

(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2010-44404

(P2010-44404A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/167 (2006.01)	G O 2 F 1/167	2 C 1 5 O
A 6 3 H 33/26 (2006.01)	A 6 3 H 33/26 A	2 K 1 O 1

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 44 頁)

(21) 出願番号	特願2009-221676 (P2009-221676)	(71) 出願人	500080214
(22) 出願日	平成21年9月25日 (2009. 9. 25)		イー インク コーポレーション
(62) 分割の表示	特願2000-548836 (P2000-548836) の分割		アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 2 1 3 8, ケンブリッジ, コンコード アベニュー 7 3 3
原出願日	平成11年5月12日 (1999. 5. 12)	(74) 代理人	100078282
(31) 優先権主張番号	60/085, 096		弁理士 山本 秀策
(32) 優先日	平成10年5月12日 (1998. 5. 12)	(74) 代理人	100062409
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 安村 高明
		(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹
		(72) 発明者	バレット コミスキー
			アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 2 1 3 9, ケンブリッジ, ビュトナム アベニュー 3 4 6

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ドローイングデバイス用途のためのマイクロカプセル化した電気泳動性の静電的にアドレスした媒体

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】電気泳動ディスプレイにおいて優れたコントラストおよび輝度、ならびに好ましい電気特性および画像持続時間を提供する。

【解決手段】ディスプレイは、カプセル化したディスプレイ媒体 1 6、後面電極 1 4、および可動電極 2 0を備える。カプセル化したディスプレイ媒体は、複数のカプセルを備え、各カプセルは流体中に分散した複数の粒子を含む。このディスプレイ媒体は、第 1 面および第 2 面を有する。後面電極はディスプレイ媒体の第 2 面に隣接して配置される。可動電極および後面電極は、ディスプレイ媒体にわたって電場を印加する。

【選択図】 図 1 a

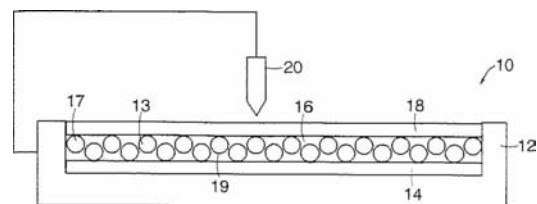


FIG. 1a

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

明細書に記載の発明

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本発明は、1998年5月12日に提出した仮出願 U . S . S . N . 6 0 / 0 8 5 , 0 9 6 に対して優先権を主張する。

【0002】

10

(発明の分野)

本発明は、ディスプレイデバイス、より詳細には、ドロ잉デバイスに関する。

【背景技術】

【0003】

(発明の背景)

消去可能なドロ잉デバイスは公知である。消去可能なドロ잉デバイスは、典型的には、黒板、紙パッド、または白板、およびチョーク、鉛筆または乾燥した消去可能なマーカーのような消去可能なマーキングデバイスからなる。

【0004】

このようなドロ잉デバイスの1つの欠点は、このマーキングデバイスは消散し得、交換を必要とすることである。別の欠点は、マーキングデバイスがドロ잉デバイスのスクリーン以外の表面上にマークをすることができ、これによって汚れを生じることである。なお別の欠点は、このスクリーンが洗剤および強力な消去でさえも完全には消去され得ないことである。

20

【0005】

電気ドロ잉デバイスは、上記のいくつかの課題を克服する。電気ドロ잉デバイスは、典型的には、タッチスクリーンおよび適切なロジックを含み、これらによって、横たわる電子ディスプレイがスタイラスの移動に応答してその画像を更新するのを引き起こす。このデバイスは、例えば、1列に並んだ透明な容量性ピクセルを有するグラフィックス入力パッドを含み、このグラフィックス入力パッドは、パッド上を通過する伝導性チップを有するスタイラスに応答してそれらの容量を変化させる。この容量の変化は感知され、そしてLCDマトリックスをアドレスするために使用される。この電気ドロ잉デバイスの欠点は、それが先端エレクトロニクスおよび著しい量の電力を必要とすることである。米国特許第4,639,720号は電気ドロ잉デバイスを記載する。

30

【0006】

典型的に、子供用のお絵かき玩具として使用される、磁気泳動ディスプレイ (magnetophoretic display) は、消去可能なドロ잉デバイスの別の例である。磁気泳動ディスプレイにおいて、ディスプレイ上に書き込むために使用されるスタイラスはマグネットを含み、そしてディスプレイ上のコントラスト媒体は、黒色の第一鉄材料および白色の二酸化チタンを含む。この磁気泳動ディスプレイは、電力を必要としない。しかし、この磁気泳動ディスプレイは、典型的には、ユーザーが磁気泳動媒体の前面および背面の両方に接近し得ない限り、ユーザーがディスプレイ上のドロ잉の一部を選択的に消去することができない。典型的には、磁気泳動ディスプレイの製造者は、単純に一方の表面のみへの接近を提供する。このディスプレイは、磁気泳動媒体の裏側に埋め込まれた滑り棒磁石を使用して消去される。従って、このディスプレイは、選択的に消去され得ない。

40

【0007】

静電的にアドレスした液晶ディスプレイは、当該分野で公知の別の種類のドロ잉デバイスである。しかし、液晶デバイスは、画像を維持する表面静電荷の散逸による短い画像持続時間に悩まされる。より高い電圧および追加の抵抗層を伴えば、画像持続時間を

50

拡張することは可能であるが、そのときでさえ、当該分野の状況では、30分を超える持続時間が技術水準と考えられている。米国特許第5,351,143号および同第5,117,297号は、液晶ドロ잉デバイスに記載する。

【0008】

電気泳動ディスプレイはまた、ドロ잉デバイスとして使用される。電気泳動ドロ잉デバイスにおいて、デバイスのディスプレイ媒体内の電気泳動粒子は、ディスプレイ媒体にわたる電場の印加の際に、デバイスのドロ잉表面に向かって、またはドロ잉表面から離れて移動する。例えば、このドロ잉デバイスは、電気泳動被覆によって被覆される逆電極 (back electrode) を含み得る。書き込むために、逆電極に正の電圧が印加され、そして電気泳動被覆と接するスタイラスが接地される。このスタイラスは、局所領域において上方電極 (top electrode) として作用する。電圧電位は、スタイラスと逆電極との間に形成され、この電圧電位が、電気泳動粒子の移動およびデバイスの色変化を引き起こす。この全体のシステムは、電気泳動媒体を保護する誘電性または異方性の上方層で被覆され得る。Chiangらの「A Stylus Writable Electrophoretic Display Device」、Society for Information Display 1979 Digestで、電気泳動ドロ잉デバイスを記載する。電気泳動ディスプレイは優れたコントラストおよび輝度、ならびに好ましい電気特性および画像持続時間を提供するが、電気泳動ディスプレイは、製造時の困難性ならびにディスプレイ内での粒子の凝集および移動に関する寿命問題により、広く商品化されていない。

10

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0009】

(発明の要旨)

1局面において、本発明はディスプレイを特徴とする。1実施態様において、ディスプレイは、第1面および第2面を有するカプセル化したディスプレイ媒体、ディスプレイ媒体の第2面に隣接して配置された後面電極 (rear electrode)、ならびに可動電極を備える。このディスプレイ媒体は、複数のカプセルを備え、各カプセルは、流体中に分散した複数の粒子を備える。可動電極は、後面電極と共に、ディスプレイ媒体にわたって電場を印加する。

30

【0010】

1つの詳細な実施態様において、可動電極は、書き込みデバイスを備える。この書き込みデバイスは、電荷発生器を備え得る。この電荷発生器は、約20Vから約1000Vに電圧を増加し得る電気回路を備え得る。この電荷発生器はさらに、電気回路を備え得、これは予備決定された時間間隔後に、印加した電圧をゼロに下げる。書き込みデバイスは、電荷貯蔵デバイスを備え得る。この書き込みデバイスは、スタイラスを備え得る。例えば、このスタイラスは、スタイラスの湾曲した末端内に配置された電極チップを備え得る。このスタイラスはさらに、複数の同心状の電極を備える。書き込みデバイスは、圧電デバイスのようなアクチベータを備え得、この圧電デバイスは電荷発生器を活性化する。書き込みデバイスは、第1端および第2端を有し得る。ディスプレイ媒体は、第1端がディスプレイ媒体の第1面に隣接して配置される場合、第1の色を表示し、そして第2端がディスプレイ媒体の第1面に隣接して配置される場合、第2の色を表示する。

40

【0011】

別の詳細な実施態様において、可動性電極は、イレーサーを備える。なお別の詳細な実施態様において、可動電極は、ユーザーがディスプレイ媒体の第1面に接触する工程を包含する。なお別の詳細な実施態様において、可動性電極は滑り棒を備え、この滑り棒はディスプレイ媒体の第1面にわたってスライドする。この滑り棒は、電荷発生器、電気発生器を活性化するアクチベータ、静電プリントヘッドおよび/またはスキャナーを備え得る。この電荷発生器は、Van de

Graaffデバイス、摩擦電気機構、または手動電気発生器であり得る。この滑り棒

50

は、データ格納デバイスと接続し得る。あるいは、この滑り棒は、データ格納デバイスを備え得る。

【 0 0 1 2 】

なお別の詳細な実施態様において、可動電極は、スイッチを備え、このスイッチはスイッチの活性化の際にディスプレイ媒体に印加された電場を逆転する。例えば、ディスプレイ媒体の第 1 面上に表示された色は、スイッチの活性化の際に変化し得る。

【 0 0 1 3 】

1 実施態様において、後面電極は、可動電極の電圧と異なる電圧を有する第 1 領域、および可動電極の電圧に一致する電圧を有する第 2 領域を備える。別の実施態様において、後面電極は、伝導性パターンを備える。なお別の実施態様において、ディスプレイ媒体は複数の色を有する複数の電気泳動粒子を備え、そして後面電極は、複数のピクセル電極を備え、各ピクセル電極はディスプレイ媒体の第 1 面上の選択された色の粒子を表示するための電圧に設定される。あるいは、後面電極は、移動可能であり得る。

【 0 0 1 4 】

別の詳細な実施態様において、ディスプレイはさらにディスプレイ媒体の第 1 面または第 2 面に隣接して配置されたタッチスクリーンを備える。このタッチスクリーンは、ディスプレイ媒体に積層され得る。

【 0 0 1 5 】

別の実施態様において、ディスプレイは、連続ループを形成するディスプレイ媒体、およびディスプレイ媒体の連続ループの内部に配置された電極を備える。1 つの詳細な実施態様において、このディスプレイはさらに、ディスプレイ媒体および電極を含むケースを備える。このケースは第 1 面および第 2 面を有する。この第 1 面は、保護層を備え、書き込み面として役立つ。別の詳細な実施態様において、ディスプレイはさらに、可動電極を備える。この可動電極は、電極と共に、ディスプレイ媒体にわたって電場を印加する。

【 0 0 1 6 】

なお別の実施態様において、ディスプレイは、第 1 面および第 2 面を有するディスプレイ媒体、ディスプレイ媒体の第 1 面上に配置された電極、ならびにディスプレイ媒体の第 2 面上に配置されたフォトコンダクターを備える。ディスプレイ媒体は、フォトコンダクターが基板に隣接して提供される場合、基板上に示される画像のレプリカを表示する。1 つの詳細な実施態様において、基板は、コンピュータスクリーンまたはテレビスクリーンのような放射ディスプレイを備える。別の詳細な実施態様において、基板は反射ディスプレイを備える。この反射ディスプレイは、1 片の紙であり得る。別の詳細な実施態様において、このディスプレイはさらに、基板を照らすための光源を備える。

【 0 0 1 7 】

別の局面において、本発明は、ディスプレイ上に画像を作製するための方法の特徴とする。この方法は、(a) 複数のカプセルを備えるカプセル化したディスプレイ媒体を備えるディスプレイを提供する工程であって、各カプセルは流体中に分散した複数の粒子を備え、ディスプレイ媒体は第 1 面および第 2 面ならびにディスプレイ媒体の第 2 面上に配置された後面電極を有する、工程；(b) ディスプレイ媒体の第 1 面に隣接して可動電極を配置する工程；および(c) 可動電極および後面電極を通してディスプレイ媒体にわたって電場を印加する工程であって、これによってディスプレイ媒体の第 1 面上に画像を作製する、工程を包含する。

【 0 0 1 8 】

別の局面において、本発明は、画像を再生するための方法の特徴とする。この方法は、(a) ディスプレイを提供する工程であって、このディスプレイが、以下：(a 1) 第 1 面および第 2 面を備えるディスプレイ媒体、(a 2) ディスプレイ媒体の第 1 面上に配置された電極、および(a 3) ディスプレイ媒体の第 2 面上に配置されたフォトコンダクター、を備える工程；ならびに(b) 画像を備える基板に隣接してフォトコンダクターを配置する工程であって、それによってディスプレイ媒体上に基板から画像を再生する、工程を包含する。したがって、本発明は、以下を提供する。

(1) ディスプレイ(10; 10'; 10"; 50; 60; 70; 70'; 80; 100; 110; 120; 125; 130; 140; 150)であって、以下:

第1面(18)および第2面を有する、ディスプレイ媒体(16; 54; 106; 114; 127; 146; 154);

該ディスプレイ媒体(16; 54; 106; 114; 127; 146; 154)の該第2面に隣接して配置された後面電極(14; 53; 104; 128; 144); および

該後面電極(14; 53; 104; 128; 144)と連絡した可動電極(20; 20'; 20"; 30; 30'; 30"; 40; 58; 69; 88; 95; 107; 122; 136)であって、該ディスプレイ媒体(16; 54; 106; 114; 127; 146; 154)にわたって電場を印加する、可動電極、を備え、

該ディスプレイ(10; 10'; 10"; 50; 60; 70; 70'; 80; 100; 110; 120; 125; 130; 140; 150)は、該ディスプレイ媒体(16; 54; 106; 114; 127; 146; 154)が複数のカプセル(13)を備えるカプセル化した双安定ディスプレイ媒体であり、各カプセル(13)が流体中に分散した複数の粒子を有する、という点で特徴付けられる、ディスプレイ。

(2) 前記第1面(18)に隣接して配置された保護層(18; 18'; 55; 85; 109; 118; 129)によって特徴付けられる、項目1に記載のディスプレイ。

(3) 前記カプセル化した双安定ディスプレイ媒体(16; 54; 106; 114; 127; 146; 154)が、実質的にUV光に対して保護的であるバインダー(19)を備えるという点で特徴付けられる、項目1または2のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(4) 前記可動電極(20; 20'; 20"; 30; 30'; 30"; 40; 58; 69; 88; 95; 107; 122; 136)が、スタイラス(20; 20'; 20"; 30; 30'; 30"; 40; 58; 69; 95; 107; 122; 136)、電荷発生器(32; 32'; 32")、電荷貯蔵デバイス(34; 34'; 34")、イレーサー、スイッチの活性化の際に前記ディスプレイ媒体に印加される前記電場を逆転させるスイッチ、スタンプ、および静電印刷ヘッド(124)のいずれか1つ以上を備えるという点で特徴付けられる、項目1~3のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(5) 前記電荷発生器(32; 32'; 32")が、所定の時間間隔後印加電圧をゼロに下げる電気回路を備えるという点で特徴付けられる、項目4に記載のディスプレイ。

(6) 前記スタイラス(20; 20'; 20"; 30; 30'; 30"; 40; 58; 69; 95; 107; 122; 136)が以下:

(a) 該スタイラス(20')の湾曲端(24)内に配置された電極チップ(26)、

(b) 複数の絶縁電極(26a, 26b, 26c)、

(c) 該スタイラスチップ(24)をカバーする誘電性コーティング; および

(d) エラストマー材料、

の1つ以上を備えるという点で特徴付けられる、項目4に記載のディスプレイ。

(7) 前記スタイラス(20")が、複数の同心電極(26a, 26b, 26c)を備えるという点で特徴付けられる、項目4に記載のディスプレイ。

(8) 前記可動電極が滑り棒(76)を備え、該滑り棒が前記双安定ディスプレイ媒体の前記第1面にわたってスライドするという点で特徴付けられる、項目1~5のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(9) 前記滑り棒(76)が電荷発生器を備えるという点で特徴付けられる、項目8に記載のディスプレイ。

(10) 前記滑り棒(76)が前記電荷発生器を活性化するアクチベータを備えるという点で特徴付けられる、項目9に記載のディスプレイ。

(11) 前記可動電極(40)が第1端(42)および第2端(44)を有する書き込みデバイスを備え、その結果、前記ディスプレイ媒体(16; 54; 106; 114; 127; 146; 154)は、該第1端(42)が該ディスプレイ媒体(16; 54; 106; 114; 127; 146; 154)の前記第1面(18)に隣接して配置される場合

10

20

30

40

50

、第1の色を表示し、そして該第2端(44)が該ディスプレイ媒体(16;54;106;114;127;146;154)の該第1面(18)に隣接して配置される場合、第2の色を表示するという点で特徴付けられる、項目1~10に記載のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(12) 前記可動電極が前記ディスプレイ媒体の前記第1面にタッチするユーザー(84,86,88)によって提供されるという点で特徴付けられる、項目1~3のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(13) 以下:

(a) 前記ディスプレイ媒体(16;54;106;114;127;146;154)の前記第1面に隣接して配置された誘電層;

(b) 該ディスプレイ媒体(54)の該第1面に隣接して配置された圧電フィルム(56)、

の1つ以上によって特徴付けられる、項目1~12のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(14) 前記ディスプレイ媒体(106)の前記第1面の一部にわたって配置された上方電極(108)によって特徴付けられる、項目1~13のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(15) 前記ディスプレイ媒体(16;54;106;114;127;146;154)が2つ以上の色の粒子を備える複数の電気泳動粒子を備えるという点で特徴付けられる、項目1~14のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(16) 前記後面電極が、前記可動電極(136)の電圧と整合する電圧に設定された第一領域(132)および該可動電極(136)の電圧と異なる電圧に設定された第二領域(134)を備えるという点で特徴付けられる、項目1~15のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(17) 除去可能なディスプレイ媒体を備えるケーシング(12;52;74;82;102;112;126)によって特徴付けられる、項目1~16のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(18) 前記ディスプレイ媒体および除去可能な後面電極を含むケーシング(12;52;74;82;102;112;126)によって特徴付けられる、項目1~17のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(19) 前記後面電極(116;128)および/または前記ディスプレイ媒体(114;127)がローリングベルト上に配置されるという点で特徴付けられる、項目1~18のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(20) 前記ディスプレイ媒体(146)が複数の色を有する複数の電気泳動粒子を備え、そして前記後面電極(144)が複数のピクセル電極(144a,144b,144c)を備え、各ピクセル電極(144a,144b,144c)が、該ディスプレイ媒体(144)の前記第1面上の選択された色の粒子を表示するための電圧に設定されるという点で特徴付けられる、項目15に記載のディスプレイ。

(21) 速度センサーによって特徴付けられる項目1~20のいずれか1項に記載のディスプレイ(120)。

(22) 前記滑り棒(76)は、データ貯蔵デバイスを備えるかまたは該データ貯蔵デバイスと連絡しているか、あるいはスキャナーを備えるという点で特徴付けられる、項目8に記載のディスプレイ。

(23) タッチスクリーン(208)が前記ディスプレイ媒体の前記第1面または前記後面電極に隣接して配置されることによって特徴付けられる、項目1~22のいずれか1項に記載のディスプレイ。

