

(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2010-12554  
(P2010-12554A)

(43) 公開日 平成22年1月21日(2010.1.21)

| (51) Int.Cl.   |               |                  | F I     |       |   | テーマコード (参考) |  |
|----------------|---------------|------------------|---------|-------|---|-------------|--|
| <b>B 2 5 J</b> | <b>15/06</b>  | <b>(2006.01)</b> | B 2 5 J | 15/06 | Z | 3 C 0 0 7   |  |
| <b>B 6 5 G</b> | <b>49/06</b>  | <b>(2006.01)</b> | B 6 5 G | 49/06 | A | 5 F 0 3 1   |  |
| <b>B 6 5 G</b> | <b>49/07</b>  | <b>(2006.01)</b> | B 6 5 G | 49/07 | H |             |  |
| <b>H 0 1 L</b> | <b>21/677</b> | <b>(2006.01)</b> | H 0 1 L | 21/68 | C |             |  |
| <b>B 6 5 G</b> | <b>51/03</b>  | <b>(2006.01)</b> | B 6 5 G | 51/03 | Z |             |  |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-174586 (P2008-174586)  
(22) 出願日 平成20年7月3日(2008.7.3)

(71) 出願人 000102511  
S M C株式会社  
東京都千代田区外神田四丁目14番1号  
(74) 代理人 100077665  
弁理士 千葉 剛宏  
(74) 代理人 100116676  
弁理士 宮寺 利幸  
(74) 代理人 100142066  
弁理士 鹿島 直樹  
(74) 代理人 100126468  
弁理士 田久保 泰夫  
(74) 代理人 100149261  
弁理士 大内 秀治

最終頁に続く

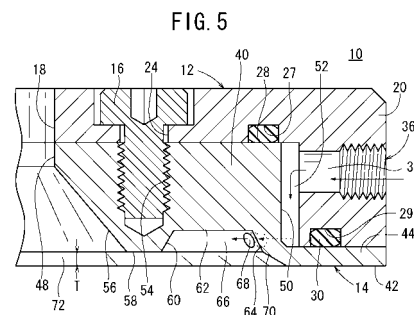
(54) 【発明の名称】 シート状物品のための非接触パッド

(57) 【要約】

【課題】ワークの表面に僅かな起伏があったとしても、非接触パッドに接触することなく、あるいは、ワークに変形を生じさせることなく、安定して搬送する。

【解決手段】非接触パッド10は、ハウジング12の内部に形成され、エア供給部から供給されたエアが流通する環状通路52と、前記ハウジング12の端部に設けられ、ワークに臨む保持面42と、前記保持面42の内側に設けられ、前記ワークに臨んで開口すると共に前記環状通路52に連通する旋回室72と、前記旋回室72に連通して該旋回室72の接線方向に臨むエア導出孔68とを備え、前記ハウジング12に前記旋回室72に連通する大気を導入するための第1開口部18と第2開口部48とを設ける。

【選択図】 図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

ボディと、  
前記ボディの内部に形成され、エア供給部から供給されるエアが流通する通路と、  
前記ボディの端部に設けられ、ワークに臨む保持面と、  
前記保持面の内側に設けられ、前記ワークに臨んで開口すると共に前記通路に連通する  
旋回室と、  
前記旋回室に連通して該旋回室の接線方向に臨むエア導出孔と、  
を備え、  
前記ボディに前記旋回室に連通する大気を導入するための開口部を設けることを特徴と  
するシート状物品のための非接触パッド。

10

**【請求項 2】**

前記請求項 1 記載のシート状物品のための非接触パッドにおいて、  
前記開口部と前記旋回室との間に、環状に膨出した突部を形成することを特徴とするシ  
ート状物品のための非接触パッド。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、非接触パッドに関し、一層詳細には、シート状のワークを圧力流体によって  
生じる負圧作用下に非接触状態で保持して搬送することが可能なシート状物品のための非  
接触パッドに関する。

20

**【背景技術】****【0002】**

従来、半導体ウェハの搬送や、液晶、プラズマディスプレイ等の表示装置を構成するシ  
ート状部品からなるワークを、気体の流れによって生じるベルヌーイ効果を利用して非接  
触で搬送することが可能な非接触パッドが知られている。

