

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3674635号
(P3674635)

(45) 発行日 平成17年7月20日(2005.7.20)

(24) 登録日 平成17年5月13日(2005.5.13)

(51) Int.Cl.⁷

F I

G 1 1 B 7/26

G 1 1 B 7/26

B 2 5 J 15/06

B 2 5 J 15/06

H

G 1 1 B 5/84

G 1 1 B 5/84

Z

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-31842
 (22) 出願日 平成6年2月2日(1994.2.2)
 (65) 公開番号 特開平7-215461
 (43) 公開日 平成7年8月15日(1995.8.15)
 審査請求日 平成13年1月31日(2001.1.31)

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100069051
 弁理士 小松 祐治
 (72) 発明者 住本 雅英
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 橘 均憲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円板状記録媒体の真空吸着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移動可能なアームと、
 このアームに設けられた吸着部とを備え、
 円板状記録媒体を前記吸着部により吸着して移送する円板状記録媒体の真空吸着装置に
 おいて、
 前記吸着部は、
 円板状記録媒体の記録エリアの内側部分に接触する内側接触部と、
 円板状記録媒体の記録エリアの外側部分に接触する外側接触部と、
 前記内側接触部と外側接触部の間に形成され、各内側接触部と外側接触部がそれぞれ円
 板状記録媒体の記録エリアの内側部分と外側部分に接触した状態で、前記内側接触部と外
 側接触部と円板状記録媒体の記録エリア部分と協働して閉塞空間を形成する吸引用凹部と
 、
 前記吸引用凹部に連通する真空吸引路と、
 を備えたことを特徴とする円板状記録媒体の真空吸着装置。

【請求項 2】

前記吸着部の外側に、先端に至り径方向外方に傾斜するテーパ面を有し円板状記録媒体
 の周縁に接触可能な案内部が設けられている請求項 1 記載の円板状記録媒体の真空吸着装
 置。

【請求項 3】

10

20

移動可能なアームと、
このアームに設けられた吸着部とを備え、
円板状記録媒体を前記吸着部により吸着して移送する円板状記録媒体の真空吸着装置に
おいて、

前記吸着部は、
円板状記録媒体の記録エリアの内側部分で円板状記録媒体の径方向に間隔を置いた箇所に
接触可能に環状に形成された第 1 および第 2 内側接触部と、

前記第 1、第 2 内側接触部の間に形成され、各第 1、第 2 内側接触部がそれぞれ円板状
記録媒体の記録エリアの内側部分に接触した状態で、各第 1、第 2 内側接触部と円板状記
録媒体の記録エリアの内側部分と協働して閉塞空間を形成する吸引用凹部と、

10

前記吸引用凹部に連通する真空吸引路と、
前記吸着部の外側に設けられ、先端に至り径方向外方に傾斜するテーパ面を有し円板状
記録媒体の周縁に接触可能な案内部と、

を備えたことを特徴とする円板状記録媒体の真空吸着装置。

【請求項 4】

前記アームと吸着部との間には、アームに対して吸着部を、円板状記録媒体の中心軸方
向に沿って移動可能に支持するフローティング機構が介設されている請求項 1、2 または
3 記載の円板状記録媒体の真空吸着装置。

【請求項 5】

前記フローティング機構が、前記アームに貫通固着された筒状のガイドブッシュと、前
記ガイドブッシュに挿通されて基端部が前記ガイドブッシュに係止され先端部に前記吸着
部が取付けられるガイドシャフトと、前記アームと吸着部との間に介装された付勢部材と
からなる請求項 4 記載の円板状記録媒体の真空吸着装置。

20

【請求項 6】

前記フローティング機構が、前記吸着部に貫通固着された筒状のガイドブッシュと、前
記ガイドブッシュに挿通されて先端部が前記ガイドブッシュに係止され基端部が前記ア
ームに固着されたガイドシャフトと、前記アームと吸着部との間に介装された付勢部材と
からなる請求項 4 記載の円板状記録媒体の真空吸着装置。

