

(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2006-27795

(P2006-27795A)

(43) 公開日 平成18年2月2日(2006.2.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 6 5 G 49/06 (2006.01)	B 6 5 G 49/06 A	2 H 0 8 8
B 2 5 J 15/06 (2006.01)	B 2 5 J 15/06 G	2 H 0 9 0
C 0 3 B 33/03 (2006.01)	C 0 3 B 33/03	3 C 0 0 7
G 0 2 F 1/13 (2006.01)	G 0 2 F 1/13 1 O 1	4 G 0 1 5
G 0 2 F 1/1333 (2006.01)	G 0 2 F 1/1333 5 O O	5 F 0 3 1
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-207427 (P2004-207427)

(22) 出願日 平成16年7月14日 (2004.7.14)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和

(74) 代理人 100100712

弁理士 岩▲崎▼ 幸邦

(74) 代理人 100100929

弁理士 川又 澄雄

(74) 代理人 100108707

弁理士 中村 友之

(74) 代理人 100095500

弁理士 伊藤 正和

(74) 代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

最終頁に続く

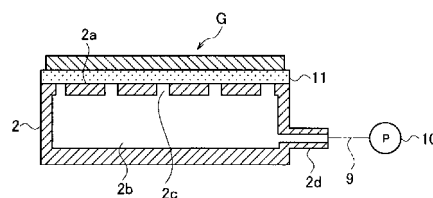
(54) 【発明の名称】 吸着装置、ならびに板状部材の搬送方法、液晶表示装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 被吸着物を、その大きさに関わらず確実に傷付けずに吸着固定することができる吸着装置を提供する。

【解決手段】 被吸着物 G を支持する支持面 2 a を有すると共に支持面 2 a に穴 2 c を設けた吸着ステージ 2 と、支持面 2 a を覆うように吸着ステージ 2 に取り付けられた通気性を有する多孔質部材 1 1 と、穴 2 c の内部に真空圧を発生させて被吸着物 G を多孔質部材 1 1 上に吸着固定する真空ポンプ 1 0 とを備えた吸着装置であって、多孔質部材 1 1 が弾性を有する有機材料で形成されたことを特徴とする。

【選択図】 図 5



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被吸着物を支持する支持面を有すると共に該支持面に穴又は溝を設けた吸着ステージと、前記支持面を覆うように前記吸着ステージに取り付けられた通気性を有する多孔質部材と、前記穴又は溝の内部に真空圧を発生させて被吸着物を前記多孔質部材上に吸着固定する真空圧発生手段とを備えた吸着装置であって、前記多孔質部材が弾性を有する有機材料で形成されたことを特徴とする吸着装置。

【請求項 2】

前記多孔質部材が両面粘着テープを介して前記吸着ステージに取り付けられたことを特徴とする請求項 1 記載の吸着装置。

【請求項 3】

前記多孔質部材が連続気泡体であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の吸着装置。

【請求項 4】

前記多孔質部材の単位面積当たりの気孔開口率が 70 % 以上であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項記載の吸着装置。

【請求項 5】

前記多孔質部材の平均気孔径が 40 μm 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項記載の吸着装置。

【請求項 6】

被吸着物を支持する支持面を有すると共に該支持面に穴又は溝を設けた吸着ステージに前記支持面を覆うように通気性を有する多孔質部材を取り付け、脆性材料から成る板状部材の一方の面に前記多孔質部材が近接した状態で前記穴又は溝の内部に真空圧を発生させて前記板状部材を前記多孔質部材上に吸着固定し、その状態で前記吸着ステージを移動させるようにした板状部材の搬送方法であって、前記多孔質部材として、弾性を有する有機材料で形成されたものを用いることを特徴とする板状部材の搬送方法。

【請求項 7】

脆性材料から成る基板にスクライプマシンでスクライプ溝を設ける工程と、前記スクライプ溝を設けた基板を吸着装置で吸着固定すると共に該吸着装置を移動させて前記基板をブレイクマシンに向けて搬送する工程と、前記ブレイクマシンにより前記基板に衝撃を与えて前記基板を前記スクライプ溝に沿って分断する工程とを有し、前記吸着装置が、被吸着物を支持する支持面を有すると共に該支持面に穴又は溝を設けた吸着ステージと、前記支持面を覆うように前記吸着ステージに取り付けられた通気性を有する多孔質部材と、前記穴又は溝の内部に真空圧を発生させて被吸着物を前記多孔質部材上に吸着固定する真空圧発生手段とを備えたものである液晶表示装置の製造方法であって、前記多孔質部材として、弾性を有する有機材料で形成されたものを用いることを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置製造ラインのスクライプ・ブレイク工程において脆性材料から成る基板を搬送する際に基板を固定するため等に用いられる吸着装置、ならびに脆性材料から成る板状部材の搬送方法、液晶表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

