

(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2007-94341

(P2007-94341A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 1 O 1	2 H 0 4 8
B05C 5/00 (2006.01)	B05C 5/00 1 O 1	2 H 0 8 8
G02B 5/20 (2006.01)	G02B 5/20 1 O 1	4 D 0 7 5
B05D 1/30 (2006.01)	B05D 1/30	4 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2005-324987 (P2005-324987)	(71) 出願人	000102692 N T N株式会社
(22) 出願日	平成17年11月9日 (2005.11.9)		大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
(31) 優先権主張番号	特願2005-91526 (P2005-91526)	(74) 代理人	100064746 弁理士 深見 久郎
(32) 優先日	平成17年3月28日 (2005.3.28)	(74) 代理人	100085132 弁理士 森田 俊雄
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100083703 弁理士 仲村 義平
(31) 優先権主張番号	特願2005-251496 (P2005-251496)	(74) 代理人	100096781 弁理士 堀井 豊
(32) 優先日	平成17年8月31日 (2005.8.31)	(74) 代理人	100098316 弁理士 野田 久登
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100109162 弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

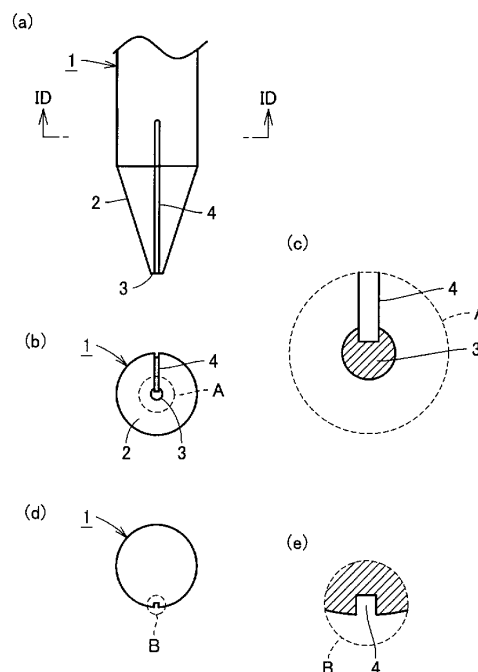
(54) 【発明の名称】 塗布針と、それを用いた塗布機構、欠陥修正装置、塗布方法、および液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修正方法

(57) 【要約】

【課題】 液状材料を正確に速く容易に塗布することが可能な塗布針を提供する。

【解決手段】 この塗布針 1 は、先端部をテーパ状に形成し、先端に平坦面 3 を設け、先端部の外周面に溝 4 を形成したものである。先端の平坦面 3 を基板 6 に接触させると、テーパ部 2 上部や溝 4 内に溜まったインク 5 が毛细管現象によって先端に流れ出す。したがって、多くのインク 5 を速く容易に塗布することができる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

その先端部に液状材料を付着させ、その先端を基板上の微細領域に接触させて前記液状材料を塗布する塗布針において、

前記先端に向かって細くなるテーパ部が前記先端部に形成され、

前記先端に平坦面が形成され、

前記先端部に付着した前記液状材料を前記先端に供給するための液状材料供給部が前記テーパ部に形成されていることを特徴とする、塗布針。

【請求項 2】

前記液状材料供給部は溝であることを特徴とする、請求項 1 に記載の塗布針。

10

【請求項 3】

前記溝の一部分は他の部分よりも幅広に形成されていることを特徴とする、請求項 2 に記載の塗布針。

【請求項 4】

前記液状材料供給部は平坦面であることを特徴とする、請求項 1 に記載の塗布針。

【請求項 5】

前記平坦面は複数の領域に分割され、前記複数の領域の各間に段差が設けられていることを特徴とする、請求項 4 に記載の塗布針。

【請求項 6】

前記液状材料供給部は凹曲面であることを特徴とする、請求項 1 に記載の塗布針。

20

【請求項 7】

前記凹曲面は複数の領域に分割され、前記複数の領域の各間に段差が設けられていることを特徴とする、請求項 6 に記載の塗布針。

【請求項 8】

前記テーパ部は複数の部分に分割され、

前記液状材料供給部は、前記複数の部分の各間に設けられた段差であることを特徴とする、請求項 1 に記載の塗布針。

【請求項 9】

請求項 1 から請求項 8 までのいずれかに記載の塗布針と、

前記液状材料を保持する容器と、

30

前記塗布針を移動させ、前記塗布針の先端部が前記容器内の液状材料に接触する待機位置と、前記塗布針の先端部が前記待機位置よりも前記基板に接近した塗布位置との少なくとも 2 箇所であって前記塗布針の先端部を停止させる駆動部とを備えることを特徴とする、塗布機構。

【請求項 10】

前記駆動部は、前記塗布針を前記基板に対して所定の角度で斜めに保持する保持部材を含み、

前記塗布針の先端の平坦面は、前記塗布針が前記保持部材によって斜めに保持されたときに前記基板と平行になるように形成されていることを特徴とする、請求項 9 に記載の塗布機構。

40

【請求項 11】

前記容器の底に前記塗布針と略同じ直径の貫通孔が開孔され、

前記駆動部は、前記塗布針をその軸線方向に、前記容器に対して相対移動させ、前記塗布針の先端部が前記容器内の液状材料に接触する待機位置と、前記塗布針の先端部が前記貫通孔を介して前記容器の底の下に突出した塗布位置との少なくとも 2 箇所であって前記塗布針の先端部を停止させることを特徴とする、請求項 9 または請求項 10 に記載の塗布機構。

【請求項 12】

前記基板上の微細領域は、前記基板上に形成された微細パターンの欠陥部であり、

請求項 9 から請求項 11 までのいずれかに記載の塗布機構と、前記欠陥部を観察するための観察用光学系と、レーザ光を照射して前記欠陥部を除去するためのレーザ照射機構と

50

を含む修正ヘッド、

前記基板を載置する基板テーブル、および

前記修正ヘッドと前記基板テーブルを相対的に移動させて位置決めを行なう位置決め機構を備え、

前記塗布針の先端部に付着した前記液状材料を前記欠陥部に塗布して修正することを特徴とする、欠陥修正装置。

【請求項 13】

前記駆動部は、

前記塗布針をその軸線方向または前記基板に対して垂直方向に移動させる第1の副駆動部と、

前記塗布針を前記基板と略平行に移動させる第2の副駆動部とを含み、

前記待機位置では前記塗布針の先端部は前記観察光学系の視野外であり、前記塗布位置では前記塗布針の先端部は前記観察光学系の視野内であることを特徴とする、請求項12に記載の欠陥修正装置。

【請求項 14】

請求項1から請求項8までのいずれかに記載の塗布針の先端部に前記液状材料を付着させ、表面張力によってテーパー部上部に液溜まりを生じさせ、前記塗布針の先端を前記基板に接触させ、前記塗布針の先端の液状材料が前記基板に付着することによって生じる表面張力の不均衡によって、前記液溜まりから前記液状材料供給部を介して前記塗布針の先端と前記基板との接触部に前記液状材料を供給することを特徴とする、塗布方法。

【請求項 15】

前記塗布針の先端を前記基板に接触させた状態で、前記塗布針と前記基板を相対的に移動させ、前記基板上に前記液状材料をライン状に塗布することを特徴とする、請求項14に記載の塗布方法。

【請求項 16】

前記基板に対して所定の角度で斜めに保持した前記塗布針の先端部に前記液状材料を付着させ、前記塗布針の先端を観察光学系の視野内で前記基板に接触させることにより、塗布状態を観察しながら塗布することを特徴とする、請求項14または請求項15に記載の塗布方法。

【請求項 17】

請求項1から請求項8までのいずれかに記載の塗布針を用いて液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥を修正する方法であって、

前記液晶表示パネル用カラーフィルタは、前記基板上に形成されたカラーフィルタ膜を含み、

前記塗布針の先端の前記平坦面よりも大きく、かつ前記欠陥を含む領域で前記カラーフィルタ膜をレーザによって除去し、

除去した領域の内側で、かつ前記塗布針の先端が前記領域の周囲の正常な部分に接触しない位置に、その先端部に修正用液状材料を付着させた前記塗布針の先端を接触させて、除去したカラーフィルタ膜の大きさに応じた量の修正用液状材料を塗布することを特徴とする、液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修正方法。

【請求項 18】

請求項1から請求項8までのいずれかに記載の塗布針を用いて液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥を修正する方法であって、

前記液晶表示パネル用カラーフィルタは、前記基板上に形成されたカラーフィルタ膜を含み、

前記塗布針の先端の前記平坦面よりも大きく、かつ前記欠陥を含む領域で前記カラーフィルタ膜をレーザによって除去し、

除去した領域の内側に、その先端部に修正用液状材料を付着させた前記塗布針の先端を接触させ、その領域の内側で前記塗布針の先端を前記基板の表面に沿って相対移動させて修正用液状材料を塗布することを特徴とする、液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修

10

20

30

40

50

正方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は塗布針と、それを用いた塗布機構、欠陥修正装置、塗布方法、および液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修正方法に関し、特に、その先端部に液状材料を付着させ、その先端を基板上の微細領域に接触させて液状材料を塗布する塗布針と、それを用いた塗布機構、欠陥修正装置、塗布方法、液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修正方法に関する。

【背景技術】

10

【0002】

近年、LCD（液晶ディスプレイ）の大型化、高精細化に伴い画素数も増大し、LCDを無欠陥で製造することは困難となり、欠陥の発生確率も増加してきている。このような状況下において歩留まり向上のために、LCDのカラーフィルタの製造工程において発生する欠陥を修正する欠陥修正装置が生産ラインに不可欠となってきた。

【0003】

また最近では、LCDでも37～45インチ程度のものが市販されており、1画素のサイズも小型パネルの60μm×200μm程度から200μm×600μm程度と大きくなってきている。画素サイズが大きくなるに伴い、欠陥サイズも大きくなり、修正サイズも大きくなってきている。このような状況において、従来の小さな修正サイズでは問題とされなかった修正品位でも、大きな修正サイズでは目視で見える領域となるため問題になる場合がでてきている。

20

【0004】

図45(a)～(c)は、LCDのカラーフィルタの製造工程において発生する欠陥を示す図である。図45(a)～(c)において、カラーフィルタは、透明基板と、その表面に形成されたブラックマトリクス300と呼ばれる格子状のパターンと、複数組のR（赤色）画素301、G（緑色）画素302、およびB（青色）画素303とを含む。カラーフィルタの製造工程においては、図45(a)に示すように画素やブラックマトリクス300の色が抜けてしまった白欠陥304や、図45(b)に示すように隣の画素と色が混色したり、ブラックマトリクス300が画素にはみ出してしまった黒欠陥305や、図45(c)に示すように画素に異物が付着した異物欠陥306などが発生する。

30

【0005】

白欠陥304を修正する方法としては、白欠陥304が存在する画素と同色のインクを塗布針の先端部に付着させ、針先端の円形平坦面のインク層を白欠陥304に転写し、円形のインク層で白欠陥304を覆う方法がある（たとえば特許文献1参照）。また、黒欠陥305や異物欠陥306を修正する方法としては、欠陥部分をレーザカットして矩形の白欠陥304を形成し、矩形の先端平坦面を有する塗布針を用いて矩形の白欠陥304内に矩形のインク層を転写する方法がある（たとえば特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平9-61296号公報

【特許文献2】特開平9-262520号公報

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、特許文献1の方法では、図46に示すように、白欠陥304よりも大きな円形のインク層で白欠陥304を覆うので、白欠陥304の周囲の正常部分にもインクが塗布され、インクの重なり部307が発生する。上述のように修正サイズが大きくなると、この重なり部307が目視検査で不良と判定される場合がある。

【0007】

また、塗布針先端の平坦面に付着したインクのみを転写塗布するので、1回で塗布できるインク量が少ないという問題がある。重ねて複数回塗布すればインク塗布量を増やすこ

50

とも可能であるが、塗布する毎にインクタンクと欠陥の間塗布針を往復動させる必要があり、修正時間が長くなる。

【0008】

また、特許文献2の方法では、塗布針先端の形状を矩形にしたので、レーザカット部と同じ形状にインクを塗布することが可能であるが、レーザカット部に塗布針先端を高精度に位置決めする必要がある。しかし、近年では基板が大型化しているので、基板全面において高精度な位置決めを行なうことは容易でない。

【0009】

また、塗布針先端の寸法で塗布サイズが決定されるため、レーザカットサイズが変わった場合、塗布針を交換する必要がある、作業性が悪い。

10

【0010】

また、特許文献1と同様、塗布針先端の平坦面に付着したインクのみを転写塗布するので、1回で塗布できるインク量が少ないという問題がある。

【0011】

それゆえに、この発明の主たる目的は、液状材料を正確に速く容易に塗布することが可能な塗布針と、それを用いた塗布機構、欠陥修正装置、塗布方法、および液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修正方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この発明に係る塗布針は、その先端部に液状材料を付着させ、その先端を基板上の微細領域に接触させて液状材料を塗布する塗布針において、先端に向かって細くなるテーパ部が先端部に形成され、先端に平坦面が形成され、先端部に付着した液状材料を先端に供給するための液状材料供給部がテーパ部に形成されていることを特徴とする。

