(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4146608号
(P4146608)
(45)発行日　平成20年9月10日(2008.9.10)　(24)登録日　平成20年6月27日(2008.6.27)

(51)Int.Cl.　F I
G02F 1/167 (2006.01)　G02F 1/167

請求項の数 3　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願2000-298900(P2000-298900)
(22)出願日　平成12年9月29日(2000.9.29)
(65)公開番号　特開2001-159765(P2001-159765A)
(43)公開日　平成13年6月12日(2001.6.12)
審査請求日　平成14年3月28日(2002.3.28)
審判番号　不服2005-14604(P2005-14604/J1)
審判請求日　平成17年7月29日(2005.7.29)
(31)優先権主張番号　09/409631
(32)優先日　平成11年10月1日(1999.10.1)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者　596092698
ルーセント　テクノロジーズ　インコーポレーテッド
アメリカ合衆国．０７９７４－０６３６　ニュージャーシィ，マレイ　ヒル，マウンテン　アヴェニュー　６００
(74)代理人　100064447
弁理士　岡部　正夫
(74)代理人　100085176
弁理士　加藤　伸晃
(74)代理人　100106703
弁理士　産形　和央
(74)代理人　100096943
弁理士　臼井　伸一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気泳動ディスプレイ・デバイス

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
フェース面を有する電気泳動ディスプレイ・デバイスであって、前記フェース面を通してディスプレイ・セルを見るようなものであり、
第１と第２の電極と、
該第１と第２の電極間に含まれ、ディスプレイ・セルを規定する懸濁液の媒体と、
該懸濁液の媒体に分散された複数の色素粒子と、
該電極のうちの１つに、又は該電極のうちの１つの支持部に設けられ、該懸濁液の媒体中に突き出ている複数の非導電性の機械的部材であって、該色素粒子が該セルの一方の側から他方の側へと移動する際に該色素粒子の集合体を機械的な力で破壊し、細分化するように構成されている、複数の非導電性の機械的部材とからなることを特徴とする電気泳動ディスプレイ・デバイス。
【請求項２】
該機械的部材が、該色素粒子の集合体を破壊するように設定された大きさを有することを特徴とする請求項１記載のデバイス。
【請求項３】
該機械的部材が、三角形状、針状、円錐状又はピラミッド状の形状である請求項１記載のデバイス。
【発明の詳細な説明】
【０００１】

