

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4477458号
(P4477458)

(45) 発行日 平成22年6月9日(2010.6.9)

(24) 登録日 平成22年3月19日(2010.3.19)

(51) Int.Cl.		F 1	
B 4 1 F 15/40	(2006.01)	B 4 1 F 15/40	B
B 4 1 F 15/08	(2006.01)	B 4 1 F 15/08	3 0 3 E
H 0 5 K 3/12	(2006.01)	H 0 5 K 3/12	6 1 0 Q
H 0 5 K 3/34	(2006.01)	H 0 5 K 3/34	5 0 5 D

請求項の数 1 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2004-263789 (P2004-263789)	(73) 特許権者	000005821 パナソニック株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22) 出願日	平成16年9月10日(2004.9.10)	(74) 代理人	100096105 弁理士 天野 広
(65) 公開番号	特開2006-76183 (P2006-76183A)	(72) 発明者	原口 克郎 東京都港区芝五丁目7番1号 NECプラズマディ スプレイ株式会社内
(43) 公開日	平成18年3月23日(2006.3.23)	(72) 発明者	貴田 和章 東京都港区芝五丁目7番1号 NECプラズマディ スプレイ株式会社内
審査請求日	平成19年8月3日(2007.8.3)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スクリーン印刷方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スキージとドクターとスクリーン版とを用いて印刷を行うスクリーン印刷方法において、
コート動作の終了位置までの前進を終えた前記ドクターを前記スクリーン版に当接させたまま、第1の距離だけ後退させる後退工程と、
前記ドクターを前記スクリーン版に当接させたまま、第2の距離だけ前進させる前進工程と、
前記ドクターを前記スクリーン版から離間させる離間工程と、
を有し、前記各工程をこの順に行うことを特徴とするスクリーン印刷方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えばプラズマディスプレイパネルの表示面への印刷を行うためのスクリーン印刷方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばカラープラズマディスプレイパネルの表示面に印刷を行う方法としてスクリーン印刷による方法がある。

【0003】

このスクリーン印刷によれば、メッシュ状のスクリーン版(以下「版」と略す)上に滴

下したペースト状インキ（以下、単に「ペースト」）を、スキージやドクターを用いて基板に塗り込むことによって、基板の表面に所定パターンの印刷を行うことができる。

【0004】

ところで、スクリーン印刷装置は、スキージとドクターを有するもの、スキージを二本有するもの、或いは、印刷用スキージとニジミ取り用のスキージを有するものなど、多種多様であるが、これらの印刷装置で共通の問題となるのが、印刷又はコート動作が終了し待機状態にあるスキージやドクターからペーストが垂れる現象である。

【0005】

この現象が印刷動作（またはコート動作）中に発生し、ドクター（またはスキージ）から印刷面内へとペーストが垂れると、その垂れた形状が基板上に転写されてしまい、印刷むら不良の要因となる。

10

【0006】

そのような事情に鑑み、従来より、スキージからのペーストの垂れを抑制する技術が考えられている（例えば、特許文献1参照）。

【0007】

図9は、特許文献1に開示された技術を説明するための一連の工程図であり、それぞれスクリーン印刷装置の要部の側面を示している。

【0008】

図9において、(a)は印刷の終了後にドクター201を下降させた状態を、(b)はペーストの垂れを防止するスキージ202を移動距離Lだけ印刷面204側に移動させた状態を、(c)はコート動作に備えてスキージ202を上昇させた状態を、(d)はコート動作が終了した状態を、(e)は印刷動作に備えてドクター201を上昇させる一方でスキージ202を下降させた状態を、(f)は印刷動作が終了した状態を、それぞれ示す。

20

【0009】

特許文献1の技術では、図9(a)に示す印刷終了時の状態から、スキージ202を版面203上に接触させたままで、図9(b)に示すようにスキージ202を版面203に沿って所定距離Lだけ移動させ、印刷面204に近づける。

【0010】

この時、版面203上のペースト溜まり205の一部はスキージ202に付着した付着ペースト206となり、他の一部はスキージ202により版面203上で延ばされて、付着ペースト206とペースト溜まり205との間を連結する連結部分207となる。

30

【0011】

次に、図9(c)に示すようにスキージ202を上昇させると、連結部分207は付着ペースト206に連なるようにスキージ202から垂れ下がる。この際に、連結部分207においてスキージ202側ほど細く切れ易くなるため、スキージ202の上昇直後に垂れ下がっていた連結部分207は、スキージ202側で切れ落ちる。

【0012】

次に、図9(d)に示すように、ドクター201をコート終了位置まで前進させて、版面203上へのペーストのコート及びペースト返しを行う。

40

【0013】

次に、図9(e)に示すように、ドクター201を上昇し版面203から離間させる一方で、スキージ202を下降し版面203に当接させる。

【0014】

次に、図9(f)に示すように、スキージ202を印刷終了位置まで移動させて印刷を行う。

【0015】

以上の一連の動作のうち、図9(a)から図9(c)に示すように、印刷終了後、スキージ202を版面203上に当接させたままで所定距離Lだけ印刷面側に移動させた後で版面203から離間させることにより、スキージ202に対する付着ペースト206の量

50

を減らすことができる。

【 0 0 1 6 】

よって、付着ペースト 2 0 6 がドクター 2 0 1 によるペースト返し時 (図 9 (c) から図 9 (d) にかけての動作時) に印刷面 2 0 4 上に垂れ落ちにくくなる。

【 特許文献 1 】 特開平 6 - 2 7 8 2 6 8 号公報 (図 4)

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 7 】

ところで、一般のスキージ印刷装置の場合、印刷動作とコート動作の間、並びに、コート動作と印刷動作の間に待ち時間が存在する。この待ち時間には、印刷する基板の搬入・搬出という設備面での待ち時間や、ペースト溜りの泡を取り除くなどの目的でコート動作に移るまでの待機時間を意図的に設けるプロセス面での待ち時間や、インライン設備の場合における上流工程からのタクト時間による待ち時間などがある。

10

【 0 0 1 8 】

特許文献 1 の技術は、スキージ 2 0 2 に付着したペースト量を減少させることにより、コート動作中にスキージ 2 0 2 から印刷面 2 0 4 上にペーストが垂れるタイミングを遅らせる技術である。

【 0 0 1 9 】

このため、印刷終了時からコート動作を開始するまでの待ち時間、すなわち図 9 (c) の状態からペーストの連結部分が切れ落ちた後の待機時間が長ければ長いほど、版面 2 0 3 から離間し待機状態にあるスキージ 2 0 2 に付着しているペーストが該スキージ 2 0 2 の下部に集中していく。

