

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5159595号
(P5159595)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl.

H01L 21/56 (2006.01)

F 1

H01L 21/56

T

請求項の数 2 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-328936 (P2008-328936)
 (22) 出願日 平成20年12月25日 (2008.12.25)
 (65) 公開番号 特開2010-153525 (P2010-153525A)
 (43) 公開日 平成22年7月8日 (2010.7.8)
 審査請求日 平成23年12月2日 (2011.12.2)

(73) 特許権者 000144821
 アピックヤマダ株式会社
 長野県千曲市大字上徳間90番地
 (74) 代理人 100110412
 弁理士 藤元 亮輔
 (72) 発明者 大坪 靖
 長野県千曲市大字上徳間90番地 アピックヤマダ株式会社内

審査官 和瀬田 芳正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体装置の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被成形品から半導体装置を製造する、半導体装置の製造装置であって、
前記被成形品を型締めして溶融樹脂を注入して成形する成形金型と、
大気圧プラズマ処理によって前記成形金型のパーティング面を疎水性に改質する大気圧
プラズマ処理装置と、
前記被成形品を前記成形金型のパーティング面に搭載するローダーと、
を有し、

前記大気圧プラズマ処理装置は、疎水性ガスのラジカルを噴射するノズルを有し、
 前記大気圧プラズマ処理装置の前記ノズルは、前記ローダーの前記被成形品を保持する
 保持部よりも前記成形金型側に設けられていることを特徴とする半導体装置の製造装置。 10

【請求項 2】

被成形品から半導体装置を製造する、半導体装置の製造装置であって、
前記被成形品を型締めして溶融樹脂を注入して成形する成形金型と、
大気圧プラズマ処理によって前記成形金型のパーティング面を疎水性に改質する大気圧
プラズマ処理装置と、
前記成形金型のパーティング面から成形品を取り出すアンローダーと、
を有し、

前記大気圧プラズマ処理装置は、疎水性ガスのラジカルを噴射するノズルを有し、
 前記大気圧プラズマ処理装置の前記ノズルは、前記アンローダーの前記成形品を保持す 20

る保持部よりも前記成形金型側に設けられていることを特徴とする半導体装置の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置の製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体装置の製造工程における樹脂封止工程では、電子部品（半導体チップ）を搭載した配線基板やリードフレーム（以下、単に「ストリップ」という。）を成形金型のパーティング面に搭載する。次いで、ランナーを介してゲートから成形金型のキャビティに溶融樹脂を供給し、電子部品を樹脂封止する。しかし、離型時に樹脂が成形金型に付着する場合があり、その状態で樹脂封止を続ければ歩留まりが低下する。特にパッケージの軽薄化と共に樹脂成分が接着性の増加したものに変わりつつあり、樹脂が成形金型に付着し易くなっている。このため、特許文献1はレーザーを使用して樹脂の成形金型のパーティング面への付着を防止する方法を開示している。

【0003】

一方、特許文献2は、配線基板に複数のチップを搭載した後に、配線基板と樹脂との密着性を高める真空プラズマ処理を行い、その後、各チップの周りに大気圧プラズマ処理を行って配線基板と樹脂との密着性を低下する方法を提案している。これにより、注入された樹脂が隣のチップにまで拡がることを防止することができる。

【0004】

その他の従来技術としては特許文献3～6がある。

【特許文献1】特開2008-149705号公報

【特許文献2】特開2007-142297号公報

【特許文献3】特開2002-83829号公報

【特許文献4】特開2005-246667号公報

【特許文献5】特開2002-240046号公報

【特許文献6】特開2004-235419号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1が提案するレーザーを使用したクリーニングは高価である。このため、樹脂の成形金型への付着による歩留まりの低下を比較的安価に防止する需要がある。

【0006】

この点、特許文献2は、樹脂をディスペンサーノズルから滴下しており、成形金型もゲートブレイクの必要もないためランナー部には金メッキ自体を必要としない。このため、成形金型を使用しないため樹脂の形状が一定とならないし、樹脂内のボイドを効率よく圧縮又は排出することができない。また、樹脂密度を高くすることができないため、樹脂の架橋密度が低く水分の浸入が容易となり劣化しやすいという問題がある。

【0007】

そこで、本発明は、成形金型を使用して樹脂封止工程の歩留まりを比較的安価に高めることができる半導体装置の製造装置を提供することを例示的な目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一側面としての半導体装置の製造装置は、被成形品から半導体装置を製造する半導体装置の製造装置であって、前記被成形品を型締めして溶融樹脂を注入して成形する成形金型と、大気圧プラズマ処理によって前記成形金型のパーティング面を疎水性に改質する大気圧プラズマ処理装置と、前記被成形品を前記成形金型のパーティング面に搭載す

10

20

30

40

50

るローダーと、を有し、前記大気圧プラズマ処理装置は、疎水性ガスのラジカルを噴射するノズルを有し、前記大気圧プラズマ処理装置の前記ノズルは、前記ローダーの前記被成形品を保持する保持部よりも前記成形金型側に設けられていることを特徴とする。また、本発明の別の側面としての半導体装置の製造装置は、被成形品から半導体装置を製造する、半導体装置の製造装置であって、前記被成形品を型締めして溶融樹脂を注入して成形する成形金型と、大気圧プラズマ処理によって前記成形金型のパーティング面を疎水性に改質する大気圧プラズマ処理装置と、前記成形金型のパーティング面から成形品を取り出すアンローダーと、を有し、前記大気圧プラズマ処理装置は、疎水性ガスのラジカルを噴射するノズルを有し、前記大気圧プラズマ処理装置の前記ノズルは、前記アンローダーの前記成形品を保持する保持部よりも前記成形金型側に設けられていることを特徴とする。

10

【0009】

かかる半導体装置の製造装置は、大気圧プラズマ処理装置が、成形金型のパーティング面を疎水性に改質するので、樹脂の付着を防止又は低減することができる。また、大気圧プラズマ処理装置は、一般に、レーザーよりも小型かつ安価で経済性に優れる。更に、レーザーを使用すると、成形金型内面が荒れる場合があるが大気圧プラズマ処理装置はそのような虞がない。

