

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

WO 2009/145255 A1

PCT

(43) 国際公開日
2009年12月3日(03.12.2009)

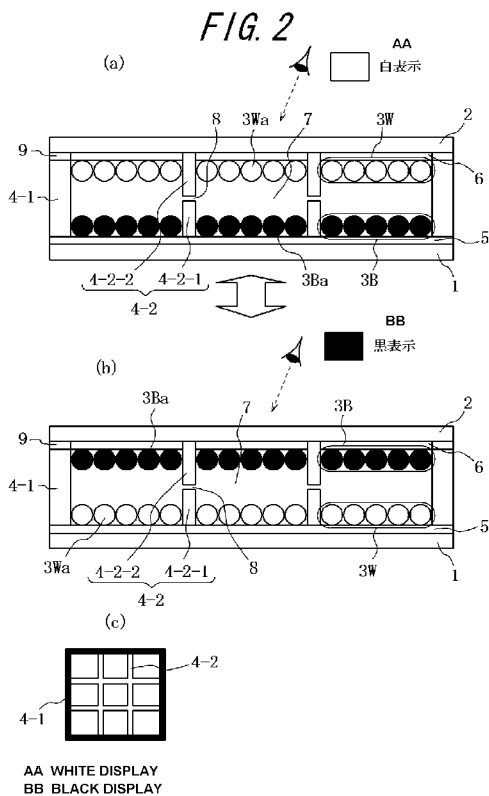
- (51) 国際特許分類:
G02F 1/167 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/059771
- (22) 国際出願日: 2009年5月28日(28.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-139477 2008年5月28日(28.05.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION) [JP/JP]; 〒1048340 東京都中央区京橋1丁目10番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山崎 博貴 (YAMAZAKI, Hirotaka) [JP/JP]; 〒1878531 東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社ブリヂストン 技術センター内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 杉村 憲司 (SUGIMURA, Kenji); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目2番1号 霞が関コモンゲート西館36階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC PAPER

(54) 発明の名称: 電子ペーパー

[図2]



(57) Abstract: Provided is an electronic paper comprising two flexible substrates (1 and 2) facing each other, at least one of which is transparent, partitions (4) for partitioning the space between the two flexible substrates into a plurality of cells, and a display medium formed as particle groups and filled into the plural cells, so that the display medium is electrically driven to display information such as an image. The partitions are constituted of inter-substrate gap retaining members (4-1) arranged continuously between the two flexible substrates, and partition members (4-2) arranged discontinuously with a predetermined spacing between the two flexible substrates. As a result, a flexible panel structure can be obtained to provide the electronic paper which has a constant inter-substrate gap and a sufficient joint strength.

(57) 要約: 少なくとも一方が透明で対向する2枚のフレキシブル基板1、2と、前記2枚のフレキシブル基板間を複数のセルに仕切る隔壁4と、前記複数のセルに粒子群として構成した表示媒体を封入し、前記表示媒体を電氣的に駆動させて画像等の情報を表示する電子ペーパーにおいて、前記隔壁は、前記2枚のフレキシブル基板間に連続して配置される基板間ギャップ確保用部材4-1と、前記2枚のフレキシブル基板間に所定間隔をもって不連続に配置される仕切り部材4-2と、により構成とする。これにより、可とう性(フレキシビリティ)のあるパネル構造体を得ることができ、しかも、一定の基板間ギャップおよび十分な接合強度を有した電子ペーパーを提供する。

WO 2009/145255 A1

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, 添付公開書類:
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, — 國際調查報告 (條約第 21 條(3))
TG).

明 細 書

発明の名称：電子ペーパー

技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも一方が透明で対向する2枚のフレキシブル基板と、前記2枚のフレキシブル基板間を複数のセルに仕切る隔壁と、前記複数のセルに粒子群として構成した表示媒体を封入し、前記表示媒体を電氣的に駆動させて画像等の情報を表示する電子ペーパーに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、帯電性粒子を含んだ粒子群を表示媒体として駆動させる帯電粒子移動方式の情報表示用パネルとして、パネルを構成する基板間を隔壁で仕切って構成し、その隔壁で囲まれた小部屋（セル）内に表示媒体とする粒子群を封入し、基板に設けた対電極間に電界を形成して表示媒体を移動させて画像等の情報を表示する情報表示用パネルが知られている。また、上記帯電粒子移動方式の情報表示用パネルにおいて、パネル基板を樹脂等のフレキシブルな材料で構成したフレキシブルな情報表示用パネル（電子ペーパー）も提案されている。

[0003] さらに、上述した帯電粒子移動方式の情報表示用パネルとして、パネルを構成する基板の双方に隔壁を設け、隔壁の交点部分の高さをそれ以外の部分の高さよりも高くした構成として、双方のパネルを構成する基板を貼り合わせたときに、隔壁の一部では隙間が形成されるようにした情報表示用パネルも知られている（例えば、特開2006-23541号公報参照。）。

[0004] 図9（a）、（b）はそれぞれ上述した従来の帯電粒子移動方式の情報表示用パネルの一例を説明するための図である。本例では、フレキシブルな情報表示用パネル61を得るために、基板51、52とともにフレキシブルな材料で構成している。しかしながら、双方の基板51、52の貼り合わせが、図9（a）に示す例では、一方の基板51上に設けた隔壁54の頂上部ともう一方の基板52とを、接着剤62を介して接合して行っており、また、

図9 (b) の例では、双方の基板51、52に設けた隔壁54-1、54-2の頂上部同士で、接着剤62を介して接合を行っており、基板51、52間にセル57を形成する隔壁54の全体で接合を行っているため、接合部分が密となり十分なフレキシビリティを得ることができなかつた。なお、53Wは白色表示媒体、53Bは黒色表示媒体である。

[0005] 図10は従来の帯電粒子移動方式の情報表示用パネルの他の例を説明するための図である。本例では、隔壁54を、隔壁同士の交点にあたる部分55の高さをそれ以外の部分の高さよりも高くした構成として、パネルを構成する基板51、52を貼り合わせるとともに、隔壁54(54-1、54-2)の一部分に隙間63を形成している。しかしながら、双方の基板51、52の貼り合わせ接合が、基板51、52間にセル57を形成する隔壁54-1、54-2の四隅55の頂上部でのみ行われているため、一定の基板間ギャップが得られなかつたり、十分な接合強度が得られなかつたりするとともに、やはり接合部が密となり十分なフレキシビリティを得ることができなかつた。

発明の概要

[0006] 本発明の目的は上述した問題点を解消して、パネル構造体としての可とう性(フレキシビリティ)を得ることができ、しかも、一定の基板間ギャップおよび十分な接合強度を得ることができる電子ペーパーを提供しようとするものである。

[0007] 本発明の電子ペーパーは、少なくとも一方が透明で対向する2枚のフレキシブル基板と、前記2枚のフレキシブル基板間を複数のセルに仕切る隔壁と、前記複数のセルに粒子群として構成した表示媒体を封入し、前記表示媒体を電氣的に駆動させて画像等の情報を表示する電子ペーパーにおいて、前記隔壁は、前記2枚のフレキシブル基板間に連続して配置される基板間ギャップ確保用部材と、前記2枚のフレキシブル基板間に所定間隔をもって不連続に配置される仕切り部材と、により構成されることを特徴とするものである。

。

[0008] 本発明の電子ペーパーの好適例としては、前記所定間隔が、前記対向する2枚のフレキシブル基板の一方の基板と仕切り部材との間に形成されること、前記所定間隔が、前記仕切り部材の途中に形成されること、前記所定間隔が、前記表示媒体とする粒子群の平均粒子径以下であること、前記隔壁の配置構成が、四角形セルを格子状に配列するものであること、前記隔壁の配置構成において、前記基板間ギャップ確保用部材の内側に、前記仕切り部材により形成されるセルの最小構成単位が、 2×4 以上、または、 3×3 以上となるようにしたこと、がある。

[0009] 本発明によれば、隔壁を、2枚のフレキシブル基板間に連続して配置される基板間ギャップ確保用部材と、2枚のフレキシブル基板間に所定間隔をもって不連続に配置される仕切り部材と、により構成したので、パネルを構成する基板材料のフレキシビリティを活かせるフレキシブルなパネル構造体である電子ペーパーを得ることができる。また、基板間ギャップ確保用部材となる隔壁部分と、その他の基板間空間をセルに仕切るための仕切り部材となる隔壁部分とに機能を分離したので、パネルの基板間ギャップを一定に確保できるとともに十分な接合強度を持ったフレキシブルなパネル構造体である電子ペーパーを得ることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1] (a) - (c) はそれぞれ本発明の電子ペーパーのパネル構造体の一例を示す図である。