(24) 書き込み器具(90)が、基板、および該基板上に配置された伝導性パターン(92)を備え、その結果、該伝導性パターン(92)に対応する画像(96)が、可動電極(95)が該伝導性パターン(92)の一部と接触する際に、前記ディスプレイ媒体の前記第1面(93)上に現れること、そして該画像(96)が、該書き込み器具(90

10

20

30

40

50

を除去する際に、該ディスプレイ媒体上に残ることによって特徴付けられる、項目 1 ~ 23 のいずれか 1 項に記載のディスプレイ (94)。

(25) 前記伝導性パターン (92) が透明であるという点で特徴付けられる、項目 24 に記載のディスプレイ (94)。

(26) 前記基板が切りぬき部分 (91) を有し、該切りぬき部分 (91) の縁の一部が前記伝導性パターン (92) と電氣的に接触した電気伝導体 (97) を有し、その結果、該伝導性パターン (92) に対応する前記画像 (96) が、前記可動電極 (95) が該切りぬき部分 (91) を通して前記ディスプレイ媒体と接触する際に、前記ディスプレイ (94) の前記第一面 (93) 上に現れるという点で特徴付けられる、項目 24 または 25 に記載のディスプレイ (94)。

(27) ディスプレイ (10; 10'; 10"; 50; 60; 70; 70'; 80; 100; 110; 120; 125; 130; 140; 150) 上に画像を作製するための方法であって、以下：

a) 第 1 面 (18) および第 2 面を有するディスプレイ媒体 (16; 54; 106; 114; 127; 146; 154)、ならびに該ディスプレイ媒体 (16; 54; 106; 114; 127; 146; 154) の該第 2 面 (18) 上に配置された後面電極 (14; 53; 104; 128; 144) を提供する工程；

b) 該ディスプレイ媒体 (16; 54; 106; 114; 127; 146; 154) の該第 1 面に隣接して可動電極 (20; 20'; 20"; 30; 30'; 30"; 40; 58; 69; 88; 95; 107; 122; 136) を配置する工程；および

c) 該可動電極 (20; 20'; 20"; 30; 30'; 30"; 40; 58; 69; 88; 95; 107; 122; 136) および該後面電極 (14; 53; 104; 128; 144) を通して該ディスプレイ媒体 (16; 54; 106; 114; 127; 146; 154) にわたって電場を印加する工程であって、該工程によって、該ディスプレイ媒体 (16; 54; 106; 114; 127; 146; 154) の該第 1 面上に画像を作製する、工程、

を包含する方法であり、

該方法は、該ディスプレイ媒体 (16; 54; 106; 114; 127; 146; 154) が複数のカプセル (13) を備えるカプセル化した双安定ディスプレイ媒体であり、各カプセルが流体中に分散した複数の粒子を備えるという点で特徴付けられる、方法。

(28) 前記可動電極 (20") 上に配置されたスイッチ (25) を押すことによって、前記画像の線幅を選択するという点で特徴付けられる、項目 27 に記載の方法。

(29) 前記工程 (c) が、第 1 の色を有する画像を作製するために第 1 電場を印加する工程、および第 2 の色を有する画像を作製するために第 2 電場を印加する工程を包含するという点で特徴付けられる、項目 27 または 28 に記載の方法。

(30) 項目 27 ~ 29 のいずれか 1 項に記載の方法であって、該方法が、項目 2 ~ 26 のいずれか 1 項に記載の器具を使用して実施されるという点で特徴付けられる、方法。

(31) ディスプレイ媒体 (114; 127) および電極 (116; 128) を備えるディスプレイ (110; 125) であって、該ディスプレイ (110; 125) が、該ディスプレイ媒体 (114; 127) が連続ループを形成する双安定ディスプレイ媒体であり、そして該電極 (116; 128) が該ディスプレイ媒体 (114; 127) の該連続ループの内部に配置されるという点で特徴付けられる、ディスプレイ。

(32) 第 1 面および第 2 面を有するディスプレイ媒体 (174)、ならびに該ディスプレイ媒体 (174) の該第 1 面上に配置された電極 (176) を備えるディスプレイ (170) であって、該ディスプレイ (170) が、該ディスプレイ媒体 (174) が双安定であるという点で特徴付けられ、そしてさらにフォトコンダクター (173) が該双安定ディスプレイ媒体 (174) の該第 2 面上に配置され、その結果、該フォトコンダクター (173) が基板に隣接して配置される際に、該双安定ディスプレイ媒体 (174) が該基板上に示された画像のレプリカを表示することによって特徴付けられる、ディスプレイ

(3 3) 画像を再生するための方法であって、該方法は、第 1 面および第 2 面を有するディスプレイ媒体 (1 7 4)、ならびに該ディスプレイ媒体 (1 7 4) の該第 1 面上に配置された電極 (1 7 6) を備えるディスプレイ (1 7 0) を提供する工程を包含し、該方法は、該ディスプレイ媒体が双安定である点、およびフォトコンダクター (1 7 3) が該双安定なディスプレイ媒体 (1 7 4) の該第 2 面上に配置される点で特徴付けられ、該方法は、画像を備える基板に隣接して該フォトコンダクター (1 7 3) を配置する工程であって、これによって該基板から該双安定なディスプレイ媒体 (1 7 4) 上に該画像を再生する工程を包含する、方法。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

10

本発明の上記および他の目的、特徴および利点、ならびに本発明自体は、添付の図面と一緒に読まれる場合、好ましい実施態様の以下の説明からより完全に理解される。

【図 1 a】図 1 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの断面図を示す。

【図 1 b】図 1 b は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの部分断面図を示す。

【図 1 c】図 1 c は、摩擦電気素子のトウ・シリーズを提供するチャートである。

【図 1 c 1】図 1 c 1 は、摩擦電気素子のトウ・シリーズを提供するチャートである。

【図 1 c 2】図 1 c 2 は、摩擦電気素子のトウ・シリーズを提供するチャートである。

【図 2】図 2 は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイをアドレスするためのスタイラスの断面図を示す。

20

【図 3 a】図 3 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイをアドレスするためのスタイラスの断面図を示す。

【図 3 b】図 3 b は、図 3 a のスタイラスの底面図を示す。

【図 4 a】図 4 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイをアドレスするためのスタイラスの模式図を示す。

【図 4 b】図 4 b は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイをアドレスするためのスタイラスの断面図を示す。

【図 4 c】図 4 c は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイをアドレスするためのスタイラスの断面図を示す。

【図 4 d】図 4 d は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイをアドレスするためのスタイラスの断面図を示す。

30

【図 4 e】図 4 e は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイをアドレスするためのスタイラスの模式図を示す。

【図 5】図 5 は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの断面図を示す。

【図 6】図 6 は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの斜視図を示す。

【図 7 a】図 7 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの斜視図を示す。

【図 7 b】図 7 b は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイシステムの斜視図を示す。

【図 8 a】図 8 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの斜視図を示す。

【図 8 b】図 8 b は、図 8 a のディスプレイの簡略化した回路図を示す。

【図 9 a】図 9 a は、本発明の 1 実施態様に従う書き込み器具を用いて使用されるディスプレイの斜視図を示す。

40

【図 9 b】図 9 b は、本発明の 1 実施態様に従う図 9 a の書き込み器具を用いて作製されるドロ잉を含むディスプレイの斜視図を示す。

【図 9 c】図 9 c は、本発明の 1 実施態様に従う書き込み器具の平面図を示す。

【図 9 d】図 9 d は、本発明の 1 実施態様に従うドロ잉器具およびスタイラスの断面図を示す。

【図 1 0】図 1 0 は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの断面図を示す。

【図 1 1】図 1 1 は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの斜視図を示す。

【図 1 2 a】図 1 2 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの平面図を示す。

【図 1 2 b】図 1 2 b は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの一部の断面図を示す。

50

【図 1 3】図 1 3 は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの一部の断面図を示す。

【図 1 4 a】図 1 4 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの一部の断面図を示す。

【図 1 4 b】図 1 4 b は、図 1 4 a のディスプレイの後面電極を示す。

【図 1 4 c】図 1 4 c は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの一部の断面図を示す。

【図 1 5 a】図 1 5 a は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの断面図を示す。

【図 1 5 b】図 1 5 b は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの斜視図を示す。

【図 1 6 a】図 1 6 a は、電極を用いてディスプレイをアドレスする方法を示す。

【図 1 6 b】図 1 6 b は、電極を用いてディスプレイをアドレスする方法を示す。

【図 1 6 c】図 1 6 c は、電極を用いてディスプレイをアドレスする方法を示す。

【図 1 6 d】図 1 6 d は、電極を用いてディスプレイをアドレスする方法を示す。

【図 1 6 e】図 1 6 e は、電極を用いてディスプレイをアドレスする方法を示す。

【図 1 6 f】図 1 6 f は、電極を用いてディスプレイをアドレスする方法を示す。

【図 1 6 g】図 1 6 g は、電極を用いてディスプレイをアドレスする方法を示す。

【図 1 7】図 1 7 は、本発明の 1 実施態様に従うディスプレイの断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0020】

(詳細な説明)

図 1 a を参照して、ディスプレイ 1 0 は、ケーシング 1 2、ケーシング 1 2 の内部に配置された後面電極 1 4、後面電極 1 4 に隣接して配置されたカプセル化したディスプレイ媒体 1 6、ディスプレイ媒体 1 6 に隣接して配置された保護層 1 8、および可動電極 2 0 を備える。このディスプレイ 1 0 は、ドロ잉システムとして使用され得る。保護層 1 8 は、ドロ잉表面として役立つ。可動電極 2 0 は、電荷伝導機構を備える。1 実施態様において、可動電極 2 0 は、書き込みデバイスである。図 1 の実施態様において、書き込みデバイス 2 0 は、スタイラスを備える。あるいは、本発明のディスプレイ 1 0 は、ドロ잉表面に対して移動されるロボット化アームまたは電荷保有プリントヘッドの手段によって機械的にアドレスされ得る。例えば、静電プリンターは、ドロ잉表面上で描画するために使用され得る。可動電極 2 0 は、ドロ잉表面 1 8 と接触する場合、可動電極 2 0 および後面電極 1 4 は、ディスプレイ媒体 1 6 にわたって電場を印加し、それによってシステム 1 0 のドロ잉表面 1 8 上に画像を表示する。

【0021】

1 実施態様において、ケーシング 1 2 は、ディスプレイ媒体 1 6、後面電極 1 4、および任意の必要なエレクトロニクスを保持し得るプラスチック容器から作製される。あるいは、このケーシング 1 2 は、任意の他の材料から作製され得る。ケーシング 1 2 は、玩具用に小さなものからプレゼンテーションディスプレイ用に大きなものまでの範囲にわたる任意の寸法であり得る。このケーシング 1 2 はまた、ドロ잉器具 2 0 およびレーザーのような他の付属品を格納するための仕切りを備え得る。

【0022】

1 実施態様において、カプセル化したディスプレイ媒体 1 6 は、粒子をベースとするディスプレイ媒体を備える。1 つの詳細な実施態様において、粒子をベースとするディスプレイ媒体は、電子インクから作製される。電子インクは、少なくとも 2 つの相：電気泳動コントラスト媒体相 1 7 およびコーティング / 結合相 1 9、を備える光電的に活性な材料である。電気泳動相 1 7 は、幾つかの実施態様において、透明なまたは染色した媒体内に分散した一種の電気泳動粒子、あるいは透明なまたは染色した媒体内で分散した異なる物理的および電子的特徴を有する複数種の電気泳動粒子を含む。幾つかの実施態様において、電気泳動相 1 7 はカプセル化され、すなわち、2 つの相間にカプセル 1 3 壁相 (w a l l p h a s e) が存在する。

【0023】

電気泳動インクの光学的性質は、他の電子ディスプレイ材料とは大きく異なる。最も顕

10

20

30

40

50

著な違いは、電子インクは、通常の印刷インクのように顔料をベースとしているため、高度な反射率およびコントラストの両方を提供することである。電子インクから散乱した光は、ビューイング面 (viewing surface) の上方に近接する顔料の非常に薄い層から発する。これに関して、それは通常の印刷された画像に似ている。また、電子インクは、印刷ページと同じ様式で広範囲の視角から容易に見られ、そしてこのようなインクは、任意の他の電子ディスプレイ材料よりも Lambertian コントラスト曲線に近似する。電子インクは印刷され得るため、従来のインクを含む任意の他の印刷材料と同じ表面上に含まれ得る。電子インクは、全てのディスプレイ配置において光学的に安定化され得、すなわち、このインクは永続性光学的状態に設定され得る。電子インクを印刷することによるディスプレイの作製は、この安定性のために、特に低電力用途に有用である。

10

【0024】

1 実施態様において、カプセル 13 は複数の粒子および染色された懸濁流体で充填される。1つの詳細な実施態様において、粒子はチタニア粒子である。適切な極性の直流電場がかプセル 13 にわたって印加される場合、粒子はドロ잉面 18 に移動し、光を散乱する。印加された電場が逆転されると、この粒子はディスプレイ媒体 16 の後方表面に移動し、次いでドロ잉面は暗くなる。

【0025】

別の詳細な実施態様において、カプセル 13 は、カプセル 13 内に第 1 組の粒子および第 2 組の粒子を含む。第 1 組の粒子および第 2 組の粒子は、対照的な光学的特性を有する。例えば、第 1 の組の粒子および第 2 組の粒子は、異なる電気泳動移動度を有し得る。さらに、第 1 組の粒子および第 2 組の粒子は、対照的な色を有し得る。例えば、第 1 の組の粒子は、白色であり得、一方第 2 組の粒子は、黒色であり得る。カプセルはさらに、実質的に透明な流体を含む。このカプセルは、一方の側に後面電極 14、他方の側に電極を備える書き込み器具を有する。電極 13、20 は、電圧の供給源 (示していない) に接続され、この電圧の供給源は、カプセル 13 に交流 (AC) 場または直流 (DC) 場を提供し得る。電極 13、20 にわたる電場の印加の際に、第 1 組の粒子はドロ잉面 18 に向かって移動する一方で、第 2 組の粒子は後面電極 14 に向かって移動する。

20

【0026】

別の詳細な実施態様において、懸濁した粒子ディスプレイ媒体を有するディスプレイ媒体 16 が形成される。懸濁した粒子ディスプレイ媒体は、透明流体中に針様粒子を含む。この粒子は、電極にわたる AC 場の印加の際にそれらの配向を変化させる。AC 場が印加される場合、この粒子はドロ잉面 18 に対して垂直に配向され、そしてその表面は透明となる。AC 場が除去される場合、粒子はランダムに配向され、そしてディスプレイドロ잉表面 18 は不透明になる。共有に係る、同時係属中の、1998 年 8 月 27 日に提出された米国特許出願 U.S.S.N. 09/140,792 は、電気泳動ディスプレイを記載しており、本明細書中で参考として援用される。

30

【0027】

電子インクディスプレイは、それらが DC 電圧を印加され得、そして非常に小さな電流を通し得るという点で新しい。このように、電子インクディスプレイに電圧を送達するために使用される伝導リードおよび電極は、比較的高い抵抗性を有し得る。抵抗性コンダクタを使用するための能力は、電子インクディスプレイ内のコンダクタとして使用され得る材料の数および種類を実質的に広げる。特に、高価な真空スパッター加工したインジウムスズ酸化物 (ITO) コンダクタ (これは、液晶デバイス内の標準材料である) の使用は必要とされない。コスト節約はともかく、ITO の他の電極との置換は、外観における利点、処理能力 (印刷コンダクタ)、可撓性、および耐久性を提供し得る。さらに、印刷電極は、(液晶のような) 流体層ではなく、固体バインダーとのみ接触する。このことは、別の方法で液晶と接触することによって溶解するか分解される幾つかの伝導性材料が、電子インク用途に使用され得ることを意味する。これらは、後面電極 (例えば、銀およびグラファイトインク) のための不透明な金属性インク、および各基板のための伝導性透明イ

40

50

ンクを含む。これらの伝導性コーティングは、伝導性コロイドまたは半導体コロイドを含み、これらの例は、インジウムスズ酸化物およびアンチモンでドーブしたスズ酸化物である。有機コンダクタ（ポリマーコンダクタおよび分子有機コンダクタ）がまた、使用され得る。ポリマーとしては、ポリアニリンおよびその誘導体、ポリチオフェンおよびその誘導体、ポリ3, 4 - エチレンジオキシチオフェン（PEDOT）およびその誘導体、ポリピロールおよびその誘導体、ならびにポリフェニレンビニレン（PPV）およびその誘導体が挙げられるが、これらに限定されない。有機分子コンダクタとして、ナフタレン、フタロシアニン、およびペンタセンの誘導体が挙げられるが、これらに限定されない。ポリマー層は、従来のディスプレイの場合と比べてより薄くかつより透明に作製され得る。なぜならば、伝導性の要件が厳密でないからである。

10

【0028】

1実施態様において、ディスプレイ媒体16は、カプセル17同士を結合させるバインダー材料を含む。このバインダーは、カプセルを支持および保護し、そしてカプセル分散物に電極材料を結合する、非伝導性の接着媒体として使用される。バインダーは、多くの形態および化学的種類で利用できる。このコーティング/結合相19は、1実施態様において、電気泳動相17を囲むポリマーマトリックスを含む。この実施態様において、ポリマー性バインダー中のポリマーは、従来のインクのように、乾燥され得、架橋され得、または他の方法で硬化され得、従って印刷プロセスは基板上に電子インクを積層するために使用され得る。別の実施態様において、バインダー材料は水溶性ポリマー、含水ポリマー、油溶性ポリマー、熱硬化性ポリマーおよび熱可塑性ポリマー、または放射硬化型ポリマーであり得る。

20

【0029】

水溶性ポリマーの中には、種々のポリサッカライド、ポリビニルアルコール、N - メチルピロリドン、N - ビニルピロリドン、種々のCarbowax（登録商標）種（Union Carbide, Danbury, CT）、およびポリ - 2 - ヒドロキシエチルアクリレートがある。

【0030】

水分散系または含水系は、一般にラテックス組成物であり、Neorez（登録商標）およびNeocryl（登録商標）樹脂（Zeneca Resins, Wilmington, MA）、Acrysol（登録商標）（Rohm and Haas, Philadelphia, PA）、Bayhydrol（登録商標）（Bayer, Pittsburgh, PA）、およびCytec Industries（West Paterson, NJ）HPラインによって代表される。これらは、一般にポリウレタンのラテックスであり、これらは時折、1つ以上のアクリル、ポリエステル、ポリカーボネートまたはシリコンと調合され、それぞれが、ガラス転移温度、「タック（tack）」の程度、柔軟性、透明度、可撓性、透水性および耐溶媒性、伸長係数および引張り強度、熱可塑性フロー、ならびに固体レベルの程度によって規定される特定の組の特性を有する最終硬化樹脂を与える。幾つかの含水系は、反応性モノマーと混合され得、そしてより複雑な樹脂を形成するために触媒され得る。幾つかはさらに、例えばアジリジンのような（カルボキシル基と反応する）架橋剤の使用によって架橋され得る。

30

40

【0031】

含水性樹脂および水性カプセルの典型的な用途は以下の通りである。ある容量の粒子が過剰の水を分離するために低速度で遠心分離される。所定の遠心分離プロセス（例えば、60 × Gで10分）の後に、カプセルが遠心チューブの底に見出され、一方水分は上層にある。この水分は注意深く除去される。残留するカプセルの質量が測定され、そして樹脂の質量がカプセルの重量の8分の1と10分の1の間となるように、ある質量の樹脂が添加される。この混合物は、約30分間振動ミキサー上で穏やかに混合される。約30分後、この混合物は適切な基板上にコートされる準備がなされる。

