

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年7月6日 (06.07.2006)

PCT

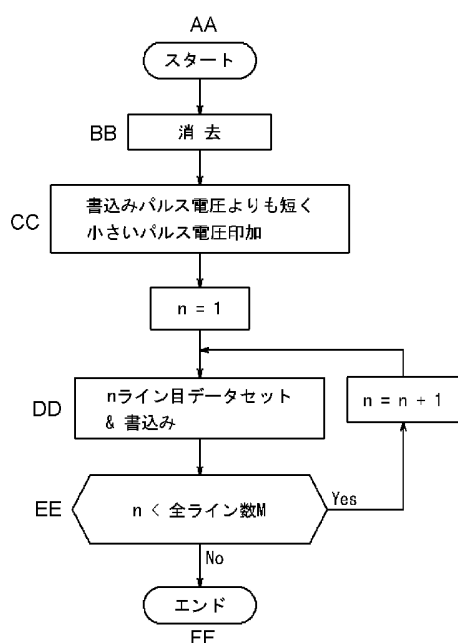
(10) 国際公開番号
WO 2006/070608 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/34 (2006.01) G02F 1/17 (2006.01)
G02F 1/167 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/023034
- (22) 国際出願日: 2005年12月15日 (15.12.2005)
- (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 2004-376859
2004年12月27日 (27.12.2004) 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): 土田 真也 (TSUCHIDA, Shinya) [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 興作 (SUGIMURA, Kosaku); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 2 番 4 号 霞山ビルディング 7 F 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

/ 続葉有 /

(54) Title: DISPLAY DRIVE METHOD FOR INFORMATION DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 情報表示用パネルの表示駆動方法



AA... START
BB... DELETE
CC... APPLY PULSE VOLTAGE SHORTER AND
SMALLER WRITE PULSE VOLTAGE
DD... SET & WRITE DATA OF n-TH LINE
EE... n < THE NUMBER M OF ALL THE LINES
FF... END

(57) Abstract: There is provided a display drive method for an information display panel for sealing a display medium having an optical reflection ratio and charging characteristic between two substrates, at least one of which is transparent and applying an electric field to the display medium so as to move the display medium and display information. Before displaying information, a pulse voltage is applied to the entire screen once or more times by an application time shorter than the write pulse voltage or a pulse voltage having a small amplitude is applied to the entire screen once or more times. This prevents lowering of the contrast during write of display information, eliminates uneven concentration between pixels, and eliminates an adverse affect of the information display attributed to the durability of the display medium.

(57) 要約: 少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法において、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より印加時間が短いパルス電圧を画面全体に一回以上印加するか、振幅が小さいパルス電圧を画面全体に一回以上印加するか、の少なくともどちらか一方を行う。これにより、表示情報を書き込む時のコントラストの低下や画素間の濃度不均一をなくし、さらに、表示媒体の耐久性に起因する情報表示の悪影響もなくすことのできる情報表示用パネルの表示駆動方法を得ることができる。



(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

情報表示用パネルの表示駆動方法

技術分野

- [0001] 本発明は、少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来より、液晶(LCD)に代わる情報表示装置として、電気泳動方式、エレクトロクロミック方式、サーマル方式、2色粒子回転方式等の技術を用いた情報表示装置が提案されている。
- [0003] これら従来技術は、LCDと比較すると、通常の印刷物に近い広い視野角が得られる、消費電力が小さい、メモリー機能を有している等のメリットがあることから、次世代の安価な情報表示装置に使用可能な技術として考えられており、携帯端末用情報表示、電子ペーパー等への展開が期待されている。特に最近では、分散粒子と着色溶液から成る分散液をマイクロカプセル化し、これを対向する基板間に配置して成る電気泳動方式が提案され、期待が寄せられている。
- [0004] しかしながら、電気泳動方式では、液中を粒子が泳動するために液の粘性抵抗により応答速度が遅くなるという問題がある。さらに、低比重の溶液中に酸化チタン等の高比重の粒子を分散させているため沈降しやすくなっており、分散状態の安定性維持が難しく、情報表示の繰り返し安定性に欠けるという問題を抱えている。また、マイクロカプセル化にしても、セルサイズをマイクロカプセルレベルにして、見かけ上、上述した欠点が現れにくくしているだけであって、本質的な問題は何ら解決されていない。
- [0005] 一方、溶液中での挙動を利用する電気泳動方式に対し、溶液を使わず、導電性粒子と電荷輸送層とを基板の一部に組み入れる方式も提案され始めている(例えば、非特許文献1参照)。しかし、電荷輸送層、さらには電荷発生層を配置するために構造が複雑化するとともに、導電性粒子に電荷を一定に注入することは難しいため、表

示安定性に欠けるという問題もある。

- [0006] 上述した種々の問題を解決するための一方法として、少なくとも一方が透明な2枚の基板間に表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルが知られている。

非特許文献1:趙 国来、外3名、“新しいトナーディスプレイデバイス(I)”, 1999年7月21日、日本画像学会年次大会(通算83回)“Japan Hardcopy'99”論文集、p.249-252

- [0007] 図10は従来の情報表示用パネルの表示駆動方法の一例を説明するためのフローチャートである。図10において、情報表示用パネルにおいて画像等の情報を表示するための駆動は、前の表示した情報を消去後、書き込みパルス電圧をライン毎に順に印加して、ライン毎にデータを書き込むことで行っていた。しかしながら、上述した従来の情報表示用パネルの表示駆動方法では、ライン毎に書き込みパルス電圧を印加しており、そのライン上で表示に寄与しない画素にも書き込みパルス電圧が印加されていた。そのため、クロストーク電圧が非選択画素に印加されることとなり、非選択画素の濃度が変化して、コントラストが低下したり、画素間において濃度が均一とならない問題があった。また、繰り返し表示をしていると表示媒体が動かなくなり、情報表示に悪影響を与える問題もあった。

発明の開示

- [0008] 本発明の目的は上述した課題を解消して、表示情報を書き込む時のコントラストの低下や画素間の濃度不均一をなくし、さらに、表示媒体の耐久性に起因する情報表示の悪影響もなくすことのできる情報表示用パネルの表示駆動方法を提供しようとするものである。

- [0009] 本発明の第1発明に係る情報表示用パネルの表示駆動方法は、少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電特性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法において、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より印加時間が短いパルス電圧を画面全体に一回以上印加することを特徴とするものである。

