

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4051952号  
(P4051952)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int.Cl. F 1  
G O 2 F 1/167 (2006.01) G O 2 F 1/167

請求項の数 4 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-37899 (P2002-37899)                  (22) 出願日 平成14年2月15日(2002.2.15)                  (65) 公開番号 特開2002-318396 (P2002-318396A)                  (43) 公開日 平成14年10月31日(2002.10.31)                          審査請求日 平成16年12月8日(2004.12.8)                  (31) 優先権主張番号 特願2001-38936 (P2001-38936)                  (32) 優先日 平成13年2月15日(2001.2.15)                  (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p>	<p>(73) 特許権者 000002369                          セイコーエプソン株式会社                          東京都新宿区西新宿2丁目4番1号                  (74) 代理人 100066980                          弁理士 森 哲也                  (74) 代理人 100075579                          弁理士 内藤 嘉昭                  (74) 代理人 100103850                          弁理士 崔 秀▲てつ▼                  (72) 発明者 川居 秀幸                          長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内                            審査官 金高 敏康</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気泳動装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

分散媒とこの分散媒中に分散する電気泳動粒子とを含むマイクロカプセルから構成される電気泳動層を有する電気泳動装置の製造方法であって、

前記マイクロカプセルに対し電気的引力又は電気的斥力を作用させながら、前記マイクロカプセルを部材に付着させて前記電気泳動層を形成する工程、を含むことを特徴とする電気泳動装置の製造方法。

【請求項2】

前記部材に、前記マイクロカプセルとは逆極性の電位を与えるようにしたことを特徴とする請求項1記載の電気泳動装置の製造方法。

【請求項3】

前記部材は、電気泳動装置が備える一对の電極のうちの何れか一方の電極であることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の電気泳動装置の製造方法。

【請求項4】

前記マイクロカプセルを前記部材に付着させる際に、当該部材を振動させるようになっていることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の電気泳動装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気泳動装置の製造方法に関し、特に、その製造をより容易にするようにした電気泳動装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電気泳動装置としては、例えば図4に示すような電気泳動表示装置が知られている。すなわち、一対の電極51, 52間に、例えば黒色に着色された着色分散媒とこの分散媒に分散されている帯電した白色の顔料粒子とが封入されたマイクロカプセル55が均一に塗布された電気泳動マイクロカプセル層56が形成されている。図4の場合、一方の電極は、透明フィルム57の一方の面に一様に形成された例えばITO膜で構成されるITO透明電極52であり、他方の電極は、適当な形状、サイズのセグメントにパターンニングされた分割電極51から構成されている。そして、ITO透明電極52側をグラウンドレベルとし、各分割電極51に適当な双極性電圧を印加することによって、所望の画像を表示するようになっている。

10

【0003】

このような、電気泳動表示装置は、例えば、まず、電気泳動分散液を包含したマイクロカプセル55を、透明フィルム57に接合されたITO透明電極52上に均一に塗布し、その後、フィルム58上に形成した分割電極51を、分割電極51が電気泳動層56と対向するようにラミネートしている。

また、例えば、図5に示すように、フィルム基材61の上に、一方の電極となる導電層62を形成し、その上に、電気泳動分散液を包含するマイクロカプセル63aが分散された塗布液を塗布して電気泳動層63を形成し、さらに、その上に他方の電極となる誘電性コート層64を形成した構造の電気泳動リライタブルシートも知られている。このような電気泳動リライタブルシートでは、誘電性コート層64表面を帯電させることにより、この誘電性コート層64越しに、マイクロカプセル63a内の電気泳動分散液に電界を作用させ、繰り返し画像の書き込み且つ消去を行うものである。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述のような構造の表示装置においては、良好な画質を得るためには、前記電気泳動分散液を包含したマイクロカプセル層が一層で均一に構成されていることが必要となる。