【産業上の利用分野】
本発明は、安定度を向上させた電気泳動ディスプレイと、微小成形技術を用いてディスプレイを製造する方法とに関する。
【０００２】
【従来技術】
電気泳動ディスプレイは、帯電した着色粒子（一般的に白色）の懸濁液を別の色の光学的に濃縮した溶液に本質的に含有している。懸濁液は、密閉したセルを規定する２つの電極の間に維持されている。“光学的に濃い”とはセルの片側から他方の側を見ることができないほど、懸濁液の媒体が十分に着色されているという意味である。電位差が電極間に存在する時に、粒子は、一方の電極から他方の電極に向けて駆動されて離れる。観察者に最も近いセルの側に駆動される時に、その粒子の色がディスプレイの色になる。逆に、粒子が遠方に駆動される時に、溶液の色がディスプレイの色になる。
【０００３】
例えば、図１は電気泳動ディスプレイ・デバイスを示す。このデバイスは、２つの近接プレート１２、１４から形成された密閉セル１０を備えている。デバイスの前面を規定する少なくとも１つのプレート１２は、ガラス又は他の透明の材料である。電極がプレート上に設けてあり、例えば、第１の透明電極１３が、ガラス・プレート１２上にあり、第２の電極１５が後部プレート又は基板１４上にある。少なくとも１つの電極が透明でなければならないが、共に透明であってもかまわない。セル１０が光学的濃縮溶液２０を保持し、それは複数の荷電粒子１８などを懸濁し、図示したように負に荷電している。粒子は薄い色であり、懸濁液の媒体２０は暗い色である。例えば、それは典型的には、着色染料が溶解しているキシレンとテトラクロロエチレンのような溶剤に分散したダイアリライド（ｄｉａｒｙｌｉｄｅ）・イエロー色素から成る。
【０００４】
動作時に、負の電荷が後部電極１５に印加されると、粒子が前部電極１３に向けて駆動されて、観察者は、前面ガラス・パネル１２を介して粒子の色を見ることになる。しかし、逆の電位が印加されると、粒子が、セルの背面に移動して、視界から消えるので、溶液２０の色がセルの色を決めることになる。着色粒子と溶液の色の組合せを用いると、希望した色の表示が可能になり、異なる電荷を有する着色粒子の混合体を用いて、交流電圧を印加すると、色を変えることができる。これらの原理を応用するディスプレイは、非発光性で、双安定型になり、（従って効率的なパワーになり）、低コストで大規模で柔軟性に富んだ状態で基板上に製造することができる。このような電気泳動ディスプレイ・デバイスとその特性が、Ａ．Ｄａｌｉｓａ“電気泳動ディスプレイ技術”ＩＥＥＥ Transactions on Electron Devices.、ＥＤ－２４号、Ｎｏ．７（１９７７年7月）８２７頁、Ｉ．Ｏｔａなどの“電気泳動画像ディスプレイ（ＥＰＩＤ）パネル”Proceedings of the ＩＥＥＥ、６１号、Ｎｏ．７（１９７３年7月）８３２頁、Ｆｉｔｚｈｅｎｒｙ－Ｒｉｔｚ“電気泳動画像ディスプレイの光学的特性”ＩＥＥＥ Transactions on Electron Devices.、Ｅｄ－２８号、Ｎｏ．６（１９８１年6月）７２６頁に更に記載してあり、ここで引例によって包含されている。
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
これらのデバイスの商業化を妨げてきた欠点は、それらの寿命が限られていることにある。一般的に、ディスプレイの可視性は、数千時間後に劣化する。色素のクラスタ化と集合化は、劣化の共通要因である。“集合化”とは、粒子が、裸眼で見える長さの単位でディスプレイの面に不均一な状態で分散する傾向になることを意味する。この影響のために、ディスプレイの外観と分解能が劣化する。ＬＣＤとＬＥＤは、電気泳動ディスプレイ（ＥＰＤ）に先んじて商業化されてきた。例えば、Ｂ．Ｃｏｍｉｓｋｅｙらの“全プリント反射型の電子ディスプレイのための電気泳動インク”ＮＡＴＵＲＥ３９４号（１９９８年7月１６日号）２５３頁を参照されたい。それには、“微粒子ディスプレイは研究者を長く魅了してきたが、このようなディスプレイは今でも短い寿命と製造の難しさに悩んでいる

”と報告されている。

【０００６】

集合化の難点は、優れた画像コントラストとするために特に開発されたディスプレイでも大きな問題になっている。１９９９年２月１６日にＧｏｒｄｅｎらによる、ＩＢＭ社に譲渡された、米国特許第５，８７２，５５２号“電気泳動ディスプレイ”では、電極をセルの側面と、セル内の台座形状の対抗電極と、前面透過窓と、任意として背通反射表面とを用いることにより、優れた画像コントラストを得るように構成した構造が開示されている。Ｇｏｒｄｏｎの構成の難点は、電源に接続された電気的に能動的な要素である対抗電極が、セルの特定領域に粒子を引き寄せるので、集合化の可能性を高めることにある。ＤｉＳａｎｔｏの米国特許第４，６５５，８９７号とＤａｌｉｓａらの米国特許第４，２０３，１０６号も参照されたい。共に、集合化の可能性を呈する長方形の電極を示している。

【０００７】

更に安定したＥＰＤを実現する数多くの技術が最近開発されてきたが、各々に重大な欠陥がある。ある方法では、例えば、実質的に球形の重合体“マイクロカプセル”に荷電粒子と支持溶液とを封入している。例えば、“改善されたマイクロカプセルに封入した電気泳動ディスプレイ”という名称で１９９８年９月２４日に公開されたＰＣＴ特許出願ＰＣＴ／ＵＳ９８／０４７０５号と、“非発光性ディスプレイと、そのための圧電型の電源”という名称で１９９８年５月７日に公開されたＰＣＴ特許出願ＰＣＴ／ＵＳ９７／１８６４３号を参照されたい。それらは、ここに包含されている。