【0011】

また、かかる半導体装置の製造装置は、大気圧プラズマ処理装置のノズルの移動機構を既に設けられているローダー又はアンローダーの移動手段が兼ねることができる。大気圧プラズマ処理装置に専用のノズル移動機構を設ける必要がないので、小型化とコストダウンを図ることができる。

20

【0012】

本発明の更なる目的又はその他の特徴は、以下、添付図面を参照して説明される好ましい実施例によって明らかにされるであろう。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、成形金型を使用して樹脂封止工程の歩留まりを比較的安価に高めることができる半導体装置の製造装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

30

図1は、パッケージングユニット5Aの平面図である。パッケージングユニット5Aは、供給ユニット101と収納ユニット102の間に増設ユニット103a及び103bを増設及び削除可能に(即ち、着脱可能に)設けている。

【0015】

各ユニットは、互いに接続されてX方向に延びる搬送レール104を有し、搬送レール104に沿って増設ユニット103aのローダー130と増設ユニット103bのアンローダー150が移動することができる。ローダー130及びアンローダー150は搬送レール104を共有している。パッケージングユニット5Aは、大気圧プラズマ処理装置160を備えている。

【0016】

40

供給ユニット101は、ストリップ105と樹脂タブレット106をローダー130に供給する。なお、ストリップは、リードフレーム又は配線基板に電子部品(半導体チップ)が搭載された被成形品である。ストリップ105は、複数のストリップ105を収納するマガジン110からプッシャー112により一つずつ押し出されてターンテーブル114へ搭載される。ターンテーブル114は、一つのストリップ105を受け取ると180度回転してもう一つのストリップ105を受け取る。その後、ターンテーブル114は一対のストリップ105を予熱部116に送出する。予熱部116は、ストリップ105を予熱する。複数の樹脂タブレット106が、Z方向の下方に設けられた樹脂タブレット供給部118から上方に供給される。

【0017】

50

収納ユニット 102 は、アンローダー 150 から成形品を取出部 121 にて取り出してマガジン 125 に収納する。成形品は電子部品が樹脂封止されたストリップである。取出部 121 にて、成形品は Y 方向に移動するテーブル 122 に受け渡される。次いで、テーブル 122 は成形品をディゲート部 123 に搬送する。ディゲート部 123 は、成形品を冷却すると共にゲートブレイクして不要樹脂を分離して廃棄する。ゲートブレイクされた成形品はテーブル 122 によって収納部 124 に搬送される。収納部 124 は、成形品をピックアップして下方のマガジン 125 へ姿勢を調節して収納する。また、テーブル 122 は取出部 121 に戻って次の成形品を受け取る準備をする。

【0018】

ローダー 130 は、搬送レール 104 に沿って X 方向に移動可能に構成されると共に Y 方向にも移動可能に構成されており、一対のストリップ 105 と複数の樹脂タブレット 106 をプレス 140 の成形金型 142 のパーティング面に搭載する。ローダー 130 は、X 方向に移動して予熱部 116 から一対のストリップ 105 を受け取り、次に、樹脂タブレット供給部 118 から樹脂タブレット 106 を受け取る。次に、ローダー 130 は、Y 方向に移動して各プレス 140 に一対のストリップ 105 と複数の樹脂タブレット 106 を成形金型 142 に搭載する。

【0019】

ローダー 130 は、ストリップ 105 を保持するストリップ保持部 132、樹脂タブレット 106 を保持するタブレット保持部 134、及び、大気圧プラズマ処理装置 160 のノズル 162 を保持するノズル保持部 136 を有する。ノズル保持部 136 は、ストリップ保持部 132 よりも成形金型 142 側に設けられている。

【0020】

プレス 140 は、ストリップ 105 を樹脂封止する部分であり、本実施例では 3 箇所に X 方向に並設されている。各プレス 140 は、支持部材としての四隅に設けられたポスト 141、成形金型（モールド金型）142 を有している。図 1 は、成形金型 142 の下型を示している。図 2 は、プレス 140 の概略部分断面図である。プレス 140 は、図 2 に示すように、樹脂注入部、加熱部 149 を更に有する。

【0021】

成形金型 142 は、上型 142a と下型 142b から構成され、その間にキャビティ 143 を形成する。上型 142a と下型 142b の対向する内面はパーティング面である。キャビティ 143 は、樹脂が注入されて成形品を形成するための空隙である。本実施例では、上型 142a が可動型であり、下型 142b が固定型であるが、これは逆であってよい。図 2 は、可動型の開閉機構を省略している。

【0022】

樹脂注入部は、複数のポット 144、プランジャ 145、カル 146、ランナー 147 及びゲート 148 を有する。

【0023】

各ポット 144 は、成形材料である溶融樹脂の供給路を規定するシリンドラ部として機能する。プランジャ 145 は、ポット 144 内に配置され、ポット 144 内の溶融樹脂をキャビティ 143 に注入、加圧保持させるピストン部である。本実施例のプランジャ 145 は下から上に動作するロアプランジャであるが、本発明はアッププランジャにも適用可能である。ランナー 147 はカル 146 からゲート 148 までの樹脂供給路である。ゲート 148 は、溶融樹脂をキャビティ 143 に供給する供給口であり Z 方向の高さは小さい。各ポット 144 には円柱形状の樹脂タブレット 106 が供給され、加熱部 149 によって樹脂が溶融される。加熱部 149 は、上型 142a と下型 142b の両型に設けられている。

【0024】

アンローダー 150 は、電子部品が樹脂封止されたストリップ 105 又は成形品を成形金型 142 のパーティング面から取り出して取出部 121 へ搬出する。アンローダー 150 は、成形品を保持する成形済ストリップ保持部 151 と、クリーナー 158 を有し、搬

