板の上部平面図である。

【図 9】本発明の他の実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置を C - C' 線に沿って切開した側断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態をより詳細に説明する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は本発明の一実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置に採用可能な基板の上部平面図である。図 2 (a) から図 2 (c) は本発明の一実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置を夫々異なる方向に切開した側断面図である。

30

【 0 0 2 4 】

図 1 と図 2 を参照すると、本実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置は、透明な伝導性物質から成る表示側電極 1 4 と、上記表示側電極 1 4 と対向する背面電極 1 2 と、上記表示側電極 1 4 と背面電極 1 2 との間に配置された基板 1 1 を含む。

【 0 0 2 5 】

上記基板 1 1 は、図 1 に図示されたように異なる駆動特性を有する光学的異方性粒子 1 5 a、1 5 b を収容するための複数の第 1 及び第 2 マイクロカップ H 1、H 2 を有する。上記第 1 及び第 2 マイクロカップ H 1、H 2 には夫々異なる駆動特性を有する第 1 及び第 2 光学的異方性要素 1 5 a、1 5 b が配置される (図 2 (a) から図 2 (c) 参照)。

40

【 0 0 2 6 】

本実施形態に使用される基板 1 1 は、単一層構造を有し、このような単一層で 2 次元で密な配列パターン (close-packed pattern) を有するように上記第 1 マイクロカップ H 1 と第 2 マイクロカップ H 2 が配置される。

【 0 0 2 7 】

このような密な配列パターンを具現するために、一マイクロカップ (例えば、第 1 マイクロカップ) は他のマイクロカップ (例えば、第 2 マイクロカップ) が隣接し、且つその隣接した他のマイクロカップにより取り囲まれるように配列されることができ。

【 0 0 2 8 】

50

本実施形態のように、上記第1及び第2マイクロカップH1、H2が同じサイズである場合、上記複数の第1及び第2マイクロカップH1、H2は夫々一定の間隔を有するように複数の行で配列される。従って、図1におけるA1-A1'とA2-A2'方向に沿って位置した第1及び第2マイクロカップには図2(a)及び図2(b)に図示されたように第1及び第2光学的異方性要素が配列されることができる。

【0029】

また、上記第1及び第2マイクロカップH1、H2の行の配列は、図1に図示されたように、交互に反復して配列されながら半カップ間隔でオフセット(offset)になるように位置する。このような配列を通じて、B-B'方向による第1及び第2マイクロカップにおける配列は第1及び第2光学的異方性要素が交互に配列された形態を有することができる。

10

【0030】

このような配列では、図1に図示されたように、特定の第2マイクロカップCは隣接した他の第1マイクロカップH1により構成された直方形格子L内に配置された形態を有することができる。

【0031】

本実施形態による第1及び第2マイクロカップH1、H2の配列は第1及び第2光学的異方性要素が一定のパターンで反復的に配列されることができる。このような配列は六角形の密なパターン(hexagonal close-packed pattern: H)を有する配列が反復された形態と理解することができる。

20

【0032】

このように、各マイクロカップ15a、15bの密な配列は一定でありながらも薄い隔壁を介して具現されることができるため、対照比(contrast)を向上させることができる。また、基板を単一層で具現するため、電極12、14間の間隔を小さく具現することができる、相対的に低い駆動電圧を期待することができる。

【0033】

また、本実施形態において、上記第1及び第2光学的異方性要素15a、15bは夫々電磁気的变化に反応して光学的特性が変更する要素のことを言う。例えば、光学的異方性要素としては、電気泳動型マイクロカプセルまたはツイストボールを使用することができる。

30

【0034】

本実施形態に採用された第1及び第2光学的異方性要素15a、15bは、上記光学的特性を変更させるための駆動電圧が異なる。このように、異なる駆動特性は多様な方法により得られる。例えば、光学的異方性要素に関わる電解質成分及び/または表面電荷処理を異なるようにし駆動特性が異なる光学的異方性粒子を得ることができる。また、このような方式とは別個に、またはこのような方式と結合してマイクロカプセルまたはツイストボールのサイズ(即ち、直径)が異なるようにする方案を活用することができる(図5参照)。

