

## 明 細 書

**発明の名称：基板処理装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、基板処理装置に関する。

### 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、ガラス製の基板の表面にフォトリソグラフィ法により導電膜や絶縁膜を成膜してパターンニングしている。基板上に導電膜や絶縁膜を成膜するに際しては、例えば下記特許文献1に記載された基板処理装置が用いられる。この基板処理装置は、エッチングユニットおよびリンスユニットを備えており、エッチングユニットにおいて浸漬エッチング処理を行うディップ槽から搬出された直後の基板の表面には多量のエッチング液が残留している。そのエッチング液を吸引回収ヘッドによって回収し、なお残留しているエッチング液をエアナイフによって液切り除去する。これによって概ねエッチング液が除去された基板の表面に二流体スリットノズルから純水液滴を含む混合流体を吐出することによりエッチング液を純水に置換する置換水洗を行う。混合流体の吐出によって飛散したミストは排気ノズルから装置外に排出する。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-278606号公報

[0004] (発明が解決しようとする課題)

上記した特許文献1に記載された基板処理装置では、エッチングユニットにてエッチング処理を行った後に、リンスユニットにてエッチング液を純水に置換する置換水洗を行うようにしている。しかしながら、リンスユニットでは、基板の被処理面の面内においてエッチング液から純水への置換が均等に進行し難く、エッチング液が短時間で除去された部分と、エッチング液が長時間残存した部分と、でエッチングレートに差が生じ、エッチングムラが

生じるおそれがあった。

## 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、処理ムラの発生を抑制することを目的とする。

[0006] (課題を解決するための手段)

本発明の基板処理装置は、基板の被処理面に処理液を供給する処理槽と、前記処理槽の下流側に配されて前記基板の前記被処理面に洗浄液を供給する洗浄槽と、前記処理槽と前記洗浄槽との間に介在する形で配されて前記基板の前記被処理面に前記処理液を置換するための置換液を供給する置換槽と、前記処理槽、前記置換槽及び前記洗浄槽の順で前記基板を搬送する基板搬送部であって、前記置換槽では前記処理槽及び前記洗浄槽より前記基板を速く搬送する基板搬送部と、を備える。

[0007] このようにすれば、基板搬送部によって処理槽に搬送された基板は、被処理面に供給される処理液によって処理がなされる。続いて、基板搬送部によって処理槽と洗浄槽との間に配される置換槽に搬送された基板は、被処理面に供給される置換液に処理液が置換される。その後、基板搬送部によって置換槽の下流側に配される洗浄槽に搬送された基板は、被処理面に供給される洗浄液によって洗浄される。このうち、置換槽では、基板は、基板搬送部によって処理槽及び洗浄槽より速く搬送されるので、基板の被処理面における置換液の拡散速度が速くなる。これにより、基板の被処理面に残存していた処理液が置換液に置換されるのに要する時間が短くなるので、被処理面の面内に処理液が部分的に残存する事態が生じ難くなり、もって被処理面での処理ムラの発生が抑制される。しかも、置換槽が洗浄槽とは別途に備えられているから、例えば槽内の壁面からの液滴落下防止のための施策や高効率排気のための施策などを採ることが可能となり、被処理面での処理ムラの発生を抑制する上で好適とされる。

[0008] (発明の効果)

本発明によれば、処理ムラの発生を抑制することができる。

## 図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の実施形態に係る液晶パネルの断面構成を示す概略断面図  
 [図2]マザーガラス基板がウェットエッチング処理槽に搬入された状態を示す基板処理装置の断面図  
 [図3]マザーガラス基板がウェットエッチング処理槽から置換槽へと移動される途中の状態を示す基板処理装置の断面図  
 [図4]図3の基板処理装置における置換槽を中心に拡大した断面図  
 [図5]マザーガラス基板が置換槽から洗浄槽へと移動される途中の状態を示す基板処理装置の断面図  
 [図6]マザーガラス基板が洗浄槽から搬出される途中の状態を示す基板処理装置の断面図

## 発明を実施するための形態

### [0010] <実施形態>

本発明の実施形態を図1から図6によって説明する。本実施形態では、液晶表示装置を構成する液晶パネル（表示パネル）11における各基板11a, 11bの製造に用いられるウェットエッチング装置（基板処理装置）20について例示する。

- [0011] まず、液晶パネル11の構成について説明する。液晶パネル11は、図1に示すように、一对の基板11a, 11b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11cを封入してなる。液晶パネル11を構成する両基板11a, 11bのうち、表側（光出射側）に配されるものがCF基板（対向基板）11aとされ、裏側（バックライト装置側）に配されるものがアレイ基板（アクティブマトリクス基板、TFT基板）11bとされる。CF基板11a及びアレイ基板11bは、いずれもほぼ透明で優れた透光性を有するガラス基板GSの内面側に所定の膜（構造物）を既知のフォトリソグラフィ法により順次に積層形成してなるものとされる。なお、両基板11a, 11bの外面側には、表裏一对の偏光板11d, 11eがそれぞれ貼り付けられている。

[0012] アレイ基板11bの内面側（液晶層11c側、CF基板11aとの対向面側）には、図1に示すように、スイッチング素子であるTFT（Thin Film Transistor：薄膜トランジスタ）11f及び画素電極11gが多数個ずつマトリクス状に並んで設けられている。これらTFT11f及び画素電極11gの周りには、格子状をなして金属膜からなるゲート配線及びソース配線（いずれも図示せず）が配設されている。画素電極11gは、例えばITO（Indium Tin Oxide）などの透明電極材料からなる。この画素電極11gには、TFT11fによって所定の電位が充電されるようになっている。また、アレイ基板11bの内面側には、各種絶縁膜が設けられている。