30

しかしながら、一般に電気泳動表示装置に使用される、電気泳動分散液を包含したマイクロカプセルはその径が大きいため、一層に且つ均一に塗布することは困難であり、前記マイクロカプセル層を容易に均一に塗布することのできる方法が望まれていた。

【0005】

そこで、この発明は上記従来の未解決の問題に着目してなされたものであり、マイクロカプセル層を容易且つ均一に塗布することの可能な電気泳動装置の製造方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の電気泳動装置の製造方法は、分散媒とこの分散媒中に分散する電気泳動粒子とを含むマイクロカプセルから構成される電気泳動層を有する電気泳動装置の製造方法であって、前記マイクロカプセルに対し電氣的引力又は電氣的斥力を作用させながら、前記マイクロカプセルを部材に付着させて前記電気泳動層を形成する工程、を含むことを特徴とする。

40

【0007】

また、前記部材に、前記マイクロカプセルとは逆極性の電位を与えるようにしてもよい。

さらに、前記部材は、電気泳動装置が備えた一対の電極のうちの何れか一方の電極であってもよい。

【0008】

50

さらに、前記マイクロカプセルを前記部材に付着させる際に、当該部材を振動させてもよい。

【0012】

これによれば、マイクロカプセルは電氣的引力又は電氣的斥力の作用により部材に付着するため、例えばマイクロカプセルが重なり合っている場合には、上層のマイクロカプセルが電氣的引力又は電氣的斥力の作用により下層のマイクロカプセルどうしの隙間に入り込むため、均一な一層のマイクロカプセルの層を形成することができる。

さらに、このとき、部材を上下或いは左右前後に振動させることによって、上層のマイクロカプセルは、下層のマイクロカプセルどうしの隙間に入り込みやすくなるから、マイクロカプセルの層をより確実に均一に形成することが可能となる。

10

【0013】

さらに、上記の電気泳動装置の製造方法を用いることで、一層の均一なマイクロカプセルの層が形成された電気泳動装置を表示部に備えた電子機器を製造することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

この実施の形態は、本発明による電気泳動装置の製造工程を、電気泳動表示装置を製造する場合に適用したものであって、図1は、その製造工程を示す部分断面図である。

【0015】

まず、図1(a)に示すように、公知の手順にしたがって、プラスチック(合成樹脂)等の透明フィルム1上に、スパッタリング法等によって、ITO(Indium Tin Oxide)膜を形成する。これはすなわち、一方の電極としてのITO電極2となる。

20

次いで、このITO電極2の上に、電気泳動層3を形成する。すなわち、分散媒中に帯電した顔料粒子(電気泳動粒子)を分散させた分散液を包含するマイクロカプセル7aを透明液(バインダ)中に混合させて塗布液7を形成する。

【0016】

そして、この塗布液7を、ITO電極(部材)2の上に塗布する。例えば、図2に示すように、公知のナイフコート法を用いた塗布装置を用いて塗布液7を塗布する。このとき、図2に示すように、ITO電極2に、前記マイクロカプセル7a全体の極性と異なる極性となるように電圧を印加した状態で行う。つまり、前記顔料粒子と前記マイクロカプセル7aの壁膜とのうち、総電荷量の絶対値の大きい方が持つ電荷と逆極性の電圧をITO電極2に印加する。例えば、前記顔料粒子の電荷量の方が大きい場合には、顔料粒子の極性と異なる極性、逆に、マイクロカプセル7aの壁膜の電荷量の方が大きい場合には、マイクロカプセル7aの壁膜の極性と異なる極性の電圧を印加する。

30

【0017】

そして、ITO電極2に電圧を印加した状態で、搬送ローラ11を駆動してITO電極2を搬送させながら、ITO電極2に対してその上部から塗布液7を供給すると共に、この塗布液7の膜厚が均一となるようにブレード12でその厚さを制限する。そして、塗布液7の膜厚が均一となるようにならした後に、塗布液7が塗布されたITO電極2に温風を吹き付けて乾燥させ、マイクロカプセル7aを固着させる。

