

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 20 日(20.09.2012)



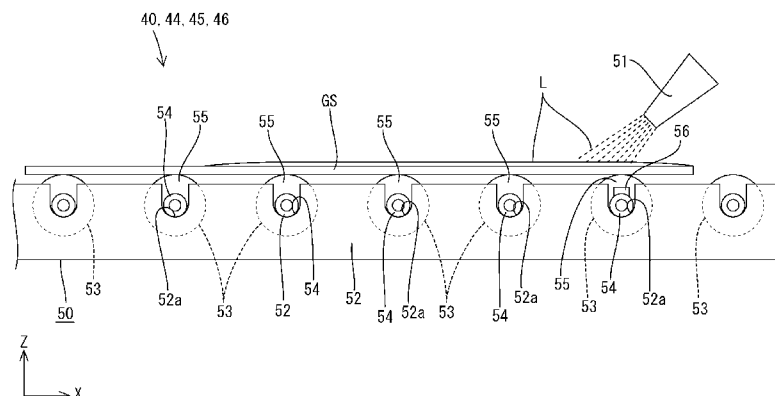
(10) 国際公開番号
WO 2012/124583 A1

- (51) 国際特許分類:
B08B 3/12 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
B08B 3/02 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01) H01L 21/304 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/055904
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 8 日(08.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-056719 2011 年 3 月 15 日(15.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉安 健太
朗(YOSHIYASU Kentaro). 池田 昌隆(IKEDA
Masataka).
- (74) 代理人: 特許業務法人暁合同特許事務所(AKAT-SUKI UNION PATENT FIRM); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目 1 番 1 号 日土地名古屋ビル 5 階 Aichi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: DEVICE FOR MANUFACTURING SUBSTRATE FOR DISPLAY PANEL

(54) 発明の名称: 表示パネル用基板の製造装置

[図9]



(57) Abstract: Each of a washing device (40), a developing device (44), an etching device (45) and a resist stripping device (46), which are devices for producing an array substrate (20) for a liquid crystal panel (11), comprises a roller conveyor (a conveying section) (50) which conveys a glass substrate (a substrate for a display panel) (GS) that serves as the array substrate (20), a nozzle (a treatment solution feeding section) (51) which feeds a treatment solution (L) onto the surface of the glass substrate (GS) that is conveyed by the roller conveyor (50), and an ultrasonic wave application section (56) which applies ultrasonic vibrations to the roller conveyor (50).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/124583 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

液晶パネル (11) 用のアレイ基板 (20) の製造装置である洗浄装置 (40)、現像装置 (44)、エッチング装置 (45)、レジスト剥離装置 (46) は、アレイ基板 (20) をなすガラス基板 (表示パネル用基板) (GS) を搬送するローラコンベア (搬送部) (50) と、ローラコンベア (50) によって搬送されるガラス基板 (GS) の板面上に処理液 (L) を供給するノズル (処理液供給部) (51) と、ローラコンベア (50) に対して超音波振動を付与する超音波付与部 (56) とを備える。

明 細 書

発明の名称 ： 表示パネル用基板の製造装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示パネル用基板の製造装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、液晶表示装置の主要構成部品である液晶パネルを製造する際には、ガラス基板の表面にフォトリソグラフィ法により各種処理（レジスト塗布処理、レジスト剥離処理、エッチング処理、洗浄処理など）を施すべく、各種処理装置が用いられる。例えば、洗浄処理工程において用いられる洗浄装置では、ガラス基板を搬送しつつその表面に対してノズルから洗浄液を噴射するようにしている。この洗浄装置において洗浄性能を向上させるため、ノズルに超音波発振器を内蔵させ、噴射する洗浄液に超音波振動を印加するようにしたものが知られており、その一例が特許文献1に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2007-216209号公報

[0004] （発明が解決しようとする課題）

ところが、洗浄液は、ノズルから噴射される際には超音波振動が付与されているものの、噴射後にガラス基板の板面上に広がった状態では超音波振動が付与されることがない。つまり、洗浄液には、ノズルの噴射ポイントでのみ超音波振動が付与されるため、超音波振動による作用がガラス基板の全体において十分に得られないといった問題があった。これらの原因により、洗浄装置における洗浄能力が不十分なものとなったり、洗浄ムラが生じるおそれがあった。上記した問題は、処理対象であるガラス基板が大型化すると一層顕著なものとなる傾向にある。

発明の概要

[0005] 本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、処理能力

を向上させることを目的とする。

[0006] (課題を解決するための手段)

本発明の表示パネル用基板の製造装置は、表示パネル用基板を搬送する搬送部と、前記搬送部によって搬送される前記表示パネル用基板の板面上に処理液を供給する処理液供給部と、前記搬送部に対して超音波振動を付与する超音波付与部とを備える。

[0007] このような構成によれば、搬送部により表示パネル用基板を搬送しつつ、表示パネル用基板の板面上に処理液供給部から処理液を供給する。ここで、超音波付与部により搬送部に対して超音波振動を付与することで、搬送される表示パネル用基板に対して超音波振動を付与することができ、その表示パネル用基板を介して板面上の処理液に超音波振動によるキャビテーションなどを作用させることができる。つまり、表示パネル用基板が処理液をいわば「面」で超音波振動させるので、従来のように処理液供給部に超音波付与部を設けた場合に比べると、表示パネル用基板に供給されてその板面上に広がった処理液に対して広範囲にわたって超音波振動によるキャビテーションなどを作用させることができる。これにより、処理液に対して超音波振動による作用を効率的に且つムラなく付与することができ、もって表示パネル用基板の処理能力を向上させることができる。特に、本発明は表示パネル用基板が大型化された場合に有用となる。

[0008] 本発明の実施態様として、次の構成が好ましい。

(1) 前記超音波付与部は、前記搬送部に一体に設けられている。このようにすれば、仮にこれらを別体とした場合に比べると、超音波付与部から搬送部に対して超音波振動を効率的に付与することができる。

[0009] (2) 前記搬送部は、前記処理液供給部に対して前記表示パネル用基板を挟んだ反対側に配されている。このようにすれば、超音波付与部からの超音波振動を、搬送部を介して表示パネル用基板に対して処理液供給部側とは反対側から付与することができる。

[0010] (3) 前記搬送部は、回転軸となるシャフト部と、前記シャフト部に周設さ

れるとともに前記表示パネル用基板に接するローラ部とからなる単位搬送部を、前記表示パネル用基板の搬送方向について複数間欠的に並列して配した構成とされており、前記超音波付与部は、前記シャフト部に一体に設けられている。このようにすれば、表示パネル用基板の搬送方向について間欠的に並列して配された複数の単位搬送部のシャフト部が回転されることで、各ローラ部に載せられた表示パネル用基板が搬送される。そして、シャフト部に一体に設けられた超音波付与部により表示パネル用基板に対して超音波振動を効率的に付与することができる。

[0011] (4) 前記単位搬送部は、前記シャフト部のうちその軸方向について両端部を除いた領域に前記ローラ部が設けられた構成とされており、前記超音波付与部は、前記シャフト部における軸方向の端部に配されている。このようにすれば、シャフト部の端部からその全体に対して超音波振動を付与することができる。

[0012] (5) 前記搬送部は、回転軸となるシャフト部と、前記シャフト部に周設されるとともに前記表示パネル用基板に接するローラ部とからなる単位搬送部を、前記表示パネル用基板の搬送方向について複数間欠的に並列して配した構成とされており、前記超音波付与部は、前記単位搬送部における前記ローラ部の形成領域に配されている。このようにすれば、表示パネル用基板の搬送方向について間欠的に並列して配された複数の単位搬送部のシャフト部が回転されることで、各ローラ部に載せられた表示パネル用基板が搬送される。そして、単位搬送部におけるローラ部の形成領域に配された超音波付与部により表示パネル用基板に対して超音波振動を効率的に付与することができる。

[0013] (6) 前記超音波付与部は、前記単位搬送部のうち、搬送される前記表示パネル用基板と平面に視て重畳する位置に配されている。このようにすれば、表示パネル用基板に対して超音波振動をより効率的に付与することができる。

[0014] (7) 前記処理液供給部は、前記処理液として洗浄液を供給する。このよう

にすれば、表示パネル用基板を効率的に洗浄することができる。

[0015] (8) 前記処理液供給部は、前記処理液としてエッチング液を供給する。このようにすれば、表示用パネル基板上に形成された構造物を効率的にエッチングすることができる。しかも、効率的に付与される超音波振動によりエッチング液に直進流が生じ易くなるので、エッチング精度を高いものとすることができる。

[0016] (9) 前記処理液供給部は、前記処理液としてレジスト剥離液を供給する。このようにすれば、表示パネル用基板上に形成されたレジストを効率的に剥離することができる。

[0017] (10) 前記処理液供給部は、前記処理液として現像液を供給する。このようにすれば、表示パネル用基板上に形成されたレジストを効率的に現像することができる。

[0018] (発明の効果)

本発明によれば、処理能力を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の実施形態1に係るテレビ受信装置の概略構成を示す分解斜視図

[図2]テレビ受信装置が備える液晶表示装置の概略構成を示す分解斜視図

[図3]液晶表示装置の断面構成を概略的に示す断面図

[図4]液晶パネルの断面構成を概略的に示す断面図

[図5]液晶パネルを構成するアレイ基板における表示領域の平面構成を示す平面図

[図6]液晶パネルを構成するCF基板における表示領域の平面構成を示す平面図

[図7]図6のvii-vii線に沿った拡大断面図

[図8]ガラス基板に対する各製造装置による処理手順を説明するためのブロック図

[図9]ガラス基板上に処理液を供給して処理を行う製造装置における概略構成を示す側面図

[図10]ガラス基板上に処理液を供給して処理を行う製造装置における概略構成を示す平面図

[図11]超音波付与部を備える単位コンベアの斜視図

[図12]本発明の実施形態2に係る超音波付与部を備える単位コンベアの斜視図

[図13]単位コンベアの断面構成を示す側断面図

[図14]図13のxiv-xiv線断面図

[図15]本発明の実施形態3に係るガラス基板上に処理液を供給して処理を行う製造装置における概略構成を示す側面図

[図16]本発明の他の実施形態(1)に係る超音波付与部を備える単位コンベアの側面図

[図17]本発明の他の実施形態(2)に係る超音波付与部を備える単位コンベアの側面図

[図18]本発明の他の実施形態(3)に係る超音波付与部を備える単位コンベアの側面図

[図19]本発明の他の実施形態(4)に係る超音波付与部を備える単位コンベアの斜視図

[図20]本発明の他の実施形態(5)に係るCF基板の平面構成を示す拡大平面図

発明を実施するための形態

[0020] <実施形態1>

本発明の実施形態1を図1から図11によって説明する。本実施形態では、液晶表示装置10を構成する液晶パネル(表示パネル)11における基板20、21の製造装置40～46について例示する。なお、各図面の一部にはX軸、Y軸及びZ軸を示しており、各軸方向が各図面で示した方向となるように描かれている。また、上下方向については、図1を基準とし、且つ同図上側を表側とするとともに同図下側を裏側とする。

[0021] 本実施形態に係るテレビ受信装置TVは、図1に示すように、液晶表示装

置（表示装置）１０と、当該液晶表示装置１０を挟むようにして収容する表裏両キャビネットＣａ、Ｃｂと、電源Ｐと、チューナーＴと、スタンドＳとを備えて構成される。液晶表示装置１０は、全体として横長の方形をなし、図２及び図３に示すように、表示パネルである液晶パネル１１と、外部光源であるバックライト装置（照明装置）１２とを備え、これらがベゼル１３などにより一体的に保持されるようになっている。

[0022] 先にバックライト装置１２の構成の概略について説明する。バックライト装置１２は、液晶パネル１１の背面直下に光源を配置してなる、いわゆる直下型とされる。バックライト装置１２は、表側（光出射側、液晶パネル１１側）に開口したシャーシ１４と、シャーシ１４内に敷設される反射シート（反射部材）１５と、シャーシ１４の開口部分に取り付けられる光学部材１６と、光学部材１６を固定するためのフレーム１７と、シャーシ１４内に並列した状態で収容される複数本の冷陰極管（光源）１８と、冷陰極管１８の端部を遮光するとともに自身が光反射性を備えてなるランプホルダ１９と、を有して構成されている。

[0023] 次に液晶パネル１１について説明する。液晶パネル１１は、図４に示すように、一对の透明な（透光性を有する）ガラス製の基板２０、２１間に、電界印加に伴って光学特性が変化する物質である液晶材料を含む液晶層２２を封入してなる。液晶パネル１１を構成する両基板２０、２１のうち裏側（バックライト装置１２側）に配されるものが、アレイ基板（基板、アクティブマトリクス基板）２０とされ、表側（光出射側）に配されるものが、ＣＦ基板（対向基板）２１とされている。なお、両基板２０、２１の外側には、表裏一对の偏光板２３がそれぞれ貼り付けられている。

[0024] アレイ基板２０における内面側（液晶層２２側、ＣＦ基板２１との対向面側）には、図５に示すように、３つの電極２４ａ～２４ｃを有するスイッチング素子であるＴＦＴ（Thin Film Transistor）２４及び画素電極２５が多数個並んで設けられるとともに、これらＴＦＴ２４及び画素電極２５の周りには、格子状をなすゲート配線２６及びソース配線２７が取り囲むようにし

て配設されている。画素電極 25 は、ITO (Indium Tin Oxide) などの透明導電膜からなる。ゲート配線 26 及びソース配線 27 は、共に導電材料からなる。ゲート配線 26 とソース配線 27 とがそれぞれ TFT 24 のゲート電極 24a とソース電極 24b とに接続され、画素電極 25 がドレイン配線 (図示せず) を介して TFT 24 のドレイン電極 24c に接続されている。アレイ基板 20 には、ゲート配線 26 に並行するとともに画素電極 25 に対して平面に視て重畳する容量配線 (補助容量配線、蓄積容量配線、Cs 配線) 33 が設けられている。容量配線 33 は、Y 軸方向についてゲート配線 26 と交互に配されている。ゲート配線 26 が Y 軸方向に隣り合う画素電極 25 の間に配されているのに対し、容量配線 33 は、各画素電極 25 における Y 軸方向のほぼ中央部を横切る位置に配されている。このアレイ基板 20 の端部には、ゲート配線 26 及び容量配線 33 から引き回された端子部及びソース配線 27 から引き回された端子部が設けられており、これらの各端子部には、図示しない外部回路から各信号または基準電位が入力されるようになっており、それにより TFT 24 の駆動が制御される。また、アレイ基板 20 の内面側には、液晶層 22 に含まれる液晶分子を配向させるための配向膜 28 が形成されている (図 4)。

[0025] 一方、CF 基板 21 における内面側 (液晶層 22 側、アレイ基板 20 との対向面側) には、図 4 及び図 6 に示すように、アレイ基板 20 側の各画素電極 25 と平面に視て重畳する位置に多数個のカラーフィルタが並んで設けられている。カラーフィルタは、R (赤色)、G (緑色)、B (青色) を呈する各着色部 29 が X 軸方向に沿って交互に並ぶ配置とされる。また、各着色部 29 の外形は、画素電極 25 の外形に倣って平面に視て縦長の方形状をなしている。カラーフィルタを構成する各着色部 29 間には、混色を防ぐための格子状をなす遮光部 (ブラックマトリクス) 30 が形成されている。遮光部 30 は、アレイ基板 20 側のゲート配線 26、ソース配線 27 及び容量配線 33 に対して平面視重畳する配置とされる。また、各着色部 29 及び遮光部 30 の表面には、アレイ基板 20 側の画素電極 25 と対向する対向電極 3