20

【0013】

好ましくは、液状材料供給部は溝である。

また好ましくは、溝の一部分は他の部分よりも幅広に形成されている。

【0014】

また好ましくは、液状材料供給部は平坦面である。

また好ましくは、平坦面は複数の領域に分割され、複数の領域の各間に段差が設けられている。

30

【0015】

また好ましくは、液状材料供給部は凹曲面である。

また好ましくは、凹曲面は複数の領域に分割され、複数の領域の各間に段差が設けられている。

【0016】

また好ましくは、テーパ部は複数の部分に分割され、液状材料供給部は、複数の部分の各間に設けられた段差である。

【0017】

また、この発明に係る塗布機構は、上記塗布針と、液状材料を保持する容器と、塗布針を移動させ、塗布針の先端部が容器内の液状材料に接触する待機位置と、塗布針の先端部が待機位置よりも基板に接近した塗布位置との少なくとも2箇所塗布針の先端部を停止させる駆動部とを備えることを特徴とする。

40

【0018】

好ましくは、駆動部は、塗布針を基板に対して所定の角度で斜めに保持する保持部材を含み、塗布針の先端の平坦面は、塗布針が保持部材によって斜めに保持されたときに基板と平行になるように形成されている。

【0019】

また好ましくは、容器の底に塗布針と略同じ直径の貫通孔が開孔され、駆動部は、塗布針をその軸線方向に、容器に対して相対移動させ、塗布針の先端部が容器内の液状材料に接触する待機位置と、塗布針の先端部が貫通孔を介して容器の底の下に突出した塗布位置

50

との少なくとも2箇所で塗布針の先端部を停止させる。

【0020】

また、この発明に係る欠陥修正装置では、基板上の微細領域は、基板上に形成された微細パターンの欠陥部である。この欠陥修正装置は、上記塗布機構と、欠陥部を観察するための観察用光学系と、レーザ光を照射して欠陥部を除去するためのレーザ照射機構とを含む修正ヘッド、基板を載置する基板テーブル、および修正ヘッドと基板テーブルを相対的に移動させて位置決めを行なう位置決め機構を備え、塗布針の先端部に付着した液状材料を欠陥部に塗布して修正することを特徴とする。

【0021】

好ましくは、駆動部は、塗布針をその軸線方向または基板に対して垂直方向に移動させる第1の副駆動部と、塗布針を基板と略平行に移動させる第2の副駆動部とを含み、待機位置では塗布針の先端部は観察光学系の視野外であり、塗布位置では塗布針の先端部は観察光学系の視野内である。 10

【0022】

また、この発明に係る塗布方法は、上記塗布針の先端部に液状材料を付着させ、表面張力によってテーパ部上部に液溜まりを生じさせ、塗布針の先端を基板に接触させ、塗布針の先端の液状材料が基板に付着することによって生じる表面張力の不均衡によって、液溜まりから液状材料供給部を介して塗布針の先端と基板との接触部に液状材料を供給することを特徴とする。

【0023】

好ましくは、塗布針の先端を基板に接触させた状態で、塗布針と基板を相対的に移動させ、基板上に液状材料をライン状に塗布する。 20

【0024】

また好ましくは、基板に対して所定の角度で斜めに保持した塗布針の先端部に液状材料を付着させ、塗布針の先端を観察光学系の視野内で基板に接触させることにより、塗布状態を観察しながら塗布する。

【0025】

また、この発明に係る液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修正方法は、上記塗布針を用いて液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥を修正する方法であって、液晶表示パネル用カラーフィルタは、基板上に形成されたカラーフィルタ膜を含む。この欠陥修正方法は、塗布針の先端の平坦面よりも大きく、かつ欠陥を含む領域でカラーフィルタ膜をレーザによって除去し、除去した領域の内側で、かつ塗布針の先端が領域の周囲の正常な部分に接触しない位置に、その先端部に修正用液状材料を付着させた塗布針の先端を接触させて、除去したカラーフィルタ膜の大きさに応じた量の修正用液状材料を塗布することを特徴とする。 30

【0026】

また、この発明に係る他の液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥修正方法は、上記塗布針を用いて液晶表示パネル用カラーフィルタの欠陥を修正する方法であって、液晶表示パネル用カラーフィルタは、基板上に形成されたカラーフィルタ膜を含み、塗布針の先端の平坦面よりも大きく、かつ欠陥を含む領域でカラーフィルタ膜をレーザによって除去し、除去した領域の内側に、その先端部に修正用液状材料を付着させた塗布針の先端を接触させ、その領域の内側で塗布針の先端を基板の表面に沿って相対移動させて修正用液状材料を塗布することを特徴とする。 40

【発明の効果】

【0027】

この発明に係る塗布針では、先端に向かって細くなるテーパ部が先端部に形成され、先端に平坦面が形成され、先端部に付着した液状材料を先端に供給するための液状材料供給部がテーパ部に形成されている。したがって、塗布針先端の平坦面を基板に接触させると、テーパ部上部に溜まった液状材料が液状材料供給部を介して先端に供給され、基板に塗布される。よって、塗布針先端の平坦面の液状材料のみを基板に転写していた従来に比べ 50

、多くの液状材料を速く容易に塗布することができる。たとえば、カラーフィルタの白欠陥にインクを塗布する場合は、塗布針先端を白欠陥内に接触させることにより、白欠陥全体にインクを正確に速く容易に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】

【0028】

[実施の形態1]

図1(a)は本発明の実施の形態1による塗布針1の先端部を示す正面図であり、同図(b)はその下面図であり、同図(c)は同図(b)のA部拡大図であり、同図(d)は同図(a)のI D - I D線断面図であり、同図(e)は同図(d)のB部拡大図である。

【0029】

図1(a)～(e)において、この塗布針1の先端部には、インクの表面張力に影響を受けない長さに亘って、塗布針1の先端から基端に向かって塗布針1の断面積が漸次拡大するテーパ部2が設けられ、塗布針1の先端には平坦面3が設けられ、さらに、塗布針1の先端部の外周面には、先端からテーパ部2の上部に亘って所定寸法の溝4が形成されている。

【0030】

このように先端部にテーパ部2と平坦面3と溝4を設けたことにより、塗布針1をインクタンクから引き上げると、表面張力によってテーパ部2の上部にインク溜まりが発生し、平坦面3およびその近傍は薄いインク層で覆われ、溝4内にインクが溜まる。塗布針1の先端の平坦面3を基板表面に接触させると、インクが基板表面に付着することによって表面張力の不均衡が生じ、テーパ部2の上部や溝4内に溜まったインクが毛細管現象によって溝4を介して先端に供給され、基板に塗布される。たとえば、カラーフィルタの白欠陥にインクを塗布する場合は、塗布針1の先端を白欠陥の中央部に接触させることにより、白欠陥全体にインクを正確に速く容易に塗布することができる。

【0031】

なお、溝4は、図1(a)～(c)に示すように、平坦面3まで貫通させてもよいが、塗布針1先端の平坦面3が基板表面に接触し、平坦面3に付着したインクが外周に押し出されたとき、この押し出されたインクと溝4に蓄えられたインクとが十分につながる位置まで形成すれば、平坦面3まで貫通させなくてもよい。

【0032】

また、溝4の断面形状は、図1(a)～(e)に示すように四角形でもよいし、図2(a)に示すように半円形でもよいし、図2(b)に示すようにクサビ形でもよいし、どのような形状でもよい。

【0033】

また、溝4の数は、図1(a)～(e)に示すように1本でもよいし、図3(a)に示すように2本でもよいし、図3(b)に示すように3本でもよいし、図3(c)に示すように4本でもよいし、5本以上でも構わない。溝4の本数が増えると溝4に蓄えられるインク量が増えるため、塗布針1と基板の接触部に流れ出すインクの量が増える。また、より短時間で多くの量のインクを流出させることができ、修正時間の短縮化を図ることもできる。

【0034】

また、溝4の幅は、図1(a)～(e)に示すように溝4の全長に亘って同一でもよいし、図4(a)に示すように塗布針1の先端から基端に向かって徐々に広くしてもよい。また図4(b)に示すように溝4の中央部に多角形の幅広部を形成してもよいし、図4(c)に示すように溝4の中央部に円形の幅広部を形成してもよい。このように溝4の幅を広げることにより、溝4の容積を増やすことができ、上述の溝4の本数を増やした場合と同じ効果を得ることができる。溝4の本数を増やす方法では、塗布針1の先端径が小さい場合、溝4の本数に制限がある。その場合は本方法のように、塗布針1の先端よりも上部で溝4の幅を広げることにより、1本の溝4に蓄えられるインクの量を増やすことが可能である。

10

20

30

40

50

【0035】

図5(a)は図1～図4で示した塗布針1の先端部にインク5を付着させた状態を示す断面図であり、図5(b)は図5(a)のVB-VB線断面図である。塗布針1としては、図3(a)で示した2本の溝4を有するものが例示されている。塗布針1の先端部にインク5を付着させると、表面張力によりテーパ部2の上部にインク溜まりが生じるとともに、先端部の外周面に形成した溝4内にインク5が入り込み、インク5が溝4に蓄えられた状態となる。

【0036】

図6(a)～(e)は図5(a)(b)に示した塗布針1を用いて基板6の表面にインク5を塗布する動作を示す断面図であり、図6(f)～(j)はそれぞれ図6(a)～(e)で示した塗布針1の先端の拡大図である。 10

【0037】

まず図6(a)(f)に示すように、先端部にインク5を付着させた塗布針1を基板6の表面に対して垂直に保持し、かつ塗布針1の先端をたとえば白欠陥の中央部の上方に位置決めする。次いで図6(b)(g)に示すように、塗布針1先端の平坦面3を基板6の表面に接触させ保持する。これにより、塗布針1先端の平坦面3に付着したインク5は、平坦面3の外周に押し出される。このとき、押し出されたインク5と溝4内に蓄えられたインク5とがつながっていることにより、インク5の表面張力に不均衡が生じ、インク溜まりおよび溝4内に蓄えられたインク5が毛細管現象により、図6(c)(h)に示すように塗布針1と基板6の接触部に流れ出す。この接触部に流れ出すインク5の量は時間とともに多くなるので、塗布針1から基板6の表面に流れ出すインク5の量は、塗布針1を基板6に接触保持させる時間で管理することができる。 20

【0038】

図6(d)(e)(i)(j)に示すように、塗布針1を上方に移動させると、基板6の表面にインク層7が形成される。塗布針1を上方に移動させ、基板6表面と塗布針1先端の平坦面3との間に隙間ができると、この隙間にもインク5が流れ込む。このときのインク5の流動速度はインク5の粘度や基板6表面に対する濡れ性などの特性によって決まるので、それらに応じて、塗布針1を上方に移動させる速度を調整することにより、基板6表面に塗布されるインク5の量やインク層7の厚さを調整することができる。

【0039】

なお、溝4の下端(塗布針1の先端方向の端)は、上述のように、塗布針1を基板6表面に接触保持したときに、平坦面3から外周に押し出されたインク5と溝4に蓄えられたインク5との十分なつながりが確保できる部分まで形成すればよく、必ずしも塗布針1先端の平坦面3まで貫通する必要はない。 30

【0040】

図7(a)～(e)は、図5(a)(b)に示した塗布針1を用いて基板6の表面にインク5を塗布する他の動作を示す断面図である。図7(a)～(e)において、基板6の表面にはカラーフィルタ膜8が形成されており、たとえば黒欠陥がレーザカットされてカラーフィルタ膜8の一部が矩形に除去されている。従来は、レーザカット部9よりも大きな円形平坦面を有する塗布針を用いてレーザカット部9を覆うように円形インク層を転写するか、レーザカット部9と同寸法の矩形平坦面を有する塗布針を用いてレーザカット部9内に矩形インク層を転写していた。本願発明では、レーザカット部9よりも小さな平坦面3を有する塗布針1を用いる。 40

【0041】

まず図7(a)に示すように、先端部にカラーフィルタ膜8と同色のインク5を付着させた塗布針1を基板6の表面に対して垂直に保持し、かつ塗布針1の先端をレーザカット部9の中央部の上方に位置決めする。次いで図7(b)に示すように、塗布針1先端の平坦面3を基板6の表面に接触させ保持する。これにより、塗布針1先端の平坦面3に付着したインク5は、平坦面3の外周に押し出される。このとき、押し出されたインク5と溝4内に蓄えられたインク5とがつながっていることにより、溝4内に蓄えられたインク5 50

が毛細管現象により、図 7 (c) に示すように塗布針 1 と基板 6 の接触部に流れ出す。この接触部に流れ出すインク 5 の量は時間とともに多くなるので、塗布針 1 から基板 6 の表面に流れ出すインク 5 の量は、塗布針 1 を基板 6 に接触保持させる時間で管理することができる。インク 5 の量は、レーザカットされたカラーフィルタ膜 8 の面積および厚さに応じて設定される。

