

(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2015-87642
(P2015-87642A)

(43) 公開日 平成27年5月7日(2015.5.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
GO2F 1/1337 (2006.01)	GO2F 1/1337	2H149
GO2B 5/30 (2006.01)	GO2B 5/30	2H290

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-227504 (P2013-227504)	(71) 出願人	594073587 株式会社飯沼ゲージ製作所 長野県茅野市玉川字原山11400番地1 078
(22) 出願日	平成25年10月31日(2013.10.31)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
		(74) 代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
		(74) 代理人	100171251 弁理士 篠田 拓也
		(74) 代理人	100141081 弁理士 三橋 庸良

最終頁に続く

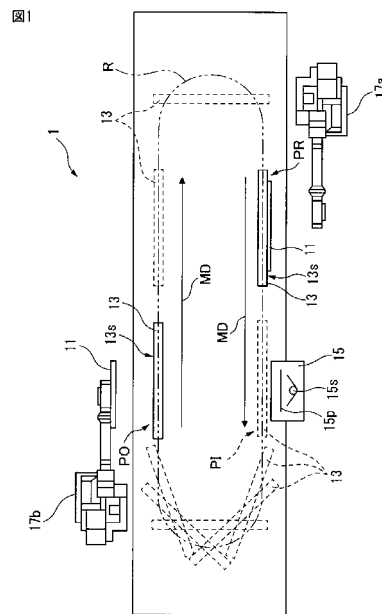
(54) 【発明の名称】 光配向装置

(57) 【要約】

【課題】設置面積及びメンテナンススペースの縮小化を達成し、コンパクトで操作性に優れ、清浄度が高く、かつスループットを向上させた光配向装置を提供する。

【解決手段】本発明は、液晶表示素子を構成する基板11に形成されている配向膜に紫外線を照射することにより、前記配向膜を配向処理する光配向装置1に関する。光配向装置は、前記基板を水平面に対して垂直又は傾斜させた状態で支持しつつ、走行することができる基板支持体13と、走行する前記基板支持体によって搬送されている前記基板に対して紫外線を照射する、前記基板に対して平行に配置された光源15sと偏光板15pから構成された紫外線照射装置15とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液晶表示素子を構成する基板に形成されている配向膜に紫外線を照射することにより、前記配向膜を配向処理する光配向装置であって、

前記基板を水平面に対して垂直又は傾斜させた状態で支持しつつ、走行することができる基板支持体と、

走行する前記基板支持体によって搬送されている前記基板に対して紫外線を照射する、前記基板に対して平行に配置された光源と偏光板から構成された紫外線照射装置と、を備えることを特徴とする、光配向装置。

10

【請求項 2】

さらに、前記基板支持体を、配向処理終了後の位置から配向処理開始前の位置に復帰するように、ループ状に走行させる機構を備えることを特徴とする、

請求項 1 に記載の光配向装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示素子の製造に用いる光配向装置、また詳細には、紫外線照射による配向膜の光配向処理に用いる光配向装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、液晶表示素子では、電場などの作用によって液晶の分子配列の状態を変化させ、この変化を光学的に利用することによって表示に活用している。液晶を特定の方向に配列させるために配向処理が施されるが、近年、偏光紫外線を配向膜に照射して配向処理を行う光配向処理が行われている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2004 - 144884 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

図 5 は、従来光配向装置 1 の模式斜視図である。図 5 に示すように、従来光配向装置 1 は、その表面に配向膜が形成されている基板 11 を載置した基板支持体 13 を、基台 B 上において、基台 B に固定された、光源と偏光子とから構成される紫外線照射装置 15 の下を、例えばリニアモータなどによる公知の駆動機構により矢印の方向 MD に走行させる。その結果、紫外線照射装置 15 の下を搬送される基板 11 が、紫外線を照射されることにより、配向処理される。

【0005】

今日では、基板 11 が大型化しており、かつ配向角度を自由に設定できることが要求されることにより、基板 11 を基板支持体 13 に対してあらゆる角度で配置できるようにするために、ますます装置の設置面積が大きくなっている。また、光源には寿命があり、光源の定期的な交換が必要になるが、従来光配向装置 1 では光源を引き出すための、光源の長さ分のメンテナンススペースが必要となる。

