

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4807380号
(P4807380)

(45) 発行日 平成23年11月2日(2011.11.2)

(24) 登録日 平成23年8月26日(2011.8.26)

(51) Int. Cl. F I
B05C 5/00 (2006.01) B05C 5/00 I O I
 B05D 1/26 (2006.01) B05D 1/26 Z

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2008-150085 (P2008-150085)	(73) 特許権者	000005821
(22) 出願日	平成20年6月9日(2008.6.9)		パナソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2009-291755 (P2009-291755A)		大阪府門真市大字門真1006番地
(43) 公開日	平成21年12月17日(2009.12.17)	(74) 代理人	100109667
審査請求日	平成22年2月26日(2010.2.26)		弁理士 内藤 浩樹
		(74) 代理人	100109151
			弁理士 永野 大介
		(74) 代理人	100120156
			弁理士 藤井 兼太郎
		(72) 発明者	井上 隆史
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		審査官	山本 昌広

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 機能膜の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材を載置する基材載置テーブルと、
 前記基材載置テーブルの基材載置面に対向して配置された少なくとも1つのノズルを有するディスペンサーと、
 前記ノズルと前記基材載置テーブルとを相対的に移動させる駆動手段と、
 前記ノズルと前記基材載置テーブルの間に電界を印可する電界印加手段とを備える機能膜の製造装置において、
 前記基材載置テーブルのうち基材を載置する面には凸部を有し、かつ、前記駆動手段と前記ディスペンサーと前記電界印加手段のタイミングを制御する制御手段と、
 を備えたことを特徴とする機能膜の製造装置。

【請求項2】

前記駆動手段は複数のロールで構成されることを特徴とする請求項1記載の機能膜の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有機ELディスプレイの発光層などの機能膜を、塗布技術を用いて製造する装置に関するものである。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

近年、薄型、低消費電力、軽量のディスプレイへの要望が高まる中、ディスプレイの機能膜を低コストの塗布方式によって製造する技術が注目を集めている。そんな中で、塗布する際にノズルと基材載置テーブルの間に電圧を印可してノズルより吐出される液径を絞り込んで細いパターンを形成する技術が開示されている。しかしながら、この技術で有機ELディスプレイの発光層の形成のような複数の隔壁が並列に並んだ間の溝部に機能性溶液を塗布しようとした場合、高さの高い隔壁に電界が集中して溝内に精度よく塗布出来なかった。

【 0 0 0 3 】

これについて図9、図10を用いて説明する。図9は上記の従来の電界印加方式による有機発光材料インクの塗布装置を示す図であり、図10は図9のC方向から見た断面図である。

10

【 0 0 0 4 】

図9において1は基材、3は基材の上に形成された隔壁、20は基材を載置する基材載置テーブル、24は基材1の上方に不図示の駆動手段により一定の間隙を開けた状態で隔壁3間の溝に沿って移動可能に構成されたディスペンサーであり、ディスペンサー24は下端部のノズル22と、その上部に連結されたシリンジ21と、シリンジ21の上部に接続された配管23および配管23内に気体を供給する不図示の定圧気体供給装置より構成されている。14はディスペンサーから吐出される有機発光材料インクであり、41はノズル22と基材載置テーブル20の間に接続された電界印加手段である。

20

【 0 0 0 5 】

次に、上記のように構成された従来の塗布装置の動作について説明する。

【 0 0 0 6 】

まず、ディスペンサーのノズルを隔壁間の溝の延長線上で隔壁の形成されていない外側の場所に位置決めする。次に、隔壁間の溝方向にディスペンサーの移動を開始し、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達するまでに一定速度に加速しておき、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達した時点で定圧気体供給装置から配管へ気体を供給すると共に、電界印加手段によってノズルと基材載置テーブル間に電界を印加して、シリンジ内の有機発光材料インクをノズル先端より吐出して基材上へ塗布する。

【 0 0 0 7 】

このような電界印加方式のディスペンサーの場合、インクはノズルから出た後、対象物に着弾するまでに電界の力で引き伸ばされて細くなると同時に電界強度が最も強くなる間隙の小さい部分、つまりこの場合の隔壁上部にインクが引き寄せられる特徴があり、そのために図10に示すようにインクは隔壁間の溝部ではなく隔壁上に着弾し、狙った溝へ塗布することが困難であった。

