

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5252864号
(P5252864)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

(51) Int.Cl.

F 1

H05B	33/10	(2006.01)	H05B	33/10
C23C	14/12	(2006.01)	C23C	14/12
C23C	14/24	(2006.01)	C23C	14/24
C23C	14/56	(2006.01)	C23C	14/24
C23C	14/50	(2006.01)	C23C	14/56

G
J
J

請求項の数 3 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-233995 (P2007-233995)
(22) 出願日	平成19年9月10日 (2007.9.10)
(65) 公開番号	特開2009-64758 (P2009-64758A)
(43) 公開日	平成21年3月26日 (2009.3.26)
審査請求日	平成22年9月10日 (2010.9.10)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(74) 代理人	100082337 弁理士 近島 一夫
(74) 代理人	100141508 弁理士 大田 隆史
(72) 発明者	須志原 友和 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内
(72) 発明者	笠井 省三 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ ヤノン株式会社内

審査官 井龜 諭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】有機ELディスプレイパネル製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

真空蒸着室を有し、前記真空蒸着室内で蒸着源から発せられた蒸着材料を基板に蒸着させる有機ELディスプレイパネル製造装置において、

前記基板を保持する基板トレイと、

前記基板トレイの前記蒸着源の側の面に設けられた防着部材と、

前記基板を保持した前記基板トレイを前記真空蒸着室に対して搬入搬出を行う搬送手段と、を備え、

前記防着部材は、前記蒸着源から発せられた蒸着材料の拡散領域を受け入れる位置に設けられており、

前記搬送手段は、前記防着部材の外側であって、前記蒸着材料が前記防着部材によって遮られ、前記蒸着材料の着膜が防止される位置に配置され、

前記真空蒸着室にて蒸着された前記基板が取り外された後の前記基板トレイを、洗浄するため回収可能とした、

ことを特徴とする有機ELディスプレイパネル製造装置。

【請求項 2】

前記基板と前記基板トレイとが前記真空蒸着室内を移動しながら、前記基板に前記蒸着材料を蒸着させる、

ことを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイパネル製造装置。

【請求項 3】

前記搬送手段がころを有する、

ことを特徴とする請求項1に記載の有機ELディスプレイパネル製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、真空蒸着室内で蒸着源から発した有機材料を有機ELディスプレイパネルに用いられる基板に蒸着させる有機ELディスプレイパネル製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ等の薄型ディスプレイの需要が高まっている。特に、携帯端末(例えば、携帯電話、デジタルカメラ等)向けのディスプレイとして、液晶ディスプレイが主流となっており、高精細化が進んでいる。しかし、液晶ディスプレイは、白色光がカラーフィルタを透過して画像を表示するようになっており、バックライトと呼ばれる部品が必要不可欠である。このため、消費電力の大半はバックライトにより消費されている。また、液晶ディスプレイは、視野角により色味が変わる課題も抱えている。最近では広視野角と言われる液晶ディスプレイも開発されているが、課題解決には至っていない。このため、携帯端末は、これからも、低消費電力化と広視野角を実現することが求められていくものと思われる。

【0003】

そこで、液晶ディスプレイの課題である消費電力と視野角依存性を解決する次世代ディスプレイとして、有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ(以下、有機ELディスプレイ)があり、期待されている。有機ELディスプレイは、自発光性であるために液晶ディスプレイに用いられているバックライトが不要となるため消費電力を押えることができる。また、有機ELディスプレイは、液晶ディスプレイに比べて応答速度が速く、視野角も優れているという利点がある。

【0004】

白色有機ELをバックライトとして用いたディスプレイも開発されている。しかし、このディスプレイは、カラーフィルタが必要であり、発光効率が著しく低下するという問題がある。

【0005】

それに比べて、フルカラー塗り分け方式の有機ELディスプレイは、カラーフィルタが不要となり、発光効率が非常に優れているという利点を持っている。具体的には発光層を塗り分けるために、一般的にはドライプロセスであればマスク蒸着、ウェットプロセスであればインクジェット法にて成膜が行われている。有機EL素子は、水分に弱いとされており、現状ではドライプロセスによる成膜の方が、発光効率が良いとされている。

【0006】

近年では非常に高精細である有機ELディスプレイパネル製造装置の開発が進められている。先にも述べた通りドライプロセスにおいてはマスク蒸着が行われており、非常に細かなパターニングが求められる。そのために、非常に微小なパーティクルでも歩留り低下の要因となってしまう。