[0013] CF基板11aの内面側（液晶層11c側、アレイ基板11bとの対向面側）には、図1に示すように、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）を呈する3色のカラーフィルタ（着色部）11hと、光を遮る遮光部（ブラックマトリクス）11iと、が設けられている。このカラーフィルタ11hは、アレイ基板11b側の各画素電極11gと平面に視て重畳する配置とされ、各画素電極11gと共にR、G、Bの3色の画素部を構成している。遮光部11iは、アレイ基板11b側のゲート配線及びソース配線と平面に視て重畳する配置とされ、隣り合う画素部（画素電極11g）の間を仕切っている。カラーフィルタ11hの上層側には、絶縁性材料からなるオーバーコート膜（絶縁膜）11jが設けられている。オーバーコート膜11jの表面には、対向電極11kが内側に重なって設けられている。対向電極11kは、CF基板11aの内面におけるほぼ全域にわたってベタ状に形成されている。対向電極11kは、画素電極11gと同様の透明電極材料からなり、常に一定の基準電位に保たれている。従って、各TFT11fが駆動されるのに伴って各TFT11fに接続された各画素電極11gが充電されると、各画素電極11gとの間には電位差が生じ得る。そして、対向電極11kと各画素電極11gとの間に生じる電位差に基づいて液晶層11cに含まれる液晶分子の配向状態が変化し、それに伴って透過光の偏光状態が変化し、もって液晶パネル11の透過光量が各画素毎に個別に制御されるとともに所定のカラー

画像が表示されるようになっている。なお、両基板 11a, 11b における最内面には、液晶層 11c に臨む形で配されて液晶分子を配向させる配向膜 11l, 11m がそれぞれ設けられている。

[0014] 上記のような構成の各基板 11a, 11b は、既知のフォトリソグラフィ法を用いてガラス基板 GS の板面上に各種電極や各種配線などを構成する各導電膜（金属膜及び透明電極膜を含む）や各絶縁膜などが繰り返し成膜及びパターニングされることで製造されている。具体的には、各膜がガラス基板 GS 上に成膜される成膜工程と、各膜上に感光性材料からなるフォトレジストが塗布されてレジスト膜が形成されるレジスト形成工程と、レジスト膜が各膜のパターンに応じたフォトマスクを介して露光される露光工程と、露光されたレジスト膜を現像する現像工程と、各膜のうちレジスト膜によって覆われない部分を除去するエッチング工程と、レジスト膜を剥離するレジスト剥離工程と、を経て各膜の成膜及びパターニングが行われる。このうちのエッチング工程では、続いて説明するウェットエッチング装置 20 が用いられている。なお、本実施形態では、複数のガラス基板（単位基板）GS が板面内に並んで配されてなるマザーガラス基板（基板、ガラス基板母材）MG をウェットエッチング装置 20 にて処理している。

[0015] ウェットエッチング装置 20 は、図 2 に示すように、マザーガラス基板 MG にウェットエッチング処理を行うウェットエッチング処理槽（処理槽）21 と、ウェットエッチング処理槽 21 の下流側に配されて処理済みのマザーガラス基板 MG を洗浄する洗浄槽 22 と、ウェットエッチング処理槽 21 と洗浄槽 22 との間に介在する形で配される置換槽 23 と、ウェットエッチング処理槽 21、置換槽 23 及び洗浄槽 22 の順でマザーガラス基板 MG を搬送する基板搬送部 24 と、を少なくとも備える。ウェットエッチング処理槽 21、置換槽 23 及び洗浄槽 22 は、上流側から順に互いに隣接する形で配されるとともに、基板搬送部 24 によって搬送されるマザーガラス基板 MG の搬入及び搬出を行うための搬入口 21a, 22a, 23a 及び搬出口 21b, 22b, 23b をそれぞれ有している。ウェットエッチング処理槽 21

の搬出口21bと置換槽23の搬入口23aとが互いに隣り合って連通し、置換槽23の搬出口23bと洗浄槽22の搬入口22aとが互いに隣り合って連通している。基板搬送部24によって搬送されるマザーガラス基板MGは、エッチングの対象となる膜やレジスト膜が形成された被処理面MGaが鉛直方向（被処理面MGaの法線方向）の上側（図2の上側）を向いた姿勢とされる。

[0016] ウェットエッチング処理槽21は、図2に示すように、マザーガラス基板MGの被処理面MGaにエッチング液（処理液、エッチャント）ELを供給することで、マザーガラス基板MGのウェットエッチング処理を行う。ウェットエッチング処理で用いられるエッチング液ELは、エッチングの対象となる膜に対する腐食性を有しているため、膜のうちレジスト膜により覆われずに露出した部分を腐食させて除去することが可能とされる。ウェットエッチング処理槽21は、マザーガラス基板MGの被処理面MGaにエッチング液ELを吐出するエッチング液吐出部（処理液吐出部）25を有する。エッチング液吐出部25は、マザーガラス基板MGに対して鉛直方向について被処理面MGa側（図2の上側、基板搬送部24側とは反対側）に離間して位置するとともに、ウェットエッチング処理槽21における搬入口21a付近から下流側（搬出口21b側）に向けて間隔を空けて複数（本実施形態では6個）が並んで配されている。ウェットエッチング処理槽21における搬出口21b付近には、マザーガラス基板MGの被処理面MGa上のエッチング液ELを除去するためのエアナイフ（処理液除去装置）29が設けられている。エアナイフ29は、マザーガラス基板MGの被処理面MGaに高圧の空気（圧縮空気）を吹き付けることで、そこに存在するエッチング液ELの大部分を吹き飛ばして除去を図るものである。エアナイフ29は、マザーガラス基板MGに対して鉛直方向について被処理面MGa側に離間して位置しており、マザーガラス基板MGの進行方向に対して鋭角をなす傾斜姿勢とされる。また、マザーガラス基板MGに対してエアナイフ29とは反対側には、マザーガラス基板MGにおける被処理面MGaとは反対側の被処理反対面M

G bに対して高圧の空気を吹き付ける反対側エアナイフ30が設けられている。

[0017] 置換槽23は、図3に示すように、ウェットエッチング処理槽21を経たマザーガラス基板MGの被処理面MG a上に残存するエッチング液ELを置換するための置換液DLを供給し、エッチング液ELを置換液DLに置換する置換処理を行う。置換液DLは、例えば純水または超純水からなる。置換槽23は、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに置換液DLを吐出する置換液吐出部27を少なくとも有する。置換液吐出部27は、マザーガラス基板MGに対して被処理面MG a側に離間して配されている。なお、置換槽23及び置換液吐出部27に関しては、後に詳しく説明する。