【0032】

熱硬化系は、エポキシのファミリーによって例示される。これらの二成分系は粘性を非

50

常に大きく変化し得、そしてこの対の反応性は、混合物の「可使時間」を決定する。この可使時間は、コーティング操作を可能にするのに十分長い場合、カプセルは、樹脂の硬化および固化の前に、コーティングプロセスにおいて秩序だった配列にコートされ得る。

【 0 0 3 3 】

熱可塑性ポリマー（しばしば、ポリエステルである）は、高温で溶融する。この種類の生成物の典型的な用途は、熱溶解接着剤である。耐熱カプセルの分散は、このような媒体内にコートされ得る。この固化プロセスは、冷却の間に始まり、そして最終的な硬度、透明度および可撓性は、ポリマーの分岐度および分子量によって影響される。

【 0 0 3 4 】

油または溶媒に可溶のポリマーは、しばしば、水自体を明らかに除いて、含水系と組成が類似している。溶媒系の場合の処方許容度は非常に大きく、溶媒の選択およびポリマー溶解度によってのみ限定される。カプセル自体の生存度は溶媒をベースとする系において重要であり、カプセル壁の完全性は、溶媒によっていかなる方法でもってしても損なわれ得ない。

【 0 0 3 5 】

放射硬化樹脂は、一般に溶媒をベースとする系の中で見出される。カプセルは、このような媒体中に分散され得、そしてコートされ得、次いで、この樹脂はUV照射（長波長または短波長のいずれか）の閾値レベルに対する一定時間の露光によって硬化され得る。硬化ポリマー樹脂のすべての場合のように、最終特性は、モノマー、オリゴマーおよび架橋剤の分岐度および分子量によって決定される。

【 0 0 3 6 】

しかし、数多くの「水還元性（water-reducible）」モノマーおよびオリゴマーが市販されている。厳密に言えば、それらは水溶性ではないが、水は低濃度で許容される希釈剤であり、そして混合物中で比較的容易に分散され得る。これらの環境下で、水は粘性（初期には数千センチポイズから数十万センチポイズまで）を下げるために使用される。この粘性が十分に下げられ得る場合、例えば、タンパク質またはポリサッカライド材料から作製されるカプセルのような、水をベースとするカプセルは、このような媒体中で分散され得、そしてコートされ得る。このような系における硬化は、一般にUV照射による。

【 0 0 3 7 】

1つの詳細な実施態様において、バインダー材料は、ディスプレイ媒体に弾性を付与する。例えば、ポリウレタンを含むバインダー材料は、ディスプレイ媒体に弾性を付与し得る。別の実施態様において、バインダー材料は、ディスプレイ媒体に脆性を付与する。例えば、エポキシを含むバインダー材料はディスプレイ媒体に脆性を付与し得る。別の実施態様において、バインダー材料は、例えば、バインダー中にベンゾトリアゾール誘導体材料のようなUV光吸収剤を組み込むことによって、UV光保護特性を有する。弾性および/またはUV保護材料を有するディスプレイ媒体は、ディスプレイ10の持続時間および寿命を増加する。

【 0 0 3 8 】

電気泳動懸濁のカプセル化は、ドロ잉デバイスにおける使用のための優れた媒体として、および静電印刷のための基板として、役立つ。このような目的のためのマイクロカプセル化の利点は、マイクロカプセル壁および周囲のバインダーのポリマーの性質に由来し、これは、カプセル化していない電気泳動懸濁よりも優れた構造的完全性を提供する。さらに、カプセル化した電気泳動懸濁は、支持壁がスペーサーとして使用される従来の電気泳動ドロ잉デバイスによって直面する問題を克服する。これらの壁は、画像中の隙間を引き起こし、そしてディスプレイの全てのアドレス可能な部分を縮小する。マイクロカプセル化した電気泳動媒体は、固有に支持され、そしてこのような画像遮断壁を必要としない。従って、連続画像トレーシングを達成することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

さらに、カプセル化したディスプレイ媒体16は、大きな表面積の経済的製造手段を提

10

20

30

40

50

供するプロセス中において、プラスチック基板上に直接コートされ得る。さらに、カプセル化したディスプレイ媒体 16 は、可撓性にされ得るか、または湾曲および輪部に設定され得る。これは、新しい製造プロセスおよび設計可能性を提供する。

【0040】

カプセル化した電気泳動ドロ잉システムは、幾つかの電荷を必要とするが、それは、電界効果 (field effect) によって作動し、従って最小電力を引く (draw)。さらに、幾つかの電気泳動システムは、双安定性を示し、その結果、一旦それらが暗い状態または明るい状態にアドレスされると、それらは任意のさらなる電力を必要とすることなく暗くまたは明るいままであり、そして幾つかのシステムは電力なしでグレー状態を維持しさえし得る。このような画像は、任意のさらなる電力を必要とすることなく、数ヶ月以上持続し得る。

10

【0041】

1 実施態様において、保護層 18 は、レクサン、ポリカーボネート、またはマイラーから作製される。別の実施態様において、保護層 18 は、UV 光保護コーティングを含む。例えば、コーティングは、ポリフッ化ビニルまたは LEXAN HP 12W (ポリカーボネートベース) のような UV 保護ポリマー材料、あるいはベンゾトリアゾールまたはヒドロペルオキシド分解剤 (例えば、HALS、Hindered Benzoinate および Phosphite) のような他の光安定化添加剤、あるいはこれらの材料の組み合わせで染み込まされ得る。別の実施態様において、保護層 18 は、耐引っかきコーティングである。なお別の実施態様において、保護コーティング 18 は、スクリーン表面上に堆積するグリースおよび油を低減する材料から作製される。

20

【0042】

図 1a を参照して、ディスプレイ 10 は、さらに電荷発生機構 (示していない) を含む。この電荷発生機構は、ケーシング 14 または可動電極 20 内に組み込まれ得る。1 実施態様において、電荷発生機構は、バッテリーおよび電気回路であり、これは 20 ボルト ~ 1000 ボルト以上の範囲、より好ましくは 100 ボルト ~ 500 ボルトの範囲内に電圧を増加し得る。別の実施態様において、電荷発生機構は、バッテリーを保存するための所定の時間後、印加電圧をゼロに自動的に下げる回路を備える。別の実施態様において、電荷発生機構は、ユーザーに衝撃を与えるのを防ぐための安全機構を有する。例えば、電荷発生機構は、電荷発生機構からもたらされる最大電流を制限するために抵抗器を使用し得る。一般に、抵抗は、ユーザーによって感じられ得るレベル以下のレベルに発生した電流を保持するのに十分であるべきである。なお別の実施態様において、電荷発生機構はインターロック機構を有し得る。このインターロック機構は、ユーザーが、書き込み器具および記載されるためのイレーサーのような別の電荷保有デバイスを同時に接触させるのを防ぐ。例えば、書き込み器具およびイレーサーの少なくとも 1 つの末端は、ユーザーが両方を接触する際に切断するように適合され得る。

30

【0043】

別の実施態様にて、ディスプレイ 10 は、Van de Graff 発生器、流体ポンプ、または摩擦電気力のような静電荷を発生するための手段を備える。Van de Graff 発生器は、ベルトを介して電荷の物理的分離を提供することによって高電圧を発生する。流体ポンプは、流体変位 (fluid displacement) を介して電荷の物理的分離を提供することによって高電圧を発生する。図 1b は、摩擦電気力を使用するディスプレイ 10' を例示する。システム 10' は、スライダ 3 と電気接続した後表面電極 14' を含む。スライダ 3 は、保護層 18' にわたってスライドし、それによって静電荷を発生する。この静電荷は、コンデンサー内に格納され、そしてユーザーが書き込む際に放電され得る。この実施態様は、バッテリーを必要としない。図 1c は、二連の摩擦電気素子を提供するチャートであり、ここから適切なスライダ材料および保護層が選択され得る。

40

【0044】

1 実施態様において、ディスプレイ 10 は、介在する誘電層を有する。この誘電層は、

50

保護層 18 とディスプレイ媒体 16 との間に設置され得るか、保護層 18 に組み込まれ得るか、またはバインダー材料に組み込まれ得る。この誘電層は、電荷を流し出すことなく、ディスプレイ媒体をアドレスするのに十分に長く電荷を格納し得る。この誘電層はまた、印加電圧がこの層を通過しそしてディスプレイ媒体に到達するのを可能にする。この様式で、書き込みデバイス上の書き込み速度は増加され得る。なぜなら、書き込みデバイスは、ディスプレイ媒体をアドレスするのに必要な持続時間の間、ディスプレイ媒体上に配置される必要がないためである。1 実施態様において、誘電層は、架橋ポリマー層から作製される。1 つの詳細な実施態様において、誘電層は、例えば、結合剤または接合剤または等価物を用いて積層された、ポリエチレンフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキシド (polyphenylene oxide)、アイオノマー、ポリカーボネート、ナイロンまたはフッ素樹脂から形成されるフィルムから作製される。

10

【0045】

図 2 を参照して、スタイラス 20' は、チップ 24 を有する細長プローブ 22 を備える。1 実施態様において、チップ 24 は、細線のドロ잉を可能にするために小さな形状にされ得る。チップ 24 は、チップ 24 の表面と同一平面の電極 26 を備える。幾つかの実施態様において、電極 26 はチップ 24 に比べて小さな面積を占める。電極 26 は、ワイヤ 21 を通して電圧供給源 (示していない) に接続されている。幾つかの実施態様において、チップ 24 は、丸くされる。スタイラス 20' のこの外形は、スタイラス 20' のより広い面積がドロ잉面と接触することを可能にし、一方でドロ잉面を穿孔することなく細線が引かれるのを可能にする。1 実施態様において、電極 26 は、誘電性コーティングでカバーされ、この誘電性コーティングは、スタイラス 20' を保護し、環境に対する電極 26 の曝露を防ぐ。別の実施態様において、スタイラス 20' のチップ 24 は、エラストマー材料を含む。

20

【0046】

別の実施態様において、スタイラスは、チップ内に構築されるバネのようなダンピング機構を含み、このダンピング機構は、ユーザーの手の動きによって引き起こされる物理的力からドロ잉面を緩衝するためのものである。

【0047】

図 3 a および 3 b は、別の実施態様を示し、ここで、スタイラス 20'' は、互いに絶縁される複数の電極 26 a、26 b、26 c を備える。電圧は、電極 26 a、26 b、26 c の全てまたはいずれかに印加され得、これによって、ドロ잉面上に引かれるラインの幅および形状を制御する。例えば、電場が電極 26 a のみを通して印加される場合、細い線がドロ잉面上に引かれる。しかし、電場が電極 26 a、26 b の両方を通して印加される場合、より太い線が引かれ、電場が全ての 3 つの電極 26 a、26 b、26 c を通して印加される場合さらにより太い線が引かれる。1 実施態様において、スタイラス 20'' は、スイッチ 25、および種々の電極 26 a、26 b、26 c を活性化するロジック回路 27 を備える。

30

【0048】

1 実施態様において、ドロ잉システムに引かれる線の幅は、ディスプレイ媒体にわたって印加される電圧を変化させることによって制御される。例えば、印加される電圧の衝撃係数または大きさおよび / または持続時間が変化され得る。

40

【0049】

図 4 a ~ 4 c は、他の実施態様を示し、ここで、スタイラス 30 は、電荷発生デバイス 32 および / または電荷貯蔵デバイス 34 を備える。図 4 a ~ 4 c の実施態様において、電荷発生デバイスは、圧電性デバイス 32、32'、32'' であり得、そして電荷貯蔵デバイスは、コンデンサー 34、34'、34'' であり得る。あるいは、ディスプレイ 10'' は、図 4 e に示されるように、スタイラス 30 の外側の電圧供給源 5、および電荷貯蔵デバイス 34 を備える。図 4 b を参照して、自然な (natural) ドロ잉移動を通してドロ잉面に対してスタイラス 30' を押す工程は、機械的に圧電性デバイ

50

ス 3 2 ' をトリガーし、電流を発生させ、そしてコンデンサー 3 4 ' を荷電する。図 4 c を参照して、スタイラス 3 0 " 上のスイッチ 3 5 は、圧電性デバイス 3 2 ' をトリガーするためにクリックされ得、これによって電流が発生し、そしてコンデンサー 3 4 " を荷電する。

【 0 0 5 0 】

1 実施態様において、スタイラスはスイッチを備え、このスイッチは、ディスプレイ媒体にわたって印加された電場をユーザーが逆にするのを可能にし、これによって一つの色でのドロ잉から別の色でのドロ잉に切り替わる。第 2 の色は、第 1 の色を使用して描画されるものを消去する効果を有し得る。例えば、ユーザーは、スイッチングの前に白色の背景上に青色で描画し得、そしてスイッチング後は、青色の背景上に白色で描画し得る。1 実施態様において、電極 3 6 に印加された電圧は、+ 1 0 0 V から - 1 0 0 V に切り替わり得、ここで、ドロ잉デバイスの後面電極に印加された電圧は 0 V である。あるいは、スタイラス 3 0 の電極 3 6 に印加された電圧は、0 V のままであり得、後面電極に印加された電圧は変化し得る。

【 0 0 5 1 】

図 4 d を参照して、スタイラス 4 0 は、スタイラス 4 0 の対向する端に設置された 2 つの電極 4 2 、4 4 を備える。電極 4 2 、4 4 のそれぞれに異なる電圧が印加され、その結果、電極 4 2 は、ユーザーが一つの色で描画するのを可能にし、一方、電極 4 4 は、ユーザーが異なる色で描画するのを可能にする。別の実施態様において、ドロ잉面上に書き込むために正の電圧が電極 4 2 に印加され得、一方で、ドロ잉面上の描画を消去するために同じ大きさの負の電圧が電極 4 4 に印加され得る。スイッチ 4 5 は、ユーザーが 2 つの電極 4 2 、4 4 のうちの 1 つを選択することを可能にする。この実施態様においては、後面電極が接地される。

【 0 0 5 2 】

図 5 を参照して、ディスプレイ 5 0 は、ケーシング 5 2 、ケーシング 5 2 の内部に配置された後面電極 5 3 、後面電極 5 3 に隣接して配置されたカプセル化ディスプレイ媒体 5 4 、ディスプレイ媒体 5 4 に隣接して配置された圧電フィルム 5 6 、および圧電フィルム 5 6 に隣接して配置された保護層 5 5 を備える。この実施態様において、スタイラス 5 8 は、ドロ잉デバイス 5 0 に電氣的に接続される必要はないか、または電荷発生器を備える。スタイラス 5 8 を用いて圧電フィルム 5 6 を押すことによって力が圧電フィルム 5 6 に付与される場合、圧電フィルム 5 6 は、荷電される。従って、圧電フィルム 5 6 および後面電極 5 3 を通してディスプレイ媒体 5 4 を横断するように、電圧電位が形成され得る。圧電フィルム 5 6 は、ポリマー材料を含み得る。例えば、圧電フィルムは、フッ化ビニリデンホモポリマーまたはフッ化ビニリデンと 1 つ以上の共重合性モノマーとのコポリマーを含み得る。ディスプレイ媒体 5 4 は、カプセルを備え、各カプセルは、流動媒体中に分散した複数の粒子を備える。

【 0 0 5 3 】

図 6 を参照して、図 1 a のディスプレイと実質的に同様であるドロ잉システム 6 0 はさらに、コンデンサー 6 8 に接続された圧電性ボタン 6 2 を備える。コンデンサーは、スタイラス 6 9 に接続される。ユーザーが圧電性ボタン 6 2 を押す場合、コンデンサー 6 8 は荷電する。システム 6 0 はさらに、例えばバネを使用して、機械的にエネルギーを格納するための手段、および圧電性デバイス 6 2 に機械的エネルギーを実質的に移行するための手段を包含し得る。

【 0 0 5 4 】

図 7 a を参照して、図 1 a のディスプレイと実質的に同様であるドロ잉システム 7 0 はさらに、イレーサー 7 2 を備える。イレーサー 7 2 は、ケーブル 7 3 を通してドロ잉システム 7 0 に物理的に接続される。書き込み器具（示していない）および後面電極（示していない）を通してドロ잉システム 7 0 のディスプレイ媒体にわたって電場を印加することによってドロ잉面 7 1 上に形成された画像は、イレーサー 7 2 および後面電極を通してディスプレイ媒体にわたって反対に荷電した電場を印加すること

によって消去され得る。１実施態様において、イレーサー７２'は、図７ｂに示されるように、滑り棒７６の形態で、ドロ잉面７１上のデバイスケーシング７４の内部に配置される。滑り棒７６は、タブ７８を備え、これはユーザーがドロ잉面７１にわたってイレーサー棒７６をスライドさせるために使用し得るものであり、これによって、ドロ잉面７１上に描画された画像を消去する。１実施態様において、滑り棒７６は、電極を有し、この電極は、スクリーンの色を変化させるために正または負の電圧に設定され得る。

【００５５】

図８ａを参照して、ドロ잉システム８０は、ケーシング８２、後面電極、カプセル化したディスプレイ媒体、保護層、および電極表面８４を備える。この保護層８５は、ドロ잉面として機能する。この実施態様において、ユーザーは、彼または彼女の手８６で電極表面８４をタッチしながら、ユーザーは、第２の手８８でドロ잉面８５上に書き込む。この実施態様において、分離した書き込み器具は必要とされ得ない。電圧供給源は、ケーシング８２の内部に設置される。ヒトの身体は電気伝導性であるため、ユーザーの第２の手８８および後面電極を通してディスプレイ媒体にわたって電場が形成され得る。図８ｂに示されるように、典型的な皮膚抵抗は約１０ｋΩ～５００ｋΩである。ディスプレイの等価抵抗(R_{EQ})が皮膚抵抗に比べてはるかに高い限り、印加された電場のほとんどはシステムにわたって低下する。１実施態様において、ドロ잉システム８０は、内部の１ｍΩの電流制限抵抗(R_{CL})を有する。１００Ｖが印加される場合、抵抗(R_{CL})は、身体およびディスプレイシステムを通して流れる電流を１００ｋΩに制限する。電極表面８４はボタンであり得る。あるいは、電極表面８４はスタイラスの一部であり得る。

【００５６】

１実施態様において、本発明の可動電極は、異なるドロ잉チップを提供するために種々の形状または形態を有し得る。例えば、可動電極は、能筆チップ、ブラシ、スポンジ、布地、ローラー、またはエラストマー性固体を備え得、これは電極表面、電圧供給源、またはスタイラスのような電荷の供給源に電氣的に接続される。別の例では、書き込み器具は伝導性層でコートした非伝導性物体を備え得る。なお別の例では、書き込み器具は、円錐体、シェープ(shape)およびカードであり得る。なお別の例では、可動性電極は、任意の形状または形態のスタンプを備え得る。