40

【0018】

このとき、前記ITO電極2には電圧が印加された状態であり、また、マイクロカプセル内の顔料粒子とITO電極2とは互いに異なる極性を有するから、これらは引き合うことになる。したがって、ITO電極2の上部に塗布液7が供給されると、この塗布液7中に分散されたマイクロカプセル7aは、ITO電極2の表面に引き寄せられることになる。よって、例えば、マイクロカプセル7aが重なりあった場合には、上層のマイクロカプセル7aは、ITO電極2と引きあうから、下層のマイクロカプセル7aの隙間に入り込みやすくなる。よって、マイクロカプセル7aが重なり合うことを回避することができる。

【0019】

50

したがって、ITO電極2上にマイクロカプセル7aを均一に塗布することができ、良質な電気泳動層3を形成することができることになる。

このようにして、図1(b)に示すように、電気泳動層3が形成されると、次に、図1(c)に示すように、公知の手順にしたがって、電気泳動層3の上に、他方の電極となる、例えば、所定の形状、所定のサイズのセグメントに分割された分割電極4を形成し、さらに、この上に、基材5を形成する。

#### 【0020】

これによって、二つの電極2及び4間に電気泳動層3が形成された電気泳動表示装置の構造を得ることができることになる。

このように、マイクロカプセル7aを分散させた塗布液7を塗布する際に、ITO電極2に、マイクロカプセル7a内の帯電した顔料粒子と逆極性の電位を印加し、顔料粒子とITO電極2とが引き合う力を利用してマイクロカプセル7aをITO電極2上に引きつけるようにしたから、マイクロカプセル7aが重なりあった状態で電気泳動層3が形成されることを回避し、マイクロカプセル7aが一層に且つ均一に配置された電気泳動層3を形成することができる。

#### 【0021】

なお、上記実施の形態において、図3に示すように、塗布液7を塗布する際に、ITO電極2側を、上下、前後、左右に振動させるようにしてもよい。これは、例えば、搬送ローラ11を僅かに偏心させることによって実現するようにしてもよいし、或いは、搬送ローラ11に圧電素子を貼り、これを振動させることによって実現するようにしてもよい。また、ITO電極2側を振動させると共に、さらに湾曲させるようにしてもよい。このようにすることによって、重なりあった上層のマイクロカプセル7aは、より下層に入り込みやすくなるから、マイクロカプセル7aをより確実に均一に配置させることができると共に、より密にマイクロカプセル7aを配置させることができる。

#### 【0022】

また、ITO電極2上に供給された塗布液7中のマイクロカプセル7aがITO電極2表面に付着する付近のITO電極2の搬送経路を山なりに形成しその後平面に戻すようにしてもよく、このようにすることによって、より確実に、マイクロカプセル7aをITO電極2上に均一に且つ密に配置させることができる。また、上記実施の形態においては、ナイフコート法を用いて電気泳動層3を形成するようにした場合について説明したが、これに限らず、ロールコート法或いはスピコート法等であっても適用することができるのはいうまでもない。

#### 【0023】

また、上記実施の形態においては、ITO電極2と分割電極4との間に電気泳動層3を形成し、前記電極2及び4間に電圧を印加して画像或いは文字等を表示するようにした電気泳動表示装置に適用した場合について説明したが、これに限るものではなく、前記図5に示すように、一対の電極を構成する導電層62と誘電性コート層64との間に電気泳動層を形成し、誘電性コート層64表面を帯電させて誘電性コート層64越しに分散液に電界を作用せるようにした電気泳動リライタブルシート等であっても適用することができる。要は、マイクロカプセルからなる層によって、電気泳動層3を形成するようにしたものであれば、適用することができる。