【 0 0 4 2 】

塗布針 1 と基板 6 の接触部に流れ出したインク 5 は、レーザカットしたカラーフィルタ膜 8 の段差角部に毛細管現象により吸い込まれるようにレーザカット部 9 全体に広がり、充填される。このため、塗布位置が若干ずれてもレーザカット部 9 全体にインク 5 を充填することが可能であり、塗布針 1 の先端によって周辺の正常部に傷をつけることもない。したがって、塗布位置精度が従来ほど高精度でなくても高品位の欠陥修正が可能である。図 7 (d) (e) に示すように、塗布針 1 を上方に移動させて、カラーフィルタ膜 8 の修正を終了する。

【 0 0 4 3 】

図 8 (a) (b) は、図 5 (a) (b) に示した塗布針 1 を用いて基板 6 の表面にインク 5 を塗布するさらに他の動作を示す断面図である。図 8 (a) (b) において、塗布針 1 先端の平坦面 3 を基板 6 表面に接触させた状態で塗布針 1 と基板 6 を相対的に水平方向に移動させることにより、基板 6 の表面にライン状にインク 5 を塗布することが可能となる。

【 0 0 4 4 】

図 9 (a) は比較例となる塗布針 1 1 の先端部にインク 5 を付着させた状態を示す断面図であり、図 9 (b) は図 9 (a) の I X B - I X B 線断面図である。図 9 (a) (b) において、この塗布針 1 1 の先端部には、インク 5 の表面張力に影響を受けない長さ亘って、塗布針 1 1 の先端から基端に向かって塗布針 1 1 の断面積が漸次拡大するテーパ部 1 2 が設けられ、塗布針 1 1 の先端には平坦面 1 3 が設けられている。ただし、塗布針 1 1 のような溝は形成されていない。このように先端部にテーパ部 1 2 と平坦面 1 3 を設けたことにより、塗布針 1 1 をインクタンクから引き上げると、表面張力によってテーパ部 1 2 の上部にインク溜まりが発生し、平坦面 3 およびその近傍は薄いインク層で覆われる。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 (a) ~ (e) は図 9 (a) (b) に示した塗布針 1 1 を用いて基板 6 の表面にインク 5 を塗布する動作を示す断面図であり、図 1 0 (f) ~ (j) はそれぞれ図 1 0 (a) ~ (e) で示した塗布針 1 1 の先端の拡大図である。

【 0 0 4 6 】

まず図 1 0 (a) (f) に示すように、先端部にインク 5 を付着させた塗布針 1 1 を基板 6 の表面に対して垂直に保持し、かつ塗布針 1 1 の先端を所定位置に位置決めする。次いで図 1 0 (b) (c) (g) (h) に示すように、塗布針 1 1 先端の平坦面 3 を基板 6 の表面に接触させ保持する。これにより、塗布針 1 1 先端の平坦面 3 に付着したインク 5 は、平坦面 3 の外周に押し出される。このとき、塗布針 1 1 と基板 6 の接触保持時間を長くしても、塗布針 1 1 と基板 6 の接触部に流れ出すインク 5 の量はほとんど変化しない。塗布針 1 1 先端の平坦面 1 3 に付着したインク 5 のみが転写塗布されるためである。図 1 0 (d) (e) (i) (j) に示すように、塗布針 1 1 を上方に移動させると、基板 6 の表面にインク層 1 4 が形成される。この塗布針 1 1 では、塗布針 1 1 と基板 6 の接触保持時間を長くしても、塗布針 1 1 と基板 6 の接触部に流れ出すインク 5 の量はほとんど変化しないので、図 7 および図 8 で示したようなインク塗布を行うことはできない。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 は、図 1 ~ 図 8 で示した塗布針 1 を用いてインク 5 を塗布するインク塗布機構 2 1 の構成を示す一部省略した斜視図である。図 1 1 において、このインク塗布機構 2 1 は、インク塗布用の塗布針 1 と、塗布針 1 を垂直駆動させるための塗布針駆動シリンダ 2 2 とを含む。塗布針 1 は、保持部材 2 4 を介して塗布針駆動シリンダ 2 2 の駆動軸 2 3 の先端部に設けられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

このインク塗布機構 2 1 は、水平に設けられた回転テーブル 2 5 を含み、回転テーブル 2 5 上には円周方向に複数のインクタンク 2 8 ~ 3 1 が順次配置され、さらに、回転テーブル 2 5 上には洗浄装置 3 2 とエアパージ装置 3 3 とが設けられる。回転テーブル 2 5 の中心には回転軸 2 6 が立設されている。また、回転テーブル 2 5 には、インク塗布時に針 1 を通過させるための切欠部 2 7 が形成されている。インクタンク 2 8 ~ 3 1 には、それぞれ R (赤)、G (緑)、B (青) および黒の各色のインク 5 が適宜注入されている。洗浄装置 3 2 は、塗布針 1 に付着したインク 5 を除去するためのものであり、エアパージ装置 3 3 は塗布針 1 に付着した洗浄液を吹き飛ばすためのものである。

【 0 0 4 9 】

さらに、このインク塗布機構 2 1 は、回転テーブル 2 5 の回転軸 2 6 を回転させるためのインデックス用モータ 3 4 を含み、さらに回転軸 2 6 とともに回転するインデックス板 3 5 と、インデックス板 3 5 を介して回転テーブル 2 5 の回転位置を検出するためのインデックス用センサ 3 6 と、インデックス板 3 5 を介して回転テーブル 2 5 の回転位置が原点に復帰したことを検出するための原点復帰用センサ 3 7 とが設けられる。モータ 3 4 はセンサ 3 6、3 7 の出力に基づいて制御され、回転テーブル 2 5 を回転させて切欠部 2 7、インクタンク 2 8 ~ 3 1、洗浄装置 3 2 およびエアパージ装置 3 3 のうちいずれかを塗布針 1 の下方に位置させる。

【 0 0 5 0 】

なお、塗布針駆動シリンダ 2 2 とモータ 3 4 は Z 軸テーブル (図示せず) に固定され、Z 軸テーブルと欠陥修正の対象となるカラーフィルタ基板とは、塗布針 1 の下方の X Y テーブル (図示せず) によって相対的に位置決めされる。

【 0 0 5 1 】

次に、このインク塗布機構 2 1 の動作について説明する。まず、X Y テーブルおよび Z 軸テーブルが駆動され、カラーフィルタ基板の欠陥部の上方の所定位置に塗布針 1 の先端が位置決めされる。次いで、モータ 3 4 によって回転テーブル 2 5 が回転され、所望のインクタンク (たとえば 2 8) が塗布針 1 の下に移動される。次に、塗布針駆動シリンダ 2 2 によって塗布針 1 が上下に駆動され、塗布針 1 の先端部にインク 5 が付着される。

【 0 0 5 2 】

次いで、モータ 3 4 によって回転テーブル 2 5 が回転され、切欠部 2 7 が塗布針 1 の下に移動される。次に、塗布針駆動シリンダ 2 2 によって塗布針 1 が上下に駆動され、塗布針 1 の先端部に付着したインク 5 がカラーフィルタ基板の欠陥部に塗布される。

【 0 0 5 3 】

塗布針 1 の洗浄時は、モータ 3 4 によって回転テーブル 2 5 が回転され、洗浄装置 3 2 が塗布針 1 の下に移動される。次に、塗布針駆動シリンダ 2 2 によって塗布針 1 が上下に駆動され、塗布針 1 に付着したインク 5 が洗浄される。次いで、モータ 3 4 によって回転テーブル 2 5 が回転され、エアパージ装置 3 3 が塗布針 1 の下に移動される。次に、塗布針駆動シリンダ 2 2 によって塗布針 1 が上下に駆動され、塗布針 1 に付着した洗浄液が吹き飛ばされる。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 は、図 1 1 に示したインク塗布機構 2 1 を搭載した欠陥修正装置の全体構成を示す図である。図 1 2 において、この欠陥修正装置は、大きく分類すると、観察光学系 4 0、CCD カメラ 4 1、レーザ 4 2、インク塗布機構 2 1、およびインク硬化用照明 4 3 から構成される欠陥修正ヘッド部と、この欠陥修正ヘッド部を基板 6 に対して垂直方向 (Z 軸方向) に移動させる Z 軸テーブル 4 4 と、Z 軸テーブル 4 4 を搭載して X 軸方向に移動させるための X 軸テーブル 4 5 と、基板 6 を搭載して Y 軸方向に移動させるための Y 軸テーブル 4 6 と、装置全体の動作を制御する制御用コンピュータ 4 7 と、制御用コンピュータ 4 7 に作業からの指令を入力するための操作パネル 4 8 から構成される。

【 0 0 5 5 】

観察光学系 4 0 は、基板 6 の表面状態や、インク塗布機構 2 1 でインク塗布している状

10

20

30

40

50

態を観察するためのものである。観察光学系 40 によって観察される画像は、CCD カメラ 41 により電気信号に変換され、制御用コンピュータ 47 のモニタ画面に表示される。インク硬化用照明 43 は、インク塗布機構 21 で塗布されたインク 5 を硬化させるための光を照射する。インク 5 が紫外線硬化タイプの場合は、紫外線照明がインク硬化用照明 43 として選択されて装置に搭載される。インク 5 が熱硬化タイプの場合は、ハロゲン照明がインク硬化用照明 43 として選択されて装置に搭載される。レーザ 42 は、黒欠陥や異物欠陥を除去するために用いられる。本装置構成により、カラーフィルタに発生した白欠陥、黒欠陥、異物欠陥の修正が可能である。

【0056】

この実施の形態 1 では、塗布針 1 先端の平坦面 3 を基板 6 表面に接触させると、塗布針 1 の先端部の溝 4 に溜まったインク 5 が毛細管現象によって接触部に流れ出す。したがって、レーザカット部 9 内にインク 5 を充填塗布することが可能となり、従来課題となっていたインク層の正常部への重なりが無い、高品位な欠陥修正が可能となる。

【0057】

また、塗布針 1 と基板 6 の接触時間に応じて接触部に流れるインク量が増加するので、従来のように複数回塗布する必要が無く、修正タクトが短縮される。

【0058】

また、レーザカット部 9 内にインク 5 を充填塗布する場合、充填されたインク 5 は、レーザカットされたカラーフィルタ膜 8 の四辺の角部に毛細管現象で吸い込まれてレーザカット部 9 全体に広がるため、塗布針 1 によるインク塗布位置はレーザカット部 9 内のほぼ中心付近であれば良く、従来のような高精度な塗布位置の位置決めが必要なく、装置全体を安価に製作することが可能となる。

【0059】

[実施の形態 2]

図 13 (a) ~ (k) は、この発明の実施の形態 2 によるインク塗布方法を示す図であり、特に、図 13 (a) ~ (f) は塗布針 1 を用いて基板 6 の表面にインク 5 を塗布する動作を示す断面図であり、図 13 (b) は図 13 (a) の X I I I B - X I I I B 線断面図であり、図 13 (g) ~ (k) は図 13 (a) ~ (f) で示した塗布針 1 の先端の拡大図である。

【0060】

図 13 (a) ~ (k) において、このインク塗布方法では、塗布針 1 を基板 6 表面に対して垂直ではなく、ある角度（たとえば塗布針 1 の中心軸と基板 6 表面の間の角度が 45 度）で斜めに保持して塗布する。塗布針 1 の先端には、塗布針 1 を斜めに保持した場合に基板 6 の表面と平行になる平坦面 51 が形成されている。また、塗布針 1 の先端部には、塗布針 1 を斜めに保持して塗布針 1 先端の平坦面 51 を基板 6 表面に当接させた場合に基板 6 表面に最近接する線に沿って溝 4 が形成されている。

【0061】

まず図 13 (a) (b) (g) に示すように、先端部にインク 5 を付着させた塗布針 1 を基板 6 の表面に対して所定の角度で斜めに保持し、かつ塗布針 1 の先端をたとえば白欠陥の中央部の上方に位置決めする。次いで図 13 (c) (h) に示すように、塗布針 1 先端の平坦面 51 を基板 6 の表面に接触させ保持する。これにより、塗布針 1 先端の平坦面 51 に付着したインク 5 は、平坦面 51 の外周に押し出される。このとき、押し出されたインク 5 と溝 4 内に蓄えられたインク 5 とがつながっていることにより、溝 4 内に蓄えられたインク 5 が毛細管現象により、図 13 (d) (i) に示すように塗布針 1 と基板 6 の接触部に流れ出す。この接触部に流れ出すインク 5 の量は時間とともに多くなるので、基板 6 の表面に塗布するインク 5 の量は、塗布針 1 を基板 6 に接触保持させる時間で管理することができる。図 6 (e) (f) (j) (k) に示すように、塗布針 1 を上方に移動させると、基板 6 の表面にインク層 52 が形成される。

【0062】

このように、塗布針 1 を基板 6 表面に対して垂直方向ではなく斜めに取り付けても、塗

10

20

30

40

50

布針 1 と基板 6 を接触保持することにより、溝 4 から流れ出すインク 5 を塗布することができる。

【 0 0 6 3 】

図 1 4 は、図 1 3 に示したインク塗布方法の効果を示す図である。図 1 4 に示すように、塗布針 1 を基板 6 表面に対して垂直ではなく斜めに保持することにより、基板 6 表面に接触した塗布針 1 の先端部の上方に観察光学系 4 0 の対物レンズ 5 3 を配置することができ、塗布針 1 を用いて基板 6 表面にインク 5 を塗布している状態を観察することが可能となる。これにより、欠陥修正時に、欠陥部へのインク 5 の充填状態などが監視可能となり、作業性が向上する。