1 が設けられている。また、CF 基板 21 の内面側には、液晶層 22 に含まれる液晶分子を配向させるための配向膜 32 がそれぞれ形成されている。

[0026] ここで、アレイ基板 20 のうち特にスイッチング素子である TFT 24 に関して詳しく説明する。TFT 24 は、図 5 及び図 7 に示すように、アレイ基板 20 上に複数の膜を積層した構成とされており、具体的には下層側（アレイ基板 20 側）から順に、ゲート配線 26 に接続されたゲート電極 24a、ゲート絶縁膜 35、半導体膜 36、ソース配線 27 に接続されたソース電極 24b 及び画素電極 25 に接続されたドレイン電極 24c、層間絶縁膜（パッシベーション膜）37、保護膜 38 が積層されている。

[0027] ゲート電極 24a は、ゲート配線 26 と同一材料からなるとともにゲート配線 26 と同一工程にてアレイ基板 20 上にパターニングされており、例えばアルミニウム（Al）の他、クロム（Cr）、タンタル（Ta）、チタン（Ti）、銅（Cu）等の金属膜単体又はこれらの金属窒化物との積層膜で形成することができる。ゲート絶縁膜 35 は、例えばシリコン酸化膜（SiO_x）からなり、ゲート電極 24a と半導体膜 36 とを絶縁状態に保つものとされる。半導体膜 36 は、例えばアモルファスシリコン（a-Si）または透明なアモルファス酸化物半導体（IGZO: InGaZnO_x）からなるものとされ、一端側がドレイン電極 24c に、他端側がソース電極 24b にそれぞれ接続されることで、相互間の導通を図るチャネル領域として機能し得るものとされる。

[0028] ソース電極 24b 及びドレイン電極 24c は、ソース配線 27 と同一材料を含むとともにソース配線 27 と同一工程にてアレイ基板 20 上にパターニングされている。ソース電極 24b 及びドレイン電極 24c は、下層側（半導体膜 36 側）の第 1 導電膜 24b1, 24c1 と、上層側（層間絶縁膜 37 側）の第 2 導電膜 24b2, 24c2 とを積層した構成とされる。下層側の第 1 導電膜 24b1, 24c1 は、例えばリン（P）等の n 型不純物を高濃度にドーピングしたアモルファスシリコン（n+Si）からなり、オーミックコンタクト層として機能するものである。上層側の第 2 導電膜 24b2

、24c2は、異なる金属膜を積層してなる2層構造とされており、そのうち下層側の金属膜がチタン（Ti）からなるのに対し、上層側の金属膜がアルミニウム（Al）からなる。

[0029] 上記したソース電極24b及びドレイン電極24cは、所定の間隔（開口領域）を挟んで対向状に配されているため、相互が直接的には電氣的に接続されていない。しかし、ソース電極24b及びドレイン電極24cは、その下層側の半導体膜36を介して間接的に電氣的に接続されており、この半導体膜36における両電極24b、24c間のブリッジ部分がドレイン電流が流れるチャネル領域として機能する。

[0030] 層間絶縁膜37は、例えばシリコン酸化膜（SiO_x）からなり、上記したゲート絶縁膜35と同一材料とされる。保護膜38は、有機材料であるアクリル樹脂（例えばポリメタクリル酸メチル樹脂（PMMA））やポリイミド樹脂からなる。従って、この保護膜38は、他の無機材料からなるゲート絶縁膜35、層間絶縁膜37に比べて膜厚が厚いものとされるとともに、平坦化膜として機能するものである。なお、TF T 24に係る各絶縁膜（ゲート絶縁膜35、層間絶縁膜37及び保護膜38）は、それぞれアレイ基板20においてTF T 24の形成領域以外の領域を含みつつ概ね全域にわたって均一な膜厚でもって形成されている。

[0031] 上記したTF T 24、画素電極25、及び各配線26、27、33などの構造物（薄膜）をアレイ基板20上に形成するに際しては、既知のフォトリソグラフィ法が用いられており、そのために各種製造装置40～46が用いられている。具体的には、製造装置40～46としては、図8に示すように、洗浄装置40、成膜装置41、レジスト塗布装置42、露光装置43、現像装置44、エッチング装置45、及びレジスト剥離装置46が用いられる。そして、アレイ基板20を構成するガラス基板GSには、洗浄装置40による洗浄工程、成膜装置41による成膜工程、レジスト塗布装置42によるレジスト塗布工程、露光装置43による露光工程、現像装置44による現像工程、エッチング装置45によるエッチング工程、レジスト剥離装置46に

よるレジスト剥離工程を経ることで目的の構造物が所定のパターンにて形成され、この手順を各構造物毎に繰り返し行うことで、各構造物が順次に積層形成される。

[0032] 具体的には、洗浄工程では、洗浄装置40により、各構造物（薄膜）を形成する前のガラス基板GSの板面上に処理液Lとして洗浄液を供給することでガラス基板GSを洗浄し、塵埃などを除去する。成膜工程では、成膜装置41により、形成する構造物の材料をガラス基板GSの板面に対して均一な膜厚となるよう成膜する。この成膜装置41としては、具体的にはCVD装置、スパッタ装置、真空蒸着装置などが用いられる。レジスト塗布工程では、レジスト塗布装置42により、成膜装置41により成膜された材料膜に対してフォトレジストを均一な膜厚となるよう積層形成する。このとき、フォトレジストとしては、ポジ型またはネガ型のものが用いられる。露光工程では、露光装置43により、レジスト塗布装置42により塗布されたフォトレジストに対して、所定のパターンを有するフォトマスクを介してUV光などを照射することで、フォトマスクのパターンに応じた範囲を露光する。

[0033] 現像工程では、現像装置44により、ガラス基板GSの板面上に処理液Lとして現像液を供給することで、フォトレジストを現像し、露光領域または非露光領域のいずれかを（詳しくはポジ型のフォトレジストの場合は露光領域を、ネガ型のフォトレジストの場合は非露光領域を）除去する。エッチング工程では、エッチング装置45により、材料膜のうち残されたフォトレジストによって覆われていない領域をエッチングして除去することで、材料膜をパターンニングする。エッチング装置45としては、具体的には反応性の気体（エッチングガス）やイオン、ラジカルによって材料膜をエッチングするドライエッチング装置や反応性の液体（エッチング液）によって材料膜をエッチングするウェットエッチング装置などが用いられる。このうちウェットエッチング装置では、ガラス基板GSの板面上に処理液Lとしてエッチング液を供給することで、材料膜をエッチングする。なお、エッチング工程では、ドライエッチング装置とウェットエッチング装置とのうちのいずれか一方

のみを使用する場合もあれば、両方を時間を前後して使用する場合もある。
レジスト剥離工程では、レジスト剥離装置 4 6 により、ガラス基板 G S の板面上に処理液 L としてレジスト剥離液を供給することで、残されたフォトレジストを除去する。

[0034] 上記した各製造装置 4 0 ～ 4 6 のうち、洗浄装置 4 0 は、上記した成膜前の洗浄工程以外にも、他の製造装置 4 1 ～ 4 6 による工程の後で使用される場合がある。具体的には、成膜装置 4 1 による成膜工程後に、成膜に伴う残余物質やゴミを除去するために洗浄工程を行う場合があり、その洗浄工程において上記した洗浄装置 4 0 が用いられる。これ以外にも、例えばエッチング装置 4 5 としてドライエッチング装置を用いた場合、そのエッチング工程後にドライエッチングによる残渣物を除去するために洗浄工程を行う場合があり、その洗浄工程においても上記した洗浄装置 4 0 が用いられる。また、レジスト剥離装置 4 6 によるレジスト剥離工程後に、レジスト剥離に伴う残余物質やゴミを除去するために洗浄工程を行う場合があり、その洗浄工程においても上記した洗浄装置 4 0 が用いられる。なお、図 8 では図示を省略しているが、レジスト塗布装置 4 2 によるレジスト塗布工程と露光装置 4 3 による露光工程との間には、プリベーク装置によりレジストをプリベークする工程が行われる場合があり、また現像装置 4 4 による現像工程と、エッチング装置 4 5 によるエッチング工程との間には、ポストベーク装置によりレジストをポストベークする工程が行われる場合がある。

[0035] さて、上記した製造装置 4 0 ～ 4 6 のうち、ガラス基板 G S の板面上に処理液 L を供給して処理を行うもの、具体的には洗浄装置 4 0、現像装置 4 4、ウェットエッチングを行うエッチング装置（ウェットエッチング装置）4 5、及びレジスト剥離装置 4 6 には、共通の構成が採用されており、以下その共通の構成について詳しく説明する。なお、図 9 から図 1 1 では、X 軸方向が搬送するガラス基板 G S の長辺方向と一致し、Y 軸方向が同ガラス基板 G S の短辺方向と一致するものとされる。

[0036] 洗浄装置 4 0、現像装置 4 4、ウェットエッチングを行うエッチング装置

45、及びレジスト剥離装置46には、図9に示すように、ガラス基板GSを搬送するローラコンベア（搬送部）50と、ローラコンベア50によって搬送されるガラス基板GSの板面上に処理液（洗浄液、現像液、エッチング液、レジスト剥離液）Lを供給するノズル（処理液供給部）51とが備えられている。ローラコンベア50は、ガラス基板GSを鉛直方向の下側から支持するとともに、図9に示す左側から右側（図10に示す上側から下側）へ向けてガラス基板GSの長辺方向（X軸方向）に沿って搬送するものとされる。従って、図9に示す左側（図10に示す上側）が搬送方向の上流側であり、図9に示す右側（図10に示す下側）が搬送方向の下流側である。ガラス基板GSは、構造物（薄膜）の形成面または形成予定面が鉛直方向の上側を向く姿勢、つまり構造物の形成面または形成予定面とは反対側の板面がローラコンベア50によって支持される姿勢でもって製造装置40、44、45、46内に投入されている。

[0037] ノズル51は、ガラス基板GSに対して鉛直方向の上側、つまりローラコンベア50との間でガラス基板GSを挟み込む位置（ローラコンベア50とはガラス基板GSを挟んで反対側の位置）に配されており、搬送されるガラス基板GSのうち鉛直方向の上側を向いた板面、つまり構造物（薄膜）の形成面または形成予定面に対して処理液（洗浄液、現像液、エッチング液、レジスト剥離液）Lを供給することが可能とされている。言い換えると、ローラコンベア50は、ガラス基板GSの両板面のうち、処理液Lによって処理される被処理面とは反対側の板面を支持しつつ搬送していると言える。ノズル51には、処理液Lを貯留するタンクがポンプ（タンク共々図示は省略する）を介して接続されており、ポンプを駆動させることでタンクからノズル51に対して洗浄液Lを所定の圧力でもって供給することが可能とされている。また、ノズル51は、図10に示すように、ガラス基板GSの短辺方向（Y軸方向）について複数（具体的には例えば4つ）ほぼ等間隔に並んで配されている。

[0038] ローラコンベア50について詳しく説明する。ローラコンベア50は、図

9 及び図 10 に示すように、所定の高さ位置に固定される一对のフレーム 52 と、一对のフレーム 52 間に架け渡されるとともに回転可能な複数の単位コンベア（単位搬送部）53 とからなる。このうち一对のフレーム 52 は、ガラス基板 GS の搬送方向（X 軸方向）に沿って延在する形態とされており、各単位コンベア 53 の取付位置に対応して複数の凹状部 52a を有している。単位コンベア 53 は、ガラス基板 GS の搬送方向（フレーム 52 の延在方向）に沿って複数が間欠的に並列して配されており、それによりガラス基板 GS を継続的に支持しつつ搬送することが可能とされている。

[0039] 単位コンベア 53 は、回転軸となるシャフト部 54 と、シャフト部 54 に周設されるとともにガラス基板 GS に直接接するローラ部 55 とから構成されている。シャフト部 54 は、金属製とされており、軸方向がガラス基板 GS の短辺方向（Y 軸方向、ガラス基板 GS の板面に沿い且つ搬送方向と直交する方向）と一致した中空の円棒状（細長い円筒状）をなしている。シャフト部 54 は、その両端部よりも少し内寄りの部分がフレーム 52 の凹状部 52a に対して図示しないベアリングを介して取り付けられることで、回転可能に軸支されている。ローラ部 55 は、合成樹脂製とされており、中心にシャフト部 54 を通すためのシャフト孔 55a を有するとともに軸方向がシャフト部 54 と一致し且つ外径がシャフト部 54 よりも大きな中空の円棒状をなしている。ローラ部 55 は、シャフト部 54 のうち一对のフレーム 52 に対する各被着部位（各凹状部 52a に入る部位）よりも内寄りの部分において、概ね全長にわたる長さを有している。ローラ部 55 は、その長さ寸法がガラス基板 GS の短辺寸法よりも大きなものとされており、それによりガラス基板 GS を全幅にわたって安定的に支持することが可能とされている（図 10 参照）。

[0040] そして、本実施形態に係る各製造装置 40、44、45、46 には、図 9 及び図 10 に示すように、ガラス基板 GS を搬送するローラコンベア 50 に対して超音波振動を付与する超音波付与部 56 が備えられている。超音波付与部 56 によりローラコンベア 50 に超音波振動が付与されると、ローラコ

ンベア 50 により搬送されるガラス基板 GS にも超音波振動が付与され、そのガラス基板 GS の板面上に供給される処理液 L に対して超音波振動によるキャビテーションなどを作用させることができるものとされる。つまり、被処理物であるガラス基板 GS をいわば振動板として利用することができるのである。このキャビテーションとは、液体中に短時間に泡の発生と消滅が起きる物理現象（空洞現象）であり、超音波振動によって処理液 L にキャビテーションが生じると、微小な空洞がつぶれる瞬間に強力な衝撃波が発生するので、それにより処理液 L による処理（洗浄処理、現像処理、エッチング処理、レジスト剥離処理）を促進させることができる。なお、超音波振動によって処理液 L に付与される作用としては、キャビテーションの他には、処理液 L に含まれる粒子に大きな加速度を付与して処理を促進させる作用（粒子加速度増進作用）、処理液 L 中に直進流を生じさせて処理を促進させる作用（直進流作用）、キャビテーションによる局所的な高温高压の発生や振動による攪拌作用などによって化学的または物理的作用が相乗することで化学反応を促進させる作用（物理化学的反応促進作用）などがある。

[0041] 具体的には、超音波付与部 56 は、図 9 及び図 10 に示すように、ローラコンベア 50 を構成する複数の単位コンベア 53 のうちの 1 つに設けられている。詳しくは、複数の単位コンベア 53 のうち、ノズル 51 に対して平面に視て重畳する単位コンベア 53 に対して超音波付与部 56 が設けられている。これにより、ノズル 51 からガラス基板 GS の板面上に供給された直後の処理液 L に対して、その真下に位置する単位コンベア 53 からガラス基板 GS を介して超音波振動を付与することができる。超音波付与部 56 は、図 10 及び図 11 に示すように、単位コンベア 53 のうちのシャフト部 54 に一体に設けられている。超音波付与部 56 は、シャフト部 54 のうち軸方向についての一方の端部に配されており、フレーム 52 よりも外側（ローラ部 55 側とは反対側）に配されている。つまり、超音波付与部 56 は、単位コンベア 53 のうちローラ部 55 の形成領域及び搬送されるガラス基板 GS から外れた位置に配されていると言える。