20

【 0 0 2 0 】

すると、続いて行われるコート動作中に印刷面 2 0 4 にペーストが落下する不具合が発生しやすくなる。

【 0 0 2 1 】

更に、特許文献 1 に開示された動作では、ドクター 2 0 1 によるコート動作が完了し、ドクター 2 0 1 が版から離間する時、すなわち図 9 (e) の動作時に、それまでドクター 2 0 1 の前面に接していたペースト溜まり 2 0 5 のペーストの一部がドクター 2 0 1 に付着する。

30

【 0 0 2 2 】

すると、続いてスキージ 2 0 2 により印刷するとき、上昇したままで版面 2 0 3 上を移動するドクター 2 0 1 から、ペーストが版面 2 0 2 上に垂れ落ち、その垂れたペーストを印刷することにより印刷むら不良を発生してしまう。

【 0 0 2 3 】

ここで、コート動作後のドクター 2 0 1 (図 9 (d)) についても、特許文献 1 においてスキージ 2 0 2 が行うのと同様に、所定距離 L だけ印刷面 2 0 4 側に移動する動作を行うことは可能である。

【 0 0 2 4 】

しかしながら、コート動作は、ペーストを版に刷り込む印刷動作とは異なり、ペーストを版になじませる動作であるため、コート動作後にはドクター 2 0 1 の後方においてペーストが版面 2 0 3 上に薄い膜状に広がっている。

40

【 0 0 2 5 】

このため、コート動作後にドクター 2 0 1 が印刷面側に後退動作すれば、広がっているペーストをかき寄せることになり、ドクター 2 0 1 の背面にペースト溜まりが形成されてしまう。

【 0 0 2 6 】

さらに、その状態でドクター 2 0 1 を上昇させると、ドクター 2 0 1 の背面にペーストが付着する不具合が生じてしまうため、やはり、続く印刷動作の際にドクター 2 0 1 から版面 2 0 3 上にペーストが垂れてしまう結果、印刷むら不良を起こしてしまう。

50

【 0 0 2 7 】

つまり、特許文献 1 においてスキージ 2 0 2 が行うのと同様の動作を、コート動作後のドクター 2 0 1 に適用したとしても、版面 2 0 2 上へのペースト垂れを抑制することは困難である。

【 0 0 2 8 】

以上のように、特許文献 1 の技術では、コート動作及び印刷動作の何れの動作の際にも、版面 2 0 2 上へのペーストの垂れ落ちの抑制効果が十分でない。

【 0 0 2 9 】

また、特許文献 1 の技術では、コート動作及び印刷動作の何れの動作の際にも、その動作前の待機時間が長くなるほど、ペースト垂れの可能性が増すため、待ち時間を考慮した垂れ防止動作を行う必要があり、そのような待ち時間を考慮した垂れ防止動作ができなければ、ペースト垂れを防止して印刷むら不良の発生を抑えることが困難であった。

【 0 0 3 0 】

本発明は、上記のような問題点を解決するためになされたもので、より好適に版面上へのペーストの垂れ落ちを抑制することができ、好ましくは、印刷動作とコート動作の間、或いは、コート動作と印刷動作の間に生ずる待ち時間に左右されずにペースト垂れを抑制することが可能なスクリーン印刷装置、スキージ駆動装置、ドクター駆動装置、スクリーン印刷方法、その印刷方法を用いたプラズマディスプレイパネルの製造方法、そのプラズマディスプレイパネルを備えるプラズマ表示装置、プログラム及び記録媒体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】

【 0 0 3 1 】

上記課題を解決するため、本発明は、スキージとドクターとスクリーン版とを用いて印刷を行うスクリーン印刷方法において、コート動作の終了位置までの前進を終えた前記ドクターを前記スクリーン版に当接させたままで、第 1 の距離だけ後退させる後退工程と、前記ドクターを前記スクリーン版に当接させたままで、第 2 の距離だけ前進させる前進工程と、前記ドクターを前記スクリーン版から離間させる離間工程と、を有し、前記各工程をこの順に行うことを特徴とするスクリーン印刷方法を提供する。

【発明の効果】

【 0 0 7 0 】

本発明によれば、コート動作の終了位置までの前進を終えたドクターをスクリーン版に当接させたままで第 1 の距離だけ後退させる後退制御と、ドクターをスクリーン版に当接させたままで第 2 の距離だけ前進させる前進制御と、ドクターをスクリーン版から離間させる離間制御と、をこの順に行うので、後退制御と前進制御を行うことによりドクターの前後の面がペースト溜まりに接しない状態とすることができ、その状態でドクターを版から離間させるので、ドクターに付着するペーストの量を極力低減することができ、その後ドクターからペーストが垂れてしまう現象の発生を抑制することができる。

【 0 0 7 1 】

よって、印刷動作中にドクターが印刷面の上方を移動する際に、ドクターから印刷面にペーストが垂れてしまうことを抑制でき、印刷むら不良の発生も抑制できる。

【 0 0 7 2 】

更に、これらのペースト垂れ抑制動作を組み合わせることによって、スキージから印刷面にペーストが落下してしまうことと、ドクターから印刷面にペーストが落下してしまうこと、を共に抑制することができ、より好適に印刷むら不良の発生を抑制できる。

【 0 0 7 3 】

なお、何れのペースト垂れ抑制動作も、印刷動作・コート動作間の待機時間に左右されないため、安定した品質を得ることができる。

【 0 0 7 4 】

加えて、本発明は、スキージやドクターの動作制御を行うための制御プログラムを変更するだけで実現することができるため、印刷装置の構造は変更する必要がなく、安価に

10

20

30

40

50

ースト垂れを抑制できると共に、印刷装置のメンテナンス性が悪化することもない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0075】

以下、図面を参照して、本発明に係る実施形態について説明する。

【0076】

図3は本実施形態に係るスクリーン印刷方法を実施するスクリーン印刷装置の主要部を示す正面図、図4は図3のスクリーン印刷装置の平面図である。

【0077】

図3及び図4に示すように、本実施形態に係るスクリーン印刷方法を実施するスクリーン印刷装置1は、印刷動作を行うスキージ2(図3)と、コート動作を行うドクター3(図3)と、スクリーン版4と、被印刷物として例示する基板7(図3)を上面に支持するテーブル5(図3)と、スキージ2及びドクター3を前後動作及び昇降動作させる駆動機構(後述)と、を備えている。