30

【 0 0 0 8 】

そこで、上記の問題を解決する方法として、隔壁の間に配置された電極部分とノズルの間に電圧を印加して塗布する方法が提案されている(例えば、特許文献1参照)。

【 0 0 0 9 】

図11は、前記特許文献1に記載された従来の塗布工法を示すものである。図11において、20は基材載置テーブル、101は基材載置テーブルに載置された基材、103は基材101上に形成された隔壁、113は隔壁103の間に形成されたアドレス電極、25はペースト供給部、41はアドレス電極113とペースト供給部25の間に電界を印加するための電界印加手段、104はディスペンサーから吐出された蛍光体ペーストを表している。この構成のように隔壁の溝の間に形成されたアドレス電極とノズルの間に電界を印加することで、ノズルから吐出された蛍光体ペーストはアドレス電極へ引き寄せられて精度良く溝内に塗布できる。

40

【特許文献1】特許第3778234号公報(第7頁、図3)

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

50

【0010】

しかしながら、この方法では隔壁の間の溝部に電極が形成されていない基材の場合には溝内に精度良く塗布出来ず、また、電極がある場合についても、全ての電極線と導通を取る必要があり、万が一導通が取れていない部分があると、その部分の塗布精度が悪くなってしまうという課題を有していた。

【0011】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、塗布対象部に電極が形成されていない基材であっても低コストのディスペンサー方式で、塗布位置精度の良い塗布装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0015】

上記目的を達成するために、本発明の装置は、基材を載置する基材載置テーブルと、前記基材載置テーブルの基材載置面に対向して配置された少なくとも1つのノズルを有するディスペンサーと、前記ノズルと前記基材載置テーブルとを相対的に移動させる駆動手段と、前記ノズルと前記基材載置テーブルの間に電界を印可する電界印加手段とを備える機能膜の製造装置において、前記基材載置テーブルのうち基材を載置する面には凸部を有し、かつ、前記駆動手段と前記ディスペンサーと前記電界印加手段のタイミングを制御する制御手段を備えた機能膜の製造装置を提供するものである。

【0016】

更に、本発明の装置は、前記駆動手段は複数のロールで構成される、機能膜の製造装置を提供するものである。

20

【発明の効果】

【0017】

以上のように、本発明によれば、塗布対象部に電極が形成されていない基材であっても低コストのディスペンサー方式で、機能膜溶液を塗布位置精度良く塗布することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0019】

30

本実施例では機能膜溶液として有機発光材料を溶剤に溶解した有機発光材料インクを用いて有機ELディスプレイの発光層を形成する取組みを行った。

【0020】

まず、本実施例で作成した有機ELディスプレイの構造について説明する。

【0021】

図6は本実施例で作成した有機ELディスプレイの構造を示す図である。図6(a)は平面図、図6(b)は図6(a)のA-A断面図である。

【0022】

図6において、1は基材、2は基材1の上に形成した第1電極である。本実施例では基材1には厚さ25ミクロンのポリエチレンナフタレートシートを用い、第1電極2の材料としてはITOを用いてフォトリソグラフィ法によってパターンニングした。3は第1電極2の上に形成した隔壁、4は隔壁3により形作られた溝部に形成した赤色(R)有機発光層、5は緑色(G)有機発光層、6は青色(B)有機発光層で発光層の厚さは60ナノメートル程度とした。隔壁3の材料としてはパターンニング後に有機発光材料インクに対して撥液性を発現し、接触角が50deg以上となるようにフッ素を含有させた感光性樹脂材料を用いてフォトリソグラフィ法によってパターンニングした。7は有機発光層4、5、6の上に形成された第2電極である。第2電極の材料としてはAlを用い、マスク越しの真空蒸着法によってパターンニングした。