[0042] 超音波付与部56は、超音波振動を発振する超音波発振素子として、例えば電気信号を超音波振動に変換可能な圧電セラミックを備えている。この超音波付与部56が備える超音波発振素子（圧電セラミック）は、例えば28KHz～950KHzの範囲に含まれる周波数の超音波を発振することが可能とされている。なお、超音波発振素子には、図示しない配線を介して外部の制御回路が接続されており、超音波を発振させるための電気信号を供給することで、その駆動を制御することが可能とされている。この超音波付与部56に備えられる超音波発振素子は、例えばシャフト部54を中心とした放射方向（シャフト部54の軸方向と直交する方向）に並行する方向を振動方向とする超音波を発振することが可能とされ、それによりガラス基板GSにはその板面に対して直交する方向の超音波振動が付与される。なお、この超音波発振素子によって発振される超音波の振動方向は、シャフト部54の軸方向に並行する方向であってもよく、その場合はガラス基板GSに対してその板面（短辺方向）に並行する方向の超音波振動が付与されることになる。

[0043] 本実施形態は以上のような構造であり、続いてその作用を説明する。アレ基板20を製造するに際しては、図8に示すように、各種製造装置40～46の全てまたは一部を経てガラス基板GSに対して各種処理（洗浄処理、成膜処理、レジスト塗布処理、露光処理、現像処理、エッチング処理、レジスト剥離処理）を行うことで、構造物を所定のパターンにて形成し、この手順を繰り返し行うことで、各構造物を順次に積層形成していく。

[0044] 具体的には、図7に示すように、第1の層であるゲート電極24a、ゲート配線26及び容量配線33を上記した製造装置40～46を経てパターンニングした後に、第2の層であるゲート絶縁膜35を上記した製造装置40～46のうち洗浄装置40及び成膜装置41を経て成膜し、さらに第3の層である半導体膜36を上記した製造装置40～46を経てパターンニングする。その後、第4の層であるソース電極24b、ドレイン電極24c、ソース配線27、ドレイン配線及びコンタクト部を上記した製造装置40～46を経てパターンニングし、第5の層である層間絶縁膜37及び第6の層である保護

膜38をそれぞれ上記した製造装置40～46のうち洗浄装置40及び成膜装置41を経て成膜し、さらには第7の層である画素電極25を上記した製造装置40～46を経てパターンニングする。以上の手順を経てアレイ基板20が製造される。

[0045] ここで、上記した製造装置40～46のうち、ガラス基板GSの板面上に処理液（洗浄液、現像液、エッチング液、レジスト剥離液）Lを供給して処理（洗浄処理、現像処理、エッチング処理、レジスト剥離処理）を行うもの、具体的には洗浄装置40、現像装置44、ウェットエッチングを行うエッチング装置（ウェットエッチング装置）45、及びレジスト剥離装置46に係る作用について詳しく説明する。これらの各製造装置40、44、45、46内では、図9に示すように、ローラコンベア50によってガラス基板GSを鉛直方向の下側から支持しつつ搬送するとともに、ガラス基板GSに対して鉛直方向の上側に配したノズル51からガラス基板GSの板面上に処理液Lを供給することで、ガラス基板GSにおける構造物（薄膜）の形成面または形成予定面を処理する。

[0046] そして、このローラコンベア50を構成する単位コンベア53には、超音波付与部56を備えたものが含まれているので、超音波付与部56を作動させることで、その単位コンベア53から搬送されるガラス基板GSに対して超音波振動を付与することができる。このとき、超音波付与部56を備える単位コンベア53は、シャフト部54の端部に設けられた超音波付与部56によってその全体が超音波振動されるので、ガラス基板GSは、図9及び図10に示すように、超音波付与部56を備える単位コンベア53と平面視重畳する線状の部分を中心にした帯状の領域、つまりガラス基板GSのうち短辺方向のほぼ全幅にわたり且つ長辺方向について所定長さにわたる面状の領域が全体的に超音波振動することになる。これにより、ノズル51から供給されてガラス基板GSの板面上に広がった処理液Lのうち、ガラス基板GSにおける超音波振動する面状の領域上に載ったもの全体に対して超音波振動による作用が付与されることになる。このように、ガラス基板GSを搬送す

るローラコンベア50を超音波振動させることで、被搬送物であり且つ被処理物であるガラス基板GSを「面状の振動板」として利用することができるので、処理液Lを「面」で超音波振動させることができる。従って、従来のようにノズルに超音波付与部を設けて噴射ポイントでのみ処理液に超音波振動を付与した場合に比べると、ノズル51から供給されてガラス基板GSの板面上に広がった処理液Lに対して広範囲にわたって超音波振動によるキャビテーションなどを作用させることができる。これにより、ガラス基板GSに対する処理を、効率的に且つガラス基板GSの面内においてムラ無く行うことができ、処理能力の向上を図ることができる。ガラス基板GSが大型化すると、処理を一層効率的に行うことが求められるとともに、その面内において処理ムラが生じ易くなる傾向にあることから、本実施形態はガラス基板GSの大型化に有用となっている。

[0047] 上記した超音波付与部56によって得られる作用は製造装置40, 44, 45, 46によって異なる場合があり、以下各製造装置40, 44, 45, 46毎に説明する。洗浄装置40においては、超音波付与部56による超音波振動が単位コンベア53及びガラス基板GSを介して処理液Lである洗浄液に付与されることで、洗浄液においてキャビテーション、粒子加速度増進作用、及び直進流作用などを得ることができ、それにより高い洗浄処理能力を得ることができる。特に、ガラス基板GS上に広がった洗浄液に対して広範囲にわたって超音波振動が付与されることで、ガラス基板GSの板面から一旦剥がれた塵埃や汚れが再付着するのを効果的に防ぐことができる。ウェットエッチングを行うエッチング装置44においては、超音波付与部56による超音波振動が単位コンベア53及びガラス基板GSを介して処理液Lであるエッチング液に付与されることで、エッチング液においてキャビテーション、粒子加速度増進作用、直進流作用、及び物理化学的反応促進作用などを得ることができ、それにより高いエッチング処理能力を得ることができる。

[0048] 現像装置45においては、超音波付与部56による超音波振動が単位コン

ベア 5 3 及びガラス基板 G S を介して処理液 L である現像液に付与されることで、現像液においてキャビテーション、粒子加速度増進作用、直進流作用、及び物理化学的反応促進作用などを得ることができ、それにより高い現像処理能力を得ることができる。レジスト剥離装置 4 6 においては、超音波付与部 5 6 による超音波振動が単位コンベア 5 3 及びガラス基板 G S を介して処理液 L であるレジスト剥離液に付与されることで、レジスト剥離液においてキャビテーション、粒子加速度増進作用、及び直進流作用などを得ることができ、それにより高いレジスト剥離処理能力を得ることができる。

[0049] 以上説明したように本実施形態に係る液晶パネル 1 1 用のアレイ基板 2 0 の製造装置 4 0, 4 4, 4 5, 4 6 は、アレイ基板 2 0 をなすガラス基板（表示パネル用基板）G S を搬送するローラコンベア（搬送部）5 0 と、ローラコンベア 5 0 によって搬送されるガラス基板 G S の板面上に処理液 L を供給するノズル（処理液供給部）5 1 と、ローラコンベア 5 0 に対して超音波振動を付与する超音波付与部 5 6 とを備える。

[0050] このような構成によれば、ローラコンベア 5 0 によりガラス基板 G S を搬送しつつ、ガラス基板 G S の板面上にノズル 5 1 から処理液 L を供給する。ここで、超音波付与部 5 6 によりローラコンベア 5 0 に対して超音波振動を付与することで、搬送されるガラス基板 G S に対して超音波振動を付与することができ、そのガラス基板 G S を介して板面上の処理液 L に超音波振動によるキャビテーションなどを作用させることができる。つまり、ガラス基板 G S が処理液 L をいわば「面」で超音波振動させるので、従来のようにノズルに超音波付与部を設けた場合に比べると、ガラス基板 G S に供給されてその板面上に広がった処理液 L に対して広範囲にわたって超音波振動によるキャビテーションなどを作用させることができる。これにより、処理液 L に対して超音波振動による作用を効率的に且つムラなく付与することができ、もってガラス基板 G S の処理能力を向上させることができる。特に、本実施形態はガラス基板 G S が大型化された場合に有用となる。本実施形態によれば、処理能力を向上させることができる。

- [0051] また、超音波付与部 56 は、ローラコンベア 50 に一体に設けられている。このようにすれば、仮にこれらを別体とした場合に比べると、超音波付与部 56 からローラコンベア 50 に対して超音波振動を効率的に付与することができる。
- [0052] また、ローラコンベア 50 は、ノズル 51 に対してガラス基板 GS を挟んだ反対側に配されている。このようにすれば、超音波付与部 56 からの超音波振動を、ローラコンベア 50 を介してガラス基板 GS に対してノズル 51 側とは反対側から付与することができる。
- [0053] また、ローラコンベア 50 は、回転軸となるシャフト部 54 と、シャフト部 54 に周設されるとともにガラス基板 GS に接するローラ部 55 とからなる単位コンベア（単位搬送部） 53 を、ガラス基板 GS の搬送方向について複数間欠的に並列して配した構成とされており、超音波付与部 56 は、シャフト部 54 に一体に設けられている。このようにすれば、ガラス基板 GS の搬送方向について間欠的に並列して配された複数の単位コンベア 53 のシャフト部 54 が回転されることで、各ローラ部 55 に載せられたガラス基板 GS が搬送される。そして、シャフト部 54 に一体に設けられた超音波付与部 56 によりガラス基板 GS に対して超音波振動を効率的に付与することができる。
- [0054] また、単位コンベア 53 は、シャフト部 54 のうちその軸方向について両端部を除いた領域にローラ部 55 が設けられた構成とされており、超音波付与部 56 は、シャフト部 54 における軸方向の端部に配されている。このようにすれば、シャフト部 54 の端部からその全体に対して超音波振動を付与することができる。
- [0055] また、ノズル 51 は、処理液 L として洗浄液を供給する。このようにすれば、ガラス基板 GS を効率的に洗浄することができる。
- [0056] また、ノズル 51 は、処理液 L としてエッチング液を供給する。このようにすれば、ガラス基板 GS 上に形成された構造物を効率的にエッチングすることができる。しかも、効率的に付与される超音波振動によりエッチング液

に直進流が生じ易くなるので、エッチング精度を高いものとすることができる。

[0057] また、ノズル５１は、処理液Ｌとしてレジスト剥離液を供給する。このようにすれば、ガラス基板ＧＳ上に形成されたレジストを効率的に剥離することができる。

[0058] また、ノズル５１は、処理液Ｌとして現像液を供給する。このようにすれば、ガラス基板ＧＳ上に形成されたレジストを効率的に現像することができる。

[0059] ＜実施形態２＞

本発明の実施形態２を図１２から図１４によって説明する。この実施形態２では、超音波付与部１５６の配置などを変更したものを示す。なお、上記した実施形態１と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

[0060] 本実施形態に係る超音波付与部１５６は、図１２及び図１３に示すように、単位コンベア１５３のうちローラ部１５５の形成領域に配されている。詳しくは、超音波付与部１５６は、シャフト部１５４のうち、両端部を除いた中央側部分、つまりローラ部１５５の形成領域に一体に設けられている。超音波付与部１５６は、図１４に示すように、シャフト部１５４においてその長さ方向（軸方向）について間欠的に複数（図１４では４つとしたものを示す）並んで配されている。これらの超音波付与部１５６は、いずれも搬送されるガラス基板ＧＳに対して平面に視て重畳する位置に配されている。従って、各超音波付与部１５６にて発生する超音波振動をガラス基板ＧＳに対して効率的に伝達することができ、もって処理液Ｌへの伝達効率も向上するとともに処理能力のさらなる向上を図ることができる。

[0061] 以上説明したように本実施形態によれば、ローラコンベア１５０は、回転軸となるシャフト部１５４と、シャフト部１５４に周設されるとともにガラス基板ＧＳに接するローラ部１５５とからなる単位コンベア１５３を、ガラス基板ＧＳの搬送方向について複数間欠的に並列して配した構成とされてお

り、超音波付与部 1 5 6 は、単位コンベア 1 5 3 におけるローラ部 1 5 5 の形成領域に配されている。このようにすれば、ガラス基板 G S の搬送方向について間欠的に並列して配された複数の単位コンベア 1 5 3 のシャフト部 1 5 4 が回転されることで、各ローラ部 1 5 5 に載せられたガラス基板 G S が搬送される。そして、単位コンベア 1 5 3 におけるローラ部 1 5 5 の形成領域に配された超音波付与部 1 5 6 によりガラス基板 G S に対して超音波振動を効率的に付与することができる。

[0062] また、超音波付与部 1 5 6 は、単位コンベア 1 5 3 のうち、搬送されるガラス基板 G S と平面に視て重畳する位置に配されている。このようにすれば、ガラス基板 G S に対して超音波振動をより効率的に付与することができる。

[0063] <実施形態 3>

本発明の実施形態 3 を図 1 5 によって説明する。この実施形態 3 では、超音波付与部 2 5 6 を備える単位コンベア 2 5 3 を複数としたものを示す。なお、上記した実施形態 1 と同様の構造、作用及び効果について重複する説明は省略する。

[0064] 本実施形態に係るローラコンベア 2 5 0 では、図 1 5 に示すように、ガラス基板 G S の搬送方向に沿って並列する複数の単位コンベア 2 5 3 のうち、ノズル 2 5 1 の近傍の 3 つの単位コンベア 2 5 3 に、それぞれ超音波付与部 2 5 6 を設けるようにしている。詳しくは、超音波付与部 2 5 6 は、ガラス基板 G S の搬送方向について隣り合う（連続して並列する）3 つの単位コンベア 2 5 3 に個別に設けられている。超音波付与部 2 5 6 を備える 3 つの単位コンベア 2 5 3 には、ノズル 2 5 1 に対して平面に視て重畳するものと、ノズル 2 5 1 に対してガラス基板 G S の搬送方向について下流側に配される 2 つのものとが含まれている。これら 3 つの単位コンベア 2 5 3 が有する各超音波付与部 2 5 6 にて超音波振動を発生させると、ガラス基板 G S には、搬送方向について連続する 3 つの単位コンベア 2 5 3 から超音波振動が付与されるので、ノズル 2 5 1 から供給されてガラス基板 G S の板面上に広がっ

た処理液Lに対してより広範囲にわたって超音波振動による各作用が付与される。これにより、処理能力をより一層向上させることが可能となる。

[0065] <他の実施形態>

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 上記した各実施形態では、単位コンベアをなすシャフト部においてその周方向について超音波付与部が1つのみ配されるものを示したが、例えば図16に示すように、シャフト部54-1においてその周方向について2つの超音波付与部56-1を設けるようにしてもよい。この場合、2つの超音波付与部56-1は、約180度の角度間隔を空けて等間隔で配するのが好ましい。このようにすれば、ガラス基板GSの搬送に伴って回転する単位コンベア53-1からガラス基板GSに対して短い時間的間隔でもって超音波振動を効率的に付与することができる。

[0066] (2) 上記した(1)のさらなる変形例として、例えば図17に示すように、シャフト部54-2においてその周方向について4つの超音波付与部56-2を設けるようにしてもよい。この場合、4つの超音波付与部56-2は、約90度の角度間隔を空けて等間隔で配するのが好ましい。このようにすれば、ガラス基板GSの搬送に伴って回転する単位コンベア53-2からガラス基板GSに対してより短い時間的間隔でもって間断なく超音波振動を効率的に付与することができる。なお、シャフト部の周方向に配置する超音波付与部の数は、3つでもよく、また5つ以上であっても構わない。その場合でも、シャフト部の周方向について超音波付与部を等間隔に配するのが好ましい。なお、超音波付与部は必ずしも等間隔に配置する必要はなく、シャフト部の周方向について不等ピッチ配列することも可能である。