10

【0078】

なお、基板7は、例えば、後述するプラズマディスプレイパネルの前面基板10或いは背面基板20である。

【0079】

スキージ2及びドクター3は、例えばゴム或いはゴムに類似した弾力性を有する材質からなり、図3及び図4における左右方向に長尺な板状に構成され、駆動機構によりテーブル5の上方位置において保持されている。

20

【0080】

なお、ドクター3は、コート動作時の余分なペーस्टを該ドクター3の前側に掻き集めることができるように、両端部が前側に向けて屈曲している(図1、図2参照)。

【0081】

スクリーン印刷装置1の駆動機構において、スキージ2及びドクター3を昇降動作させる機構部は、スキージ昇降用シリンダ8と、ドクター昇降用シリンダ10(図4)と、を備えて構成されている。

【0082】

スキージ2は、スキージ昇降用シリンダ8によって、スクリーン版4の版面4aに対し近接・離間する上下方向へ往復移動可能に支持され、該スキージ昇降用シリンダ8により下降されることによって版面4a上に当接可能となっている。

30

【0083】

同様に、ドクター3は、ドクター昇降用シリンダ10によって、スクリーン版4の版面4aに対し近接・離間する上下方向へ往復移動可能に支持され、該ドクター昇降用シリンダ10により下降されることによって版面4a上に当接可能となっている。

【0084】

また、駆動機構は、図3に示すように、スキージ2及びドクター3をスクリーン版4の上方位置に保持したバー31を備えている。なお、図3において、ドクター2はスキージ1の後側に位置し、その両端部を除いてスキージ1に隠れている。

【0085】

また、駆動機構は、バー31の左右に設置された平行調整用の一對のモータ9を備えている。

40

【0086】

この一對のモータ9を駆動させてスキージ2及びドクター3の左右両端の鉛直位置を調節することにより、印刷テーブル5の上面对するスキージ2及びドクター3の平行を出す(調整する)ことができる。

【0087】

更に、平行調整用の一對のモータ9の駆動量を調節することにより、版面4aに対するスキージ2及びドクター3の押し込み量を任意に設定することができる。

【0088】

50

また、駆動機構において、スキージ 2 及びドクター 3 を前後動作させる機構部は、図 4 に示すように、例えばサーボモータからなり正逆回転が可能な走行用モータ 33 と、この走行用モータ 33 の左右の駆動軸 33 a の先端にそれぞれ連結された左右一对のプーリ 34 と、このプーリ 34 の各々と対をなす左右一对のプーリ 35 と、これら 2 組のプーリ 34, 35 間に各々架け渡された左右一对のタイミングベルト 36 と、この一对のタイミングベルト 36 の回転に伴い前後方向（図 4 の矢印 G、矢印 H 方向で、且つ、テーブル 5 の上面に沿う方向）に走行する走行バー 37 と、この走行バー 37 を前後方向にガイドする一对の LM ガイド 38 と、を備えて構成されている。

【 0 0 8 9 】

このうち一对の LM ガイド 38 は長尺に構成され、各々の長手方向が前後方向となるように、テーブル 5 の左右両脇にそれぞれ配置されている。また、プーリ 34、35 は LM ガイド 38 の両端位置に配置され、走行バー 37 はテーブル 5 の上方に配置されている。

【 0 0 9 0 】

ここで、走行バー 37 は、スキージ 2、ドクター 3、それらを保持したバー 31、平行調整用の一对のモータ 9、スキージ昇降用シリンダ 8、ドクター昇降用シリンダ 10 を含むスキージユニット 39 を支持している。

【 0 0 9 1 】

従って、走行用モータ 33 の駆動により走行バー 37 が前後方向に移動する際には、スキージユニット 39 も走行バー 37 に伴って前後方向に一体的に移動することになる。

【 0 0 9 2 】

また、上記のように、スキージ 2 とドクター 3 とは、相互に独立に駆動するスキージ昇降用シリンダ 8 とドクター昇降用シリンダ 10 とにより、相互に独立に昇降動作可能となっている。

【 0 0 9 3 】

よって、スキージ 2 とドクター 3 のうちスキージ 2 のみを下降させてスクリーン版 4 の版面 4 a に当接させた状態で、スキージユニット 39 を移動させることにより、スキージ 2 による印刷動作を行うことができる一方で、スキージ 2 とドクター 3 のうちドクター 3 のみを下降させてスクリーン版 4 の版面 4 a に当接させた状態で、スキージユニット 39 を移動させることにより、ドクター 3 によるコート動作をすることができる（詳細後述）。

【 0 0 9 4 】

また、印刷テーブル 5 の上面には図示しない吸着穴が形成され、被印刷物である基板 7 を印刷テーブル 5 上に位置決めした状態で、この吸着穴を介して真空ポンプ又はプロアによる吸引を行うことにより、基板 7 をテーブル 5 上に固定することができる。

【 0 0 9 5 】

さらに、このテーブル 5 上にはスクリーン版 4 が配設されており、その版面 4 a が基板 7 上に重ね合わされるようになっている。また、版面 4 a 上には、印刷面 60（図 4）が設けられている。

【 0 0 9 6 】

図 5 は、スクリーン印刷装置 1 の主要な制御ブロック図である。

【 0 0 9 7 】

図 5 に示すように、スクリーン印刷装置 1 は、各構成要素を統括的に制御する制御部 40 を備えている。

【 0 0 9 8 】

この制御部 40 は、例えば、CPU、ROM、RAMなどを備えて構成され、このうち CPU は制御動作を実行し、ROMには CPU の制御プログラムなどが記録され、RAM は CPU の作業領域などとして機能する。

【 0 0 9 9 】

そして、制御部 40 は、制御プログラムに従って、スキージ昇降用シリンダ 8、ドクター昇降用シリンダ 10、走行用モータ 33、一对の平行調整用モータ 9 などに対して、それぞれ制御信号を出力し、これらアクチュエータ類の動作制御を行う。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 0 】

この動作制御により、スキージ 2 及びドクター 3 の昇降動作、前後動作、平行だし動作、及び、押し込み量の設定動作などが制御される。

【 0 1 0 1 】

次に、上記のように構成されたスクリーン印刷装置 1 を用いたスクリーン印刷方法について説明する。

【 0 1 0 2 】

図 1 及び図 2 は、本実施形態に係るスクリーン印刷方法における一連の動作を説明するためのスクリーン印刷装置 1 の主要部を示す側面図である。

【 0 1 0 3 】

このうち図 1 には印刷動作終了時からコート動作実行中までの状態を示す一方で、図 2 にはコート動作終了時から印刷動作実行中までの状態を示しており、図 1 及び図 2 に示す一連の動作が 1 回の印刷のサイクルとなっている。従って、図 1 及び図 2 に示す動作を交互に繰り返すことにより、印刷を繰り返し行うことができる。