【0007】

歩留まり低下の原因としては、有機ELディスプレイパネル製造装置からの膜剥がれによるパーティクル発生による異物付着が考えられる。そのために、有機ELディスプレイパネル製造装置は、メンテナンス周期が短くなり、稼働率の低下にもなり、歩留りを高め、さらに稼働率を高めることが求められている。

【0008】

基板の搬送中における膜剥がれや異物付着による不良を記載した発明が公開されている(特許文献1、特許文献2参照)。

【0009】

【特許文献1】特開平09-199275号公報

10

20

30

40

50

【特許文献 2】特開 2005-120476 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

ところで、特許文献 1 に記載の誘電体膜は、誘電体膜のスパッタリングにおける膜の剥離を防ぐため、安定したプラズマを得て均一な膜を形成し、剥離の原因となる結晶化時の応力や膜密度の低下を防いでいる。しかし、有機材料蒸着プロセスにおいては、プラズマの生成は無関係であり、特許文献 1 に記載の効果はないと考えられる。

【0011】

また、特許文献 2 に記載の有機電界発光素子の垂直蒸着装置は、粒子による不良を防止することの記載があるが、具体的な方法が明記されていない。

10

【0012】

前述したように、有機 EL ディスプレイパネルの高精細化が進むにしたがって、装置に付着した膜が剥がれることで発生したパーティクルの問題が顕在化してきた。また、有機蒸着プロセスは極めて薄い成膜プロセスであるため、サブミクロンオーダのパーティクルも不良の原因となってしまう。

【0013】

本発明は、基板を保持する基板保持部材に防着部を設けることで、真空蒸着室内への着膜を防止し、特に、基板保持部材を搬送する搬送手段への着膜を防止した有機 EL ディスプレイパネル製造装置を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の有機 EL ディスプレイパネル製造装置は、真空蒸着室を有し、前記真空蒸着室内で蒸着源から発せられた蒸着材料を基板に蒸着させるようになっており、前記基板を保持する基板トレイと、前記基板トレイの前記蒸着源の側の面に設けられた防着部材と、前記基板を保持した前記基板トレイを前記真空蒸着室に対して搬入搬出を行う搬送手段と、を備え、前記防着部材は、前記蒸着源から発せられた蒸着材料の拡散領域を受け入れる位置に設けられており、前記搬送手段は、前記防着部材の外側であって、前記蒸着材料が前記防着部材によって遮られ、前記蒸着材料の着膜が防止される位置に配置され、前記真空蒸着室にて蒸着された前記基板が取り外された後の前記基板トレイを、洗浄するために回収可能とした、ことを特徴としている。

30

【発明の効果】

【0015】

本発明の有機 EL ディスプレイパネル製造装置は、基板トレイに防着部材を設けることで、有機 EL ディスプレイパネル製造時における真空蒸着室への着膜を著しく低減することができる。メンテナンスサイクルを長期化できると共に、メンテナンスをするときの作業が容易になるという絶大な効果を奏する。この結果として、本発明の有機 EL ディスプレイパネル製造装置は、有機 EL ディスプレイパネルの生産性が飛躍的に向上し、また歩留りも格段に向上するなどの優れた効果を奏する。

40

【0016】

また、本発明の有機 EL ディスプレイパネル製造装置は、基板トレイを真空蒸着室に対して搬入搬出を行う搬送手段を備えている場合、その搬送手段への蒸着材料の付着を著しく抑えることもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための最良の形態を図面に基づいて説明する。

【0018】

有機 EL ディスプレイパネル製造装置 31, 32 は、真空蒸着室 9 内で蒸着源 8 から発

50

した有機材料を有機ELディスプレイパネルに用いられる基板3に蒸着させるようになっている。

【0019】

有機ELディスプレイパネル製造装置は、基板3を保持する基板保持部材としての基板トレイ1と、基板トレイ1の蒸着源の側に突設された防着部材2とを備えている。防着部材2は、蒸着源8からの非使用有機材料が真空蒸着室9に付着するのを少なくすることができる。このため、有機ELディスプレイパネル製造装置は、真空蒸着室のメンテナンスサイクルを長くすることができて、生産性が飛躍的に向上する。また、有機ELディスプレイパネル製造装置は、基板トレイ1を回収できるようにすることで、基板トレイ1を洗浄することができるようになり、基板トレイ1を、常に、クリーンな状態を保つことができる。このようにして、有機ELディスプレイパネル製造装置31, 32は、より一層、信頼性の高い有機ELディスプレイパネルを製造することができる。