[図2] (a) - (c) はそれぞれ本発明の電子ペーパーのパネル構造体の他の例を示す図である。

[図3] (a) - (c) はそれぞれ本発明の電子ペーパーのパネル構造体のさらに他の例を示す図である。

[図4] (a) - (c) はそれぞれ本発明の電子ペーパーのパネル構造体のさらに他の例を示す図である。

[図5] (a) - (e) はそれぞれ本発明の電子ペーパーのパネル構造体のさらに他の例を示す図である。

[図6] (a) - (c) はそれぞれ本発明の電子ペーパーのパネル構造体の製造方法の一例を説明するための図である。

[図7] (a) - (c) はそれぞれ本発明の電子ペーパーのパネル構造体の製造方法の他の例を説明するための図である。

[図8] (a) - (c) はそれぞれ本発明の電子ペーパーで用いる仕切り部材の他の例を説明するための図である。

[図9] (a)、(b) はそれぞれ従来の帯電粒子移動方式の情報表示用パネル（電子ペーパー）の一例を説明するための図である。

[図10] 従来の帯電粒子移動方式の情報表示用パネル（電子ペーパー）の他の例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0011] まず、本発明の電子ペーパーの一例である帯電粒子移動方式の情報表示用パネルの基本的な構成について説明する。前記情報表示用パネルでは、対向する2枚の基板間に封入した帯電性粒子を含んだ粒子群として構成した表示媒体に電界が付与される。付与された電界方向にそって、表示媒体が電界による力やクーロン力などによって引き寄せられ、表示媒体が電界方向の変化によって移動することにより、画像等の情報表示がなされる。従って、表示媒体が、均一に移動し、かつ、繰り返し表示を書き換える時あるいは表示情報を継続して表示する時の安定性を維持できるように、情報表示用パネルを設計する必要がある。ここで、表示媒体を構成する粒子にかかる力は、粒子同士のクーロン力により引き付けあう力の他に、電極や基板との電気鏡像力、分子間力、液架橋力、重力などが考えられる。

[0012] 以下、帯電粒子移動方式の情報表示用パネル（電子ペーパー）の例を、図1 (a) - (c) ~ 図5 (a) - (c) に基づき説明する。

なお、以下の説明において、2枚のフレキシブル基板間に連続して配置される基板間ギャップ確保用部材が、複数のセルに対応して形成され、所定ギャップに対応する高さを有し、所定ギャップを保持するための基板間ギャップ確保用部材に対応している。また、2枚のフレキシブル基板間に所定間隔

をもって不連続に配置される仕切り部材が、基板間ギャップ確保用部材以外の部分で形成され、一方の基板とのみ接合されることによって、基板間においては隙間を有した構造となる、セルを形成するための仕切り部材に対応している。

[0013] 図1(a) - (c)に示す例では、少なくとも光学的反射率と帯電性とを有する粒子を含む粒子群であって、互いに光学的反射率および帯電特性の異なる表示媒体を2種以上（ここでは帯電性白色粒子3W aを含んだ粒子群として構成した白色表示媒体3Wと帯電性黒色粒子3B aを含んだ粒子群として構成した黒色表示媒体3Bを示す）、基板間の隔壁で格子状に仕切られたセル7内に配置し、基板1に設けた電極5（ライン電極）と基板2に設けた電極6（ライン電極）とが対向直交交差して形成する画素電極対の間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板1、2と垂直に移動させる。そして、図1(a)に示すように白色表示媒体3Wを観察者に視認させて白色ドット表示を行うか、あるいは、図1(b)に示すように黒色表示媒体3Bを観察者に視認させて黒色ドット表示を行っている。なお、図1(a)、(b)において、手前にある隔壁は省略している。対向画素電極対はライン電極でなく、個別電極で形成したり、TFT付き画素電極と共通電極とで形成したりすることもできる。

[0014] 本実施例の特徴は、図1(a)、(b)に基板間ギャップ確保用部材として配置する隔壁間に、セル形成用の隔壁（仕切り部材）を2本設けた例を示すように、隔壁4を、(1)複数のセル7（本例では、図1(c)にパネルを上から見た図を示すように、 $3 \times 3 = 9$ 個のセル7）に対応して形成され、所望の基板間ギャップに対応する高さを有し、情報表示用パネルの基板間ギャップを保持するための基板間ギャップ確保用部材4-1と、(2)基板間ギャップ確保用部材4-1以外の部分で形成され、基板1、2間で隙間8を有し、情報表示用パネルの各セル7を形成するための隔壁部分（セル形成用仕切り部材）4-2と、から構成した点にある。また、本実施例では、基板間ギャップ確保用部材4-1を、基板1に所望の基板間ギャップに対応す

る高さで形成し、その他の基板間空間をセル7に仕切るための隙間8を有する仕切り部材4-2を、基板間ギャップ確保用部材4-1の長さ以下になるよう形成し、基板間ギャップ確保用部材4-1の頂上と基板2との間にのみ接着剤9を配置してもう一方の基板2とを貼り合わせてパネル構造体として

いる。

[0015] 図2(a) - (c)に示す例では、少なくとも光学的反射率と帯電性とを有する粒子を含む粒子群であって、互いに光学的反射率および帯電特性が異なる表示媒体を少なくとも2種以上（ここでは帯電性白色粒子3W_aを含んだ粒子群として構成した白色表示媒体3Wと帯電性黒色粒子3B_aを含んだ粒子群として構成した黒色表示媒体3Bを示す）、基板間の隔壁で格子状に仕切られたセル内7に配置し、基板1に設けた電極5（ライン電極）と基板2に設けた電極6（ライン電極）とが対向直交交差して形成する画素電極対の間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板1、2と垂直に移動させる。そして、図2(a)に示すように白色表示媒体3Wを観察者に視認させて白色ドット表示を行うか、あるいは、図2(b)に示すように黒色表示媒体3Bを観察者に視認させて黒色ドット表示を行っている。なお、図2(a)、(b)において、手前にある隔壁は省略している。対向画素電極対はライン電極でなく、個別電極で形成したり、TFT付き画素電極と共通電極とで形成したりすることもできる。

[0016] 本実施例の特徴は、図2(a)、(b)に基板間ギャップ確保用部材として配置する隔壁間に、セル形成用の隔壁（仕切り部材）を2本設けた例を示すように、隔壁4を、(1)複数のセル7（本例では、図2(c)にパネルを上から見た図を示すように、 $3 \times 3 = 9$ 個のセル7）に対応して形成され、所望の基板間ギャップに対応する高さを有し、情報表示用パネルの基板間ギャップを保持するための基板間ギャップ確保用部材4-1と、(2)基板間ギャップ確保用部材4-1以外の部分で形成され、基板1、2間で隙間8を有し、情報表示用パネルの各セル7を形成するための隔壁部分（セル形成用仕切り部材）4-2と、から構成した点にある。ここでは隙間8の位置を

基板間の中央付近とした例を示している。また、本実施例では、基板間ギャップ確保用部材 4-1 を、基板 1 に所望の基板間ギャップに対応する高さで形成し、その他の基板間空間をセル 7 に仕切るための隙間 8 を有する仕切り部材 4-2 を、双方の基板 1、2 に互いに対向して重なる位置に、双方の仕切り部材 4-2-1、4-2-2 の高さを合わせた長さが基板間ギャップ確保用部材 4-1 の長さ以下になるよう形成し、基板間ギャップ確保用部材 4-1 の頂上と基板 1 との間にのみ接着剤 9 を配置してもう一方の基板 2 とを貼り合わせてパネル構造体としている。

[0017] 図 3 (a) - (c) に示す例では、少なくとも光学的反射率と帯電性とを有する粒子を含んだ粒子群として構成した 1 種類の表示媒体（ここでは帯電性白色粒子 3W_a を含んだ粒子群として構成した白色表示媒体 3W を示す）を、基板 1 に設けた電極 5 と電極 6 との間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板 1、2 と略平行方向に移動させ、白色表示媒体 3W を観察者に視認させて白色ドット表示を行うか、あるいは、基板 1 において透明な電極 6 の下に設けたカラー板 10（ここでは黒色）の色を観察者に視認させて黒色ドット表示を行っている。なお、図 3 (a)、(b) に示す例では、基板 1、2 との間に格子状の隔壁 4（4-1 と 4-2）を設けセルを形成している。また、図 3 (a)、(b) において、手前にある隔壁は省略している。

[0018] 本実施例の特徴は、図 3 (a)、(b) に基板間ギャップ確保用部材として配置する隔壁間に、セル形成用の隔壁（仕切り部材）を 2 本設けた例を示すように、隔壁 4 を、(1) 複数のセル 7（本例では、図 3 (c) にパネルを上から見た図を示すように、 $3 \times 3 = 9$ 個のセル 7）に対応して形成され、所望の基板間ギャップに対応する高さを有し、情報表示用パネルの基板間ギャップを保持するための基板間ギャップ確保用部材 4-1 と、(2) 基板間ギャップ確保用部材 4-1 以外の部分で形成され、基板 2 との間で隙間 8 を有し、情報表示用パネルの各セル 7 を形成するための隔壁部分（セル形成用仕切り部材） 4-2 と、から構成した点にある。また、本実施例では、基