[0067] (3) 上記した各実施形態では、超音波付与部がシャフト部の周方向について点状をなすものを示したが、例えば図18に示すように、超音波付与部56-3がシャフト部54-3の周方向に沿う環状をなす形態とすることも可能である。

- [0068] (4) 上記した実施形態 1 では、シャフト部の両端部のうちの一方の端部にのみ超音波付与部を設けるようにしたものを示したが、例えば図 19 に示すように、シャフト部 54 - 4 における両端部のそれぞれに対して超音波付与部 56 - 4 を設けるようにしても構わない。
- [0069] (5) 上記した各実施形態では、液晶パネルが有するカラーフィルタの着色部を R, G, B の 3 色としたものを例示したが、着色部を 4 色以上とすることも可能である。例えば、カラーフィルタの着直部を 4 色にする場合には、図 20 に示すように、光の三原色である R, G, B に Y (黄色) を加える構成とするのが好ましい。
- [0070] (6) 上記した各実施形態では、アレイ基板を製造する際に用いる製造装置について説明したが、本発明は CF 基板を製造する際に用いる製造装置についても同様に適用可能である。具体的には、CF 基板の製造に際して、ガラス基板に対してカラーフィルタや遮光部をフォトリソグラフィ法によりパターンニングするために使用する製造装置のうち、ガラス基板の板面上に処理液を供給して処理を行うものに本発明を適用することで、上記した各実施形態と同様の作用及び効果を得ることができる。
- [0071] (7) 上記した (1) ~ (3) に記載した超音波付与部の配置構成について、それぞれ実施形態 2 に記載したものに適用することが可能である。具体的には、単位コンベアのうちローラ部の形成領域に配した超音波付与部を、シャフト部の周方向について複数並列して設けたり、またシャフト部の周方向に沿う環状としても構わない。
- [0072] (8) 上記した実施形態 1 では、ノズルと平面に視て重畳する 1 つの単位コンベアにのみ超音波付与部を設けた構成のものを示したが、例えばノズルとは平面に視て重畳しない 1 つの単位コンベアのみに超音波付与部を設けるようにしてもよい。その場合、超音波付与部を設ける単位コンベアは、ガラス基板の搬送方向についてノズルに対して下流側に配されるものであっても、上流側に配されるものであっても構わない。
- [0073] (9) 上記した実施形態 2 では、単位コンベアのうちローラ部の形成領域

において、シャフト部の軸方向について4つの超音波付与部を並べて配したものを示したが、シャフト部の軸方向についての超音波付与部の設置数や設置間隔などは適宜に変更可能である。具体的には、シャフト部の軸方向に並列する超音波付与部の数を3つ以下としたり、5つ以上とすることも可能である。また、シャフト部の軸方向について超音波付与部を不等ピッチ配列することも可能である。

[0074] (10) 上記した実施形態2では、単位コンベアのうちローラ部の形成領域において、シャフト部の軸方向について4つの超音波付与部を並べて配したものを示したが、ローラ部の形成領域において超音波付与部を1つのみ設けるようにしたものも本発明に含まれる。

[0075] (11) 上記した実施形態3では、ガラス基板の搬送方向に隣り合う3つの単位コンベアに超音波付与部を設けた場合を示したが、超音波付与部を設ける単位コンベアの具体的な数は3つ以外にも適宜に変更可能である。例えば、ガラス基板の搬送方向に隣り合う2つの単位コンベアまたは4つ以上の単位コンベアに超音波付与部を設けるようにすることができる。

[0076] (12) 上記した実施形態3では、ガラス基板の搬送方向に隣り合う3つの単位コンベアに超音波付与部を設けた場合を示したが、ガラス基板の搬送方向について隣り合わない複数の単位コンベアに超音波付与部を設けるようにしても構わない。具体的には、超音波付与部を備える単位コンベアと、超音波付与部を備えない単位コンベアとがガラス基板の搬送方向について交互に並ぶ配列とするなど、超音波付与部を備える単位コンベアと超音波付与部を備えない単位コンベアとの配列（順番）は適宜に変更可能である。

[0077] (13) 上記した各実施形態では、ローラコンベアが有する複数の単位コンベアのうちの一部（1つまたは複数）に超音波付与部を設けた場合を示したが、ローラコンベアが有する全ての単位コンベアに超音波付与部を設けるようにしても構わない。

[0078] (14) 上記した各実施形態では、単位コンベアを構成するシャフト部に超音波付与部を設けるようにしたものを示したが、ローラ部に対して超音波

付与部を一体に設けるようにしても構わない。

[0079] (15) 上記した各実施形態では、超音波付与部に用いる超音波発振素子として圧電セラミックを用いた場合を示したが、それ以外にも例えば圧電高分子膜や圧電薄膜を超音波発振素子として用いることも可能である。

[0080] (16) 上記した各実施形態では、超音波付与部を備える製造装置として、洗浄装置、現像装置、エッチング装置、レジスト剥離装置を例示したが、ガラス基板を搬送しつつその板面上に処理液を供給して処理を行う他の製造装置にも本発明は適用可能である。

[0081] (17) 上記した各実施形態では、直下型のバックライト装置を備える液晶表示装置に用いられる液晶パネルのアレイ基板またはCF基板の製造装置を例示したが、エッジライト型のバックライト装置を備える液晶表示装置に用いられる液晶パネルのアレイ基板またはCF基板の製造装置にも本発明は適用可能である。

[0082] (18) 上記した各実施形態では、スイッチング素子としてTFEを用いた液晶表示装置のアレイ基板またはCF基板の製造装置を例示したが、TFE以外のスイッチング素子（例えば薄膜ダイオード（TFD））を用いた液晶表示装置に用いられる液晶パネルのアレイ基板またはCF基板の製造装置にも本発明は適用可能である。また、カラー表示する液晶表示装置以外にも、白黒表示する液晶表示装置に用いられる液晶パネルのアレイ基板またはCF基板の製造装置にも本発明は適用可能である。

[0083] (19) 上記した各実施形態では、液晶パネルを構成するアレイ基板またはCF基板の製造装置を例示したが、他の種類の表示パネル（PDPや有機ELパネルなど）を構成する基板の製造装置にも本発明は適用可能である。

符号の説明

[0084] 11…液晶パネル（表示パネル）、20…アレイ基板（表示パネル用基板）、21…CF基板（表示パネル用基板）、40…洗浄装置（製造装置）、44…現像装置（製造装置）、45…エッチング装置（製造装置）、46…レジスト剥離装置（製造装置）、50…ローラコンベア（搬送部）、51、

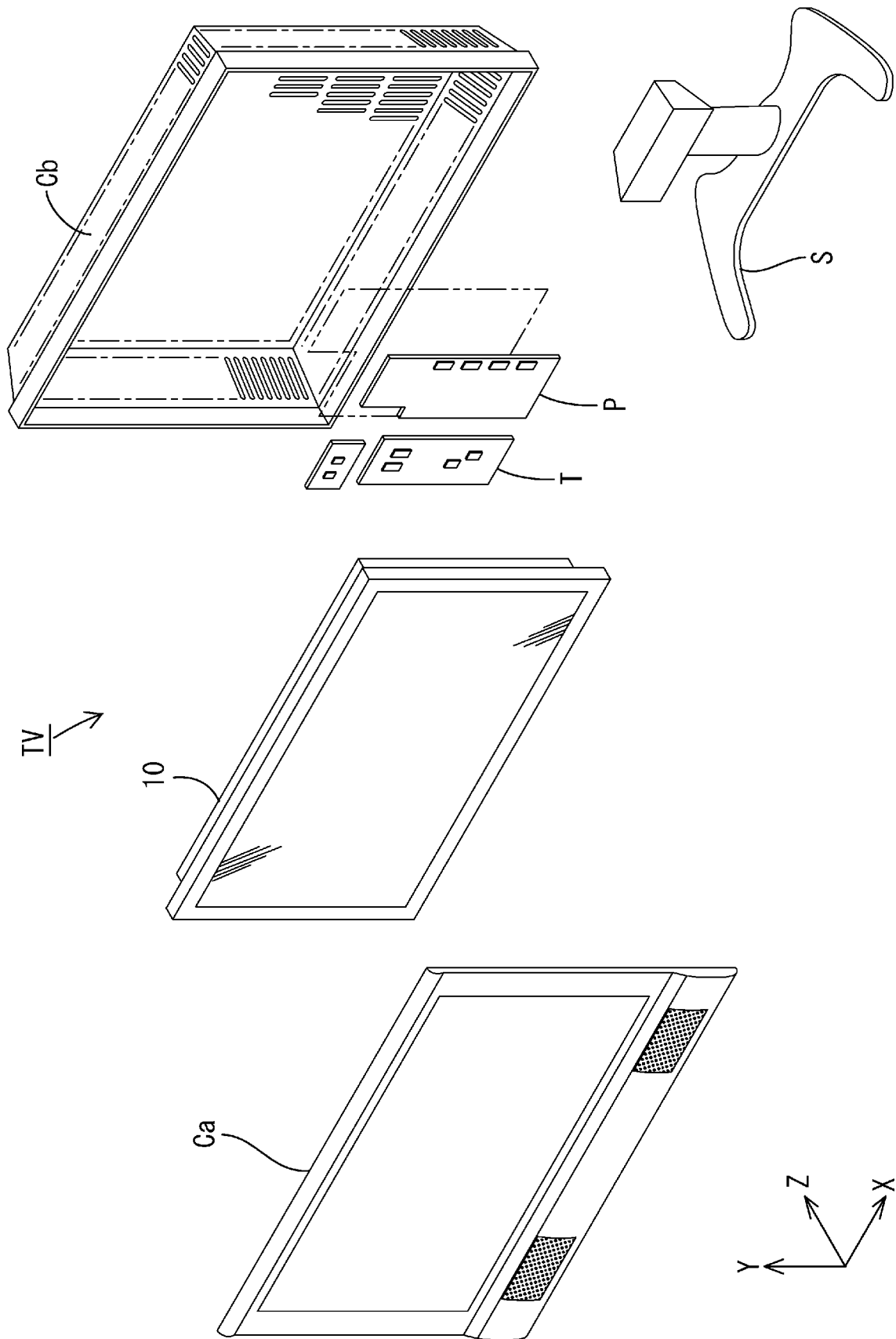
2 5 1…ノズル（処理液供給部）、5 3, 1 5 3, 2 5 3…単位コンベア（単位搬送部）、5 4, 1 5 4…シャフト部、5 5, 1 5 5…ローラ部、5 6, 1 5 6, 2 5 6…超音波付与部、G S…ガラス基板（表示パネル用基板）、L…処理液

請求の範囲

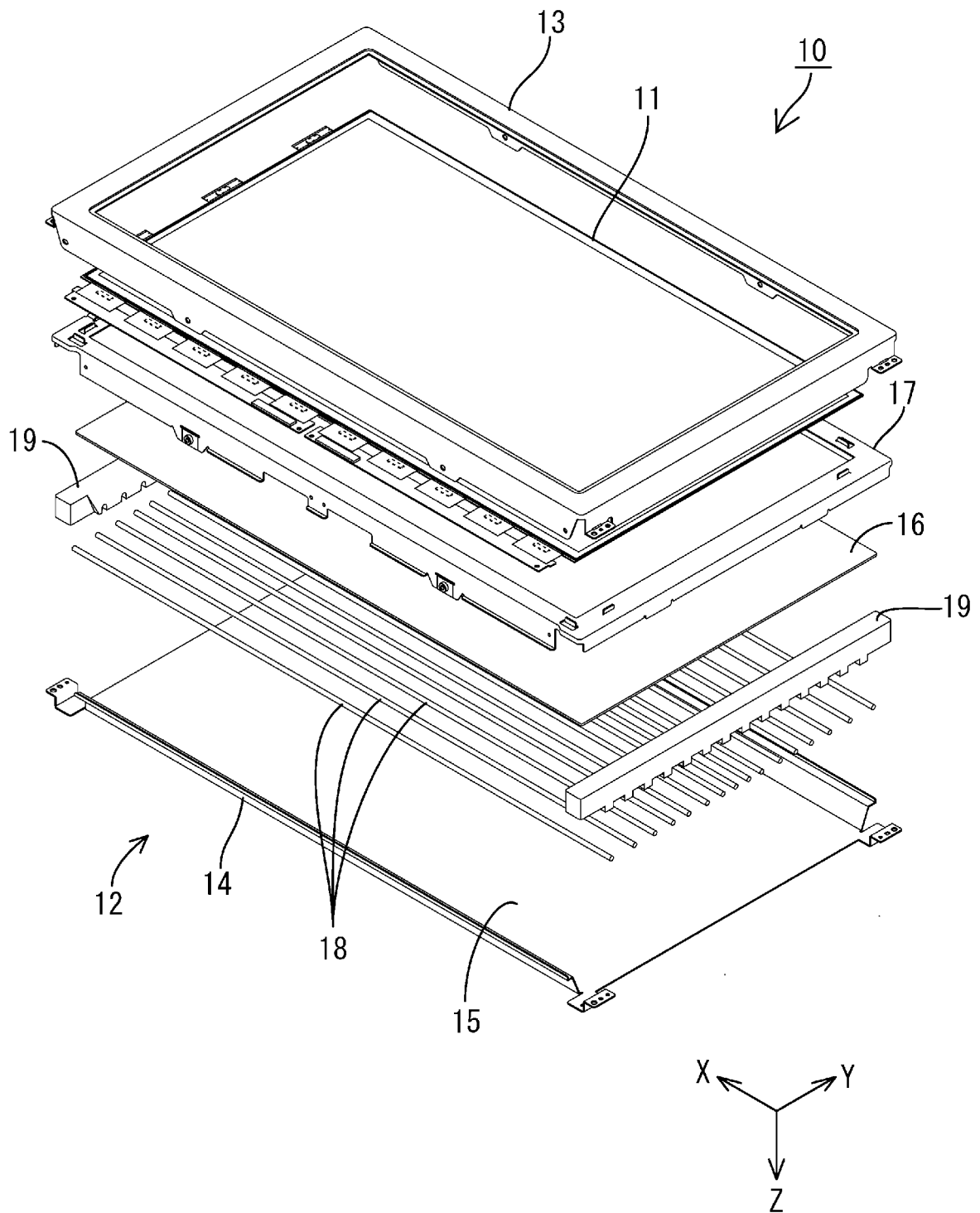
- [請求項1] 表示パネル用基板を搬送する搬送部と、
 前記搬送部によって搬送される前記表示パネル用基板の板面上に処理液を供給する処理液供給部と、
 前記搬送部に対して超音波振動を付与する超音波付与部とを備える表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項2] 前記超音波付与部は、前記搬送部に一体に設けられている請求項1記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項3] 前記搬送部は、前記処理液供給部に対して前記表示パネル用基板を挟んだ反対側に配されている請求項1または請求項2記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項4] 前記搬送部は、回転軸となるシャフト部と、前記シャフト部に周設されるとともに前記表示パネル用基板に接するローラ部とからなる単位搬送部を、前記表示パネル用基板の搬送方向について複数間欠的に並列して配した構成とされており、
 前記超音波付与部は、前記シャフト部に一体に設けられている請求項3記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項5] 前記単位搬送部は、前記シャフト部のうちその軸方向について両端部を除いた領域に前記ローラ部が設けられた構成とされており、
 前記超音波付与部は、前記シャフト部における軸方向の端部に配されている請求項4記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項6] 前記搬送部は、回転軸となるシャフト部と、前記シャフト部に周設されるとともに前記表示パネル用基板に接するローラ部とからなる単位搬送部を、前記表示パネル用基板の搬送方向について複数間欠的に並列して配した構成とされており、
 前記超音波付与部は、前記単位搬送部における前記ローラ部の形成領域に配されている請求項3または請求項4記載の表示パネル用基板の製造装置。