#### 【0024】

また、上記実施の形態においては、ITO電極2と分割電極4との間に電気泳動層3を形成するようにした場合について説明したが、これに限らず、電極と電気泳動層との間に誘電体層等の他の層を設けるようにした場合であっても適用できることはいうまでもない。前述のように電極と電気泳動層との間に誘電体層を設けることによって、電気泳動層の記憶の持続性を向上させることができる。

#### 【0025】

また、上記実施の形態においては、ITO電極2に、顔料粒子と逆極性の電圧を印加した状態で、ITO電極2の上に塗布液7を塗布するようにした場合について説明したが、こ

10

20

30

40

50

れに限らず、例えば、ITO電極2上に誘電体を設け、この誘電体を擦る等して帯電させるようにしてもよく、また、顔料粒子と同極性に帯電した誘電体を、部材の前記塗布液7の塗布面の上方に配置した状態で塗布液7を塗布し、顔料粒子と誘電体との斥力を利用するようにしてもよい。

【0026】

また、ITO電極2上に、電気泳動層3を形成する場合に限らず、任意の基体上に電気泳動層3を形成する場合であれば適用することができる。

また、上記実施の形態においては、マイクロカプセル7aを含む塗布液7を形成し、これをITO電極2の上に塗布するようにした場合について説明したが、これに限るものではなく、例えばマイクロカプセル7aをそのままITO電極2の上に配置する場合等であっても適用することができる。

10

【0027】

また、上記実施の形態においては、ITO電極2と分割電極4とからなる一对の電極間に電気泳動層3を形成するようにした場合について説明したが、これに限るものではなく、電気泳動層3に電圧を印可する電極を、その表面が互いに垂直方向に位置するように配置させた構成にも好ましく適用される。

また、ITO電極2と分割電極4とを、例えば絶縁層を介して同一基体上に配置し、マイクロカプセル7a内の帯電した顔料粒子が基体表面に平行に移動するような構成であっても適用することができる。

【0028】

20

なお、この実施形態において、本発明の製造方法によって製造した電気泳動装置を備えた電子機器として電気泳動表示装置について説明したが、これに限らず、その他の電子機器に適用することが可能である。

ここで、電子機器として、モバイル型のパーソナルコンピュータ、携帯電話、デジタルスチルカメラ、電子ブック、電子ペーパー、電子ノート、及び電子ペーパーを備えた電気泳動表示装置に適用した例として、図6～図12を参照して説明する。

【0029】

図6は、パーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

パーソナルコンピュータ200は、キーボード201を備えた本体部202と、表示ユニット203と、を備えている。ここで、このパーソナルコンピュータ200にあっては、表示ユニット203が、上述の製造方法で形成された電気泳動装置から構成されている。

30

【0030】

図7は、携帯電話の構成を示す斜視図である。

携帯電話300は、複数の操作ボタン301と、受話口302と、送話口303と、表示パネル304と、を備えている。ここで、この携帯電話300にあっては、表示パネル304が、上述の製造方法で形成された電気泳動装置から構成されている。

【0031】

図8は、デジタルスチルカメラの構成を示す斜視図である。なお、外部機器との接続についても簡易的に示している。

デジタルスチルカメラ400は、ケース401と、ケース401の背面に形成され、CCD(Charge Coupled Device)による撮像信号に基づいて、表示を行うようになっている表示パネル402と、ケース401の観察側(図においては裏面側)に形成される光学レンズやCCD等を含んだ受光ユニット403と、シャッターボタン404と、このシャッターボタン404を押した時点におけるCCDの撮像信号が、転送・格納される回路基板405と、を備えている。ここで、このデジタルスチルカメラ400にあっては、表示パネル402が、上述の製造方法で形成した電気泳動装置から構成されている。

40

【0032】

また、デジタルスチルカメラ400におけるケース401の側面には、ビデオ信号出力端子406と、データ通信の入出力端子407とが設けられており、前者にはテレビモ

50

ニタ４０６Ａが、後者にはパーソナルコンピュータ４０７Ａが、それぞれ必要に応じて接続されている。そして、所定の操作によって、回路基板４０５のメモリに格納された撮像信号が、テレビモニタ４０６Ａや、パーソナルコンピュータ４０７Ａに出力される構成となっている。