40

【0006】

また、従来光配向装置 1 は、配向処理される基板 11 の上方に紫外線照射装置 15 が配置されていることから、クリーン（清浄）化が要求される装置内でエアの滞留を引き起こすので、クリーン化の観点からは望ましくない構造であった。その上、紫外線が配向膜に照射されたことによる、配向膜を形成する光配向材料の分解反応により発生する昇華物が、上方に位置する紫外線照射装置 15 に付着し、照射強度を低下させるおそれがある

50

。

【0007】

また、従来の光配向装置1では、基板支持体13が一方向のみに進むので、基板11を配向処理するために、その都度、基板支持体13を元の位置、つまり紫外線照射装置15よりも方向MDの上流に手動で戻す必要がある。これが装置のスループット（生産高）不足の原因となっていた。ここで、スループットを向上させるためには、基板11の配向処理終了後の基板支持体13が自動的に元の位置に戻るようにすることが必要となる。ところが、このために例えば、基板支持体13の駆動機構をループ状に構成するなどして、基板支持体13を元の位置に復帰させる機構が追加で必要となり、その追加機構を設置するための面積がさらに必要となるので、設置面積が大幅に増加するという問題が生じていた。

10

【0008】

そこで、本発明の目的は、設置面積及びメンテナンススペースの縮小化を達成し、コンパクトで操作性に優れ、清浄度が高く、かつスループットを向上させた光配向装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明は、

液晶表示素子を構成する基板に形成されている配向膜に紫外線を照射することにより、前記配向膜を配向処理する光配向装置であって、

20

前記基板を水平面に対して垂直又は傾斜させた状態で支持しつつ、走行することができる基板支持体と、

走行する前記基板支持体によって搬送されている前記基板に対して紫外線を照射する、前記基板に対して平行に配置された光源と偏光板から構成された紫外線照射装置と、
を備えることを特徴とする、
光配向装置を提供する。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、基板を水平面に対して垂直又は傾斜させた状態で支持するようにしたことにより、設置面積及びメンテナンススペースの縮小化を達成し、コンパクトで操作性に優れ、かつ清浄度の高い光配向装置を提供することができる。また、設置面積が縮小したため、基板を元の位置に復帰させる追加機構を設けても、従来の光配向装置に比べて装置全体の設置面積の増大は少ない。このため、従来は、設置面積の制約により追加機構を設置できないような場合にも、追加機構の設置によるスループットの向上を達成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第一の実施形態に係る光配向装置の模式上面図。

【図2】本発明の第一の実施形態に係る光配向装置の模式側面図。

【図3】本発明の第二の実施形態に係る光配向装置の模式上面図。

40

【図4】本発明の第三の実施形態に係る光配向装置の模式斜視図。

【図5】従来の光配向装置の模式斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

（第一の実施形態）

図1は、本発明の第一の実施形態に係る光配向装置1を示す模式上面図であり、図2は、本発明の第一の実施形態に係る光配向装置1を示す模式側面図である。図1及び図2を参照すると、光配向装置1は、液晶表示素子を構成する略矩形平板形状の基板11が配置される基板配置面2sを含む略矩形平板形状の2つの基板支持体13を備える。基板支持体13は、基台B上において、例えばリニアモータなどによる公知の駆動機構によって、

50

第一の実施形態では角丸長方形である走行経路 R を時計周りにループ状に走行するように、それぞれ 2 つの脚部 1 3 1 を介して基台 B に取り付けられている。

【 0 0 1 3 】

図 1 では、基板支持体 1 3 の走行の軌跡が理解できるように、様々な箇所に位置する基板支持体 1 3 が点線によって示されている。

【 0 0 1 4 】

第一の実施形態では、基板支持体 1 3 は、いわゆる縦置きに配置されており、すなわち水平面に対して垂直に配置されている。したがって、基板 1 1 は、基板支持体 1 3 の基板配置面 1 3 s に、水平面に対して垂直に支持される。