**【0003】**

本出願人も、この種の非接触パッドについて特許文献 1 で新たな構造のものを提案して  
いる。この非接触パッドは、概略、ボディの内部にエア供給部を有するインナ部材が装着  
され、このインナ部材のエア供給部からエアが供給され、前記エアが環状通路へと導入さ  
れた後、該環状通路に連通した複数の導出孔からワーク W に臨む環状凹部に対して旋回方  
向に導出される。そして、断面略台形状に形成された環状凹部に沿って高速の気流を流通  
させることにより、ベルヌーイ効果により負圧を発生させてワークを吸引すると共に、前  
記インナ部材の保持面とワークとの間を流通する高速の正圧の気流により両者を非接触で  
保持して移送する。

30

**【0004】**

**【特許文献 1】**特開 2008 - 87910 号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本発明は前記の非接触パッドに関連してなされたものであって、薄板状のワーク表面に  
僅かな起伏を有していても、パッド本体に接触することなく、あるいは、ワークに変形を  
生じさせることなく、このためワークを損傷させることなく安定して搬送することが可能  
なシート状物品のための非接触パッドを提供することを目的とする。

40

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

前記の目的を達成するために、本発明に係るシート状物品のための非接触パッドは、  
ボディと、  
前記ボディの内部に形成され、エア供給部から供給されたエアが流通する通路と、  
前記ボディの端部に設けられ、ワークに臨む保持面と、

50

前記保持面の内側に設けられ、前記ワークに臨んで開口すると共に前記通路に連通する旋回室と、

前記旋回室に連通して該旋回室の接線方向に臨むエア導出孔と、  
を備え、

前記ボディに前記旋回室に連通する大気を導入するための開口部を設けることを特徴とする。

【0007】

以上の構成において、エア供給部から供給されたエアより形成された旋回流の作用で大気が吸込まれる。吸込まれた大気の流量が前記エアの流量に加わり、非接触パッドとワークとの間の隙間から大量の空気が排出される。これによって、非接触パッドの保持面とワークとの間に流れる大気の流量は、大気の吸込みがない場合と比較して、大気の吸込みがある場合の方が大きくなり、非接触パッドとワーク間の平衡状態を維持するための隙間は大きくなる。ここで、平衡状態とは、非接触パッドに対し、ワークが中空状に保持された状態をいう。そこで、ワークの表面に僅かな起伏があったとしても、該ワークの起伏部分が非接触パッドの保持面に接触することなく搬送することができ、また、ボディの中央部に発生する負圧を小さくすることができるため、ワークに変形を生じさせることなく、搬送することが可能となる。

10

【0008】

本発明によれば、前記開口部と前記旋回室との間に、環状に膨出した突部を形成することが好ましい。

20

【0009】

これにより、前記開口部から導入された大気が、徐々に前記旋回室に導入され、前記旋回室内を安定した負圧状態にすることができるため、ワークを安定して搬送することが可能となる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ワークと非接触パッドとの間の離間距離を大きくすることにより、ワーク表面に僅かな起伏を有していても、該ワーク表面の起伏が非接触パッドに接触することなく、該ワークを搬送することができる。

30

【0011】

また、非接触パッドの中央部に外部に連通する開口部が設けられていることにより、非接触パッドの中央部に発生する負圧を小さくすることができるため、ワークに変形を生じさせることなく、該ワークを搬送することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、シート状物品のための非接触パッドにつき好適な実施の形態を挙げ、添付の図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

本実施の形態に係るシート状物品のための非接触パッド10の構成を図1に示す。

【0014】

図1に示すように、非接触パッド10は、断面略U字状に形成された円形状のハウジング12と、前記ハウジング12の内部に装着されるインナ部材14とを備え、前記ハウジング12及びインナ部材14は複数の連結ボルト16で連結されることによって略円盤状に形成される。前記円形状のハウジング12とインナ部材14とで非接触パッド10のボディが形成される。前記ハウジング12とインナ部材14とは、アルミニウム等の金属や樹脂材で構成することができる。

40

【0015】

図2及び図3に示すように、ハウジング12は、略中央部に第1開口部(開口部)18が形成されると共に、その外周端部から、インナ部材14側を囲繞するように延在する環状のフランジ部20とを有し、フランジ部20の内周側には、前記第1開口部18と連通