- [請求項7] 前記超音波付与部は、前記単位搬送部のうち、搬送される前記表示パネル用基板と平面に視て重畳する位置に配されている請求項6記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項8] 前記処理液供給部は、前記処理液として洗浄液を供給する請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項9] 前記処理液供給部は、前記処理液としてエッチング液を供給する請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項10] 前記処理液供給部は、前記処理液としてレジスト剥離液を供給する請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の表示パネル用基板の製造装置。
- [請求項11] 前記処理液供給部は、前記処理液として現像液を供給する請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の表示パネル用基板の製造装置。

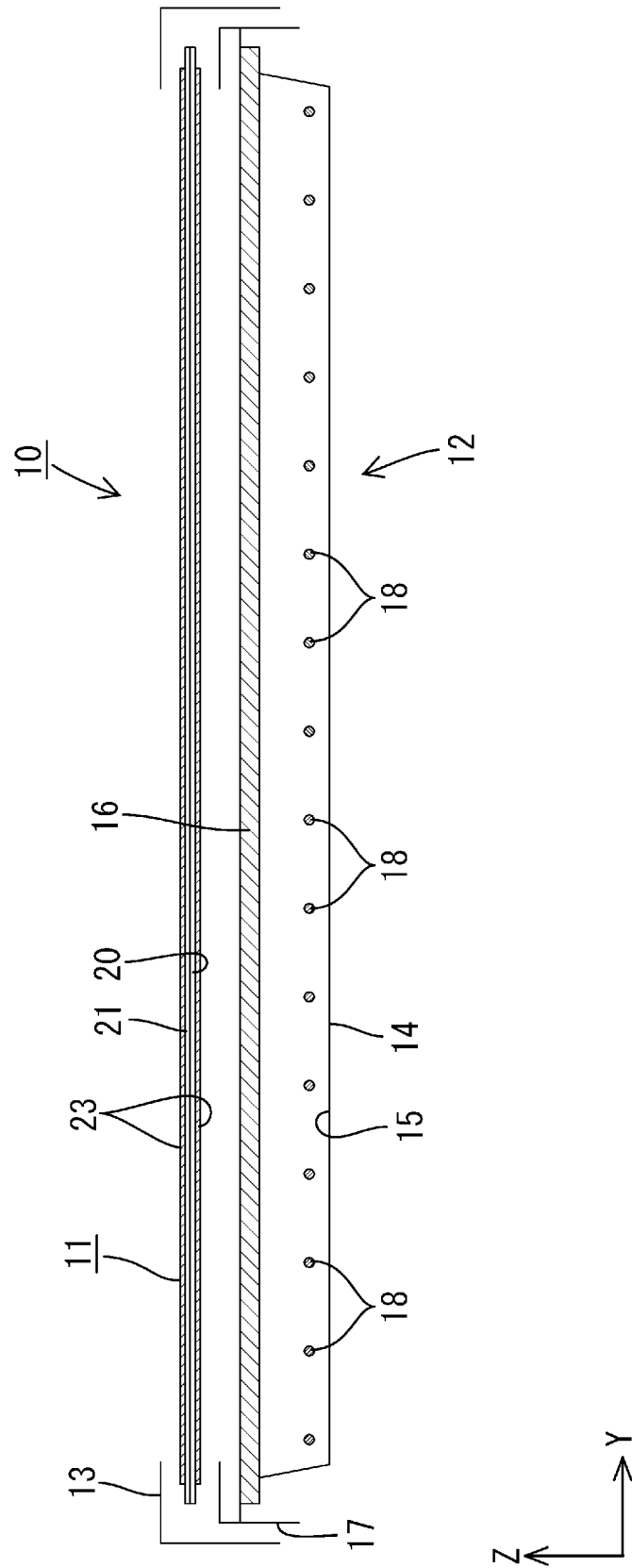
[図1]



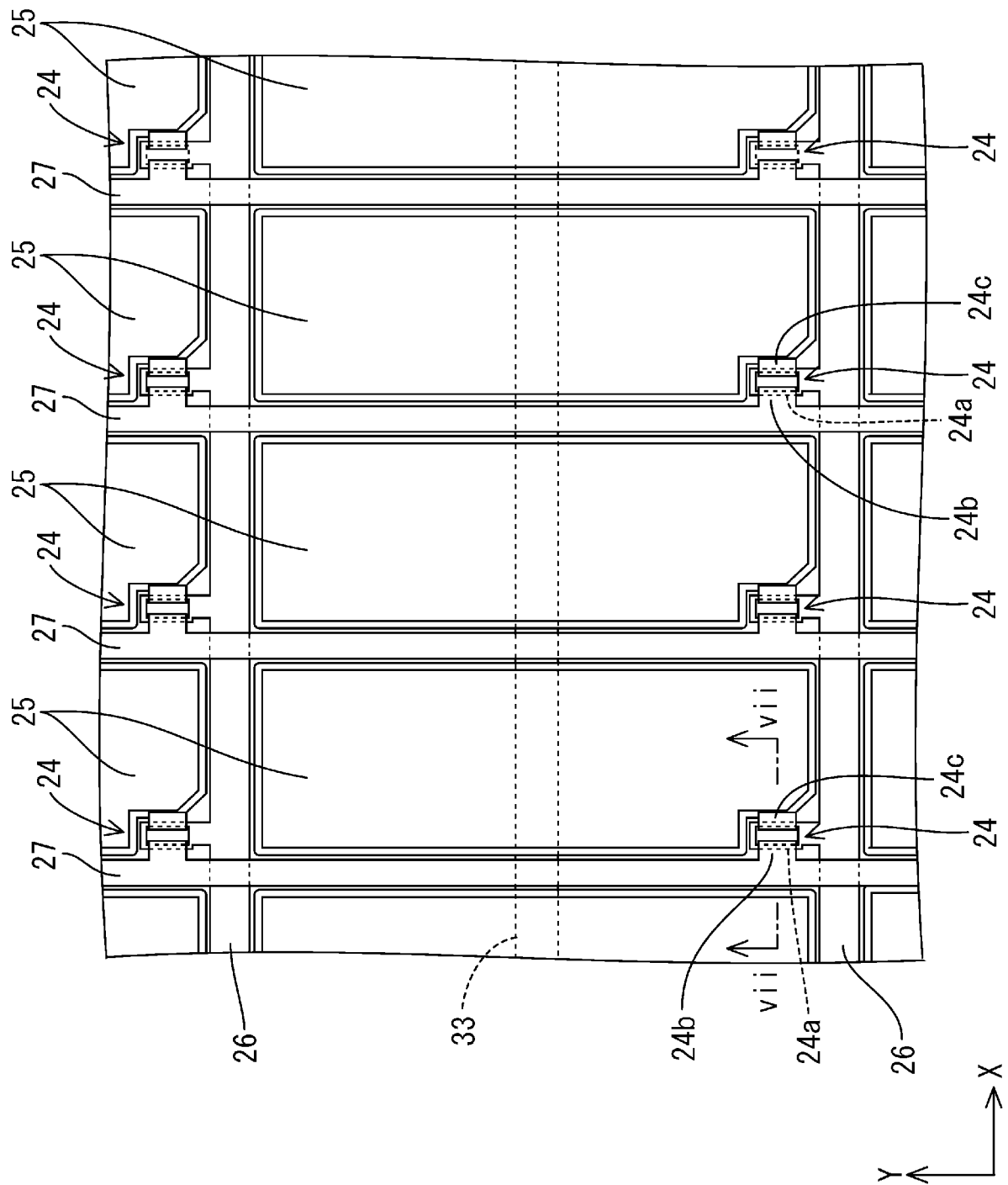
[図2]



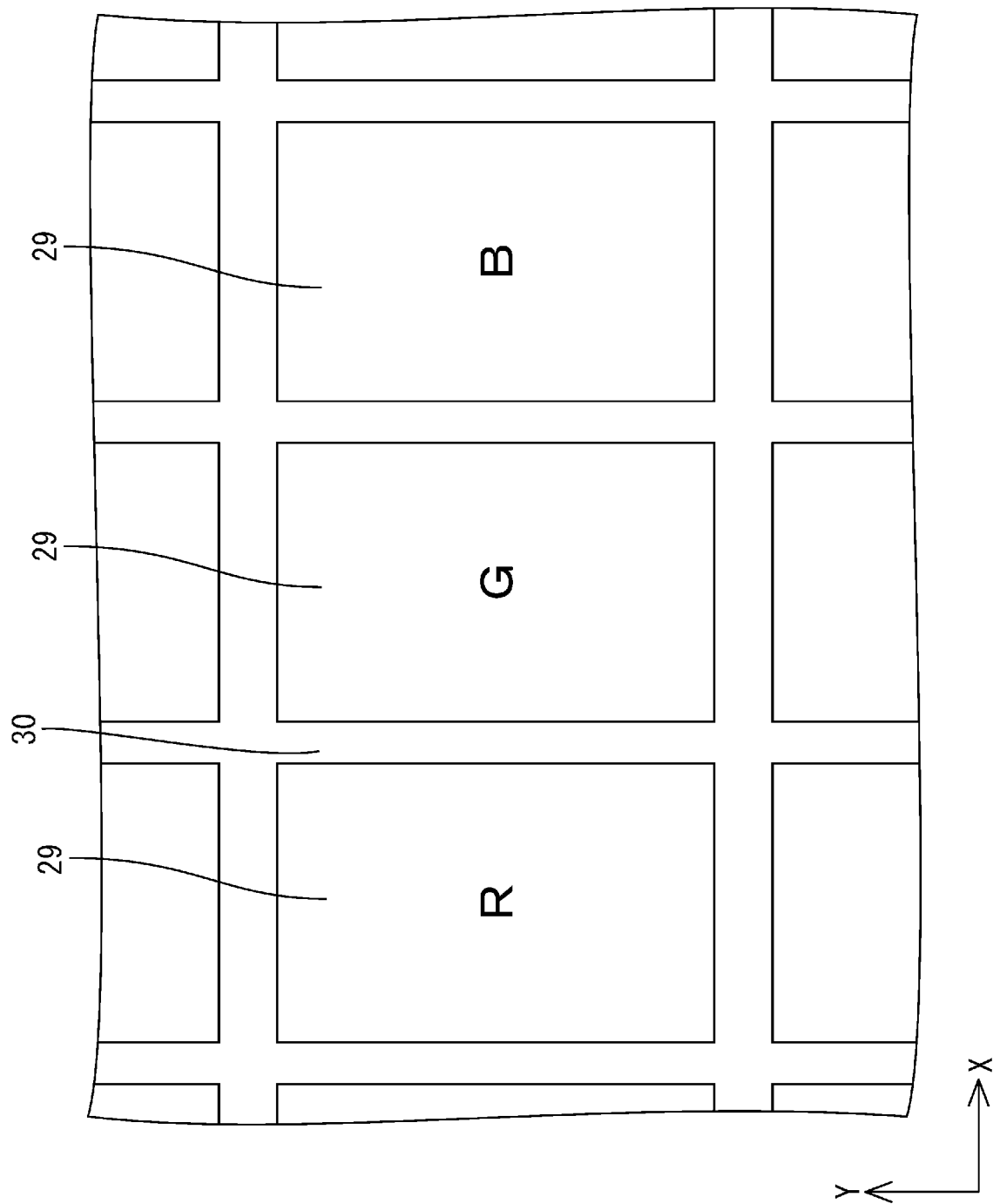
[図3]



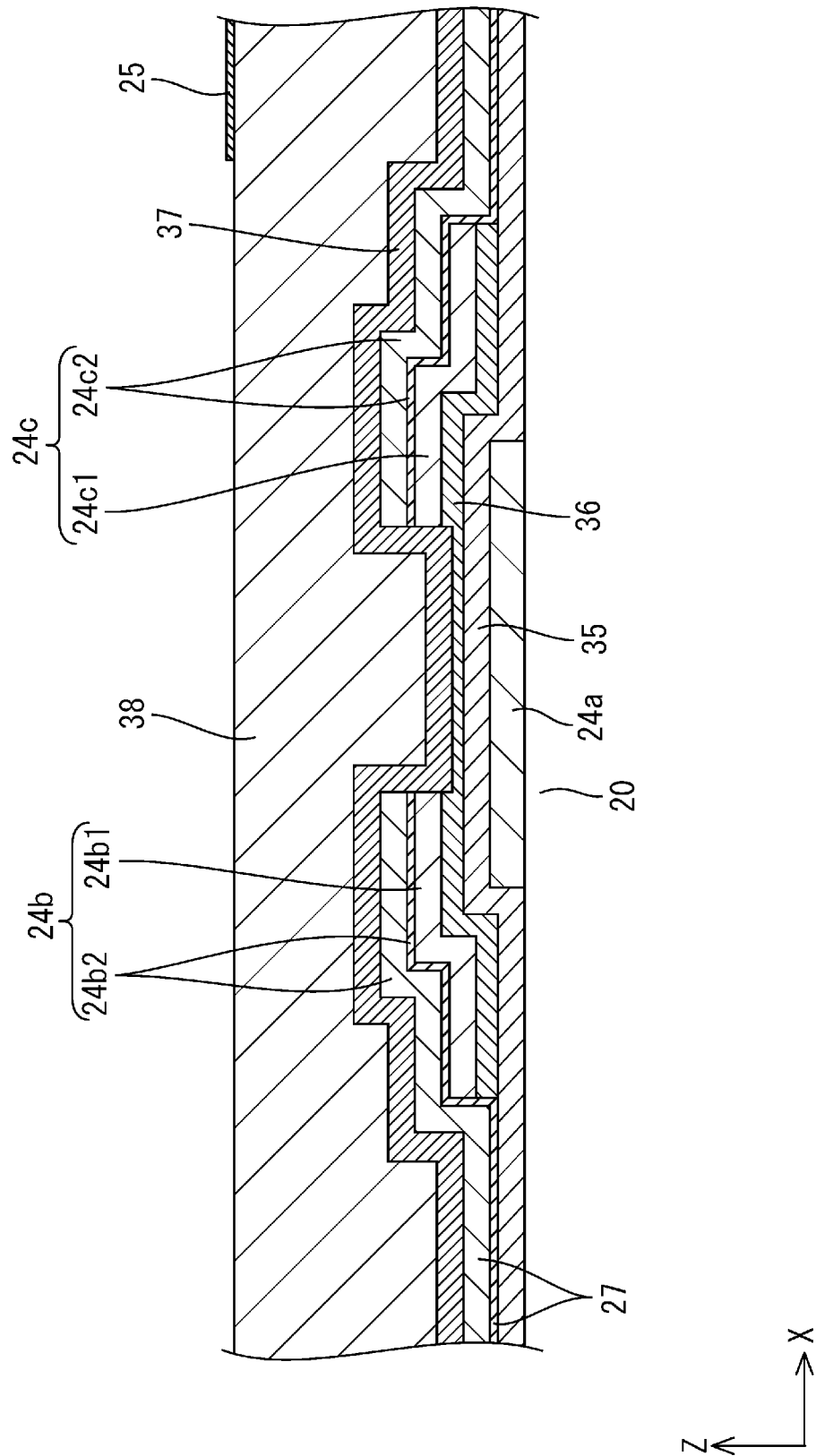
[図5]