【００３３】

図９は、電子ブックの構成を示す斜視図である。

電子ブック５００は、ブック形状のフレーム５０１と、このフレーム５０１に開閉可能なカバー５０２とからなり、フレーム５０１の表面には表示面を露出させた状態の表示装置５０３と、操作部５０４と、を備えている。ここで、この電子ブック５００にあっては、表示装置５０３が上述の製造方法で形成された電気泳動装置から構成されている。

10

【００３４】

図１０は、電子ペーパーの構成を示す斜視図である。

電子ペーパー６００は、紙と同様の質感及び柔軟性を有するリライタブルシートからなる本体６０１と、表示ユニット６０２と、を備えている。ここで、この電子ペーパー６００にあっては、表示ユニット６０２が上述の製造方法で形成された電気泳動装置から構成されている。

【００３５】

図１１は、図１０における電子ペーパーを適用した電子ノートの構成を示す斜視図である。

電子ノート７００は、カバー７０１と、このカバー７０１に挟まれた複数枚束ねられた電子ペーパー６００と、を備えており、カバー７０１に表示データ入力手段を備えることにより、電子ペーパー６００が束ねられた状態でその表示内容を変更することができる。ここで、この電子ノート７００にあっては、電子ペーパー６００が上述の製造方法で形成された電気泳動装置から構成されている。

20

【００３６】

図１２は、図１０における電子ペーパーを備えた電気泳動表示装置８００の他の構成を示し、(a)は断面図、(b)は平面図である。

電気泳動表示装置８００は、二組の搬送ローラ対８０２a、８０２bが備えられた本体部８０１と、この搬送ローラ対８０２a、８０２bに挟持された状態で本体部８０１に設置される電子ペーパー６００と、本体部８０１の表示面側(図１０(a)における上面側)に設けられた矩形孔８０３に嵌めこまれた透明ガラス板８０４と、本体部８０１の一端に設けられ、電子ペーパー６００を本体部８０１に着脱自在に挿入する挿入口８０５と、電子ペーパー６００の挿入方向先端部に設けられる端子部８０６にソケット８０７を介して接続可能なコントローラー８０８と、操作部８０９と、を備えている。ここで、このディスプレイ８００にあっては、電子ペーパー６００が上述の製造方法で形成された電気泳動装置から構成されている。

30

【００３７】

この電気泳動表示装置８００は、本体部８０１に設置した電子ペーパー６００を、透明ガラス板８０４において視認させることで表示面を構成している。また、この電子ペーパー６００は本体部８０１に着脱自在に設置されており、本体部８０１から外した状態で携帯して使用することもできる。

40

なお、電子機器としては、これに限らず、テレビ、ビューファインダ型、モニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等を挙げることができ、上記電子機器の表示部として、上述の製造方法で形成した電気泳動装置を適用することが可能である。

【００３８】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の電気泳動装置の製造方法によれば、マイクロカプセルをその部材に付着する際に、マイクロカプセルに対して電氣的引力又は電氣的斥力を作用さ

50

せるようにしたから、マイクロカプセルを部材側にひきつけることができ、マイクロカプセルどうしの重なりを防止し、均一な電気泳動層を形成することができる。

【0039】

さらに、部材側を振動させることによって、より確実にマイクロカプセルの重なりを防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電気泳動表示装置の製造工程を説明するための説明図である。

【図2】本発明による電気泳動表示装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図3】本発明による電気泳動表示装置の製造方法を説明するための説明図である。