【 0 0 1 5 】

基板支持体 1 3 は、ステンレス (S U S)、特にフッ素コーティングされたステンレスや、アルミナ (セラミック) から形成されると好ましい。静電気の発生を抑制することができるからである。

【 0 0 1 6 】

第一の実施形態では、基板支持体 1 3 の基板配置面 1 3 s には、いくつかの溝 (図示しない) が形成されており、真空ポンプなどによって真空引きされている真空ラインが、基板支持体 1 3 の内部を通して溝の内部と連通している。そして、基板配置面 1 3 s と基板配置面 1 3 s に配置された基板 1 1 との間に位置する溝内の空気を吸引して、溝内を負圧にすることによって、基板 1 1 を真空吸着して保持することができる。

【 0 0 1 7 】

このとき、上記真空ラインによる吸引能力が足りず、基板支持体 1 3 を縦置きしたままで基板 1 1 を受け取ることができない場合は、基板支持体 1 3 が基板 1 1 を受け取る時に、基板配置面 1 3 s が傾斜して水平面に近づくように、基板支持体 1 3 を構成してもよい。

【 0 0 1 8 】

また、第一の実施形態に係る光配向装置 1 は、基板支持体 1 3 の走行経路 R の脇において、基台 B に固定されている紫外線照射装置 1 5 を備える。紫外線照射装置 1 5 は、その横において搬送されている基板 1 1 に対して紫外線を照射するものであり、基板 1 1 に対して平行に配置された光源 1 5 s と、偏光板 1 5 p とから構成される。なお、第一の実施形態に係る光配向装置 1 では、紫外線照射装置 1 5 に使用した光源 1 5 s は複数のショートアーク U V 灯である。光源 1 5 s は、ロングアーク U V 灯やエキシマレーザーなどの、ショートアーク U V 灯以外のものであってもよい。

【 0 0 1 9 】

また、第一の実施形態に係る光配向装置 1 は、その全体がカバー (図示しない) によって覆われている。さらに、第一の実施形態では、カバー内の空気をクリーン化するために、カバーの天井部に、 H E P A フィルタや U L P A フィルタなどのフィルタが取り付けられた吹出口 (図示しない) が設けられている。このような構成により、フィルタを通してクリーン化されたエアーを光配向装置 1 内に、特に後述する照射位置 P I に吹付けることができる。

【 0 0 2 0 】

これより、第一の実施形態に係る光配向装置 1 によって基板 1 1 に形成されている配向膜を配向処理する手順について説明する。

【 0 0 2 1 】

まず、上流工程において光配向材料がその表面に塗布されることによって配向膜が形成されている基板 1 1 が、光配向装置 1 に導入される。そして、光配向装置 1 に導入された基板 1 1 が、基板受取位置 P R において、基台 B の脇に設置されている多関節ロボット 1 7 a によって、偏光板 1 5 p に対して所望の偏光角度を取ることができるように、基板支持体 1 3 の基板配置面 1 3 s に吸引固定されることにより配置される。つまり、基板 1 1 を、基板配置面 1 3 s に対してあらゆる角度 (図 2) で配置することができる。

【 0 0 2 2 】

10

20

30

40

50

次いで、基板 11 が支持された基板支持体 13 が、基板受取位置 PR から光照射位置 PI に向かって走行する。基板 11 は、光照射位置 PI において、紫外線照射装置 15 の脇を搬送されつつ、光源 15s から偏光板 15p を介して紫外線が照射されることによって、配向処理される。ここで、本発明では、「配向処理される」とは、具体的には、基板 11 に塗布された例えば等方性のポリマーから構成される光配向材料に偏光された紫外線を照射して、偏光方向に配向されているポリマーが分解することにより、偏光方向と直交する方向にのみポリマー鎖が形成されることを意味する。これにより、第一の実施形態において紫外線の偏光方向が例えば基板支持体 13 の走行方向 MD と平行である場合は、ポリマー鎖が形成される方向（配向方向）は、基板支持体 13 の走行方向 MD と直交する方向、すなわち基板 11 の長手方向に対して（90 - ）° の方向となる。ここで、基板支持体 13 の走行速度や、紫外線照射装置 15 からの照射光の波長、光量などは、基板 11 や配向膜の種類、大きさなどに応じて最適な値が決定されるが、例えば第一の実施形態では、基板支持体 13 の走行速度は一定であり、10 mm / sec であって、紫外線照射装置 15 は、偏光板 15p によって偏光された、主波長が 254 nm の紫外線を照射し、その積算光量は 800 mJ / cm² である。