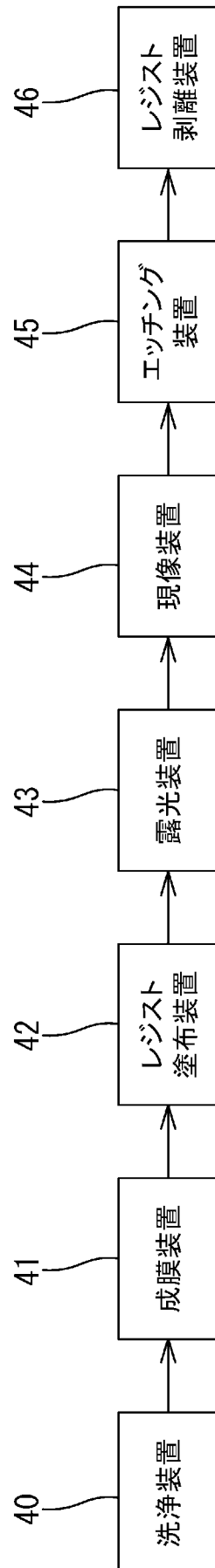
[図6]



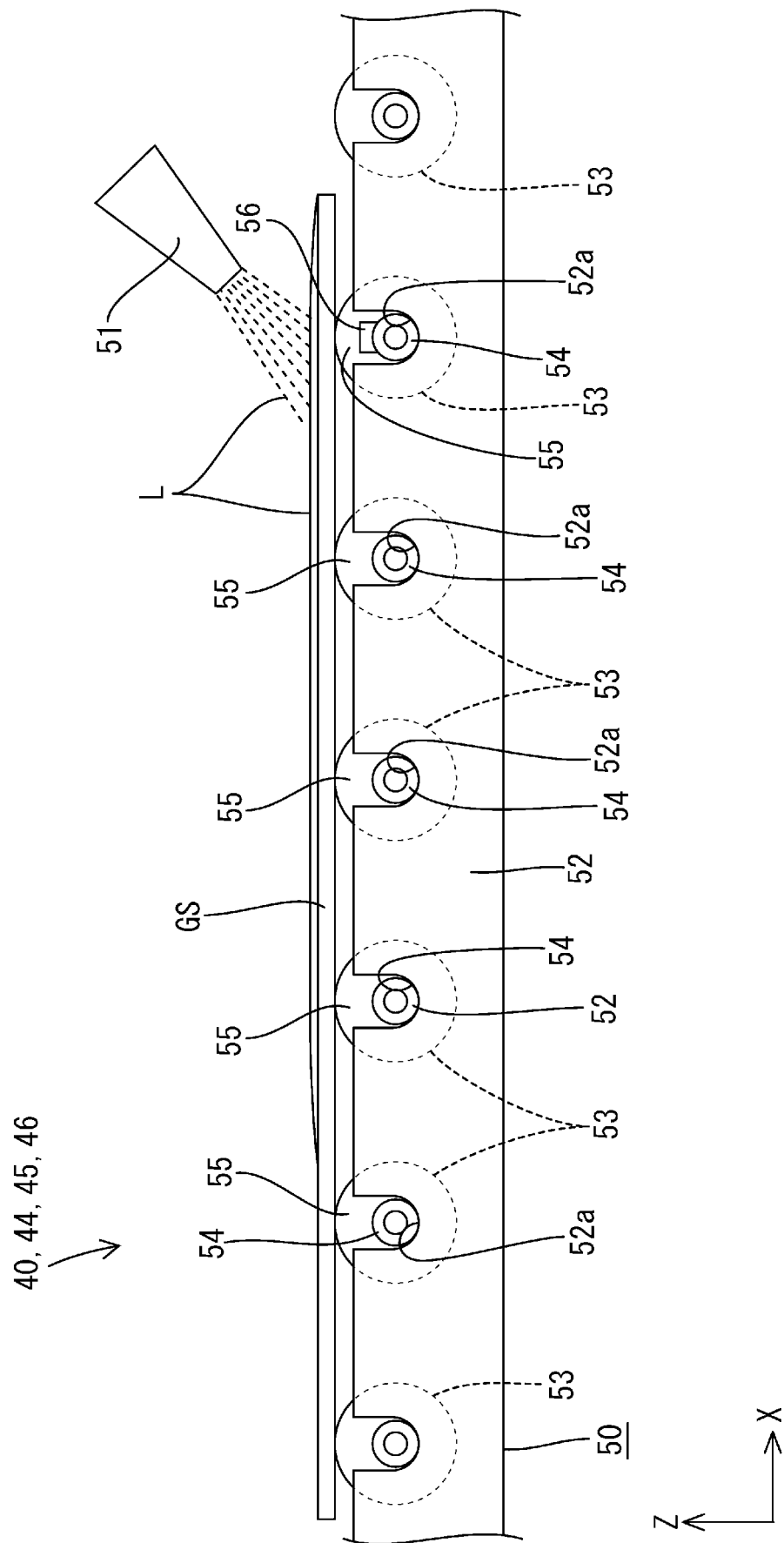
[図7]



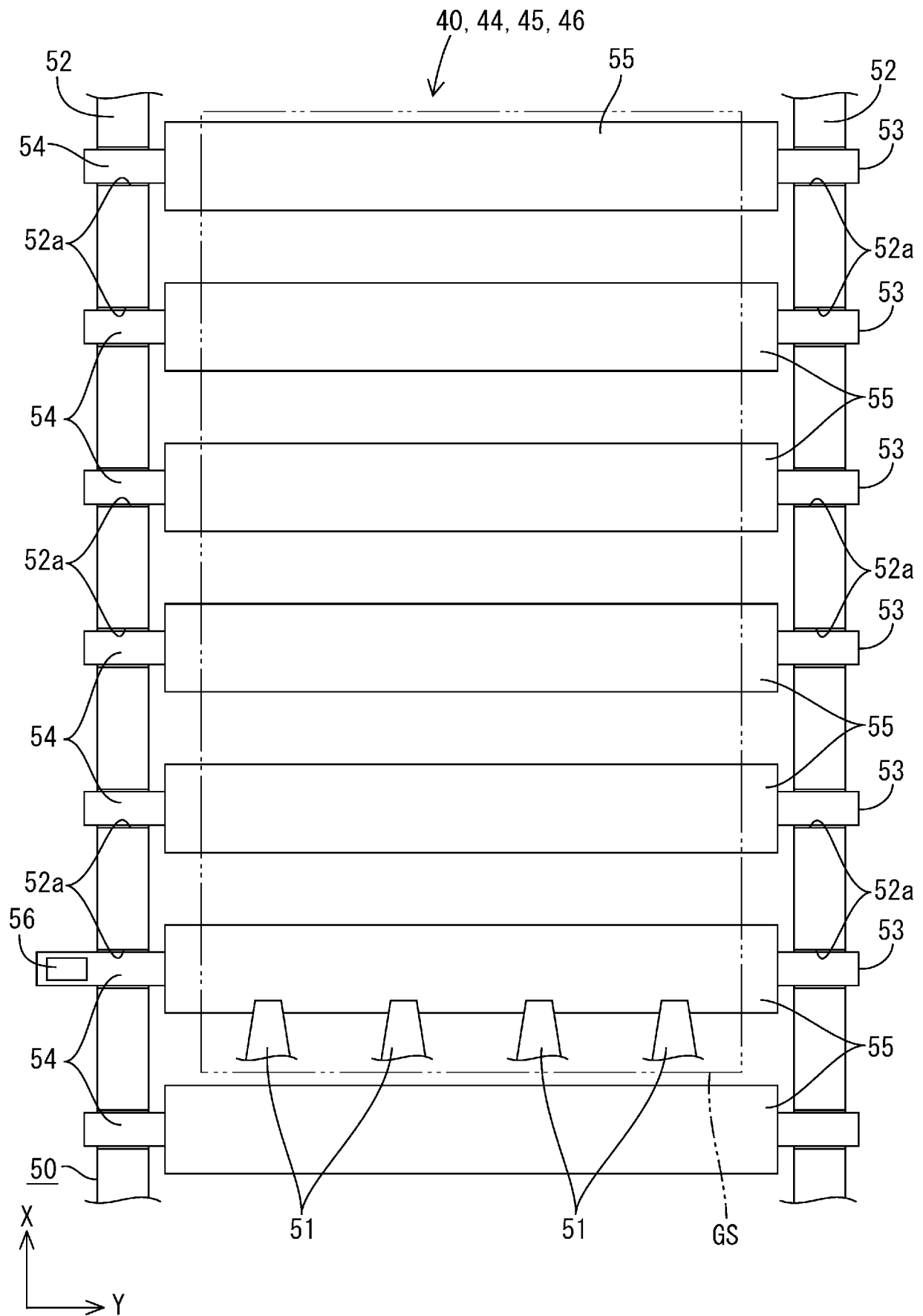
[図8]



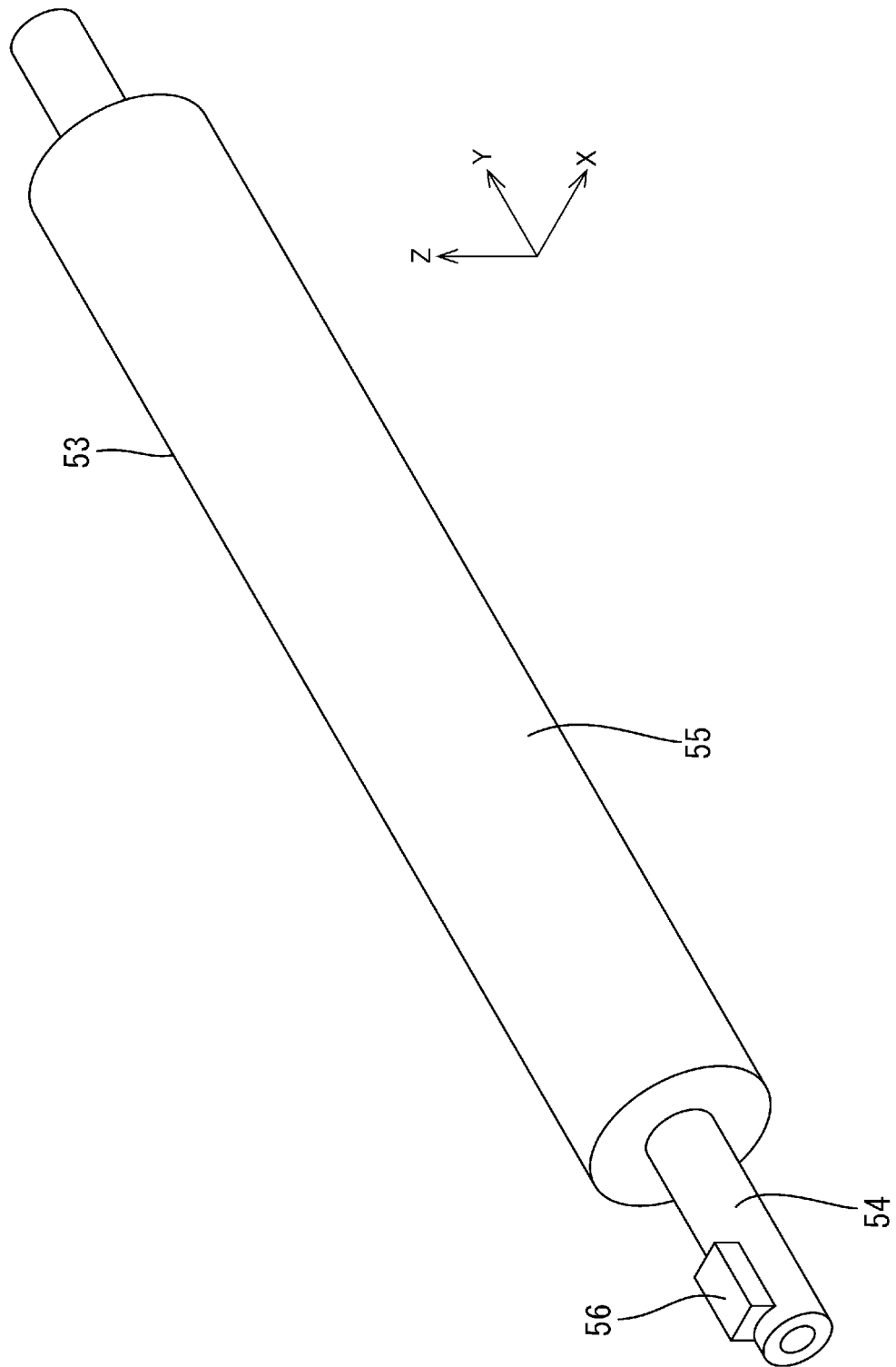
[図9]



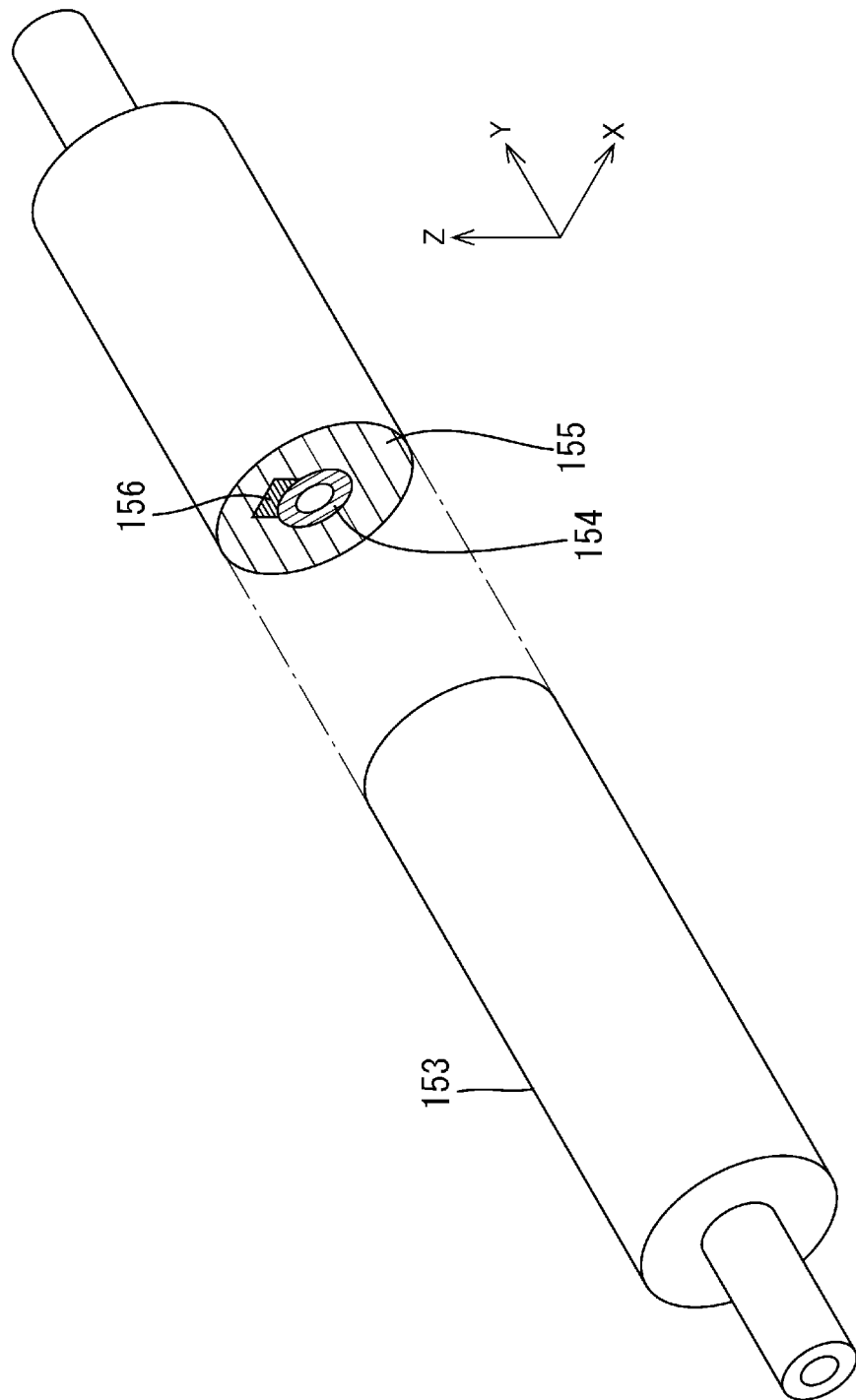
[図10]