周知のように、液晶表示装置製造ラインのスクライプ・ブレイク工程では、ガラス等の脆性材料から成る基板の表面にカッターでスクライプ溝を刻設した後、このスクライプ溝の箇所へ衝撃を与えることにより基板を破断させて複数の小片に分断するようにしている。このようなスクライプ・ブレイク工程においては、スクライプ溝が形成された基板をブレイクステージに搬送する際に吸着装置で固定するようにしている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 3 】

この吸着装置は、被吸着物を支持する支持面を有すると共に該支持面に穴を設けた吸着ステージと、この吸着ステージの支持面における穴を設けた箇所に取り付けられ、前記穴に連通する貫通穴を有する吸着パッドと、吸着ステージの穴の内部に真空圧を発生させて被吸着物を吸着パッド上に吸着固定する真空ポンプとを備えている。

【 0 0 0 4 】

また、ブレイク工程後は、基板が複数の小片に分断された状態になっているため、ブロワを用いた吸着装置で各小片を吸着固定して搬送するようにしている。

【 0 0 0 5 】

ところで、基板の厚みが小さい場合（0.3 mm程度）には、ブレイク工程における基板の割れ不良を減少させるために、スクライプ工程では、カット率を極力大きくする必要がある。しかし、カット率を大きくした場合、カット時及び搬送時の振動等で基板がブレイク工程以前に割れてしまう可能性が高くなる。

【 0 0 0 6 】

基板が割れた場合、従来の吸着装置では、吸着パッドの部分で基板の一部を吸着して固定するようになっていたため、吸着パッドに接しない小片が搬送されずに取り残されてしまい、この残った小片のために、次の基板が搬送された際に搬送不良が発生してしまうことがあった。

【 0 0 0 7 】

このような問題点を解消するべく、吸着パッドに代えて、通気性を有する多孔質部材で吸着ステージの支持面を覆い、基板を全面で吸着固定するようにした吸着装置も提案されている。

【特許文献1】特開平8 - 169971号公報

【特許文献2】特開2002 - 173250号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

しかし、この吸着装置の場合、多孔質部材がセラミックや金属で形成されており、基板が割れた際に発生するカレット（粉）等の異物が多孔質部材と基板の間に挟み込まれると、異物が基板の表面に強く圧接されて基板に傷が付くという問題点が有った。

【 0 0 0 9 】

また、従来、ブレイク工程後に採用しているブロアを用いた吸着装置は、ブロアの吸引流量を吸着ステージに効率良く伝達するために、40 mm程度の太い配管を複数本使用しており、この配管のために、装置の構造が複雑になると共に、スクライプ・ブレイク工程においてプロセス上必要な基板反転動作を実施するために吸着ステージを回転させるのが困難であるため、この吸着装置をスクライプ・ブレイク工程に使用することはできない。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

本発明は上記課題を解決するためになされたものであり、第1の発明は、被吸着物を支持する支持面を有すると共に該支持面に穴又は溝を設けた吸着ステージと、前記支持面を覆うように前記吸着ステージに取り付けられた通気性を有する多孔質部材と、前記穴又は溝の内部に真空圧を発生させて被吸着物を前記多孔質部材上に吸着固定する真空圧発生手段とを備えた吸着装置であって、前記多孔質部材が弾性を有する有機材料で形成されたことを特徴としている。

【 0 0 1 1 】

また、第2の発明は、被吸着物を支持する支持面を有すると共に該支持面に穴又は溝を設けた吸着ステージに前記支持面を覆うように通気性を有する多孔質部材を取り付け、脆性材料から成る板状部材の一方の面に前記多孔質部材が近接した状態で前記穴又は溝の内部に真空圧を発生させて前記板状部材を前記多孔質部材上に吸着固定し、その状態で前記