[0018] 洗浄槽22は、図5に示すように、置換槽23を経たマザーガラス基板MGの被処理面MG aに洗浄液CLを供給し、被処理面MG aを洗浄する洗浄処理を行う。洗浄液CLは、例えば純水または超純水からなる。洗浄槽22は、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに洗浄液CLを吐出する洗浄液吐出部26を有する。洗浄液吐出部26は、マザーガラス基板MGに対して鉛直方向について被処理面MG a側に離間して位置するとともに、洗浄槽22における搬入口22 a付近から下流側（搬出口22 b側）に向けて間隔を空けて複数（本実施形態では4個）が並んで配されている。

[0019] 基板搬送部24は、図2に示すように、マザーガラス基板MGをその板面（被処理面MG a及び被処理反対面MG b）が水平方向に並行する姿勢に保ちつつ搬送する複数の搬送ローラ24 aを有する。搬送ローラ24 aは、マザーガラス基板MGに対して鉛直方向について被処理反対面MG b側（被処理面MG a側とは反対側）に位置して被処理反対面MG bに接しつつ自転することで、マザーガラス基板MGをほぼ水平に保ちつつ搬送する。搬送ローラ24 aは、ウェットエッチング処理槽21、置換槽23及び洗浄槽22の全てに配されており、各槽21～23内においてマザーガラス基板MGの搬送方向（図2の左右方向）に沿って複数ずつが間隔を空けて並んで配されている。なお、搬送ローラ24 aには、動力源であるモータが接続されて

おり、モータの駆動をモータコントローラ（モータ共々図示せず）により制御することで、搬送ローラ24 aの単位時間当たりの回転数、つまり回転速度が適宜に調整される。

[0020] そして、基板搬送部24は、図3に示すように、マザーガラス基板MGの搬送速度を、マザーガラス基板MGにおける搬送方向の位置に基づいて変化させることが可能とされており、置換槽23ではウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22よりマザーガラス基板MGを速く搬送するようにしている。詳しくは、基板搬送部24は、マザーガラス基板MGの少なくとも一部が置換槽23内に配された状態での搬送ローラ24 aの回転速度を、マザーガラス基板MGが置換槽23内には配されずウェットエッチング処理槽21内または洗浄槽22内に配された状態での搬送ローラ24 aの回転速度より速くしており、具体的には5倍～10倍程度の速度とされるのが好ましい。なお、図2から図6には、マザーガラス基板MGの進行方向を矢線により図示するとともに、その矢線の長さがマザーガラス基板MGの搬送速度（搬送ローラ24 aの回転速度）を表しており、矢線が長いほどマザーガラス基板MGの搬送速度が速くなっている。このように、置換槽23では、マザーガラス基板MGは、基板搬送部24によってウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22より速く搬送されることで、マザーガラス基板MGの被処理面MG a上に供給された置換液DLの拡散速度が速くなる。これにより、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに残存していたエッチング液ELが置換液DLに置換されるのに要する時間が短くなるので、被処理面MG aの面内にエッチング液ELが部分的に残存する事態が生じ難くなる。従って、被処理面MG aの面内においてエッチング液ELが置換液DLへと均等に置換されるとともに、被処理面MG aの面内でエッチングレートが均一化され、もって被処理面MG aでのエッチングムラ（処理ムラ）の発生が抑制される。しかも、置換槽23が洗浄槽22とは別途に備えられているから、例えば槽内の壁面からの液滴落下防止のための庇などの構造物や高効率排気のための高効率排気ファンといった置換槽23の専用の設備を容易に設置することが



可能となり、被処理面MG aでの処理ムラの発生を抑制する上で好適とされる。

[0021] しかも、置換槽23に備わる置換液吐出部27は、図4に示すように、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに置換液DLを、エッチング液吐出部25及び洗浄液吐出部26より高圧で吐出している。詳しくは、置換液吐出部27が置換液DLを吐出する圧力は、エッチング液吐出部25がエッチング液ELを吐出する圧力や洗浄液吐出部26が洗浄液CLを吐出する圧力よりも高く設定されている。このようにすれば、置換槽23において基板搬送部24によって高速搬送されるマザーガラス基板MGの被処理面MG aには、置換液吐出部27からの置換液DLが、エッチング液吐出部25及び洗浄液吐出部26より高圧で吐出されるから、マザーガラス基板MGの被処理面MG aにおいてエッチング液ELから置換液DLへの置換が効率的に進行し、エッチング液ELが置換液DLに置換される確実性が高いものとなる。これにより、被処理面MG aの面内にエッチング液ELが部分的に残存する事態がより生じ難くなり、もって被処理面MG aでの処理ムラの発生がより好適に抑制される。

[0022] さらには、置換槽23に備わる置換液吐出部27は、図4に示すように、置換液DLに空気を混合してなる二流体BFを吐出している。置換液吐出部27には、空気を供給する空気供給部と、置換液DLを供給する置換液供給部（空気供給部共々図示せず）と、が接続されており、これら空気供給部及び置換液供給部から供給される空気と置換液DLとを置換液吐出部27の内部で混合して二流体BFを生成し、置換液吐出部27の吐出口から吐出している。このようにすれば、置換槽23において基板搬送部24によって高速搬送されるマザーガラス基板MGの被処理面MG aには、置換液吐出部27から置換液DLに空気を混合してなる二流体BFがエッチング液吐出部25及び洗浄液吐出部26より高圧で吐出されるので、被処理面MG aにおいてエッチング液ELが置換液DLにより速く置換される。これにより、被処理面MG aでの処理ムラの発生が一層好適に抑制される。この置換液吐出部2

7は、置換槽23内において2つがマザーガラス基板MGの搬送方向について上流側（搬入口23a側）と下流側（搬出口23b側）とに間隔を開けて並んで配される。2つの置換液吐出部27は、マザーガラス基板MGの進行方向に対して鈍角をなす傾斜姿勢とされる。このようにすれば、置換槽23では、マザーガラス基板MGに対して被処理面MGa側に配され且つ上流側と下流側とに間隔を開けて並んで配される2つの置換液吐出部27からそれぞれ二流体BFが、基板搬送部24によって高速搬送されるマザーガラス基板MGの被処理面MGaに吐出されることで、エッチング液ELが置換液DLに置換される確実性がより高いものとなる。これにより、被処理面MGaでの処理ムラの発生がより一層好適に抑制される。