- [0010] また、本発明の第2発明に係る情報表示用パネルの表示駆動方法は、少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電特性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法において、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より振幅が小さいパルス電圧を画面全体に一回以上印加することを特徴とするものである。
- [0011] さらに、本発明の第3発明に係る情報表示用パネルの表示駆動方法は、少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電特性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法において、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より印加時間が短いとともに振幅が小さいパルス電圧を画面全体に一回以上印加することを特徴とするものである。
- [0012] なお、本発明の情報表示用パネルの表示駆動方法における好適例としては、表示した情報を消去した後に、上述した第1発明～第3発明に係る所定のパルス電圧を画面全体に一回以上印加し、その後情報を表示することがある。
- [0013] 本発明によれば、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より印加時間が短い、または、振幅が小さいかいずれかの、パルス電圧を画面全体に一回以上印加したり、書き込みパルス電圧より印加時間が短く、かつ、振幅が小さいパルス電圧を画面全体に一回以上印加することで、情報書き込み時のコントラストの低下や画素間の濃度不均一をなくし、さらに、表示媒体に起因する情報表示の悪影響もなくすことのできる情報表示用パネルの表示駆動方法を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1](a)、(b)はそれぞれ本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルの一例を示す図である。
- [図2](a)、(b)はそれぞれ本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルの他の例を示す図である。
- [図3](a)、(b)はそれぞれ本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルのさらに他の例を示す図である。

[図4]本発明の情報表示用パネルの表示駆動方法の一例を説明するためのフローチャートである。

[図5](a)～(d)はそれぞれ本発明の表示駆動方法で用いるパルス電圧の一例を示す。

[図6]比較実験で用いる、表示画像の一例を示す図である。

[図7]比較実験で用いる、 $1\mu\text{sec}$ ～書き込みパルス電圧幅 $t-1\mu\text{sec}$ まで $1\mu\text{sec}$ ずつ増やした振幅 $V/2$ のパルス電圧を示す図である。

[図8]比較実験の結果を示す図である。

[図9]本発明の情報表示用パネルにおける隔壁の形状の一例を示す図である。

[図10]従来の情報表示用パネルの表示駆動方法の一例を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0015] まず、本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルの基本的な構成について説明する。本発明の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、帯電した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、表示媒体が電位の切替による電界方向の変化によって移動方向を変えることにより、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、繰り返し表示情報を書き換える時あるいは表示情報を継続して表示させ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。

[0016] 本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルの例を、図1(a)、(b)～図3(a)、(b)に基づき説明する。

[0017] 図1(a)、(b)に示す例では、少なくとも1種以上の粒子から構成される光学的反射率および帯電特性の異なる少なくとも2種以上の表示媒体3(ここでは白色表示媒体用粒子3Waの粒子群からなる白色表示媒体3Wと黒色表示媒体用粒子3Baの粒子群からなる黒色表示媒体3Bを示す)を、基板1、2の外部から加えられる電界に応じ

て、基板1、2と垂直に移動させ、黒色表示媒体3Bを観察者に視認させて黒色の表示を行うか、あるいは、白色表示媒体3Wを観察者に視認させて白色の表示を行っている。なお、図1(b)に示す例では、図1(a)に示す例に加えて、基板1、2との間に例えば格子状に隔壁4を設けセルを形成している。また、図1(b)において、手前にある隔壁は省略している。

[0018] 図2(a)、(b)に示す例では、少なくとも1種以上の粒子から構成される光学的反射率および帯電特性の異なる少なくとも2種以上の表示媒体3(ここでは白色表示媒体用粒子3Waの粒子群からなる白色表示媒体3Wと黒色表示媒体用粒子3Baの粒子群からなる黒色表示媒体3Bを示す)を、基板1に設けた電極5と基板2に設けた電極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と垂直に移動させ、黒色表示媒体3Bを観察者に視認させて黒色の表示を行うか、あるいは、白色表示媒体3Wを観察者に視認させて白色の表示を行っている。なお、図2(b)に示す例では、図2(a)に示す例に加えて、基板1、2との間に例えば格子状に隔壁4を設けセルを形成している。また、図2(b)において、手前にある隔壁は省略している。

[0019] 図3(a)、(b)に示す例では、少なくとも1種以上の粒子から構成される光学的反射率および帯電性を有する1種類の表示媒体3(ここでは白色表示媒体用粒子3Waの粒子群からなる白色表示媒体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の表示を行うか、あるいは、電極6または基板1の色を観察者に視認させて電極6または基板1の色の表示を行っている。なお、図3(b)に示す例では、図3(a)に示す例に加えて、基板1、2との間に例えば格子状の隔壁4を設けセルを形成している。また、図3(b)において、手前にある隔壁は省略している。

[0020] 以上の説明は、粒子群からなる白色表示媒体3Wを粉流体からなる白色表示媒体に、粒子群からなる黒色表示媒体3Bを粉流体からなる黒色表示媒体に、それぞれ置き換えた場合も同様に適用することが出来る。粉流体については後述する。

[0021] 図4は本発明の情報表示用パネルの表示駆動方法の一例を説明するためのフローチャートである。図4に示す例に従って本発明を説明すると、まず、すでに表示さ

れている画像等の情報を消去する。次に、新しい情報を表示する前に、画面全体すなわち画面上の全ラインに対し、書き込みパルス電圧より印加時間が短いパルス電圧(第1発明)、または、書き込みパルス電圧より振幅の小さいパルス電圧(第2発明)、または、書き込みパルス電圧より印加時間が短いとともに振幅が小さいパルス電圧(第3発明)を、一回以上印加する。その後、書き込みパルス電圧をライン毎に順次印加して、ライン毎にデータを書き込むことで、情報表示を行っている。

[0022] 図5(a)～(d)のそれぞれにパルス電圧の一例を示す。図5(a)に印加時間 t で振幅 V の書き込みパルス電圧を示す。この書き込みパルス電圧に対し、図5(b)に書き込みパルス電圧より印加時間が短いパルス電圧(第1発明)の一例として、印加時間を $t/2$ としたパルス電圧を示し、図5(c)に書き込みパルス電圧より振幅の小さいパルス電圧(第2発明)の一例として、振幅を $V/2$ としたパルス電圧を示し、図5(d)に書き込みパルス電圧より印加時間が短いとともに振幅が小さいパルス電圧(第3発明)の一例として、印加時間を $t/2$ とするとともに振幅を $V/2$ としたパルス電圧を示す。なお、上述した例において、印加時間を $t/2$ とし、振幅を $V/2$ としたのは一例であり、上記各発明の条件を満たすパルス電圧であればこれ以外のものも使用できることはいうまでもない。

[0023] 以下、実際に本発明例と比較例とに従ってテスト画像を表示させて比べた例について説明する。まず、図6に示す表示画像において、右半分は図10に示す従来例に従って表示させ、左半分は図4に示す本発明例のうち第3発明に従って表示させた。すなわち、右半分の従来例では、画面消去後すぐに図6に示す情報を表示した。一方、左半分の本発明例では、画面消去後、図7に示すように $1\mu\text{sec}$ ～書き込みパルス電圧幅 $t-1\mu\text{sec}$ まで $1\mu\text{sec}$ ずつ増やした振幅 $V/2$ のパルス電圧を順次全画面に対し印加し、その後図6に示す情報を表示した。

[0024] 結果を図8に示す。なお、消去時の濃度は、本発明例、従来例とも、濃度0.79であった。図8において、右半分の従来例では、(f)、(g)と消去時の濃度0.79とから、(f)、(g)ではクロストークの影響により、濃度値が増え白色が黒色にシフトしてコントラストが低下した。また、例えば同じ濃度値でなくてはならない(f)、(g)の濃度値が異なり、画素間で濃度が均一にならなかった。一方、図8において、左半分の本発明例