【０００８】

マイクロカプセルは、コアセルベーション、界面重合、又はイン・シツでの重合を用いて製造した密閉微小容器である。マイクロカプセルは、集合化を完全に防止しないが、それを典型的には非常に小さく肉眼で見ることができない単一のカプセル内に封じ込む。この技術は集合化による逆効果を最小限にするが、それでも欠陥がある。例えば、マイクロカプセルの製造は、重合化が着色溶液と帯電粒子の存在のもとで行われることを意味している。高精度の制御を、温度やｐＨや開始時の材料濃度のような処理条件に対して実施しなければならない。しかし、マイクロカプセルの大きさ又は均一性を制御することは難しい。これらの重合化方式は、デバイスに用いる材料を制限すると共に、更なる製造工程を必要とする。開始時の材料、任意の中間生成物、もちろん、最終生成物は、イン・シツで製造が行われる際に、デバイスののこり、例えば、色素粒子と懸濁液の媒体に用いる材料と化学的に相溶性になる必要がある。

【０００９】

集合化を解決するための別の方法では、電荷を色素粒子上に置いている。例えば、Ｓｃｈｕｂｅｒｔによって１９９５年４月４日に発行され、Ｃｏｐｙｔｅｌｅ社に譲渡された“電気泳動ディスプレイの懸濁液と関連する方法”という名称の米国特許第５，４０３，５１８号は、集合化を防止するために色素粒子上で吸収される帯電制御剤を用いている。“電気泳動ディスプレイ・デバイス組成の能動性粒子”という名称でＢｅｉｌｅｎによって１９８７年７月１４日に発行された米国特許第４，６８０，１０３号では、正に荷電したイオンの官能基部がオルガノシランに共有結合されている、粒子の各々にオルガノシランを固定する方式について述べている。

【００１０】

他の方法は、パルス直流電圧を用いて、定期的に粒子を再配分するか又は“静電室”を用いて、定められた領域に対する粒子の移動を制限している。これらの方法は、効果的であったとしても、電極と駆動回路を非常に複雑にする。Ｂｅｉｌｉｎらの“２０００文字の電気泳動ディスプレイ”、情報表示の社会８６ダイジェスト（１９８６）１３６頁を参照。しかし、これらの方法は、寿命が長い商業用デバイスに十分に適しているかどうかについて述べていない。