40

【0023】

次に、上記のように構成される有機ELディスプレイの有機発光層の形成手順を図7、

50

図 8 を用いて説明する。図 7 は本実施例における有機 E L ディスプレイの隔壁の配置を示す図、図 8 は発光層の形成手順を示す図である。

【 0 0 2 4 】

本実施例では、図 7 に示すように、基材 1 の上に隔壁 3 を形成した。隔壁の幅は 4 0 ミクロン、隔壁間の溝幅を 6 0 ミクロン、隔壁の高さは 1 ミクロンとした。この隔壁間の溝へ赤色 (R) 有機発光材料インクを塗布して乾燥させて、図 9 (a) の赤色 (R) 有機発光層 4 を形成し、その後、緑色 (G) 有機発光材料インクを塗布して乾燥させて、図 9 (b) の緑色 (G) 有機発光層 5 を形成し、その後青色 (B) 有機発光材料インクを塗布乾燥させて、図 9 (c) の青色 (B) 有機発光層 6 を形成した。

【 0 0 2 5 】

(実施の形態 1)

次に、本発明の実施の形態 1 について図 1、図 2 を参照して説明する。

【 0 0 2 6 】

図 1 は本発明の実施の形態 1 を示す図であり、図 2 は本発明の実施の形態 1 の原理を説明する断面図である。

【 0 0 2 7 】

図 1 において 1 は基材、3 は基材 1 の上に形成されたストライプ状の隔壁、4 0 は基材 1 を載置して吸着固定する凹凸付き基材載置テーブルであり、その凹凸のピッチは隔壁 3 のピッチの 3 倍になるように構成され、その凸部は、図 2 に示すように隔壁 3 の間の溝部を隔壁 3 より高く持ち上げられる形状とした。本実施例では、凸部のピッチを 3 0 0 ミクロン、高さを 1 0 ミクロンとした。また、基材 1 と凹凸付き基材載置テーブル 4 0 の相対位置を調節して載置するための不図示の基材アライメント手段を備えている。

【 0 0 2 8 】

更に、2 4 は基材 1 の上方に不図示の駆動手段により、一定の間隙を開けた状態で隔壁 3 の間の溝に沿って移動可能に構成されたディスペンサーであり、ディスペンサー 2 4 は下端部のノズル 2 2 と、その上部に連結されたシリンジ 2 1 と、シリンジ 2 1 の上部に接続された配管 2 3 および配管 2 3 内に気体を供給する不図示の定圧気体供給装置より構成されている。本実施例では定圧気体供給装置として、武蔵エンジニアリング製 M L - 5 0 0 0 X I I を使用した。1 4 はディスペンサーから吐出される有機発光材料インクであり、4 1 はノズル 2 2 と凹凸付き基材載置テーブル 4 0 の間に接続された電界印加手段である。

【 0 0 2 9 】

次に、上記のように構成された本実施例の塗布装置の動作について説明する。

【 0 0 3 0 】

まず、(ストライプ状の) 隔壁 3 を形成した基材 1 を、凹凸付き基材載置テーブル 4 0 上で、不図示の基材アライメント手段を用いて基材載置テーブルの凸部の上方に隔壁間の溝部が配置されるように基材をアライメントして吸着固定する。次に、ディスペンサーのノズルを隔壁間の溝の延長線上で隔壁の形成されていない外側の場所に位置決めする。更に、隔壁間の溝方向にディスペンサーの移動を開始し、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達するまでに一定速度に加速しておき、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達した時点で定圧気体供給装置から配管へ気体を供給すると共に、電界印加手段によってノズルと基材載置テーブル間に電界を印加してシリンジ内の有機発光材料インクをノズル先端より吐出して基材上へ塗布した。

【 0 0 3 1 】

本実施例では、ノズルは内径 5 0 ミクロンのものを用い、有機発光材料インクは粘度 1 0 0 m P a ・ s e c のものを用い、ノズル先端部と基材の距離を 1 0 0 ミクロン、電界印加手段の電圧を 1 . 5 k V とし、ディスペンサーの移動速度を 1 5 0 m m / s とした。このように、基材を変形させて隔壁間の溝部を最も高くすることにより、ノズルから吐出した有機発光材料インクは、ノズルからの距離が最も近くて電界の強い隔壁間の溝部へ引き寄せられて溝内へ精度良く塗布することが出来た。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

(実施の形態 2)