【 0 1 0 4 】

ここで、図 1 に示す一連の動作を行うことにより、コート動作中におけるスキージ 2 からのペーストの垂れを抑制することができ、図 2 に示す一連の動作を行うことにより、印刷動作中におけるドクター 3 からのペーストの垂れを抑制することができる。

【 0 1 0 5 】

先ず、図 1 を参照して、コート動作中におけるスキージ 2 からのペーストの垂れを抑制するための動作を説明する。

【 0 1 0 6 】

なお、以下に説明する動作は、制御部 4 0 の制御下で、スクリーン印刷装置 1 が自動的に行う。

【 0 1 0 7 】

図 1 において、(a) はスキージ 2 による印刷動作が終了した状態を、(b) はスキージ 2 をスクリーン版 4 の版面 4 a から離間させた状態を、(c) はスキージ 2 を印刷面 6 0 (図示略) 側に移動させた状態を、(d) はスキージ 2 を版面 4 a に再度当接させた状態を、(e) はスキージ 2 を版面 4 a から再度離間させる一方でドクター 3 を版面 4 a に当接させた状態を、(f) はドクター 3 によるコート動作を行う状態を、それぞれ示す。

【 0 1 0 8 】

すなわち、図 1 (a) は、スキージ 2 が版面 4 a に当接した状態のまま矢印 A 方向に印刷終了位置まで前進し、印刷動作を終えた状態を示す。

【 0 1 0 9 】

ここで、印刷終了位置は、印刷面 6 0 (図 1 では図示略) から矢印 A 方向に 1 0 0 m m 以上離れていることが望ましい。

【 0 1 1 0 】

この段階では、スキージ 2 が版面 4 a に沿って矢印 A 方向に移動したことにより、版面 4 a 上において、スキージ 2 の前側に接する位置にペースト溜まり 5 0 が形成されている。

【 0 1 1 1 】

続いて、スキージ 2 は、図 1 (a) の状態で所定時間待機した後で、版面 4 a に対し垂直方向に上昇し、版面 4 a から離間する (図 1 (b)) 。

【 0 1 1 2 】

ここで、図 1 (a) の段階でスキージ 2 の前側に存在するペースト溜まり 5 0 のペーストの一部は、図 1 (b) の動作でスキージ 2 が版面 4 a から離間する際に、スキージ 2 に付着した付着ペースト 5 1 となる。

【 0 1 1 3 】

続いて、図 1 (a) の状態に至る印刷動作により既に印刷がなされた基板 7 はテーブル 5 上から搬出され、次に印刷される基板 7 が新たにテーブル 5 上に搬入・位置決めされる

10

20

30

40

50

ことにより、ドクター 3 によるコート動作の開始準備がなされる。

【0114】

この開始準備が整うまでの間の所定時間、スキージ 2 は、図 1 (b) の状態で待機する。なお、図 1 では基板 7 の図示を省略している。

【0115】

このように待機状態となっている間、スキージ 2 の付着ペースト 5 1 は時間経過に伴いスキージ 2 の下部に収集していき、最終的には版面 4 a 上に垂れる。よって、スキージ 2 の付着ペースト 5 1 の量が減少する。

【0116】

ドクター 3 によるコート動作の開始準備が整うと、該コート動作を開始する直前に、図 1 (b) の状態から図 1 (c) に示すように、スキージ 2 を印刷面 6 0 側に向けて矢印 B 方向、すなわち、例えば印刷動作方向とは反対方向に所定距離 L 1 だけ移動させる。

10

【0117】

この移動は、版面 4 a 上においてペースト溜まり 5 0 が無い部位の上方にスキージ 2 を移動させるためのものであり、本実施形態の場合、例えば、ペースト溜まり 5 0 と印刷面 6 0 との間の部位の上方位置への移動としている。なお、距離 L 1 は、例えば、5 0 mm ~ 7 0 mm である。

【0118】

続いて、図 1 (d) に示すように、スキージ 2 を版面 4 a に対し垂直に下降させ、該版面 4 a 上に当接させる。

20

【0119】

ここで、スキージ 2 の下降圧、すなわち版面 4 a に対するスキージ 2 の接触圧は、印刷動作時における下降圧（接触圧）とは、スキージ昇降シリンダ 8 の駆動量を調節することによって、相互に異なる値に設定できる。

【0120】

ここでの下降圧は、スキージ 2 を下降させ、且つ、版面 4 a 上に当接するのに十分な圧力を設定すればよい為、印刷時の常用圧より小さい下降圧を設定する。

【0121】

また、平行調整用の一對のモータ 9 の駆動を調節することにより、版面 4 a に対するスキージ 2 の押し込み量が所要の値に設定されているが、スクリーン版 4 の下方にはテーブル 5 が位置しており、印刷動作時と同様にスキージ 2 からスクリーン版 4 への押し込み力は、テーブル 5 により支持される。

30

【0122】

これらのことから、図 1 (d) に示すスキージ 2 の当接動作の際の版 4 への負荷は抑制される。

【0123】

図 1 (d) の当接動作により、スキージ 2 は、版面 4 a 上においてペースト溜まり 5 0 が存在しない部位に当接するため、スキージ 2 の前面や下部の付着ペースト 5 1 は版 4 に再付着する。

【0124】

続いて、図 1 (e) に示すように、スキージ 2 を再度、版面 4 a に対し垂直に上昇させて版面 4 a から離間させ、その一方で、ドクター 3 を下降させて版面 4 a 上に当接させる。

40

【0125】

この段階でも、スキージ 2 には付着ペースト 5 1 が付着したままとなるが、図 1 (d) の当接動作により付着ペースト 5 1 の一部は版面 4 a に付着した版面側付着ペースト 5 2 となっている。

【0126】

このため、図 1 (e) の段階でのスキージ 2 の付着ペースト 5 1 の量は、版面側付着ペースト 5 2 の分だけ、図 1 (c) の段階よりも少なくなる。

50

【 0 1 2 7 】

続いて、図 1 (f) に示すように、ドクター 3 を矢印 C 方向に移動させて、版面 4 a 上へのペーストのコート動作を行い、版面 4 a 上に薄くペースト膜 5 3 を形成する。