50

する空間部 22 が設けられる。

【0016】

この第1開口部 18 は、所定の比較的大きな直径を有し、該第1開口部 18 の外周側には連結ボルト 16 が挿通される複数のボルト孔 24 が設けられると共に、前記ボルト孔 24 と同一半径上に複数の取付孔 26 が設けられる。前記ボルト孔 24 と取付孔 26 は、交互に第1開口部 18 を中心とした同一半径上に等間隔離間して配置される。前記取付孔 26 は、例えば、非接触パッド 10 がロボットアーム等の搬送用装置に対して連結される際に用いられる。なお、前記ボルト孔 24 と取付孔 26 とは、同一半径上に設けることなく、適当な配置が選択されてもよい。

【0017】

一方、図4に示すように、ハウジング 12 の内壁縁近傍には、ボルト孔 24 の外周側に環状溝 27 が設けられ、該環状溝 27 に第1シール部材 28 が装着されると共に、前記フランジ部 20 の下端面にも同様に環状溝 29 が設けられ、該環状溝 29 に第2シール部材 30 が装着される。この第1シール部材 28 と第2シール部材 30 とは、ハウジング 12 とインナ部材 14 とが連結された際に、該ハウジング 12 とインナ部材 14 との間を通じたエアの外部への漏出を防止する。

【0018】

図2、3に示すように、フランジ部 20 には、外周面から内周面に連通する少なくとも1以上の螺孔 36、ここでは4つの螺孔が等間隔離間して形成されている。

【0019】

前記螺孔 36 は、エアが供給される供給ポート（エア供給部）38に連通する。前記螺孔 36 には、図示しないチューブに接続された継手が螺合され、前記チューブを通じてエア供給源（図示せず）から前記供給ポート 38 へと圧縮されて高圧となったエアが供給される。

【0020】

インナ部材 14 は、肉厚な環状のベース部 40 と、該ベース部 40 と一体的でありその外周縁から半径外方向に延在し、ワーク W（図4参照）を保持する保持面 42 を有する環状のプレート部 44 とを有する。前記ベース部 40 の略中央部に第2開口部（開口部）48 が、前記ハウジング 12 の第1開口部 18 の同一軸上に形成される。なお、前記第2開口部 48 は、第1開口部 18 と同一直径の円形状である。

【0021】

ベース部 40 は、ハウジング 12 の空間部 22 に配設され、ベース部 40 の外周面 50 が前記ハウジング 12 の空間部 22 を形成する内周面に臨む。そして、前記内周面と前記外周面 50 との間には、エアの流通する環状通路（通路）52 が画成される（図4参照）。前記環状通路 52 は、内周側に配設された第1シール部材 28 と、外周側に配設された第2シール部材 30 によって気密が保持された空間となる。すなわち、ベース部 40 には、ハウジング 12 の内壁面に装着された第1シール部材 28 が当接するため、前記ベース部 40 とハウジング 12 との間を通じたエアの漏出が防止される。

【0022】

また、ベース部 40 には、ハウジング 12 のボルト孔 24 と対向する位置にそれぞれねじ穴 54 が設けられ、前記ボルト孔 24 に挿通された連結ボルト 16 が前記ねじ穴 54 に螺合されることにより、前記ハウジング 12 とインナ部材 14 とが一体的に連結される。なお、該ハウジング 12 とインナ部材 14 とは、溶接、接着、一体成形等で一体化されてもよい。

【0023】

一方、ベース部 40 の下端部には、第2開口部 48 の終端部分から離間する方向に向かって徐々に拡径した第1テーパ面 56 が形成される。第1テーパ面 56 の外周部に、断面台形状に膨出した膨出部（突部）58 が、環状に形成される。すなわち、第1開口部 18 と第2開口部 48 とを流通する大気圧のエアが第1テーパ面 56 に沿って、膨出部 58 側へと流通するように構成されている。該第1テーパ面 56 が徐々に拡径するように形成さ

10

20

30

40

50

れているため、前記エアを徐々に膨出部 58 へと滑らかに導くことができる。前記膨出部 58 の底面は、図 4 から容易に諒解されますように、平坦に形成されている。