次に本発明の実施の形態 2 について図 3 を参照して説明する。図 3 は本発明の実施の形態 2 を示す図である。

【 0 0 3 3 】

図 3 において、1 はロールに巻かれた長尺シートの基材、3 は基材 1 上に基材の長手方向に平行に形成されたストライプ状の隔壁である。また、4 5、4 6 は基材 1 を搬送するための基材搬送ロール 1 および 2、4 7 は基材搬送ロール 1 および 2 の間に備えられて基材 1 を下側から押圧する凹凸付き基材押圧ロールであり、4 8 は凹凸付き基材押圧ロールの凸部に対向する位置に複数のノズルを配置したマルチノズルディスペンサーである。また、4 1 はマルチノズルディスペンサー 4 8 のノズルと凹凸付き基材押圧ロール 4 7 に接続して電界を印加する電界印加手段であり、更に、凹凸付き基材押圧ロール 4 7 と基材 1 とをアライメントする不図示の基材アライメント手段と、マルチノズルディスペンサー 4 8 に接続されて気体を供給する不図示の定圧気体供給装置により構成されている。

10

【 0 0 3 4 】

以下に上記のように構成された本実施例の塗布装置の動作について説明する。

【 0 0 3 5 】

長尺シートの基材 1 は、搬送ロール 1 および 2 によって一定速度で連続搬送され、凹凸付き基材押圧ロールおよび不図示の基材アライメント手段によって、基材上に形成された隔壁間の溝部の下に凹凸付き基材押圧ロールの凸部が位置するようにアライメントされた状態で押圧され、隔壁間の溝部が隔壁より高くなるように変形させられる。

20

【 0 0 3 6 】

一方、基材の上方に間隙を開けて配置されたマルチノズルディスペンサーは、基材上の隔壁の始端がノズル下方に到達した時点で、不図示の定圧気体供給装置より気体を供給されると共に、電界印加手段によってノズルと凹凸付き基材押圧ロールの間に電界が印加され、ノズルから有機発光材料インクを吐出して基材上に塗布を行う。その後、隔壁の終端がノズルの下方に到達した時点で、不図示の定圧気体供給装置からの気体の供給を停止すると共に電界印加手段による電界の印加を停止してノズルからのインクの吐出を終了する。

【 0 0 3 7 】

以上の動作を繰り返して、長尺シート上に形成された複数の隔壁ブロックに対して塗布を行わない、隔壁の溝内へ精度良く塗布することが出来た。

30

【 0 0 3 8 】

(実施の形態 3)

次に、本発明の実施の形態 3 について図 4、図 5 を参照して説明する。

【 0 0 3 9 】

図 4 は本発明の実施の形態 3 を示す図、図 5 は本発明の実施の形態 3 に用いた凹凸付き基材載置テーブルを示す図である。

【 0 0 4 0 】

図 4 において、1 はロールに巻かれた長尺シートの基材、3 は基材 1 上に基材の長手方向と直行する方向に形成されたストライプ状の隔壁である。また、4 5、4 6 は基材 1 を搬送するための基材搬送ロール 1 および 2、4 0 は基材搬送ロール 1 および 2 の間に備えられて基材 1 を載置する凹凸付き基材載置テーブルであり、4 8 は基材 1 の上方でかつ凹凸付き基材載置テーブルの凸部に対向する位置に複数のノズルを配置したマルチノズルディスペンサーであり、不図示の駆動手段により基材との間隙を一定に保ちつつ基材の長手方向と直行する方向に移動可能に構成されている。

40

【 0 0 4 1 】

また、4 1 はマルチノズルディスペンサー 4 8 のノズルと凹凸付き基材載置テーブル 4 0 に接続して電界を印加する電界印加手段であり、更に凹凸付き基材載置テーブル 4 0 と基材 1 とをアライメントする不図示の基材アライメント手段と、マルチノズルディスペン

50

サー４８に接続されて気体を供給する不図示の定圧気体供給装置により構成されている。

【００４２】

以下に、上記のように構成された本実施例の塗布装置の動作について説明する。

【００４３】

長尺シートの基材１は搬送ロール１および２によって搬送され、凹凸付き基材載置テーブルの上部に隔壁形成部が到達した時点で搬送を停止する。その後、不図示の基材アライメント手段によって、基材に形成された隔壁の溝部の下に凹凸付き基材載置テーブルの凸部が一致するようにアライメントして吸着固定される。