板間ギャップ確保用部材 4-1 を、基板 1 に所望の基板間ギャップに対応する高さで形成し、その他の基板間空間をセル 7 に仕切るための隔壁部材であって、隙間 8 を有する仕切り部材 4-2 を、基板 1 に、その高さが基板間ギャップ確保用部材 4-1 の長さ以下に形成し、基板間ギャップ確保用部材 4-1 の頂上と基板 2 との間のみには接着剤 9 を配置してもう一方の基板 2 を貼り合わせてパネル構造体としている。

[0019] 図 4 (a) - (c) に示す例では、少なくとも光学的反射率と帯電性とを有する粒子を含む粒子群であって、互いに光学的反射率および帯電特性の異なる表示媒体を 2 種以上（ここでは帯電性白色粒子 3W a を含んだ粒子群として構成した白色表示媒体 3W と帯電性黒色粒子 3B a を含んだ粒子群として構成した黒色表示媒体 3B を示す）、基板の隔壁で格子状に仕切られたセル 7 内に配置し、基板 1 に設けた電極 5（ライン電極）と基板 2 に設けた電極 6（ライン電極）とが対向直交交差して形成する画素電極対の間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板 1、2 と垂直に移動させる。そして、図 4 (a) に示すように白色表示媒体 3W を観察者に視認させて白色ドット表示を行うか、あるいは、図 4 (b) に示すように黒色表示媒体 3B を観察者に視認させて黒色ドット表示を行っている。なお、図 4 (a)、(b) において、手前にある隔壁は省略している。対向画素電極対はライン電極でなく、個別電極で形成したり、TFT 付き画素電極と共通電極とで形成したりすることもできる。

[0020] 本実施例の特徴は、図 4 (a)、(b) に基板間ギャップ確保用部材として配置する隔壁間に、セル形成用の隔壁（仕切り部材）を 1 × 3 本設けた例を示すように、隔壁 4 を、(1) 複数のセル 7（本例では、図 4 (c) にパネルを上から見た図を示すように、2 × 4 = 8 個のセル 7）に対応して形成され、所望の基板間ギャップに対応する高さを有し、情報表示用パネルの基板間ギャップを保持するための基板間ギャップ確保用部材 4-1 と、(2) 基板間ギャップ確保用部材 4-1 以外の部分で形成され、基板 1、2 間で隙間 8 を有し、情報表示用パネルの各セル 7 を形成するための隔壁部分（セル

形成用仕切り部材) 4-2と、から構成した点にある。ここでは隙間8の位置を基板間の基板1に近いところとした例を示している。また、本実施例では、基板間ギャップ確保用部材4-1を、基板2に所望の基板間ギャップに対応する高さで形成し、その他の基板間空間をセル7に仕切るための隙間8を有する仕切り部材4-2を、双方の基板1、2に互いに対向して重なる位置に、双方の仕切り部材4-2-1、4-2-2の高さを合わせた長さが基板間ギャップ確保用部材4-1の長さ以下になるよう形成し、基板間ギャップ確保用部材4-1の頂上と基板1との間にのみ接着剤9を配置してもう一方の基板1を貼り合わせてパネル構造体としている。

[0021] 対向する仕切り部材4-2-1と4-2-2との間の隙間8の位置は基板間の中央付近とするのが好ましいが、図4(a)、(b)に示すように、背面側基板1に近く設けたり、これとは反対に表示面側基板2に近く設けたりしてもよい。また、基板間ギャップ確保用部材4-1と基板との接着は、接着剤9が視認性の妨げにならないように、背面側基板1側で行うのが好ましい。

[0022] 図5(a)~(d)に示す例では、まず、図5(a)、(c)に示すように、光学的反射率と帯電性とを有する粒子を含んだ粒子群として構成した、互いに光学的反射率および帯電特性が異なる表示媒体を少なくとも2種類(ここでは帯電性白色粒子3W_aを含んだ粒子群として構成した白色表示媒体3Wと帯電性黒色粒子3B_aを含んだ粒子群として構成した黒色表示媒体3Bを示す)、の隔壁で格子状に仕切られたセル内7に配置し、基板1の外側に設けた外部電界形成手段11と基板2の外側に設けた外部電界形成手段12との間に電圧を印加することにより発生する電界に応じて、基板1、2と垂直に移動させる。そして、図5(b)に示すように白色表示媒体3Wを観察者に視認させて白色表示を行うか、あるいは、図5(d)に示すように黒色表示媒体3Bを観察者に視認させて黒色表示を行っている。なお、図5(a)~(d)において、手前にある隔壁は省略している。また、基板1の内側には導電膜13を設けるとともに、基板2の内側には透明な導電膜14を

設けている。基板の内側に設ける導電膜 13 は、透明であっても、透明でなくても構わない。また、この導電膜は設けなくても良い。

[0023] 本実施例の特徴は、図 5 (a)、(b) に基板間ギャップ確保用部材として配置する隔壁間に、セル形成用の隔壁 (仕切り部材) を 2 本設けた例を示すように、隔壁 4 を、(1) 複数のセル 7 (本例では、図 5 (e) にパネルを上から見た図を示すように、 $3 \times 3 = 9$ 個のセル 7) に対応して形成され、所望の基板間ギャップに対応する高さを有し、情報表示用パネルの基板間ギャップを保持するための基板間ギャップ確保用部材 4-1 と、(2) 基板間ギャップ確保用部材 4-1 以外の部分で形成され、基板 2 間で隙間 8 を有し、情報表示用パネルの各セル 7 を形成するための隔壁部分 (セル形成用仕切り部材) 4-2 と、から構成した点にある。また、本実施例では、基板間ギャップ確保用部材 4-1 を、基板 2 に所望の基板間ギャップに対応する高さで形成し、その他の基板間空間をセル 7 に仕切るための隔壁部分であって隙間 8 を有する仕切り部材 4-2 を、基板 1 に、その高さが基板間ギャップ確保用部材 4-1 の長さ以下に形成し、基板間ギャップ確保用部材 4-1 の頂上と基板 2 との間のみに接着剤 9 を配置してもう一方の基板 1 を貼り合わせてパネル構造体としている。

[0024] 上述した本発明の実施例では、基板間ギャップ確保用として設ける基板間ギャップ確保用部材 4-1 以外の、基板間空間をセル 7 に仕切るための仕切り部材 4-2-1 と 4-2-2 との間における隙間 8、または、仕切り部材 4-2 と基板 1 または 2 との間隙間 8 を形成することで、2 枚の基板 1、2 同士の非接合部分を設け、好ましくはこの非接合部分の最小単位をセルの格子状配列において 2×4 以上または 3×3 以上としてパネル構造体のフレキシビリティを得やすくしている。

[0025] 粒子群として構成された表示媒体を、対向する基板 1、2 間を垂直方向に反転移動させる方式の情報表示用パネルでは、基板間ギャップ確保用部材 4-1 以外の、基板間空間をセル 7 に仕切るための隔壁部分 (セル形成用仕切り部材) 4-2 において形成される、2 枚の基板同士の非接合部分 (隙間 8

)は、例えば図2(a) - (c)に示すように仕切り部材4-2-1と4-2-2との間、特に基板間の中央付近において形成することが好ましい。これは、粒子の反転移動の起点に近い仕切り部材4-2と基板1または2との間に隙間8がある構造であると、粒子が移動する際に、粒子が隙間8から隣のセル7に移動して画面全体における表示媒体となる粒子群の配置分布にはばらつきが生まれ、表示画像品質の低下に繋がりやすくなるためである。

[0026] 上述した仕切り部材4-2が有する隙間8は、表示媒体とする粒子群の平均粒子径以下とすることが好ましい。これによって、表示媒体を構成する粒子が隣のセル7に移動することを十分に抑制すると共に2枚の基板同士の非接合部（僅かながらでも隙間8を有する）を形成することで、情報表示用パネル（パネル構造体）のフレキシビリティが保たれる。

[0027] 基板間ギャップ確保用部材4-1とその他の基板間空間をセル7に仕切るための隔壁部分（セル形成用仕切り部材）4-2の配置は格子状とするが、セル7の横断面形状は、四角形、三角形、六角形等の多角形や、円形、楕円形、レーストラック形等いずれでも良いし、複数の形状を組み合わせても良い。領域の開口率を大きくできる点からは四角形が好ましく、表示媒体を構成する粒子を移動しやすくできる点からは曲線を有する形状が好ましい。以上の観点から角丸付きの四角形が好ましく用いられる。

[0028] 図6(a) - (c)および図7(a) - (c)はそれぞれ本発明の情報表示用パネル（電子ペーパー）の製造方法の一例を説明するための図である。まず、図6(a) - (c)および図7(a) - (c)に示す例において、表示面側基板2は透明で可とう性のある基板とするが、背面側基板1は透明基板でなくても可とう性があれば良い。また、表示面側基板と背面側基板とは、図6(a) - (c)および図7(a) - (c)に示す例と反対の構成でもよい。