【0024】

この膨出部 58 の外周部には、ベース部 40 から離間する方向に向かって徐々に拡径した第 2 テーパ面 60 が形成され、前記第 2 テーパ面 60 の外周側にベース部 40 の頂壁面 62 が設けられる（図 5 参照）。なお、前記頂壁面 62 は、後述するプレート部 44 の保持面 42 と略平行である。

【0025】

次いで、前記頂壁面 62 の外周縁には、傾斜して拡径する第 3 テーパ面 64（第 1 傾斜面）が形成される。すなわち、図 5 に示すように、ベース部 40 の頂壁面 62 と、膨出部 58 の第 2 テーパ面 60 と、第 3 テーパ面 64 とによって環状凹部 66 が画成される。前記環状凹部 66 は、ベース部 40 から離間する方向に向かって徐々に幅広となる断面台形状である。

10

【0026】

前記環状通路 52 と環状凹部 66 とを連通させるべく、図 6 に示すように、第 3 テーパ面 64 を形成する壁部に複数のエア導出孔 68 が形成される。このエア導出孔 68 は、環状凹部 66 側となる端部が傾斜した第 3 テーパ面 64 に開口している。エア導出孔 68 の先端部は、環状凹部 66 に対して接線方向となるように臨んでいる。

【0027】

プレート部 44 の内周部に形成された第 4 テーパ面 70 は環状凹部 66 を構成する第 3 テーパ面 64 に連設されている。この第 4 テーパ面 70 は、第 3 テーパ面 64 側よりもその傾斜角度を大きく選択しつつ保持面 42 側に向かって拡径している。すなわち、環状凹部 66 を流通するエアが第 3 テーパ面 64 及び第 4 テーパ面 70 に沿って保持面 42 側へと流通する際、該第 3 テーパ面 64、第 4 テーパ面 70 と段階的に拡径するように形成されているため、前記エアを保持面 42 へと導くことができ、該エアを滑らかに外部へと導出することができる。この観点からすれば、第 3 テーパ面 64 と第 4 テーパ面 70 の間に角度をつけることなく、寧ろ、湾曲させてもよい。

20

【0028】

以上のように構成される結果、インナ部材 14 の下部には、環状凹部 66 と環状の第 4 テーパ面 70 によって、旋回室 72 が画成される。

30

【0029】

プレート部 44 は、ハウジング 12 の外周径と略同一直径で形成されると共に、ハウジング 12 を構成するフランジ部 20 の下端面を覆うように配設される。すなわち、プレート部 44 は、ハウジング 12 に臨む上面がフランジ部 20 に当接し、外部に露呈した下面が、ワーク W を保持可能な保持面 42 として機能する。

【0030】

このプレート部 44 には、フランジ部 20 の環状溝 29 に装着された第 2 シール部材 30 が当接することにより、前記プレート部 44 とハウジング 12 との間は気密性が確保される。

【0031】

この場合、プレート部 44 の保持面 42 は、インナ部材 14 における膨出部 58 の端面に対して所定高さ T だけ突出するように設けられる。換言すれば、ワーク W に臨む保持面 42 に対して膨出部 58 の端面が所定高さ T だけ窪んで設けられ、前記ワーク W と膨出部 58 との間のクリアランス C1 が、該ワーク W と保持面 42 との間のクリアランス（離間距離）C2 に比べて大きくなる（ $C1 > C2$ ）（図 4 参照）。

40

【0032】

本発明の実施の形態に係るシート状物品のための非接触パッド 10 は、基本的には以上のように構成されるものであり、次にその動作並びに作用効果について説明する。

【0033】

図示しないエア供給源からチューブを介して供給ポート 38 へとエアが供給され、前記

50

供給ポート 38 に供給された圧縮エアが、環状通路 52 へと導入される。そして、環状通路 52 に連通した複数のエア導出孔 68 を介して環状凹部 66 へと接線方向から導出される。すなわち、該エア導出孔 68 から導出されたエアは旋回室 72 へと環状凹部 66 に沿って旋回するように導出される。

【0034】

その際、インナ部材 14 の保持面 42 と対向する所定の位置にシート状の被搬送体であるワーク W を配置しておけば、該保持面 42 との間を旋回室 72 で旋回流となったエアが保持面 42 に沿って高速で外周側へと導出されることにより、恰もエゼクターの如く前記非接触パッド 10 とワーク W との間が負圧となる。