【 0 0 6 4 】

図 1 5 は、斜めに保持した塗布針 1 と、観察光学系 3 0 の対物レンズの干渉回避方法について示した図である。図 1 5 において、インク塗布機構 2 1 の塗布針駆動シリンダ 2 2 の駆動軸 2 3 の下端に取り付けられた保持部材 5 4 は、塗布針 1 を基板 6 表面に対して所定の角度で斜めに保持している。このように斜めに保持した塗布針 1 を用いて、対物レンズ 5 3 の視野内でインク塗布する場合、常に塗布針 1 が対物レンズ 5 3 の視野内にあると、対物レンズ 5 3 の交換時に塗布針 1 と対物レンズ 5 3 が干渉することになる。そこで、インク塗布機構 1 を X 軸方向に移動させる副 X 軸テーブル 5 5 を設け、インク塗布機構 2 1 を塗布位置 P 1 と、対物レンズ 5 3 と干渉の生じない待機位置 P 2 の間で移動可能とすることで、塗布針 1 と対物レンズ 5 3 の干渉を防ぐことが可能となる。副 X 軸テーブル 5 5 は、Z 軸テーブル 4 4 に搭載される。

【 0 0 6 5 】

[実施の形態 3]

図 1 6 は、この発明の実施の形態 3 による欠陥修正装置 6 1 の全体構成を示す図である。図 1 6 において、この欠陥修正装置 6 1 を大きく分類すると、基板表面を観察する観察光学系 6 2 と、観察された画像を映し出すモニタ 6 3 と、観察光学系 6 2 を介して基板表面の欠陥をレーザカットするカット用レーザ部 6 4 と、塗布針 1 を用いてインク 5 を欠陥に塗布するインク塗布機構 6 5 と、欠陥に塗布したインク 5 を加熱して乾燥させる基板加熱部 6 6 と、欠陥を認識する画像処理部 6 7 と、装置全体を制御するホストコンピュータ 6 8 と、装置機構部の動作を制御する制御用コンピュータ 6 9 とから構成される。さらに、その他に欠陥を持つ基板 6 を搭載する X Y ステージ 7 0 と、X Y ステージ 7 0 上で基板を保持するチャック部 7 1 と、観察光学系 6 2 やインク塗布機構 6 5 を上下に駆動する Z ステージ 7 2 などが設けられている。

【 0 0 6 6 】

X Y ステージ 7 0 は、基板 6 を塗布修正が必要な位置、あるいは観察光学系 6 2 で観察したい位置に相対移動させるもので、基板 6 そのものを動かす方式である。しかし、基板 6 のサイズが大型化するに伴って、非可動部となる固定したチャック部 7 1 上に基板 6 を保持し、固定したチャック部 7 1 上をガントリー型と呼ばれる X Y ステージが移動する方式が多く採用されている。ガントリー型は、門型形状の Y ステージがチャック部 7 1 を跨ぐ形で設けられ、門型上部に X 軸を搭載し、その X 軸ステージ上に Z 軸を搭載した構造である。そのため、図 1 6 に示す X Y ステージ 7 0 の構成に限定されるものではなく、X Y ステージ 7 0 とは観察光学系 6 2 やインク塗布機構 6 5 を、基板 6 に対して相対移動可能なものと定義される。

【 0 0 6 7 】

図 1 7 (a) ~ (d) は、図 1 6 に示したインク塗布機構 6 5 の構成および動作を示す図である。図 1 7 (a) ~ (d) では、基板 6 の表面に形成されたカラーフィルタ膜 8 のレーザカット部 9 を修正する場合が示されている。インク塗布機構 6 5 は塗布シリンダ 7 3 と塗布ユニット 7 4 からなり、塗布シリンダ 7 3 の出力軸 7 3 a は基板 6 に対して垂直方向に進退可能である。塗布シリンダ 7 3 の出力軸 7 3 a には直動可能なリニアガイド 7 5 のレール部 7 5 a が出力軸 7 3 a と並行に固定され、リニアガイド 7 5 のスライド部 7 5 b には塗布ユニット 7 4 が固定されている。塗布シリンダ 7 3 の出力軸 7 3 a は塗布ユ

10

20

30

40

50

ニット 7 4 を基板 6 に対して垂直方向に上下させる機能を持ち、塗布シリンダ 7 3 としては、電動シリンダやエアシリンダを用いることが可能であるが、塗布精度が要求される場合には直動軸受で案内されたシリンダを用いる方が好ましい。

【 0 0 6 8 】

リニアガイド 7 5 は、スライド部 7 5 b とレール部 7 5 a との間にボール等の転動体が循環するように介在した軸受構成をなし、スライド部 7 5 b はレール部 7 5 a 上を任意に進退可能であり、この取り付け状態では塗布ユニット 7 4 は基板 6 に対して垂直方向に進退自在に移動可能となる。

【 0 0 6 9 】

上記構造にすると、リニアガイド 7 5 のスライド部 7 5 b は、スライド部 7 5 b と塗布ユニット 7 4 の自重により、スライド部 7 5 b がレール部 7 5 a から抜け出さないようにレール部 7 5 b の端部に設けたストッパ 7 6 に当たるまで下降した状態となる。なお、リニアガイド 7 5 にスライド部 7 5 b の抜け防止機能が予め付いていれば、ストッパ 7 6 は不要となる。また、ここでは、出力軸 7 3 a 側にレール部 7 5 a を固定しているが、出力軸 7 3 a にスライド部 7 5 b を固定して、レール部 7 5 a に塗布ユニット 7 4 を固定しても構わない。

【 0 0 7 0 】

塗布ユニット 7 4 は、レーザカット部 9 の修正に用いるインク 5 が充填された容器 7 8 と塗布針 1 を上下に駆動するシリンダ部 8 0 からなり、シリンダ部 8 0 の出力軸 8 0 a には出力軸 8 0 a と同軸上に塗布針 1 が固定され、シリンダ部 8 0 はケース 8 1 に固定支持

10

20

【 0 0 7 1 】

容器 7 8 の上面と底面には塗布針 1 が貫通可能な孔 7 8 a , 7 8 b が同軸上に開けられており、容器 7 8 の材質としては、テフロン（登録商標）などの樹脂、または、インク 5 で腐食されない金属材料、あるいは、金属容器の内部をテフロン（登録商標）等の樹脂でコーティングしたものをを用いる。容器 7 8 の孔 7 8 a , 7 8 b は、塗布針 1 の外径よりもわずかに大きく、塗布針 1 が傾斜しないように摺動案内面として機能する。

【 0 0 7 2 】

塗布針 1 の外径は 1 mm 以下であり、その先端の平坦面 3 は直径 30 μ m から 70 μ m 程度である。通常使う塗布針 1 の外径は 0.7 ~ 0.4 mm 程度である。容器 7 8 の底面には孔 7 8 b が開いているが、その孔 7 8 b は微小であり、インク 5 の粘度は水よりも大きく、インク 5 の表面張力や容器 7 8 との撥水性によって孔 7 8 b からインク 5 が漏れることはない。

30

【 0 0 7 3 】

インク塗布を行なわない待機状態では、図 1 7 (a) に示すように、塗布針 1 は容器 7 8 の上面にある孔 7 8 a を貫通し、塗布針 1 の先端 1 a はインク 5 の液中に浸漬した状態である。インク 5 は、塗布性が最適になるよう希釈液で最適粘度になるように調整して容器 7 8 内に充填される。たとえば、インク 5 の粘度は 30 cP（センチポアーズ）前後に設定される。インク 5 の充填量は塗布針先端 1 a が浸かる程度で良く、1 回の塗布修正に使用するインク 5 は p l（ピコリットル）単位とわずかであるため、一定期間だけ塗布可能な分量さえあればよく、たとえば 1 m l 以下の微量を充填する。

40

【 0 0 7 4 】

インク塗布を行なう場合は図 1 7 (b) に示すように、シリンダ部 8 0 の出力軸 8 0 a を下降させて塗布針 1 の先端 1 a を容器 7 8 の底面にあけた孔 7 8 b から突出させる。このとき、塗布針 1 の先端 1 a にはインク 5 が付着している。塗布針 1 が容器 7 8 の底面に設けた孔 7 8 b から突出する際、その孔 7 8 b は塗布針 1 のガイドとして機能するとともに、塗布針 1 の側面に付着したインク 5 を拭き取るため、容器 7 8 の外にインク 5 が漏れることを抑制する。

【 0 0 7 5 】

塗布針 1 が突出した状態で図 1 7 (c) に示すように、レーザカット部 9 の中央部に露

50

出した基板 6 表面に塗布針先端 1 a が接触するまで塗布シリンダ 7 3 の出力軸 7 3 a を下降させる。出力軸 7 3 a の下降量は塗布針先端 1 a と基板 6 表面までの距離より少し大きめに設定してあり、塗布針先端 1 a が基板 6 表面に接触したとき以降は、リニアガイド 7 5 のレール部 7 5 a 上をスライド部 7 5 b が上方に移動して退避し、それに合わせて塗布ユニット 7 4 も上昇するので、塗布針先端 1 a が基板 6 を過大な力で押すことはなく、基板 6 を破損することもない。このとき塗布針先端 1 a に加えられる荷重は、スライド部 7 5 b と塗布ユニット 7 4 の合計重量となる。

【 0 0 7 6 】

塗布シリンダ 7 3 の出力軸 7 3 a が目標の最下降端に到達した状態で所定時間待機する。これにより、塗布針 1 の溝 4 を介してレーザカット部 9 内にインク 5 が供給され、レーザカット部 9 にインク 5 が充填される。その後、図 1 7 (d) に示すように、元の位置まで出力軸 7 3 a を上昇させて塗布針先端 1 a をインク 5 中に戻すことで 1 回の塗布が完了する。

10

【 0 0 7 7 】

このように、修正動作時を除いて塗布針先端 1 a はインク 5 内にあるので、塗布針先端 1 a にインク 5 が付着乾燥することを防止できる。また、インク 5 は容器 7 8 の上面と底面に開いた孔 7 8 a , 7 8 b を除いて密閉されており、容器 7 8 の上面にある孔 7 8 a は常に塗布針 1 が微小な隙間を持って挿入された状態にあるので、インク 5 が大気に直接触れる面積を少なくすることができ、インク 5 の蒸発を防止することができる。したがって、インク 5 の使用可能な日数を長くすることができ、欠陥修正装置 6 1 の保守の回数の低減化を図ることができる。

20

【 0 0 7 8 】

[実施の形態 4]

図 1 8 (a) は本発明の実施の形態 4 による塗布針 9 1 の先端部を示す側面図であり、同図 (b) はその正面図であり、同図 (c) はその下面図であり、同図 (d) は同図 (b) の X V I I I D - X V I I I D 線断面図であり、同図 (e) は同図 (b) の X V I I I E - X V I I I E 線断面図であり、同図 (f) は同図 (b) の X V I I I F - X V I I I F 線断面図である。また、図 1 9 (a) はインク 5 が付着した塗布針 9 1 の先端部を示す正面図であり、同図 (b) は同図 (a) の X I X B - X I X B 線断面図であり、同図 (c) は同図 (a) の X I X C - X I X C 線断面図であり、同図 (d) は同図 (a) の X I X D - X I X D 線断面図である。

30

【 0 0 7 9 】

図 1 8 (a) ~ (f) において、この塗布針 9 1 の先端部には、インクの表面張力に影響を受けない長さに亘って、塗布針 9 1 の先端から基端に向かって塗布針 1 の断面積が漸次拡大するテーパ部 9 2 が設けられ、塗布針 9 1 の先端には平坦面 9 3 が設けられ、さらに、テーパ部 9 2 の外周面には、先端からテーパ部 9 2 の上部に亘って所定寸法の平坦面 9 4 が形成されている。

【 0 0 8 0 】

このように先端部にテーパ部 9 2 と平坦面 9 3 , 9 4 を設けたことにより、塗布針 9 1 をインクタンクから引き上げると、図 1 9 (a) ~ (d) に示すように、表面張力によってテーパ部 9 2 の上部にインク溜まりが発生し、先端の平坦面 9 3 およびその近傍は薄いインク層で覆われ、テーパ部 9 2 の平坦面 9 4 にはインク 5 の表面張力により平坦面 9 4 以外の外周面と比較して、より多くのインク 5 が保持される。なお、平坦面 9 4 に保持されるインク 5 の量は、インク 5 の粘度が高いほど多くなり、インク 5 の粘度が低い場合は少なくなる。

40

【 0 0 8 1 】

塗布針 9 1 の先端の平坦面 9 3 を基板表面に接触させると、インク 5 が基板表面に付着することによって表面張力の不均衡が生じ、テーパ部 9 2 の上部や平坦面 9 4 に保持されたインク 5 が先端の平坦面 9 3 と基板との接触部に供給され、基板に塗布される。