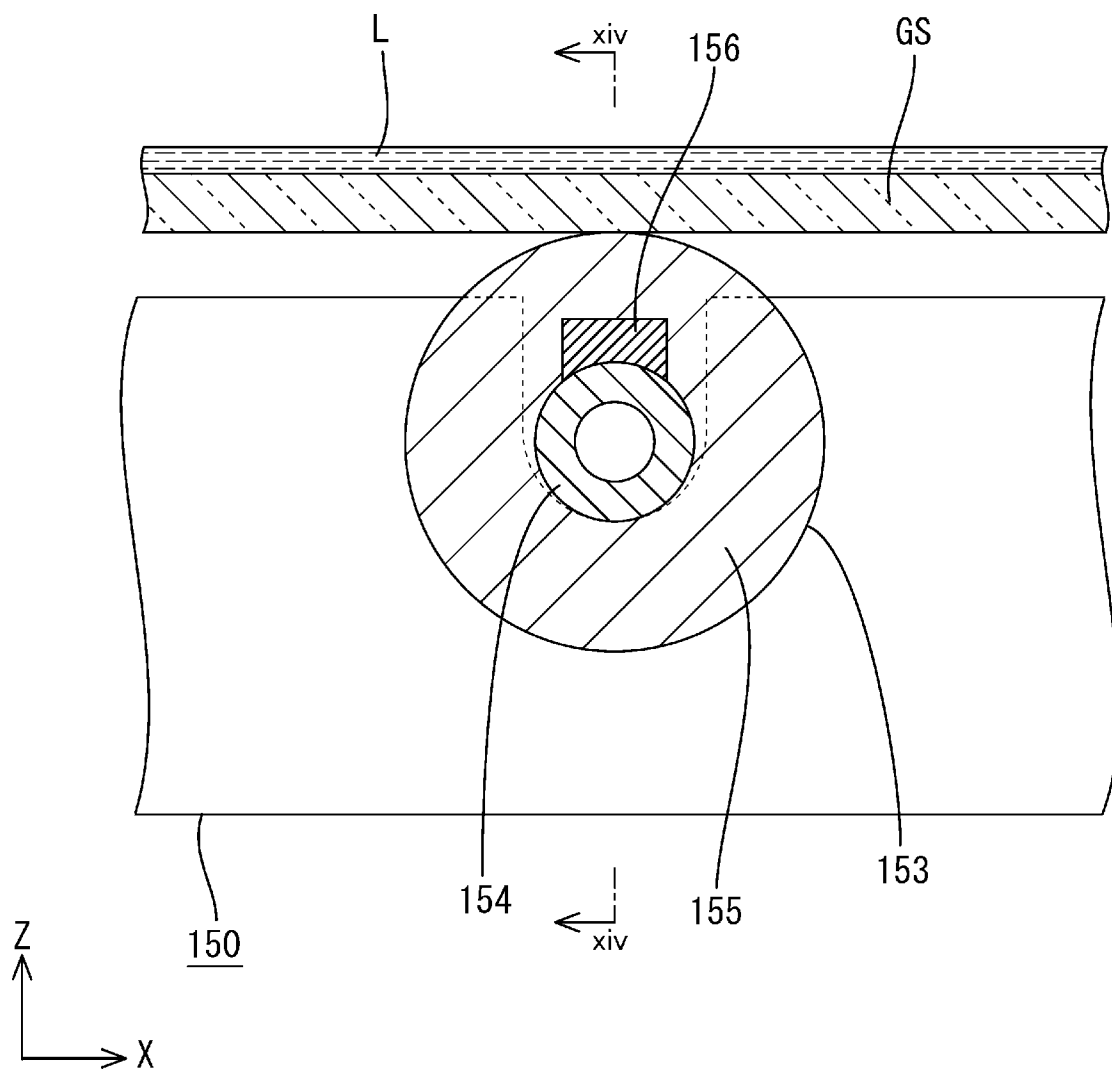
[図11]



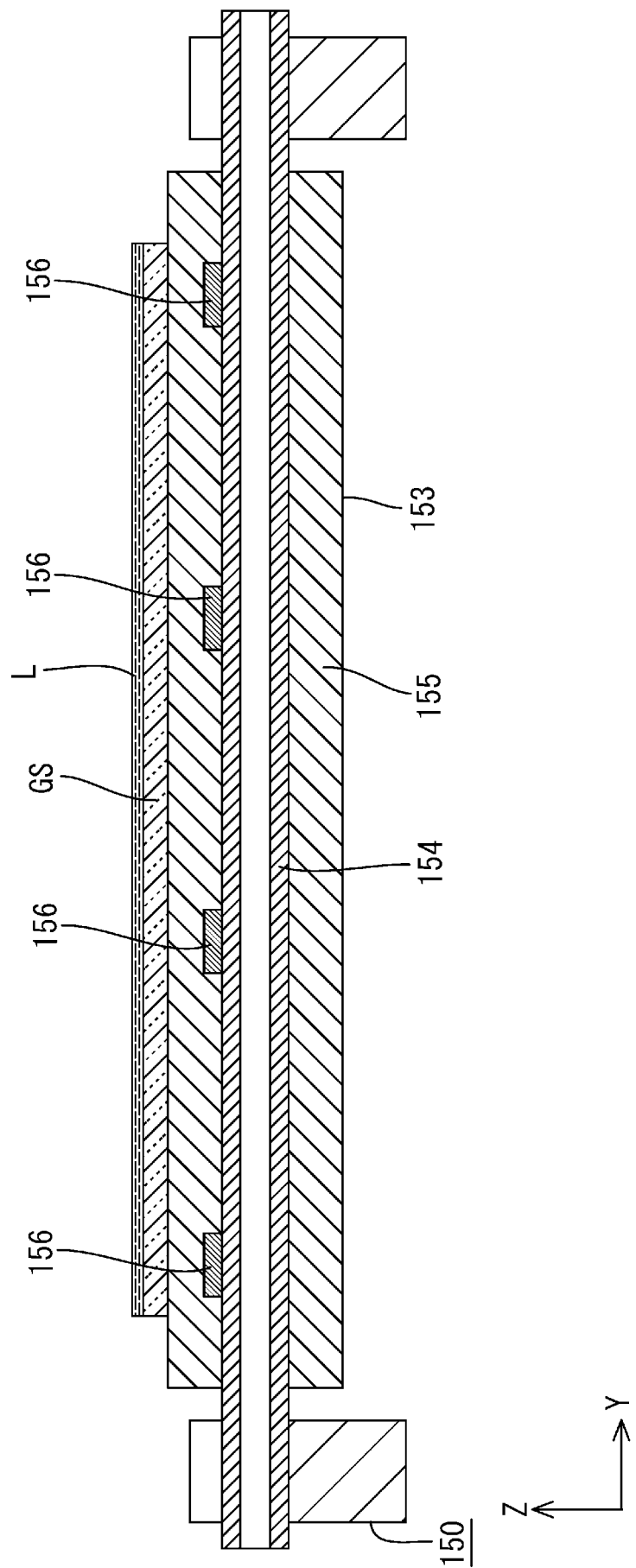
[図12]



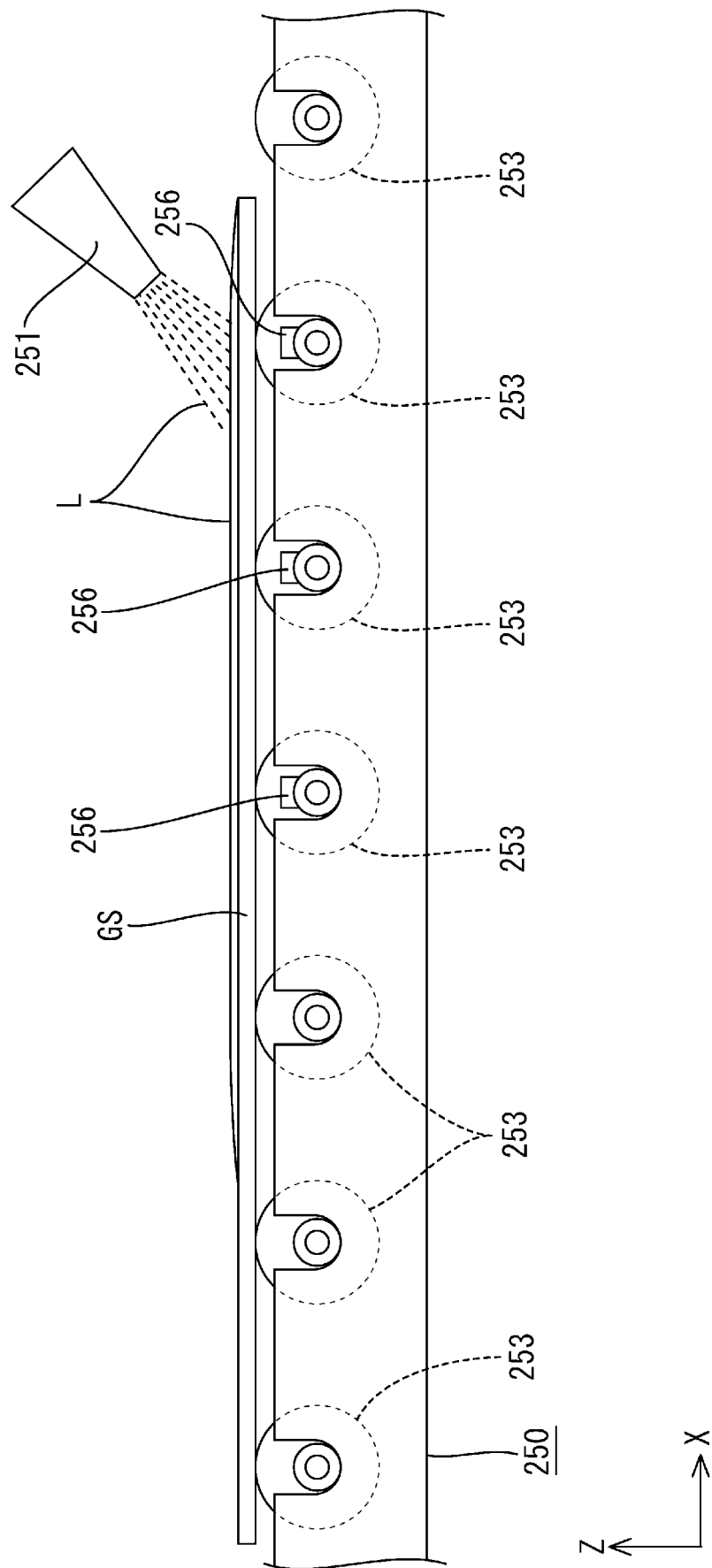
[図13]



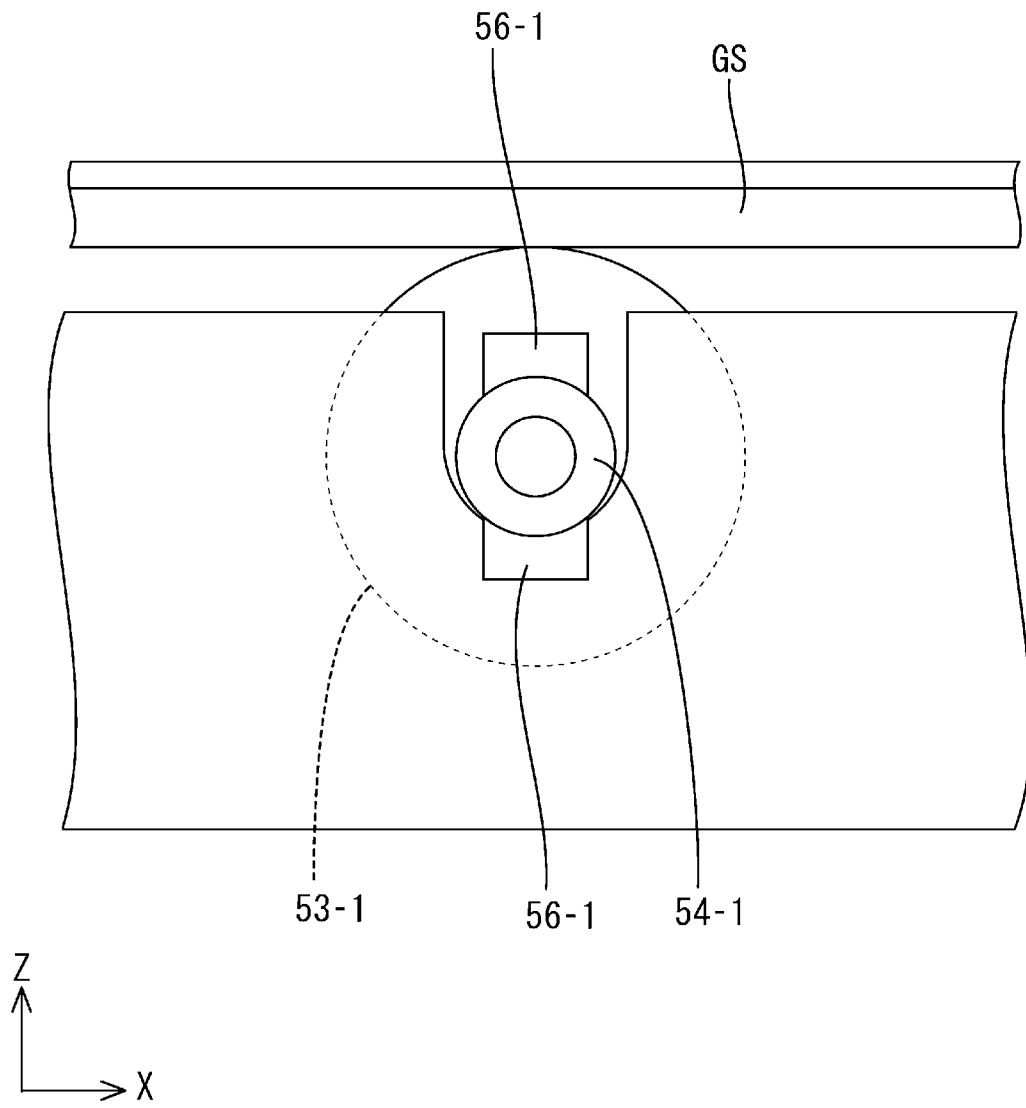
[図14]