では、(b)、(c)と消去時の濃度0.79とから、(b)、(c)では、クロストークの影響で濃度値が変化しない、もしくは変化を抑えることができた。従って、クロストークによる、コントラストの低下を抑えることができたとともに、画素間における濃度不均一を均一にすることができた。また、(a)と(e)とから、本発明例では従来例と比べて、黒濃度を上げることができ、コントラストを向上させることもできた。なお、濃度(光学濃度)の測定は反射画像濃度計RD-19I(Macbeth社製)にて行った。

[0025] 以下、本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルを構成する各部材について説明する。

[0026] 基板については、少なくとも一方の基板が上記本発明の特性を有するとともに、少なくとも一方の基板はパネル外側から表示媒体3の色が確認できる透明な基板2であり、可視光の透過率が高くかつ耐熱性の良い材料が好適である。基板1は透明でも不透明でもかまわない。基板材料を例示すると、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエーテルサルフォン、ポリエチレン、ポリカーボネート、ポリイミド、アクリルなどのポリマーシートや、金属シートのように可とう性のあるもの、および、ガラス、石英などの可とう性のない無機シートが挙げられる。基板の厚みは、2～5000 μm が好ましく、さらに5～2000 μm が好適であり、薄すぎると、強度、基板間の間隔均一性を保ちにくくなり、5000 μm より厚いと、薄型情報表示用パネルとする場合に不都合がある。

[0027] 情報表示用パネルに電極を設ける場合の電極形成材料としては、アルミニウム、銀、ニッケル、銅、金等の金属類やITO、酸化インジウム、導電性酸化錫、導電性酸化亜鉛等の導電金属酸化物類、ポリアニリン、ポリピロール、ポリチオフェンなどの導電性高分子類が例示され、適宜選択して用いられる。電極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、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。視認側(表示面側)基板に設ける電極は透明である必要があるが、背面側基板に設ける電極は透明である必要がない。いずれの場合もパターン形成可能である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、電極厚みは、導電性が確保でき光透過性に支障がなければ良く、3～1000nm、好ましくは5～

400nmが好適である。背面側基板に設ける電極の材質や厚みなどは上述した表示側基板に設ける電極と同様であるが、透明である必要はない。なお、この場合の外部電圧入力は、直流あるいは交流を重ねても良い。

[0028] 必要に応じて基板に設ける隔壁4については、その形状は表示にかかわる表示媒体の種類により適宜最適設定され、一概には限定されないが、隔壁の幅は2～100 μm 、好ましくは3～50 μm に、隔壁の高さは10～500 μm 、好ましくは10～200 μm に調整される。これらのリブからなる隔壁により形成されるセルは、図9に示すごとく、基板平面方向からみて四角状、三角状、ライン状、円形状、六角状が例示され、配置としては格子状やハニカム状や網目状が例示される。表示面側から見える隔壁断面部分に相当する部分(セルの枠部の面積)はできるだけ小さくした方が良く、表示の鮮明さが増す。

[0029] 次に、本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルで表示媒体として例えば用いる粉流体について説明する。なお、本発明の表示媒体としての粉流体の名称については、本出願人が「電子粉流体(登録商標):登録番号4636931」の権利を得ている。

[0030] 本発明における「粉流体」は、気体の力も液体の力も借りずに、自ら流動性を示す、流体と粒子の特性を兼ね備えた両者の中間状態の物質である。例えば、液晶は液体と固体の中間的な相と定義され、液体の特徴である流動性と固体の特徴である異方性(光学的性質)を有するものである(平凡社:大百科事典)。一方、粒子の定義は、無視できるほどの大きさであっても有限の質量をもった物体であり、重力の影響を受けるとされている(丸善:物理学事典)。ここで、粒子でも、気固流動層体、液固流動体という特殊状態があり、粒子に底板から気体を流すと、粒子には気体の速度に対応して上向きの力が作用し、この力が重力とつりあう際に、流体のように容易に流動できる状態になるものを気固流動層体と呼び、同じく、流体により流動化させた状態を液固流動体と呼ぶとされている(平凡社:大百科事典)。このように気固流動層体や液固流動体は、気体や液体の流れを利用した状態である。本発明では、このような気体の力も、液体の力も借りずに、自ら流動性を示す状態の物質を、特異的に作り出せることが判明し、これを粉流体と定義した。

[0031] すなわち、本発明における粉流体は、液晶（液体と固体の中間相）の定義と同様に、粒子と液体の両特性を兼ね備えた中間的な状態で、先に述べた粒子の特徴である重力の影響を極めて受け難く、高流動性を示す特異な状態を示す物質である。このような物質はエアロゾル状態、すなわち気体中に固体状もしくは液体状の物質が分散質として安定に浮遊する分散系で得ることができ、本発明の情報表示用パネルで固体状物質を分散質とするものである。

[0032] 本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルは、少なくとも一方が透明な、対向する基板間に、表示媒体として例えば、気体中に固体粒子が分散質として安定に浮遊するエアロゾル状態で高流動性を示す粉流体を封入するものであり、このような粉流体は、小さな電界の力でクーロン力などにより容易に安定して移動させることができる。

本発明に表示媒体として例えば用いる粉流体とは、先に述べたように、気体の力も液体の力も借りずに、自ら流動性を示す、流体と粒子の特性を兼ね備えた両者の中間状態の物質である。この粉流体は、特にエアロゾル状態とすることができ、本発明の情報表示用パネルでは、気体中に固体状の物質が分散質として比較的安定に浮遊する状態で用いられる。

[0033] 次に、情報表示用パネルにおいて表示媒体を構成する表示媒体用粒子（以下、粒子ともいう）について説明する。表示媒体用粒子は、そのまま該表示媒体用粒子だけで構成して表示媒体としたり、その他の粒子と合わせて構成して表示媒体としたり、粉流体となるように調整、構成して表示媒体としたりして用いられる。

粒子には、その主成分となる樹脂に、必要に応じて、従来と同様に、荷電制御剤、着色剤、無機添加剤等を含ませることができる。以下に、樹脂、荷電制御剤、着色剤、その他添加剤を例示する。

[0034] 樹脂の例としては、ウレタン樹脂、ウレア樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アクリルウレタン樹脂、アクリルウレタンシリコーン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、アクリルフッ素樹脂、シリコーン樹脂、アクリルシリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、スチレンアクリル樹脂、ポリオレフィン樹脂、ブチラール樹脂、塩化ビニリデン樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスルフォ

ン樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリアミド樹脂等が挙げられ、2種以上混合することもできる。特に、基板との付着力を制御する観点から、アクリルウレタン樹脂、アクリルシリコーン樹脂、アクリルフッ素樹脂、アクリルウレタンシリコーン樹脂、アクリルウレタンフッ素樹脂、フッ素樹脂、シリコーン樹脂が好適である。