【0020】

図1は、有機ELディスプレイパネル製造装置における、真空蒸着室の内部構造を示す断面模式図である。真空蒸着室9には、マスク4がセットされた基板トレイ1が不図示の搬送機構によって搬送されるようになっている。また、基板3も不図示の搬送機構により真空蒸着室9に搬送されて、基板3とマスク4との位置合せが行われるようになっている。

【0021】

真空蒸着室9内には、蒸着源8が設置され、蒸着源8を囲むようにリフレクタ7が配置されている。蒸着源8の上部にはシャッタ6が備えられている。シャッタ6の上部には蒸着レートモニタ10が備えられている。蒸着レートモニタ10は、蒸着源8からの蒸着レートをモニタするようになっている。

【0022】

蒸着レートモニタ10のモニタが所望の数値に安定すると、シャッタ6が開く。そして、基板3に成膜が行われる。その際に、シャッタ6の開口部6a、リフレクタ7の開口部7aは、基板3に対する有機物の着膜に影響ない位置に形成されている。リフレクタ7は、蒸着源8に比べて温度が低くなるため、蒸着源8から飛び出した有機材料がリフレクタ7に析出しやすい。そのため、基板3の成膜エリアを考慮すると、リフレクタ7の開口部7aを広めにする必要がある。

【0023】

しかし、リフレクタ7の開口部7aを広げると、基板3以外への有機材料の付着が多くなることは必然的である。そこで、有機ELディスプレイパネル製造装置31, 32は、防着部材2(102, 202)を、蒸着源8から発した有機材料の拡散領域Sを受け入れる基板トレイ1上の位置に設けて、有機材料を防着部材2で受け入れて、真空蒸着室9の汚染を最小限に抑えている。また、真空蒸着室9内に基板3を搬送する搬送機構、基板トレイ1を搬送する搬送機構の汚染も最小限に抑えている。

【実施例】

【0024】

以下、本発明の参考例及び実施例を説明する。本発明は、参考例及び実施例に限定されるものではない。また、参考例及び実施例で取り上げている数値は、参考数値であって、本発明を限定するものではない。

(参考例)

図1は、有機ELディスプレイパネル製造装置における、真空蒸着室の内部構造を示す断面模式図である。図2は、有機ELディスプレイパネル製造装置の概略構成図である。

【0025】

基板トレイ1に防着部材2を備えることでクラスタ型有機ELディスプレイパネル製造装置のメンテナンスサイクルが延長されることを確認するために、実際のクラスタ型成膜装置を用いて成膜を行った。基板3のサイズは、縦550mm×横650mm×厚み0.5mmである。有機ELディスプレイパネル製造装置31のメンテナンスサイクルは、非

10

20

30

40

50

使用材料の装置付着量で決定される。

【0026】

特に、基板トレイ1が位置する周辺は、基板3及び基板トレイ1の搬入出が行われるため、膜剥がれによるパーティクルが発生しやすい。そのため、基板トレイ保持部5への着膜量によってメンテナンスサイクルを決定するようになっている。通常の場合、基板トレイ保持部5に1000の有機材料が着膜したらメンテナンスを行うことになっている。従来は、数回～十数回の成膜毎にメンテナンスを行っていた。

【0027】

真空蒸着室9には、マスク4がセットされた基板トレイ1が不図示の搬送機構によって搬送されるようになっている。また、基板3も不図示の搬送機構により真空蒸着室9に搬送されて、基板3とマスク4との位置合せが行われるようになっている。基板トレイ1と基板3は、基板トレイ保持部5に載置されるようになっている。

10

【0028】

図2において、基板3は、基板投入室11より投入される。基板トレイ1は、図1、図3に示すように蒸着源8の側に向けて防着部材2が突出されている。基板トレイ1には、任意のマスク4がセットされた状態で基板トレイ収納室12に配置される。基板トレイ収納室12に配置された基板トレイ1は、不図示の搬送機構にて任意の真空蒸着室9へと搬送される。また、基板3においても基板投入室11から不図示の搬送機構によって任意の真空蒸着室9へと搬送される。