10

20

30

40

50

送レール 104 に沿って X 方向に移動可能に構成されると共に Y 方向にも移動可能に構成されている。

【0025】

クリーナー 158 は、成形済ストリップ保持部 151 よりも成形金型 142 側に設けられ、成形金型 142 のパーティング面を吸引し、樹脂かすなどの塵を不図示の集塵機へ集塵する。クリーナー 158 は、吸引ダクト 159 に連結している。

【0026】

大気圧プラズマ処理装置 160 は、成形金型 142 のパーティング面に疎水性大気圧プラズマ処理を行って内面を疎水性に改質する。図 3 は、大気圧プラズマ処理装置 160 の概略プロック図である。

10

【0027】

大気圧プラズマ処理装置 160 は、ノズル 162、高周波電源 164、ガス供給部 166、移動機構 168 を有する。ノズル 162 は疎水性ガスのラジカル G2 を噴射する。高周波電源 164 は、疎水性ガスをプラズマ化する電源である。疎水性ガスの種類は特に限定されず、例えば、CF₄ ガスを使用することができる。移動機構 168 は、ノズル 162 を移動する機構である。後述するように、移動機構 168 は他の部材が兼ねることによって省略される場合がある。

【0028】

図 4 は、図 1 のローダー 130 とアンローダー 150 の部分拡大断面図である。

【0029】

大気圧プラズマ処理装置 160 は、本実施例では、図 4 及び図 1 の実線で示すように、ローダー 130 の成形金型 142 側の端部（-Y 方向の端部）135 に設けられている。端部 135 は、大気圧プラズマ処理装置 160 の少なくともノズル 162 を搭載していれば足りる。また、ノズル 162 は端部 135 から成形金型 142 側に突出していてもよい。端部 135 又はノズル 162 はストリップ保持部 132 及びタブレット保持部 134 よりも成形金型 142 側に設けられている。これにより、表面処理時にローダー 130 の移動量が減ると共にノズル 162 を小型化することができ、また、表面改質が、ローダー 130 が保持しているストリップ 105 や樹脂タブレット 106 などに及ぶことを防止することができる。

20

【0030】

また、ローダー 130 は Y 方向に移動する移動手段を備えており、大気圧プラズマ処理装置 160 のノズル 162 の移動機構 168 を兼ねることができる。大気圧プラズマ処理装置 160 に別個に移動機構 168 を設ける必要がないので、小型化とコストダウンを図ることができる。

30

【0031】

代替的に、大気圧プラズマ処理装置 160 は、図 4 及び図 1 の点線で示すように、アンローダー 150 の成形金型 142 側の端部（-Y 方向の端部）155 に設けられてもよい。大気圧プラズマ処理装置 160 は、ローダー 130 とアンローダー 150 のいずれか一方に設けられていればよい。端部 155 は、大気圧プラズマ処理装置 160 の少なくともノズル 162 を搭載していれば足りる。また、ノズル 162 は端部 155 から成形金型 142 側に突出していてもよい。端部 155 又はノズル 162 は成形済ストリップ保持部 151 及びクリーナー 158 よりも成形金型 142 側に設けられている。これにより、表面処理時にアンローダー 150 の移動量が減ると共にノズル 162 を小型化することができる。

40

【0032】

また、アンローダー 150 は Y 方向に移動する移動手段を備えており、大気圧プラズマ処理装置 160 のノズル 162 の移動機構 168 を兼ねることができる。大気圧プラズマ処理装置 160 に別個に移動機構 168 を設ける必要がないので、小型化とコストダウンを図ることができる。

【0033】

50

大気圧プラズマ処理装置 160 は、ローダー 130 とアンローダー 150 と別の部材に設けられていてもよい。図 5 は、X 方向に移動するテーブル 170 を有する図 1 及び図 4 の変形例の平面図である。図 5においては、テーブル 170 は上から見ると X 方向において一対の端部 171a 及び 171b を有し、大気圧プラズマ処理装置 160 が両端部 171a 及び 171b に取り付けられている。但し、各端部 171a 及び 171b はそれぞれノズル 162 を搭載していれば足りる。

【0034】

端部 171a に設けられたノズル 162 は図 5 の左側の成形金型 142 の表面処理を行うため、ノズル 162 の噴射口は左側にある。端部 171b に設けられたノズル 162 は図 5 の右側の成形金型 142 の表面処理を行うため、ノズル 162 の噴射口は右側にある。
10 また、図 5において、ローダー 130 とアンローダー 150 は共にノズル 162 を搭載していない。

【0035】

図 5 に示す構成は、図 4 に示す構成と比較して、移動機構 168 として機能するテーブル 170 を設けなければならないが、表面処理を行うタイミングは図 4 に示す構成と比較して制約が少ない。即ち、ローダー 130 やアンローダー 150 の位置に依存せずに表面処理を行うことができる。

【0036】

図 6 は、X 方向に移動する複数のテーブル 175A 及び 175B を有する図 5 の変形例の平面図である。図 5 においては、一つのテーブル 170 は両側の 2 つの成形金型 142 の処理に共有されているが、図 6 では、各成形金型 142 に対して一つのテーブル 170 が設けられている。右側のテーブル 175A は上から見ると端部 176a を有し、大気圧プラズマ処理装置 160 は端部 176a に取り付けられている。左側のテーブル 175B は上から見ると端部 176b を有し、大気圧プラズマ処理装置 160 は端部 176b に取り付けられている。本実施例のテーブル 175A と 175B は同一の外形寸法を有する。端部 176a 及び 176b はそれぞれノズル 162 を搭載していれば足りる。
20

【0037】

端部 176a に設けられたノズル 162 は図 6 の右側の成形金型 142 の表面処理を行うため、ノズル 162 の噴射口は左側にある。端部 176b に設けられたノズル 162 は図 6 の左側の成形金型 142 の表面処理を行うため、ノズル 162 の噴射口は右側にある。
30 また、図 6 において、ローダー 130 とアンローダー 150 は共にノズル 162 を搭載していない。

【0038】

図 6 に示す構成は、図 5 に示す構成と比較して、移動機構 168 として機能するテーブル 175A、175B を設けなければならないが、表面処理を行うタイミングは図 4 に示す構成と比較して制約が少ない。即ち、ローダー 130 やアンローダー 150 の位置に依存せずに表面処理を行うことができ、また、図 6 に示す 2 つの成形金型 142 に同時に表面処理を行うことができる。