【請求項 7】

前記案内部が、先端に向けて先細りに形成されて前記円板状記録媒体の周縁に接触可能
なテーパ面を有し前記吸着部に取付けられた複数の案内ピンにより構成されている請求項
2 または 3 記載の円板状記録媒体の真空吸着装置。

30

【請求項 8】

前記案内部が、前記円板状記録媒体の周縁に接触可能なテーパ面を有し前記吸着部に取
付けられた円筒状の受け部材で構成されている請求項 2 または 3 記載の円板状記録媒体の
真空吸着装置。

【請求項 9】

前記案内部が、前記円板状記録媒体の周縁に接触可能な円錐面を有し前記吸着部に取付
けられた円錐状の受け部材で構成されている請求項 2 または 3 記載の円板状記録媒体の真
空吸着装置。

40

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、小径な光ディスクや磁気ディスク等の円板状記録媒体を吸着する円板状記録媒体の真空吸着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来において、光ディスクや磁気ディスクを移動したり、また、成膜を施す等の各種の工程では、光ディスクや磁気ディスクを吸着する真空吸着式ハンドリング装置が用いられている。

50

この種のハンドリング装置では、光ディスクや磁気ディスクを吸着するバキュームパッドを備え、このバキュームパッドにより光ディスクや磁気ディスクが吸着され移送される。また、従来のハンドリング装置においては、バキュームパッドが光ディスクや磁気ディスクに設けられる成膜エリヤ（記録エリヤ）の内側の中央部分を吸着できるように形成されており、光ディスクや磁気ディスクの成膜エリヤ（記録エリヤ）の内側の中央部分をバキュームパッドにより吸着して各種の作業を行なうことにより、バキュームパッドによる光ディスクや磁気ディスクの成膜エリヤ（記録エリヤ）内の傷や汚れ等が付くのを防止している。

これは、光ディスクや磁気ディスクに限らず、傷や汚れ等に弱い各種の円板状記録媒体についても同様に行なわれている。

10

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、近年において、光ディスクや磁気ディスクが小径化しており、このような小径化に伴い、接触可能なエリヤが小さくなって吸着面積が小さくなってきた。

このため、従来のバキュームパッドのように、光ディスクや磁気ディスク等の円板状記録媒体の中央部分のみを吸着する方法では、円板状記録媒体に対する吸着力が低下してしまい、円板状記録媒体に対するハンドリングの信頼性が低下するというおそれがあった。

そこで、本発明では、光ディスクや磁気ディスク等の円板状記録媒体が小径化して中央部分の吸着面積が小さい場合でも、確実に吸着でき、更に吸着精度を高めることができる円板状記録媒体の真空吸着装置を提供することを目的としている。

20

【0005】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するため、本発明は、移動可能なアームと、このアームに設けられた吸着部とを備え、円板状記録媒体を前記吸着部により吸着して移送する円板状記録媒体の真空吸着装置において、前記吸着部は、円板状記録媒体の記録エリヤの内側部分に接触する内側接触部と、円板状記録媒体の記録エリヤの外側部分に接触する外側接触部と、前記内側接触部と外側接触部の間に形成され、各内側接触部と外側接触部がそれぞれ円板状記録媒体の記録エリヤの内側部分と外側部分に接触した状態で、前記内側接触部と外側接触部と円板状記録媒体の記録エリヤ部分と協働して閉塞空間を形成する吸引用凹部と、前記吸引用凹部に連通する真空吸引路とを備えたことを特徴とする。