【0035】

これにより、インナ部材 14 の保持面 42 と対向する位置に配置されたワーク W (例えば、ウェハ等) が旋回室 72 において発生する負圧により吸引される。一方、第 1 開口部 18、第 2 開口部 48 を介して環状凹部 66 側に大気が吸引される。すなわち、第 1 開口部 18、第 2 開口部 48 と環状凹部 66 との間に膨出部 58 が形成されているため、前記第 1 開口部 18、第 2 開口部 48 から導入された大気が周回し、膨出部 58 により絞られて外方へ導出されるため、前記旋回室 72 内を安定した負圧状態とすることができる。従って、保持面 42 とワーク W との間の正圧と前記負圧とのバランスによってワーク W が保持面 42 に対し、非接触状態で保持される。その結果、非接触パッド 10 の保持面 42 においてワーク W は中空状に保持された状態が維持される。

【0036】

なお、このワーク W に作用する正圧及び負圧は、インナ部材 14 の保持面 42 とワーク W との間のクリアランス C2 により変化する。すなわち、このクリアランス C2 が平衡時の隙間より小さくなると負圧が減少すると共に正圧が増大し、一方、前記クリアランス C2 が平衡時の隙間より大きくなると負圧が増大すると共に正圧が減少する。この場合、吸引されるワーク W は、該ワーク W 自体の自重と正圧及び負圧のバランスによって最適なクリアランス C2 により、中空状に保持される。そのため、例えば、ウェハや可撓性を有するフィルム状のワーク W を歪ませることなく搬送することができる。

【0037】

図 7 は、非接触パッド 10 におけるワーク W と保持面 42 との間のクリアランス C2 と前記ワーク W を保持可能な保持力 F との関係を示した特性曲線図である。なお、図 7 中に示される実線 A は、本実施の形態に係る非接触パッド 10 の特性を示し、破線 a は、第 1 開口部 18 と第 2 開口部 48 とを有することなく、このため大気を導入することのない非接触パッドの特性を示している。

【0038】

図 7 から容易に諒解されるように、ボディに第 1 開口部 18 と第 2 開口部 48 とを形成することにより、任意の重量 G の前記ワーク W を保持する際のクリアランス C2 の平衡値  $C_A$  が、第 1 開口部 18 と第 2 開口部 48 とが形成されていない非接触パッドのクリアランス C2 の平衡値  $C_a$  と比較して大きくなっていることが諒解されよう ( $C_A > C_a$ )。

【0039】

このように、クリアランス C2 の平衡値を大きくすることができるため、ワーク W の表面に僅かな起伏があったとしても、該ワーク W の起伏部分が非接触パッド 10 の保持面 42 に接触することなく、前記ワーク W は保持面 42 に対して所定の間隔をもって、確実且つ安定的に保持することが可能となる。

【0040】

なお、 $C_A > C_a$  より、ワーク W が非接触パッド 10 に吸着される際、例えば、ワーク W がその運動の勢いにより平衡位置を超えても、非接触パッド 10 に接近する際の該ワーク W を減速させる区間が広くなったため、該ワーク W が十分に減速され、該ワーク W が該非接触パッド 10 の保持面 42 に衝突して接触することを防止できる。

【0041】

図 8 は、本実施の形態の非接触パッド 10 の中央部に外部へ解放した第 1 開口部 18 と

10

20

30

40

50

第2開口部48とを設けた場合の非接触パッドとワークWとの間におけるワークWの表面近傍の圧力分布Bと、前記開口部を設けない場合の非接触パッドとワークWとの間におけるワークWの表面近傍の圧力分布bの差異を示す特性図である。前記圧力分布bと比較して前記圧力分布Bがその中央部分で負圧が小さい状態が容易に諒解される。

【0042】

すなわち、非接触パッド10の中央部に発生する負圧が小さいため、ワークWに与える負荷が小さくなることにより、ワークWに変形を生じさせることなく、前記ワークWを保持面42に対してより確実且つ安定的に保持することが可能となる。