【００５７】

図９ａ～９ｄを参照して、書き込み器具９０は、本発明のドロ잉システムを用いて使用され得る。書き込み器具９０は、カードの形態であり得る。書き込み器具９０は、カードの背面上に印刷された不可視のコンダクティブパターン９２を備える。書き込み器具９０は、ドロ잉システム９４のドロ잉面９３上に配置され、そして電圧がスタイラス９５を使用して伝導性パターン９２に印加される場合、伝導性パターンは、ドロ잉面９３上に不意の画像９６を残す。図９ａ～９ｃの実施態様において、書き込み器具９０は、文字Ａの形態の切りぬき穴９１を含む。この書き込み器具９０を使用して、ユーザーは、ドロ잉面９３上に書き込み器具９０を配置し、スタイラスを使用して文字Ａ内を塗りつぶす。切りぬき穴９１のふちは、コンダクティブパターン９２に接続されるコンダクタ９７を備える。従って、スタイラスがコンダクタ９７と接触する場合、コンダクティブパターン９２に対応する不意の画像９６がドロ잉面上に現れる。ドロ잉器具９０がドロ잉面９３から除去される場合、文字Ａは残るが、その隣りに、アップル９６の絵もまた示される。この実施態様は、子供用の教育ツールとして有用であり得る。

【００５８】

図１０は、ディスプレイ１００が融通を利かせて消去可能なおよび消去可能でない部分の両方を有する実施態様を示す。図１０を参照して、ディスプレイ１００は、ケーシング１０２、後面電極１０４、カプセル化したディスプレイ媒体１０６、上方電極１０８、保護層１０９、およびスタイラス１０７を備える。この実施態様において、ドロ잉デ

バイス 100 の第 1 部分は、ユーザーがその上に描写するのに有効であり、一方で、ドロ잉デバイス 100 の第 2 部分は、所定の画像を提供する。第 2 部分において、上方電極 108 および後面電極 104 は、ディスプレイ媒体 106 にわたって電場を印加する。例えば、動画は、この実施態様を使用してドロ잉面 109 上に提供され得る。スタイラス 107 が青色で描画されるように設定される場合、「青色」のサインを保持する図が現れ得、そして、スタイラス 107 が白色で描画されるように設定される場合、「白色」のサインを保持する図が現れ得る。

【0059】

本発明のディスプレイは、ドロ잉経験を向上させるために、音響フィードバックトーンまたは音楽を含む他のマルチメディア素子と一体化され得る。例えば、スタイラスが第 1 電圧から第 2 電圧に切り替えられる場合、ディスプレイに含まれるスピーカーは、音を発し得る。

【0060】

図 11 を参照して、ディスプレイ 110 は、複数のドロ잉面を提供する。ディスプレイ 110 は、ケーシング 112、連続ベルトループ内に配列された可撓性ディスプレイ媒体 114、ベルトループの内部に配置された後面電極 116、およびドロ잉面として役立つ保護層 118 を備える。ディスプレイ媒体 114 は、ベルトループを巻くための、一組のローラー 119 およびノブ 117 の周りをループする。この実施態様において、ユーザーは、異なるドロ잉面間で巻き得る。例えば、ユーザーは、ディスプレイ媒体 114 a の第 1 ドロ잉面上に描画し得、次いで、その図画を保存するためにそれを背面に巻き、そしてなおも別の新しいドロ잉面 114 b を有する。1 実施態様において、ディスプレイ媒体 114 は、カプセル化した電気泳動ディスプレイ媒体を備える。1 つの詳細な実施態様において、ディスプレイ媒体 114 a の第 1 のドロ잉面は、黒色および白色のような第 1 の色の組み合わせを提供し、一方でディスプレイ媒体 114 b の第 2 のドロ잉面は、黄色および青色のような第 2 の色の組み合わせを提供する。別の実施態様において、ディスプレイ 110 はさらに、イレーサー 113 を含み、これはそれを巻き戻す際にディスプレイ媒体 114 の表面を消去する。

【0061】

1 実施態様において、本発明のディスプレイは可撓性である。1 つの詳細な実施態様において、可撓性ディスプレイは、ドロ잉面を提供する壁紙として使用される。ディスプレイは、カプセル化した電気泳動ディスプレイ媒体を用いて透明な保護層をコーティングし、次いでこのコートした構造体を後面電極で積層することによって、構成され得る。可撓性で透明な保護層の例として、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリフッ化ビニル、アクリル、およびポリクロロトリフルオロエチレンが挙げられる。後面電極は、ポリマーでドーブした導電性粒子、導電性ポリマー（例えば、ポリアニリン、ポリアセチレン、ポリチオフェン）、ドーブしたポリマー、金属化ポリマー、または導電性材料（例えば、金属、金属酸化物、導電性粒子分散体、および導電性ポリマー分散体）でコートしたポリマーフィルムのような可撓性ポリマー性コンダクタ材料を含み得る。別の実施態様において、ディスプレイ媒体および後面電極は、保護層上に印刷される。印刷方法の詳細は、1997 年 9 月 23 日に提出された共有に係る米国特許出願シリアル番号 08 / 935 , 800 号に記載され、これは、本明細書中において参考として援用される。

【0062】

別の詳細な実施態様において、可撓性ディスプレイは、「電子ペーパー」として使用され得る。電子ペーパーは、現在紙が使用されるいかなる場所においても使用され得るが、スタイラス、プリントヘッドまたは同様の手段を介して更新され得る能力を提供する。電子ペーパーは、再利用ファックスおよびコピー用紙、再書き込み可能なバーコード、ラベルおよびパッケージ、プラスチックカード上の再書き込み可能なディスプレイ、クレジットカード、層状運転免許証および磁気帯カード、再印刷可能なサインおよび広告板、および再利用新聞、雑誌、グリーティングカードおよび本として使用され得る。

【0063】

10

20

30

40

50

1 実施態様において、カプセル化したディスプレイ媒体またはドロ잉システムの後面電極と組み合わせたディスプレイ媒体は、ユーザーによって、除去され得、そして新しいディスプレイ媒体またはディスプレイ媒体 / 後面電極の組み合わせと置換され得、その結果ユーザーは彼または彼女の図画を保持し得る。別の実施態様において、ドロ잉システムの後面電極は、除去され得、そして異なる後面電極と置換され得る。これらの実施態様において、このシステムは、電圧供給源と後面電極との間の電気接続を提供するコネクタを含み得る。これらの除去可能な電極は、種々の後面電極パターンがドロ잉システムを用いて使用されるのを可能にする。例えば、この電極は接地された第 1 区画およびスタイラスポテンシャルに接続された第 2 区画を備えるようにパターン化され得る。この実施態様において、接地された第 1 区画は、スタイラスが第 1 区画に隣接して配置される場合、表われ得る。この実施態様は、カラー本を作製するために使用され得る。別の例において、この実施態様を使用してドロ잉面上に輪郭が提供され得る。ユーザーは、まず、青色のような単一の色を表示するために全体のドロ잉面を設定する。地図のような輪郭の非伝導性パターンを有する後面電極がドロ잉システム内に挿入される。ドロ잉システムのディスプレイ媒体に電場が印加され、青色から白色のような別の色にディスプレイの色を変化させる。地図の輪郭は青色のままであり、一方でディスプレイの残りは白色のままである。ユーザーはここで、ドロ잉面上に青色で書き込み得、そしてドロ잉面上に示される地図上に可視的に書き込み得る。

10

【0064】

図 12 a を参照して、ドロ잉システム 120 は、ユーザーが、スタイラスまたは電荷発生静電プリントヘッド 124 を使用して書き込むのを可能にする。1 実施態様において、静電プリントヘッド 124 は、固定された電気泳動ディスプレイ媒体にわたって移動され、画像を作製する。1 実施態様において、静電プリントヘッド 124 は、ドロ잉システム 120 上のその位置を感知し、その結果、それはディスプレイ面上に局所的に印刷し得る。ドロ잉システム 120 は、この実施態様において、プリンターとして使用され得る。静電プリントヘッド 124 は、自動的にまたは手動で移動され得る。システム 120 はさらに、プリントヘッドの手動の走査を検出するための速度センサーを備え得る。

20

【0065】

1 実施態様において、ドロ잉システムは、システム上にユーザーが描画するのを可能にするために電気泳動効果および他の手段の両方を使用する。図 12 b を参照して、システム 125 は、ケーシング 126、ベルトループの形態のカプセル化したディスプレイ媒体 127、ベルトループ内に配置された後面電極 128、および保護コーティング 129 を備える。システム 125 はさらに、ドロ잉面 129 上に横たわる画像を提供するための静電プリンター 123 を備える。さらに、ユーザーはドロ잉面 129 上に描画するために、典型的にホワイトボード上で使用されるような標準の乾式の消去可能なマーカー 121 を使用し得る。横たわる画像およびユーザーのマーキングの両方は、ドロ잉面 129 上に目に見える。1 つの詳細な実施態様において、ドロ잉システム 125 はさらに、標準の乾式の消去可能なマーカー 121 によって提供される描画を走査するための光学的入力手段（例えば、スキャナー）を備える。

30

40

【0066】

1 実施態様において、ドロ잉システムは、永続的画像を表示する第 1 領域およびユーザーが書き込みしたり消去したりし得る第 2 領域を備える。例えば、ドロ잉システムは、空白の地図または空白のカレンダーを備え得る。図 13 を参照して、ドロ잉システム 130 は、複数の領域 132、134 に分離された後面電極を備え得る。第 1 領域 132 は、スタイラス 136 の電圧に等しい電圧を有し、その結果、第 1 領域 132 に隣接するディスプレイ媒体 138 にわたって電場が印加され得ない。従って、ユーザーは、第 1 領域 132 上に書き込みしたり消去したりすることができない。第 2 領域 134 は、スタイラス 136 の電圧と異なる電圧を有し、その結果、第 2 領域 134 に隣接したディスプレイ媒体 138 にわたって電場が印加され得る。ユーザーは、第 2 領域 134

50

上に描画する。ドロージングシステム 130 は、ドロージングシステム 130 上に永続的に表示されるべき画像に対応する電極パターンを有する後面電極を備え得る。

【0067】

1 実施態様において、ドロージングシステムは、ユーザーが複数の色で描画するのを可能にするような、複数の光学的特性を提供する。図 14a および 14b を参照して、ドロージングシステム 140 は、ピクセル化した後面電極 144 を備える。後面電極 144 は、複数のピクセルまたは線電極 144a、144b、144c にパターン化される。1つの詳細な実施態様において、ピクセルまたは線電極 144a、144b、144c は、約 1mm 未満の幅を有する。第 1 電極 144a は第 1 の光学特性（例えば、赤）に対応し、第 2 電極 144b は、第 2 の光学特性（例えば、緑）に対応し、そして第 3 電極 144c は、第 3 の光学特性（例えば、青）に対応する。ドロージングシステム 140 はさらに、カプセル化したディスプレイ媒体 146 を備え、これは、色のような異なる光学特性の粒子または溶媒を含む。例えば、ディスプレイ媒体 146 は、赤、緑、および青、またはシアン、マゼンタ、および黄の粒子または溶媒を含み得る。1つの詳細な実施態様において、第 1 電極 144a に隣接するカプセルは、白色粒子および赤色色素を含み、第 2 電極 144b に隣接するカプセルは、白色粒子および緑色色素を含み、そして第 3 電極 144c に隣接するカプセルは、白色粒子および青色色素を含む。この実施態様において、第 1 電極 144a に隣接するディスプレイ媒体 146 は、赤色領域 146a を形成する。第 2 電極 144b に隣接するディスプレイ媒体 146 は、緑色領域 146b を形成する。第 3 電極 144c に隣接するディスプレイ媒体 146 は、青色領域 146c を形成する。

10

20

【0068】

赤色で描画するために、スタイラス 148 の電圧と異なる電圧が、赤色に対応するピクセルまたは線電極 144a に印加される。電極 144a は、共通の赤色電極に接続される。スタイラス 148 および後面電極 144a は、ディスプレイ媒体 146 にわたって電場を設定し、その結果、白色粒子が保護層 149 から離れて移動し、そして赤色色素の色を表示する。スタイラス 148 の電圧と整合する電圧が、緑色および青色に対応するピクセルまたは線電極 144b、144c に印加され、その結果、緑色領域 146b および青色領域 146c にわたる電場は設定され得ない。第 2 電極 144b は、共通の緑色電極に接続される。第 3 の電極 144c は、共通の青色電極に接続される。従って、スタイラス 148 は、赤色電極 146a に対応する媒体を除いた任意の媒体に電気泳動的に影響を及ぼさない。後面電極を異なる電圧電位に設定することによって、種々の色効果（色の組み合わせのような）が達成され得る。

30

【0069】

1 実施態様において、ピクセル化した後面電極は、1つ以上の層の誘電基板を提供することによって作製され、この基板内で、同じ色に対応する複数の電極が単一の層上に提供されそして平行に接続される。あるいは、ピクセル化した電極は単一の基板上に提供され得る。

【0070】

別の実施態様において、ドロージングシステム 150 は、図 14a に関して実質的に記載されるように赤色領域 154a、緑色領域 154b、および青色領域 154c を備えるディスプレイ媒体 154、ならびに同時に 3つの領域 154a、154b、154c の 1つをアドレスする可動後面電極 152 を備える。可動後面電極 152 は、ある領域に隣接して配置される場合、電場がその領域に印加され、これによってその領域の色を表示する。機械的スイッチは電極を移動させるのに使用され得る。

40

【0071】

図 14a および 14b の実施態様は、例としてのみ提供される。カラーディスプレイを提供するための他の実施態様は、本発明に従って使用され得る。1998年8月27日に提出された、共有に係る、同時係属中の米国特許出願 U.S.S.N. 09/140,862 は、カラー電気泳動ディスプレイを記載し、これは、本明細書中において参考として援用される。

50

【0072】

図15aを参照して、ディスプレイ200は、後面電極202、ディスプレイ媒体204、前面電極206、およびタッチスクリーン208を備える。このタッチスクリーン208は、前面電極206に隣接して配置される。あるいは、タッチスクリーン208は、ディスプレイ媒体204と共に積層され得るか、または一体化され得る。例えば、タッチスクリーンの1つの電極は、ディスプレイ200の前面電極206上に直接に印加され得る。抵抗効果および容量効果を通して作動するタッチスクリーンは、当業者にとって公知である。この実施態様において、ディスプレイ200は、ドローイング器具がタッチスクリーン208に対して押される場合、活性化される。あるいは、このタッチスクリーンは、ドローイングシステムの後方に配置され得る。

10

【0073】

1実施態様において、本発明のディスプレイは、クレジットカード公認端末のようなデータ捕捉機構に組み込まれる。この実施態様において、ユーザーは、ディスプレイのドローイング面上に彼のまたは彼女のサインを署名し、そして彼または彼女のサインは捕捉され、そしてデジタル化される。1つの例において、スタイラスまたはデータ供給源は、マイクロカプセル化した電気泳動層および底部電極の下にあるセンシング機構によって受け取られる無線波を発する。別の例において、可撓性のマイクロカプセル化した電気泳動層は、ディスプレイ媒体を通して、ディスプレイ媒体の前方または後方にある圧力感知アレイ型またはタッチスクリーン型デバイスに局所圧力を伝達するのを可能にするために、利用される。この実施態様の1つの利点は、サインまたはデータのトレーシングが粗解像度でデジタル化され得る間、その画像がより高い解像度でディスプレイ媒体によってアナログで表示されることである。別の例において、スタイラスまたはデータ供給源は、ディスプレイ媒体を通してセンシング機構に伝達する赤外または可視信号を発する；ここで、広い温度作動範囲のマイクロカプセル化した電気泳動ディスプレイが有用である。別の実施態様において、スタイラスは、ディスプレイ媒体の後方の機構によって再び感知される音波を伝達する。上記のセンシング機構は、ディスプレイ上に器具の位置についての情報を提供し得る。

20

【0074】

図15bを参照して、ディスプレイ160は、静電印刷機構を備える。この静電印刷機構は、滑り棒162内に備えられ、これは、1つ以上の電極を有し得る。この電極は、集積回路のような駆動機構に接続される。この電極はまた、データ格納デバイスまたは通信デバイスのようなデータ供給源に接続され得る。この通信デバイスは、例えば、ページャー、レシーバー、モデム、赤外ポートまたはダイレクトケーブル接続であり得る。滑り棒162はさらに、ロジック回路および位置センサーを備え得る。この実施態様において、滑り棒は、手動または自動の静電プリントヘッドとして使用され得、そしてユーザーが滑り棒162をスライドする際にドローイングスクリーンに画像を移し得る。システム100はさらに、プリントヘッドの手動のスキニングを検知するための、機械的または光学的速度センシングデバイスを備え得る。

30

【0075】

図15bのディスプレイ160は、ユーザーが、ドローイングスクリーン上に画像をダウンロードしそして表示するのを可能にする。画像は、テキスト（例えば、新聞紙、本）、点線画像、部分画像、スクラップブックまたはデータベースからの画像、あるいは相互作用した一連の画像でさえあり得る。通信デバイスおよび適切なロジック回路が装備される場合、これによって、ドローイングデバイスは、極端に安価なウェブブラウザのような低コスト情報ディスプレイデバイスとして役立ち得る。

40

【0076】

別の実施態様において、滑り棒162は、走査デバイスを支持する。走査デバイスは、ドローイングシステムのスクリーン上に提供され得る画像をデジタル化し得る。データ格納デバイス、記憶デバイス、または通信デバイスと組み合わせて使用される場合、これは、ドローイングシステムが画像を格納し、呼び戻しそして伝達するのを可能にする。ある

50

いは、ディスプレイ 10 システムを有する外部走査デバイスが、使用され得る。

【0077】

1 実施態様において、滑り棒 162 は、消去、走査、または描画するために、図 16 a に示されるようにスクリーンにわたってスライドするか、または図 16 g に示されるようにスクリーンにわたって手動で移動される。あるいは、ドロ잉システムのスクリーンは、同じ機能を達成するために電極に対して移動され得る。例えば、スクリーンは、コンベアベルト様構成で提供され得、ここで、スクリーンは図 16 b に示されるように移動するか、または電極が図 16 d に示されるように移動する。あるいは、このスクリーンは、図 16 f に示されるようにウインドウシャッターを有する場合、一巻きのディスプレイ媒体から引かれ得るか、またはスクリーンは、図 16 c および 16 e に示されるように一方の側から他方の側へ滑り棒を通して引かれ得る。

10

【0078】

図 17 を参照して、ディスプレイシステム 170 は、透明な後面伝導性電極 172、光伝導性分散層 173、カプセル化したディスプレイ媒体 174、および上方電極 176 を備える。透明な後面電極 172、光伝導層 173 を提供することによって、および適切なロジックを追加することによって、ディスプレイシステム 170 は、光反射供給源または光放射供給源から画像を「ピックアップ (pick up)」し得る。光反射供給源または光放射供給源上に表示される画像からの光 178 は光伝導層 173 に当たり、これによって上方電極 176 とともに後面電極 172 がディスプレイ媒体 174 に渡って電場を印加するのを引き起こし、これによってディスプレイシステム 170 上にピックアップ画像を再生する。電場を発生させるための手段は、ディスプレイシステムの内側にまたは外側に構築され得る。システム 170 はさらに、光を反射する基板を照らすための光源 (例えば、蛍光) を備え得る。この光反射基板は紙であり得る。光伝導電極を含むディスプレイシステムの詳細は、1999 年 3 月 18 日に提出された、共有に係る同時係属中の米国特許出願 U.S.S.N. 09/272,716 に提供される。

20

【0079】

ディスプレイシステム 170 が上方電極 176 を有しない 1 実施態様において、ディスプレイシステム 170 のユーザーは、テレビまたはコンピュータスクリーンのような光放射ディスプレイまでディスプレイシステム 170 を保持し得、システム 170 の上方面にわたって上記の滑り棒 (示していない) を移動し得、そしてこのことによって、ディスプレイシステム 170 が図 16 c および 16 e に示されるように一方の側から他方の側まで画像を再生するのを引き起こし得る。