[0035] 荷電制御剤としては、特に制限はないが、負荷電制御剤としては例えば、サリチル酸金属錯体、含金属アゾ染料、含金属(金属イオンや金属原子を含む)の油溶性染料、4級アンモニウム塩系化合物、カリックスアレン化合物、含ホウ素化合物(ベンジル酸ホウ素錯体)、ニトロイミダゾール誘導体等が挙げられる。正荷電制御剤としては例えば、ニグロシン染料、トリフェニルメタン系化合物、4級アンモニウム塩系化合物、ポリアミン樹脂、イミダゾール誘導体等が挙げられる。その他、超微粒子シリカ、超微粒子酸化チタン、超微粒子アルミナ等の金属酸化物、ピリジン等の含窒素環状化合物及びその誘導体や塩、各種有機顔料、フッ素、塩素、窒素等を含んだ樹脂等も荷電制御剤として用いることもできる。

[0036] 着色剤としては、以下に例示するような、有機または無機の各種、各色の顔料、染料が使用可能である。

[0037] 黒色着色剤としては、カーボンブラック、酸化銅、二酸化マンガン、アニリンブラック、活性炭等がある。

青色着色剤としては、C. I. ピグメントブルー15:3、C. I. ピグメントブルー15、紺青、コバルトブルー、アルカリブルーレーキ、ビクトリアブルーレーキ、フタロシアニンブルー、無金属フタロシアニンブルー、フタロシアニンブルー部分塩素化物、ファーストスカイブルー、インダンスレンブルーBC等がある。

赤色着色剤としては、ベンガラ、カドミウムレッド、鉛丹、硫化水銀、カドミウム、パーマネントレッド4R、リゾールレッド、ピラゾロンレッド、ウォッチングレッド、カルシウム塩、レーキレッドD、ブリリアントカーミン6B、エオシンレーキ、ローダミンレーキB、アリザリンレーキ、ブリリアントカーミン3B、C. I. ピグメントレッド2等がある。

[0038] 黄色着色剤としては、黄鉛、亜鉛黄、カドミウムイエロー、黄色酸化鉄、ミネラルファーストイエロー、ニッケルチタンイエロー、ネーブルイエロー、ナフトールイエローS、ハンザイエローG、ハンザイエロー10G、ベンジジンイエローG、ベンジジンイエロー

GR、キノリンイエローレーキ、パーマネントイエローNCG、タートラジンレーキ、C. I. ピグメントイエロー12等がある。

緑色着色剤としては、クロムグリーン、酸化クロム、ピグメントグリーンB、C. I. ピグメントグリーン7、マラカイトグリーンレーキ、ファイナルイエローグリーンG等がある。

橙色着色剤としては、赤色黄鉛、モリブデンオレンジ、パーマネントオレンジGTR、ピラズロンオレンジ、バルカンオレンジ、インダンスレンブリリアントオレンジRK、ベンジジンオレンジG、インダンスレンブリリアントオレンジGK、C. I. ピグメントオレンジ31等がある。

紫色着色剤としては、マンガン紫、ファーストバイオレットB、メチルバイオレットレーキ等がある。

白色着色剤としては、亜鉛華、酸化チタン、アンチモン白、硫化亜鉛等がある。

[0039] 体質顔料としては、バライト粉、炭酸バリウム、クレー、シリカ、ホワイトカーボン、タルク、アルミナホワイト等がある。また、塩基性、酸性、分散、直接染料等の各種染料として、ニグロシン、メチレンブルー、ローズベンガル、キノリンイエロー、ウルトラマリンブルー等がある。

[0040] 無機系添加剤の例としては、酸化チタン、亜鉛華、硫化亜鉛、酸化アンチモン、炭酸カルシウム、鉛白、タルク、シリカ、ケイ酸カルシウム、アルミナホワイト、カドミウムイエロー、カドミウムレッド、カドミウムオレンジ、チタンイエロー、紺青、群青、コバルトブルー、コバルトグリーン、コバルトバイオレット、酸化鉄、カーボンブラック、マンガンフェライトブラック、コバルトフェライトブラック、銅粉、アルミニウム粉などが挙げられる。

これらの顔料および無機系添加剤は、単独であるいは複数組み合わせる用いることができる。このうち特に黒色顔料としてカーボンブラックが、白色顔料として酸化チタンが好ましい。

[0041] また、本発明の粒子は平均粒子径 $d(0.5)$ が、 $0.1 \sim 20 \mu\text{m}$ の範囲であり、均一で揃っていることが好ましい。平均粒子径 $d(0.5)$ がこの範囲より大きいと表示上の鮮明さに欠け、この範囲より小さいと粒子同士の凝集力が大きくなりすぎるために表示媒体としての移動に支障をきたすようになる。

[0042] 更に本発明では、各粒子の粒子径分布に関して、下記式に示される粒子径分布 Sp

anを5未満、好ましくは3未満とする。

$$\text{Span} = (d(0.9) - d(0.1)) / d(0.5)$$

(但し、 $d(0.5)$ は粒子の50%がこれより大きく、50%がこれより小さいという粒子径を μm で表した数値、 $d(0.1)$ はこれ以下の粒子の比率が10%である粒子径を μm で表した数値、 $d(0.9)$ はこれ以下の粒子が90%である粒子径を μm で表した数値である。)

Spanを5以下の範囲に納めることにより、各粒子のサイズが揃い、均一な表示媒体としての移動が可能となる。

[0043] さらにまた、各粒子の相関について、使用した粒子の内、最大径を有する粒子の $d(0.5)$ に対する最小径を有する粒子の $d(0.5)$ の比を50以下、好ましくは10以下とすることが肝要である。たとえ粒子径分布Spanを小さくしたとしても、互いに帯電特性の異なる粒子が互いに反対方向に動くので、互いの粒子サイズが近く、互いの粒子が当量ずつ反対方向に容易に移動できるようにするのが好適であり、それがこの範囲となる。

[0044] なお、上記の粒子径分布および粒子径は、レーザー回折／散乱法などから求めることができる。測定対象となる粒子にレーザー光を照射すると空間的に回折／散乱光の光強度分布パターンが生じ、この光強度パターンは粒子径と対応関係があることから、粒子径および粒子径分布が測定できる。

ここで、本発明における粒子径および粒子径分布は、体積基準分布から得られたものである。具体的には、Mastersizer2000(Malvern Instruments Ltd.)測定機を用いて、窒素気流中に粒子を投入し、付属の解析ソフト(Mie理論を用いた体積基準分布を基本としたソフト)にて、粒子径および粒子径分布の測定を行なうことができる。

[0045] 表示媒体用粒子の帯電量は当然その測定条件に依存するが、情報表示用パネルにおける表示媒体用粒子の帯電量はほぼ、初期帯電量、隔壁との接触、基板との接触、経過時間に伴う電荷減衰に依存し、特に表示媒体用粒子の帯電挙動の飽和値が支配因子となっているということが分かった。