【図4】電気泳動表示装置の概略を示す概略構成図である。

10

【図5】電気泳動表示装置の概略を示す概略構成図である。

【図6】モバイル型のパーソナルコンピュータの構成を示す斜視図である。

【図7】携帯電話の構成を示す斜視図である。

【図8】デジタルスチルカメラの構成を示す斜視図である。

【図9】電子ブックの構成を示す斜視図である。

【図10】電子ペーパーの構成を示す斜視図である。

【図11】電子ノートの構成を示す斜視図である。

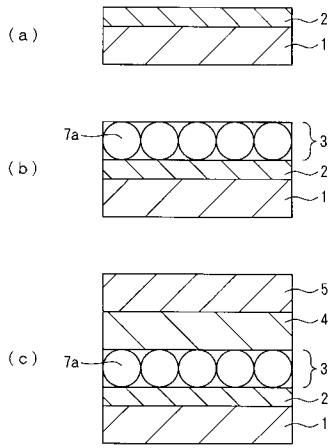
【図12】電子ペーパーを備えた電気泳動表示装置の構成を示し、(a)は正断面図、(b)は平面図である。

【符号の説明】

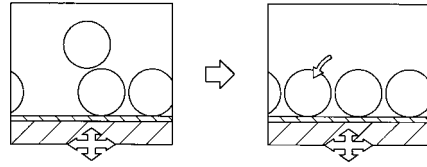
20

- 1 透明フィルム
- 2 ITO電極
- 3 電気泳動層
- 4 分割電極
- 5 基材
- 7 塗布液
- 7 a マイクロカプセル
- 11 搬送ローラ
- 12 ブレード