【0039】

図 7(a) 及び図 7(b) は、一方向に疎水性ガスのラジカル G2 を噴射可能なノズル 162 を矢印方向に走査するときの異なる位置を示す断面図である。この例では、ノズル 162 は一方向に噴射するため、図 7 に示す下型 142b のパーティング面 142b₁ の表面処理が終了した後で、ノズル 162 の噴出部 163 が上を向くように回転させる。そして、矢印の向きに走査されて図 7 には不図示の上型 142a の表面処理を行う。ノズル 162 の回転は移動機構 168 が行う。従って、この場合、ノズル 162 がローダー 130 やアンローダー 150 に搭載されたとしても移動機構 168 の回転機構は設けなければならない。
40

【0040】

一方、図 8 は、二方向又はある一定の中心角を持った周方向に疎水性ガスのラジカル G2 を噴射可能なノズル 162 を走査するときの異なる位置を示す断面図である。L はノズ
50

ル 162 が成形金型 142 内で移動可能な距離を示している。この例では、ノズル 162 は上型 142a と下型 142b を同時に表面処理する。また、ノズル 162 がローダー 130 やアンローダー 150 に搭載されれば移動機構 168 を設ける必要はなくなる。

【0041】

パッケージングユニット 5A の動作において、図 1 を参照するに、ローダー 130 が一对のストリップ 105 と複数の樹脂タブレット 106 を順にピックアップして Y 方向においてプレス 140 と対向した位置から - Y 方向に移動する。

【0042】

ノズル 162 がローダー 130 の先端に設けられる場合には、ローダー 130 がストリップ 105 と樹脂タブレット 106 を成形金型 142 に搭載する前にノズル 162 が成形金型 142 のパーティング面を疎水性に改質する。この時、図 7 に示す一方向噴射型のノズル 162 を使用した場合には、上型 142a と下型 142b の一方の型の表面改質後にノズル 162 を回転させて再度走査移動する。図 8 に示す多方向噴射型のノズル 162 を使用した場合には、ノズル 162 を一度走査移動すれば足りる。

【0043】

次に、ローダー 130 がストリップ 105 と樹脂タブレット 106 を成形金型 142 に搭載する。ローダー 130 が Y 方向に移動すると成形金型 142 は型締めを行う。即ち、図 2 に示すように、接続部（ワイヤ）18 によってボンディングされた電子部品 17 を搭載した配線基板 10 を下型 142b のパーティング面（上型 142a と合う上面）に載置した後、上型 142a を閉じて型締めする。

【0044】

次に、樹脂タブレット 106 を搭載したポット 144 内のプランジャ 145 を上昇させ、樹脂タブレット 106 に熱を加えながらカル 146 に押し付けて溶融させ、ランナー 147、ゲート 148 を介して溶融樹脂をキャビティ 143 内に注入する。この結果、溶融樹脂は配線基板 10 のランナー部 14 から注入されて基板上の電子部品 17 を樹脂封止する。

【0045】

次に、上型 142a を上昇させて型開きをする。そして、アンローダー 150 が成形品を成形金型 142 から取り出す。

【0046】

ノズル 162 がアンローダー 150 の先端に設けられる場合には、アンローダー 150 が成形品を取り出した後でノズル 162 が成形金型 142 のパーティング面を疎水性に改質して疎水化して次の樹脂封止に備える。

【0047】

成形金型 142 のパーティング面は疎水性に改質されて樹脂が付着しないのでパッケージングの歩留まりがよい。

【0048】

一方、アンローダー 150 は成形品を取出部 121 にてテーブル 122 に受け渡し、テーブル 122 はディゲート部 123 に成形品を搬送する。ディゲート部 123 は、成形品を冷却すると共に基板のランナー部 14 から不要樹脂を除去（ゲートブレイク）する。固まった樹脂をゲート 148 付近で折り曲げると配線基板 10 のランナー部 14 の上にある不要樹脂が剥離し、ゲート 148 付近で切断される。一方、配線基板 10 の電子部品 17 の上面は樹脂が剥離せず封止性能は維持される。

【0049】

図 9 は、樹脂封止後の配線基板 10 の状態を示す平面図である。電子部品は樹脂 R によって封止されている。

【0050】

以上、本発明の好ましい実施例について説明したが、本発明はこれらの実施例に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【0051】