【0029】

20

本実施形態の有機ELディスプレイパネル製造装置31における搬送手段としての搬送機構は、搬送室16に設置したスカラー型真空ロボットであり、このロボットにより、基板3及び基板トレイ1の搬送を行っている。搬送された基板3と基板トレイ1は不図示の位置合せ機構により位置合せが行われる。基板3と基板トレイ1との位置合せは、基板トレイ1にセットされたマスク4との相対位置が合うようにして行われる。基板3と位置合せされた基板トレイ1は、基板トレイ保持部5によって保持される。

【0030】

真空蒸着室9内には、蒸着源8が設置され、蒸着源8を囲むようにリフレクタ7が配置されている。蒸着源8の上部にはシャッタ6が備えられている。シャッタ6の上部には蒸着レートモニタ10が備えられている。蒸着レートモニタ10は、蒸着源8からのレートを測定でき、かつ基板トレイ保持部5への着膜量を測定できる位置に設置されている。有機材料には、A1q3を使用している。

30

【0031】

蒸着源8からの蒸着レートが7 / sec乃至8 / secで安定したところで、シャッタ6が開く。そして、基板3に成膜が行われる。その際に、シャッタ6の開口部6a、リフレクタ7の開口部7aは、基板3に対する有機物の着膜に影響ない位置に形成されている。

【0032】

そして、目標積算膜厚が300となると、シャッタ6は閉じる。そのときに、基板トレイ保持部5に付着している積算膜厚をモニタしておく。成膜が終わった基板3は、真空蒸着室9の外へ搬送され、搬送室16、受渡室17、及び搬送室16を通過して取出室15より排出される。基板トレイ1は、所定の膜厚が堆積する毎に基板トレイ収納室12に搬送され、クラスタ型有機ELディスプレイパネル製造装置31の外部に取り出される。そして、別装置にて洗浄される。

40

【0033】

基板3を100シート成膜した際の基板トレイ保持部5への積算膜厚は、10以下になることが確認された。この結果から、蒸着源8より蒸発した有機材料の基板トレイ保持部5近傍への着膜量は、蒸発材料の0.04%以下であり、4分タクト5日間連続稼動においても基板トレイ保持部5への着膜量を1000以下にすることができた。そのため、連続稼動中においてメンテナンスを行う必要が無い。

50

【0034】

以上より、クラスタ型有機ELディスプレイパネル製造装置31は、メンテナンスサイクルが飛躍的に長くなることを実証することができた。

【0035】

なお、基板トレイとして、図3(B)に示す基板トレイ101を使用してもよい。この基板トレイ101の1対の防着部材102は、L字状に形成されて、互いに外向きに形成されている。

(実施例)

図4は、インライン型単色有機ELディスプレイパネル製造装置32の概略構成図である。この装置32に使用される基板トレイ1は、図3(C)に示す形状をしている。この基板トレイ201は、1対の防着部材202を末広がり状に備えている。 10

【0036】

基板トレイ201に防着部材2を備えることで、インライン型有機ELディスプレイパネル製造装置32のメンテナンスサイクルが延長されることを確認するために、実際のインライン型有機ELディスプレイパネル製造装置を用いて基板の成膜を行った。基板3のサイズは、縦550mm×横650mm×厚み0.5mmである。

【0037】

メンテナンスサイクルは非使用材料の装置付着量で決定される。特に、基板トレイ201の搬送機構周辺においては、膜剥がれによるパーティクルの発生が起こりやすい。そのため、基板トレイ保持部5となる搬送機構への着膜量がメンテナンスサイクルを決めることになる。通常の場合、基板トレイ保持部5に1000の有機材料が着膜したらメンテナンスを行うようになっている。従来は、数回～十数回の成膜毎にメンテナンスを行っていた。 20

【0038】

図4において、基板3は、基板投入室11より投入される。基板トレイ201は、任意のマスク4がセットされた状態で基板トレイ投入室18に配置される。基板3及び基板トレイ201は不図示の搬送機構によりアライメント室20に搬送される。本インライン型有機ELディスプレイパネル製造装置32の搬送手段としての搬送機構は、ころ搬送方式を採用した。図5に示す、ころ22によって搬送された基板3と基板トレイ201は不図示の位置合せ機構により相対位置が合うように位置合せをされる。なお、ころ22は、防着部材202の外側で基板トレイ201を支持している。 30