[0029] 図6(a) - (c)に示す例では、まず、図6(a)に示すように、フレキシブルな表示面側基板2とフレキシブルな背面側基板1との双方に、それぞれ、隙間8を有する仕切り部材4-2を形成するための仕切り部材4-2

− 1 と仕切り部材 4 − 2 − 2 とを対向して設けるとともに、背面側基板 1 に基板間ギャップ確保用部材 4 − 1 を設けて、表示面側基板 2 と背面側基板 1 とを準備する。次に、図 6 (b) に示すように、黒色表示媒体 3 B と白色表示媒体 3 W とを、背面側基板 1 のセル対応部分に順次配置する。最後に、図 6 (c) に示すように、基板間ギャップ確保用部材 4 − 1 の頂上部に接着剤 9 を設け、2 枚の基板 1、2 を接着剤 9 で貼り合わせることで、本発明の電子ペーパーを得ることができる。本例では、黒色表示媒体 3 B を、正帯電性の黒色粒子 3 B a を含んだ粒子群（平均粒子径：8.8 μm）とし、白色表示媒体 3 W を、負帯電性の白色粒子 3 W a を含んだ粒子群（平均粒子径：9.0 μm）として構成し、仕切り部材 4 − 2 の基板間空間の中央付近に、5 μm の隙間 8 を設けた。

[0030] 図 7 (a) − (c) に示す例では、まず、図 7 (a) に示すように、フレキシブルな表示面側基板 2 と、基板間ギャップ確保用部材 4 − 1 とその高さ以下の高さの仕切り部材 4 − 2 とを形成したフレキシブルな背面側基板 1 とを準備する。次に、図 7 (b) に示すように、黒色表示媒体 3 B と白色表示媒体 3 W とを、背面側基板 1 のセル対応部分に順次配置する。最後に、図 7 (c) に示すように、基板間ギャップ確保用部材 4 − 1 の頂上部に接着剤 9 を設け、2 枚の基板 1、2 を接着剤 9 で貼り合わせることで、本発明の電子ペーパーを得ることができる。本例では、黒色表示媒体 3 B を、正帯電性の黒色粒子 3 B a を含んだ粒子群（平均粒子径：8.8 μm）とし、白色表示媒体 3 W を、負帯電性の白色粒子 3 W a を含んだ粒子群（平均粒子径：9.0 μm）として構成し、仕切り部材 4 − 2 と表示面側基板 2 との間に、7 μm の隙間 8 を設けた。

[0031] 以下、本発明の電子ペーパーを構成する各部材の材料等について、さらに詳細に説明する。

[0032] 基板間ギャップ確保用部材 4 − 1 および仕切り部材 4 − 2 の形成材料としては、ドライフィルムレジストが好適に用いられる。一例として、アルフォ N I T 2（ニチゴーモートン社製）や P D F 3 0 0（新日鐵化学社製）を使

用することができる。

[0033] 基板間ギャップ確保用部材 4-1 および仕切り部材 4-2 を形成する基板に、所望の隔壁高さに相当する厚さのドライフィルムレジストを積層後、フォトリソ法によって不要部分を除去して隔壁部分を形成する。基板間ギャップ確保用部材 4-1 と仕切り部材 4-2 とを、同じドライフィルムレジストを用いて双方の部材を形成することもできるし、それぞれ別のドライフィルムレジストを用いてそれぞれの部材を形成することもできる。

[0034] ドライフィルムレジストには所望の色の隔壁となるように顔料を配合することもできる。基板間ギャップ確保用部材 4-1 と仕切り部材 4-2 とを、同じ色の顔料を配合したドライフィルムレジストを用いて双方の部材を形成することもできるし、それぞれ別の色の顔料を配合したドライフィルムレジストを用いてそれぞれの部材の色を変えることもできる。

[0035] 必要に応じて基板に設ける電極や導電膜の材料としては、酸化インジウム錫 (ITO)、酸化インジウム、亜鉛ドープ酸化インジウム (IZO)、アルミニウムドープ酸化亜鉛 (AZO)、アンチモン錫酸化物 (ATO)、導電性酸化錫、導電性酸化亜鉛等の透明導電金属酸化物類、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェン等の導電性高分子類や、金、銀、銅、アルミニウム、ニッケル、クロム等の金属や、これらの金属を主成分とする合金が挙げられる。このうち、表示面側基板には透明で光透過性のよいものを設ける必要があるが、背面側基板に設ける電極は透明であってもよいし、透明でなくても良い。

[0036] 電極や導電膜の形成方法としては、上記例示の材料をスパッタリング法、真空蒸着法、CVD (化学蒸着) 法、塗布法等で薄膜状に形成する方法や金属箔 (例えば圧延銅箔) をラミネートする方法、導電剤を溶媒や合成樹脂バインダーに混合して塗布したりする方法が用いられる。パターン形成可能で導電性である上記材料を好適に用いることができる。なお、表示面側の電極や導電膜の厚みは、導電性が確保でき光透過性が支障がなければ良く、0.01~10 μm が好ましく、0.05~5 μm がより好ましい。また、背面

側の電極や導電膜の厚みは、導電性が確保できれば良く、 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ が好ましく、 $0.05 \sim 5 \mu\text{m}$ がより好ましい。

[0037] 表示面側電極として好適なITO等の透明な金属酸化物系材料は、金属材料に比べて可とう性が小さいため透明電極材中での断線防止のため、金属細線と併用することが好ましい。この金属細線の幅は、 $1 \mu\text{m} \sim 10 \mu\text{m}$ とすれば表示視認性の妨げにならないので好ましい。背面側電極は光透過性を考慮する必要がないので電気抵抗が小さく、可とう性にも優れた前記金属材料が好適に用いられる。また、背面側電極の厚みは電気抵抗および生産性、コストの観点から、 $0.01 \sim 10 \mu\text{m}$ に設計される。

[0038] なお、隙間8を仕切り部材4-2-1の頂上と仕切り部材4-2-2の頂上とをずれなく対向させて突き合わせて作製した例を示したが、本発明の電子ペーパーで用いる仕切り部材の形状として他の形状をとることもできる。図8(a) - (c)はそれぞれ本発明の電子ペーパーで用いる仕切り部材の他の例を説明するための図である。図8(a)に示すように、仕切り部材4-2-1と仕切り部材4-2-2とを少しずらして対向配置してもよいし、図8(b)に示すように、仕切り部材4-2-1と仕切り部材4-2-2との幅を異なるものとして隙間8を形成することもできるし、図8(c)に示すように、仕切り部材4-2-1と仕切り部材4-2-2とを基板1、2側から徐々に断面が小さくなる断面三角形上の部材から形成し、仕切り部材4-2-1と仕切り部材4-2-2との頂上部間に隙間8を形成することもできる。

産業上の利用可能性

[0039] 本発明の電子ペーパーは、ノートパソコン、電子手帳、PDA(Personal Digital Assistants)と呼ばれる携帯型情報機器や、携帯電話、ハンディターミナル等のモバイル機器と接続して用いる電子ペーパーや、電子書籍、電子新聞等として用いる電子ペーパー、看板、ポスター、黒板(ホワイトボード)等の掲示板として用いる電子ペーパー、ポイントカード、ICカード、電子広告、情報ボード、電子POP(Point Of Presence, Point Of Purchase adve

rtising)、電子値札、電子棚札、電子楽譜等のRF-ID型電子ペーパー、POS端末、カーナビゲーション装置など様々な電子機器の出力端子や外部書換え手段に接続して表示書換えを行う電子ペーパーのほか、外部書換え手段を用いて表示書き換えを行う、リライタブル型の電子ペーパーとしても好適に用いられる。