10

【0023】

その後、配向処理された基板 11 を支持する基板支持体 13 は、光照射位置 PI から基板払出位置 PO に向かって走行する。基板 11 は、基板払出位置 PI において、基台 B の脇に設置されている多関節ロボット 17b により基板配置面 13s から剥離されて、次工程に送られる。

20

【0024】

次いで、基板 11 が払出された基板支持体 13 は、基板払出位置 PO から基板受取位置 PR に向かって走行し、基板受取位置 PR において、次の基板 11 を連続して受け取ることができる。

【0025】

これより、第一の実施形態に係る光配向装置 1 によって奏される効果について説明する。

【0026】

(1) 基板支持体 13 を、基台 B に縦置きして、基板 11 が水平面に対して垂直になるように配置することによって、基板 11 が水平になるように配置する従来の光配向装置 1 と比較して、光配向装置 1 を設置するスペースが大幅に削減できる。

30

【0027】

(2) 基板支持体 13 を縦置きしたために、紫外線照射装置 15 も縦に設置することができる。これにより、光源 15s の交換などのメンテナンスが容易であり、かつメンテナンススペースも大幅に削減できる。一例として、光源 15s の初期照度は 450 mJ / cm² であったが、700 時間の使用により初期照度の 70% の放射照度に低下したため、光源 15s の交換を実施した。従来の光配向装置 1 では、光源 15s を引き出すための、光源 15s の長さ分のメンテナンススペースが必要であったが、第一の実施形態に係る光配向装置 1 では、紫外線照射装置 15 の側面から光源 15s を容易に交換することができ、メンテナンススペースを削減することができた。

40

【0028】

(3) また、従来の光配向装置 1 では、上述のように、紫外線照射装置 15 が配向処理する基板 11 の上に位置していたので、紫外線が配向膜に照射されたことによる、配向膜を形成する光配向材料の分解反応により発生する昇華物によって、紫外線照射装置 15 が汚染される。しかしながら、第一の実施形態に係る光配向装置 1 では、紫外線照射装置 15 が配向処理する基板 11 の横に位置するので、昇華物は基板 11 に沿って上昇することから、光源 15s への付着が抑制される。このため、昇華物により紫外線照射装置 15 が汚染されることが抑制される。したがって、第一の実施形態に係る光配向装置 1 では、紫外線照射装置 15 を清掃する頻度が減少し、その結果メンテナンスが容易である。

【0029】

50

(4) さらに加えて、第一の実施形態に係る光配向装置1では、上述のように、カバーの天井部にフィルタが取り付けられた吹出口が設けられており、この吹出口からクリーン化したエアーを光配向装置1内に、特に照射位置PIに吹付けることができる。したがって、従来の光配向装置1(図5)のように基板の上方に紫外線照射装置15、つまり障害物がないため、クリーン化されたエアーが、装置内で上方から下方へ理想的な流れを作り、空気の滞留が抑制される。その結果、クリーン化した装置を提供することができる。

【0030】

(5) また、第一の実施形態に係る光配向装置1では、基板11の配向処理終了後の基板支持体13を、ループ機構を用いて元の位置に復帰させる機構を有することにより、基板受取位置PRにおいて基板11を受け取る工程、照射位置PIにおいて基板11に形成された配向膜を配向処理する工程、及び基板払出位置POにおいて処理済の基板11を下流の工程に払出す工程を、連続して繰り返すことができる。その結果、第一の実施形態に係る光配向装置1は、従来の光配向装置1と比較してスループットが高い。