【 0 1 2 8 】

このコート動作の際、スキージ 2 は、印刷面 6 0 (図示略) の上方を矢印 C 方向に通過するが、上記のように図 1 (a) ~ 図 1 (f) の一連の動作を行う結果として、スキージ 2 の付着ペースト 5 1 の量が低減されているため、該コート動作中にスキージ 2 からペーストが垂れる現象は起こりにくい。

【 0 1 2 9 】

次に、図 2 を参照して、印刷動作中におけるドクター 3 からのペーストの垂れを抑制するための動作を説明する。

10

【 0 1 3 0 】

図 2 において、(a) は図 1 (f) で説明したコート動作が終了した状態を、(b) はドクター 3 をコート動作とは反対方向 (印刷面 6 0 側) に移動させた状態を、(c) はドクター 3 を再びコート動作方向に移動させた状態を、(d) はドクター 3 を版面 4 a から離間させた状態を、(e) はスキージ 2 による印刷動作を行う状態を、それぞれ示す。

【 0 1 3 1 】

図 2 (a) に示すように、ドクター 3 が下降し版面 4 a に当接した状態でコート終了位置まで移動した状態では、版面 4 a 上においてドクター 3 の後方にはペースト膜 5 3 が形成されている一方で、ドクター 3 の前にはペースト溜まり 5 0 が形成されている。

20

【 0 1 3 2 】

次に、ドクター 3 は、版面 4 a に当接したままで、印刷動作の準備が整うまで (基板 7 の位置決めが完了するまで) 待機する。ドクター 3 が版面 4 a に当接した状態で待機する理由は、ペーストの印刷面 6 0 側への侵入を防ぐためである。

【 0 1 3 3 】

印刷動作の開始準備が整うと、該印刷動作を開始する直前に、図 2 (b) に示すように、ドクター 3 を版面 4 a 上に当接させたままで、コート動作時よりも低速で距離 L 2 だけ印刷面 6 0 側 (矢印 D 方向) に後退させる。

【 0 1 3 4 】

この後退動作により、ドクター 3 はその前側にあるペースト溜まり 5 0 から離間する。

30

【 0 1 3 5 】

また、この後退動作の際に、ドクター 3 の前面に付着しているペーストは、版面 4 a 上で延ばされるとともに版面 4 a 上にすり付けられるため、ドクター 3 前面におけるペーストの付着量は減少する。

【 0 1 3 6 】

なお、距離 L 2 は、ドクター 3 が印刷面 6 0 まででは後退しないが、ドクター 3 をペースト溜まり 5 0 から離間させ、ドクター 3 前面のペースト付着量を減少させるのに十分なだけの距離である。

【 0 1 3 7 】

ここで、ドクター 3 の後方にはペースト膜 5 3 が形成されているため、この後退動作の際に、ドクター 3 の背面側にはペースト溜まり 5 5 が新たに形成され、ドクター 3 の背面側にペーストが付着する。

40

【 0 1 3 8 】

そのため、続いて、ドクター 3 背面側のペースト付着量を少なくするため、図 2 (c) に示すように、再度、ドクター 3 をコート動作と同方向 (矢印 E 方向) に距離 L 3 だけ前進させる。

【 0 1 3 9 】

この前進動作により、ドクター 3 は背面側のペースト溜まり 5 5 から離間する。

【 0 1 4 0 】

また、この前進動作の際に、ドクター 3 の背面に付着しているペーストは、版面 4 a 上

50

で延ばされるとともに版面 4 a 上にすり付けられるため、ドクター 3 背面におけるペーストの付着量は減少する。

【0141】

すなわち、この段階で、ドクター 3 の前面及び背面へのペースト付着量は共に少ない状態である。

【0142】

なお、距離 L 3 は、距離 L 2 よりも小さい方が望ましい。なぜならば、L 3 > L 2 にしてしまうと、ドクター 3 の前面が再びペースト溜まり 5 0 に接してしまうからである。

【0143】

続いて、図 2 (d) に示すように、ドクター 3 を版面 4 a に対し垂直に上昇させ、版面 4 a から離間させる、その一方で、スキージ 2 を版面 4 a に対し垂直に下降させ、版面 4 a 上に当接させる。

【0144】

続いて、図 2 (e) に示すように、スキージ 2 を版面 4 a に当接させた状態のままで、該スキージ 2 を矢印 F 方向に移動させて、ペーストを基板 7 に刷り込むことにより、印刷動作を行う。なお、図 2 (e) の状態では、ペースト溜まり 5 0 がペースト溜まり 5 5 を呑み込んで、これと一体化している。

【0145】

この図 2 (f) の印刷動作の際、ドクター 3 は、印刷面 6 0 (図示略) の上方を矢印 F 方向に通過するが、上記のように図 2 (b) ~ 図 2 (d) の一連の動作を行う結果として、ドクター 3 へのペーストの付着量が低減されているため、該印刷動作中にドクター 3 からペーストが垂れる現象は起こりにくい。

【0146】

以上のように、印刷動作中にドクター 3 から印刷面 6 0 上にペーストが垂れてしまうことと、コート動作中にスキージ 2 から印刷面 6 0 上にペーストが垂れてしまうことと、が抑制されるため、印刷むら不良が極力発生しにくいこととなる。

【0147】

次に、図 6 及び図 7 を参照して、本実施形態に係るスクリーン印刷方法による被印刷物の具体例としての基板を備えるプラズマディスプレイパネルと、このプラズマディスプレイパネルの製造方法について説明する。

【0148】

図 6 は本実施形態に係るスクリーン印刷方法によりバス電極 1 4 を形成したプラズマディスプレイパネルの前面基板 1 0 を示している。

【0149】

図 6 に示すように、ガラス基板 1 1 上に走査電極 1 2 及び維持電極 1 3 を形成した後、本実施形態に係るスクリーン印刷方法により、走査電極 1 2 上及び維持電極 1 3 上にバス電極 1 4 をパターン形成する。その後、走査電極 1 2、維持電極 1 3 及びバス電極 1 4 を覆うようにしてガラス基板 1 1 上に透明誘電体層 1 5 を形成し、更に、該透明誘電体層 1 5 を覆う表面保護層 1 6 を形成し、プラズマディスプレイパネルの前面基板 1 0 を作製する。