【0035】

従って、上記電極12、14から印加される電圧によって選択的な駆動が可能である。

40

【0036】

特定例において、第1光学的異方性要素15aが第2光学的異方性要素15bの駆動電圧V1より高い駆動電圧V2を有するように設計された場合、図3に図示されたグラフのように、電圧V1が印加されるときには、第2光学的異方性要素15bの光学的特性が変更し、次いで電圧V2が印加されるときに、第2光学的異方性要素15bと共に第1光学的異方性要素15aまで光学的特性が変更する。

【0037】

このような選択的駆動は付加的な機能を具現するのに活用することができる。例えば、異なる駆動特性を有する光学的異方性要素グループを異なる色特性を有するように具現することで電圧の選択により色特性を調節することができる機能をさらに具現することがで

50

きる。

【0038】

上述の実施形態は第1及び第2光学的異方性粒子が同じサイズを有する形態を例示して説明したが、図4及び図5に例示された実施形態は異なるサイズを有する光学的異方性粒子(例えば、カプセルまたはツイストボール)を有する電子ペーパーディスプレイ装置である。

【0039】

図4と図5を参照すると、本実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置は、透明な伝導性物質から成る表示側電極44と、上記表示側電極44と対向する背面電極42と、上記表示側電極44と背面電極42との間に配置された基板41を含む。

10

【0040】

上記基板41は、第1及び第2光学的異方性粒子45a、45bを収容するための複数の第1及び第2マイクロカップH1、H2を有する。本実施形態において採用した第1及び第2光学的異方性粒子45a、45bは異なるサイズを有し、これにより相違なる駆動特性を有することができる。

【0041】

本実施形態に使用される基板41に形成された第1及び第2マイクロカップH1、H2は、図1に図示された形態とは違って異なるサイズの第1及び第2光学的異方性粒子45a、45bを収容するために、異なるサイズを有することができる。

【0042】

即ち、大きいサイズの第1光学的異方性要素45aを収容する第1マイクロカップH1は、小さいサイズの第2光学的異方性要素45bを収容する第2マイクロカップH2の直径d2より大きい直径d1を有する。

20

【0043】

本実施形態の基板41も前の実施形態と類似して単一層構造に形成されるが、第1及び第2光学的異方性要素45a、45bがより密な配列ができるように第1及び第2マイクロカップH1、H2の配列は3次元的な配列と類似する形態を有することができる。

【0044】

より具体的に、図5に図示されたように相対的に小さい第2マイクロカップH2の深さは相対的に大きい第1マイクロカップH1の深さより小さいことができる。

30

【0045】

このように、本実施形態に採用された第1及び第2光学的異方性粒子は、異なるサイズを有するため、所望する異なる駆動特性を有することができる上、大きな粒子の隙間(interstitial)を効果的に活用してより密な配列を実現することができる。

【0046】

即ち、相対的に大きな粒子の間の隙間(interstitial)を活用して小さな粒子が位置することができるカップを配置して、図4に図示されたように、より密な配列を実現することができる。

【0047】

本実施形態では、上記複数の第1及び第2マイクロカップH1、H2は夫々正方形格子の周期的な配列を有し、異なるマイクロカップH1、H2の正方形格子Lのほぼ中央に位置する配列を有することと例示されているが、これに限定されない。

40

【0048】

例えば、第1マイクロカップを六方形の密なパターン(hexagonal close-packed pattern、図1に図示された第1及び第2マイクロカップ全体の配列参照)で具現し、夫々の三角格子の間の隙間に第2マイクロカップを配置する配列で具現されることもできる。

【0049】

本実施形態は、通常第1マイクロカップ45aによる第1光学的異方性要素45aの配列よりも10%以上に充填密度を高めることができるという効果があるため、対照比を

50

より効果的に向上させることができる。また、単一層の基本構造をそのまま維持しており、相対的に低い駆動電圧を期待することができる。

【0050】

さらに、本実施形態によれば、第1及び第2光学的異方性要素45a、45bは、異なるカップにより空間が分離されているため、粒子同士の接触により互いがくっつくか、または駆動時に互いが動作を妨害するという問題を根本的に解決することができる。

【0051】

本実施形態における上記第1光学的異方性要素45aは、相対的に大きいサイズであるため、上記第2光学的異方性要素45bより高い駆動電圧が求められる。従って、上記電極42、44から印加される電圧により選択的な駆動が可能である。