【0043】

本発明に係るシート状物品のための非接触パッドは、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

10

【図面の簡単な説明】

【0044】

【図1】本実施の形態に係るシート状物品のための非接触パッドを下方から見た状態の全体斜視図である。

【図2】図1に示す非接触パッドを下方から見た分解斜視図である。

【図3】図1に示す非接触パッドを上方から見た分解斜視図である。

【図4】図3のIV-IV線に沿った断面図である。

【図5】図4の非接触パッドにおける環状凹部近傍を示す拡大断面図である。

【図6】図4のVI-VI線に沿った断面図である。

20

【図7】図1の非接触パッドにおける第1開口部と第2開口部との有無に対するワークの保持力と該ワークと保持面との間のクリアランスとの関係を示す特性曲線図である。

【図8】図1の非接触パッドにおける第1開口部と第2開口部との有無に対するワークに作用する負圧を示す特性曲線図である。

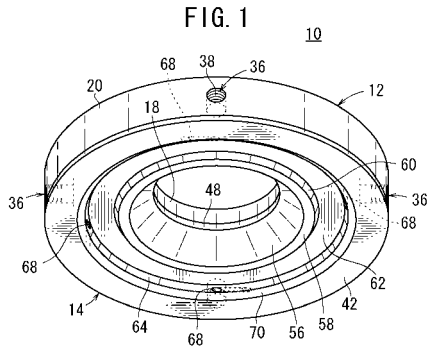
【符号の説明】

【0045】

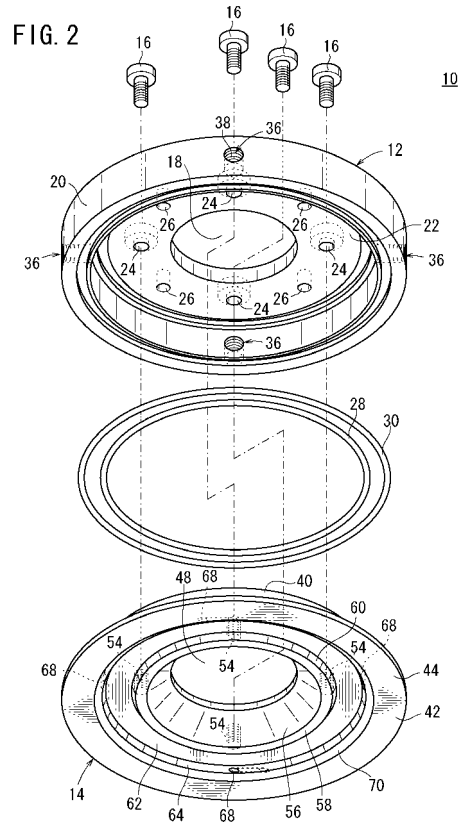
|               |               |
|---------------|---------------|
| 10 ... 非接触パッド | 12 ...ハウジング   |
| 14 ... インナ部材  | 18 ... 第1開口部  |
| 20 ... フランジ部  | 36 ... 螺孔     |
| 38 ... 供給ポート  | 40 ... ベース部   |
| 42 ... 保持面    | 44 ... プレート部  |
| 48 ... 第2開口部  | 52 ... 環状通路   |
| 56 ... 第1テーパ面 | 58 ... 膨出部    |
| 60 ... 第2テーパ面 | 62 ... 頂壁面    |
| 64 ... 第3テーパ面 | 66 ... 環状凹部   |
| 68 ... エア導出孔  | 70 ... 第4テーパ面 |
| 72 ... 旋回室    |               |