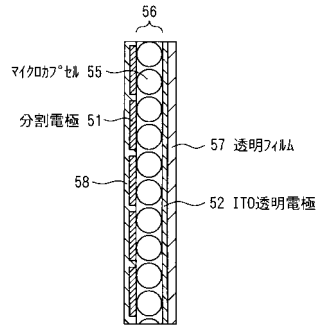
【図1】



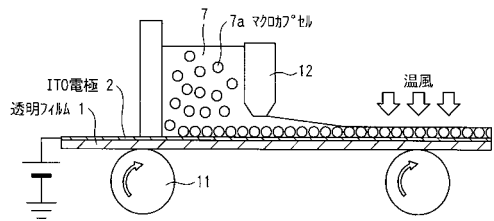
【図3】



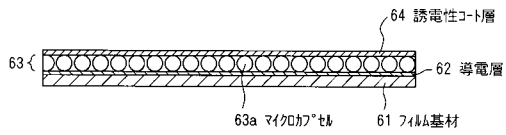
【図4】



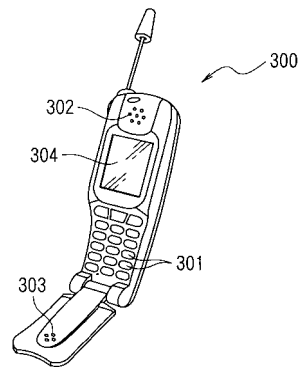
【図2】



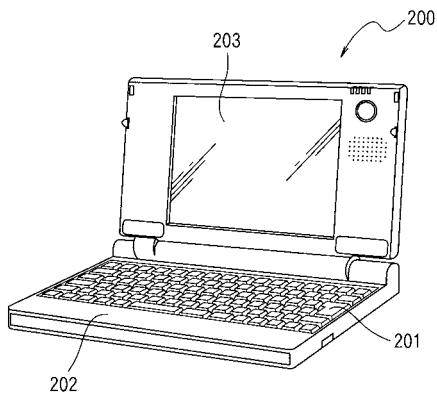
【図5】



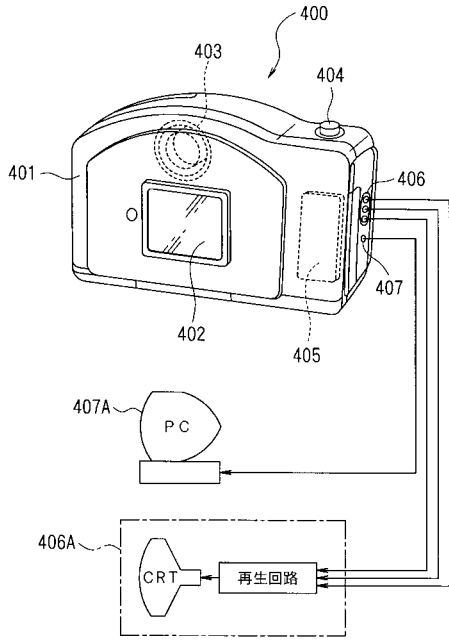
【図7】



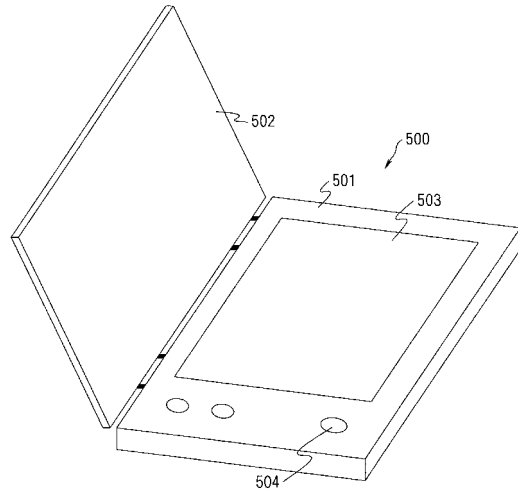
【図6】



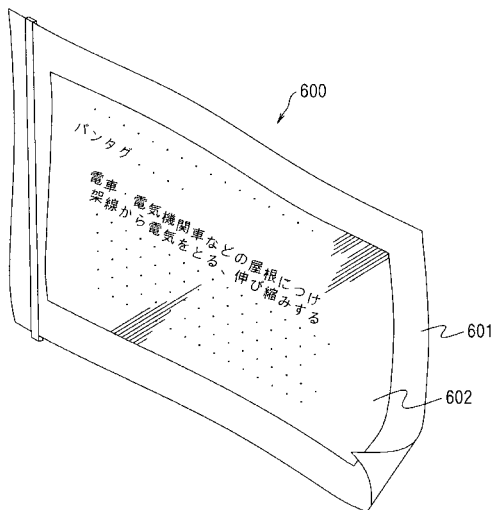
【図8】



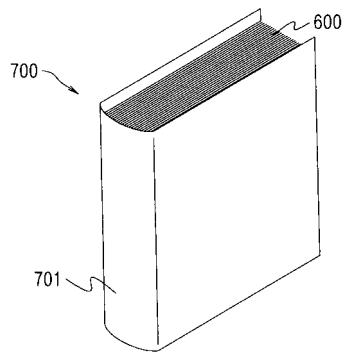
【図9】



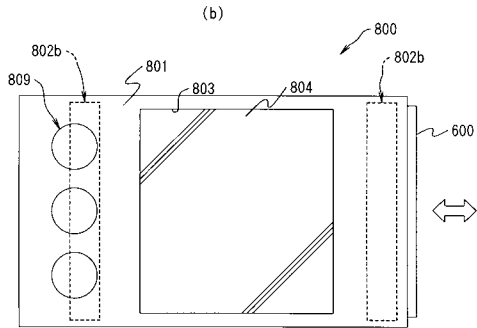
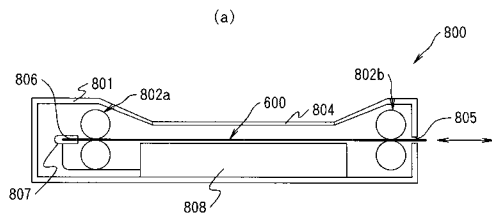
【図10】



【図11】



【 図 1 2 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開昭64-086116(JP,A)  
特開2002-006346(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G02F 1/167