[0023] その上で、置換槽23は、図3に示すように、マザーガラス基板MGに対して鉛直方向について被処理面MGa側とは反対側（基板搬送部24側）に配されてマザーガラス基板MGにおける被処理面MGaとは反対側の被処理反対面MGbに二流体BFを吐出する反対側置換液吐出部28を有する。反対側置換液吐出部28は、置換液吐出部27と同様に、置換液DLに空気を混合してなる二流体BFを吐出するものであり、鉛直方向についての配置がマザーガラス基板MGを挟んで置換液吐出部27側とは反対側とされている。反対側置換液吐出部28は、置換液吐出部27と同様に、マザーガラス基板MGの進行方向に対して鈍角をなす傾斜姿勢とされており、搬送方向についての配置が2つの置換液吐出部27の間となる位置とされる。このようにすれば、置換槽23では、マザーガラス基板MGに対して被処理面MGa側に配される置換液吐出部27から二流体BFがマザーガラス基板MGの被処理面MGaに吐出されるとともに、マザーガラス基板MGに対して被処理面MGa側とは反対側に配される反対側置換液吐出部28から二流体BFがマザーガラス基板MGにおける被処理面MGaとは反対側の被処理反対面MGbに吐出される。従って、マザーガラス基板MGには、置換液吐出部27からの二流体BFと、反対側置換液吐出部28からの二流体BFと、が互いに反対側から吐出されることになるので、二流体BFの吐出に伴ってマザーガ

ラス基板MGに作用する圧力に係るバランスが良好なものとなる。これにより、マザーガラス基板MGの被処理面MG aの平坦性が担保されるので、被処理面MG aでの処理ムラの発生がより一層好適に抑制される。

[0024] さらに、置換槽23は、図2に示すように、ウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22より小型とされる。詳しくは、置換槽23は、マザーガラス基板MGの搬送方向についての寸法が、ウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22の同寸法よりも小さくされており、内部空間の容積も相対的に小さくされている。このようにすれば、置換槽23では、ウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22より排気効率が良好になるので、置換槽23内にエッチング液ELや置換液DLがミストとなって残存する事態や置換槽23内の壁面にエッチング液ELや置換液DLの液滴が付着する事態などが生じ難くなるので、そのようなミストや液滴がマザーガラス基板MGの被処理面MG aに再付着するような事態が生じ難くなる。これにより、被処理面MG aでの処理ムラの発生がより好適に抑制される。

[0025] 次に、上記のような構成のウェットエッチング装置20を用いたマザーガラス基板MGの処理手順を説明する。まず、図2に示すように、基板搬送部24によってマザーガラス基板MGをウェットエッチング処理槽21の搬入口21 aから内部に搬入する。ウェットエッチング処理槽21内に搬入されたマザーガラス基板MGの被処理面MG aには、エッチング液吐出部25から吐出されるエッチング液ELが供給される。このエッチング液ELによって被処理面MG aにおいてエッチングの対象となる膜のうち、レジスト膜によって覆われていない部分が腐食されて除去される。マザーガラス基板MGがウェットエッチング処理槽21の搬出口21 b近くに差し掛かると、そこに配されたエアナイフ29から高圧の空気が被処理面MG aに吹き付けられることで、被処理面MG a上のエッチング液ELの大部分が吹き飛ばされて除去が図られる。また、マザーガラス基板MGの被処理反対面MG bには、反対側エアナイフ30から高圧の空気が吹き付けられることで、マザーガラス基板MGに作用する圧力のバランスが良好なものとなり、被処理面MG a

の平坦性が担保される。

[0026] マザーガラス基板MGにおける搬送方向についての前端部がウェットエッチング処理槽21の搬出口21bをってから、置換槽23の搬入口23aを通過して置換槽23内に搬入されると、基板搬送部24は、図3に示すように、マザーガラス基板MGの搬送速度をそれまでよりも速くする。基板搬送部24によって高速搬送されるマザーガラス基板MGの被処理面MGaには、置換液吐出部27から吐出される置換液DLに空気を混合してなる二流体BFが供給される。マザーガラス基板MGの被処理面MGaに供給された二流体BFに含まれる置換液DLは、マザーガラス基板MGが高速搬送されることによって被処理面MGa上にて高速で拡散される。これにより、被処理面MGa上に残存していたエッチング液ELが置換液DLへと短時間で置換されるので、被処理面MGaの面内の一部にエッチング液ELが長時間残留し続ける事態が生じ難くなる。このとき、置換液吐出部27からは二流体BFが、エッチング液吐出部25や洗浄液吐出部26より高圧でもって吐出されるので、マザーガラス基板MGの被処理面MGaにおいてエッチング液ELから置換液DLへの置換が効率的に且つより速く進行し、高速搬送にも拘わらずエッチング液ELが置換液DLに置換される確実性が高いものとなっている。しかも、マザーガラス基板MGの被処理面MGaには、搬送方向について離間した配置の2つの置換液吐出部27から二流体BFがそれぞれ供給されるので、高速搬送にも拘わらずエッチング液ELが置換液DLに置換される確実性がより高いものとなっている。以上により、被処理面MGaの面内におけるエッチングレートが被処理面MGaの面内で良好に均一化され、もって被処理面MGaでのエッチングムラの発生が好適に抑制される。さらには、マザーガラス基板MGの被処理反対面MGbには、反対側置換液吐出部28から吐出される二流体BFが供給されているから、マザーガラス基板MGに対して鉛直方向について互いに反対側から二流体BFの圧力が作用することになるので、上記圧力に係るバランスが良好なものとなる。これにより、マザーガラス基板MGの被処理面MGaの平坦性が担保されるので、