[0046] 本発明者らは鋭意検討の結果、ブローオフ法において同一のキャリア粒子を用いて、表示媒体に用いる粒子の帯電量測定を行うことにより、表示媒体用粒子の適正な帯電特性値の範囲を評価できることを見出した。

[0047] 更に、表示媒体用粒子で構成する粒子群や粉流体等の表示媒体を乾式の情報表示用パネルに適用する場合において、基板間の表示媒体を取り巻く空隙部分の気体の管理が重要であり、表示安定性向上に寄与する。具体的には、空隙部分の気体の湿度について、25℃における相対湿度を60%RH以下、好ましくは50%RH以下とすることが重要である。

この空隙部分とは、図1(a)、(b)～図3(a)、(b)において、対向する基板1、基板2に挟まれる部分から、電極5、6(基板の内側に電極を設けた場合)、表示媒体(粒子群あるいは粉流体)3の占有部分、隔壁4の占有部分(隔壁を設けた場合)、情報表示用パネルのシール部分を除いた、いわゆる表示媒体が接する気体部分を指すものとする。

空隙部分の気体は、先に述べた湿度領域であれば、その種類は問わないが、乾燥空気、乾燥窒素、乾燥アルゴン、乾燥ヘリウム、乾燥二酸化炭素、乾燥メタンなどが好適である。この気体は、その湿度が保持されるように情報表示用パネルに封入することが必要であり、例えば、表示媒体の充填、情報表示用パネルの組み立てなどを所定湿度環境下にて行い、さらに、外からの湿度侵入を防ぐシール材、シール方法を施すことが肝要である。

また、表示媒体用粒子で構成する表示媒体を、絶縁性の液体中にて表示駆動させる場合にも本発明を適用することができる。

[0048] 本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルにおける基板と基板との間隔は、表示媒体が移動できて、コントラストを維持できればよいが、通常10～500 μ m、好ましくは10～200 μ mに調整される。

表示媒体に粒子群または粉流体を用いる場合、対向する基板間の空間(気体中または液体中)における表示媒体の体積占有率は5～70%が好ましく、さらに好ましくは5～60%である。70%を超える場合には表示媒体の移動の支障をきたし、5%未満の場合にはコントラストが不明確となり易い。

産業上の利用可能性

[0049] 本発明の表示駆動方法の対象となる情報表示用パネルは、ノートパソコン、PDA、携帯電話、ハンディターミナル等のモバイル機器の表示部、電子ブック、電子新聞等

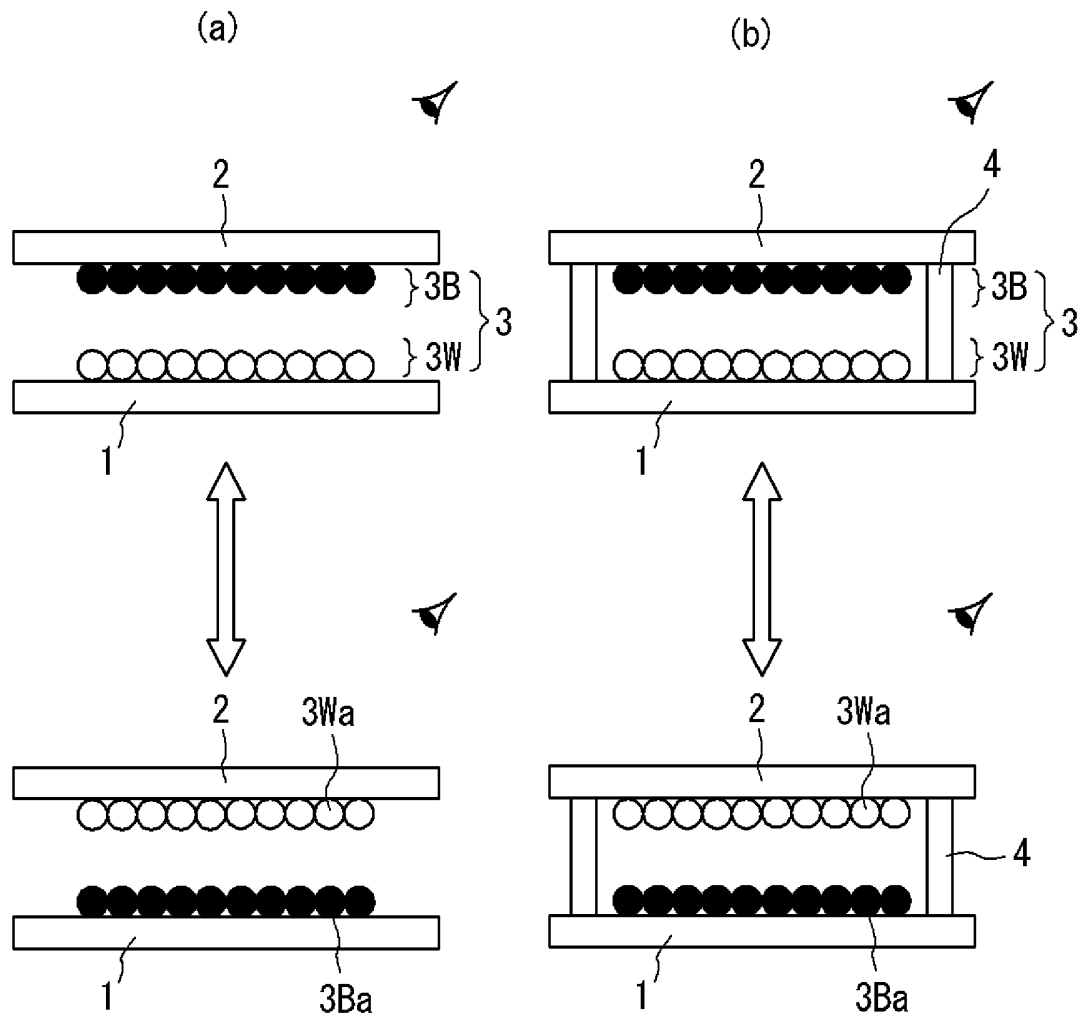
の電子ペーパー、看板、ポスター、黒板等の掲示板、電卓、家電製品、自動車用品等の表示部、ポイントカード、ICカード等のカード表示部、電子広告、電子POP(Point Of Presence, Point Of Purchase advertising)、電子値札、電子棚札、情報ボード、電子楽譜、RF-ID機器の表示部などに好適に用いられる。

請求の範囲

- [1] 少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電特性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法において、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より印加時間が短いパルス電圧を画面全体に一回以上印加することを特徴とする情報表示用パネルの表示駆動方法。
- [2] 少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電特性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法において、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より振幅が小さいパルス電圧を画面全体に一回以上印加することを特徴とする情報表示用パネルの表示駆動方法。
- [3] 少なくとも一方が透明な2枚の基板間に光学的反射率および帯電特性を有する表示媒体を封入し、表示媒体に電界を付与することによって、表示媒体を移動させて情報を表示する情報表示用パネルの表示駆動方法において、情報を表示する前に、書き込みパルス電圧より印加時間が短いとともに振幅が小さいパルス電圧を画面全体に一回以上印加することを特徴とする情報表示用パネルの表示駆動方法。
- [4] 前の情報を消去した後に、請求項1～3のいずれか1項に記載の所定のパルス電圧を画面全体に一回以上印加し、その後新しい情報を表示することを特徴とする情報表示用パネルの表示駆動方法。