【００４４】

次に、マルチノズルディスペンサーのノズルを、隔壁間の溝の延長線上で隔壁の形成されていない外側の場所に位置決めする。次いで、隔壁間の溝方向にマルチノズルディスペンサーの移動を開始し、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達するまでに一定速度に加速しておき、ノズルが隔壁間の溝の上部に到達した時点で定圧気体供給装置から気体を供給すると共に電界印加手段によってノズルと凹凸付き基材載置テーブル間に電界を印加して、有機発光材料インクをノズル先端より吐出して基材上へ塗布する。

【００４５】

その後ノズルが隔壁間の溝の終端に到達した時点で、不図示の定圧気体供給装置からの気体の供給を停止すると共に、電界印加手段による電界の印加を停止してノズルからのインクの吐出を終了する。その後、基材搬送用ロールにより基材を搬送し、次の隔壁形成部が凹凸付き基板載置テーブル上に到達した時点で基材の搬送を停止して上記アライメント動作と塗布動作を行う。

【００４６】

以上の動作を繰り返すことで、長尺シート上に形成された複数の隔壁ブロックに対して塗布を行ない、隔壁の溝内へ精度良く塗布することが出来た。

【００４７】

なお本実施例において使用した凹凸付き基材載置テーブルには、図５に示すように基材シートの先頭側の隔壁の形成されていない部分に相当する広い領域にも吸着部があり、その領域を吸着領域Ａとして、Ａ～Ｉの８ブロックに分かれており、基材を吸着する際に、まずＡを吸着してから順次、Ｂ Ｃ Ｄ Ｅ Ｆ Ｇ Ｈ Ｉの順に吸着することにより基材のシワの発生を抑えて、正確に吸着固定することができた。

【００４８】

なお、本発明の実施の形態において、有機ＥＬディスプレイの有機発光材料インクの塗布について示したが、有機ＥＬディスプレイの製造方法に限定されるものではない。

【００４９】

なお、本発明の実施の形態において、パッシブマトリクス型のディスプレイを示したが、アクティブマトリクス型のディスプレイにも実施することができる。

【００５０】

なお、本発明の実施の形態において、ディスペンサーは定圧気体供給装置を用いたタイプのものを用いたが、これに限定されるものではなく例えば定量ポンプタイプのディスペンサーであっても良く、更には定量性が無くとも供給配管途中に流量計測手段を用いてその計測量に応じて基材載置テーブルの移動速度を調節する方式であっても構わない。更には、気体供給装置やポンプ等が無く、インクを送り出す原理が電界による引き出しのみを利用したものであっても構わない。

【００５１】

なお、本発明の実施の形態において、有機発光材料インクの粘度を $100\text{ mPa}\cdot\text{s}$ としたが、これに限定されるものではなく、例えば数 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ から数千 $\text{mPa}\cdot\text{s}$ でも適応可能である。

【００５２】

なお、本発明の実施の形態において、ノズルと凹凸付き基材載置テーブルの間に電界を印加したが、ノズルと基材との間に電界を印加しても同様の効果が得られる。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0053】

本発明の有機ELディスプレイの製造装置は、画素ピッチが微細な有機ELディスプレイの発光層を形成できるだけでなく、隔壁の溝内に中間層等を形成する場合においても適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0054】