被処理面MG aでのエッチングムラの発生がより好適に抑制される。

[0027] マザーガラス基板MGが置換槽23の搬出口23 bをってから、洗浄槽22の搬入口22 aをって洗浄槽22内に搬入されると、図5に示すように、マザーガラス基板MGの被処理面MG aには、洗浄液吐出部26から吐出される洗浄液CLが供給される。置換槽23を経ることで、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに存在していたエッチング液ELは、その殆どが置換液DLに置換されているが、洗浄槽22では、マザーガラス基板MGの被処理面MG aをさらに洗浄液CLによって洗浄することで、置換液DLに僅かに含まれ得るエッチング液ELの成分の完全な除去を図ることが可能となる。マザーガラス基板MGにおける搬送方向についての後端部が置換槽23の搬出口23 bをってから、洗浄槽22の搬入口22 aをって洗浄槽22内に搬入されると、基板搬送部24は、図6に示すように、マザーガラス基板MGの搬送速度をそれまでよりも遅くする。

[0028] 以上説明したように本実施形態のウェットエッチング装置（基板処理装置）20は、マザーガラス基板（基板）MGの被処理面MG aにエッチング液（処理液）ELを供給するウェットエッチング処理槽（処理槽）21と、ウェットエッチング処理槽21の下流側に配されてマザーガラス基板MGの被処理面MG aに洗浄液CLを供給する洗浄槽22と、ウェットエッチング処理槽21と洗浄槽22との間に介在する形で配されてマザーガラス基板MGの被処理面MG aにエッチング液ELを置換するための置換液DLを供給する置換槽23と、ウェットエッチング処理槽21、置換槽23及び洗浄槽22の順でマザーガラス基板MGを搬送する基板搬送部24であって、置換槽23ではウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22よりマザーガラス基板MGを速く搬送する基板搬送部24と、を備える。

[0029] このようにすれば、基板搬送部24によってウェットエッチング処理槽21に搬送されたマザーガラス基板MGは、被処理面MG aに供給されるエッチング液ELによって処理がなされる。続いて、基板搬送部24によってウェットエッチング処理槽21と洗浄槽22との間に配される置換槽23に搬

送されたマザーガラス基板MGは、被処理面MG aに供給される置換液DLにエッチング液ELが置換される。その後、基板搬送部24によって置換槽23の下流側に配される洗浄槽22に搬送されたマザーガラス基板MGは、被処理面MG aに供給される洗浄液CLによって洗浄される。このうち、置換槽23では、マザーガラス基板MGは、基板搬送部24によってウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22より速く搬送されるので、マザーガラス基板MGの被処理面MG aにおける置換液DLの拡散速度が速くなる。これにより、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに残存していたエッチング液ELが置換液DLに置換されるのに要する時間が短くなるので、被処理面MG aの面内にエッチング液ELが部分的に残存する事態が生じ難くなり、もって被処理面MG aでの処理ムラの発生が抑制される。しかも、置換槽23が洗浄槽22とは別途に備えられているから、例えば槽内の壁面からの液滴落下防止のための施策や高効率排気のための施策などを採ることが可能となり、被処理面MG aでの処理ムラの発生を抑制する上で好適とされる。

[0030] また、ウェットエッチング処理槽21は、マザーガラス基板MGの被処理面MG aにエッチング液ELを吐出するエッチング液吐出部（処理液吐出部）25を、洗浄槽22は、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに洗浄液CLを吐出する洗浄液吐出部26を、それぞれ有しており、置換槽23は、マザーガラス基板MGの被処理面MG aに置換液DLを、エッチング液吐出部25及び洗浄液吐出部26より高圧で吐出する置換液吐出部27を有する。このようにすれば、置換槽23において基板搬送部24によって高速搬送されるマザーガラス基板MGの被処理面MG aには、置換液吐出部27からの置換液DLが、エッチング液吐出部25及び洗浄液吐出部26より高圧で吐出されるから、マザーガラス基板MGの被処理面MG aにおいてエッチング液ELから置換液DLへの置換が効率的に進行し、エッチング液ELが置換液DLに置換される確実性が高いものとなる。これにより、被処理面MG aの面内にエッチング液ELが部分的に残存する事態がより生じ難くなり、もって被処理面MG aでの処理ムラの発生がより好適に抑制される。

- [0031] また、置換槽 23 は、置換液吐出部 27 が、置換液 DL に空気を混合してなる二流体 BF を吐出する。このようにすれば、置換槽 23 において基板搬送部 24 によって高速搬送されるマザーガラス基板 MG の被処理面 MG a には、置換液吐出部 27 から置換液 DL に空気を混合してなる二流体 BF がエッチング液吐出部 25 及び洗浄液吐出部 26 より高圧で吐出されるので、被処理面 MG a においてエッチング液 EL が置換液 DL により速く置換される。これにより、被処理面 MG a での処理ムラの発生が一層好適に抑制される。
- [0032] また、置換槽 23 には、複数の置換液吐出部 27 が、マザーガラス基板 MG に対して被処理面 MG a 側に配され且つ上流側と下流側とに間隔を開けて並んで配される。このようにすれば、置換槽 23 では、マザーガラス基板 MG に対して被処理面 MG a 側に配され且つ上流側と下流側とに間隔を開けて並んで配される複数の置換液吐出部 27 からそれぞれ二流体 BF が、基板搬送部 24 によって高速搬送されるマザーガラス基板 MG の被処理面 MG a に吐出されることで、エッチング液 EL が置換液 DL に置換される確実性がより高いものとなる。これにより、被処理面 MG a での処理ムラの発生がより一層好適に抑制される。
- [0033] また、置換槽 23 は、置換液吐出部 27 がマザーガラス基板 MG に対して被処理面 MG a 側に配される一方、マザーガラス基板 MG に対して被処理面 MG a 側とは反対側に配されてマザーガラス基板 MG における被処理面 MG a とは反対側の被処理反対面 MG b に二流体 BF を吐出する反対側置換液吐出部 28 を有する。このようにすれば、置換槽 23 では、マザーガラス基板 MG に対して被処理面 MG a 側に配される置換液吐出部 27 から二流体 BF がマザーガラス基板 MG の被処理面 MG a に吐出されるとともに、マザーガラス基板 MG に対して被処理面 MG a 側とは反対側に配される反対側置換液吐出部 28 から二流体 BF がマザーガラス基板 MG における被処理面 MG a とは反対側の被処理反対面 MG b に吐出される。従って、マザーガラス基板 MG には、置換液吐出部 27 からの二流体 BF と、反対側置換液吐出部 28