10

【0052】

即ち、図6に図示されたグラフのように、電圧Vaが印加されるときには、第2光学的異方性要素45bの光学的特性が変更し、次いで電圧Vbが印加されるときに、第2光学的異方性要素45bと共に第1光学的異方性要素45aまで光学的特性が変更する。例えば、第1及び第2光学的異方性要素45a、45bが異なる色特性を有する場合、電圧により色相を調節することができる。

【0053】

本実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置の製造方法は、ベース部材上に背面電極を形成する段階で始まる。上記ベース部材は背面電極を有する。上記背面電極は各カップの光学的異方性粒子が独立的に駆動可能な電界印加部またはマトリクスアドレス電極

20

【0054】

上記背面電極上に単一層構造を有する基板を設け、上記基板上面に異なるカップを取り囲むように2次元で密に配列された(close-packed)複数の第1及び第2マイクロカップを形成する。このような基板構造は図1及び図4に例示された構造であることができる。

【0055】

次いで、上記複数の第1及び第2マイクロカップの各々に光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第1及び第2光学的異方性要素を配置し、上記背面電極と対向するように上記基板上に透明な材質から成る表示側電極を形成する。

30

【0056】

上記第1及び第2光学的異方性要素を配置する段階は、上記第1マイクロカップのみを開放する第1マスクを利用して上記第1マイクロカップに上記第1光学的異方性要素を配置する段階と、上記第2マイクロカップのみを開放する第2マスクを利用して上記第2マイクロカップに上記第2光学的異方性要素を配置する段階で具現することができる。

【0057】

このように形成されたマイクロカップを選択的に開放するマスク、或いはフィルターを配置しスキージのような手段で各光学的異方性粒子を選択的に供給し、所望の配列を実現することができる。

【0058】

これと異なり、図4から図5で説明した実施形態(ボール及びマイクロカップのサイズが異なる形態)の場合は、さらに簡略化された工程により具現されることができる。このような工程は図7aから図7dに図示された工程を通じて説明することができる。

40

【0059】

まず、図7aに図示されたように、背面電極72が形成されたベース部材61上に基板を設ける。上記基板71に異なるカップを取り囲むように2次元で密に配列された複数の第1及び第2マイクロカップH1、H2を形成する。本実施形態に採用された基板は図4及び図5に図示された形態のように、異なる大きなボールを採用するために、異なるサイズの第1及び第2マイクロカップH1、H2を採用した形態である。

【0060】

50

次いで、上記複数の第1及び第2マイクロカップの夫々に光学的特性を変更するための駆動電圧が異なる第1及び第2光学的異方性要素を配置し、上記背面電極と対向するように上記基板上に透明な材質から成る表示側電極を形成する。

【0061】

特定例において、上記基板は金属薄膜または金属薄膜パターンで形成された背面電極を有するベース部材上に液状樹脂を100～200 μ m塗布して提供されることができる。このような塗布工程はドクターブレード (doctor blade) またはダイコーター (die coater) を活用して行うことができる。

【0062】

次いで、マイクロカップの形成工程は、インプリンティング、レーザドリル、リソグラフィまたはサンドブラスト (sand blast) によりサイズが異なる第1及び第2マイクロカップH1、H2を形成する。

10

【0063】

第1及び第2光学的異方性要素 (カプセルまたはボール) を各カップに配置する工程は、カップのサイズの差と、カプセルまたはボールのサイズの差を利用して選択的に開放するマスクを使用せずとも簡単に具現できる。

【0064】

このように工程を簡略化するために、小さいサイズの第2マイクロカップH2は、第2光学的異方性要素75bは収容でき、且つ上記第1光学的異方性要素75aは収容できないほどに小さいサイズであることが好ましい。さらに、上記第2光学的異方性要素75bは、上記第1光学的異方性要素75aが収容された第1マイクロカップH1の残り空間に収容できないサイズであることが好ましい。