10

【0031】

なお、後工程において、上述のように作成した基板11を用いて液晶材料を挟持して、液晶表示素子を作製できる。第一の実施形態に係る光配向装置1を用いて作製された液晶表示素子は、以前より一般的に用いられている配向膜の配向方法であるラビング法によって製造された液晶表示素子と比較して、高品位の配向品質を得ることができる。さらに、第一の実施形態に係る光配向装置を用いて作成した液晶表示素子では、上述のように空気の滞留が抑制され、装置内がクリーン化されたことから、従来の水平走行型の光配向装置1で配向処理した液晶表示素子に見られた、ダストを核にした欠点は発生しないため、さらに液晶表示素子の品質を向上させることができる。

20

【0032】

なお、第一の実施形態では、基板支持体13は、走行経路Rをループ状に走行するように、基台B上に取り付けられているが、基板支持体13は、従来の光配向装置1のように、一方向にのみ走行するように基台Bに取り付けられてもよい。この場合、スループットはある程度犠牲になるが、装置の設置面積をさらに縮小することができる。

【0033】

また、第一の実施形態に係る光配向装置1は、基板支持体13が走行するように構成されているが、基板支持体13が固定されており、紫外線照射装置15が基板支持体13の周囲を走行して、基板支持体13に支持されている基板11に対して紫外線を照射するように構成してもよい。

30

【0034】

なお、第一の実施形態に係る光配向装置1は、1つのみの紫外線照射装置15を備えるが、複数の紫外線照射装置15を備えてもよい。これにより、基板支持体13が走行経路Rを一周する間に、複数の基板11を処理することができる。あるいは、1つの基板11に対する積算光量を増加させることができる。

【0035】

(第二の実施形態)

これより、図3を参照しつつ本発明の第二の実施形態に係る光配向装置1を説明する。図3は、本発明の第二の実施形態に係る光配向装置1の模式上面図である。なお、第二の実施形態については、第一の実施形態と異なる点を主に説明する。第二の実施形態が第一の実施形態と異なる点は、基板支持体13が、略矩形の走行経路Rを並進移動する点にある。

40

【0036】

第二の実施形態に係る光配向装置1では、基板支持体13を並進移動させることにより、第一の実施形態に係る光配向装置1の駆動装置のような基板支持体13を回転させる機構が不要になり、より簡素に光配向装置1を構成することができる。

【0037】

第二の実施形態に係る光配向装置1によって奏される効果は、第一の実施形態に係る光

50

配向装置 1 と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 3 8 】

(第三の実施形態)

これより、図 4 を参照しつつ、本発明の第三の実施形態に係る光配向装置 1 を説明する。図 4 は、本発明の第三の実施形態に係る光配向装置 1 の模式斜視図である。なお、第三の実施形態については、第二の実施形態と異なる点を主に説明する。第三の実施形態が、第二の実施形態と異なる点は、基板支持体 1 3 が、水平面に対して傾斜している基板配置面 1 3 s を含む点である。

【 0 0 3 9 】

第三の実施形態では、基板支持体 1 3 の基板配置面 1 3 s が水平面に対して傾斜していることから、その上に配置される基板 1 1 は、水平面に対して傾斜した状態で基板支持体 1 3 に支持される。

10

【 0 0 4 0 】

図 4 を参照すると、紫外線照射装置 1 5 は、基板 1 1 に対して平行に配置された光源 1 5 s を含み、その結果、基板支持体 1 3 の基板配置面 1 3 s と同様に水平面に対して傾斜している。

【 0 0 4 1 】

第三の実施形態に係る光配向装置 1 では、基板支持体 1 3 の基板配置面 1 3 s を傾斜させていることにより、基板配置面 1 3 s を水平面に対して平行に構成するよりも、光配向装置 1 の設置面積を減少させることができる。また、基板配置面 1 3 s が水平面に対して垂直ではなく、傾斜していることから、第一及び第二の実施形態に係る光配向装置と比較して、多関節口ポット 1 7 a、1 7 b による基板配置面 1 3 s への基板 1 1 の受け渡しが容易である。