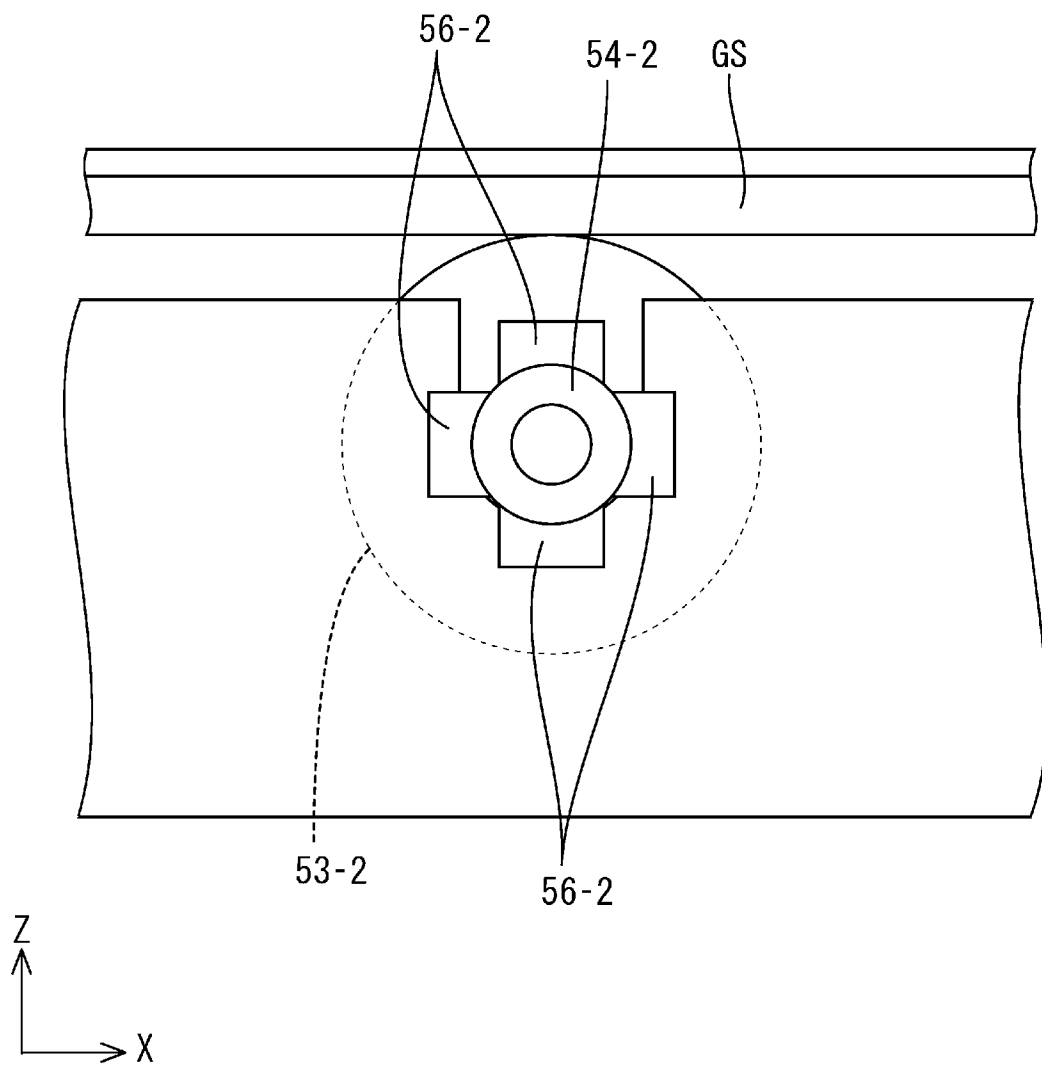
[図15]



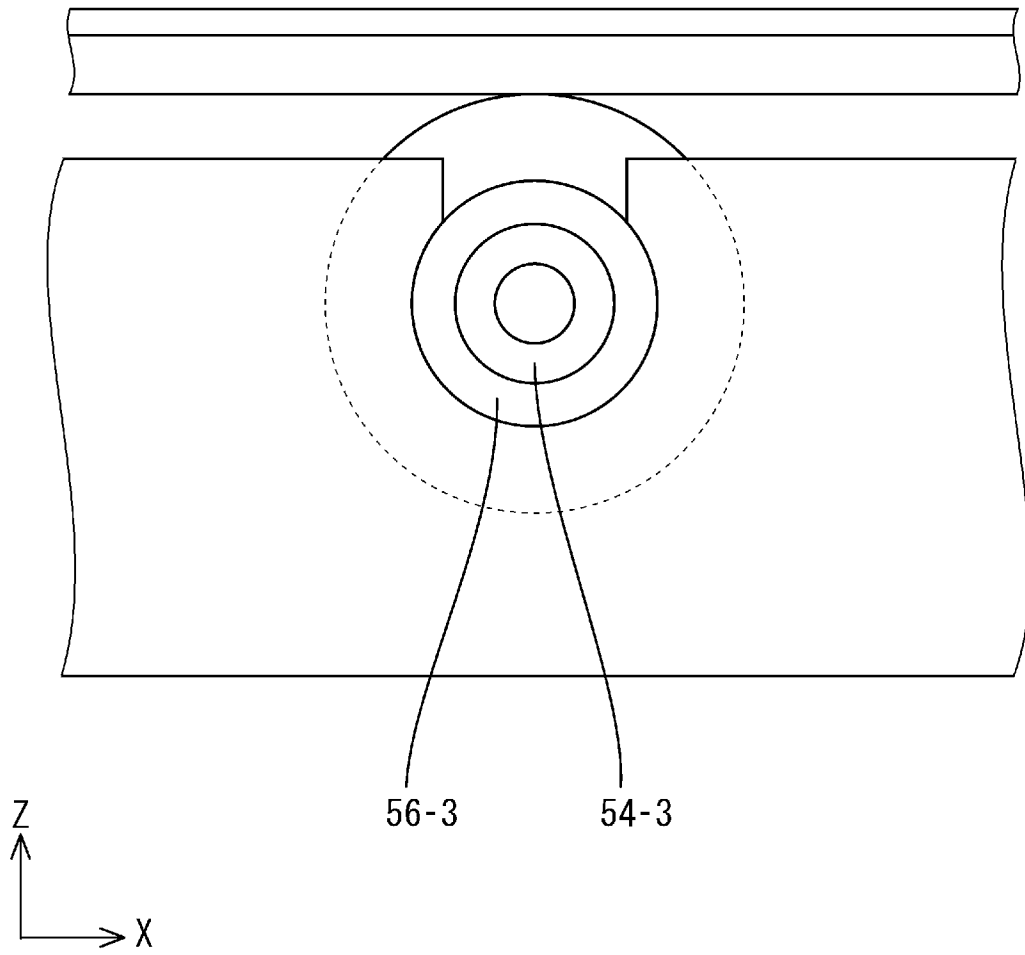
[図16]



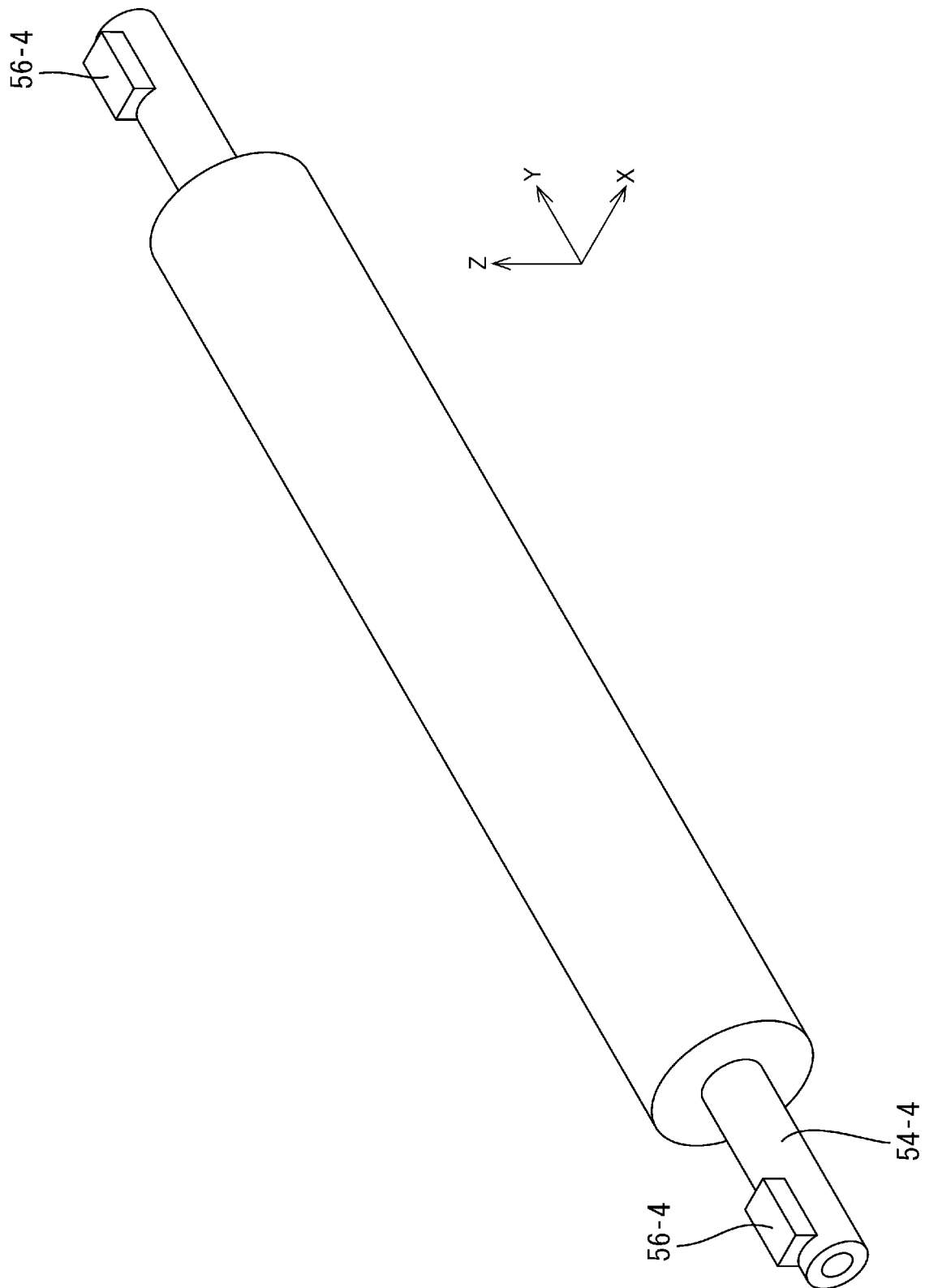
[図17]



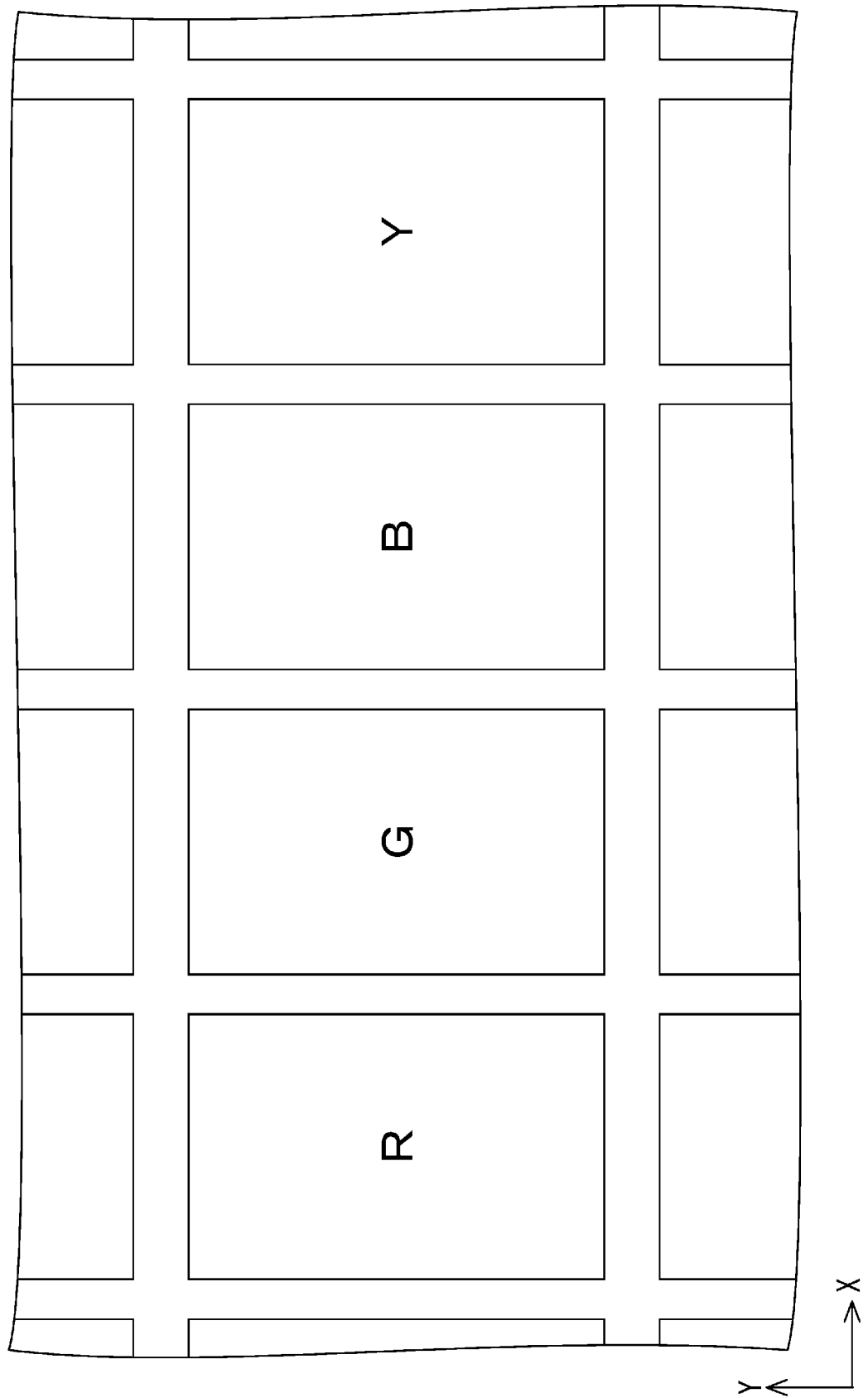
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B08B3/12(2006.01)i, B08B3/02(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i, H01L21/304(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B08B3/12, B08B3/02, G02F1/13, G02F1/1333, H01L21/027, H01L21/304

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-152706 A (Sharp Corp.), 16 June 2005 (16.06.2005), paragraphs [0062] to [0065], [0074]; fig. 9 (Family: none)	1-4, 8-11
Y	JP 11-157242 A (Konica Corp.), 15 June 1999 (15.06.1999), paragraphs [0032] to [0033]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1-4, 8-11
A	JP 2004-141722 A (Sharp Corp.), 20 May 2004 (20.05.2004), paragraphs [0045] to [0049]; fig. 11 to 12 (Family: none)	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 May, 2012 (25.05.12)

Date of mailing of the international search report

05 June, 2012 (05.06.12)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/055904

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 04-195179 A (NEC Corp.), 15 July 1992 (15.07.1992), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B08B3/12(2006.01)i, B08B3/02(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1333(2006.01)i, H01L21/027(2006.01)i, H01L21/304(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B08B3/12, B08B3/02, G02F1/13, G02F1/1333, H01L21/027, H01L21/304

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2005-152706 A（シャープ株式会社）2005.06.16, 段落【0062】 - 【0065】 , 段落【0074】 第9図（ファミリーなし）	1-4, 8-11
Y	JP 11-157242 A（コニカ株式会社）1999.06.15, 段落【0032】 - 【0033】 , 第5-6図（ファミリーなし）	1-4, 8-11
A	JP 2004-141722 A（シャープ株式会社）2004.05.20, 段落【0045】 - 【0049】 , 第11-12図（ファミリーなし）	1-11

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 5 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

早房 長隆

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 3 2

3 K

3 5 2 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 04-195179 A (日本電気株式会社) 1992. 07. 15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11