【0150】

図 7 は本実施形態に係るスクリーン印刷方法によりアドレス電極 2 2 を形成したプラズマディスプレイパネルの背面基板 2 0 を示している。

【0151】

図 7 に示すように、ガラス基板 2 1 上に、本実施形態に係るスクリーン印刷方法によりアドレス電極 2 2 をパターン形成し、その後、アドレス電極 2 2 を覆うようにガラス基板 2 1 上に白色誘電体層 2 3 を形成する。更に、白色誘電体層 2 3 上に隔壁 2 4 を形成し、隔壁 2 4 により区画される空間内に蛍光体層 2 5 を形成し、プラズマディスプレイパネルの背面基板 2 0 を作製する。

【0152】

10

20

30

40

50

更に、上記のように作製された前面基板 10 及び背面基板 20 を相互に接合してプラズマディスプレイパネルを製造する。

【0153】

このように製造されたプラズマディスプレイパネルは、前面基板 10 におけるバス電極 14 のパターン形成と、背面基板 20 におけるアドレス電極 22 のパターン形成と、に本実施形態に係るスクリーン印刷方法を用いているため、印刷むら不良が少なく、高品質のプラズマディスプレイパネルとすることができる。

【0154】

次に、図 8 を参照して、以上のようにして製造されたプラズマディスプレイパネルを備えて構成されるプラズマ表示装置の好適な一例について説明する。

【0155】

図 8 は、本実施形態に係るプラズマ表示装置の好適な一例を示す概略的なブロック図である。

【0156】

図 8 に示すプラズマ表示装置 100 は、アナログインタフェース 120 と、PDP モジュール 130 とを備えて概略構成されている。

【0157】

PDP モジュール 130 は、上記のようにして製造されたプラズマディスプレイパネル 150 (以下、PDP 150) を備えている。

【0158】

アナログインタフェース 120 は、クロマ・デコーダを備えた Y/C 分離回路 121 と、A/D 変換回路 122 と、PLL 回路を備えた同期信号制御回路 123 と、画像フォーマット変換回路 124 と、逆 (ガンマ) 変換回路 125 と、システム・コントロール回路 126 と、PLE 制御回路 127 とを備えて構成されている。

【0159】

アナログインタフェース 120 は、概略的には、受信したアナログ映像信号をデジタル信号に変換したのち、これを PDP モジュール 130 に供給する機能を有している。

【0160】

例えばテレビチューナーから入力されるアナログ映像信号は、Y/C 分離回路 121 において、R (赤)、G (緑)、B (青) の各色の輝度信号に分解されたのち、A/D 変換回路 122 においてデジタル信号に変換される。

【0161】

その後、PDP モジュール 130 の画素構成と映像信号の画素構成とが相互に異なる場合には、画像フォーマット変換回路 124 において、必要な画像フォーマットの変換処理が行われる。

【0162】

A/D 変換回路 122 において、映像信号の A/D (アナログ/デジタル) 変換を行ったのち、逆変換回路 125 において、映像信号に対して逆変換を施して、線形特性に復元されたデジタル映像信号を生成する。このようにして生成されたデジタル映像信号は、RGB 映像信号として、PDP モジュール 130 に出力される。

【0163】

同期信号制御回路 123 に内蔵されている PLL (位相同期ループ) 回路は、アナログ映像信号と同時に供給される水平同期信号を基準として、サンプリングクロック信号およびデータクロック信号を生成して、PDP モジュール 130 に出力する。

【0164】

アナログインタフェース 120 の PLE 制御回路 127 は、PDP の輝度制御を行う。具体的には、平均輝度レベルが所定値以下である場合には表示輝度を上昇させ、平均輝度レベルが所定値を超える場合には、表示輝度を低下させるように制御する。

【0165】

システム・コントロール回路 126 は、PDP モジュール 130 に対して、各種制御信

10

20

30

40

50

号を出力する。

【0166】

PDPモジュール130は、デジタル信号処理・制御回路131と、パネル部132と、DC/DCコンバータを内蔵するモジュール内電源回路133とから構成されている。デジタル信号処理・制御回路131は、入力インタフェース信号処理回路134と、フレームメモリ135と、メモリ制御回路136と、ドライバ制御回路137とを含んでいる。

【0167】

入力インタフェース信号処理回路134は、システム・コントロール回路126から発信される各種制御信号、逆変換回路125から発信されるRGB映像信号、同期信号制御回路123から発信される同期信号、PLL回路から発信されるデータクロック信号を受信する。

10

【0168】

入力インタフェース信号処理回路134に入力された映像信号の平均輝度レベルは、入力インタフェース信号処理回路134内の入力信号平均輝度レベル演算回路(図示略)によって計算されて、例えば5ビットデータとして出力される。また、PLE制御回路127は、平均輝度レベルに応じてPLE制御データを設定して、入力インタフェース信号処理回路134内の輝度レベル制御回路(図示略)に供給する。

【0169】

デジタル信号処理・制御回路131では、入力インタフェース信号処理回路134において、これらの各種信号の処理を行ったのち、制御信号をパネル部132に送信する。これと同時に、メモリ制御回路136はメモリ制御信号を、ドライバ制御回路137はドライバ制御信号を、それぞれパネル部132に送信する。

20

【0170】

パネル部132は、PDP150と、PDP150の走査電極を駆動する走査ドライバ138と、PDP150のデータ電極を駆動するデータドライバ139と、PDP150および走査ドライバ138にパルス電圧を供給する高圧パルス回路140と、高圧パルス回路140からの余剰電力を回収する電力回収回路141とを備えて構成されている。

【0171】

PDP150は、例えば1365個×768個に配列された画素を有するものとして構成されている。PDP150においては、走査ドライバ138が走査電極を制御し、データドライバ139がデータ電極(アドレス電極)を制御することによって、これらの画素のうちの所定の画素の点灯または非点灯が制御されて、所望の画像表示が行われる。

30

【0172】

このようなプラズマ表示装置100は、上記のように、本実施形態に係るスクリーン印刷方法を用いて製造されたプラズマディスプレイパネル150を備えているため、該プラズマディスプレイパネル150における印刷むら不良が少なく、高品質のプラズマ表示装置とすることができる。

【0173】

以上のような実施形態によれば、図1を参照して上記に説明したように、コート動作中のスキージ2からのペースト垂れの原因であるスキージ2への付着ペースト51を、コート開始直前に再度、スクリーン版4の版面4a上においてペースト溜まり50の無い面に当接させることにより、版面4aに再付着させた後で、スキージ2を再度、版面4aから離間させるので、該離間後におけるスキージ2に対する付着ペースト51の量を減少させることができる。更に、その直後にコート動作をおこなう為、コート動作中においてスキージ2から印刷面60へとペーストが垂れてしまうことを好適に抑制することができる。