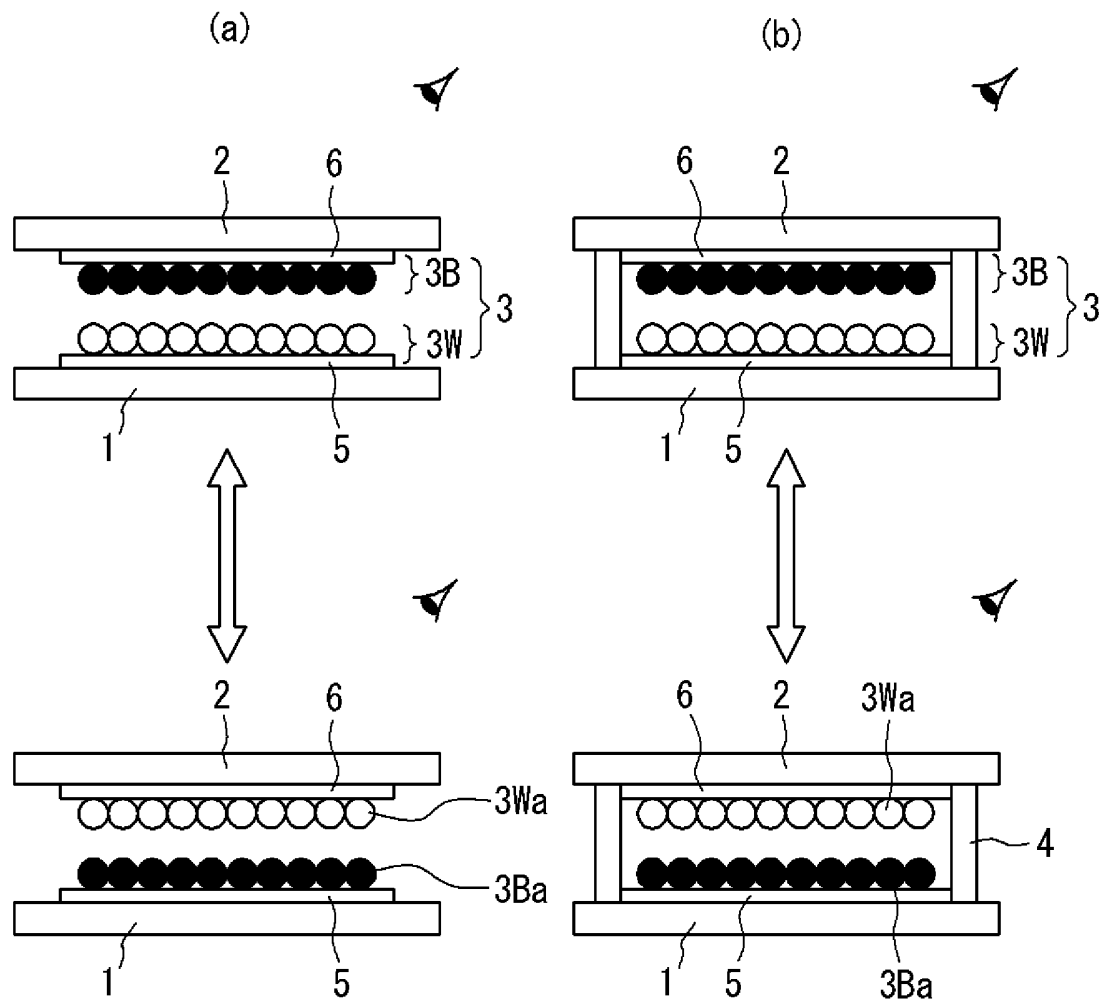
[図1]

FIG. 1

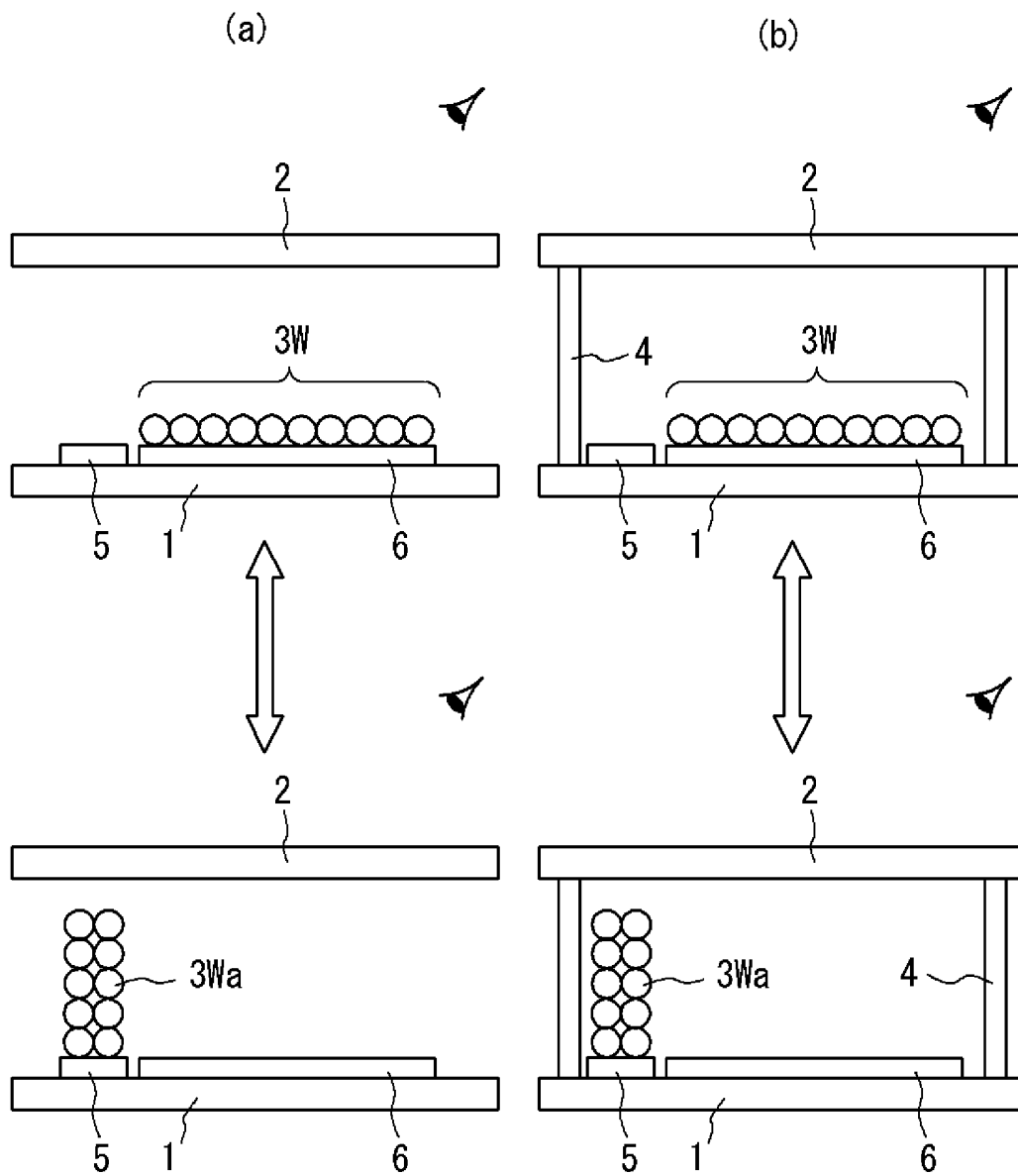


[図2]