からの二流体BFと、が互いに反対側から吐出されることになるので、二流体BFの吐出に伴ってマザーガラス基板MGに作用する圧力に係るバランスが良好なものとなる。これにより、マザーガラス基板MGの被処理面MGaの平坦性が担保されるので、被処理面MGaでの処理ムラの発生がより一層好適に抑制される。

[0034] また、置換槽23は、ウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22より小型とされる。このようにすれば、置換槽23では、ウェットエッチング処理槽21及び洗浄槽22より排気効率が良好になるので、置換槽23内にエッチング液ELや置換液DLがミストとなって残存する事態や置換槽23内の壁面にエッチング液ELや置換液DLの液滴が付着する事態などが生じ難くなるので、そのようなミストや液滴がマザーガラス基板MGの被処理面MGaに再付着するような事態が生じ難くなる。これにより、被処理面MGaでの処理ムラの発生がより好適に抑制される。

[0035] <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) 上記した実施形態では、置換槽が2つの置換液吐出部を有する場合を示したが、置換槽が3つ以上の置換液吐出部を有していても構わず、また置換液吐出部が1つのみであっても構わない。また、置換槽が反対側置換液吐出部を2つ以上有していても構わないが、逆に反対側置換液吐出部を除去することも可能である。

(2) 上記した実施形態では、置換槽における基板搬送部によるマザーガラス基板の搬送速度が、ウェットエッチング処理槽や洗浄槽での搬送速度の5倍から10倍程度とされる場合を例示したが、置換槽における基板搬送部によるマザーガラス基板の搬送速度は、ウェットエッチング処理槽や洗浄槽での搬送速度の10倍以上であっても5倍以下であってもよい。

(3) 上記した実施形態では、置換槽の置換液吐出部がエッチング液吐出部や洗浄液吐出部より高圧で二流体を吐出する場合を示したが、置換槽の置



換液吐出部がエッチング液吐出部や洗浄液吐出部と同等の圧力でもって二流体を吐出しても構わない。

(4) 上記した実施形態では、置換槽がウェットエッチング処理槽や洗浄槽より小型である場合を示したが、置換槽がウェットエッチング処理槽または洗浄槽と同等の大きさであっても構わない。

(5) 上記した実施形態では、置換槽の置換液吐出部が置換液に空気を混合してなる二流体を吐出する場合を示したが、置換液吐出部が空気を混合しない置換液を吐出する構成であっても構わない。

(6) 上記した実施形態では、置換液や洗浄液が純水または超純水とされる場合を示したが、置換液や洗浄液が純水や超純水以外であっても構わない。

(7) 上記した各実施形態では、TN型やVA型の液晶パネルを構成するガラス基板のマザーガラス基板をウェットエッチング処理するためのウェットエッチング装置を示したが、IPS型やFFS型の液晶パネルを構成するガラス基板のマザーガラス基板をウェットエッチング処理するためのウェットエッチング装置であっても構わない。

(8) 上記した各実施形態では、液晶パネルを構成するガラス基板のマザーガラス基板をウェットエッチング処理するためのウェットエッチング装置を示したが、液晶パネル以外の表示パネルを構成する基板をウェットエッチング処理するためのウェットエッチング装置であっても構わない。液晶パネル以外の表示パネルとしては、例えば有機ELパネル、PDP、EPD（電気泳動ディスプレイパネル、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）表示パネルなどが挙げられる。

(9) 上記した実施形態では、基板処理装置としてマザーガラス基板をウェットエッチング処理するウェットエッチング装置を例示したが、ウェットエッチング装置以外の基板処理装置（例えば現像工程で用いられる現像装置など）であっても構わない。

## 符号の説明

[0036] 20…ウェットエッチング装置（基板処理装置）、21…ウェットエッチング処理槽（処理槽）、22…洗浄槽、23…置換槽、24…基板搬送部、25…エッチング液吐出部（処理液吐出部）、26…洗浄液吐出部、27…置換液吐出部、28…反対側置換液吐出部、BF…二流体、CL…洗浄液、DL…置換液、EL…エッチング液（処理液）、MG…マザーガラス基板（基板）、MGa…被処理面、MGb…被処理反対面