30

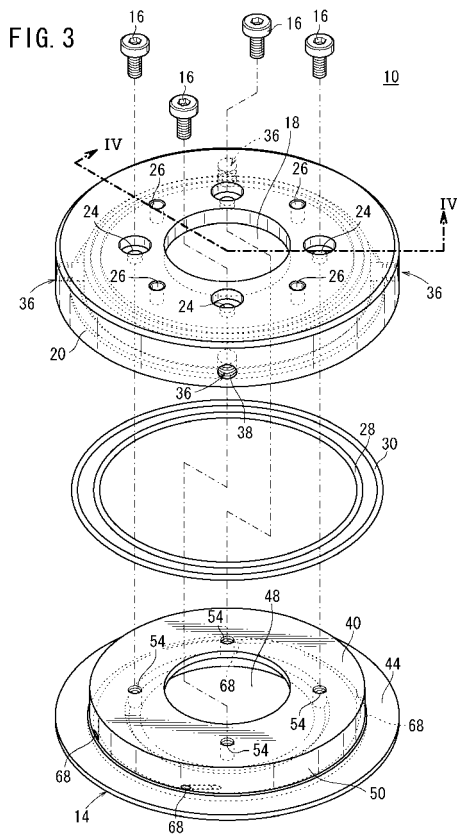
【 図 1 】



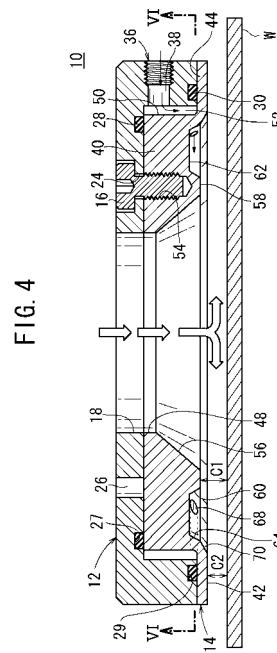
【 図 2 】



【 図 3 】

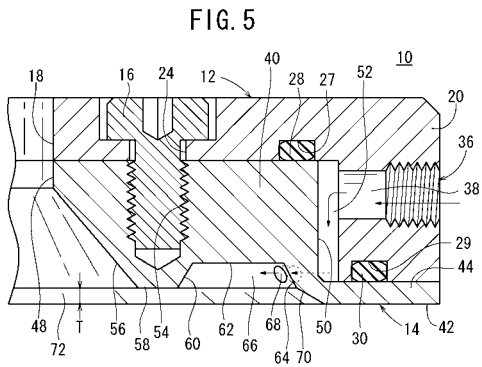


【 図 4 】

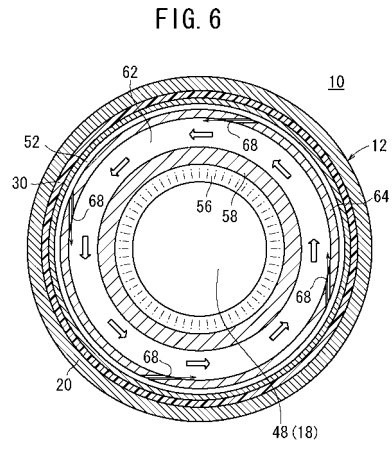




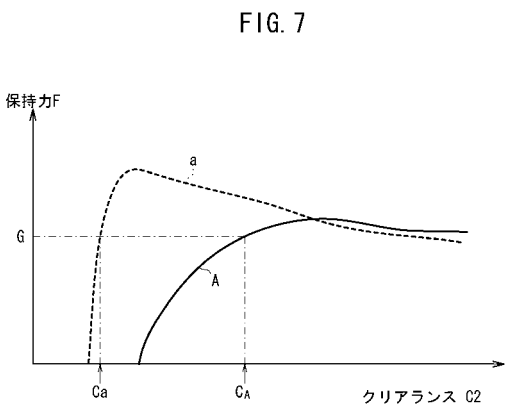
【 図 5 】



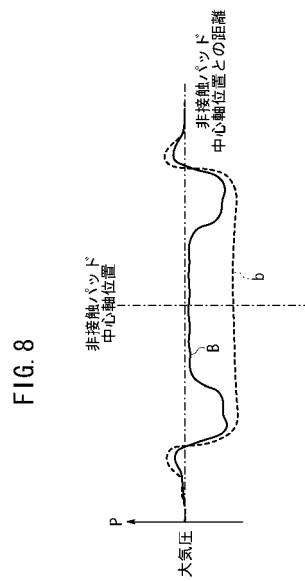
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 楊 清海

茨城県つくばみらい市絹の台4 - 2 - 2 SMC株式会社筑波技術センター内

(72)発明者 高橋 克彰

茨城県つくばみらい市絹の台4 - 2 - 2 SMC株式会社筑波技術センター内

Fターム(参考) 3C007 DS01 FS04 NS10

5F031 CA02 CA05 FA01 FA02 FA07 GA28 NA02 PA20