【 0 0 8 2 】

50

この実施の形態 4 でも、実施の形態 1 と同じ効果が得られる。

なお、図 18 (a) ~ (f) ではテーパ部 92 の外周面に 1 つの平坦面 94 を設けたが、複数の平坦面 94 を設けてもよい。すなわち、図 20 (a) ~ (f) および図 21 (a) ~ (d) に示すようにテーパ部 92 の外周面に 2 つの平坦面 94 を設けてもよいし、図 22 (a) ~ (f) および図 23 (a) ~ (d) に示すように 3 つの平坦面 94 を設けてもよいし、図 24 (a) ~ (f) および図 25 (a) ~ (d) に示すように 4 つの平坦面 94 を設けてもよい。3 つの平坦面 94 を設けると先端の平坦面 93 は三角形になり、4 つの平坦面 94 を設けると先端の平坦面 93 は四角形になる。平坦面 94 の数を増やすことにより、平坦面 94 に保持されるインク 5 が多くなり、塗布針 91 先端と基板 6 の接触面に供給されるインク 5 の量も増え、より短時間で多くのインク 5 を供給することが可能となる。

10

【0083】

また、テーパ部 92 の外周面に 5 つ以上の平坦面 94 を設けてもよい。ただし、平坦面 94 の数をさらに増やした場合、塗布針 91 の先端部が円錐形状に近づくため、平坦面 94 でのインク 5 の保持量が減少する。平坦面 94 が 4 つの場合、比較的加工が簡単で、平坦面 94 に保持されるインク 5 も多く、塗布針 91 先端と基板 6 の接触面の全周に、より均一にインク 5 を供給することが可能となる。

【0084】

また、図 18 (a) ~ 図 25 (d) の塗布針 91 では、まず図 26 (a) ~ (d) に示すように円柱状の針 91 を用意し、次いで図 27 (a) ~ (d) に示すように針 91 の先端部を先端に向かって細くなるテーパ状に形成し、その後にテーパ部 92 の外周面に平坦面 94 を形成した。

20

【0085】

しかし、図 28 (a) ~ (f) および図 29 (a) ~ (d) に示すように、針 91 の円柱状の先端部に直接、4 つの平坦面 94 を形成してもよい。これにより、針 91 の先端をテーパ状に加工する工程を省くことができ、塗布針 91 をより安価に製作することが可能となる。本方式で加工した塗布針 91 を用いて基板 6 にインク 5 を塗布したところ、図 24 (a) ~ (f) の塗布針 91 と同じインク供給能力を有することが分かった。

【0086】

また、図 30 (a) ~ (f) および図 31 (a) ~ (e) は実施の形態 4 の変更例を示す図であって、図 18 (a) ~ (f) および図 19 (a) ~ (d) と対比される図である。この変更例が実施の形態 4 と異なる点は、平坦面 94 が塗布針 91 の基端側の領域 94a と先端側の領域 94b とに分割され、2 つの領域 94a, 94b の境界において先端側の領域 94b が基端側の領域 94a よりも低く形成され、2 つの領域 94a と 94b の間に段差 94c が形成されている点である。この変更例では、段差 94c にもインク 5 が保持されるので、段差 94c が無い場合に比べ、より多くのインク 5 を保持することができる。

30

【0087】

なお、この変更例では、テーパ部 92 の平坦面 94 を 2 つの領域 94a, 94b に分割したが、平坦面 94 を塗布針 91 の長さ方向に 3 つ以上の領域に分割し、各隣接する 2 つの領域の境界において先端側の領域を基端側の領域よりも低く形成し、2 つの領域間に段差を設けてもよい。

40

【0088】

[実施の形態 5]

図 32 (a) は本発明の実施の形態 5 による塗布針 95 の先端部を示す正面図であり、同図 (b) はその下面図であり、同図 (c) は同図 (a) の XXX I I C - XXX I I C 線断面図であり、同図 (d) は同図 (a) の XXX I I D - XXX I I D 線断面図である。また、図 33 (a) はインク 5 が付着した塗布針 95 の先端部を示す正面図であり、同図 (b) は同図 (a) の XXX I I I B - XXX I I I B 線断面図であり、同図 (c) は同図 (a) の XXX I I I C - XXX I I I C 線断面図である。

50

【 0 0 8 9 】

図 3 2 (a) ~ (d) において、この塗布針 9 5 が図 9 (a) (b) の塗布針 1 1 と異なる点は、テーパ部 1 2 が塗布針 9 5 の基端側の部分 1 2 a と先端側の部分 1 2 b とに分割され、2 つの部分 1 2 a と 1 2 b の境界において先端側の部分 1 2 b が基端側の部分 1 2 a よりも細く形成され、2 つの部分 1 2 a と 1 2 b の間に段差 1 2 c が形成されている点である。

【 0 0 9 0 】

このように先端部にテーパ部 1 2 と段差 1 2 c と平坦面 1 3 を設けたことにより、塗布針 9 5 をインクタンクから引き上げると、図 3 3 (a) ~ (c) に示すように、表面張力によってテーパ部 1 2 の上部にインク溜まりが発生し、平坦面 1 3 およびその近傍は薄いインク層で覆われ、段差 1 2 c にはインク 5 の表面張力により段差 1 2 c 以外の外周面と比較して、より多くのインク 5 が保持される。

10

【 0 0 9 1 】

塗布針 9 5 の先端の平坦面 1 3 を基板表面に接触させると、インク 5 が基板表面に付着することによって表面張力の不均衡が生じ、テーパ部 1 2 の段差 1 2 c に保持されたインク 5 が先端の平坦面 1 3 と基板との接触部に供給され、基板に塗布される。

【 0 0 9 2 】

この実施の形態 5 でも、実施の形態 1 と同じ効果が得られる。

なお、この実施の形態 5 では、テーパ部 1 2 を 2 つの部分 1 2 a , 1 2 b に分割したが、テーパ部 1 2 を塗布針 9 5 の長さ方向に 3 つ以上の部分に分割し、各隣接する 2 つの部分の境界において先端側の部分を基端側の部分よりも細く形成し、2 つの部分間に段差を設けてもよい。

20

【 0 0 9 3 】

[実施の形態 6]

図 3 4 (a) は本発明の実施の形態 6 による塗布針 9 6 の先端部を示す正面図であり、同図 (b) はその下面図であり、同図 (c) は同図 (a) の X X X I V C - X X X I V C 線断面図であり、同図 (d) は同図 (a) の X X X I V D - X X X I V D 線断面図であり、同図 (e) は同図 (a) の X X X I V E - X X X I V E 線断面図である。また、図 3 5 (a) はインク 5 が付着した塗布針 9 6 の先端部を示す正面図であり、同図 (b) は同図 (a) の X X X V B - X X X V B 線断面図であり、同図 (c) は同図 (a) の X X X V C - X X X V C 線断面図であり、同図 (d) は同図 (a) の X X X V D - X X X V D 線断面図である。

30

【 0 0 9 4 】

図 3 4 (a) ~ (e) において、この塗布針 9 6 が図 2 8 (a) ~ (e) の塗布針 9 1 と異なる点は、平坦面 9 4 が凹曲面 9 7 で置換されている点である。このように先端部に凹曲面 9 7 と平坦面 9 3 を設けたことにより、塗布針 9 6 をインクタンクから引き上げると、図 3 5 (a) ~ (d) に示すように、表面張力によってテーパ部の上部にインク溜まりが発生し、平坦面 9 3 およびその近傍は薄いインク層で覆われ、凹曲面 9 7 にはインク 5 の表面張力により凹曲面 9 7 以外の外周面と比較して、より多くのインク 5 が保持される。

40

【 0 0 9 5 】

塗布針 9 6 の先端の平坦面 9 3 を基板表面に接触させると、インク 5 が基板表面に付着することによって表面張力の不均衡が生じ、テーパ部の上部や凹曲面 9 7 に保持されたインク 5 が先端の平坦面 9 3 と基板との接触部に供給され、基板に塗布される。

【 0 0 9 6 】

この実施の形態 6 でも、実施の形態 1 と同じ効果が得られる。

なお、この実施の形態 6 では、凹曲面 9 7 を 4 つ設けたが、凹曲面 9 7 の数は 3 つでもよいし、5 つ以上でもよい。また、図 1 8 (a) ~ 図 2 5 (d) で示した塗布針 9 1 の平坦面 9 4 を凹曲面 9 7 で置換してもよい。

【 0 0 9 7 】

50

また、図36(a)～(e)および図37(a)～(d)は実施の形態6の変更例を示す図であって、図34(a)～(e)および図35(a)～(d)と対比される図である。この変更例が実施の形態6と異なる点は、凹曲面97が塗布針96の基端側の領域97aと先端側の領域97bとに分割され、2つの領域97a, 97bの境界において先端側の領域97bが基端側の領域97aよりも低く形成され、2つの領域97aと97bの間に段差97cが形成されている点である。この変更例では、段差97cにもインク5が保持されるので、段差97cが無い場合に比べ、より多くのインク5を保持することができる。

【0098】

なお、この変更例では、凹曲面97を2つの領域97a, 97bに分割したが、平坦面97を塗布針96の長さ方向に3つ以上の領域に分割し、各隣接する2つの領域の境界において先端側の領域を基端側の領域よりも低く形成し、2つの領域間に段差を設けてもよい。

【0099】

[実施の形態7]

LCDのカラーフィルタは、図38(a)に示すように、透明基板と、その表面に形成されたブラックマトリクス100と呼ばれる格子状のパターンと、複数組のR(赤色)画素101、G(緑色)画素102、およびB(青色)画素103とを含む。カラーフィルタの製造工程においてG画素102に異物欠陥が発生し、図38(b)に示すように、G画素102全体がレーザカットされてG画素102が白欠陥104に変換されているものとする。白欠陥104では、カラーフィルタの透明基板105が露出している。

【0100】

このような大きな白欠陥104を修正する場合、図39(a)～(c)に示すように、インク5の付着した塗布針1の先端を白欠陥104の中心に接触させて、一度の塗布で白欠陥104全体にインク5を充填しようとしても、インク5の粘度が高く、インク5の流動性が低い場合は、白欠陥104の幅の狭い方向のブラックマトリクス100などにインク5が先にはみ出てしまい、白欠陥104全体にうまくインク5を塗布することができない。

【0101】

またインク5の粘度が高く、インク5の流動性が低い場合でも、図40(a)～(c)に示すように、白欠陥104の幅の広い方向の複数箇所(図では3箇所)で塗布針1の先端を基板105に接触させてインク5を塗布すれば、白欠陥104全体にインク5を塗布することができる。しかし、塗布針1の先端を接触させた各位置P毎にインク5の凸部が発生し、インク5の凹凸がレベリングされるまでに時間を要したり、レベリングされずに硬化してしまう場合がある。塗布したインク5に凹凸があると色ムラが発生するので、インク5をできるだけ均一に塗布する必要がある。

【0102】

そこで、この実施の形態7では図41(a)～(c)に示すように、塗布針1の先端を白欠陥104の一方端部に接触させ、その状態で塗布針1を白欠陥104の幅の広い方向で、かつ基板105の表面に水平な方向に、基板105に対して相対移動させて白欠陥104全体に塗布する。ここで、塗布針1の先端を基板105の表面に一度接触させて、インク溜まりから塗布針1と基板105の接触部にインク5が供給され始めると、塗布針1と基板105の間に若干の隙間ができてインク5が供給されるので、塗布針1を水平移動させるときは塗布針1の先端と基板105の表面が完全に接触している必要はない。これにより、インク5の粘度が高く、インク5の流動性が低い場合でも、インク5を白欠陥104に短時間に均一に塗布することができる。

【0103】

なお、図42(a)～(c)に示すように、塗布針1の先端を白欠陥104の一方端部に接触させ、その状態で塗布針1を白欠陥104の中央まで移動させて白欠陥104の半分の領域にインク5を塗布し、塗布針1にインク5を補充した後に、塗布針1の先端を白

10

20

30

40

50

欠陥 104 の他方端部に接触させ、その状態で塗布針 1 を白欠陥 104 の中央まで移動させて白欠陥 104 の残り半分の領域にインク 5 を塗布してもよい。また、塗布針 1 の代わりに、塗布針 91, 95, 96 を用いてもよい。

【0104】

また図 43 (a) に示すように、G 画素 102 の一部が正方形に大きくレーザカットされた白欠陥 104 を修正する場合、白欠陥 104 の中央に塗布針 1 の先端を 1 回だけ接触させてインク 5 を塗布すると、インク 5 の粘度が高く、インク 5 の流動性が低い場合、インク 5 が白欠陥 104 全体に広がるまでに時間が掛かかる。このため図 44 に示すように、白欠陥 104 全体に塗布することができるものの、塗布されたインク 5 の量が多くなり、塗布したインク 5 の中央が盛り上がった状態になってしまう。この場合、修正箇所の色が周囲の正常部の色よりも濃くなってしまう。また、塗布膜厚も周囲の正常部の膜厚よりも厚くなり、修正品位が低下する。