30

【0080】

図 17 を参照して、ディスプレイシステム 170 は、透明な後面伝導性電極 172、光伝導性分散層 173、カプセル化したディスプレイ媒体 174、および上方電極 176 を備える。透明な後面電極 172、光伝導層 173 を提供することによって、および適切なロジックを追加することによって、ディスプレイシステム 170 は、光反射供給源または光放射供給源から画像を「ピックアップ (pick up)」し得る。光反射供給源または光放射供給源上に表示される画像からの光 178 は光伝導層 173 に当たり、これによって上方電極 176 とともに後面電極 172 がディスプレイ媒体 174 に渡って電場を印加するのを引き起こし、これによってディスプレイシステム 170 上にピックアップ画像を再生する。電場を発生するための手段は、ディスプレイシステムの内側にまたは外側に構築され得る。システム 170 はさらに、光を反射する基板を照らすための光源 (例えば、蛍光) を備え得る。この光反射基板は紙であり得る。光伝導電極を含むディスプレイシステムの詳細は、1999 年 3 月 18 日に提出された、共有に係る同時係属中の米国特許出願 U.S.S.N. 09/272,716 に提供される。

40

【0081】

ディスプレイシステム 170 が上方電極 176 を有しない 1 実施態様において、ディスプレイシステム 170 のユーザーは、テレビまたはコンピュータスクリーンのような光放射ディスプレイまでディスプレイシステム 170 を保持し得、システム 170 の上方面に

50

わたって上記の滑り棒（示していない）を移動し得、そしてこのことによって、ディスプレイシステム 170 がテレビまたはコンピュータスクリーン上に画像を再生するのを引き起こし得る。ディスプレイシステム 170 が上方電極 176 を備える別の実施態様において、ユーザーは、テレビまたはコンピュータスクリーン上に示される画像を捕捉するために、テレビまたはコンピュータスクリーンの前面にディスプレイシステム 170 を単純に配置する。あるいは、ディスプレイシステム 170 の内部または外部の光源は、基板を照らし、そして基板から反射する光を捕捉し、これによって、基板上に画像をコピーし得る。このようなシステムは、玩具、または一時的な画像を輸送する新しい方法として使用され得る。例えば、ユーザーは、彼または彼女のコンピュータスクリーンに電子ペーパーを保持し得、彼または彼女の 1 日の計画を画像化し得、次いで 1 日中このペーパーを運び得る。

10

【0082】

用語「ディスプレイ」および用語「ドロ잉システム」は、本明細書中で交換可能に使用された。両方の用語は、描画、コピー、印刷、または消去の機能を提供し得るデバイスを包含する。本明細書中で使用される用語「可動電極」は、書き込みデバイス、イレーザー、プリンタ、またはスキャナーを包含する。用語「可動電極」はまた、電極を移動させることによって、またはディスプレイを移動させることによって、ディスプレイ面に対して移動し得る電極をいう。

【0083】

本発明は特定の好ましい実施態様を参照して特に示されそして記載される一方で、形態および詳細の種々の変更が、添付の特許請求の範囲によって規定されるような本発明の精神および範囲から逸脱することなくその内で行われ得ることは当業者にとって理解されるべきである。

20

【図 1 a】

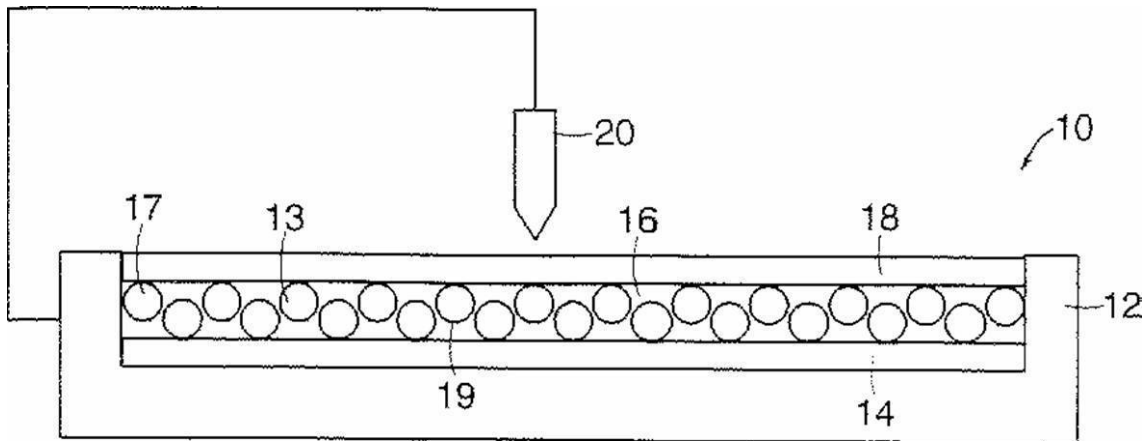


FIG. 1a

【図 1 b】

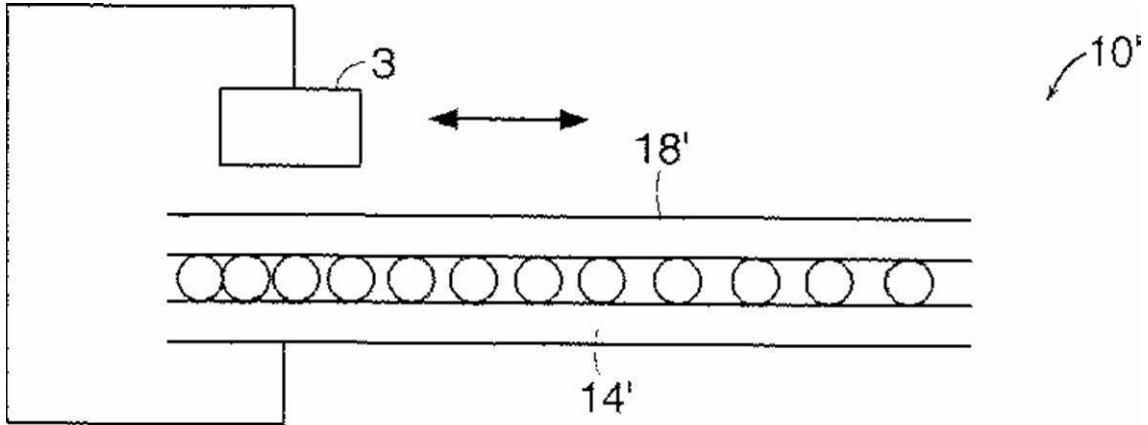
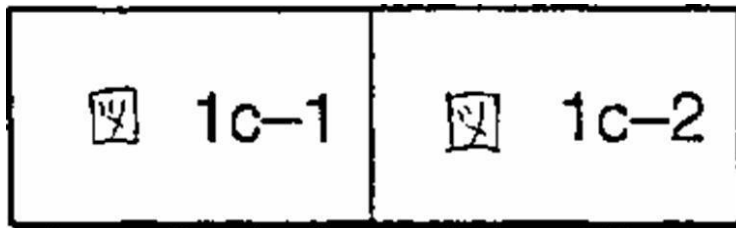


FIG. 1b

【図 1 c】



【図 1 c 1】

(図 1 c の続き)

正

シリカ充填剤を有するシリコンエラストマー
 火造りされたホウ珪酸ガラス
 窓ガラス
 酸触媒化されたアニリン-ホルモール樹脂
 ポリホルムアルデヒド
 ポリメチルメタクリレート
 エチルセルロース
 ポリアミド 1 1
 ポリアミド 6-6
 岩塩 (NaCl)
 メラミンホルモール
 編まれたウール
 火造りされたシリカ
 編まれたシルク
 ポリエチレングリコールスクシネート
 酢酸セルロース
 ポリエチレングリコールアジペート
 ポリジアリルフタレート
 再生セルローススポンジ
 織られた木綿
 ポリウレタンエラストマー
 スチレン-アクリロニトリルコポリマー
 スチレン-ブタジエンコポリマー
 ポリスチレン
 ポリイソブチレン
 ポリウレタン可撓性スポンジ
 研磨された状態のホウ珪酸ガラス
 ポリエチレングリコールテレフタレート
 ポリビニル BUTURAL
 硬化した FORMO-PHENOLIQUE
 エポキシ樹脂
 ポリクロロブタジエン
 ブタジエン-アクリロニトリルコポリマー
 天然ゴム
 ポリアクリロニトリル
 イオウ
 ポリエチレン
 ポリジフェニールプロパンカーボネート
 塩素化ポリエーテル
 25% DOP 含有ポリ塩化ビニル
 可塑剤を含まないポリ塩化ビニル
 ポリトリフルオロクロルエチレン
 ポリテトラフルオロエチレン

負

【図 1 c 2】

(図 1 c の続き)

(正の末端)

シリカ充填剤を有するシリコンエラストマー

火造りされたホウ珪酸ガラス

窓ガラス

アニリン-ホルモール樹脂 (酸触媒化された) $-\text{CH}_2-\text{Ph}-\text{NH}-$ ポリホルムアルデヒド $-\text{CH}_2-\text{O}-$ ポリメチルメタクリレート $-\text{CH}_2-\text{CMe}(\text{COOCH}_3)-$

エチルセルロース

ポリアミド (POLYIMIDE) 11 $-(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}-\text{NH}-$ ポリアミド (POLYIMIDE) 6-6 $-(\text{CH}_2)_4\text{CO}-\text{NH}(\text{CH}_2)_5\text{NH}-\text{CO}-$ 岩塩 Na^+Cl^-

メラミンホルモール

編まれたウール

火造りされたシリカ

織られたシルク

ポリ-エチレングリコールスクシネート $-(\text{CH}_2)_2\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{OCO}-$

酢酸セルロース

ポリ-エチレングリコールアジペート $-(\text{CH}_2)_4\text{COO}(\text{CH}_2)_2\text{OCO}-$ ポリ-ジアリルフタレート $-\text{CH}_2\text{CH}-\text{OCOPhCOOCH}-\text{CH}_2-$

再生セルローススポンジ

織られた木綿

ポリウレタンエラストマー $-\text{NHPhNHCOOROCO}-$

スチレン-アクリロニトリルコポリマー

スチレン-ブタジエンコポリマー

ポリスチレン $-\text{CH}_2-\text{CHPh}-$ ポリイソブチレン $-\text{CH}_2-\text{CMe}_2-$

ポリウレタン可撓性スポンジ

研磨された表面のホウ珪酸ガラス

ポリエチレングリコールテレフタレート $-\text{COPhCOO}(\text{CH}_2)_4\text{O}-$

ポリビニル BUTURAL

硬化した FORMO-PHENOLIQUE $-\text{CH}_2-\text{PhOH}-\text{CH}_2-$ エポキシ樹脂 $-\text{OPhCMe}_2\text{PhOCH}_2\text{CHOHCH}_2-$ ポリクロロブタジエン $-\text{CH}_2\text{CCl}-\text{CHCH}_2-$

ブタジエン-アクリロニトリルコポリマー

天然ゴム $-\text{CH}_2\text{CMe}-\text{CHCH}_2-$ ポリアクリロニトリル $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CN})-$

イオウ

ポリエチレン $-\text{CH}_2-$ ポリジフェニロールプロパンカーボネート $-\text{OPhCMe}_2\text{PhOCO}-$ 塩素化ポリエーテル $-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_2\text{Cl})_2\text{CH}_2\text{O}-$

25% DOP 含有ポリ塩化ビニル

可塑剤を含まないポリ塩化ビニル $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$ ポリトリフルオロクロルエチレン $-\text{CF}_2\text{CFCl}-$ ポリテトラフルオロエチレン $-\text{CF}_2-$

(負の末端)