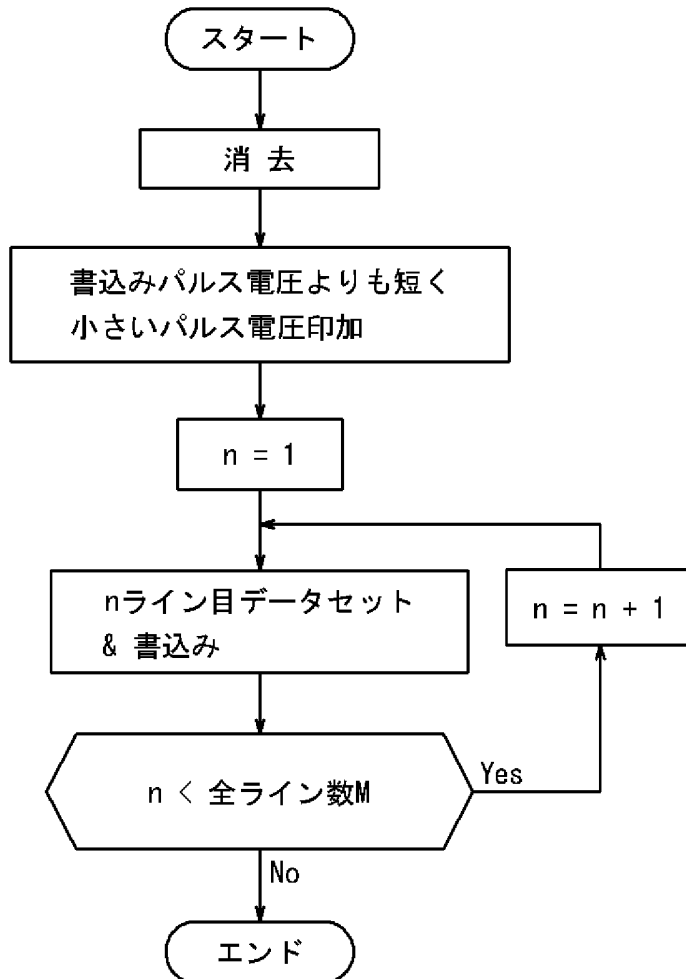
FIG. 2



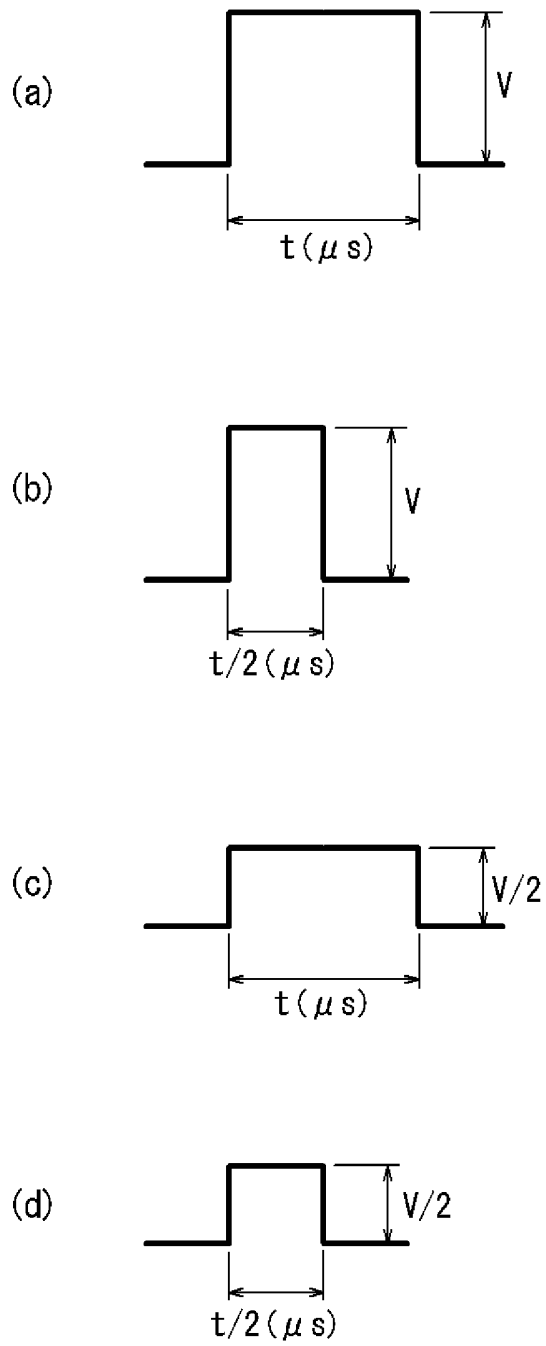
[図3]

FIG. 3

[図4]

FIG. 4

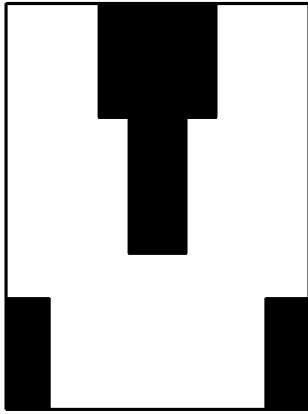
[図5]

FIG. 5

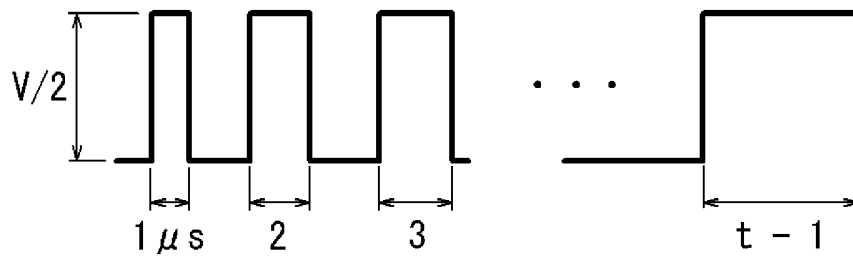
[図6]