30

また、本発明は、前記吸着部の外側に、先端に至り径方向外方に傾斜するテーパ面を有し円板状記録媒体の周縁に接触可能な案内部が設けられていることを特徴とする。

【0006】

また、本発明は、移動可能なアームと、このアームに設けられた吸着部とを備え、円板状記録媒体を前記吸着部により吸着して移送する円板状記録媒体の真空吸着装置において、前記吸着部は、円板状記録媒体の記録エリヤの内側部分で円板状記録媒体の径方向に間隔を置いた箇所接触可能に環状に形成された第1および第2内側接触部と、前記第1、第2内側接触部の間に形成され、各第1、第2内側接触部がそれぞれ円板状記録媒体の記録エリヤの内側部分に接触した状態で、各第1、第2内側接触部と円板状記録媒体の記録エリヤの内側部分と協働して閉塞空間を形成する吸引用凹部と、前記吸引用凹部に連通する真空吸引路と、前記吸着部の外側に設けられ、先端に至り径方向外方に傾斜するテーパ面を有し円板状記録媒体の周縁に接触可能な案内部とを備えたことを特徴とする。

40

【0007】

また、本発明は、前記アームと吸着部との間には、アームに対して吸着部を、円板状記録媒体の中心軸方向に沿って移動可能に支持するフローティング機構が介設されていることを特徴とする。

また、本発明は、前記フローティング機構が、前記アームに貫通固着された筒状のガイドブッシュと、前記ガイドブッシュに挿通されて基端部が前記ガイドブッシュに係止され先端部に前記吸着部が取り付けられるガイドシャフトと、前記アームと吸着部との間に介装された付勢部材とからなることを特徴とする。

50

また、本発明は、前記フローティング構造が、前記吸着部に貫通固着された筒状のガイドブッシュと、前記ガイドブッシュに挿通されて先端部が前記ガイドブッシュに係止され基端部が前記アームに固着されたガイドシャフトと、前記アームと吸着部との間に介装された付勢部材とからなることを特徴とする。

【0008】

また、本発明は、前記案内部が、先端に向けて先細りに形成されて前記円板状記録媒体の周縁に接触可能なテーパ面を有し前記吸着部に取付けられた複数の案内ピンにより構成されていることを特徴とする。

また、本発明は、前記案内部が、前記円板状記録媒体の周縁に接触可能なテーパ面を有し前記吸着部に取付けられた円筒状の受け部材で構成されていることを特徴とする。

10

また、本発明は、前記案内部が、前記円板状記録媒体の周縁に接触可能な円錐面を有し前記吸着部に取付けられた円錐状の受け部材で構成されていることを特徴とする。

【0009】

【作用】

円板状記録媒体の中央部および周縁部に吸着部の接触部が接触して吸着されるので、従来のような中央部分のみを吸着する場合に比べて吸引面積が大きくなり、円板状記録媒体が小径化しても確実に吸着することができる。

また、吸着部をアームに設け、吸着部に案内部を設けると、円板状記録媒体を案内部により位置決めし、円板状記録媒体の吸着位置精度を高めることができ、これにより、円板状記録媒体の吸着保持を確実に行なうことができる。

20

更に、吸着部をアームに設け、吸着部とアームとの間にフローティング機構を設けると、吸着部に対して傾きや高さ位置誤差を有した状態から円板状記録媒体を吸着する場合、円板状記録媒体の傾きや高さ位置誤差を吸着時に吸収することができ、精度の高い吸着が可能となる。

【0010】

【実施例】

以下に、本発明の第1実施例を図面に基づき説明する。

図1は本実施例の円板状記録媒体の真空吸着装置の要部断面側面図、図2はチャッキングプレートの断面側面図であり、本実施例では、小径化された光ディスクや磁気ディスク等の円板状記録媒体（以下、小径基板という）を吸着する場合について説明する。

30

本実施例の真空吸着装置1は、図1に示すように、移載装置2と、この移載装置2に取付けられた円板状のチャッキングプレート（吸着部）10とにより構成されている。

上記移載装置2は駆動部3と、軸部4と、アーム（ベースプレート）5により構成され、軸部4にアーム5が取付けられ、前記チャッキングプレート10はアーム5の先端部分にフローティング機構6を介して取付けられ、小径基板11はこのチャッキングプレート10に吸着される。