20

【 0 0 4 2 】

基板配置面 1 3 s の傾斜角度は、光配向装置 1 の設置面積や、基板配置面 1 3 s への基板 1 1 の受け渡しの容易さなどを考慮しつつ、任意に決定することができる。また、基板支持体 1 3 は、基板 1 1 を受取り易くするために、基板 1 1 を受取るときに基板配置面 1 3 s を水平面と平行又は水平面に近い傾斜角度になるように傾斜させ、その後、基板 1 1 に形成された配向膜を配向処理するとき基板配置面 1 3 s を水平面に対して垂直に又は垂直に近くなるように傾斜させるように、傾斜角度を変更できるように構成されてもよい。

30

【 0 0 4 3 】

第三の実施形態に係る光配向装置 1 によって奏される効果は、第一の実施形態に係る光配向装置 1 と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 4 4 】

上記実施形態では、基板支持体 1 3 の基板配置面 1 3 s に基板 1 1 支持して、基板 1 1 を搬送したが、上述のような基板支持体 1 3 に替えて、例えばリニアモータ駆動機構によって駆動される、基台 B から突出する複数のピンが、これらの先端に設けられた、真空ラインと連通する吸込口によって、基板 1 1 を吸引固定しつつ走行することによって基板 1 1 を搬送してもよい。これにより、静電気の発生をさらに抑制することができる。