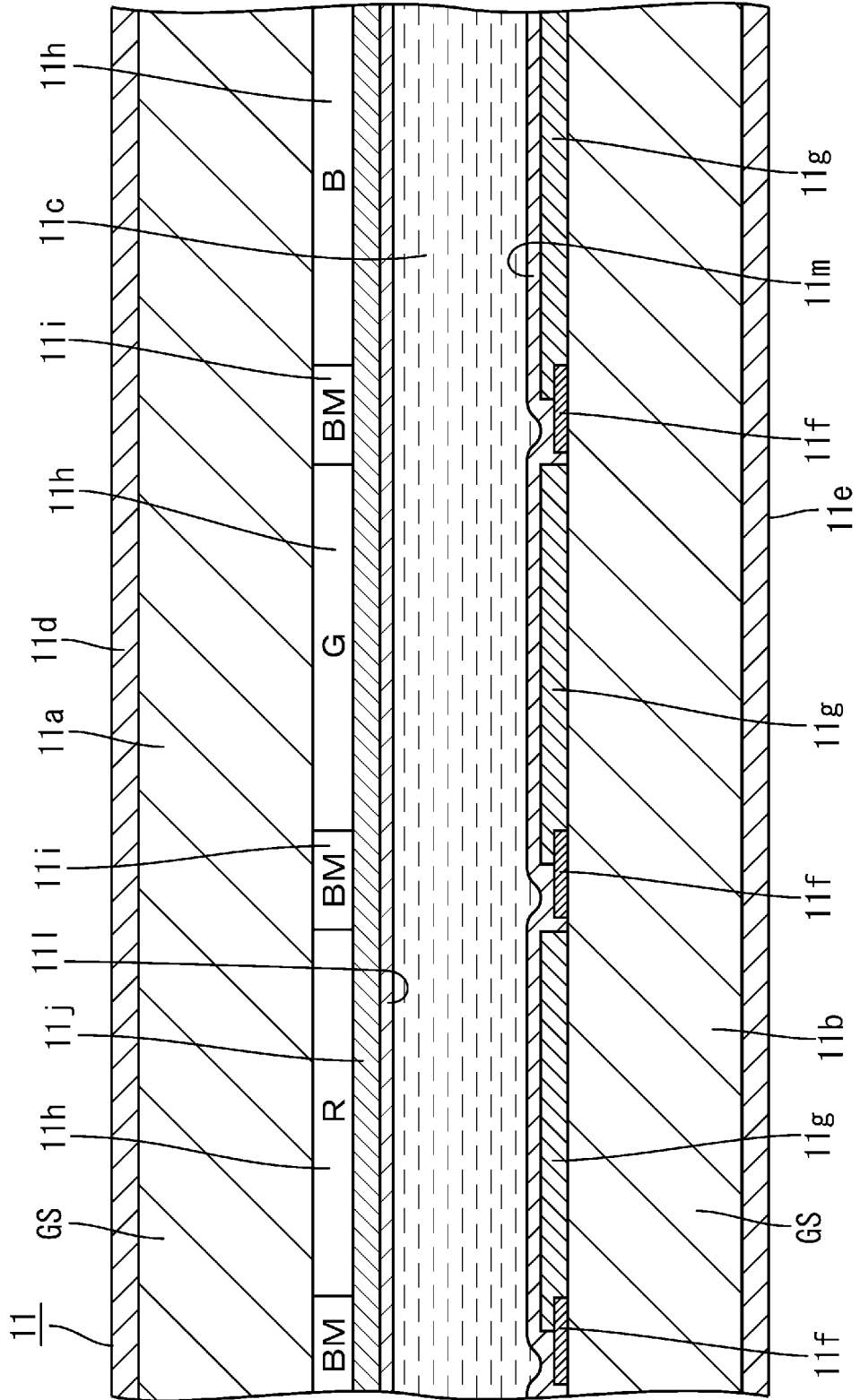
## 請求の範囲

- [請求項1] 基板の被処理面に処理液を供給する処理槽と、  
前記処理槽の下流側に配されて前記基板の前記被処理面に洗浄液を供給する洗浄槽と、  
前記処理槽と前記洗浄槽との間に介在する形で配されて前記基板の前記被処理面に前記処理液を置換するための置換液を供給する置換槽と、  
前記処理槽、前記置換槽及び前記洗浄槽の順で前記基板を搬送する基板搬送部であって、前記置換槽では前記処理槽及び前記洗浄槽より前記基板を速く搬送する基板搬送部と、を備える基板処理装置。
- [請求項2] 前記処理槽は、前記基板の前記被処理面に前記処理液を吐出する処理液吐出部を、前記洗浄槽は、前記基板の前記被処理面に前記洗浄液を吐出する洗浄液吐出部を、それぞれ有しており、  
前記置換槽は、前記基板の前記被処理面に前記置換液を、前記処理液吐出部及び前記洗浄液吐出部より高圧で吐出する置換液吐出部を有する請求項1記載の基板処理装置。
- [請求項3] 前記置換槽は、前記置換液吐出部が、前記置換液に空気を混合してなる二流体を吐出する請求項2記載の基板処理装置。
- [請求項4] 前記置換槽には、複数の前記置換液吐出部が、前記基板に対して前記被処理面側に配され且つ上流側と下流側とに間隔を開けて並んで配される請求項3記載の基板処理装置。
- [請求項5] 前記置換槽は、前記置換液吐出部が前記基板に対して前記被処理面側に配される一方、前記基板に対して前記被処理面側とは反対側に配されて前記基板における前記被処理面とは反対側の被処理反対面に前記二流体を吐出する反対側置換液吐出部を有する請求項3または請求項4記載の基板処理装置。
- [請求項6] 前記置換槽は、前記処理槽及び前記洗浄槽より小型とされる請求項1から請求項5のいずれか1項に記載の基板処理装置。

## 要 約 書

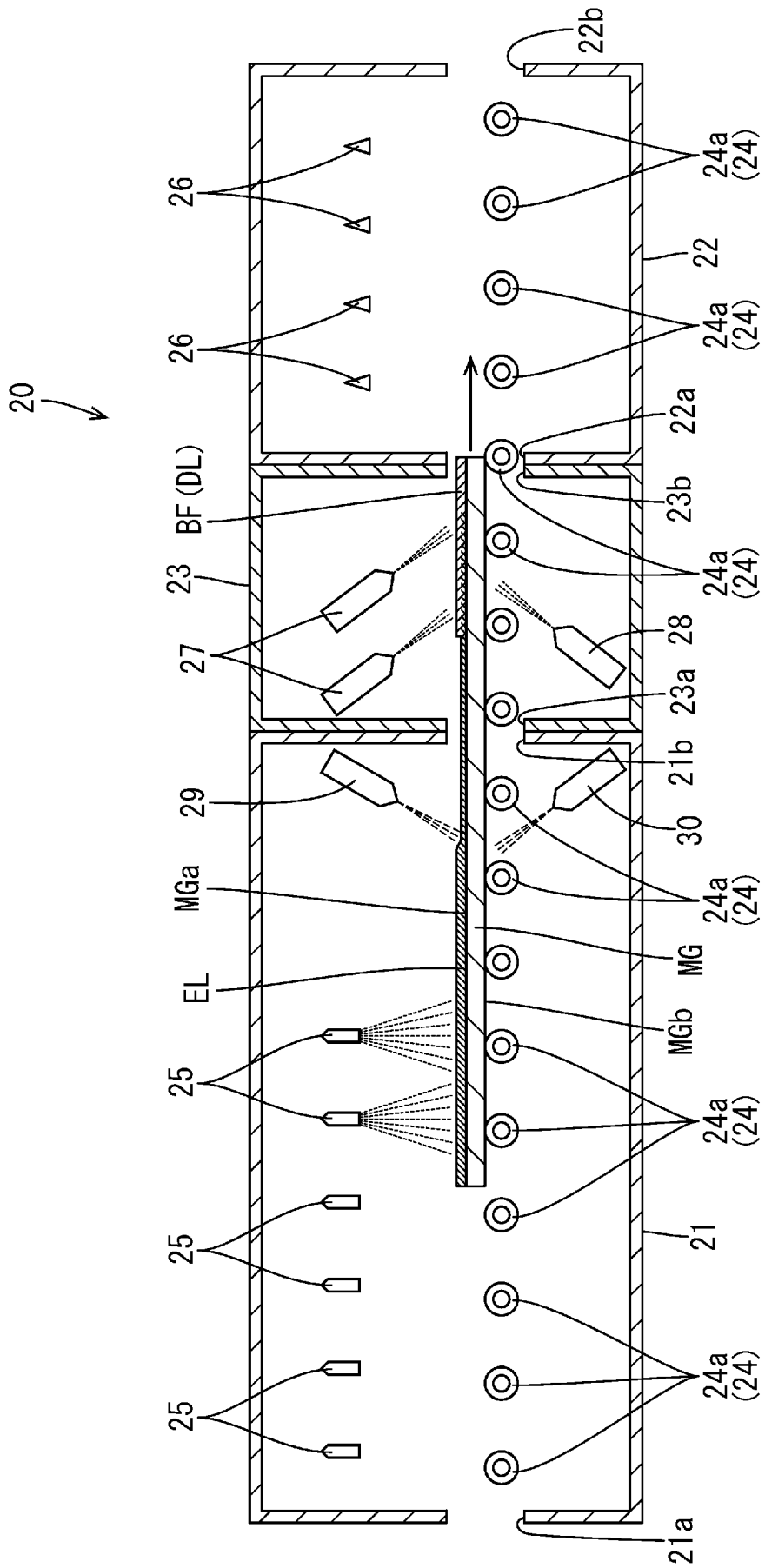
ウェットエッチング装置 20 は、マザーガラス基板の被処理面にエッチング液を供給するウェットエッチング処理槽 21 と、ウェットエッチング処理槽 21 の下流側に配されてマザーガラス基板の被処理面に洗浄液を供給する洗浄槽 22 と、ウェットエッチング処理槽 21 と洗浄槽 22 との間に介在する形で配されてマザーガラス基板の被処理面にエッチング液を置換するための置換液を供給する置換槽 23 と、ウェットエッチング処理槽 21、置換槽 23 及び洗浄槽 22 の順でマザーガラス基板を搬送し、置換槽 23 ではウェットエッチング処理槽 21 及び洗浄槽 22 よりマザーガラス基板を速く搬送する基板搬送部 24 と、を備える。