上記アーム5は、駆動部3の駆動により、軸部4の軸方向に移動したり、その基端部を中心に揺動したり、また、軸部4を中心に旋回移動できるようになっている。

【0011】

上記フローティング機構6は、複数のガイドブッシュ7、ガイドシャフト8、およびコイルスプリング9により構成され、複数のガイドブッシュ7およびガイドシャフト8はチャッキングプレート10の周方向の等間隔をおいた2～3箇所に配設され、これらガイドブッシュ7およびガイドシャフト8は、吸着すべき小径基板11の中心軸と平行する方向に延在している。

40

上記各々のガイドブッシュ7は円筒状に形成され、その基端部には鰐部7aを備え、鰐部7aをアーム5に当接してアーム5を貫通して固着されており、各々のアーム5内にガイドシャフト8が挿通されている。

各々のガイドシャフト8は、その基端部に上記ガイドブッシュ7の鰐部7aに係止される鰐部8aを有し、先端部がチャッキングプレート10の背面部にそれぞれ取付けられており、アーム5とチャッキングプレート10との間でガイドブッシュ7、ガイドシャフト8

50

の周囲にはコイルスプリング 9 が巻装され、チャッキングプレート 10 をアーム 5 から離す方向に付勢している。

したがって、アーム 5 およびフローティング機構 6 を介してチャッキングプレート 10 が小径基板 11 の中心軸方向に移動可能に支持され、これにより、小径基板 11 を吸着する際にチャッキングプレート 10 自体が自由度を有し、チャッキングプレート 10 による小径基板 11 の吸着がし易くなる。

【0012】

上記チャッキングプレート 10 は、吸着すべき小径基板 11 よりも僅かに大きな外径の円盤状に形成され、その表面には所定幅の吸引用凹部 12 が円周方向に亘って連続状に設けられている。

10

すなわち、一般に、光（磁気）ディスク等の小径基板 11 には、図 2 に示すように、円板状の中央部や周縁部分を除いて、記録・読取りのために記録読取りエリア N がフォーマットされて接触禁止エリアとなっており、この記録読取りエリア N にはオングストローム単位の膜が形成されている。

本実施例では、チャッキングプレート 10 による吸着時にチャッキングプレート 10 の表面が記録読取りエリア N に接触しないように、小径基板 11 の記録読取りエリア N に対応した環状の形状で吸引用凹部 12 が設けられている。尚、図 2 中、S は接触可能エリアを示す。

【0013】

チャッキングプレート 10 の中央部分には、記録読取りエリア N を除く小径基板 11 の中央部に接触する環状の接触面（内側接触部）14 が設けられ、チャッキングプレート 10 の周縁部分には、記録読取りエリア N を除く小径基板 11 の周縁部に接触する環状の接触面（外側接触部）15 が設けられている。

20

そして、この環状の接触面 14、15 を記録読取りエリア N を除く小径基板 11 の中央部および周縁部に接触させた状態で、接触面 14、15 と、吸引用凹部 12 と、小径基板 11 の記録読取りエリア N とにより閉塞空間 K が形成されるように構成されている。

また、前記チャッキングプレート 10 の中央部には、小径基板 11 を段積みしてストックするボール式マガジンのボール 16 が挿通する挿通穴 17 が設けられている。

更に、上記吸引用凹部 12 は、チャッキングプレート 10 内に設けられた連通孔 18 およびバキュームチューブ 19（真空吸引路）を通じて図示しない吸引装置の吸引ポートに接続され、チャッキングプレート 10 の周縁部分の接触面 15 の外周には複数の案内ピン（案内部）21 が取付けられている。

30

これらの案内ピン 21 は、チャッキングプレート 10 の周方向の 3 箇所以上に等間隔に設けられ、先端に向けて先細りとなるように周面がテーパ面 21a に形成されており、これらに案内ピン 21 によりマガジンラックから位置ずれすることなく小径基板 11 を吸着できる構造となっている。