吸着ステージを移動させるようにした板状部材の搬送方法であって、前記多孔質部材として、弾性を有する有機材料で形成されたものを用いることを特徴としている。

【 0 0 1 2 】

また、第3の発明は、脆性材料から成る基板にスクライプマシンでスクライプ溝を設ける工程と、前記スクライプ溝を設けた基板を吸着装置で吸着固定すると共に該吸着装置を移動させて前記基板をブレイクマシンに向けて搬送する工程と、前記ブレイクマシンにより前記基板に衝撃を与えて前記基板を前記スクライプ溝に沿って分断する工程とを有し、前記吸着装置が、被吸着物を支持する支持面を有すると共に該支持面に穴又は溝を設けた吸着ステージと、前記支持面を覆うように前記吸着ステージに取り付けられた通気性を有する多孔質部材と、前記穴又は溝の内部に真空圧を発生させて被吸着物を前記多孔質部材上に吸着固定する真空圧発生手段とを備えたものである液晶表示装置の製造方法であって、前記多孔質部材として、弾性を有する有機材料で形成されたものを用いることを特徴としている。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明の吸着装置によれば、被吸着物を、その大きさに関わらず確実に傷付けずに吸着固定することが可能となる。

【 0 0 1 4 】

本発明の板状部材の搬送方法によれば、脆性材料から成る板状部材を歩留まり良く搬送することが可能となる。

20

【 0 0 1 5 】

また、本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、液晶表示装置を歩留まり良く製造することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は液晶表示装置の製造ラインの一部であるスクライプ・ブレイク工程における基板（被吸着物）の搬送方法の説明図、図2は基板の平面図、図3は本発明の一実施形態である吸着装置を備えた液晶表示装置の製造装置の要部斜視図、図4は吸着装置の要部側面図、図5は吸着ステージの断面図である。

30

【 0 0 1 7 】

本実施形態の吸着装置は液晶表示装置用の基板をスクライプ工程からブレイク工程に搬送する際に用いられるものであり、実施形態の説明に先立って、まず、液晶表示装置の製造方法を簡単に説明する。

【 0 0 1 8 】

まず、ガラス等の脆性材料から成る基板上にゲート線、信号線、画素電極、配向膜等を形成したアレイ基板と、ガラス等の脆性材料から成る基板上にカラーフィルタ、対向電極、配向膜等を形成した対向基板とを準備し、これらを洗浄すると共に配向処理を施す。

【 0 0 1 9 】

次いで、アレイ基板と対向基板のいずれか一方の表面の周縁部に沿って接着剤を塗布し、いずれか他方の表面の所定箇所にスペーサを散布し、二つの基板を重ね合わせ、所定の圧力で押圧して貼り合わせる。そして、加熱後、所定時間放置して接着剤を硬化させる。

40

【 0 0 2 0 】

次いで、貼り合わされた二つの基板を所定寸法に分断する。分断方法は、各基板の表面の所定箇所にスクライプマシンによりスクライプ溝を刻設し、この部分にブレイクマシンで衝撃を与えて各基板及び接着剤層を破断させる。

【 0 0 2 1 】

分断終了後、基板間に液晶分子を注入し、それが終了すると、注入口を接着剤により封止する。その後、対向基板の表面に偏光板を貼り付けると、液晶表示装置が完成する。

【 0 0 2 2 】

50

スクライプマシンによりスクライプ溝が設けられた基板をブレードマシンに搬送する方法を図 1 に基づいて説明する。

【 0 0 2 3 】

すなわち、スクライプ溝 S (図 2 参照) が設けられた基板 G を載置したスクライプステージ 1 0 1 が受け渡し位置に到達すると、その上方から吸着装置 1 の吸着ステージ 2 が下降して基板 G を吸着支持し、上昇する。次いで、この吸着装置 1 はブレードステージ 1 0 2 への受け渡し位置に向けて移動するが、その途中の位置で吸着ステージ 2 が回転して上下反転する。

【 0 0 2 4 】

そして、吸着装置 1 はブレードステージ 1 0 2 への受け渡し位置の上方に到達すると停止し、その上方から別の吸着装置 1 0 3 の吸着ステージ 1 0 4 が下降して基板 G を吸着支持し、上昇する。 10

【 0 0 2 5 】

そして、吸着装置 1 がブレードステージ 1 0 2 の上方から退避し、吸着装置 1 0 3 の吸着ステージ 1 0 4 が下降して基板 G をブレードステージ 1 0 2 上に載置する。