【0039】

位置合せされた基板3及び基板トレイ201は、真空蒸着室9を搬入搬出されて、真空蒸着室内を移動しながら成膜が行われる。基板トレイ201は複数個が連続して搬送されながら成膜が行われるため、インライン型有機ELディスプレイパネル製造装置32においても真空蒸着室内の装置内面に有機材料が付着することを少なくすることができる。

【0040】

図5は基板トレイ1(101, 102)が連続して流れる際の斜視図である。蒸着レートモニタ10は、蒸着源8からのレートを測定でき、かつ基板トレイ保持部5の搬送機構への付着量を測定できる位置に配置されている。有機材料には、A1q3を用いている。 40

【0041】

まず、蒸着源8からの蒸着レートが3 / sec乃至5 / secで安定したところで成膜を開始する。1枚目のダミー基板を流したところで、シャッタ6は、開く。そして、膜厚が、目標積算膜厚の300になると、基板トレイ保持部5の搬送機構に付着する積算膜厚をモニタしておく。成膜が終わった基板3は、受渡室17にて基板3と基板トレイ1に分離される。分離された基板3は次工程の真空蒸着室9に搬送され、取出室15より排出される。また、基板トレイ1はマスクトレイリターン21にてアライメント室20に運ばれる。また、所定の成膜回数が行われた基板トレイ1は基板トレイ取出室19より成膜装置外に搬出され、別装置にて洗浄される。なお、基板トレイの洗浄は、基板トレイリターン中に行なってもよい。 50

【0042】

基板3を100シート成膜した際の基板トレイ保持部5への積算膜厚は、15以下になることが確認された。この結果から、蒸着源8より蒸発した有機材料の基板トレイ保持部5近傍への着膜量は0.05%以下であり、2分タクト5日間連続稼動においても基板トレイ保持部5への着膜量1000にすることができた。そのために、5日間連続稼動中においても、メンテナンスを行う必要が無くない。

【0043】

以上説明したように、有機ELディスプレイパネル製造装置31,32は、基板3の搬送に用いる基板保持部材としての基板トレイ1(101,201)に防着部材2(102,202)を設けた構成になっている。このため、防着部材で蒸着源8から発した有機物の着膜が防止されるので、メンテナンスサイクルを飛躍的に長くすることができた。10

【0044】

したがって、有機ELディスプレイパネル製造装置31,32は、真空蒸着室9への有機材料の付着を低減することができる。特に、搬送機構への着膜を防止することができる。すなわち、搬送機構としてのころ22は、防着部材202の外側で基板トレイ201を支持しているので、有機物を防着部材202で遮ることができて、有機物の着膜が防止される。

【0045】

このため、有機ELディスプレイパネル製造装置31,32は、基板トレイ1,101,201を一定周期でクリーニングするだけで、真空蒸着室内のメンテナンスを簡素化することができると共に、真空蒸着室内をクリーンな状態に保つことができる。さらに、有機ELディスプレイパネル製造装置31,32は、基板3の生産性を向上させて、歩留りを飛躍的に向上させることができる。20

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の有機ELディスプレイパネル製造装置における、真空蒸着室の内部構造を示す断面模式図である。

【図2】本発明の参考例における有機ELディスプレイパネル製造装置の概略構成図である。

【図3】基板保持部材の3つの実施形態を示す図である。30

【図4】インライン型単色有機ELディスプレイパネル製造装置の概略構成図である。

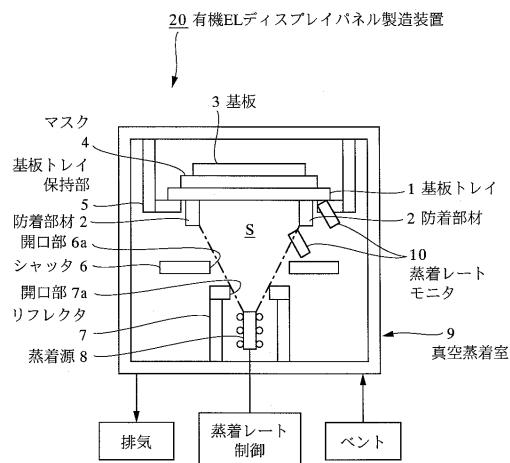
【図5】本発明の実施例の有機ELディスプレイパネル製造装置における、真空蒸着室の概略斜視図である。