【図 2】

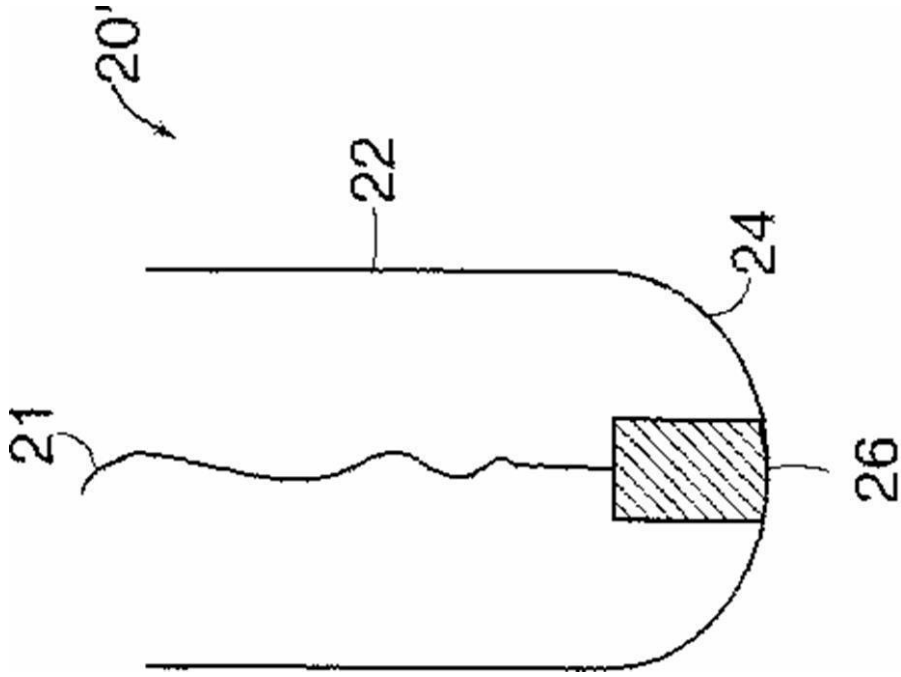


FIG. 2

【図 3 a】

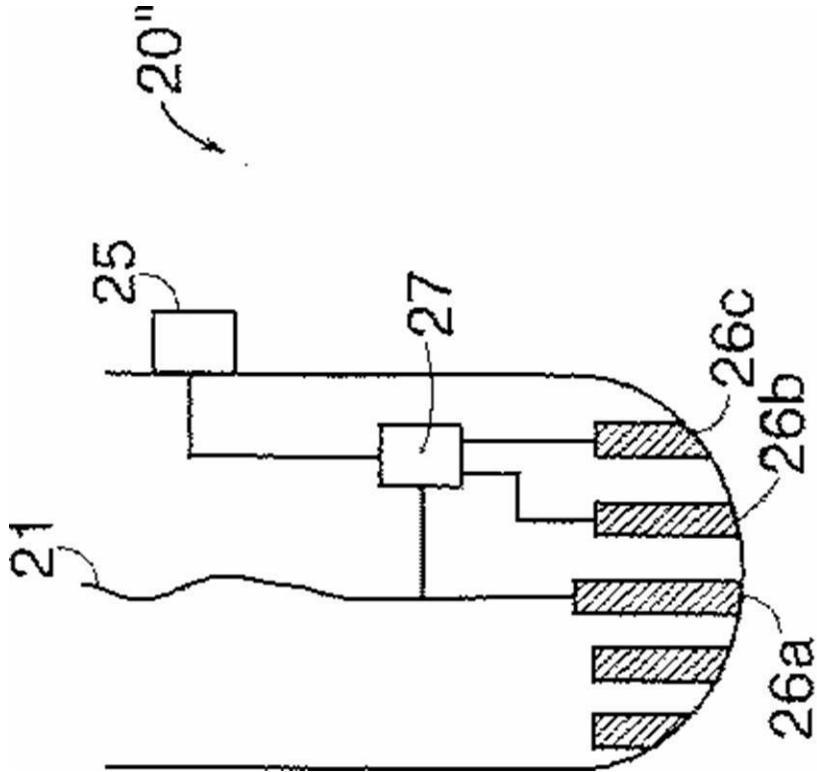


FIG. 3a

【図 3 b】

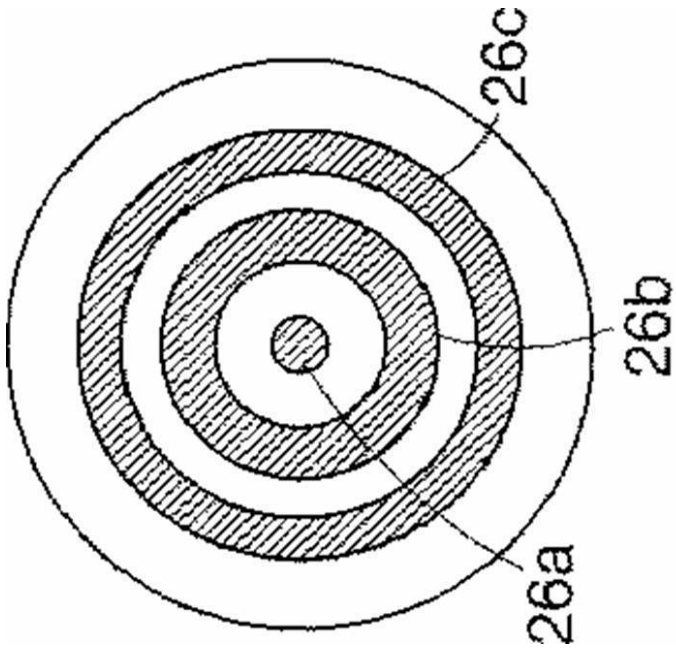


FIG. 3b

【図 4 a】

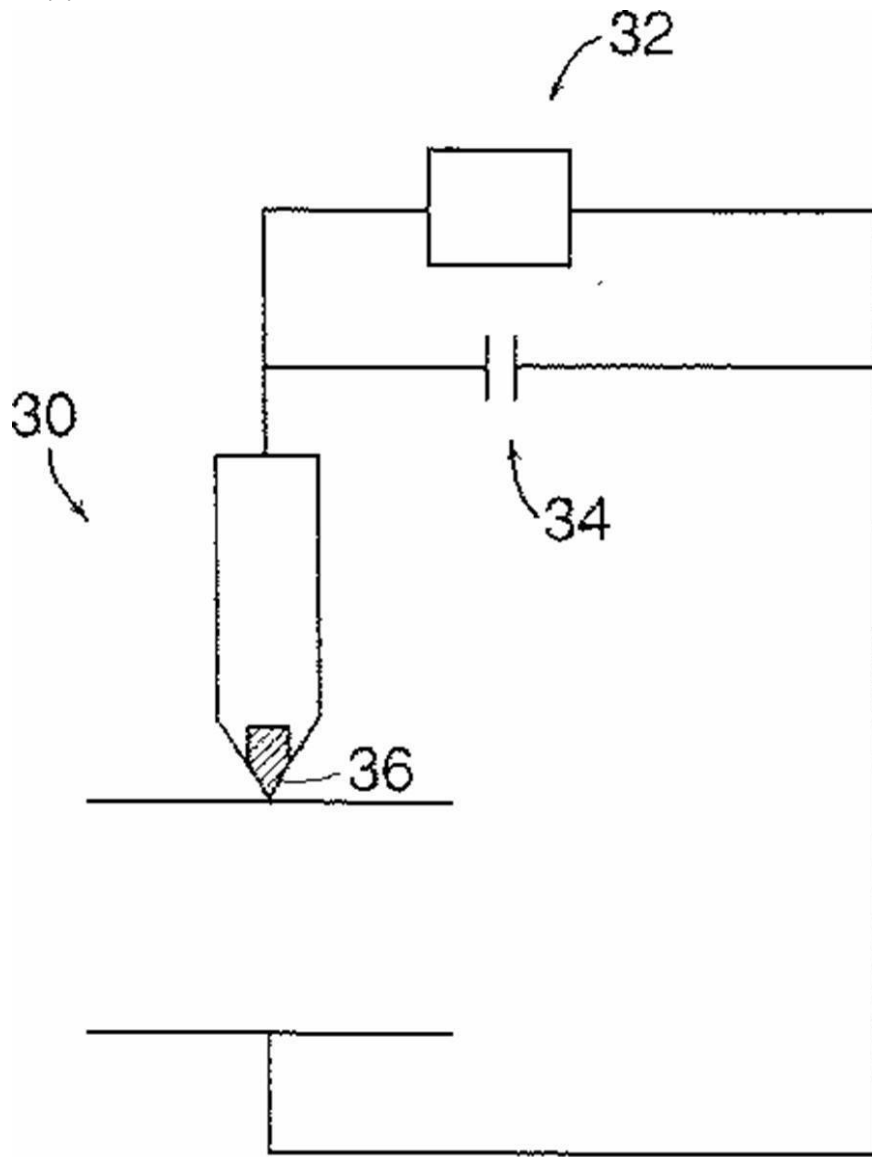


FIG. 4a

【図 4 b】

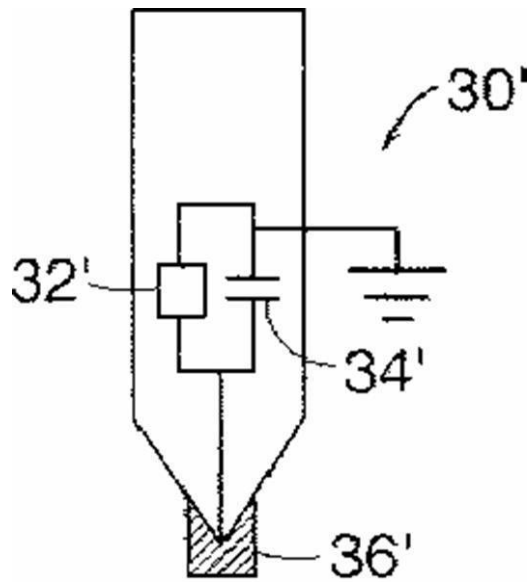


FIG. 4b

【図 4 c】

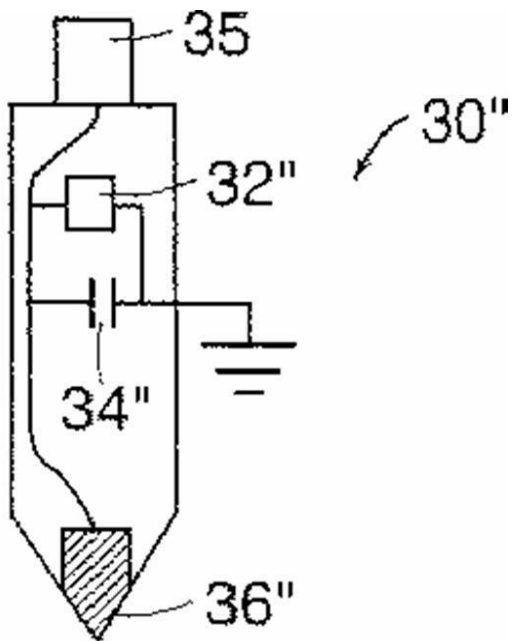


FIG. 4c

【図 4 d】

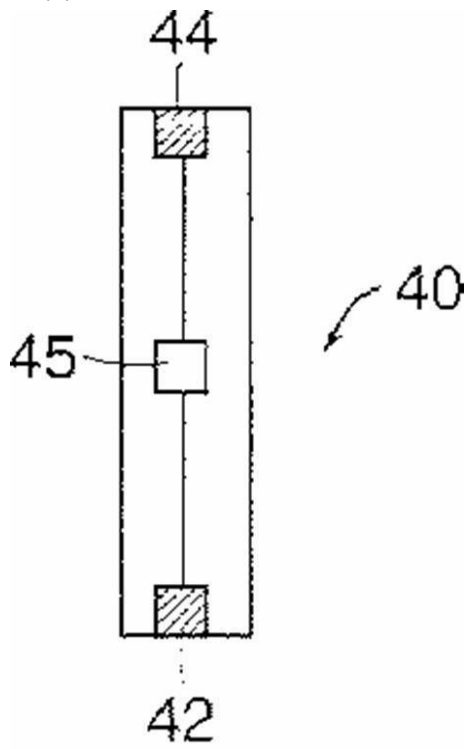


FIG. 4d

【図 4 e】

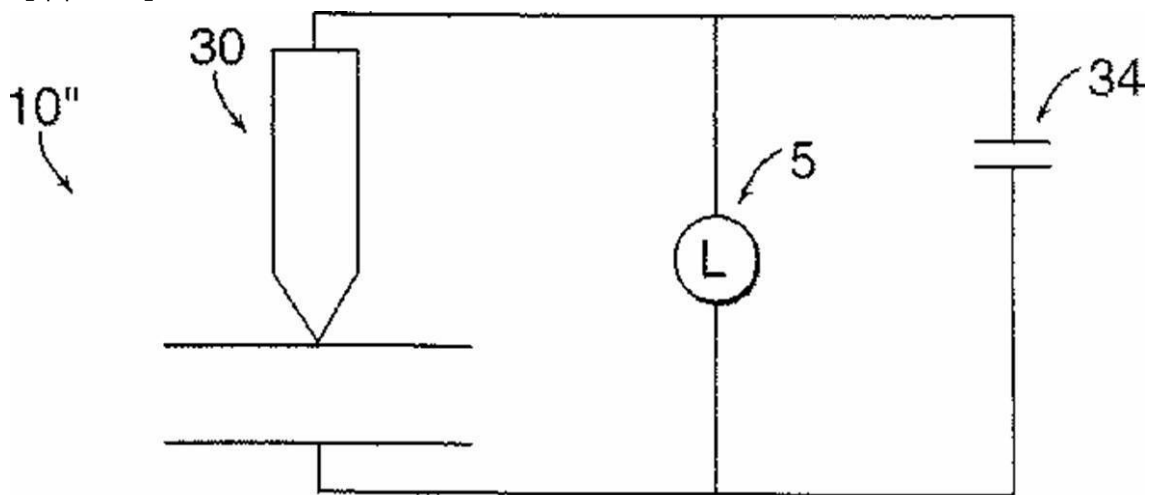


FIG. 4e

【図 5】

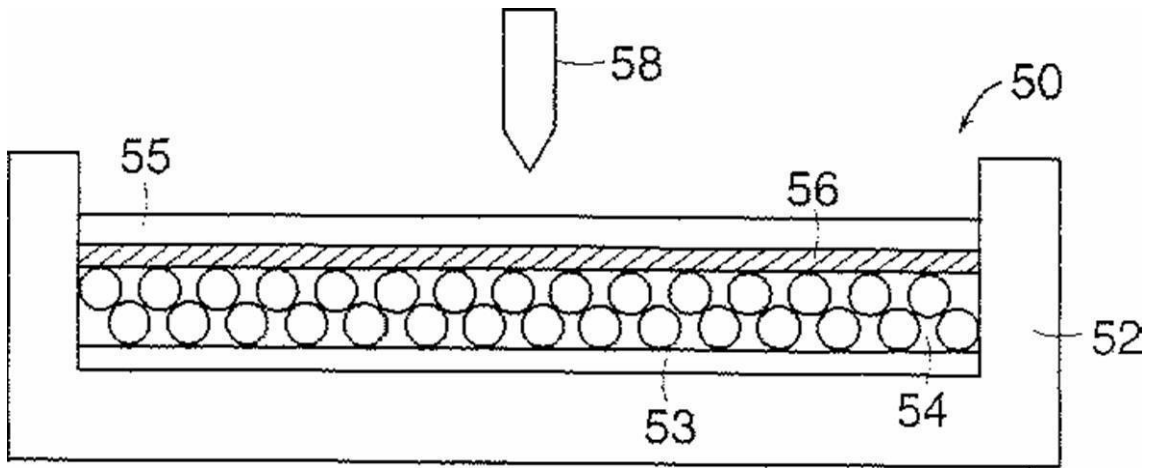


FIG. 5

【図 6】

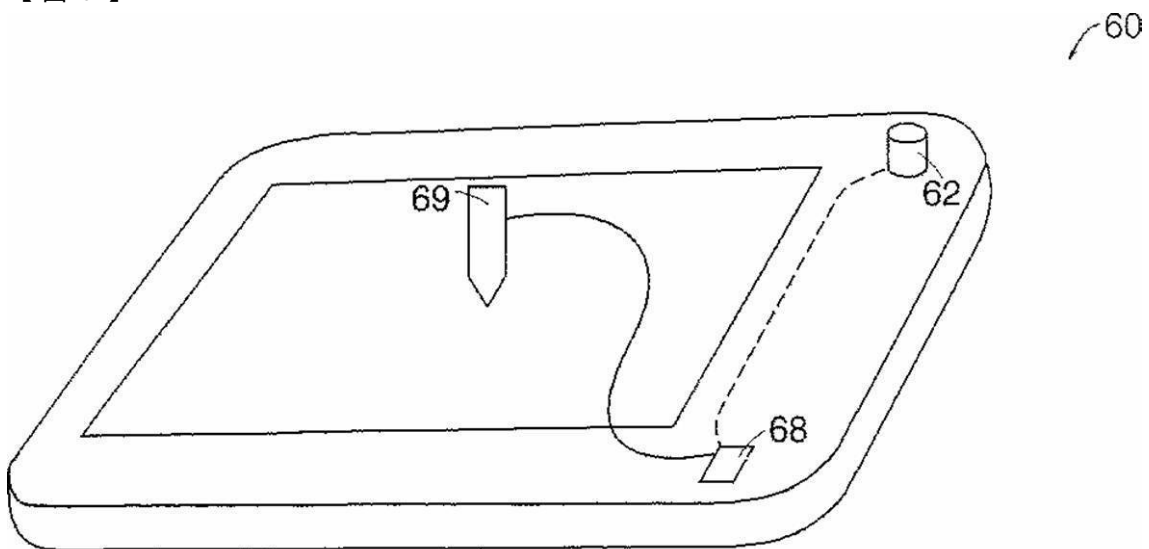


FIG. 6

【図 7 a】

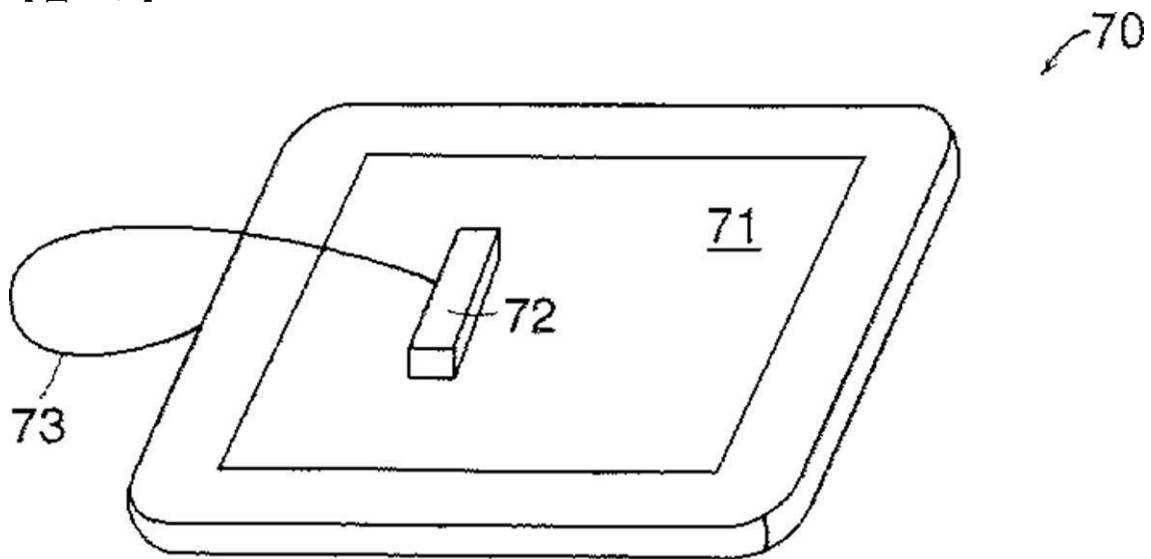


FIG. 7a

【図 7 b】

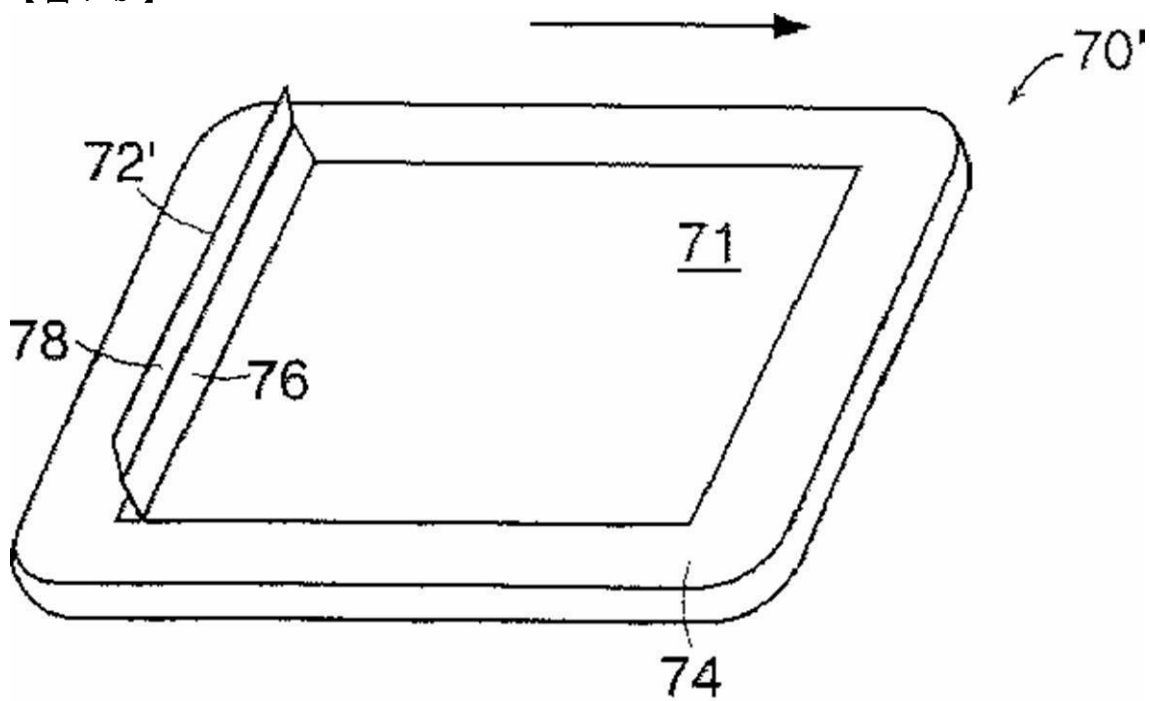
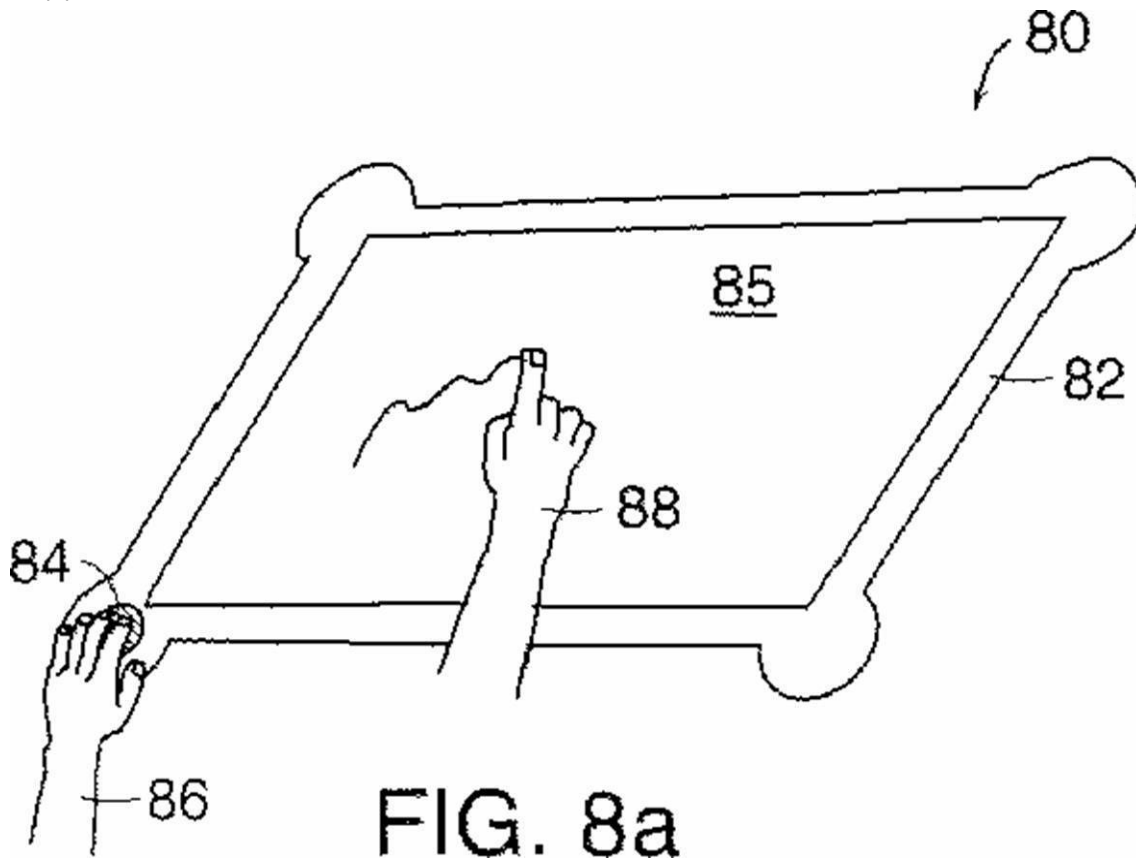