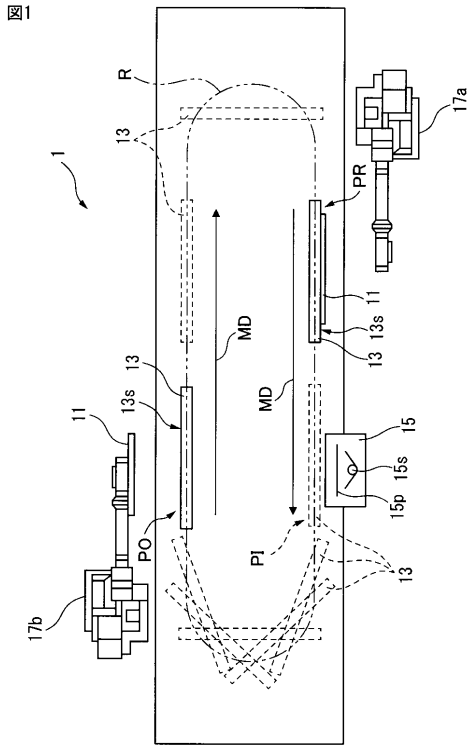
40

【 符号の説明 】

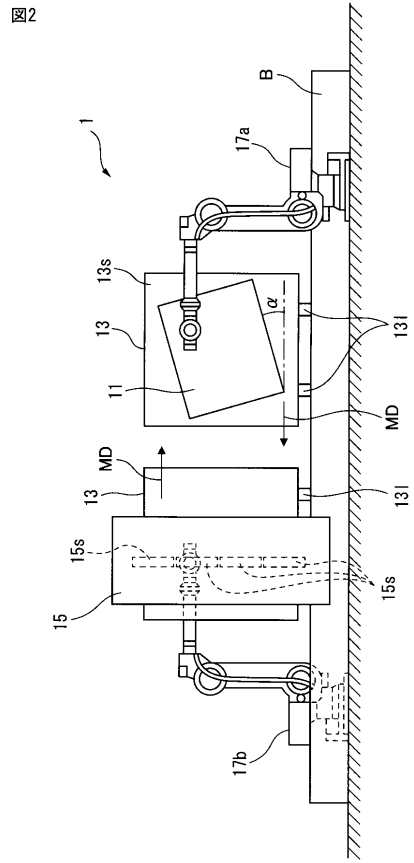
【 0 0 4 5 】

- 1 光配向装置
- 1 1 基板
- 1 3 基板支持体
- 1 5 紫外線照射装置
- 1 5 s 光源
- 1 5 p 偏光板

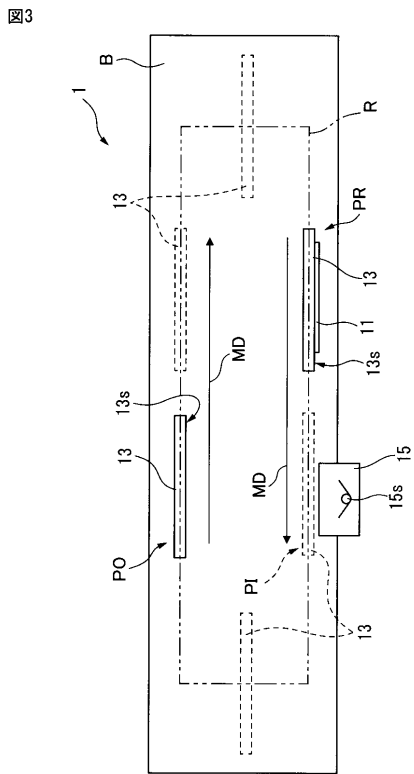
【 図 1 】



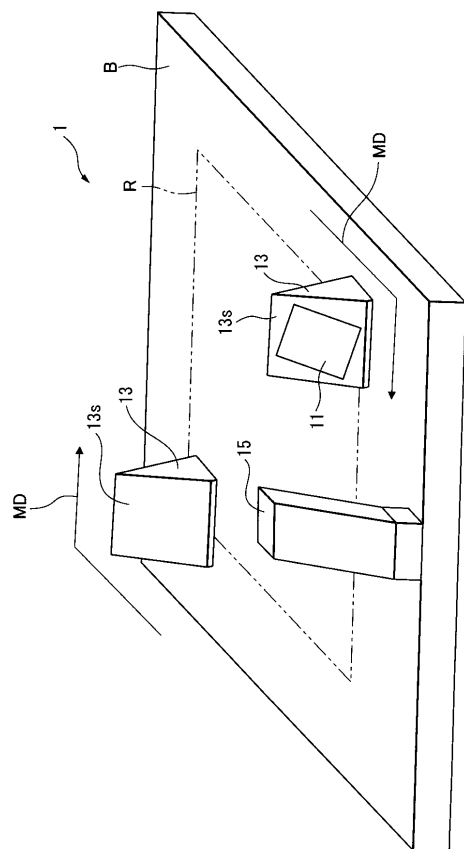
【 図 2 】



【 図 3 】

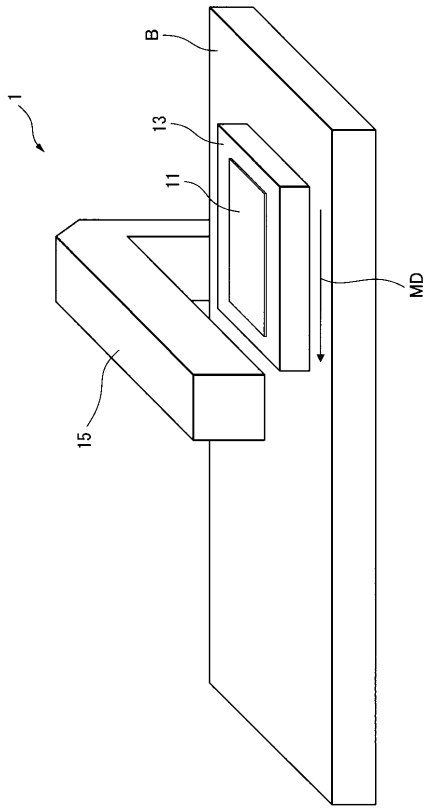


【 図 4 】



【 図 5 】

図5



フロントページの続き

(74)代理人 100147555

弁理士 伊藤 公一

(72)発明者 福永 隆弘

長野県茅野市玉川字原山 1 1 4 0 0 - 1 0 7 8 株式会社飯沼ゲージ製作所内

(72)発明者 水野谷 清

長野県茅野市玉川字原山 1 1 4 0 0 - 1 0 7 8 株式会社飯沼ゲージ製作所内

Fターム(参考) 2H149 AA02 AA21 AB23 BA02

2H290 BF24 BF25 BF92