【 0 0 2 6 】

その後、基板 G を載置したブレードステージ 1 0 2 は所定位置に移動し、図示しないブレード部材が基板 G のスクライプ溝 S の箇所へ衝撃を付与して基板 G を破断させ、複数の小片に分断する。

【 0 0 2 7 】

吸着装置 1 を備えた製造装置の詳細構造を図 3 に基づいて説明する。この製造装置は、互いに平行に配置されると共に水平方向に延びる一対のレール 3 と、これらの間に配置された額縁状のフレーム 4 と、その内側に配置されたプレート 5 と、このプレート 5 に取り付けられた複数のシリンダ 6 とを備えている。 20

【 0 0 2 8 】

フレーム 4 は、レール 3 と摺動自在に係合する一対の支持腕 7 を介して各レール 3 に支持されており、図示しないリニアモータにより駆動されてレール 3 に沿って移動する。

【 0 0 2 9 】

プレート 5 は、一対の水平軸 8 を介してフレーム 4 に支持され、水平軸 8 と同軸の軸線まわりに回転自在となっている。プレート 5 は、図示しないモータにより回転駆動され、図 3 に示す状態と、上下反転した状態とのいずれかを選択的にとり得るようになっている。 30

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、各シリンダ 6 は、そのロッド 6 a がプレート 5 を貫通した状態でプレート 5 の一方の面に取り付けられており、吸着ステージ 2 は各シリンダ 6 のロッド 6 a の先端に取り付けられている。ロッド 6 a が伸長すると吸着ステージ 2 がプレート 5 の他方の面から離間し、ロッド 6 a が後退すると吸着ステージ 2 がプレート 5 の他方の面に接近する。

【 0 0 3 1 】

図 5 は吸着ステージ 2 を上下反転させた状態の断面図である。同図に示すように、吸着ステージ 2 は中空状の箱形のもので、金属等の剛性を有する材料で形成され、プレート 5 (図 4 参照) と反対側の面が基板 G を支持する支持面 2 a、内部が真空室 2 b とされている。支持面 2 a には、真空室 2 b に連通する穴 2 c が複数個形成されている。 40

【 0 0 3 2 】

また、吸着ステージ 2 の一側面には、外方に向けて突出する接続管 2 d が設けられており、この接続管 2 d には空気通路 9 を介して逆止弁を有する真空ポンプ (真空圧発生手段) 1 0 が連通接続されている。この空気通路 9 は、図 3 に示すように、装置外部から一方のレール 3、一方の支持腕 7、フレーム 4、及び一方の水平軸 8 の内部を通して吸着ステージ 2 に達するように配設されている。

【 0 0 3 3 】

そして、支持面 2 a には、矩形板状の多孔質部材 1 1 が支持面 2 a 全体を覆うように取り付けられている。この多孔質部材 1 1 はポリウレタン等の弾性を有する有機材料から成り、多数の微細な気孔が全体にわたって均一に形成されており、通気性を有している。多孔質部材 1 1 は、各気孔が隣接する気孔と相互につながった連続気泡状の構造となっている。

【0034】

なお、多孔質部材 1 1 は、被吸着物との接触面全体にわたってほぼ均一な吸着力を発生させるために、単位面積当たりの気孔開口率が 70 % 以上であるのが好ましく（より好ましくは 80 % 程度）、吸着力のリークを生じにくくするために、平均気孔径は 40 μm 以下であるのが好ましい。すなわち、孔（気泡）の密度が高い方がよい。ここで、気孔開口率の測定は以下のようにして行った。

10

【0035】

まず、多孔質部材 1 1 の顕微鏡写真を取得し、撮像比率から 100 μm \times 100 μm の範囲を選択する。そして、選択範囲について、気孔部分と材料部分との輝度の中間値（これをしきい値とする）で二値化処理する。この二値化データの気孔部分の面積が選択範囲の全面積に対して占める比率を気孔開口率とする。なお、このようにして得られた気孔開口率 X と、多孔質部材の特性を表す値として一般的に用いられている気孔率 Y との関係は、 $(X)^3 = Y$ である。すなわち、気孔率 Y としては 58 % 以上であることが好ましい。