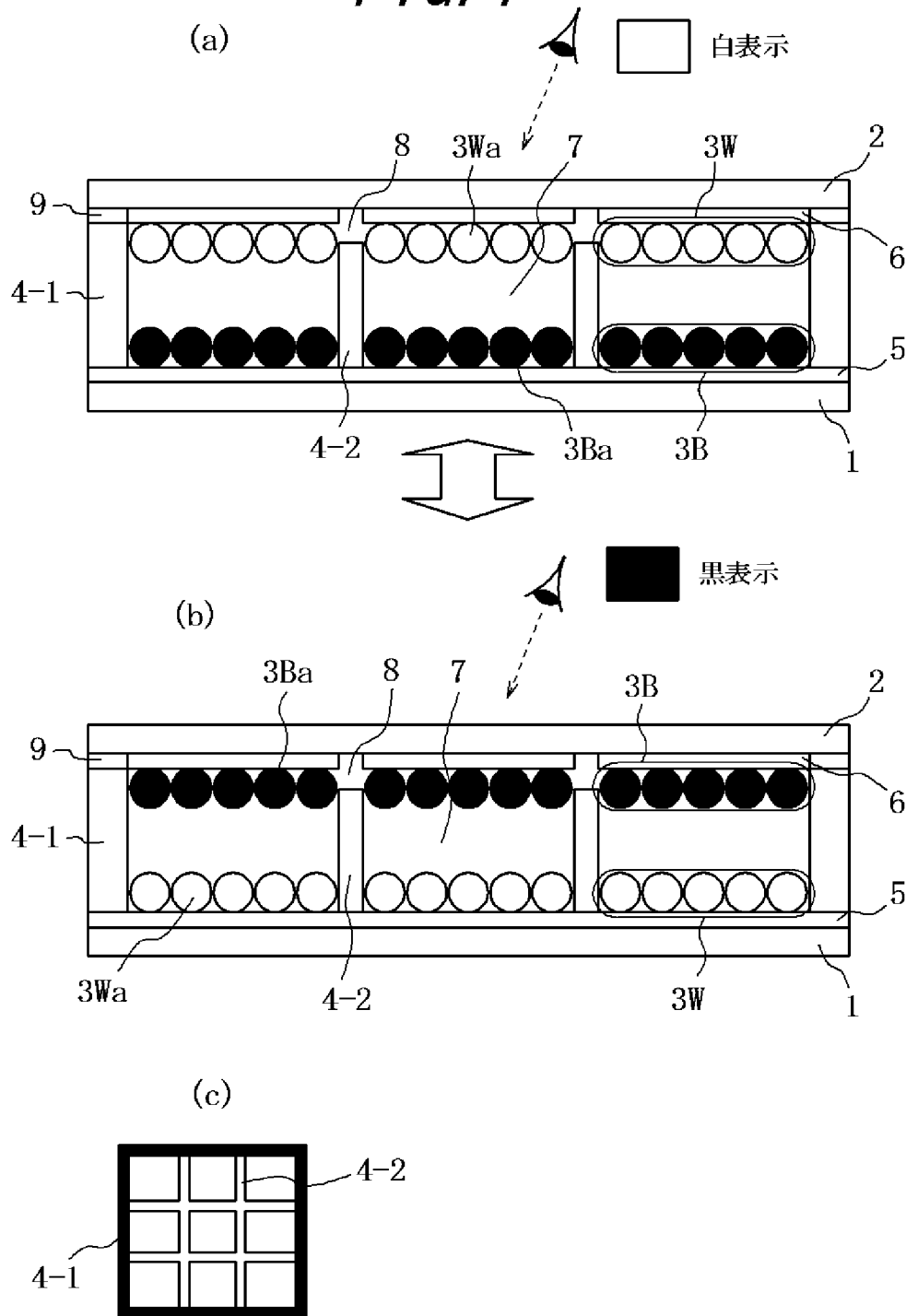
[0040] 本発明の電子ペーパーに用いる表示媒体には、これまでに説明した帯電性粒子を含んだ粒子群のほかに導電性粒子を含んだ粒子群や半導体性粒子を含んだ粒子群など、種々のタイプの粒子群を用いることができる。本発明の電子ペーパーの駆動方式については、パネル自体にスイッチング素子を用いない単純マトリックス駆動方式やスタティック駆動方式、また、薄膜トランジスタ(TFT)で代表される三端子スイッチング素子あるいは薄膜ダイオード(TFD)で代表される二端子スイッチング素子を用いたアクティブマトリックス駆動方式や、外部電界形成手段による駆動方式のほか、種々のタイプの駆動方式を適用できる。

請求の範囲

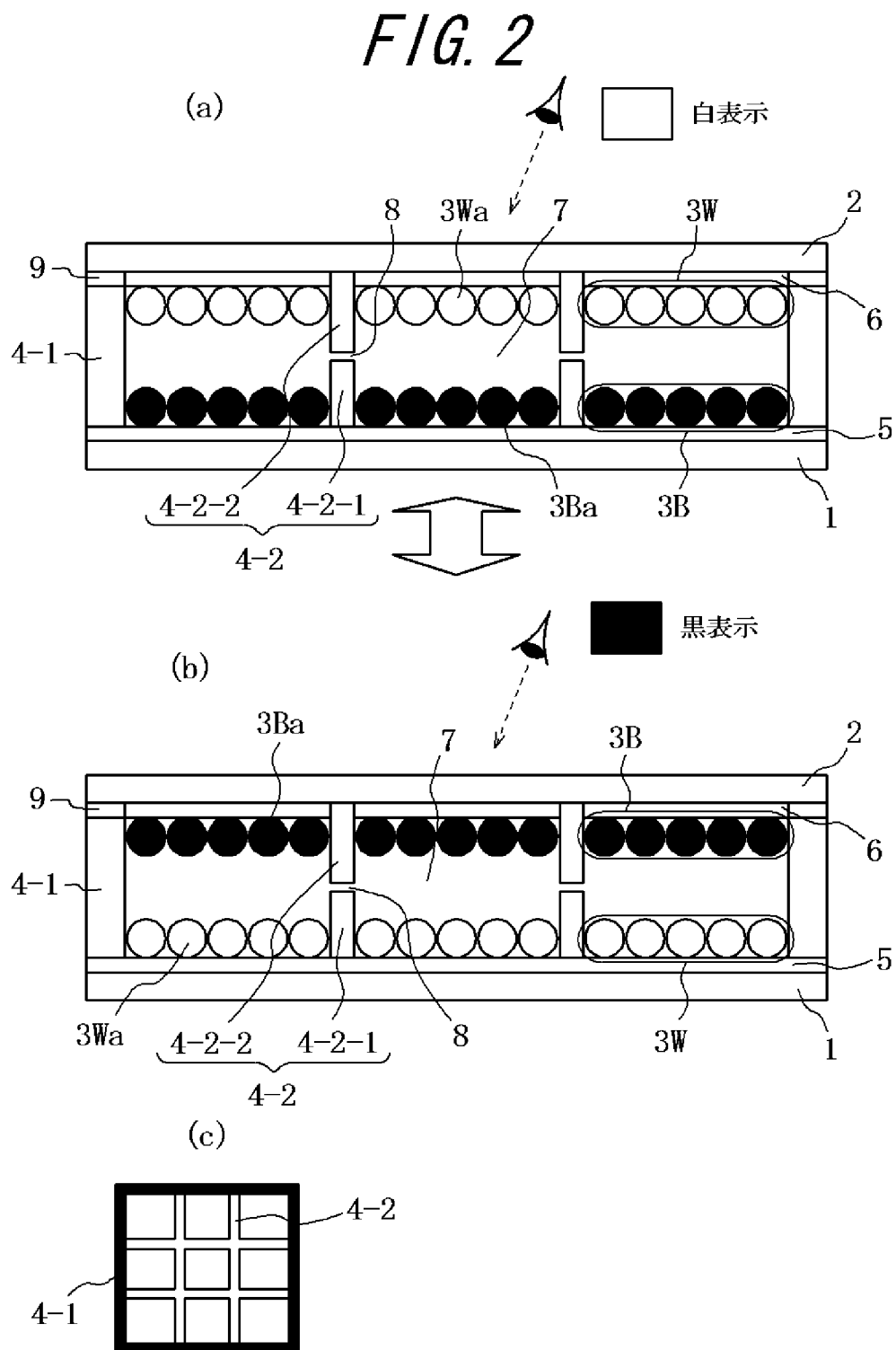
- [請求項1] 少なくとも一方が透明で対向する2枚のフレキシブル基板と、前記2枚のフレキシブル基板間を複数のセルに仕切る隔壁と、前記複数のセルに粒子群として構成した表示媒体を封入し、前記表示媒体を電氣的に駆動させて情報を表示する電子ペーパーにおいて、前記隔壁は、前記2枚のフレキシブル基板間に連続して配置される基板間ギャップ確保用部材と、前記2枚のフレキシブル基板間に所定間隔をもって不連続に配置される仕切り部材と、により構成されることを特徴とする電子ペーパー。
- [請求項2] 前記所定間隔が、前記対向する2枚のフレキシブル基板の一方の基板と仕切り部材との間に形成されることを特徴とする請求項1に記載の電子ペーパー。
- [請求項3] 前記所定間隔が、前記仕切り部材の途中に形成されることを特徴とする請求項1に記載の電子ペーパー。
- [請求項4] 前記所定間隔が、前記表示媒体とする粒子群の平均粒子径以下であることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載の電子ペーパー。
- [請求項5] 前記隔壁の配置構成が、四角形セルを格子状に配列するものであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の電子ペーパー。
- [請求項6] 前記隔壁の配置構成において、前記基板間ギャップ確保用部材の内側に、前記仕切り部材により形成されるセルの最小構成単位が、 2×4 以上、または、 3×3 以上となるようにしたことを特徴とする請求項5に記載の電子ペーパー。

[図1]