20

【0065】

本配置工程に対しては図7b及び図7cを参照してより詳細に説明する。

【0066】

図7bに図示されたように、先ず大きいサイズの第1光学的異方性要素75aを上記第1マイクロカップH1に配置する。

【0067】

本工程は、図示されたように、容器76にあるマイクロカプセルまたはツイストボールのような形態の第1光学的異方性要素75aの保存溶液75を基板71上に注ぐ過程で行われる。このとき、小さい第2マイクロカップH2は第1光学的異方性要素75aを収容することができないほどに小さいサイズであるため、第1光学的異方性要素75aは第2マイクロカップH2ではない第1マイクロカップH1に収容される。

30

【0068】

次いで、図7cに図示されたように、小さいサイズの第2光学的異方性要素75bを上記第2マイクロカップH2に配置する。

【0069】

前の工程と類似に、容器76にある第2光学的異方性要素75bの保存溶液75を基板71上に注ぐ。このとき、上記第2光学的異方性要素75bは上記第1光学的異方性要素75aが収容された第1マイクロカップH1の残り空間に収容されることができないサイズであれば、第2光学的異方性要素75bは第1マイクロカップH1ではない第2マイクロカップH2に効果的に収容されることができる。

40

【0070】

異なるサイズであるボールをマイクロカップに配置する工程をマスクまたはフィルターなしにさらに簡略化された工程を通じて行うことができる。

【0071】

次に、各マイクロカップH1、H2にオイルのような流体を満たし、図7dに図示されたように、透明電極である表示側電極74を上部が覆われるように提供することで、電子ペーパーディスプレイ装置を形成する。本実施形態により異なるサイズのボールまたはカプセルを利用して製造された電子ペーパーは単一層構造において充填率を約10%以上さ

50

らに向上させることができる。

【0072】

図8は本発明の他の実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置に採用可能な基板の上部平面図であり、図9は本発明の他の実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置をC-C'線に沿って切開した側断面図である。

【0073】

本実施形態による電子ペーパーディスプレイ装置100は、表示側に配置された透明な材質から成る表示側電極104と、上記表示側電極104と対向するように配置された背面電極102を含む。上記表示側電極104と上記背面電極102との間に陽刻パターン101を有する。

10

【0074】

また、前の実施形態に採用されたマイクロカップが形成された基板構造に代わって、光学的異方性要素を収容するための収容空間を複数の陽刻パターン101の配列により形成する。このような陽刻パターン101も上記表示側電極104と上記背面電極102との間に配置された単一層で配列される。

【0075】

図8に図示されたように、複数の陽刻パターン101により定義される第1及び第2収容空間R1、R2は2次元で密に配列され、第1及び第2光学的異方性要素105a、105bが夫々配置される第1及び第2収容空間R1、R2は規則的に反復されるように配置される。

20

【0076】

本実施形態に採用された陽刻パターン101は上部からみると、区画が容易になるようにY字形で形成され、六角形の収容空間を提供する形態として例示されているが、複数の円形、三角形、一字形、十字形等多様な形態の陽刻パターンを採用することができる。その収容空間の平面形状も多様に具現することができる。

【0077】

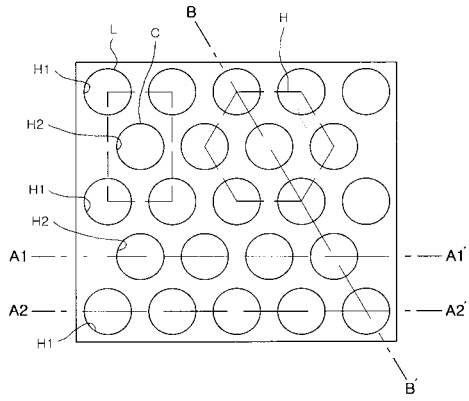
本実施形態に採用された第1及び第2光学的異方性要素も前の実施形態と類似して異なる駆動特性を有するため、その駆動特性に基づき独立的に駆動されることができる。この場合、第1及び第2光学的異方性要素は別個の収容空間に配置されるため、駆動時に他の光学的異方性要素との接触による問題を解決することができる。