【0036】

20

また、平均気孔径の算出は以下のようにして行った。まず、上記二値化データの気孔部分のエッジを手で抽出し、抽出した気孔の長辺と短辺の長さを測定し、その平均値を気孔径とする。ここで、短辺の長さは、図 6 に示す如く、長辺 L の垂直二等分線 V 、 L の両端と気孔部分のエッジ E との交点 $P1$ 、 $P2$ 間の距離とする。このようにして、測定範囲内で大きい方の気孔から 30 個分の気孔径を算出し、その平均値を算出して平均気孔径とする。

【0037】

なお、多孔質部材 1 1 は、両面に粘着剤層を設けた両面粘着テープを吸着ステージ 2 の穴 2 c に重ならないように支持面 2 a に格子状に貼付し、この粘着テープにより支持面 2 a に接着固定している。このようにすることで、多孔質部材 1 1 の交換が容易になる。また、接着剤を使用する場合のように、液垂れしたり、穴 2 c を塞ぐ恐れもないので、取り扱いが容易となる。

30

【0038】

スクライブ溝 S が形成された基板 G の一方の面に多孔質部材 1 1 が近接した状態で真空ポンプ 10 を駆動すると、真空圧が各穴 2 c 及び多孔質部材 1 1 を介して基板 G の一方の面に作用し、基板 G が多孔質部材 1 1 上に吸着固定される。

【0039】

このとき、真空圧は多孔質部材 1 1 内で全方向に分散するため、基板 G を吸着する力は基板 G と多孔質部材 1 1 との接触面全体にわたってほぼ均一となる。したがって、基板 G が既に複数枚の小片に割れている場合でも、確実に吸着固定することができる。

40

【0040】

すなわち、吸着ステージ 2 の支持面 2 a に多孔質部材 1 1 が取り付けられていない構造の吸着装置では、図 7 (a) の矢印に示すように、真空圧が各穴 2 c の部分でのみ基板 G に作用する。したがって、図 7 (b) に示すように、穴 2 c の間隔よりも短い小片 Ga には吸着力が作用せず、吸着不可となる。また、図 7 (c) に示すように、穴 2 c が基板 G の割れ目に接している場合には、この部分で真空圧がリークするため、吸着力が大幅に低下して吸着不可となることがある。

【0041】

これに対し、本発明では、図 8 に示すように、穴 2 c の位置に関わらず、基板 G における多孔質部材 1 1 との接触面の全体にわたってほぼ均一な吸着力が発生するため、穴 2 c

50

の間隔よりも短いガラス小片を吸着することができ、また、基板 G の割れ目によって吸着力が大幅に低下することもない。

【 0 0 4 2 】

また、多孔質部材 1 1 が弾性を有する樹脂などの有機材料で形成されているため、多孔質部材 1 1 と基板 G の間にカレット等の異物が挟み込まれても、多孔質部材 1 1 が異物を吸収するように弾性変形するので、異物が基板 G に強く圧接されることがないため、基板 G が傷付くことがない。

【 0 0 4 3 】

さらに、この吸着装置 1 は、既存の吸着装置に有機材料で形成された弾性を有する多孔質部材 1 1 を追加するだけで製作することができるので、製作コストが安価であるという利点がある。 10

【 0 0 4 4 】

図 9 は、4 種類の多孔質部材について、吸着リーク面積比（吸着面積に対するリーク面積の比率）に対する吸着力（吸着圧力）の特性を示すグラフである。ここで、縦軸の吸着圧力は、多孔質部材上に被吸着物が載っていない状態の吸着ステージ内の圧力と、多孔質部材上に被吸着物が載っている状態の吸着ステージ内の圧力との差である。

【 0 0 4 5 】

なお、サンプル 1 は平均気孔径 3 0 μm 、気孔開口率 3 0 %、サンプル 2 は平均気孔径 1 5 0 μm 、気孔開口率 9 0 %、サンプル 3 は平均気孔径 3 0 0 μm 、気孔開口率 9 0 %、サンプル 4 は平均気孔径 5 0 μm 、気孔開口率 8 0 % である。このグラフより、リーク 20

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、多孔質部材を使用した場合と使用しない場合の吸着リーク面積比に対する吸着力の特性を示すグラフである。このグラフより、多孔質部材を使用することで、リークが発生した場合にも吸着力を維持できることが判る。

【 0 0 4 7 】

なお、上記実施形態では、吸着ステージの支持面に穴を設けた場合について説明したが、穴に代えて溝を設けるようにしてもよい。

【 0 0 4 8 】

その他にも、本発明の要旨を逸脱しない範囲で上記実施形態に種々の改変を施すことができる。 30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 9 】