10

【0105】

そこで、この変更例では図 43 (b) ~ (d) に示すように、塗布針 1 の先端を白欠陥 104 内に接触させた状態で円弧を描くように、基板 105 に対して相対的に移動させながらインク 5 を塗布する。ここで、塗布針 1 の先端を基板 105 の表面に一度接触させて、インク溜まりから塗布針 1 と基板 105 の接触部にインク 5 が供給され始めると、塗布針 1 と基板 105 の間に若干の隙間ができてインク 5 が供給されるので、塗布針 1 を移動させるときは塗布針 1 の先端と基板 105 の表面が完全に接触している必要はない。これにより、短時間で白欠陥 104 全体にインク 5 を広げることが可能となるので、図 43 (c) に示すように、盛り上がりの無い均一なインク塗布を行なうことができる。

20

【0106】

なお、この変更例では、塗布針 1 を円弧状に移動させたが、白欠陥 104 全体にインク 5 を広げることができれば、塗布針 1 をどのように移動させてもよい。たとえば、白欠陥 104 の 4 辺に沿って四角形状に移動させてもよい。

【0107】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による塗布針の先端部の構成を示す図である。

【図 2】実施の形態 1 の変更例を示す図である。

【図 3】実施の形態 1 の他の変更例を示す図である。

【図 4】実施の形態 1 のさらに他の変更例を示す図である。

【図 5】図 1 ~ 図 4 で説明した塗布針を用いたインク塗布方法を示す図である。

【図 6】図 1 ~ 図 4 で説明した塗布針を用いたインク塗布方法を示す他の図である。

【図 7】図 1 ~ 図 4 で説明した塗布針を用いたインク塗布方法を示すさらに他の図である。

40

【図 8】図 1 ~ 図 4 で説明した塗布針を用いたインク塗布方法を示すさらに他の図である。

【図 9】比較例となる塗布針を用いたインク塗布方法を示す図である。

【図 10】比較例となる塗布針を用いたインク塗布方法を示す他の図である。

【図 11】図 1 ~ 図 8 で説明した塗布針を用いたインク塗布機構の構成を示す図である。

【図 12】図 11 に示したインク塗布機構を備えた欠陥修正装置の全体構成を示す図である。

【図 13】この発明の実施の形態 2 によるインク塗布方法を示す図である。

【図 14】図 13 で示したインク塗布方法の効果の説明するための図である。

【図 15】図 14 で示した塗布針と対物レンズの干渉回避方法を示す図である。

50

【図 16】この発明の実施の形態 3 による欠陥修正装置の全体構成を示す図である。

【0109】

【図 17】図 16 に示したインク塗布機構の構成および動作を示す図である。

【図 18】この発明の実施の形態 4 による塗布針の先端部の構成を示す図である。

【図 19】図 18 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

【図 20】実施の形態 4 の変更例を示す図である。

【図 21】図 20 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

【図 22】実施の形態 4 の他の変更例を示す図である。

【図 23】図 22 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

10

【図 24】実施の形態 4 のさらに他の変更例を示す図である。

【図 25】図 24 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

【図 26】図 18 ~ 図 25 に示した塗布針の製造方法を説明するための図である。

【図 27】図 18 ~ 図 25 に示した塗布針の製造方法を説明するための他の図である。

【図 28】実施の形態 4 のさらに他の変更例を示す図である。

【図 29】図 28 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

【図 30】実施の形態 4 のさらに他の変更例を示す図である。

【図 31】図 30 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

【図 32】この発明の実施の形態 5 による塗布針の先端部の構成を示す図である。

【図 33】図 32 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

20

【図 34】この発明の実施の形態 6 による塗布針の先端部の構成を示す図である。

【図 35】図 34 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

【図 36】実施の形態 6 の変更例を示す図である。

【図 37】図 36 に示した塗布針の先端部のインク付着状態を示す図である。

【図 38】この発明の実施の形態 7 によるパターン修正方法で修正される白欠陥を示す図である。

【図 39】図 38 に示した白欠陥を修正する場合の問題点を説明するための図である。

【図 40】図 38 に示した白欠陥を修正する場合の問題点を説明するための他の図である。

【図 41】この発明の実施の形態 7 によるパターン修正方法を示す図である。

30

【図 42】実施の形態 7 の変更例を示す図である。

【図 43】実施の形態 7 の他の変更例を示す図である。

【図 44】図 43 に示した白欠陥を修正する場合の問題点を説明するための図である。

【図 45】カラーフィルタに発生する欠陥を示す図である。

【図 46】従来のインク塗布方法の問題点を示す図である。

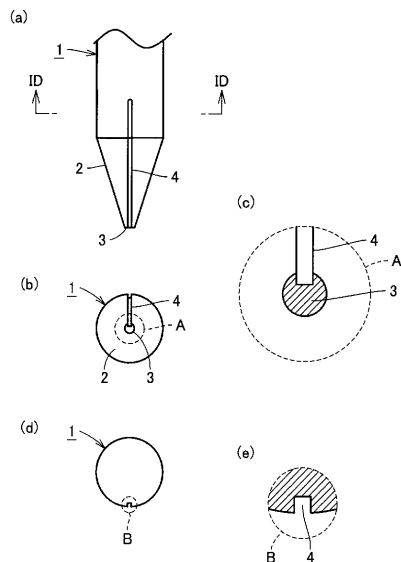
【符号の説明】

【0110】

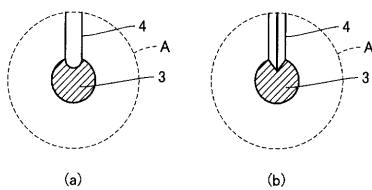
1, 11, 91, 95, 96 塗布針、2, 12, 92 テーパ部、3, 13, 51, 93, 94 平坦面、4 溝、5 インク、6, 105 基板、7, 10, 14, 52 インク層、8 カラーフィルタ膜、9 レーザカット部、12a, 12b 部分、12c 40, 94c, 97c 段差、21, 65 インク塗布機構、22 塗布針駆動シリンダ、23 駆動軸、24, 54 保持部材、25 回転テーブル、26 回転軸、27 切欠部、28 ~ 31 インクタンク、32 洗浄装置、33 エアパーズ装置、34 モータ、35 インデックス板、36 インデックス用センサ、37 原点復帰用センサ、40, 62 観察光学系、41 CCDカメラ、42 レーザ、43 インク硬化用照明、44 Z 軸テーブル、45 X 軸テーブル、46 Y 軸テーブル、47, 69 制御用コンピュータ、48 操作パネル、53 対物レンズ、55 副 X 軸テーブル、61 欠陥修正装置、63 モニタ、64 カット用レーザ部、66 基板加熱部、67 画像処理部、68 ホストコンピュータ、70 XY ステージ、71 チャック部、72 Z ステージ、73 塗布シリンダ、73a, 80a 出力軸、74 塗布ユニット、75 リニアガ 50

イド、75a レール部、75b スライド部、76 ストップ、78 容器、78a ,
78b 孔、80 シリンダ部、81 ケース、12a , 12b , 94a , 94b , 97
a , 97b 領域、100 , 300 ブラックマトリクス、101 , 301 R画素、1
02 , 302 G画素、103 , 303 B画素、104 , 304 白欠陥、305 黒
欠陥、306 異物欠陥、307 重なり部。