【００１１】

前述のように、ＥＰＤの性能と寿命を改善するための技術が望まれる。ＥＰＤの商業化の可否は、集合化を解消できる効果的な方法の開発に左右される。

【００１２】
【課題を解決するための手段】
出願人は、色素粒子の集合化を実質的に防止する際に有効な電気泳動ディスプレイ・デバイスに適した構成を発見した。この構成を用いると、懸濁液の媒体がセルを規定する第１と第２の電極間に含められ、複数の色素粒子が懸濁液の媒体に分散し、複数の機械的な構成部材が懸濁液の媒体に突き出ている。複数の構成部材がセルの最小の可視領域内に存在するように構成部材が十分に小さな大きさであると都合がよく、それらがディスプレイの外観に悪い影響を与えないように（例えば、サイズと材料に基づいて）構成される。機械的な部材は、ディスプレイの残りの部分と別に製造されるので、製造材料と処理条件とにおいて柔軟性が富むことになる。
【００１３】
【実施例】
本発明では、小さな機械的部材を用いて、荷電粒子の間へ不均一性を、例えば、集合化することから防ぐ。これらの部材は、粒子がセルの片側から他の側に移行する際に、任意の集合部を破壊するように構成されている。部材は必ずしも電気的に能動性の要素である必要がないが、それらのセル内部における形状と分布状態と配置状態が、ディスプレイの動作中の集合化の影響を逆にさせる。集合化に対して逆に作用するほかに、これらの機械的部材は、大きな集合部の形成前に、分離を解消するように作用する。言い換えれば、機械的部材は少なくとも２つの方式で集合化を低減するように機能する。すなわち、それらは既に形成していた集合部を破壊し、部材の設計に基づいて、それらが、ディスプレイの面内の粒子の横方向の流れを解消することによって、集合部の形成を防止できる。
【００１４】
好都合に、部材は十分に小さい形状なので、複数の部材がセルの最小の可視の領域内に存在することができる。すなわち、それらは、可視可能な十分の大きさで領域内に存在する。言い換えれば、最小の可視の領域は、観察者がディスプレイを見る時に、裸眼で見ることができる最小のスポットである。一般的に、この領域は約５０μｍ平方である。ディスプレイは、“前面パネル”、又はセルが見れる他のフェース面を備えており、ここで用いる最小の可視の領域は、セルをこのフェース面から見る時に見ることができるものに基づいて決まる。例えば、部材が長方形であると共にフェース面と垂直に設けてある時に、部材は、幅が約１０～３０μｍの範囲にあり、より長い長さでよいが、それらは、ミリメータ単位の幅であるべきでない。部材の構成に用いるサイズと形状と材料は、それらがディスプレイの外観に悪い影響を与えないように選択すべきである。部材は透明な材料から製造し、材料は懸濁液の媒体と同じ色になるか、又は、それらは、裸眼で見えないように、懸濁液の媒体の内部で十分な深さに（例えば、フェース面から離れて）位置している。部材のサイズは、部材の位置及びそれに用いる材料に基づいて調整できる。機械的な部材は、裸眼で見えるスケールで集合化を防止するか、又は動作中に分離（例えば、集合）した粒子を粉砕すれば、集合化を低減するように構成されている。
【００１５】
図２Ａ～２Ｄは、機械的部材を有する電気泳動ディスプレイ・デバイスの代表的な実施例を示す。図２Ａでは、ＥＰＤは、第１の電極２３と第２の電極２５とを、荷電電粒子と懸濁溶液（図示せず）を含むように、それらの間に形成された密閉室３０と共に備えている。フェース・プレートと後部プレート又は基板も、図１に示すように、電極と隣接して配置できる。複数の実質的に長方形の機械的部材２４が、第２の電極から室内に向けて突き出ている。部材は、三角形、針、円錐、変形円錐、ピラミッドなどのよう形状だけでなく、他の形状も可能である。また、部材が、セルの片側から他の側に向かう粒子の流れを大きく損ねずに、ディスプレイの動作中に集合化した粒子を効率的に破壊できる大きさになるように特に考慮されている。従って、平らで、幅の広い部材は、好ましくない。高い縦横比をもつ長方形の部材が好ましい。この部材は、ディスプレイの能動性要素と相溶性の任意の材料から製造できる。この部材の製造に適した代表的な材料として、二酸化珪素、エポキシ、ポリウレタン、又は可視光線を実質的に通過させる他の材料がある。この部材

は、機械的な力で作動して、粒子の集合部分を破壊するか又は集合部分の形成を防止するので、導電性材料の使用が必要にならないと共に、絶縁体を含有することもできる。

【００１６】

図２Ｂでは、部材２４が、第１と第２の電極の両方に設けてある。この部材は、第１と第２の電極のいずれかの支持構造部にも設けることができる（図示せず）。図２Ｃでは、部材２４は、第１と第２の電極の長さ方向に沿って横方向に設けてある。この部材が、浮遊メッシュを形成するように、それらの間に空間部が形作られている。図２Ｄでは、部材２４は、封鎖セル２８を形作るように、第１と第２の電極を垂直に相互に接続している。