FIG. 1

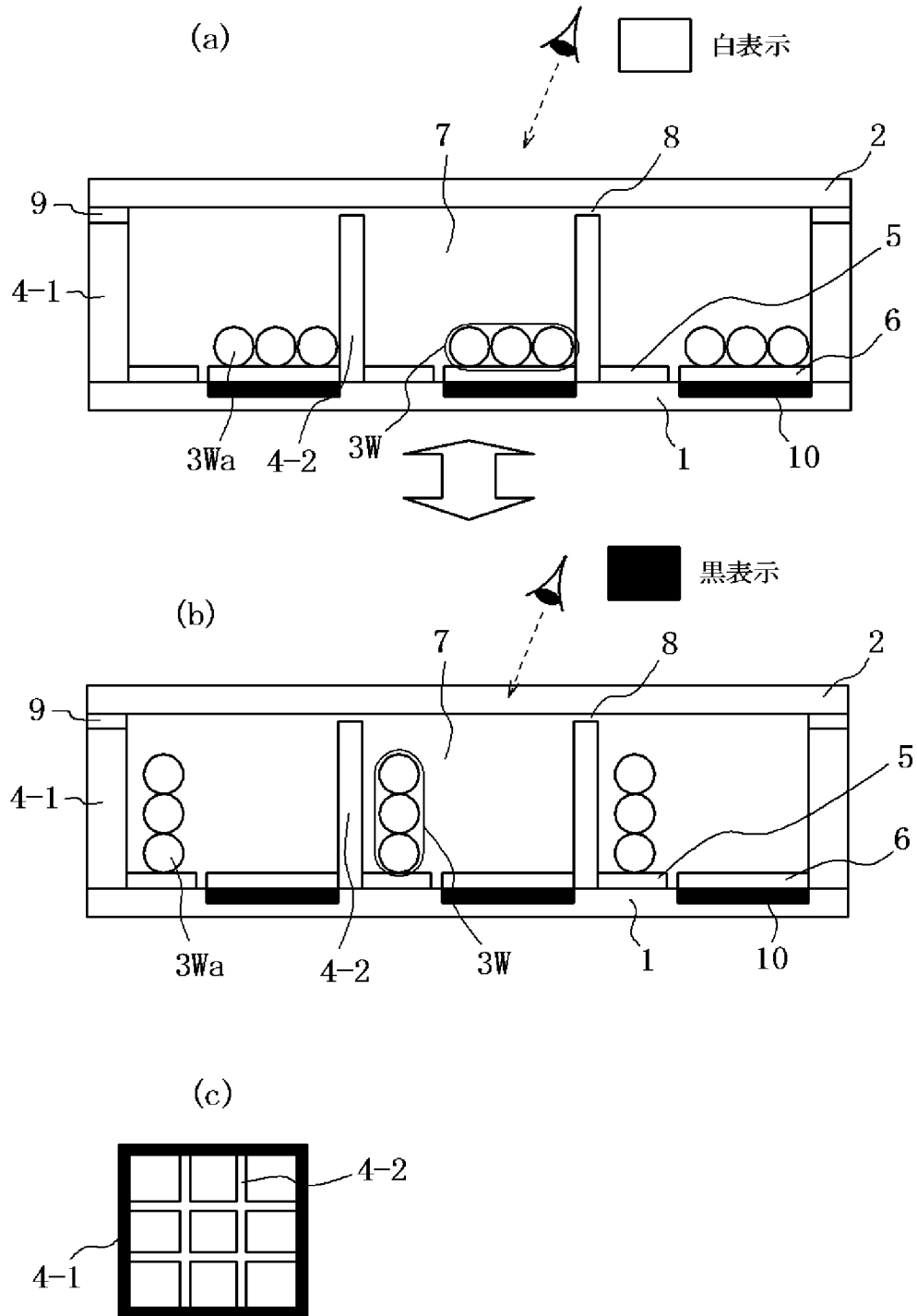


[図2]



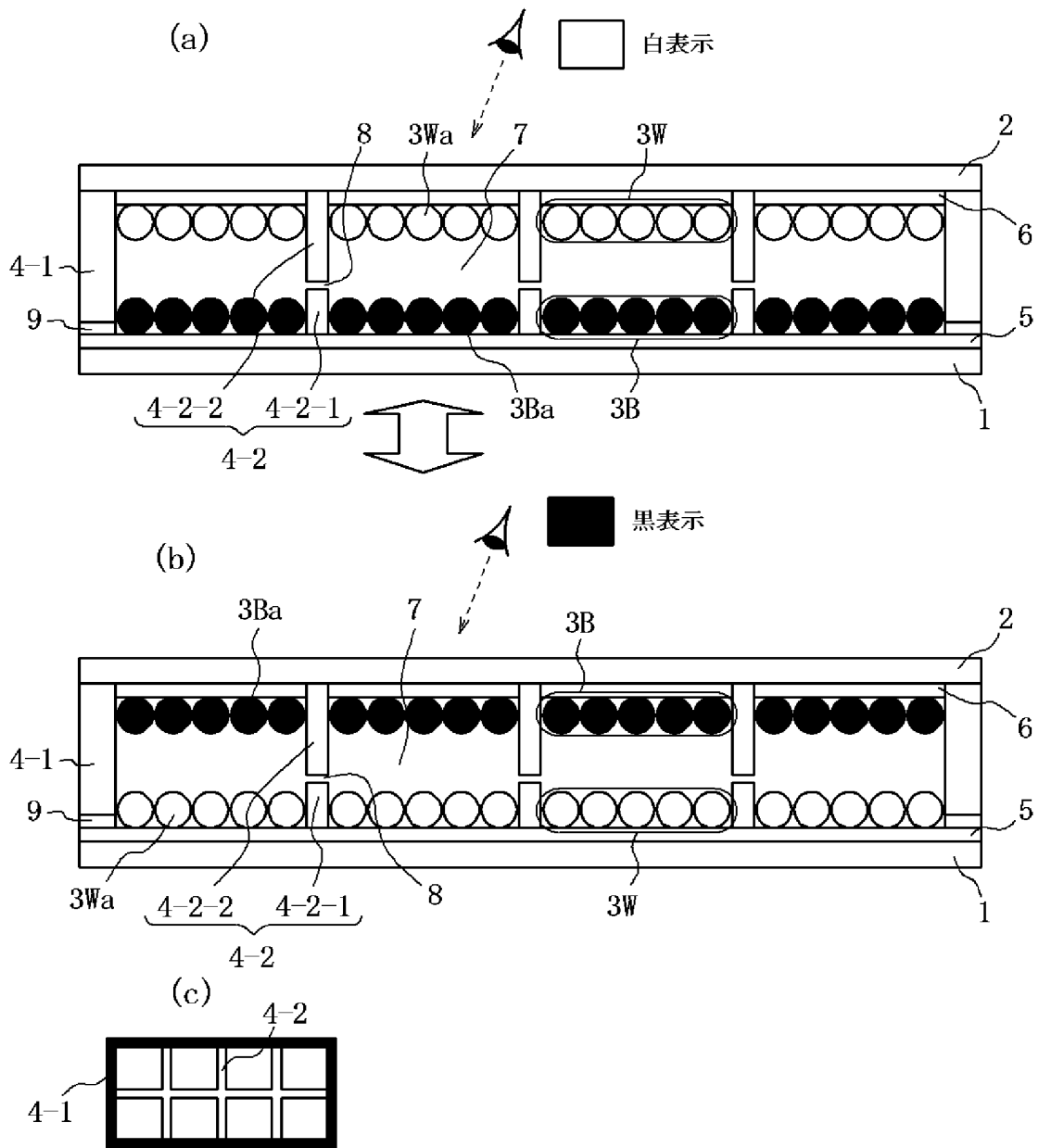
[図3]