40

【0174】

また、図2を参照して上記に説明したように、ドクター3が版4から離間する直前にドクター3の前後の面がペースト溜まり50、55に接しないようにドクター3を前進・後退移動することにより、印刷動作中のドクター3からのペースト垂れの原因となるドク

50

ー 3 への付着ペーストの量を極力抑えるようにでき、その直後に印刷動作をおこなう為、印刷動作中においてドクター 3 から印刷面 6 0 へとペーストが垂れてしまうことを好適に抑制することができる。

【 0 1 7 5 】

また、図 1、図 2 で説明したいずれのペースト垂れ抑制動作も、印刷動作・コート動作間の待機時間に左右されないため、安定した品質を得ることができる。

【 0 1 7 6 】

加えて、本実施形態の動作は、従来のスクリーン印刷装置において、スキージ 2 やドクター 3 の動作制御を行うための制御プログラムのみを変更するだけで実現することができるため、印刷装置の構造は変更する必要がなく、安価にペースト垂れを抑制できると共に、印刷装置のメンテナンス性が悪化することもない。

【 0 1 7 7 】

なお、上記の実施形態では、コート動作中にスキージ 2 から印刷面 6 0 上にペーストが垂れてしまうことを抑制する図 1 の動作と、印刷動作中にドクター 3 から印刷面 6 0 上にペーストが垂れてしまうことを抑制する図 2 の動作と、を共に行う例を説明したが、本発明はこの例に限らず、何れか一方のみを行うだけでも印刷むらを抑制する効果が得られる。

【 0 1 7 8 】

また、上記の実施形態では、図 1 (c) の動作において、スキージ 2 を印刷動作方向とは反対方向に所定距離 L 1 だけ移動させる例について説明したが、図 1 (c) の段階でのスキージ 2 の移動方向は、その反対方向であっても良く、要は、その後の再当接動作 (図 1 (d)) の際に、スキージ 2 を版面 4 a 上においてペースト溜まり 5 0 の無い部位に当接させることができるような移動を行えばよい。ただし、スキージ 2 を図 1 (c) とは反対方向に移動させる場合、スキージ 2 がペースト溜まり 5 0 を超える必要があるため、上記の実施形態において説明した例と比べると、必要な移動距離が長くなる。

【 0 1 7 9 】

また、上記の実施形態では、図 1 (b) の段階で、スキージ 2 を版面 4 a に対し垂直に上昇させる例を説明したが、本発明はこの例に限らず、スキージ 2 を版面 4 a から離間させつつ図 1 の矢印 B 方向又はその反対方向に移動させて、スキージ 2 をスクリーン版 4 上において印刷動作の終了位置から印刷動作方向又はその反対方向に所定距離だけ離れた部位の上方位置へと移動させるようにしても良い。

【 0 1 8 0 】

また、上記の実施形態では、スキージ 2 とドクター 3 とを備えるスクリーン印刷装置 1 及びその印刷装置 1 を用いたスクリーン印刷方法について説明したが、ドクター 3 を備えていないスクリーン印刷装置及びその印刷装置を用いた印刷方法にも、図 3 の動作を適用してペーストの垂れを抑制することが可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 8 1 】

【 図 1 】本発明の実施形態に係るスクリーン印刷方法の一連の動作のうち、特に印刷動作後からコート動作までの状態を示すスクリーン印刷装置の側面図である。

【 図 2 】本発明の実施形態に係るスクリーン印刷方法の一連の動作のうち、特にコート動作後から印刷動作までの状態を示すスクリーン印刷装置の側面図である。

【 図 3 】本発明の実施形態に係るスクリーン印刷方法を実施するスクリーン印刷装置の主要部を示す正面図である。

【 図 4 】図 3 のスクリーン印刷装置の平面図である。

【 図 5 】図 3 のスクリーン印刷装置の主要な制御ブロック図である。

【 図 6 】本発明の実施形態における被印刷物の第 1 の例としてのプラズマディスプレイパネルの前面基板の層構造を示す図である。

【 図 7 】本発明の実施形態における被印刷物の第 2 の例としてのプラズマディスプレイパネルの背面基板の層構造を示す図である。

10

20

30

40

50

【図8】プラズマ表示装置の構成を示すブロック図である。

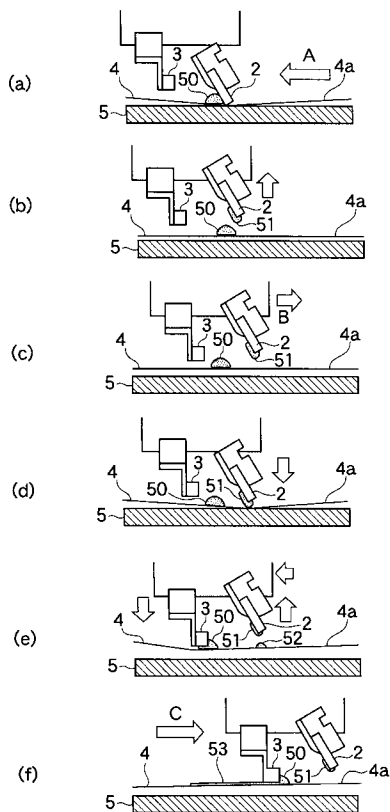
【図9】特許文献1のスクリーン印刷装置の一連の動作を示す側面図である。

【符号の説明】

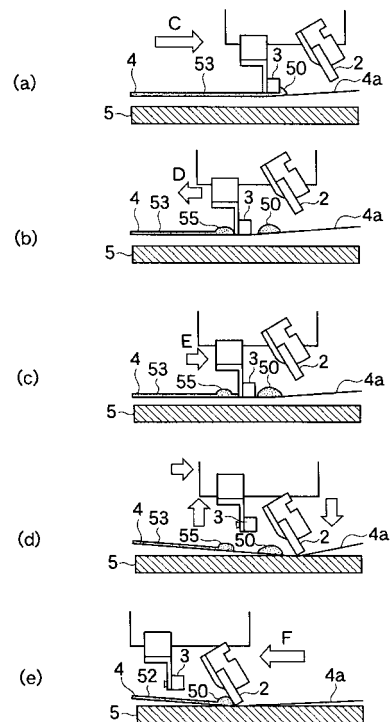
【0182】

- 1 スクリーン印刷装置
- 2 スキージ
- 3 ドクター
- 4 版(スクリーン版)
- 4a 版面
- 50 ペースト溜まり
- 55 ペースト溜まり
- 60 印刷面
- A 印刷動作方向
- B 印刷動作の反対方向
- C コート動作方向
- D ドクターが後退する方向
- E ドクターが前進する方向