【００１７】

機械的な部材は、例えば、重合化したマイクロカプセルと比べると、製造が比較的容易である。それらは、柔軟なプラスチック基板を含めて、多種多様な基板に直接形成できる。部材は、懸濁液媒体と粒子とから別に製造できるので、マイクロカプセルの構成と比べると、非常に優れた柔軟性を呈することができる。本発明によれば、ディスプレイの製造に用いる材料と機械的な部材との間での化学的相溶性について懸念する必要がない。部材の処理パラメータは、部材が別個に処理できるので、他のディスプレイ部品の劣化を防止するために、正確に制御する必要がない。機械的な部材は、フォトリソグラフィー、電子ビーム・リソグラフィー、レーザ直接書込み方式、２重及び多重光子パターン技術、インク・ジェット印刷、微小コンタクト印刷、スクリーン印刷、堅固なマスタによる浮き出し技術、及び当業者に周知の他の技術のように、パターン付けされた層を堆積する周知の技術を応用すると、高度の均一性を備えて製造できる。機械的部材と最終的なＥＰＤデバイスを製造する代表的な成形技術について、図３Ａ～３Ｄを参照しながら次に説明する。

【００１８】

図３Ａを参照すると、第１の工程では、機械的部材の輪郭を規定するモールド３３の提供を含んでいる。モールドは柔軟性に富んでいると都合がよい。また、それは、パターン化されたシリコン・ウェーハ上で液状ポリマーを硬化し、硬化したポリマーを除去すると形成できる。モールドを製作する優れた方法では、従来の高分解能のフォトリソグラフィー技術を用いて、シリコン・ウェーハ上にフォトレジストのパターンを形成する。例えば、Ｓｈｉｐｌｅｙ社から入手できるＳＴＲ－１０７５™から製造した厚みが約１０μｍのパターンが適している。非粘着層が、プレポリマーの堆積前にウェーハ上に堆積できる。例えば、パターン化したウェーハは、トリデカフルオロ－１，１，２，２－テトラハイドロオクチル－１－トリクロロシランの蒸気にさらされ、シリコン上の自然酸化膜上に非粘着シラン単一層が形成される。液状プレポリマーをシラン単一層に注入できる。プレポリマーに適した材料として、ポリジメチルシロキサン（ＰＤＭＳ）がある。ＰＤＭＳは、ＳＹＬＧＡＲＤ１８４™という商品名であり、ダウ・ケミカル社（Ｄｏｗ）から入手できる。プレポリマーが、硬化されるかもしれない。ＰＤＭＳを用いる時に、適切な硬化工程では、約２時間、約６５℃に加熱される。固体のＰＤＭＳが、次に、ウェーハから除去されて、柔軟なモールド３３となる。好都合に、モールドは透明材料から製造するので、機械的部材を形作る材料は、次に示すように、モールドを介してＵＶ光線を印加すると硬化できる。

【００１９】

図３Ａは、モールドと共に機械的部材を製造する第１の工程を示す。液状の超薄膜３２が、基板２５’に回転塗付される。超薄膜とは、約２０～４０μｍ、好ましくは、約３０μｍの厚みの膜であることを意味する。基板２５’は平らな状態で構成される。それは、電気泳動ディスプレイ・デバイスの底部電極として機能する。溶液は、エポキシのように、光学的に硬化できるポリマーを含有していると都合がよい。適切なエポキシは、ＤＥＮ４３１という商品名でダウ社から入手できる。基板上での薄膜の回転塗付を支援するために、エポキシは、溶剤を用いて薄めることができる。例えば、エポキシ・ノボラックは、少量のアクリレイト光感光剤（重量で、～３％）と混合すると、プロピレン・グリコール・モノメチル・エーテル・アセテート（ＰＧＭＥＡ）との重量で、約２：１の比率（２つのエポキシ対１つのＰＧＭＥＡ）で薄めることができる。最終的な溶液は、シリコン・ウェ

ーハ基板２５’に回転塗付できる。約１００ｒｐｍの速度のもとで、約４０秒間で、液状の超薄膜が生成される。ＰＧＭＥＡは、十分な揮発性を備えているので、回転中に蒸発できる。