FIG. 3

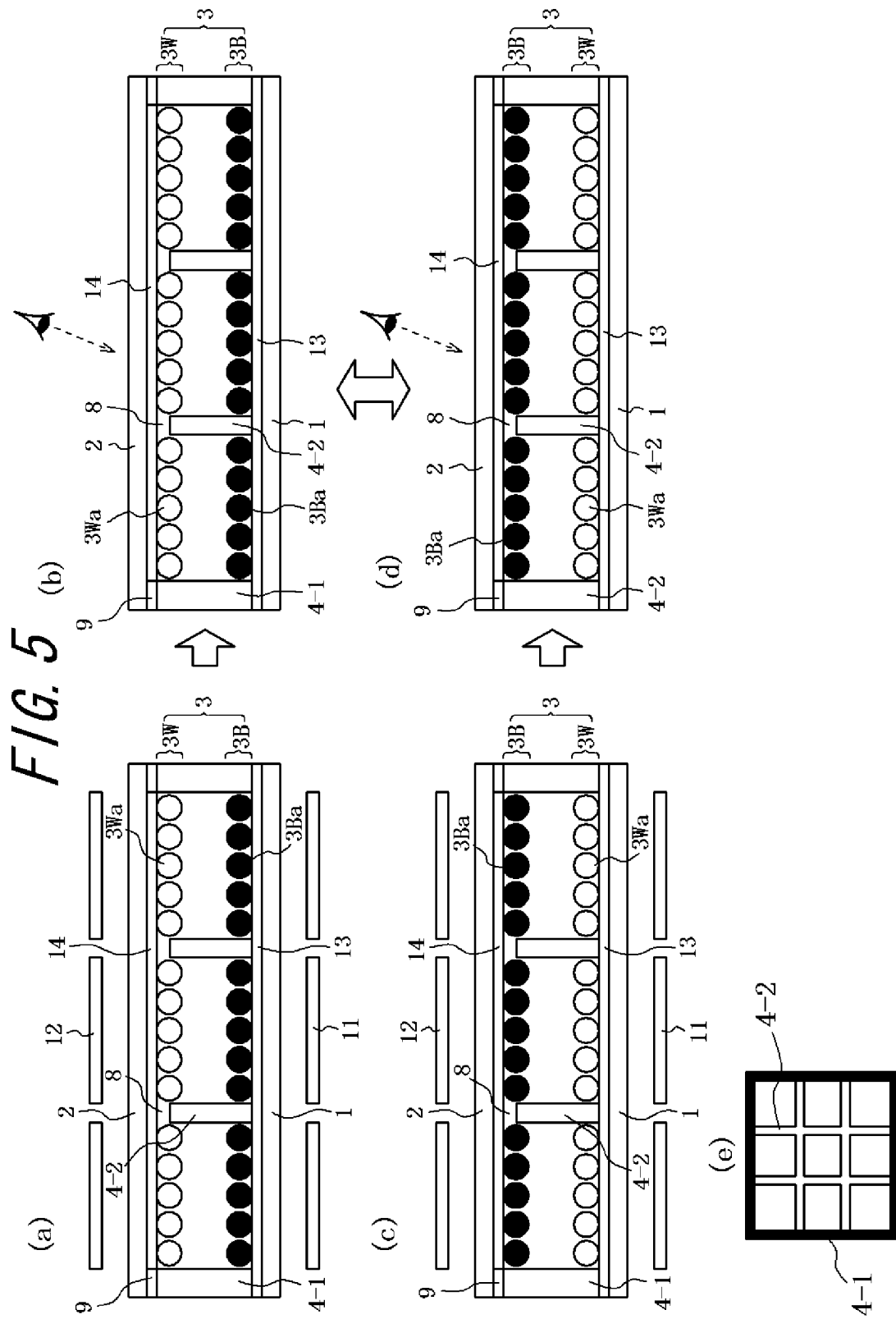


[図4]

FIG. 4

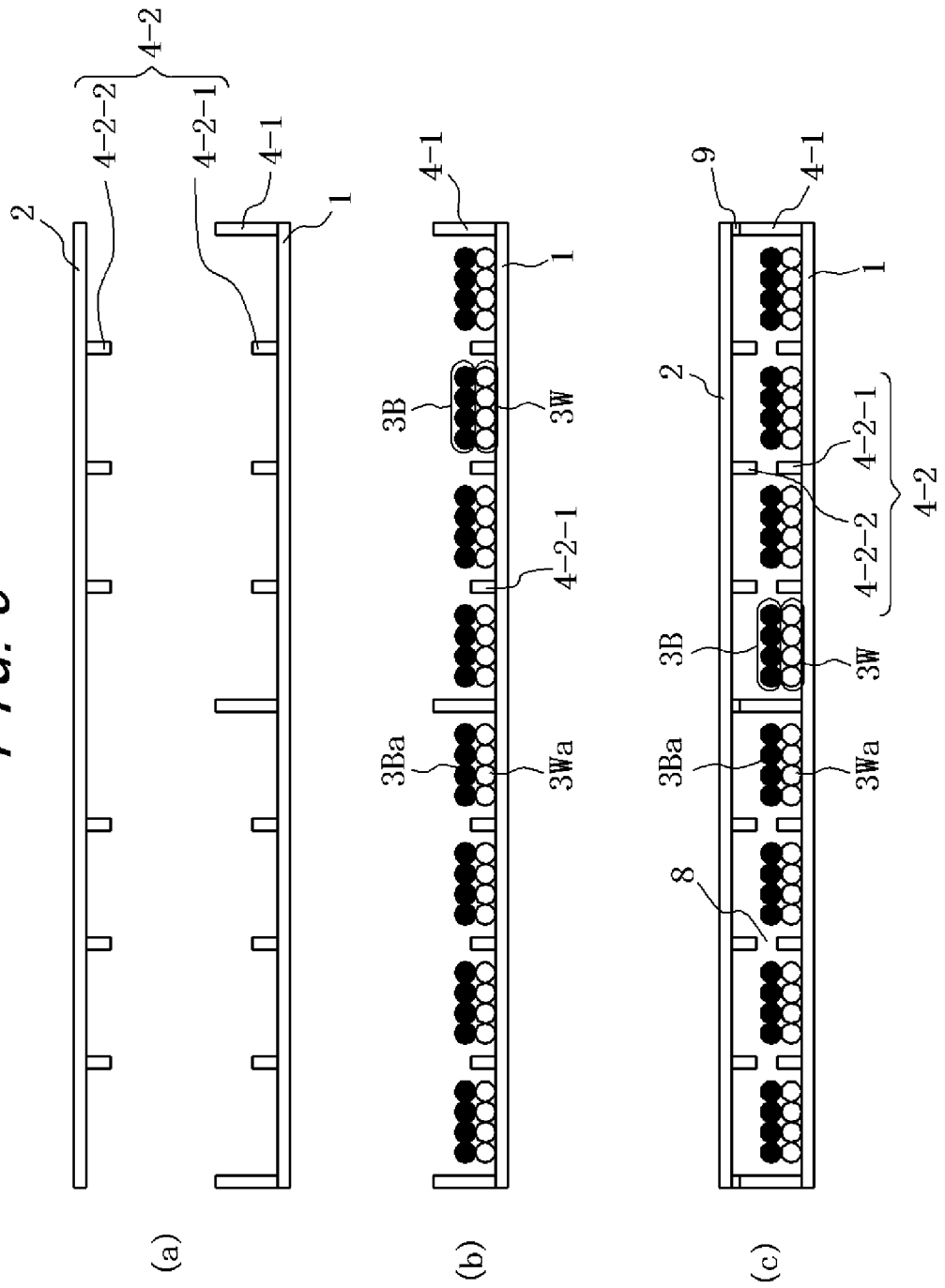


[5]



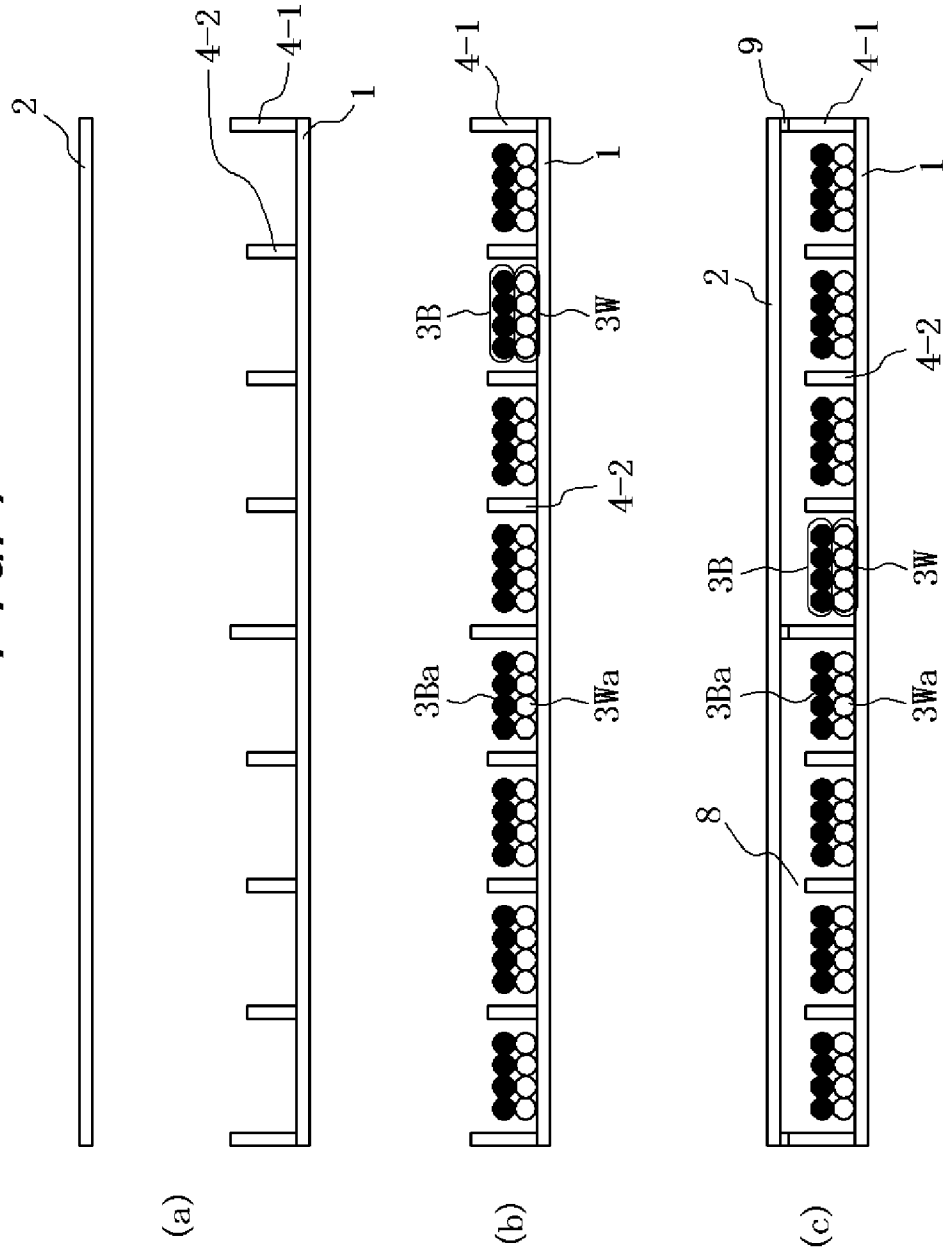
[図6]