【図 1】液晶表示装置の製造ラインの一部であるスクライブ・ブレイク工程における基板の搬送方法の説明図である。

【図 2】基板の平面図である。

【図 3】本発明の一実施形態である吸着装置を備えた液晶表示装置の製造装置の要部斜視図である。

【図 4】実施形態の吸着装置の要部側面図である。

【図 5】実施形態の吸着ステージの断面図である。 40

【図 6】多孔質部材の平均気孔径の算出方法の説明図である。

【図 7】従来技術の問題点の説明図である。

【図 8】本発明の効果の説明図である。

【図 9】4 種類の多孔質部材について吸着力リーク発生時の吸着力の特性を示すグラフである。

【図 1 0】多孔質部材を使用した場合と使用しない場合における吸着力リーク発生時の吸着力の特性を示すグラフである。

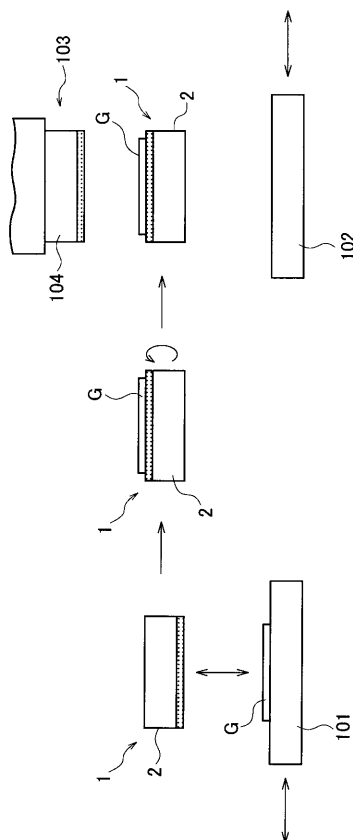
【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

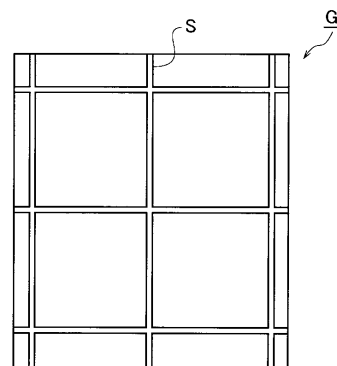
1・・・吸着装置、2・・・吸着ステージ、2 a・・・支持面、2c・・・穴、 50