【0014】

次に、上記真空吸着装置 1 により小径基板 11 を吸着して取出す場合について説明する。ボール式マガジンのボール 16 には、小径基板 11 を同一方向に向けて小径基板 11 の中央部の穴 11a を通すことにより、複数の小径基板 11 が段積みされてストックされている。

40

このようなボール式マガジンにストックされた小径基板 11 は、ボール 16 の傾きや、ボール径と小径基板 11 の穴径とのクリアランス等により、平面上の位置誤差を有している。

また、段積みされていることにより、集積高さも小径基板 11 の厚み誤差の累計からバラツキを有する。

更に、段積み状態で振動を伴うコンベアや台車等での搬送により、幾分かの傾きが発生してしまうのが実状である。

【0015】

このような状態の小径基板 11 を吸着してボール式マガジンから取出す場合には、移載装

50

置 2 の駆動部 3 によりアーム 5 を巡回移動や揺動移動させた後、アーム 5 を軸部 4 の軸方向へ移動させてチャッキングプレート 10 をボール式マガジンの小径基板 11 に接近させると、先ず、各案内ピン 21 のテーパ面 21a が取出そうとする小径基板 11 の周縁に接触し、これにより小径基板 11 は寄せられ、小径基板 11 の中心軸とチャッキングプレート 10 の中心軸が合わされる。

更に、チャッキングプレート 10 を下降させて接近させると、傾きを有する小径基板 11 の周縁部のより近接した箇所からチャッキングプレート 10 の周縁の接触面 15 に接触し、傾いた小径基板 11 を水平に矯正しつつ接近し、チャッキングプレート 10 が下降端に至る時点で小径基板 11 の中央部や周縁部の接触可能エリア S がチャッキングプレート 10 の中央および周縁の接触面 14、15 に接触し、閉塞空間 K が形成される。

そして、この時点で真空ポンプにより真空吸引することにより、傾きが吸収矯正された状態で小径基板 11 がチャッキングプレート 10 に吸着され、アーム 5 の駆動により小径基板 11 は所定箇所に移送され、例えば、記録読取りエリアに膜を形成する成膜工程作業が行なわれ、終了後に別のマガジンまで移送されストックされる。

【0016】

したがって、このような真空吸着装置 1 においては、小径基板 11 の中央部および周縁部にチャッキングプレート 10 の接触面 14、15 が接触し、小径基板 11 の記録読取りエリア N を利用して小径基板 11 が吸着されるので、従来のような中央部分のみを吸着する場合に比べて吸引面積が大きくなり、基板が小径化しても確実に吸着することができる。また、チャッキングプレート 10 の周縁にテーパ面 21a を有する案内ピン 21 を複数設けたので、小径基板 11 に接近する際に複数の案内ピン 21 のテーパ面 21a により小径基板 11 が案内され、双方の中心軸が合わされて、小径基板 11 の吸着位置精度を高めることができ、これにより小径基板 11 の吸着保持を確実にこなうことが可能となる。

また、チャッキングプレート 10 がアーム 5 にフローティング機構 6 により取付けられているので、チャッキングプレート 10 の一連の動作により小径基板 11 に対して過度のストレスをかけることなく、また、小径基板 11 の高さ位置誤差を吸収しながら吸着される。

更に、チャッキングプレート 10 がアーム 5 に対してフローティング機構 6 により支持されているので、チャッキングプレート 10 に対して傾きや高さ位置誤差を有した状態でマガジンに支持された小径基板 11 の傾きや高さ位置誤差を吸着時に吸収することが可能となり、精度の高い吸着が可能となる。