30

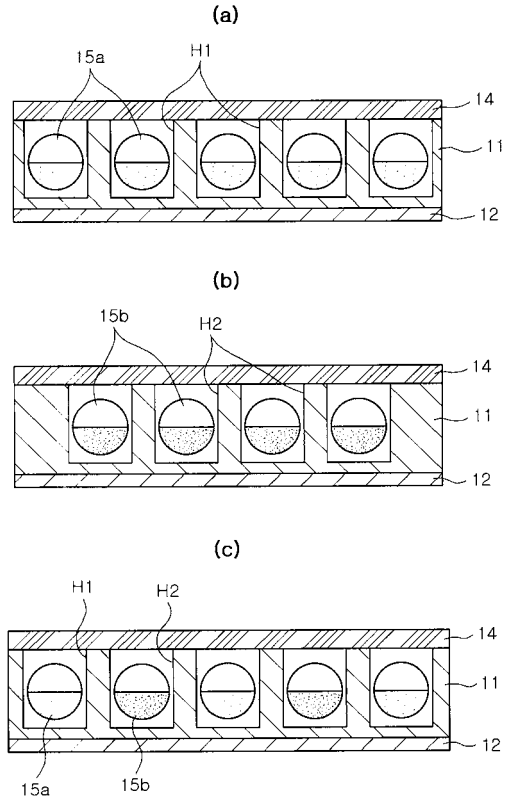
【0078】

本発明は上述の実施形態及び添付の図面により限定されるものではなく、添付の請求範囲により限定する。従って、請求範囲に記載の本発明の技術的思想を外れない範囲内で多様な形態の置換、変形及び変更が可能であることは当技術分野の通常の知識を有する者には自明である。