【００２０】

図３Ｂを見ると、モールド３３が、次に、液状の膜３２と接触している。モールドが柔軟性は、気泡の生成を防止するために利用される。例えば、最初にモールドの中心だけ液状の膜と接触させて、徐々にモールドの表面がその末端で膜と接触させるか、又は最初にモールドの１端を膜に接触させ、徐々にモールドをウェーハの表面にわたって接触させるようにして、モールドの表面は液状の膜３２の上に徐々に付着することができる。

【００２１】

図３Ｃを見ると、モールド３３が配置された状態で、液状の膜が固化される。これは、膜３２を紫外線に晒すと実現できる。厚みが約１ｃｍのモールドが、厚みが約２０μｍの膜上に置かれ、大電力の水銀ランプに約４０００μＷ／ｃｍ^{2}を約４５分間印加すると、膜が硬化する。モールドが次に除去されて、図３Ｄの構造を呈する。柔軟性に富んだモールドは、硬化したポリマー膜３２からはがすことによって除去できるので、やはり除去工程では効果的であると言える。

【００２２】

一度基板上に形成した膜が図３Ｄのように与えられると、種々の別の方式を用いて、電気泳動ディスプレイ・デバイスを製造できる。例えば、最上部の電極２３は、図４Ａに示すようにパターン化された膜に固定にされる。成形膜の輪郭２４’は、機械的部材を形作るが、部材セル２８’の間で、デバイスの内部で形作られる。輪郭２４’は最上部電極２３と接触する必要がないので、液体がセル２８’間に流れるが、セル２８’が粒子をそこに包むこともできる。見れば分かるように、部材の製造に柔軟性があるので、その配列のために正確に制御する必要がない。代わりに、成形膜と基板をもつ２つの構造部が、図４Ｂのように互いに直面して並ぶこともできる。任意の場合に、電極間のギャップ３０には、例えば、色素粒子を含んでいる、電気泳動ディスプレイに適した液状の懸濁媒体が、毛管作用を介して充填できる。そこで、ディスプレイの末端が密閉できるので、液体の漏洩を防止して、密閉室３０を形成することができる。懸濁液の媒体、色素粒子、密閉末端を含めたデバイスの種々の部分に適した材料は、本分野では周知のことであり、前述のように、種々の引例に記載してある。また、１９９９年３月４日に公開された“電気泳動ディスプレイと材料”という名称の、Ｅ－Ｉｎｋ社のＰＣＴ特許出願第ＰＣＴ／ＵＳ９８／１７７３４号に記載してあり、ここで引例によって包含されている。

【００２３】

図５Ａ～５Ｄは、図３Ｄの成形膜／基板構造の製造後の別の処理工程を示す。図５Ａ～５Ｂでは、成形膜の薄い領域がエッチング除去されて、離れた機械的部材２４が提供される。図５Ｃでは、部材間の空洞が懸濁液の媒体で充填され、その上に最上部の電極２３がとりつけ、荷電粒子の懸濁液が電極間に注入され、ギャップが流体の漏洩を防止するために密封される。代わりに、成形膜３２の製造に用いた基板２５’とエッチングされた部材２４（図５Ｂ）が底部電極に望まれた材料以外の材料から製作される場合、エッチングされた膜が、基板２５’から取りはずされて、図５Ｄのように、電極／基板２５に移送される。底部電極／基板２５上でエッチングされた膜２４（図５Ｄ）が懸濁液の媒体の覆われ、次に、最上部の電極２３が加えられ、末端が密閉されて、電気泳動ディスプレイ・デバイスが完成する。

【００２４】

ここで述べた実施例は単に代表的なものであり、当業者は本発明の趣旨と範囲を逸脱せずに変更と修正とを実施できることを理解されるものと思われる。このような変更と修正とは、添付の特許請求の範囲内に含まれることを意図している。

【００２５】

【発明の効果】

本発明によれば、色素の集合化の問題のない製作が容易で長寿命の電気泳動ディスプレイ

を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】従来技術の電気泳動ディスプレイ・デバイスを示す図である。