【0017】

次に、本発明の第 2 実施例について説明する。

図 3 は第 2 実施例のフローティング機構の要部断面側面図である。

第 2 実施例では、チャッキングプレート 10 をアーム 5 に取付けるフローティング機構 6 を上記実施例とは異なる構造としたものである。

すなわち、本実施例のフローティング機構 6 は、チャッキングプレート 10 が固着された支持板 23 に複数のガイドブッシュ 7 が貫通して固着され、これらのガイドブッシュ 7 にそれぞれ挿通されるガイドシャフト 8 の基端部がアーム 5 に固着され、上記各ガイドブッシュ 7 の鏝部 7a とアーム 5 との間でガイドシャフト 8 の周囲にコイルスプリング 9 が巻装されている。

【0018】

また、ガイドシャフト 8 の先端部に設けられた鏝部 8a がガイドブッシュ 7 の下端に係止されており、上記コイルスプリング 9 の付勢力に抗する力がチャッキングプレート 10 に作用した際には、ガイドブッシュ 7 がチャッキングプレート 10 とともにガイドシャフト 8 に沿って移動する。

したがって、本実施例のフローティング機構 6 においても、上記実施例と同様に、小径基板 11 に対して過度のストレスをかけることなく、マガジンに支持された小径基板 11 の傾きや高さ位置誤差を吸着時に吸収することが可能となり、精度の高い吸着が可能となる。

10

20

30

40

50

【0019】

更に、本発明の第3実施例について説明する。

図4は第3実施例の要部断面側面図である。

本実施例では、チャッキングプレート10に設けられる複数の案内ピン21の代わりに受け部材25を設け、この受け部材25を案内部としたものである。

すなわち、図4に示すように、受け部材25は円筒部25aと底板25bを有し、底板25bの中央に設けられた穴25cにバキュームチューブ19が挿通され、バキュームチューブ19は受け部材25内の中央部に設けられたバキュームパッド26の内部に接続されている。

バキュームパッド26は、小径基板11の記録読取りエリアNの内側部分で小径基板11の径方向に間隔を置いた箇所 contacts 可能に環状に形成された第1および第2内側接触部26A, 26Bと、前記第1、第2内側接触部26A, 26Bの間に形成され、各内側接触部26A, 26Bがそれぞれ小径基板11の記録読取りエリアNの内側部分に接触した状態で、前記各内側接触部26A, 26Bと小径基板11の記録読取りエリアNの内側部分と協働して閉塞空間Kを形成する吸引用凹部27と、この吸引用凹部27と前記バキュームチューブ19とを接続する吸引路27Aとで構成されている。

【0020】

受け部材25の円筒部25aは小径基板11の略外径寸法に形成され、その先端面が受け部材25の基端に至り円筒部25aの中心側に傾斜するテーパ面25dに形成されている。

したがって、本実施例においては、小径基板11を吸着する場合には、小径基板11に接近する際に受け部材25のテーパ面25aにより、小径基板11が基準位置に案内されて位置決めされるとともに、小径基板11の傾きが水平に矯正され、これにより小径基板11の吸着精度が高められ、小径基板11の吸着保持が確実になされる。

尚、このような第3実施例に、第1, 第2実施例におけるフローティング機構6を適用できることは無論のことであり、適用するか否かは任意である。

【0021】

次に、本発明の第4実施例について説明する。

図5は第4実施例の要部断面側面図である。

本実施例では、上記第3実施例の受け部材25の形状を円錐形状にしたものである。

すなわち、バキュームチューブ19の先端部に円筒状の連結部材29を介してバキュームパッド26が連結され、連結部材29に受け部材28の基端部が固着されている。

受け部材28は、円錐状(ラッパ状)に形成されて先端側が開き、この開口部分が小径基板11の外径よりも大きな径に形成され、円錐状の内面がテーパ面28aとなっている。

したがって、小径基板11を吸着する場合には、小径基板11に接近する際に受け部材28のテーパ面28aにより、小径基板11が案内されて位置決めされるとともに、小径基板11の傾きが水平に矯正され、上記第3実施例と同様な効果が得られる。

【0022】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、円板状記録媒体の中央部および周縁部に吸着部の接触部が接触して円板状記録媒体を吸着するので、従来のような中央部分のみを吸着する場合に比べて吸引面積が大きくなり、円板状記録媒体が小径化しても確実に吸着することができる。