【図1】本発明の実施の形態1を示す図

【図2】本発明の実施の形態1の原理を説明する断面図

【図3】本発明の実施の形態2を示す図

10

【図4】本発明の実施の形態3を示す図

【図5】本発明の実施の形態3の基材載置テーブルを示す図

【図6】有機ELディスプレイの構造を示す図

【図7】有機ELディスプレイの隔壁を示す図

【図8】有機ELディスプレイの発光層の形成手順を示す図

【図9】従来の電界印加方式による有機発光材料インクの塗布の状態を示す図

【図10】従来の電界印加方式による有機発光材料インクの塗布の状態を示す断面図

【図11】従来の電界印加方式による蛍光体層の塗布方法を示す図

【符号の説明】

【0055】

20

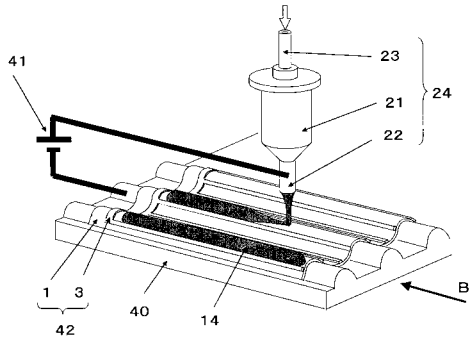
- 1 基材
- 2 第1電極
- 3 表示画素領域より広い隔壁
- 4 赤色(R)有機発光層
- 5 緑色(G)有機発光層
- 6 青色(B)有機発光層
- 7 第2電極
- 9 正孔輸送層
- 10 中間層
- 14 有機発光材料インク
- 20 基材載置テーブル
- 21 シリンジ
- 22 ノズル
- 23 配管
- 24 ディスペンサー
- 25 ペースト供給部
- 40 凹凸付き基材載置テーブル
- 41 電界印加手段
- 42 隔壁形成基材
- 45 基材搬送用ロール1
- 46 基材搬送用ロール2
- 47 凹凸付き基材押圧ロール
- 48 マルチノズルディスペンサー
- 52 真空吸着穴
- 101 基材
- 103 隔壁
- 104 蛍光体ペースト
- 105 隔壁形成基材
- 113 アドレス電極

30

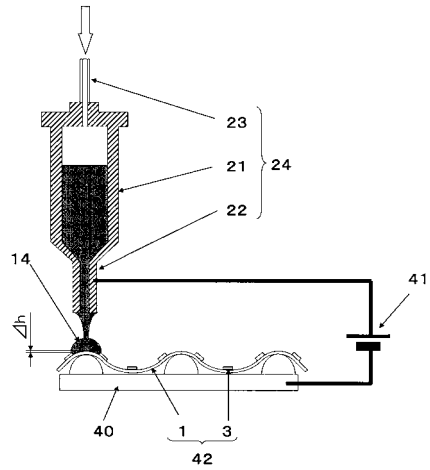
40

【図1】

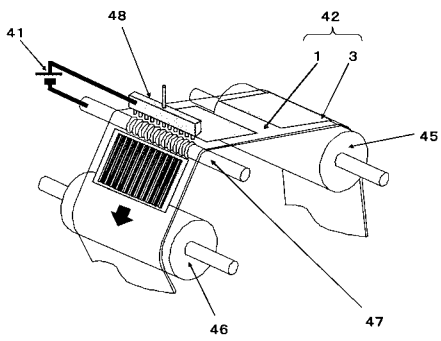
- 1・・・基材
- 3・・・表示画素領域より広い隔壁
- 14・・・有機発光材料インク
- 21・・・シリンジ
- 22・・・ノズル
- 23・・・配管
- 24・・・ディスペンサー
- 40・・・凹凸付き基材載置テーブル
- 41・・・電界印加手段
- 42・・・隔壁形成基材