【図２Ａ】電気泳動ディスプレイ・デバイスの代表的な実施例を概略的に示す図である。

【図２Ｂ】電気泳動ディスプレイ・デバイスの代表的な実施例を概略的に示す図である。

【図２Ｃ】電気泳動ディスプレイ・デバイスの代表的な実施例を概略的に示す図である。

【図２Ｄ】電気泳動ディスプレイ・デバイスの代表的な実施例を概略的に示す図である。

【図３】Ａ～Ｄは、電気泳動ディスプレイ・デバイスを製造する方法の予備工程を概略的に示す図である。

【図４Ａ】図３Ａ～３Ｄの工程に続く代表的な処理工程を示す図である。

【図４Ｂ】図３Ａ～３Ｄの工程に続く代表的な処理工程を示す図である。

【図５】Ａ～Ｄは、図３Ａ～３Ｄの工程に続く代替の代表的な処理工程を示す図である。

【符号の説明】

２３　第１の電極

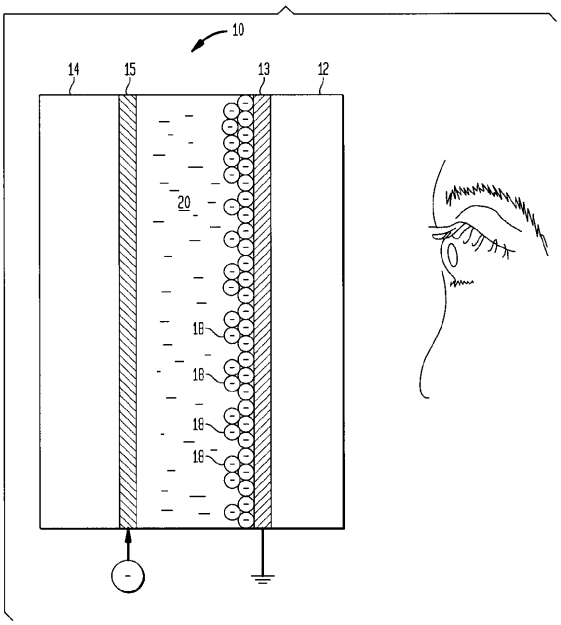
２４　機械的部材

２５　第２の電極

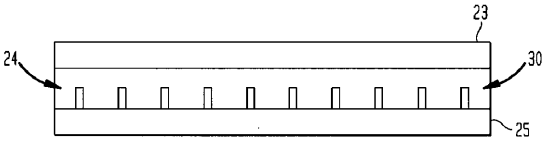
２８　セル

３０　密閉室

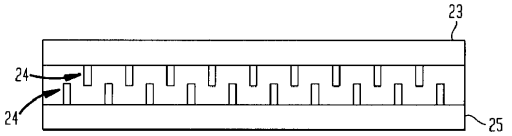
【図１】



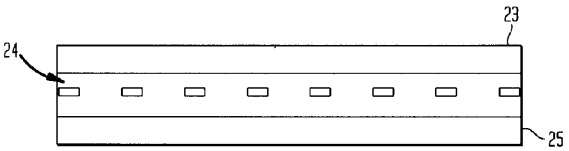
【図２Ａ】



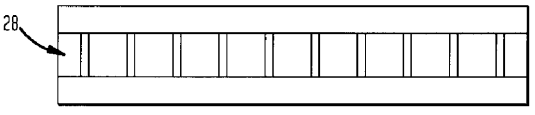
【図２Ｂ】



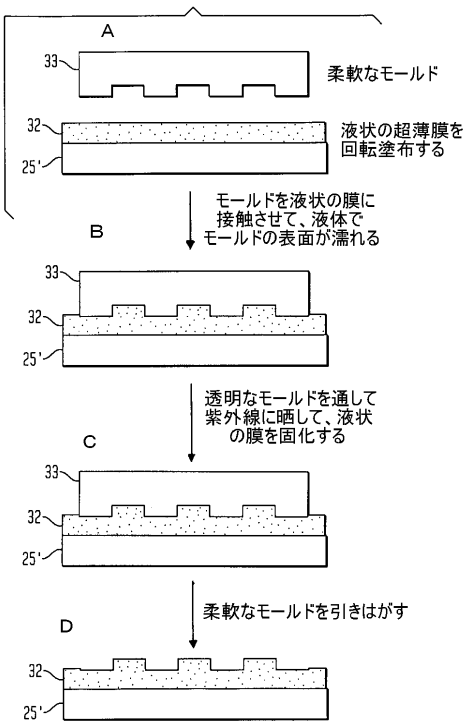
【図２Ｃ】



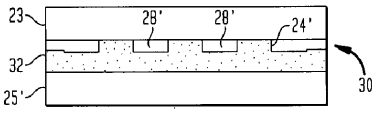
【図２Ｄ】



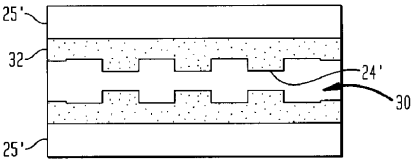
【図３】


A
33
柔軟なモールド
32
25'
液状の超薄膜を
回転塗布する
モールドを液状の膜に
接触させて、液体で
モールドの表面が濡れる
B