FIG. 6

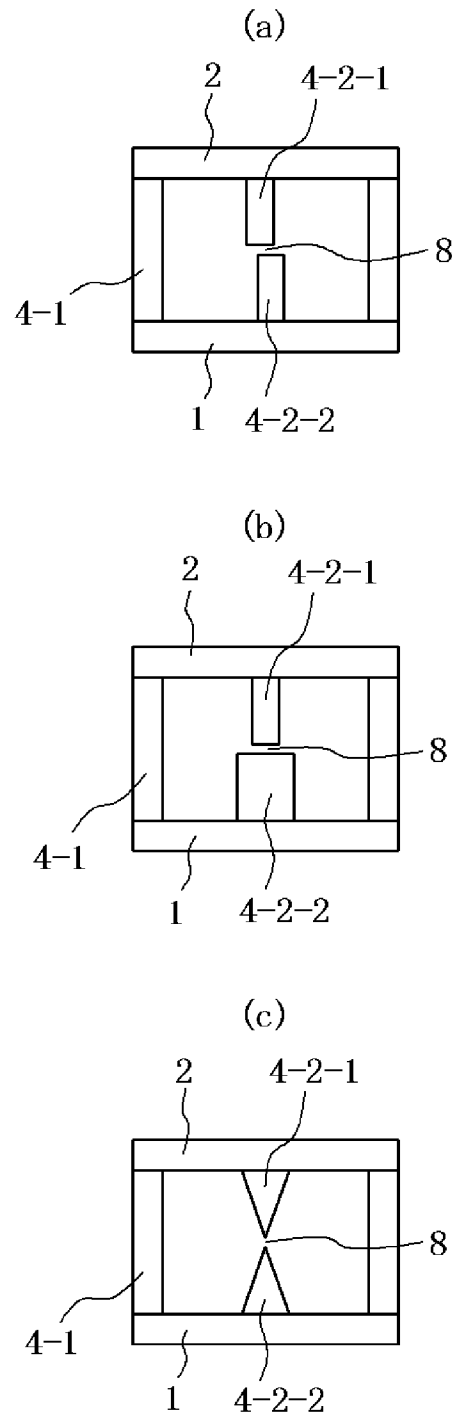


[図7]

FIG. 7

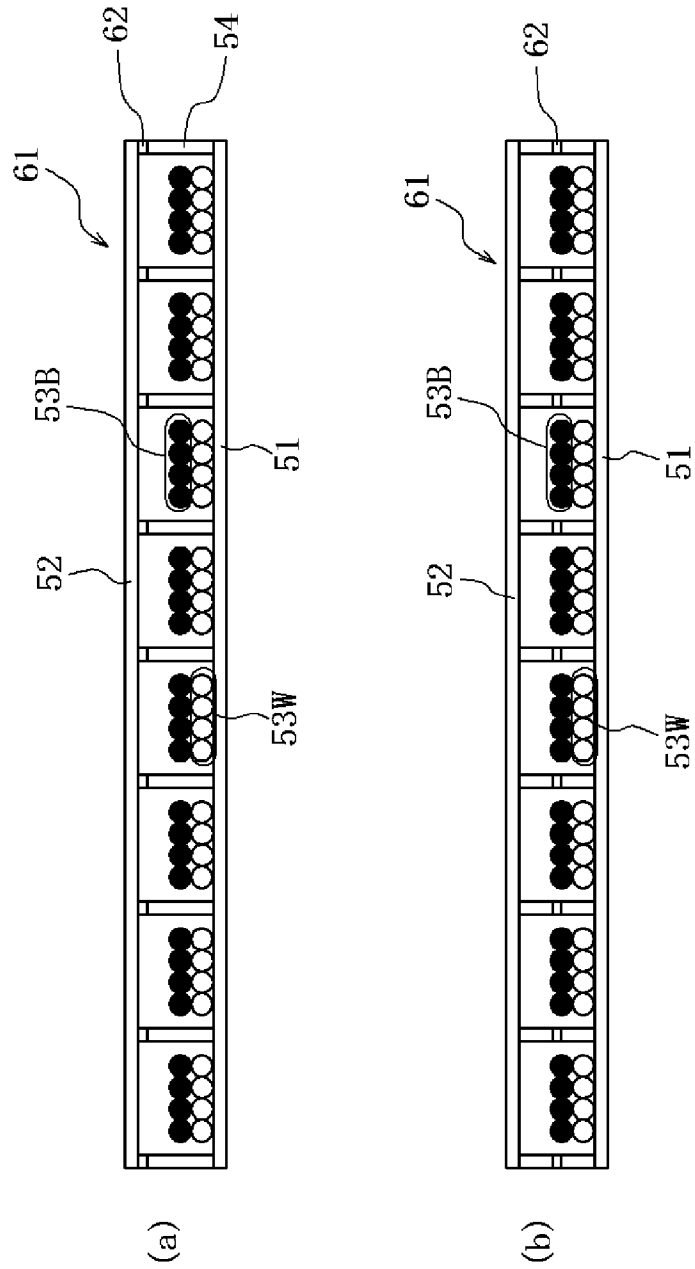


[図8]

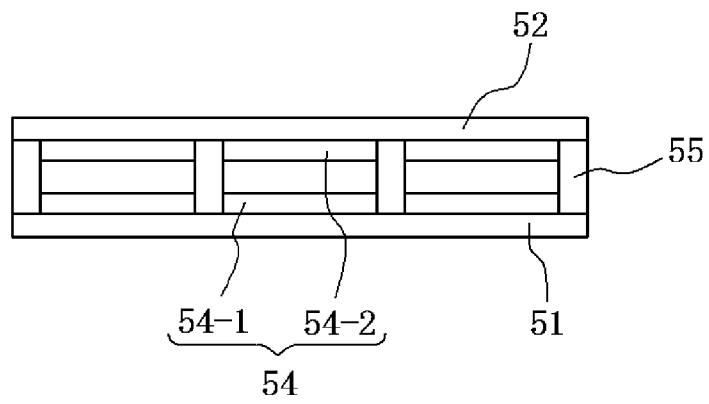
FIG. 8

[9]

FIG. 9



[図10]

FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2009/059771

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02F1/167(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02F1/167

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2008-058474 A (Bridgestone Corp.), 13 March, 2008 (13.03.08), Par. Nos. [0012] to [0014]; Figs. 2, 3-1, 3-2 (Family: none)	1, 2, 5, 6 1-6
Y	JP 2008-051932 A (Brother Industries, Ltd.), 06 March, 2008 (06.03.08), Par. Nos. [0018] to [0048]; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-6
Y	JP 2008-064888 A (Ricoh Co., Ltd.), 21 March, 2008 (21.03.08), Par. Nos. [0030], [0031]; Figs. 1, 2, 5 to 8, 14 to 16 (Family: none)	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 03 August, 2009 (03.08.09)	Date of mailing of the international search report 18 August, 2009 (18.08.09)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02F1/167(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02F1/167

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2009年
日本国実用新案登録公報	1996-2009年
日本国登録実用新案公報	1994-2009年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2008-058474 A (株式会社ブリヂストン) 2008.03.13, 【0012】 - 【0014】, 第2, 3-1, 3-2図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6 1-6
Y	JP 2008-051932 A (ブラザー工業株式会社) 2008.03.06, 【0018】 - 【0048】, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2008-064888 A (株式会社リコー) 2008.03.21, 【0030】, 【0031】, 第1, 2, 5-8, 14-16図 (ファミリーなし)	1-6

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.08.2009

国際調査報告の発送日

18.08.2009

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

金高 敏康

2L

9712

電話番号 03-3581-1101 内線 3255