FIG. 7b

【図 8 a】



【図 8 b】

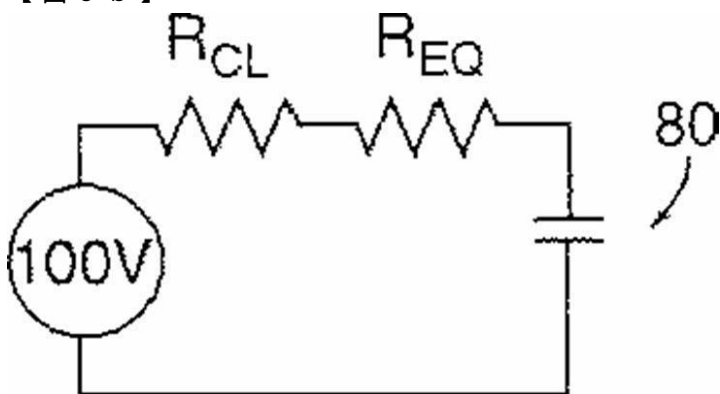


FIG. 8b

【図 9 a】

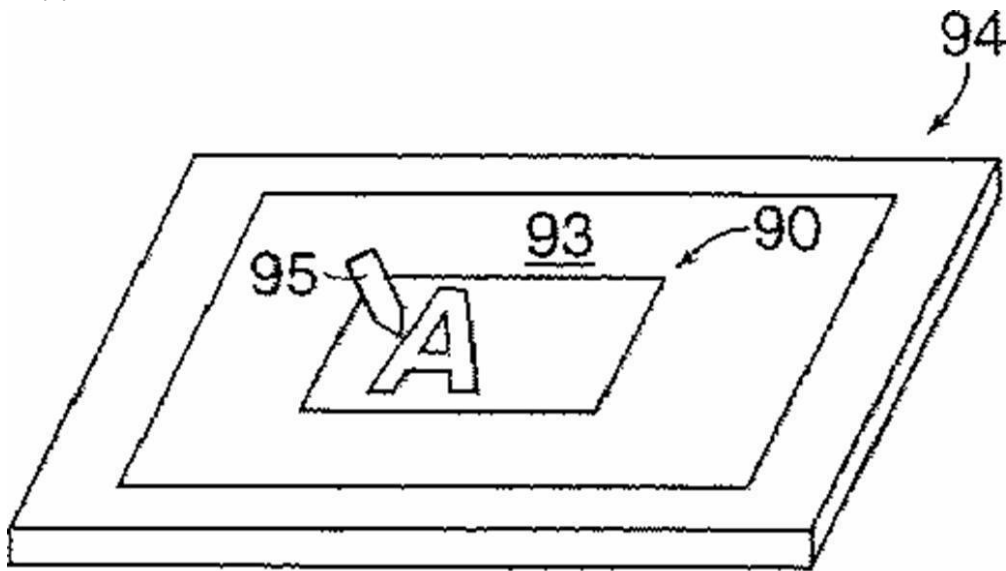


FIG. 9a

【図 9 b】

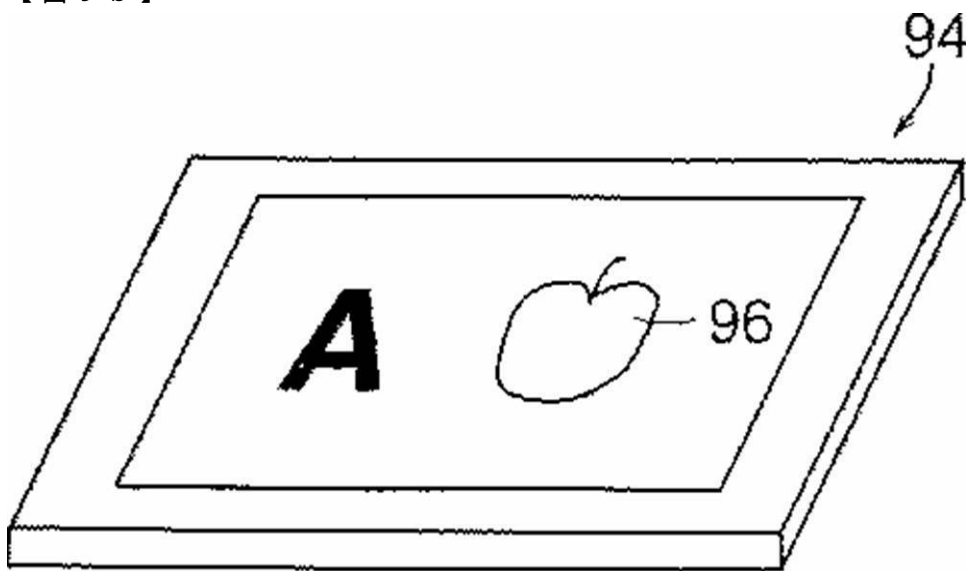


FIG. 9b

【図 9 c】

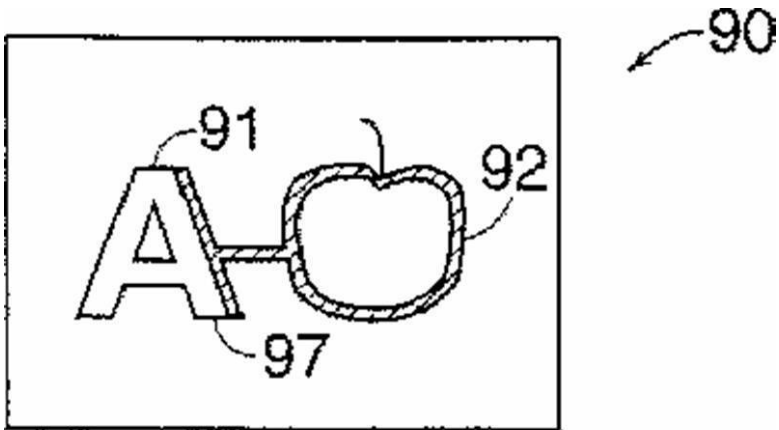


FIG. 9c

【図 9 d】

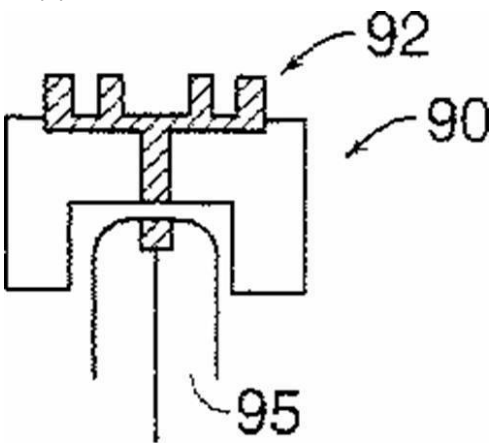


FIG. 9d

【図 10】

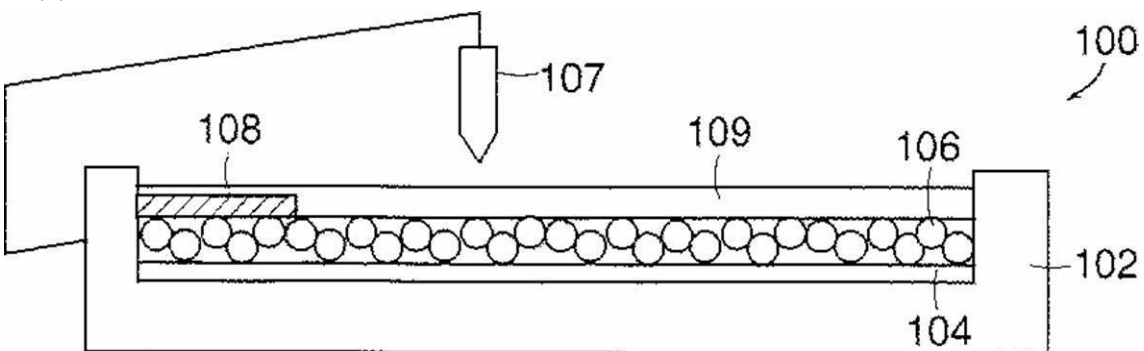


FIG. 10

【図 11】

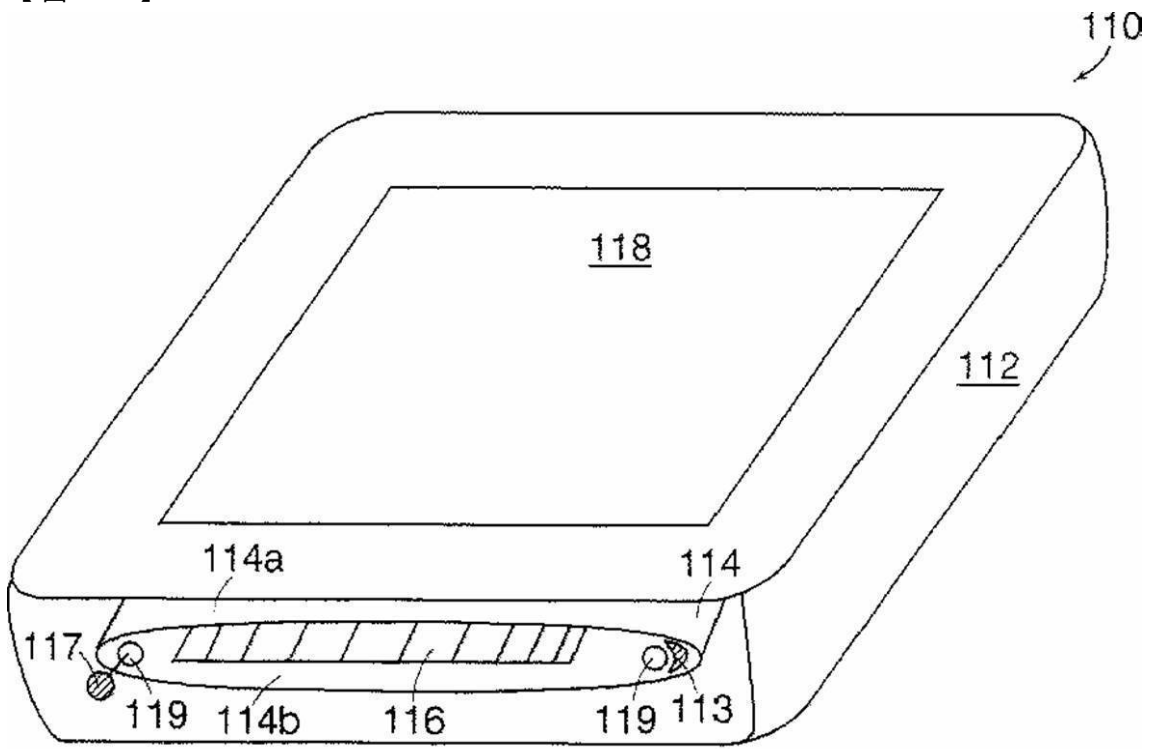


FIG. 11

【図 12 a】

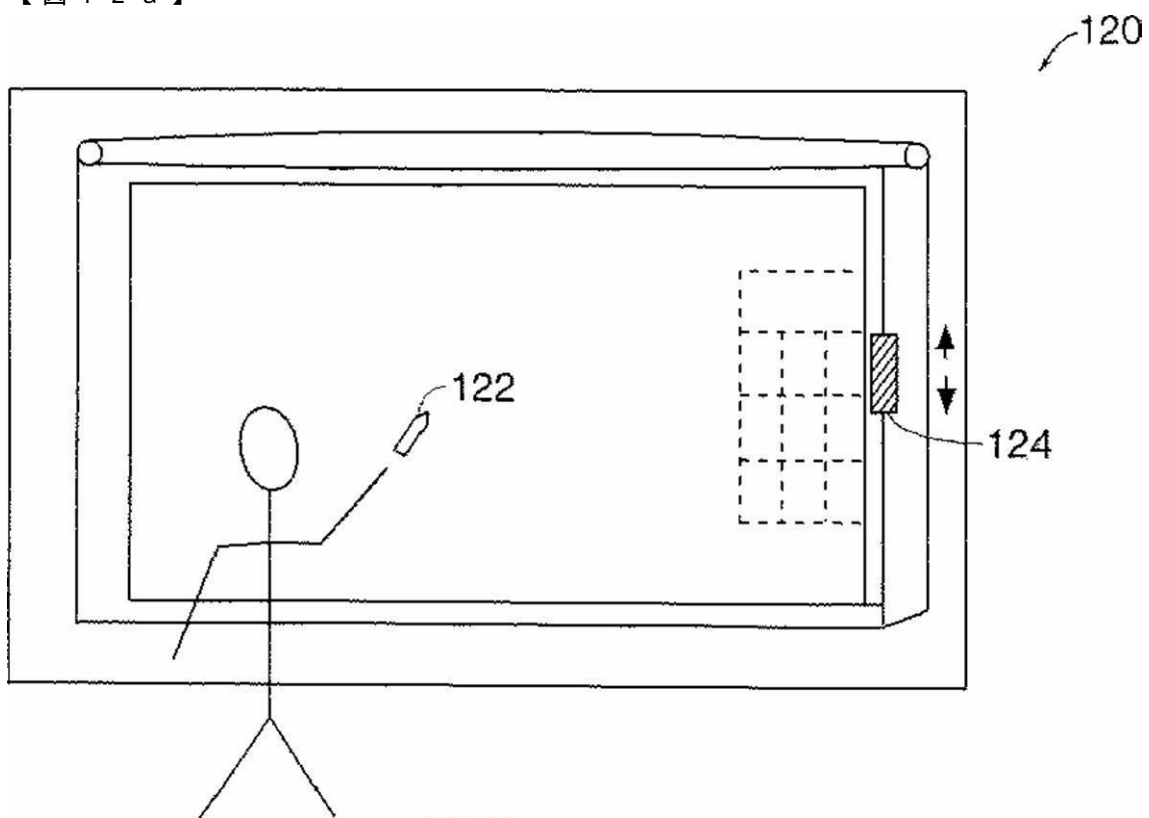


FIG. 12a

【図 12 b】

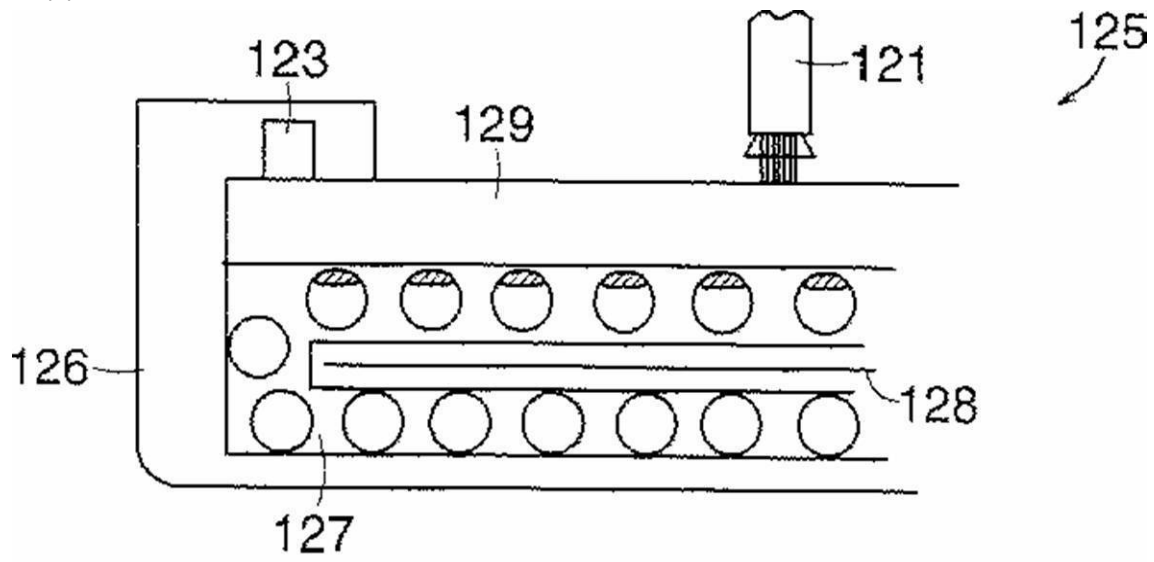


FIG. 12b

【図 13】

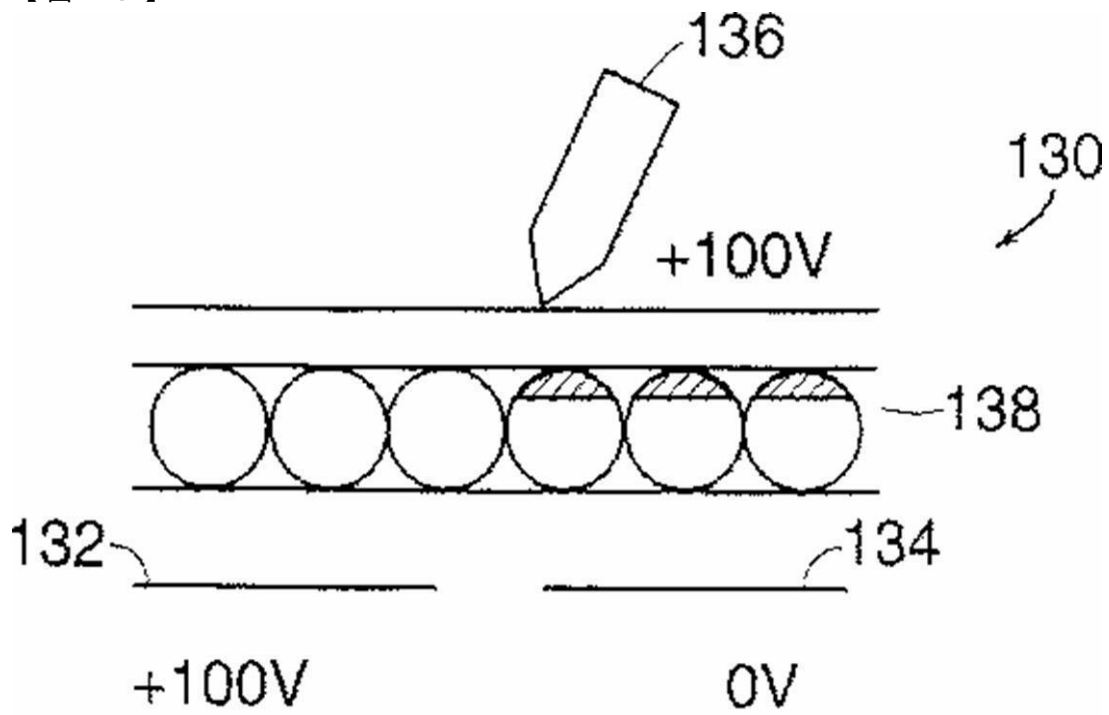


FIG. 13

【図 14 a】

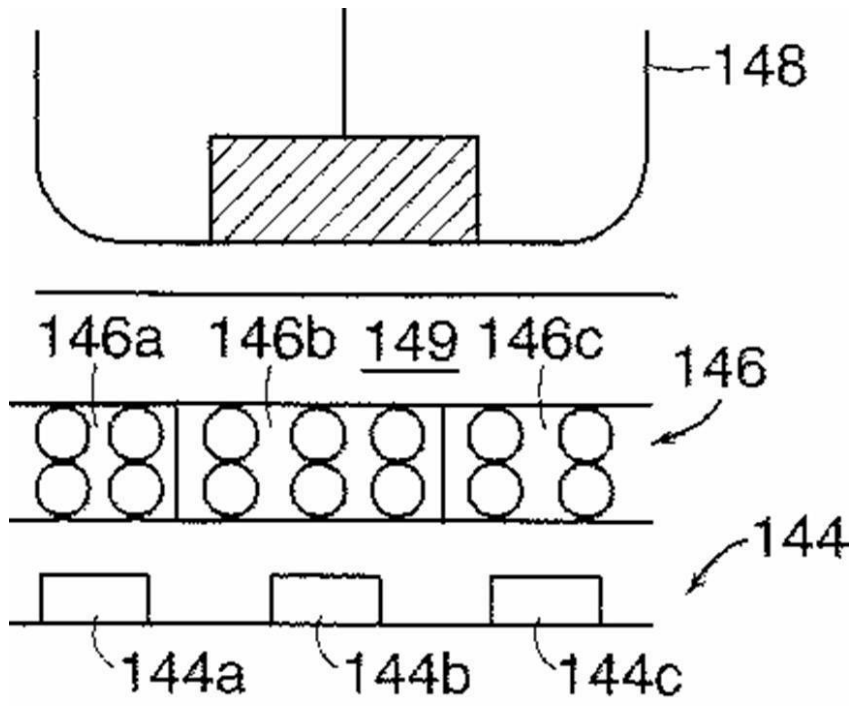


FIG. 14a

【図 14 b】

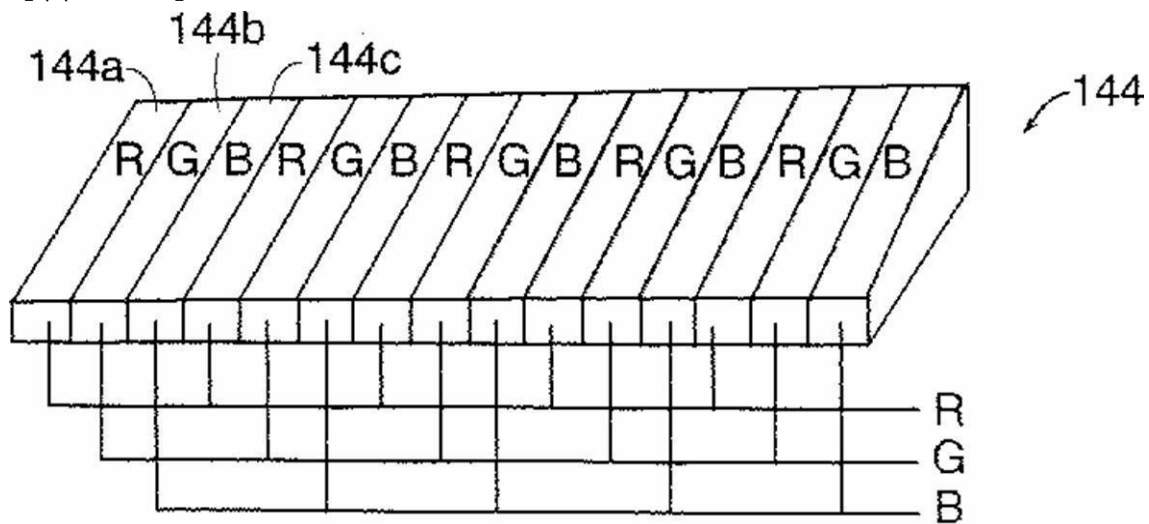


FIG. 14b

【図 14 c】

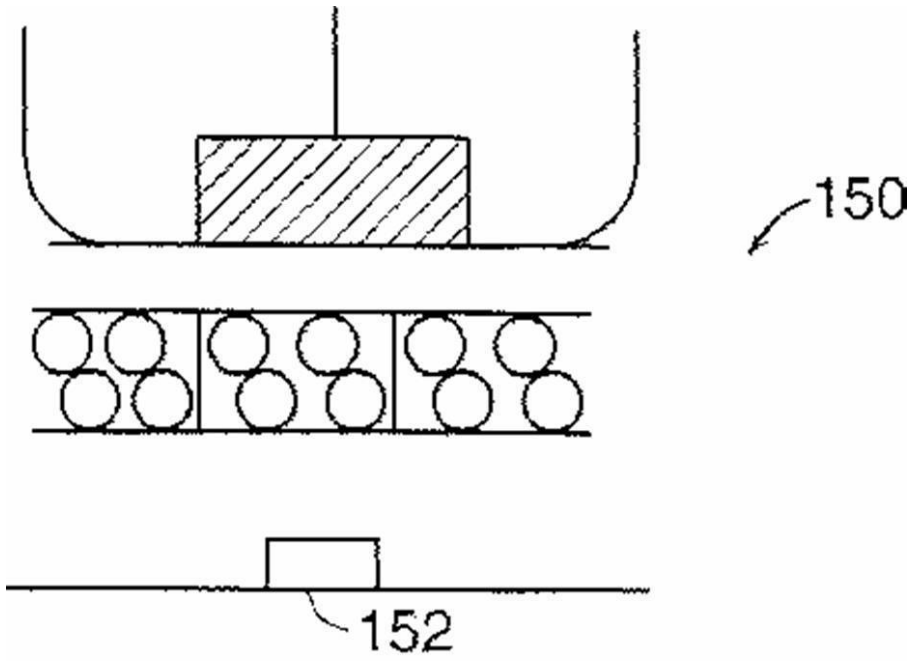


FIG. 14c

【図 15 a】

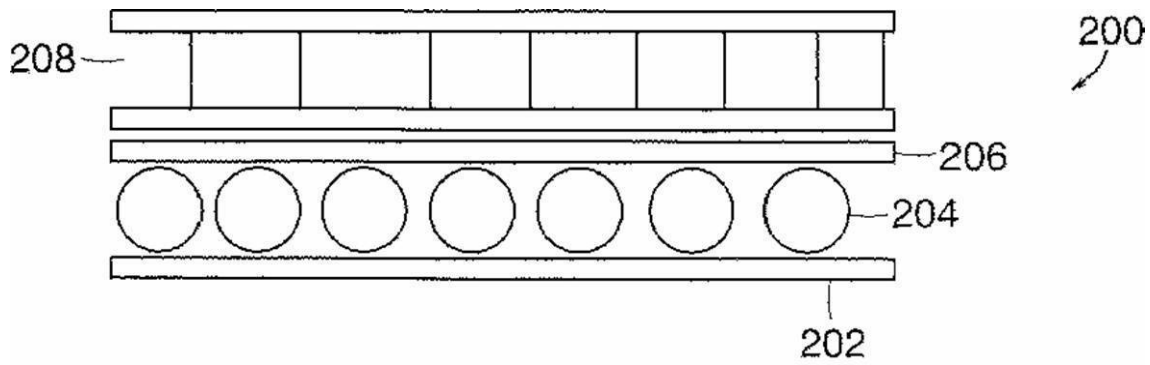


FIG. 15a

【図 15 b】

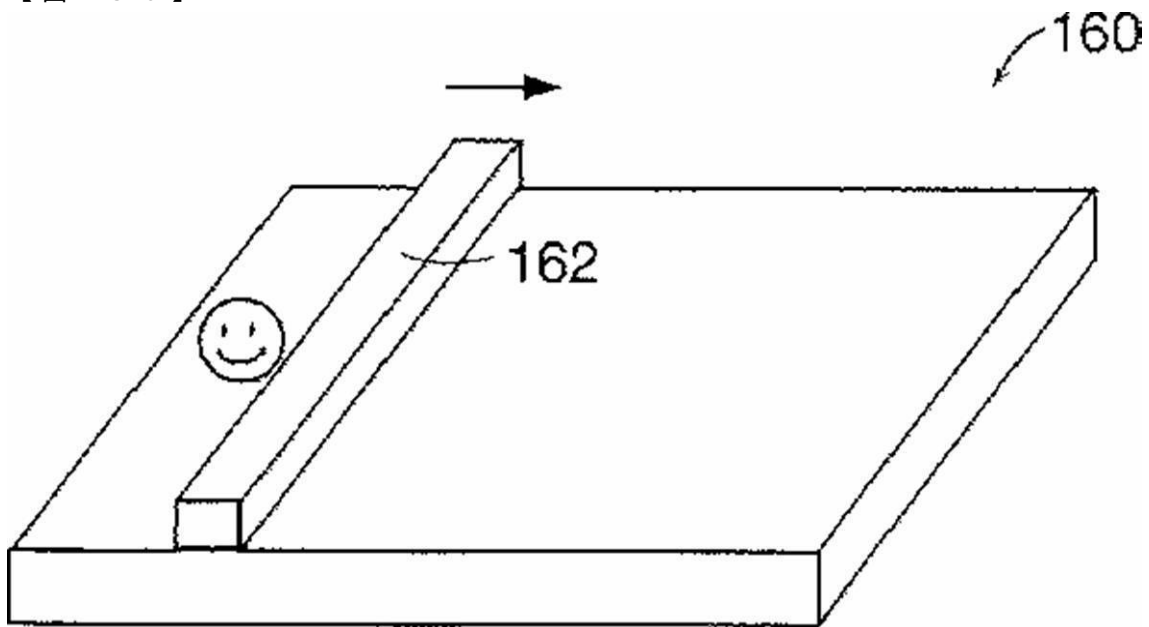


FIG. 15b

【図 16 a】

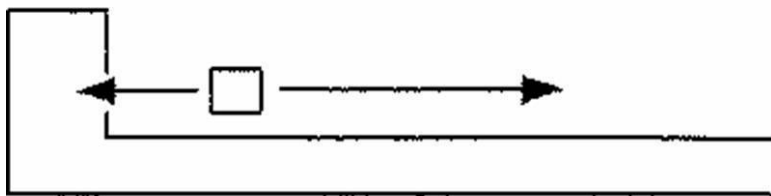


Fig. 16a

【図 16 b】