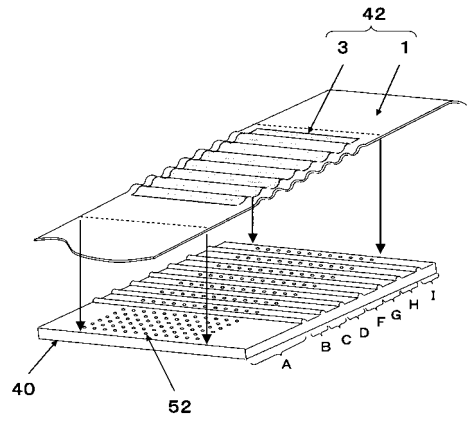
【図2】



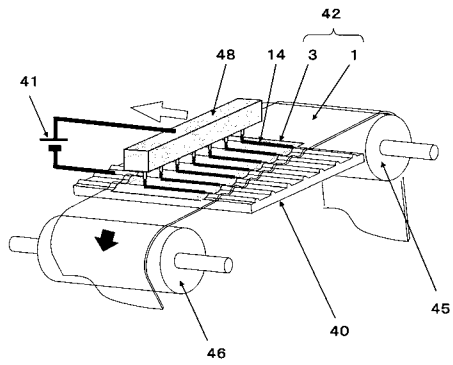
【図3】



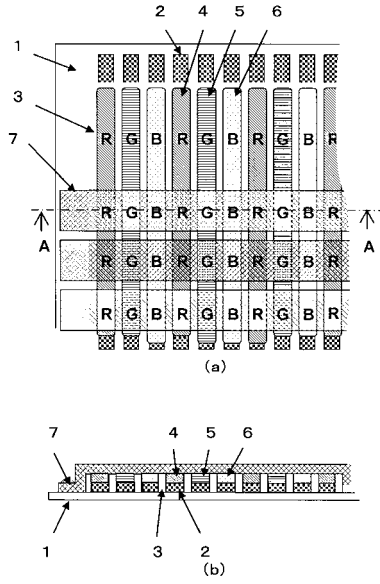
【図5】



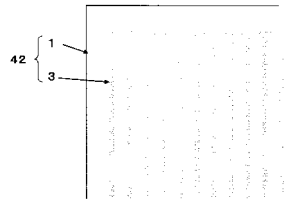
【図4】



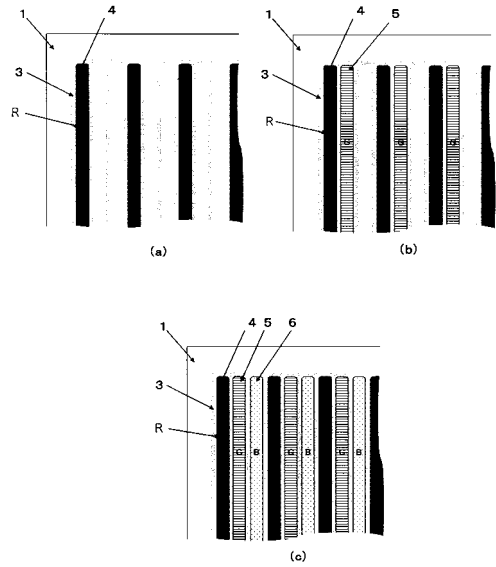
【 図 6 】



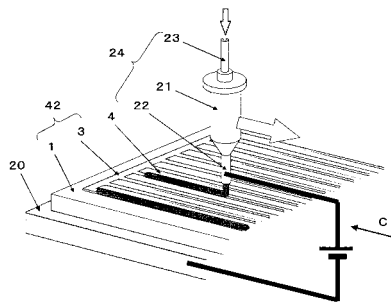
【 図 7 】



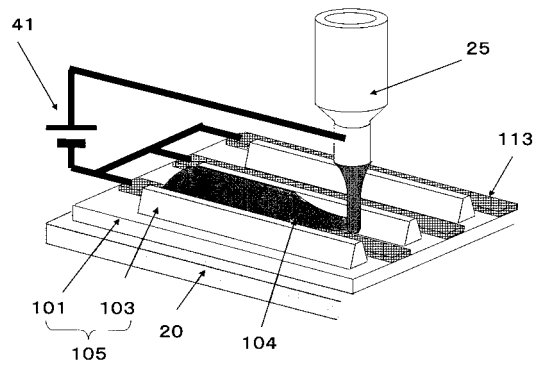
【 図 8 】



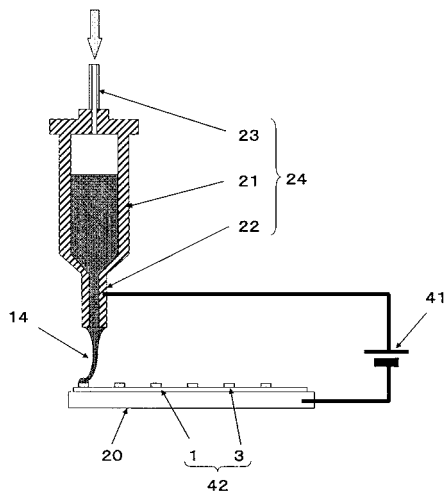
【 図 9 】



【 図 11 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-253482(JP,A)
特表2005-512807(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B05C 1/00 - 21/00

B05D 1/00 - 7/26