【図1】パッケージングユニットの平面図である。

【図2】図1に示すプレスの断面図である。

【図3】大気圧プラズマ処理装置の構成を示す図である。

【図4】図1に示す大気圧プラズマ処理装置の搭載位置を示す平面図である。

【図5】図3とは異なる大気圧プラズマ処理装置の搭載位置を示す平面図である。

【図6】図3とは異なる大気圧プラズマ処理装置の搭載位置を示す平面図である。

【図7】図1に示す大気圧プラズマ処理装置に適用可能な、一方向から噴出するノズルの断面図である。

【図8】図1に示す大気圧プラズマ処理装置に適用可能な、多方向から噴出するノズルの断面図である。 10

【図9】樹脂封止された配線基板の平面図である。

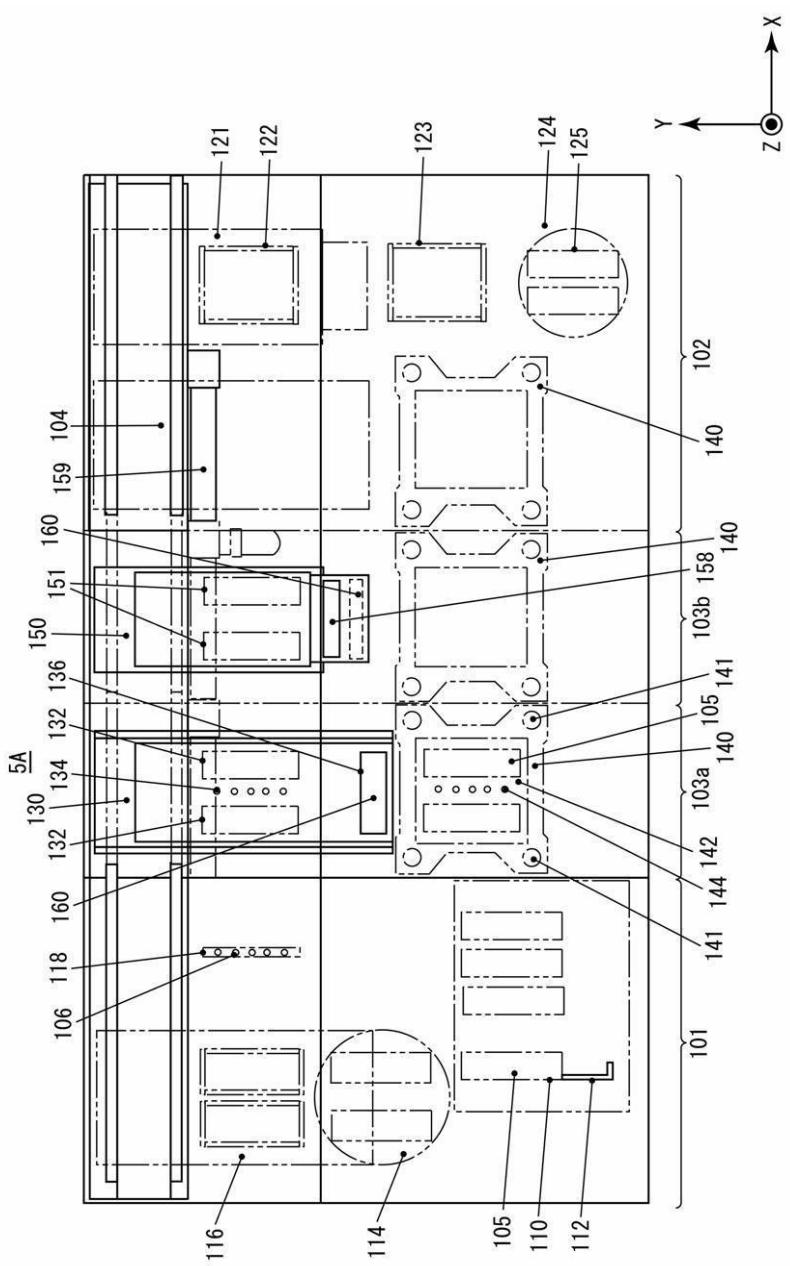
【符号の説明】**【0052】**

10、10A	基板
17	電子部品（半導体チップ）
130	ローダー
140	プレス
142	金型
150	アンローダー
160	大気圧プラズマ処理装置

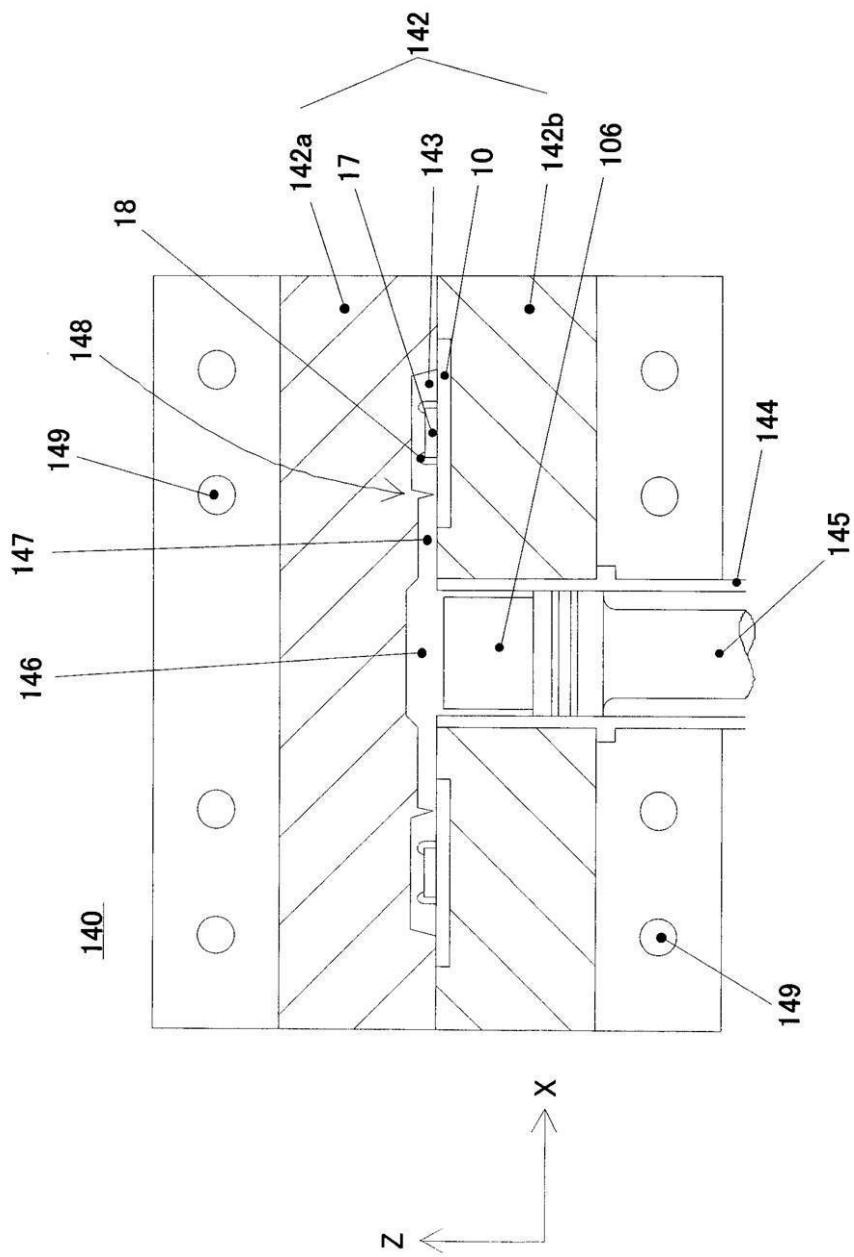
10

20

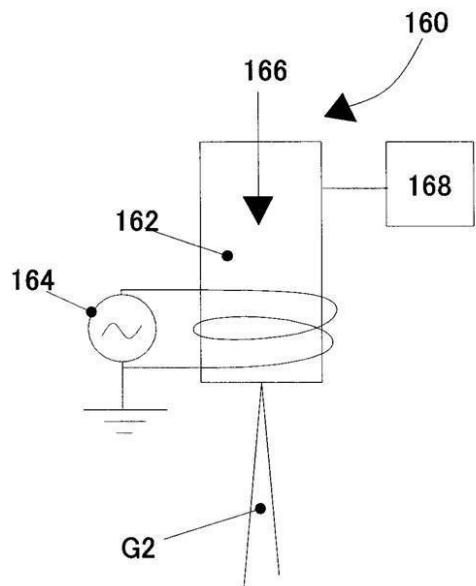