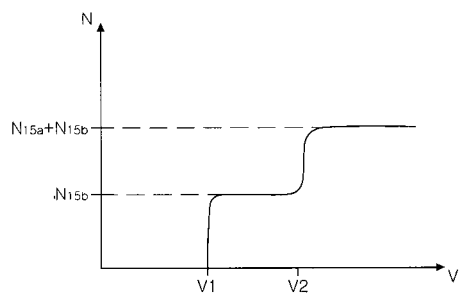
【 図 1 】



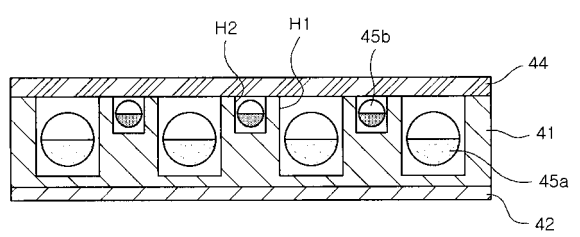
【 図 2 】



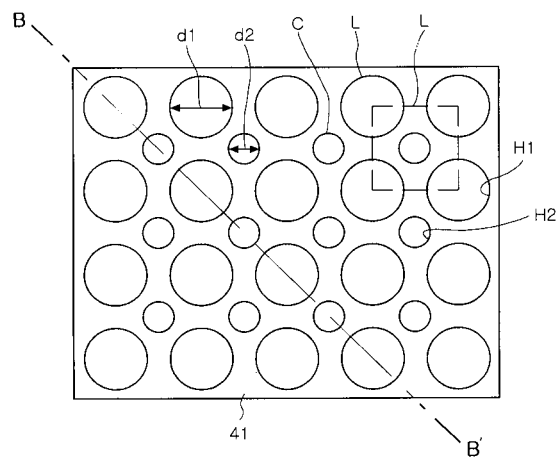
【 図 3 】



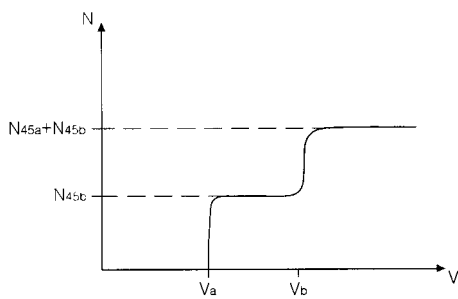
【 図 5 】



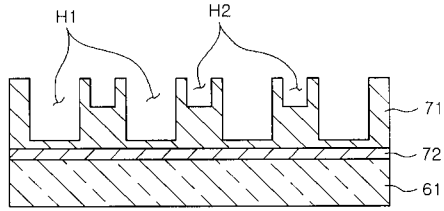
【 図 4 】



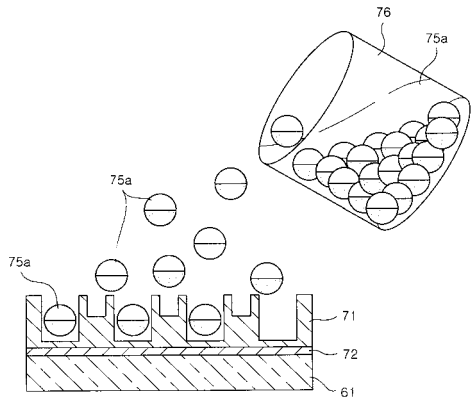
【 図 6 】



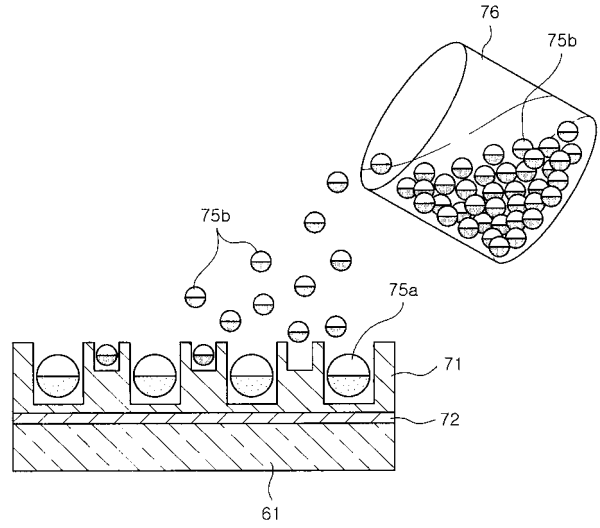
【 図 7 a 】



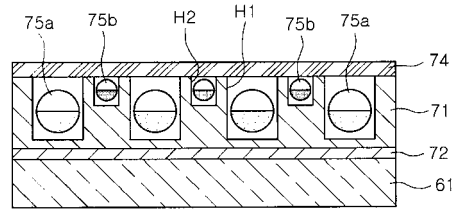
【 図 7 b 】



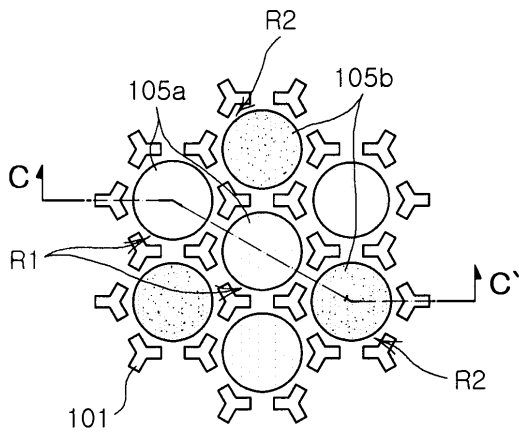
【 図 7 c 】



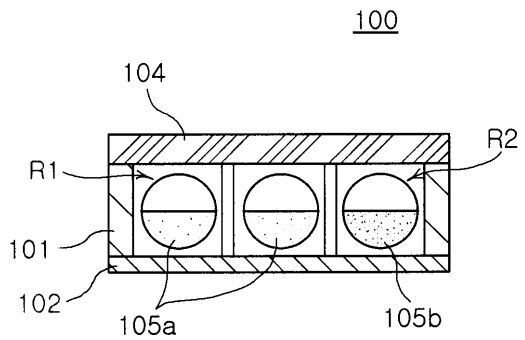
【 図 7 d 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 オー、ユンスー
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン 3 - ドン 3 1 4 サムソン エレ
クトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内
- (72)発明者 リー、サン ムン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン 3 - ドン 3 1 4 サムソン エレ
クトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内
- (72)発明者 リー、ヨン ウー
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン 3 - ドン 3 1 4 サムソン エレ
クトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内
- (72)発明者 チャ、ハイ ヨン
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン 3 - ドン 3 1 4 サムソン エレ
クトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内
- (72)発明者 クワク、チョン ボク
大韓民国、キョンギ - ド、スウォン、ヨントン - グ、マエタン 3 - ドン 3 1 4 サムソン エレ
クトロ - メカニックス カンパニーリミテッド . 内
- F ターム(参考) 2K101 AA04 AA08 BA02 BA12 BD23 BD33 BD61 BF41 BF61 EE02
EJ22 EJ33 EK35
5C080 AA13 CC03 DD01 JJ05 JJ06