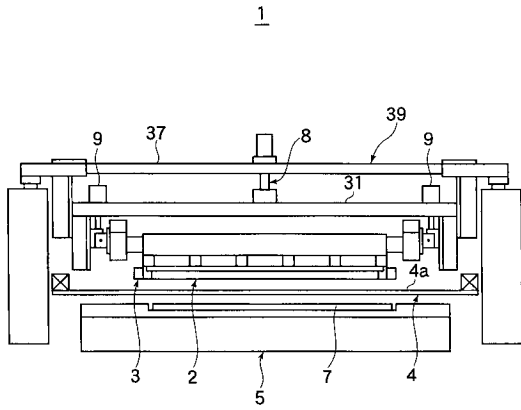
【図1】



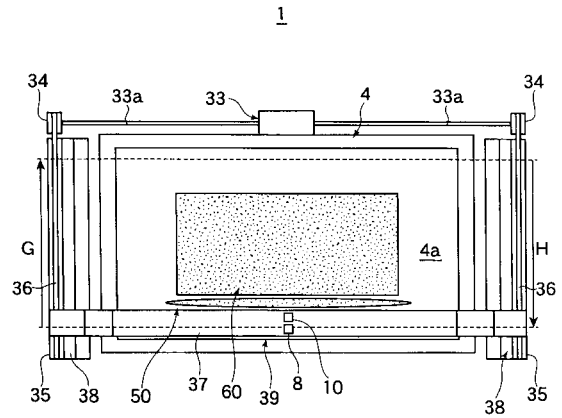
【図2】



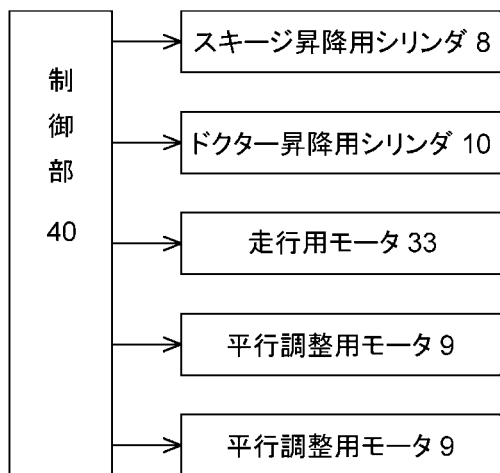
【図3】



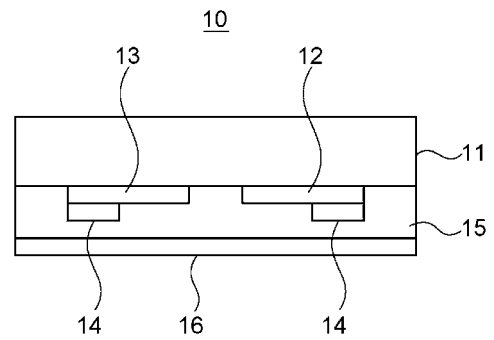
【図4】



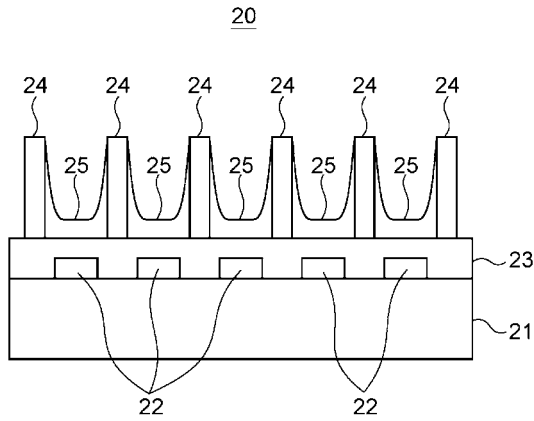
【図5】



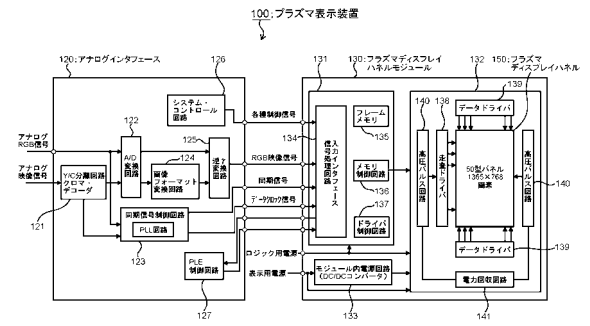
【図6】



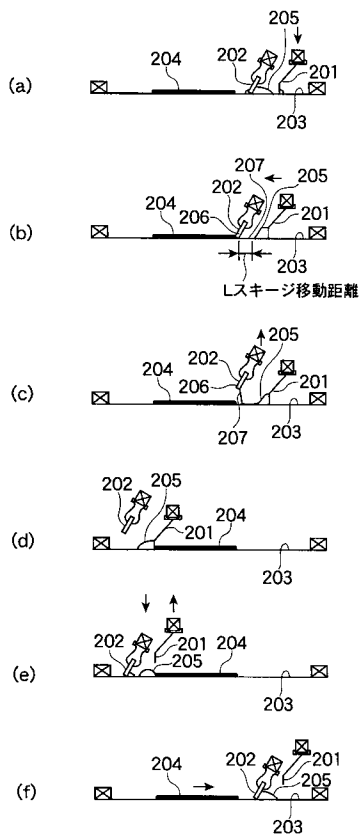
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (72)発明者 森 英人
東京都港区芝五丁目7番1号
会社内
NECプラズマディスプレイ株式
- (72)発明者 廣田 圭介
東京都港区芝五丁目7番1号
会社内
NECプラズマディスプレイ株式
- (72)発明者 山田 智清
東京都港区芝五丁目7番1号
会社内
NECプラズマディスプレイ株式
- (72)発明者 柳田 正一
東京都港区芝五丁目7番1号
会社内
NECプラズマディスプレイ株式

審査官 國田 正久

- (56)参考文献 実開平06-055740(JP,U)
特開平06-278268(JP,A)
特開2000-263754(JP,A)
特開平10-095096(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41F 15/40 - 15/42
B41F 15/08
H05K 3/12
H05K 3/34