【 四 1 】



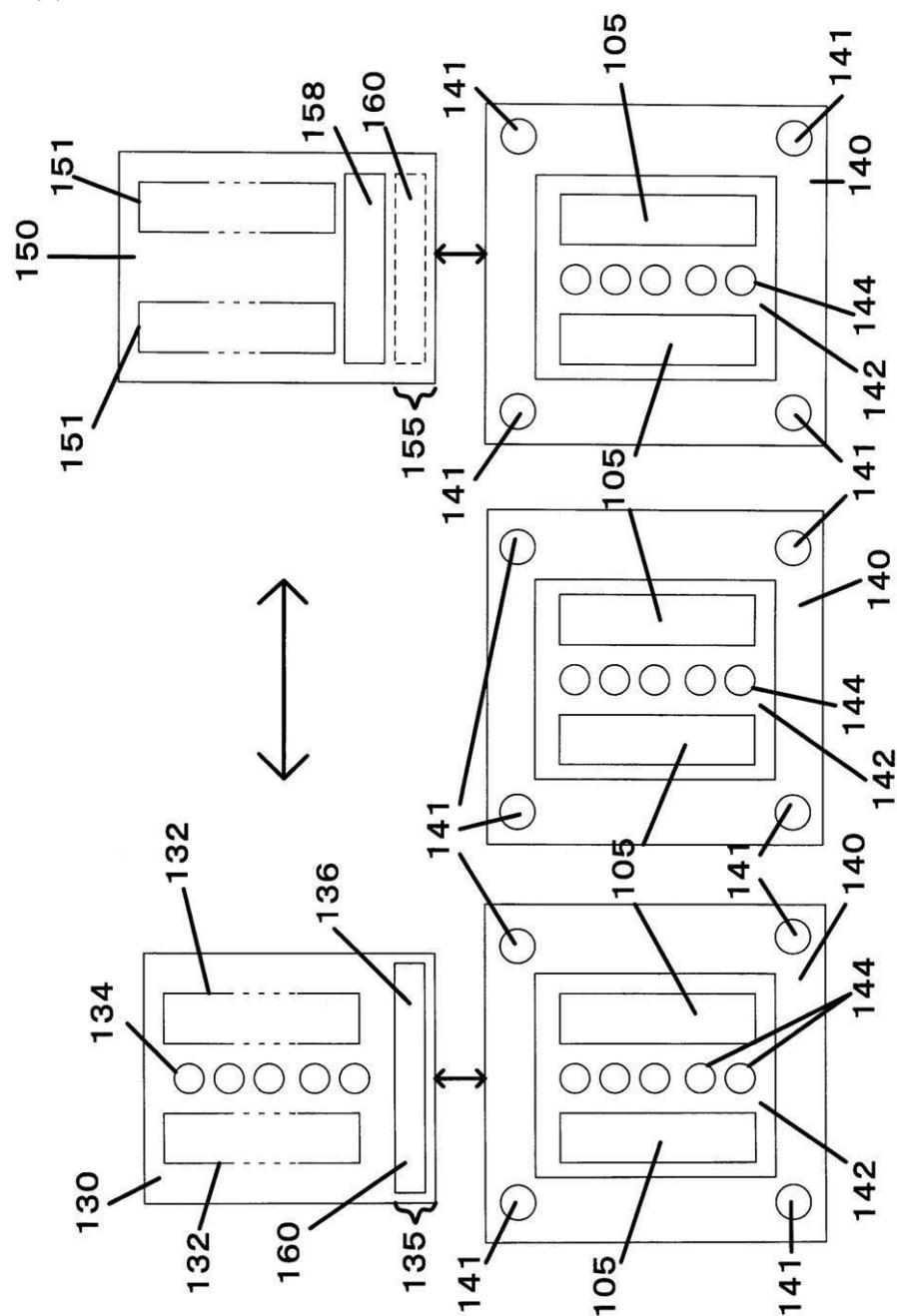
【 図 2 】



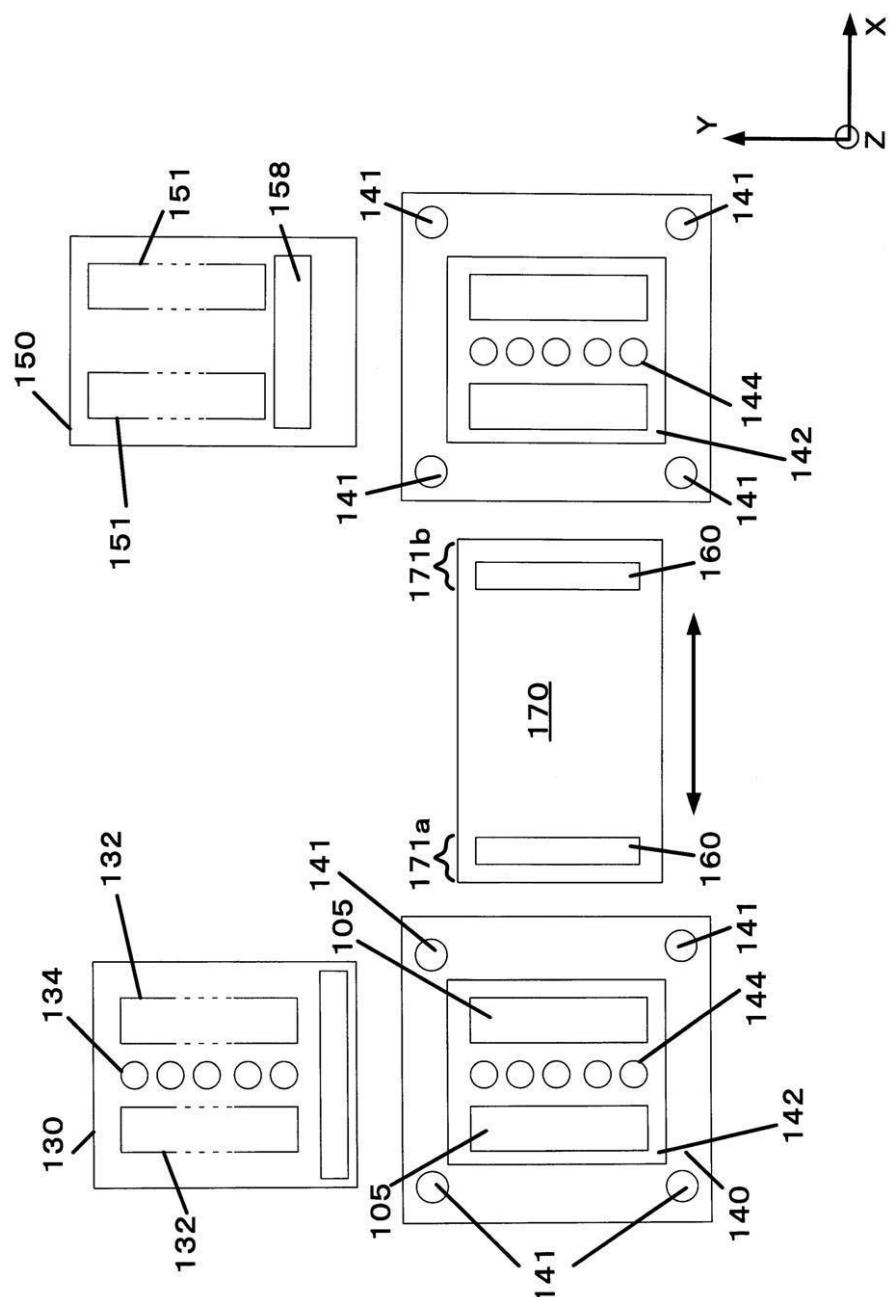
【図3】



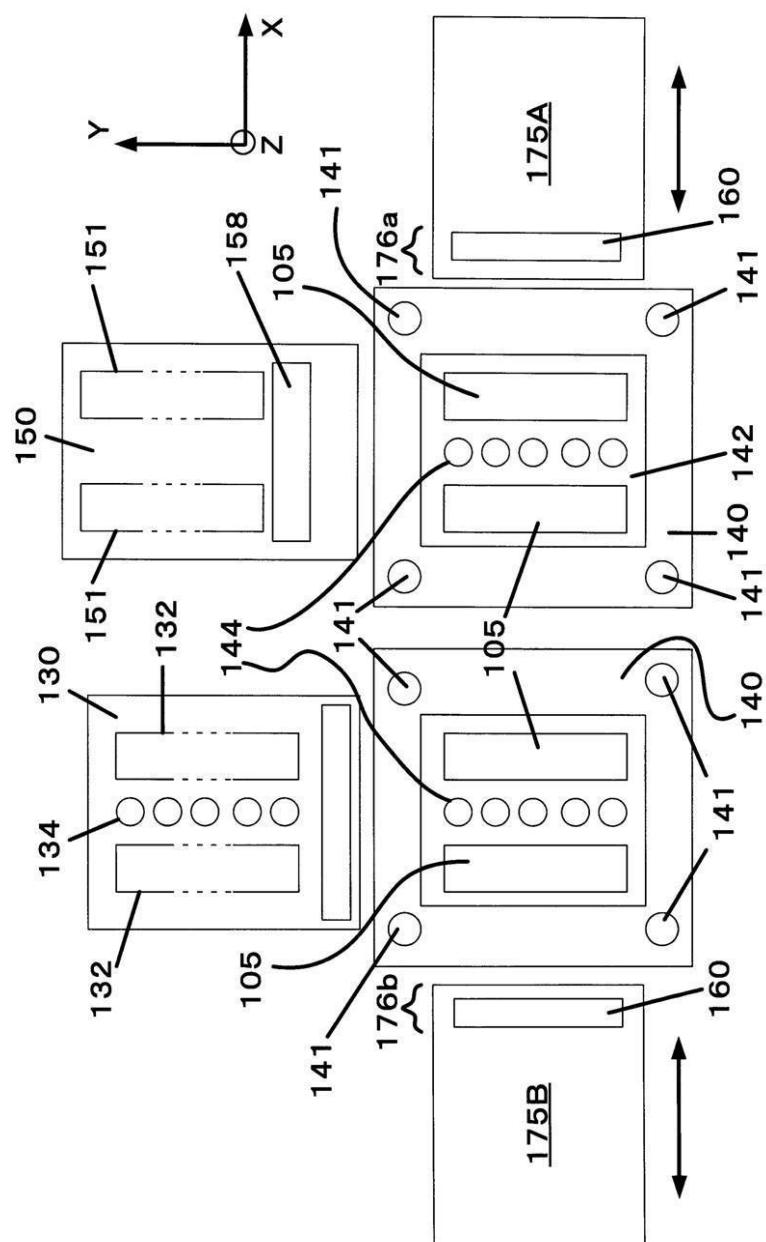
【図4】



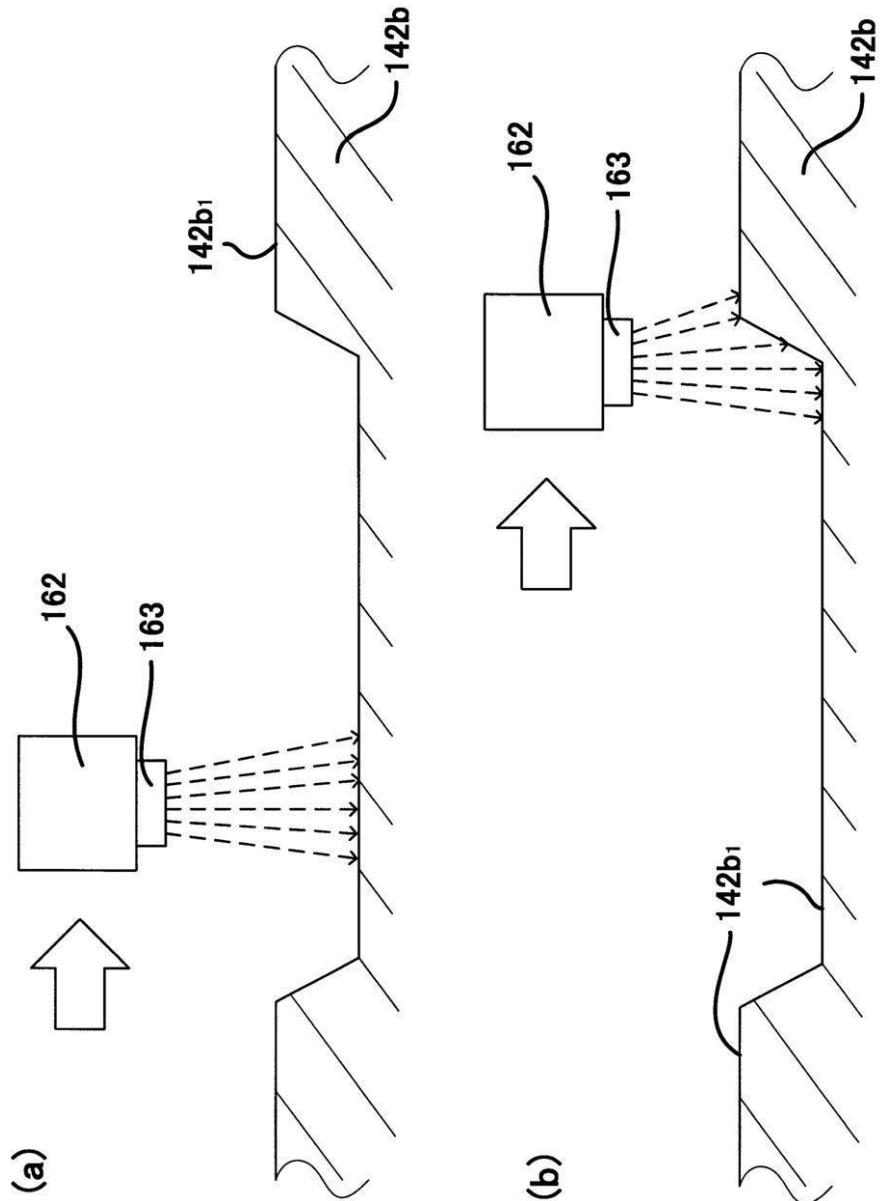
【図5】



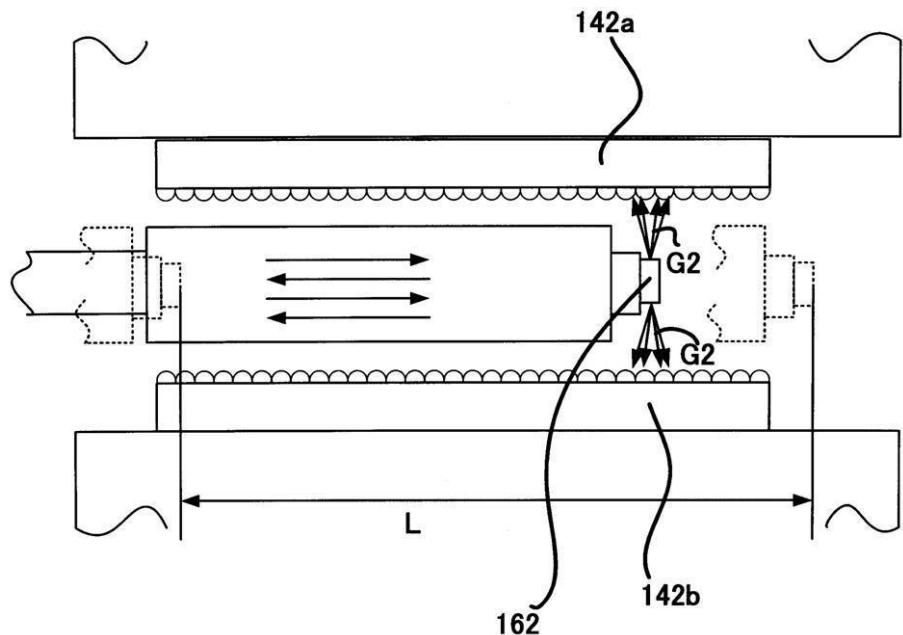
【図6】



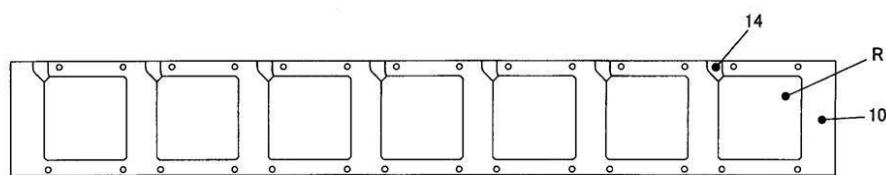
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-246667(JP,A)
特開2005-19926(JP,A)
特開2000-299335(JP,A)
特開2004-237706(JP,A)
特開2008-149705(JP,A)
特開平9-246431(JP,A)
特開2010-118604(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 33/72
H01L 21/56