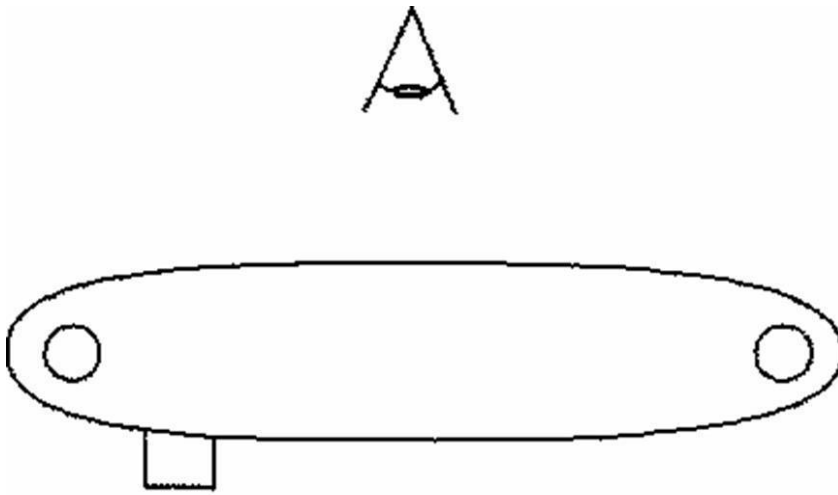


Fig. 16b

【図 16 c】

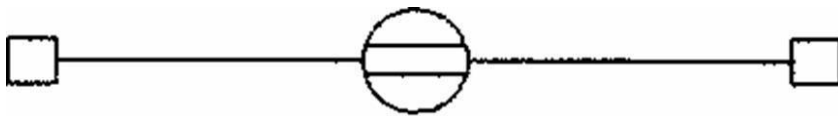


Fig. 16c

【図 16 d】

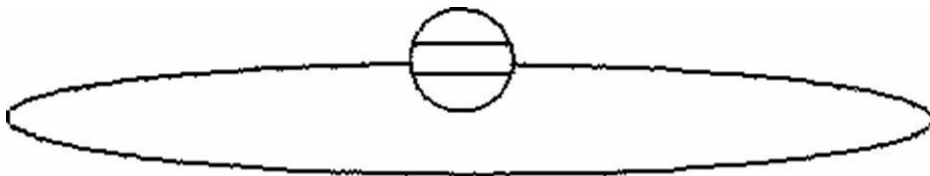


Fig. 16d

【図 16 e】

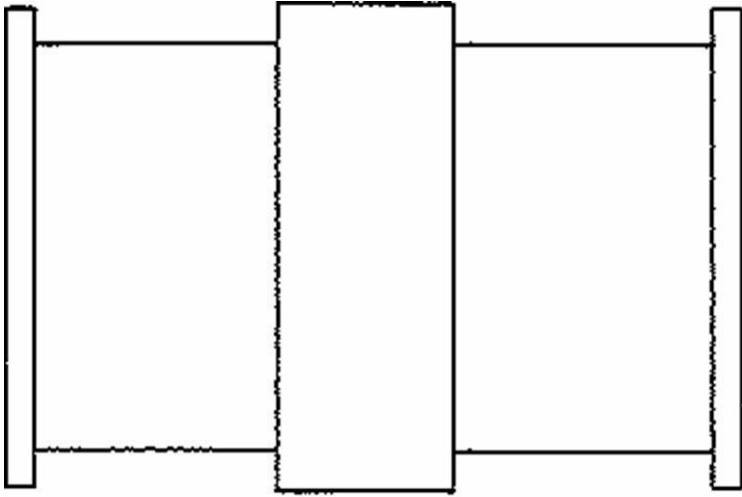


Fig. 16e

【図 16 f】

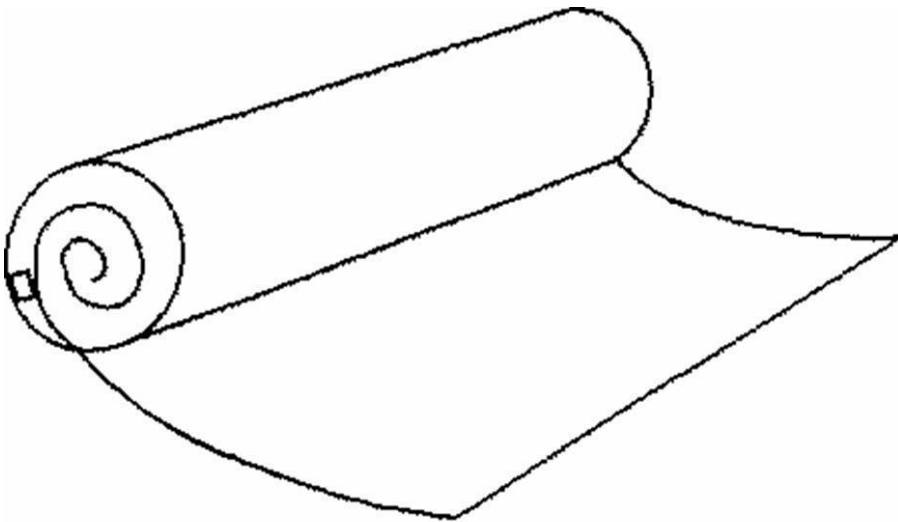


Fig. 16f

【図 16 g】

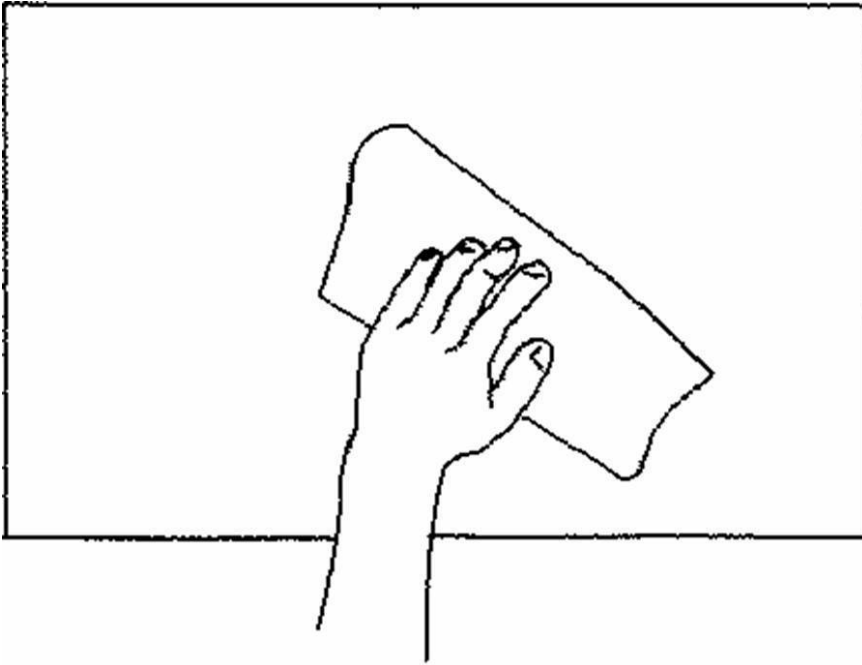


Fig. 16g

【図 17】

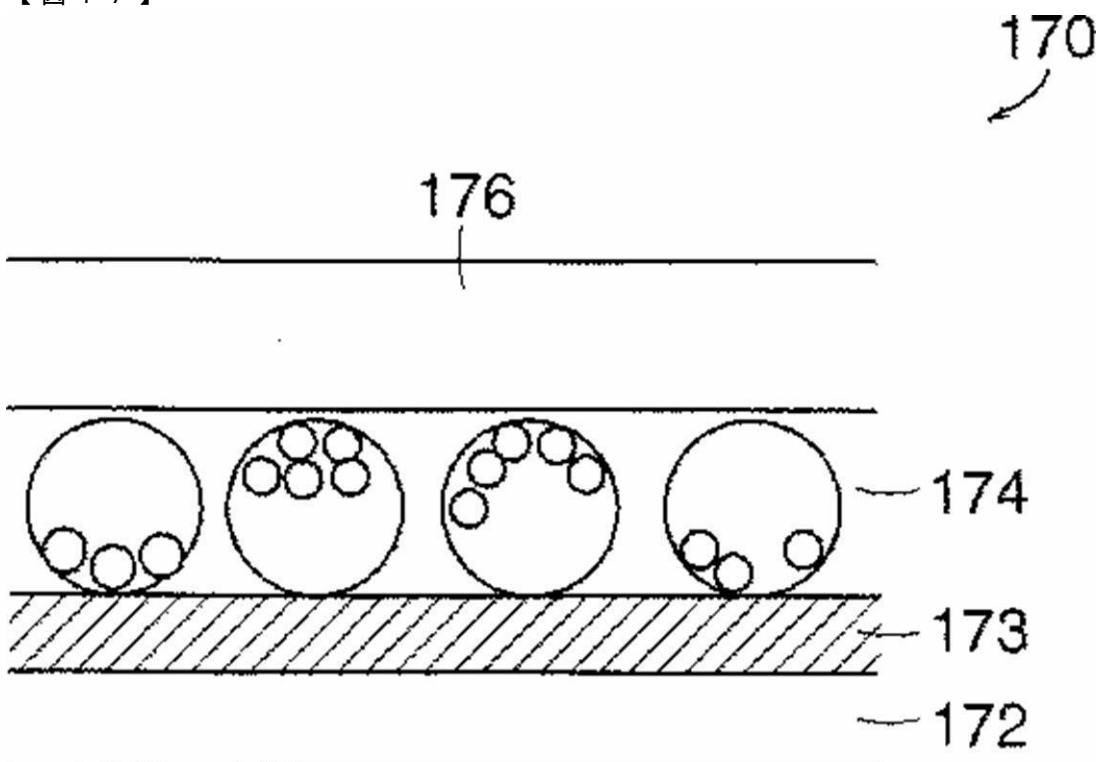


FIG. 17

フロントページの続き

- (72)発明者 ジョナサン ディー． アルバート
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 1 3 9 , ケンブリッジ , ピュトナム アベニュー
3 4 6
- (72)発明者 ジョセフ エム． ジャコブソン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 1 5 9 , ケンブリッジ , グラント アベニュー 2
2 3
- (72)発明者 ラッセル ジェイ． ウィルコックス
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 1 7 6 0 , ナティック , ウィネメイ ストリート 1
7
- (72)発明者 ポール ドラザイック
アメリカ合衆国 マサチューセッツ 0 2 4 2 1 , レキシントン , レキシントン リッジ ド
ライブ 6 2 3 4

F ターム(参考) 2C150 BA56 CA19 DC17 DD01 EA07 EB60 EE07 EF25 FA04 FA31
FB11
2K101 AA04 BA02 BB43 BB48 BC02 BD61 BD90 BE32 EB83 EB93
EB94 EB96 EC24 EC46 EE02 EE09 EE22 EE66 EJ02 EJ15
EJ23 EK35