10・・・真空ポンプ（真空圧発生手段）、11・・・多孔質部材、G・・・基板（被吸着物）

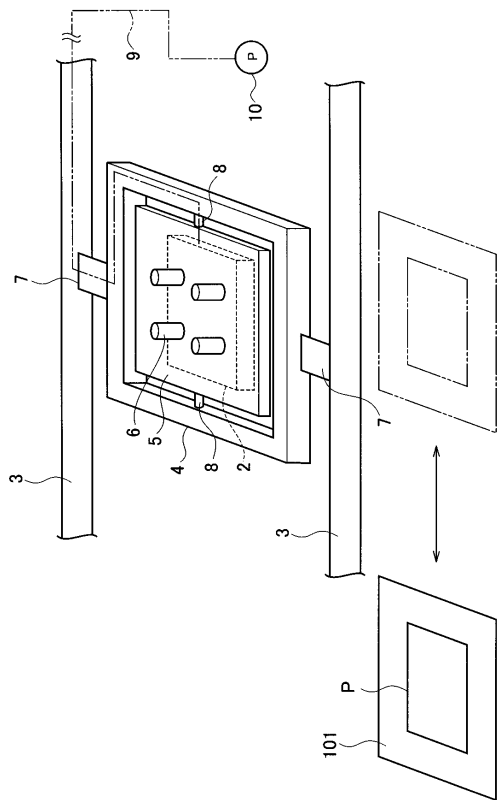
【図 1】



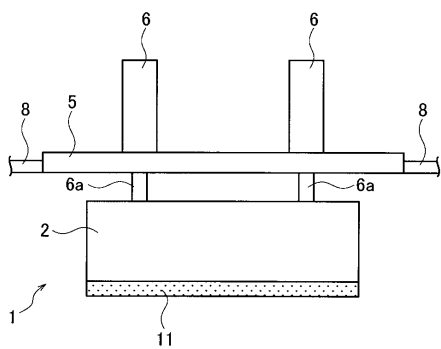
【図 2】



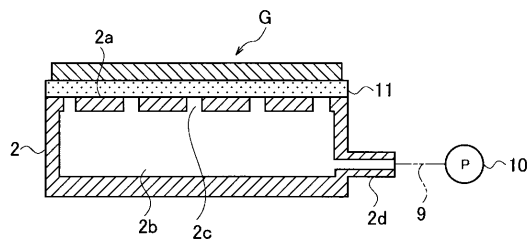
【 図 3 】



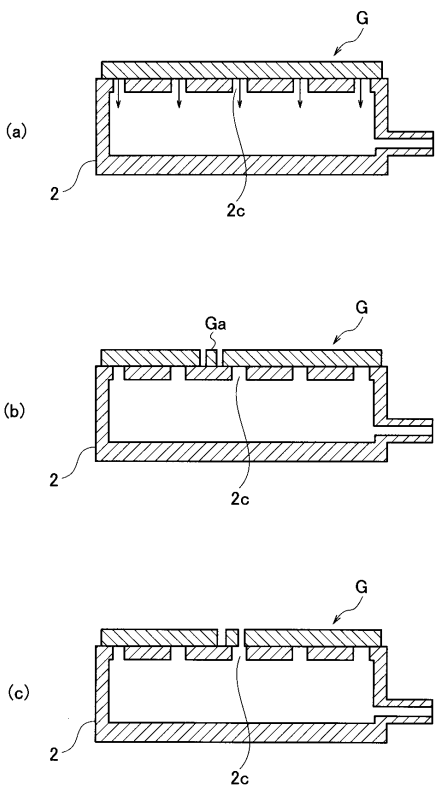
【 図 4 】



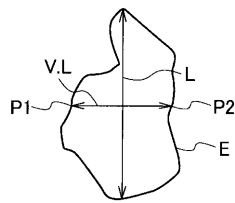
【 図 5 】



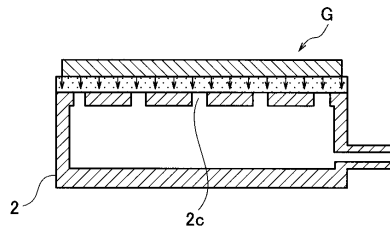
【 図 7 】



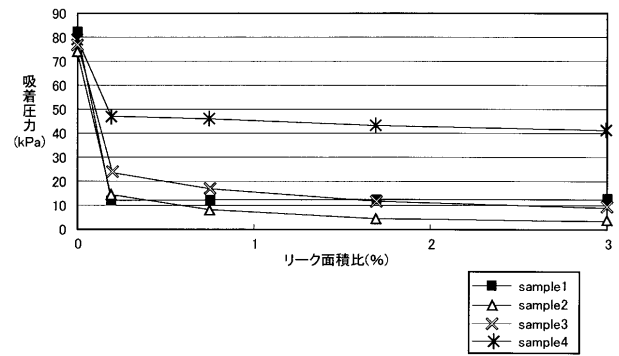
【 図 6 】



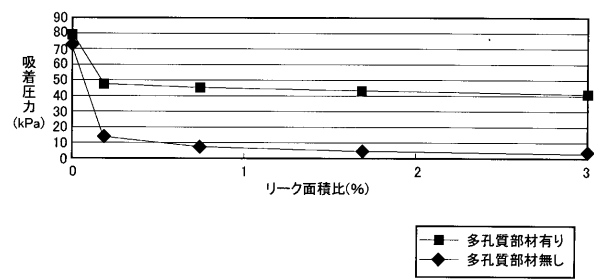
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/677 (2006.01) H 0 1 L 21/68 B

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 澤田 安彦

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 土屋 均

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 高橋 良一

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 松井 智洋

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

(72)発明者 岩瀬 茂

神奈川県横浜市磯子区新磯子町 3 3 番地 株式会社東芝生産技術センター内

F ターム(参考) 2H088 FA05 FA17 FA24 FA30 MA16

2H090 JB02 JC13

3C007 AS24 FS01 FT07 FT08 FT11 NS12

4G015 FA03 FB01 FC02 FC10

5F031 CA05 FA02 FA07 FA12 FA21 GA24 GA26 GA32 GA48 GA49

LA08 LA15 MA34 PA16