FIG. 6

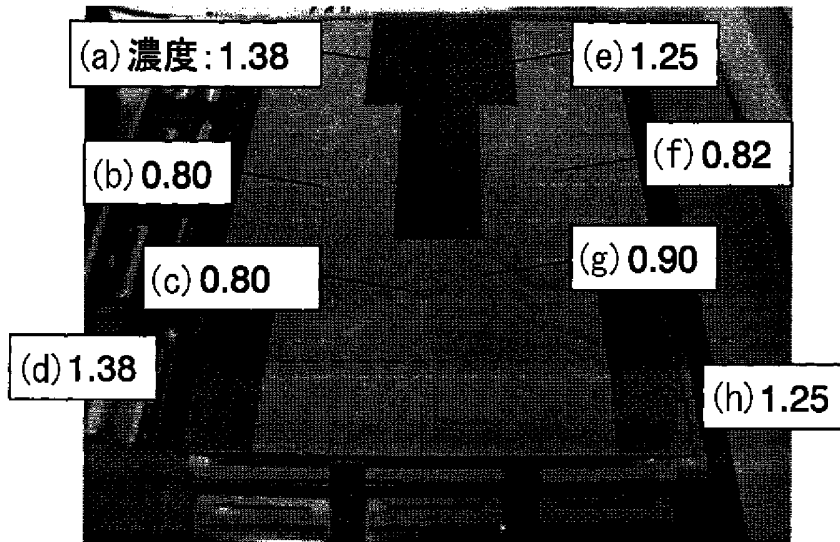
表示画像



[図7]

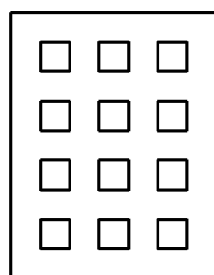
FIG. 7

[図8]

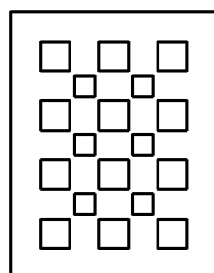
FIG. 8

[図9]

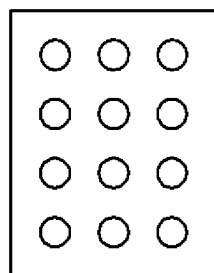
FIG. 9



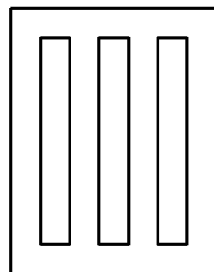
四角形セル格子状配置



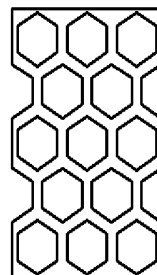
四角形セルハ二カム配置1



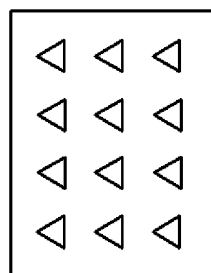
円形セル格子状配置



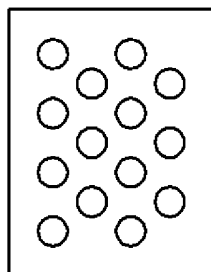
ライン状セル



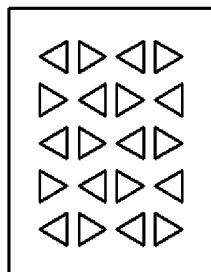
六角形セルハニカム状配置



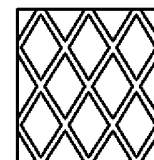
三角形セル格子状配置



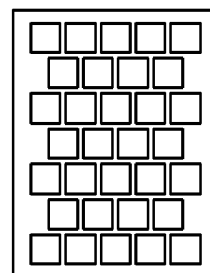
円形セルハニカム状配置



三角形セルハニカム状配置

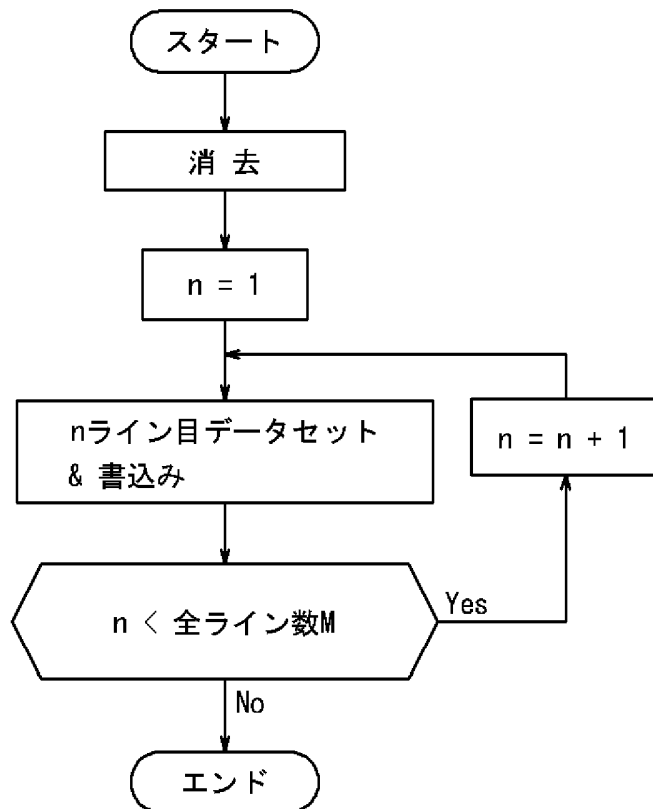


四角形セ儿網目状配置



四角形セルハニカム配置2

[図10]

FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/023034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/34 (2006.01), **G02F1/167** (2006.01), **G02F1/17** (2006.01), **G09G3/20** (2006.01)

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)

G09G3/34 (2006.01), **G02F1/167** (2006.01), **G02F1/17** (2006.01), **G09G3/20** (2006.01)

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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	WO 2003/100515 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 04 December, 2003 (04.12.03), Full text; all drawings & JP 2005-526996 A & EP 1512044 A1	1-4
A	WO 2003/079323 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 25 September, 2003 (25.09.03), Full text; all drawings & JP 2005-521090 A & EP 1490858 A1 & US 2005/0162377 A1	1-4

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "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)
 "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

"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
 "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
 "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
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 January, 2006 (05.01.06)

Date of mailing of the international search report
17 January, 2006 (17.01.06)

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. G09G3/34(2006.01), G02F1/167(2006.01), G02F1/17(2006.01), G09G3/20(2006.01)

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. G09G3/34(2006.01), G02F1/167(2006.01), G02F1/17(2006.01), G09G3/20(2006.01)

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	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006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*	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 請求の範囲の番号
X	WO 2003/100515 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V.) 2003. 12. 04, 全文全図 & JP 2005-526996 A & EP 1512044 A1	1-4
A	WO 2003/079323 A1 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V.) 2003. 09. 25, 全文全図 & JP 2005-521090 A & EP 1490858 A1 & US 2005/0162377 A1	1-4

☐ 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

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的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

05. 01. 2006

国際調査報告の発送日

17. 01. 2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

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)

濱本 禎広

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

2G

9509