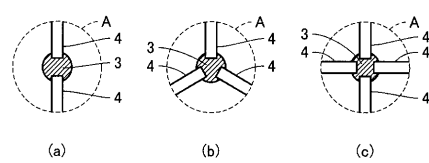
【図1】



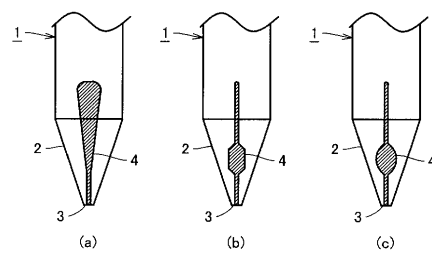
【図2】



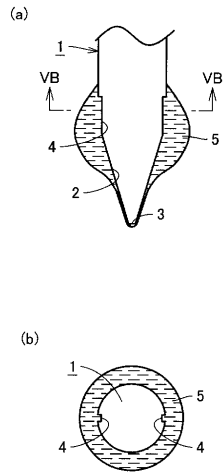
【図3】



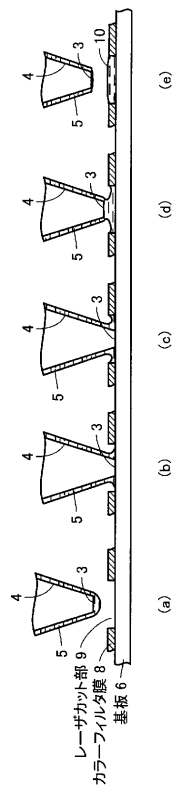
【図4】



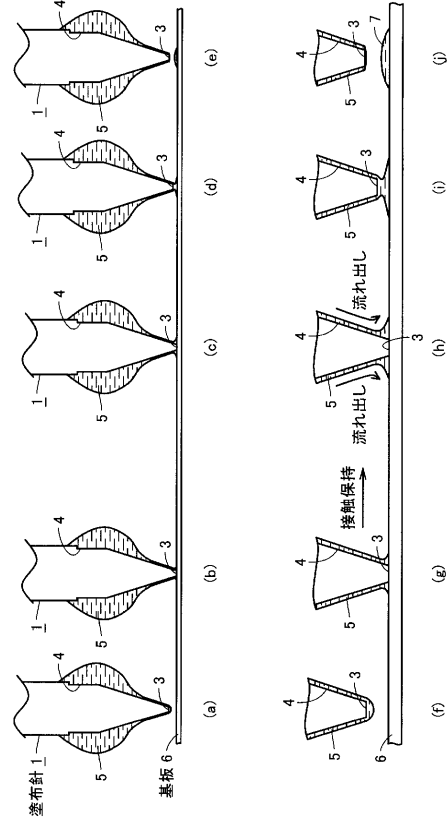
【図 5】



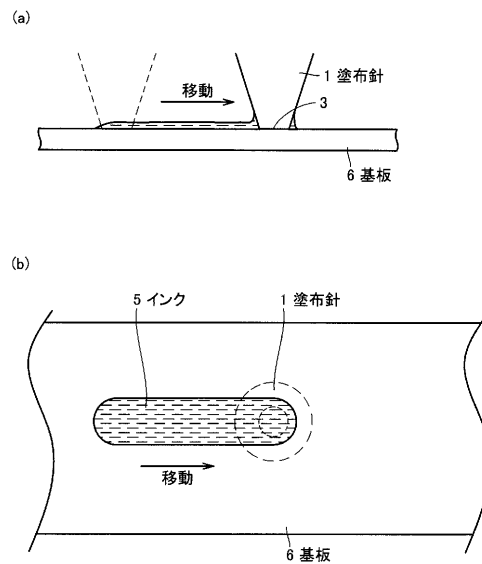
【図 7】



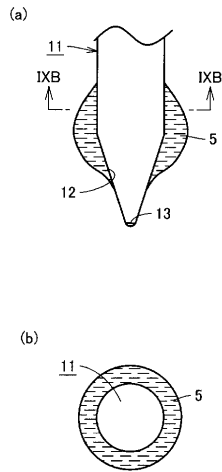
【図 6】



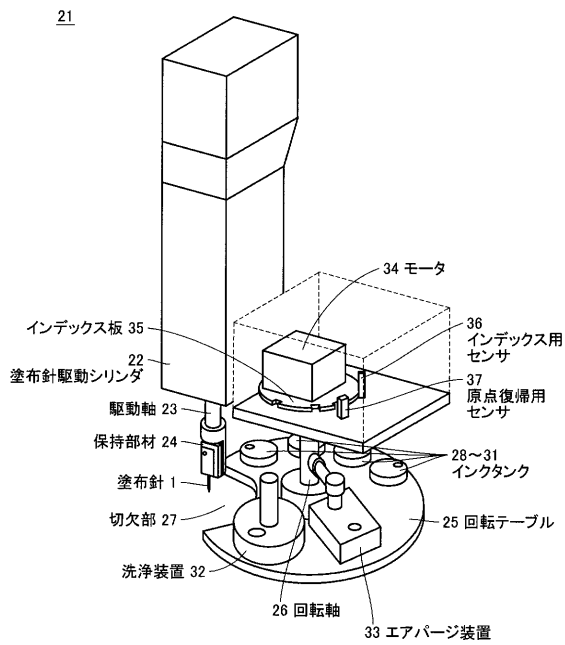
【図 8】



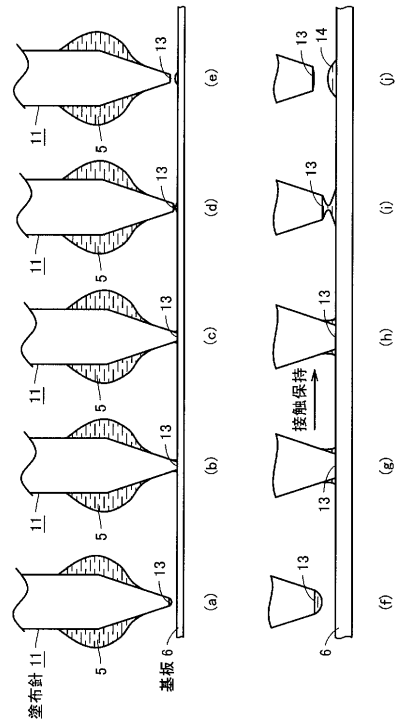
【 図 9 】



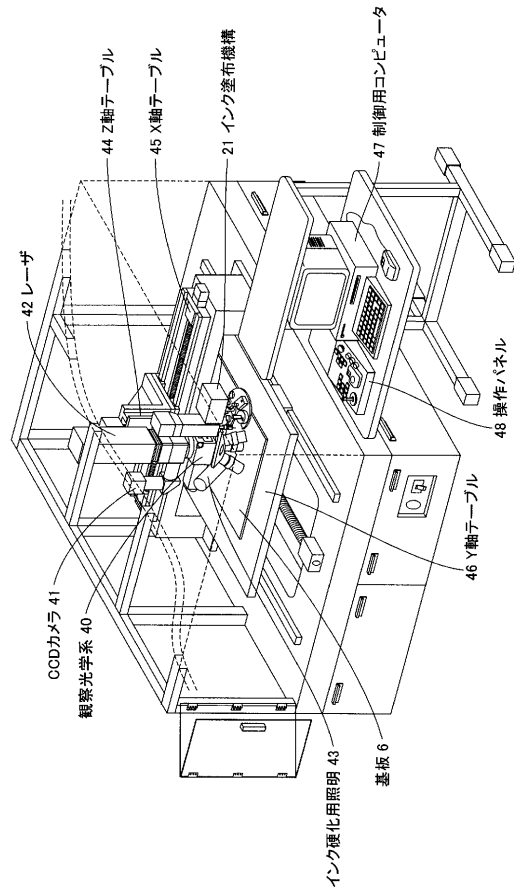
【 図 1 1 】



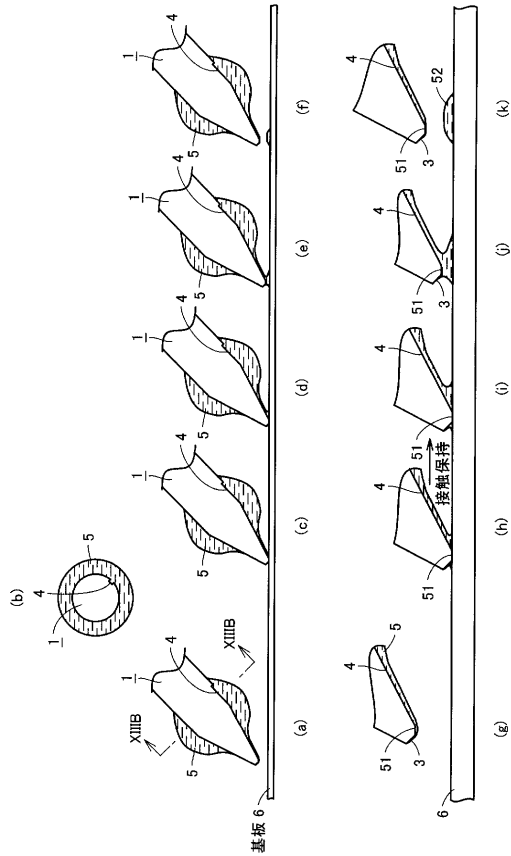
【 図 1 0 】



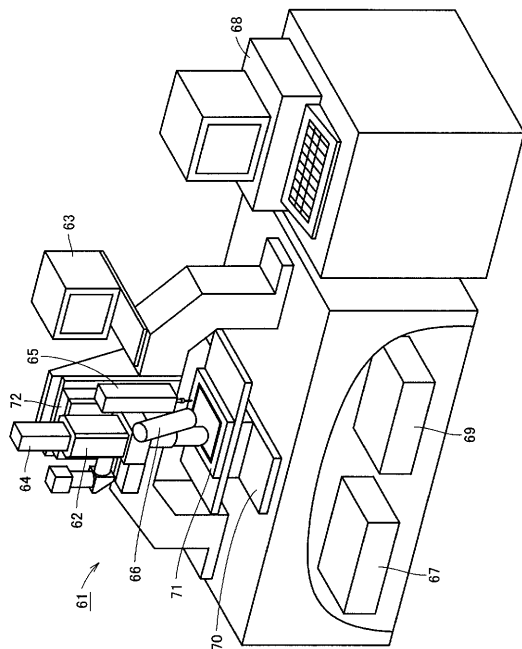
【 図 1 2 】



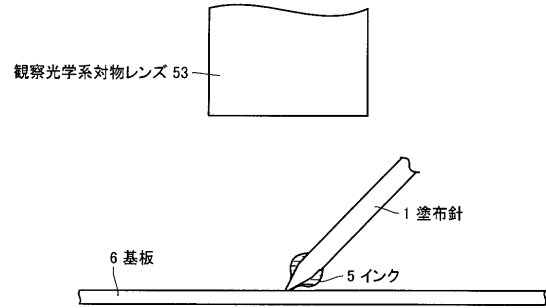
【図 13】



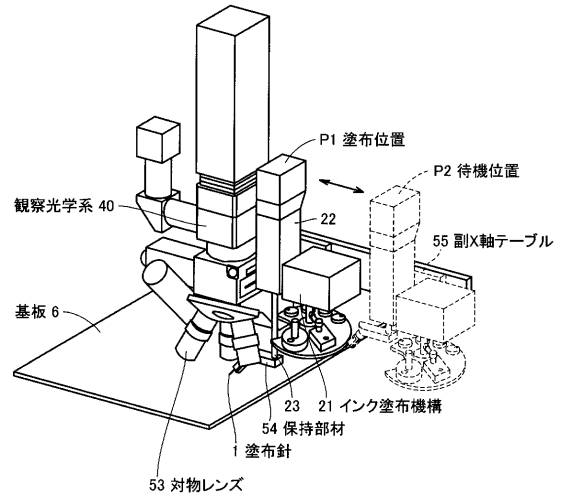
【図 16】



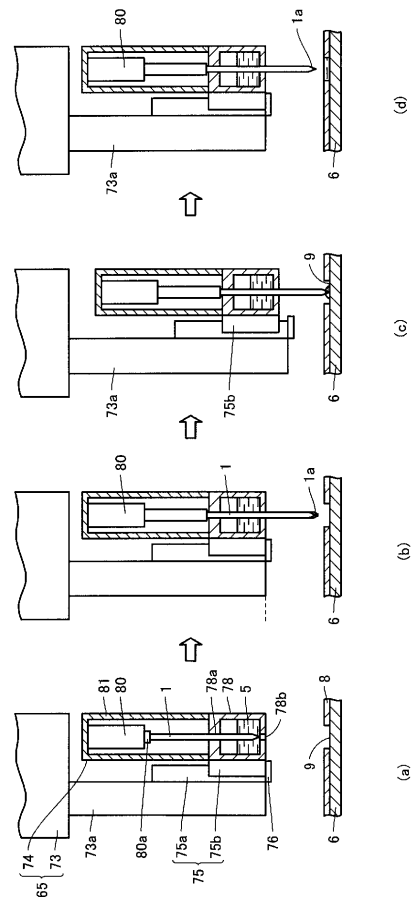
【図 14】



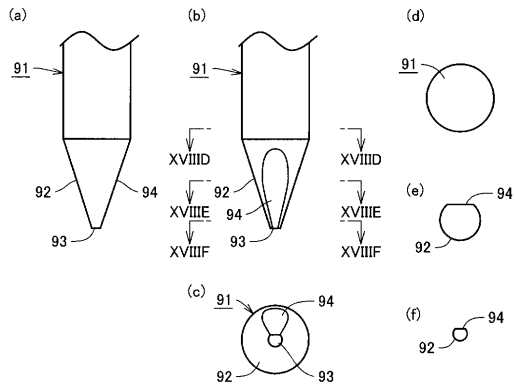
【図 15】



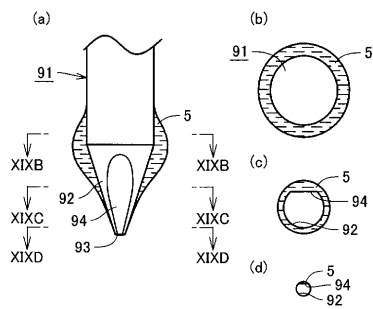
【図 17】



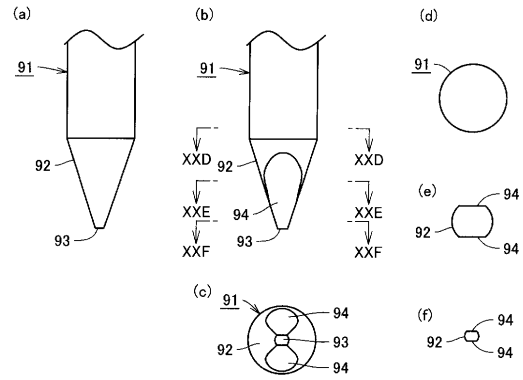
【図 18】



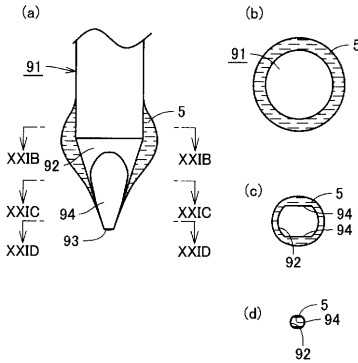
【図 19】



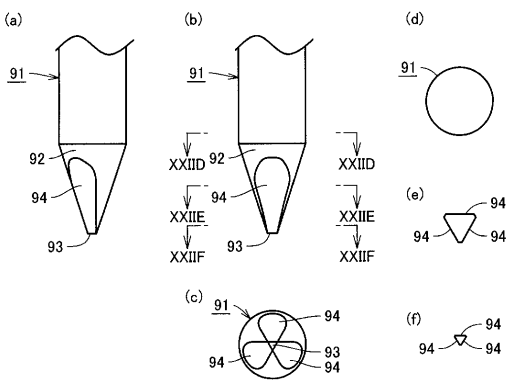
【図 20】



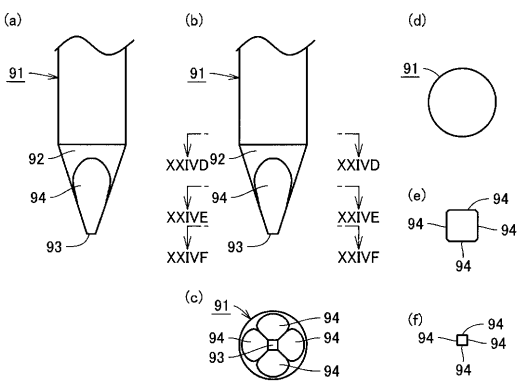
【図 21】



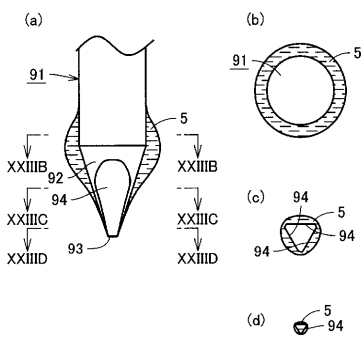
【図 22】



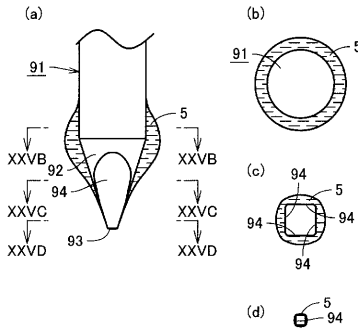
【図 24】



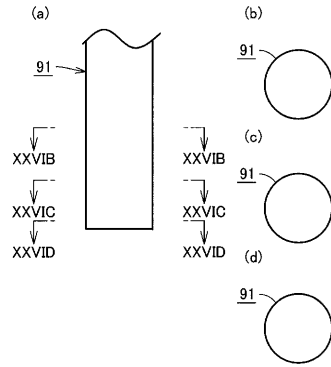
【図 23】



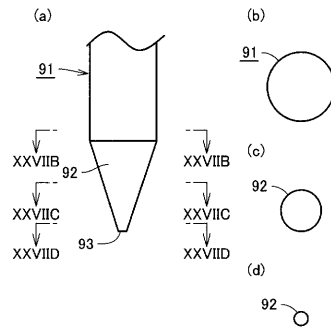
【図 25】



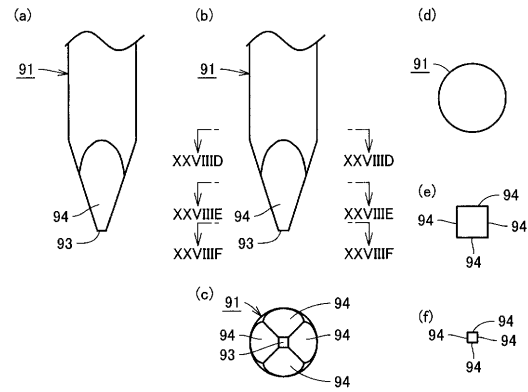
【図 26】



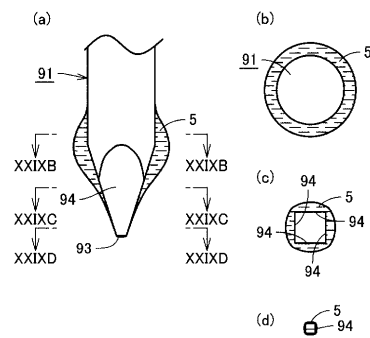
【図 27】



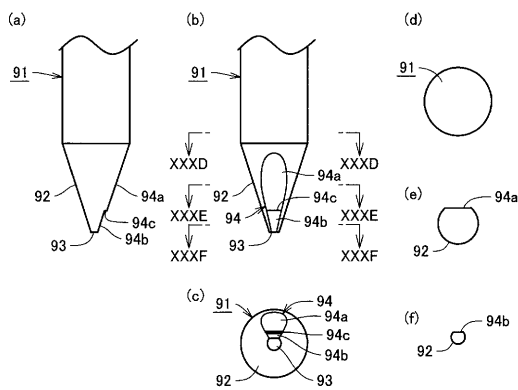
【図 28】



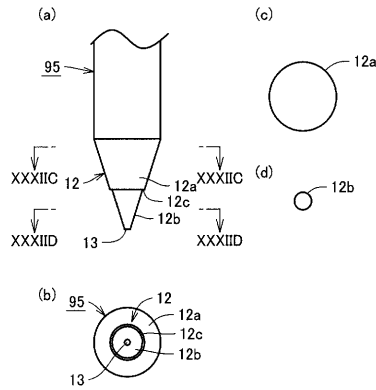
【図 29】



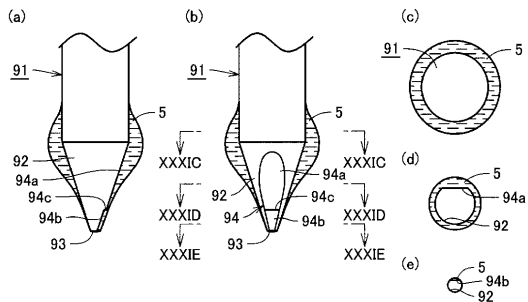
【図 30】



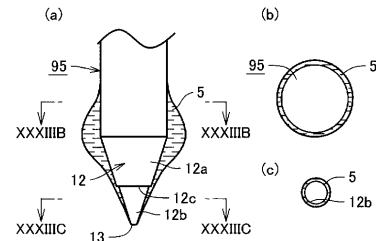
【図 32】



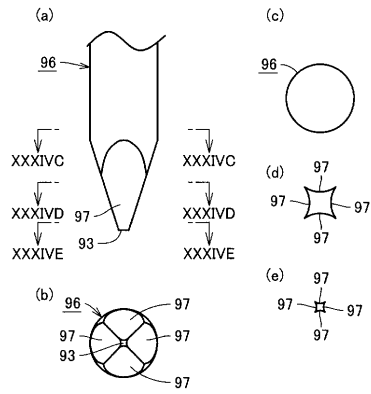
【図 31】



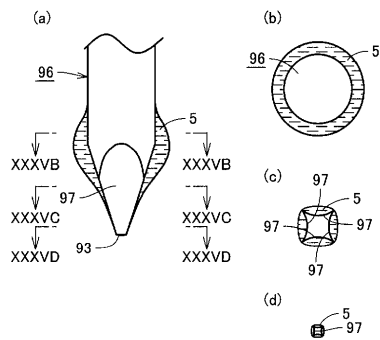
【図 33】



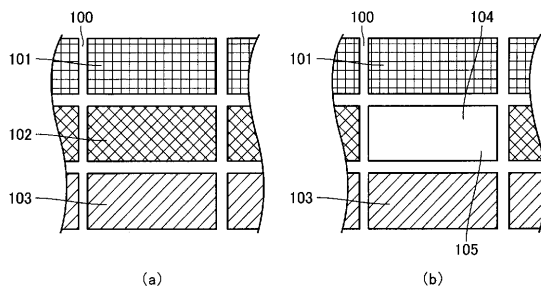
【図 3 4】



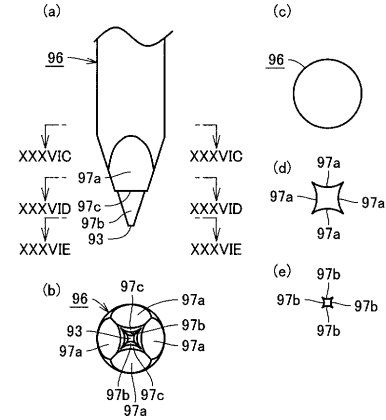
【図 3 5】



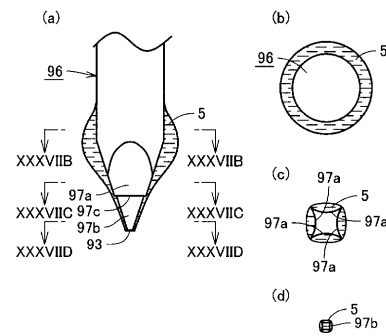
【図 3 8】



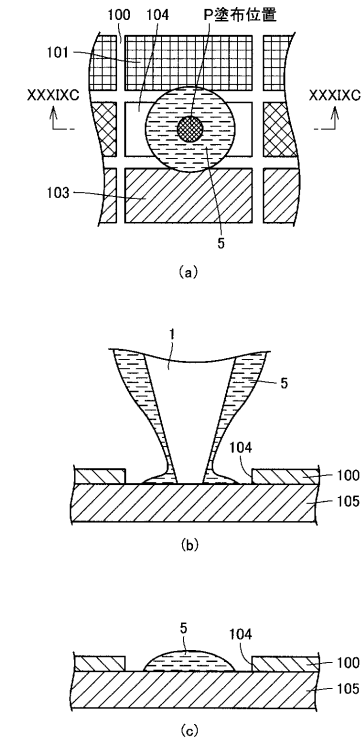
【図 3 6】



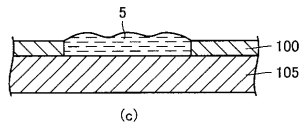
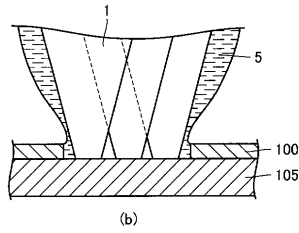
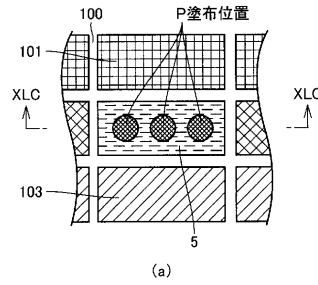
【図 3 7】