また、吸着部に案内部を設けたので、円板状記録媒体に接近する際に案内部により円板状記録媒体を位置決めし、円板状記録媒体の吸着位置精度を高めることができる。

更に、吸着部とアームとの間にフローティング機構を設けたので、マガジンに支持された円板状記録媒体の傾きや高さ位置誤差を吸着時に吸収することが可能となり、精度の高い吸着が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例に係る真空吸着装置の要部断面側面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】チャッキングプレートの断面側面図である。

【図 3】第 2 実施例の要部断面側面図である。

【図 4】第 3 実施例の要部断面側面図である。

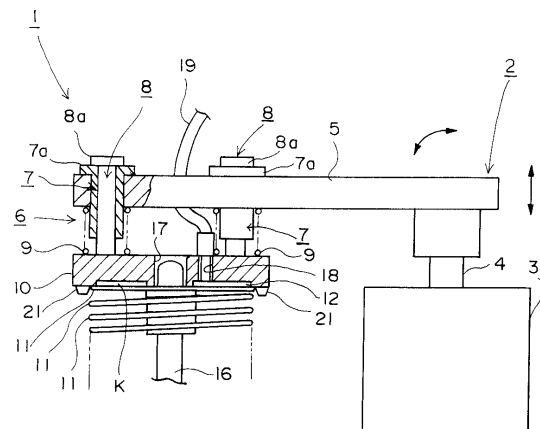
【図 5】第 4 実施例の要部断面側面図である。

【符号の説明】

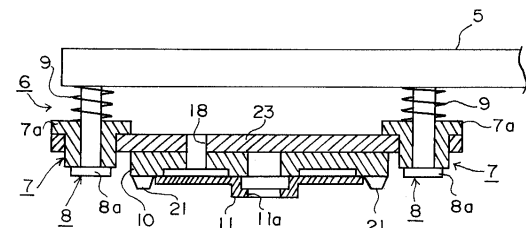
- 1 ...真空吸着装置
- 5 ...アーム
- 6 ...フローティング機構
- 7 ...ガイドブッシュ
- 8 ...ガイドシャフト
- 9 ...コイルスプリング
- 10 ...吸着部
- 11 ...小径基板
- 12 ...吸引用凹部
- 14、15 ...接触部
- 21、25、28 ...案内部
- 21a、25d、28a ...テーパ面
- K ...閉塞空間

10

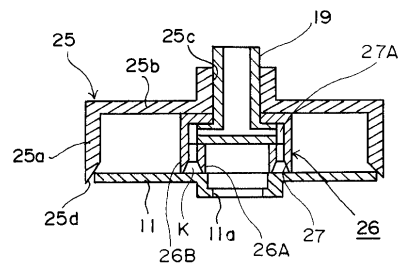
【図 1】



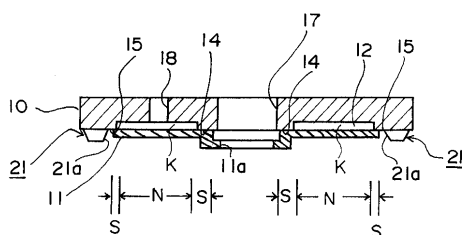
【図 3】



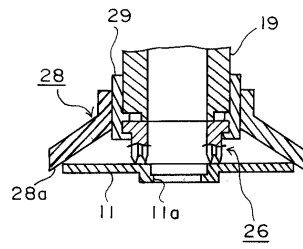
【図 4】



【図 2】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平01-094970(JP,A)
実開昭61-169541(JP,U)
特開昭60-106741(JP,A)
特開昭58-037879(JP,A)
実開平06-000683(JP,U)
実開平03-037619(JP,U)
実開平03-100229(JP,U)
特開平04-067924(JP,A)
実開平04-045687(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

G11B 7/26

B25J 15/06

G11B 5/84