透明なモールドを通して
紫外線に晒して、液状
の膜を固化する
C
柔軟なモールドを引きはがす
D

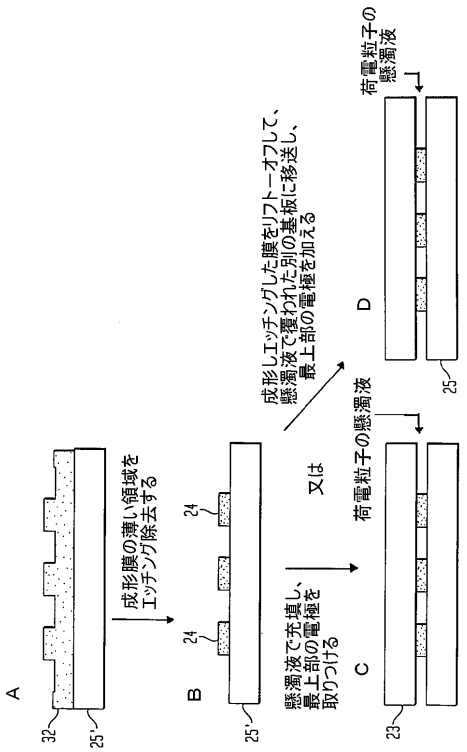
【図４Ａ】


23
28'
28'
24'
32
25'
30

【図４Ｂ】


25'
32
24'
30
25'

【図５】


荷電粒子の
懸濁液
成形しエッチングした膜をリフトーオフして、
懸濁液で覆われた別の基板に移送し、
最上部の電極を加える
D
25'
荷電粒子の懸濁液
又は
成形膜の薄い領域を
エッチング除去する
24
24
懸濁液で充填し、
最上部の電極を
取りつける
A
B
C
32
25'
25'
23

フロントページの続き

(74)代理人 100101498
弁理士 越智 隆夫
(74)代理人 100096688
弁理士 本宮 照久
(74)代理人 100104352
弁理士 朝日 伸光
(72)発明者 ジョン エー. ロジャース
アメリカ合衆国 ０７９７４ ニュージャーシィ, ニュープロヴィデンス, スプリングフィールド アヴェニュー １２００ アパートメント １シー
(72)発明者 ピエール ウィルツィウス
アメリカ合衆国 ０７９４６ ニュージャーシィ, ミリングトン, ディーア ラン ２６

合議体
審判長 稲積 義登
審判官 吉野 公夫
審判官 里村 利光

(56)参考文献 特開平５－６１０７５（ＪＰ, Ａ）
特表平６－５０９８７９（ＪＰ, Ａ）
実開平１－９４９８６（ＪＰ, Ｕ）
特開昭５９－１７１９３０（ＪＰ, Ａ）
特開平１－２１１７３５（ＪＰ, Ａ）
特開昭６１－２６４３２４（ＪＰ, Ａ）
特表平８－５１０４８６（ＪＰ, Ａ）
特開平９－２８１８９９（ＪＰ, Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl., ＤＢ名)
G02B 1/167, 1/17