[圖1]

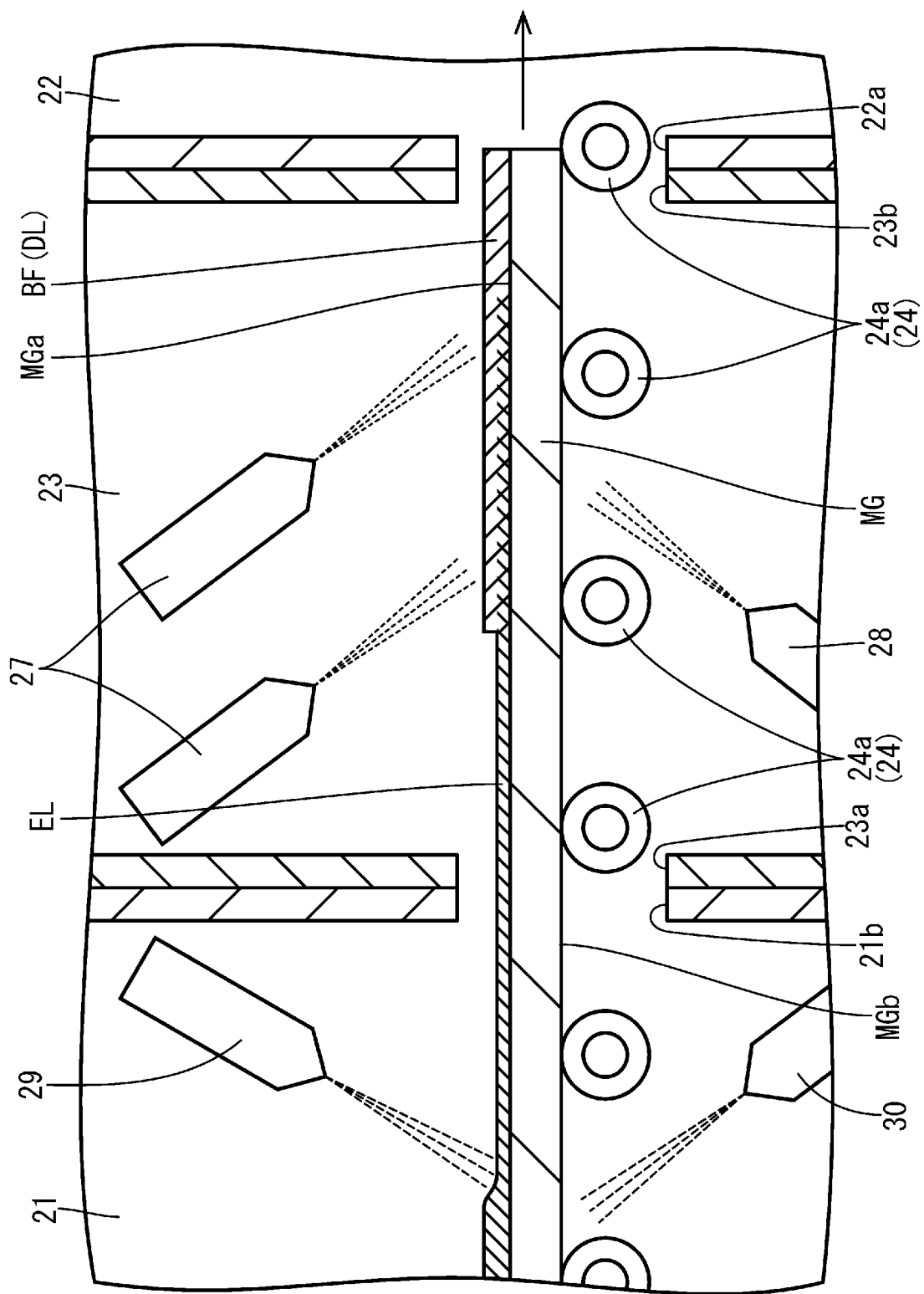




[図3]



[圖4]







[図6]