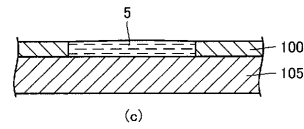
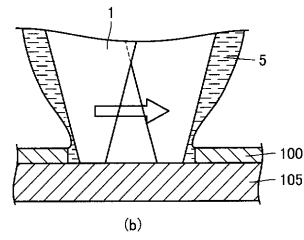
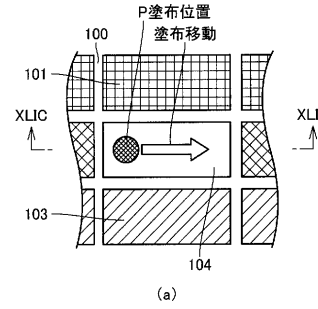
【図 3 9】



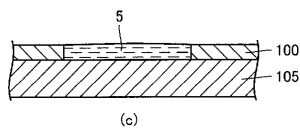
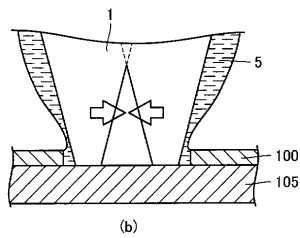
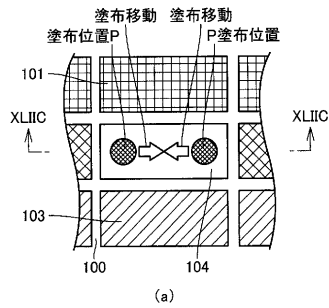
【図 4 0】



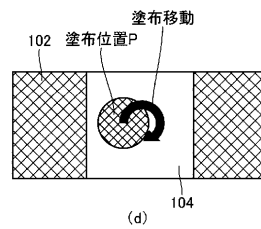
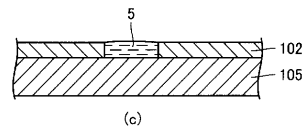
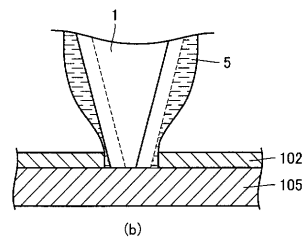
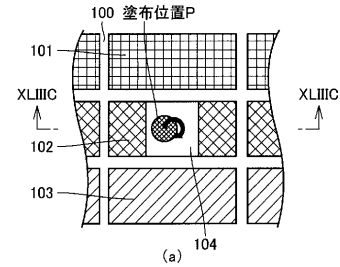
【図 4 1】



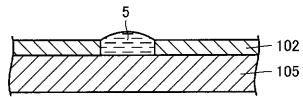
【図 4 2】



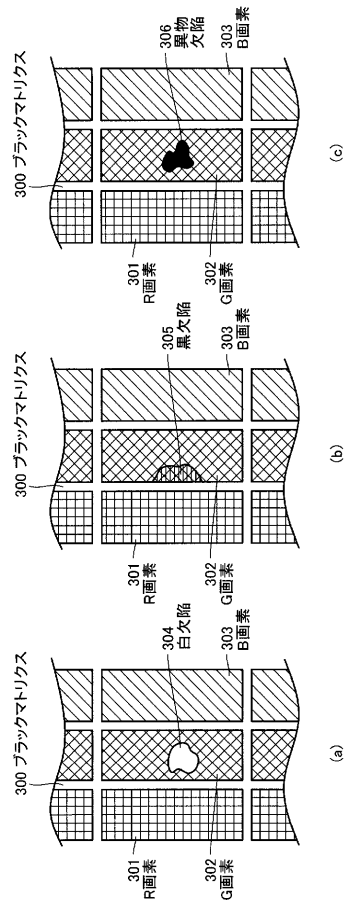
【図 4 3】



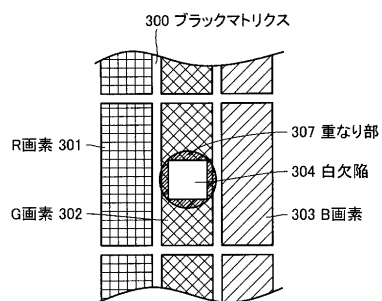
【図 4 4】



【図 4 5】



【図 4 6】



フロントページの続き

(72)発明者 猿田 正弘
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内

(72)発明者 山中 昭浩
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内

(72)発明者 松島 昌良
静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内

F ターム(参考) 2H048 BA02 BA11 BA43 BB02 BB42
2H088 FA14 FA30 HA12 MA20
4D075 AC06 AC16 AC73 AC84 DA27 DC24
4F041 AA02 AA05 AA16 AB01 BA02 BA12 BA22 BA34 BA38

专利名称(译)	应用针，使用其的涂布机构，缺陷校正装置，涂布方法和用于液晶显示面板的滤色器的缺陷校正方法		
公开(公告)号	JP2007094341A	公开(公告)日	2007-04-12
申请号	JP2005324987	申请日	2005-11-09
[标]申请(专利权)人(译)	恩天股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	NTN株式会社		
[标]发明人	猿田正弘 山中昭浩 松島昌良		
发明人	猿田 正弘 山中 昭浩 松島 昌良		
IPC分类号	G02F1/13 B05C5/00 G02B5/20 B05D1/30		
CPC分类号	B05C5/0254 G02F1/1303 G02F1/133514 G02F1/136259		
FI分类号	G02F1/13.101 B05C5/00.101 G02B5/20.101 B05D1/30		
F-TERM分类号	2H048/BA02 2H048/BA11 2H048/BA43 2H048/BB02 2H048/BB42 2H088/FA14 2H088/FA30 2H088/HA12 2H088/MA20 4D075/AC06 4D075/AC16 4D075/AC73 4D075/AC84 4D075/DA27 4D075/DC24 4F041/AA02 4F041/AA05 4F041/AA16 4F041/AB01 4F041/BA02 4F041/BA12 4F041/BA22 4F041/BA34 4F041/BA38 2H148/BC79 2H148/BC80 2H148/BG02 2H148/BH02 2H148/BH28		
代理人(译)	森田俊夫 堀井裕 酒井 将行		
优先权	2005091526 2005-03-28 JP 2005251496 2005-08-31 JP		
其他公开文献	JP4925644B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够准确，快速，轻松地施加液体材料的施加针。 解决方案：该涂药针1的尖端部分呈锥形，在尖端部分有一个平面3，在尖端部分的外周面上形成了一个凹槽4。当尖端处的平坦表面3与基板6接触时，累积在锥形部分2的上部和凹槽4中的墨水5由于毛细管现象而流到尖端。 因此，可以快速且容易地施加许多墨水5。 [选型图]图1