【符号の説明】

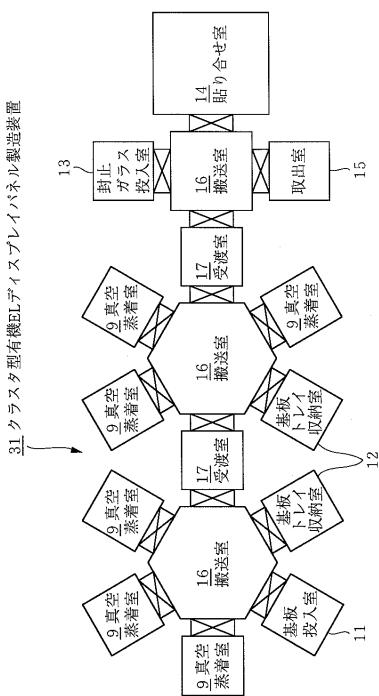
【0047】

S	有機材料の拡散領域	
1	基板トレイ(基板保持部材)	
2	防着部材	
3	基板	
5	基板トレイ保持部	40
6	シャッタ	
8	蒸着源	
9	真空蒸着室	
22	ころ(搬送手段)	
31	有機ELディスプレイパネル製造装置	
32	有機ELディスプレイパネル製造装置	
101	基板トレイ(基板保持部材)	
102	防着部材	
201	基板トレイ(基板保持部材)	
202	防着部材	50

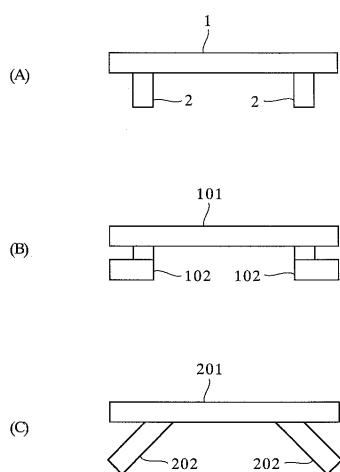
【 図 1 】



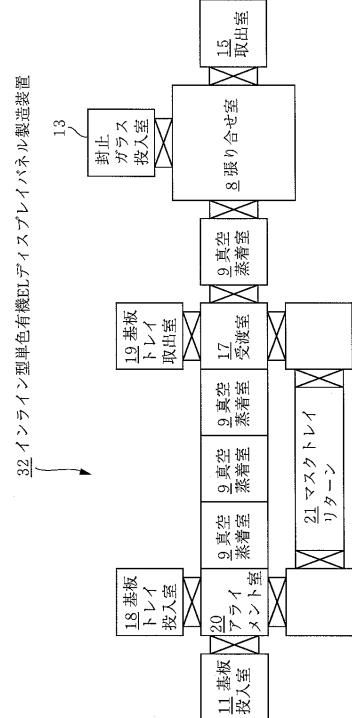
【 図 2 】



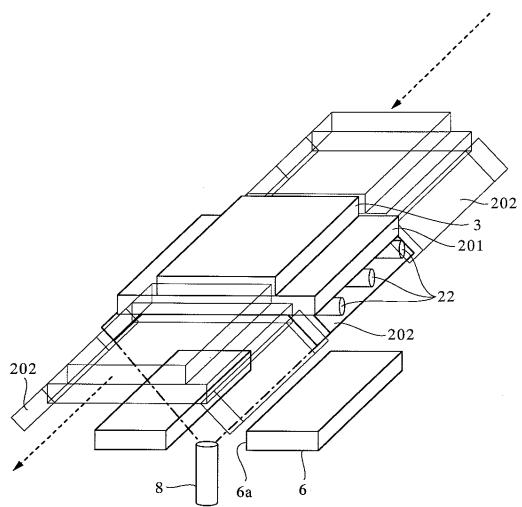
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 01 L 51/50 (2006.01) C 23 C 14/50 F
H 05 B 33/14 A

(56)参考文献 特開平09-013173 (JP, A)
特開2005-248249 (JP, A)
特開平07-145480 (JP, A)
特開2005-056673 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 05 B 33 / 10
C 23 C 14 / 12
C 23 C 14 / 24
C 23 C 14 / 50
C 23 C 14 / 56
H 01 L 51 / 50