

(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2010-32045
(P2010-32045A)

(43) 公開日 平成22年2月12日(2010.2.12)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 K 51/02 (2006.01)	F 1 6 K 51/02 B	3 H 0 5 3
F 1 6 K 3/16 (2006.01)	F 1 6 K 3/16	3 H 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 52 頁)

(21) 出願番号	特願2009-168462 (P2009-168462)	(71) 出願人	504128312 ヴィ・エイ・ティー ホールディング ア クチェンゲゼルシャフト
(22) 出願日	平成21年7月17日 (2009.7.17)		スイス国 ツェーハー 9 4 6 9 ハーグ 、ゼーリシュトラッセ (番地なし)
(31) 優先権主張番号	08012989.3	(74) 代理人	100060690 弁理士 瀧野 秀雄
(32) 優先日	平成20年7月18日 (2008.7.18)	(74) 代理人	100070002 弁理士 川崎 隆夫
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(74) 代理人	100108017 弁理士 松村 貞男
		(74) 代理人	100134832 弁理士 瀧野 文雄

最終頁に続く

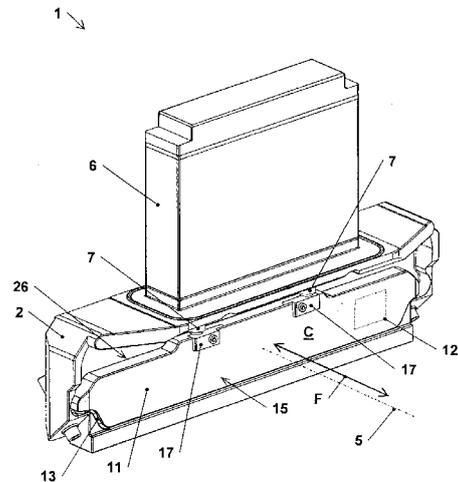
(54) 【発明の名称】 真空バルブと真空バルブのための閉鎖板

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 できる限り正確にバルブ駆動部の少なくとも1つの推進ロッドに取付けることが可能で、自己整合ができ、短時間で手間無く再び取り外すことが可能で、真空バルブの動作中に真空空間内で発生する自由材料粒子の存在を低く抑えることのできる、真空バルブの閉鎖板を提供する。

【解決手段】 流路Fの気密封止のための真空バルブ1に関し、前記真空バルブ1は、円筒形接続部を有する少なくとも一つの推進ロッド7と、前記推進ロッド7に脱着自在に設けられ、前記接続部に対応した少なくとも一つの第一ロッド凹部を有する閉鎖板11と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

流路の気密封止のための真空バルブ（１）であって、

前記真空バルブ（１）は、

イ）流路（Ｆ）に沿った開放軸（５）を有する前記流路（Ｆ）のための開口部（３）と、前記開口部（３）が囲まれるバルブシート面（４）と、を有するバルブハウジング（２）と、

ロ）バルブ駆動部（６）と、

ハ）前記バルブ駆動部（６）によって、前記開放軸（５）に対して垂直な推進ロッド軸（８）に沿って直線的に移動可能であって、推進ロッド端（９）において円筒形の接続部（１０）を有する、少なくとも一つの推進ロッド（７）と、

ニ）少なくとも一つの前記推進ロッド（７）に脱着自在に設けられ、閉鎖板平面（１２）を画定する閉鎖板（１１）であって、

閉鎖側（２６）と、前記閉鎖側（２６）に対して略平行で対向する背面側（１５）と、

前記バルブシート面（４）に対応し、前記バルブ駆動部（６）によって前記バルブシート面（４）と封止接触することによって、前記流路（Ｆ）を気密封止する閉鎖面（１３）と、

前記接続部（１０）に対応し、前記閉鎖板（１１）の前記閉鎖側（２６）又は背面側（１５）に形成された締め付け側（２６；１５）に設けられた少なくとも一つの半円形の第一ロッド凹部（１４）と、

を有し、

前記閉鎖側（２６）は前記開口部（３）を向き、前記背面側（１５）は前記開口部（３）を背にした前記閉鎖板（１１）と、

ホ）前記推進ロッド（７）の前記接続部（１０）を脱着自在に前記第一ロッド凹部（１４）に固定するための締め付け手段と、

を備えたものであり、

前記締め付け手段は、

前記半円形第一ロッド凹部（１４）と対向する半円形第二ロッド凹部（１８）とによって、幅方向に調整可能で、円筒形の前記接続部（１０）を脱着自在に保持する円筒形保持領域（２０）が形成されるように、前記接続部（１０）に対応した半円形の第二ロッド凹部（１８）を有するクランプ部品（１７）と、前記クランプ部品（１７）を前記閉鎖板（１１）の前記締め付け側（２６；１５）に調整自在に取付けるための機械的固定手段（１９）と、で構成されており、

前記推進ロッド軸（８）を横断して延在する空洞（２１）が、前記第一ロッド凹部（１４）又は前記第二ロッド凹部（１８）に形成され、前記空洞（２１）内部で、弾性ピン（２２）が前記推進ロッド軸（８）を横断して延在し、かつ、前記円筒形保持領域（２０）の接線方向に延在し、前記弾性ピン（２２）は、その横側面（２３）が前記円筒形保持領域（２０）に突出し、

前記推進ロッド（７）の前記接続部（１０）は、前記ピン（２２）に対応したジョイント（１６）を有し、そして、前記ピン（２２）が、その横側面（２３）を、前記推進ロッド軸（８）を横断する前記ジョイント（１６）内のクランプ部品（１７）によってクランプされ、前記推進ロッド（７）は、前記推進ロッド軸（８）に沿って固定されるように延在していることを特徴とする流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 2】

前記ピン（２２）は、その両端部を前記空洞（２１）内で固定されて、固定されていない前記ピン（２２）の中間部が、前記円筒形保持領域（２０）に突出していることを特徴とする請求項 1 に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 3】

前記ジョイント（１６）が、前記推進ロッド軸（１８）に対し垂直な面上で、前記推進ロッド（７）の前記接続部（１０）の周りに延在していることを特徴とする請求項 1 又は

10

20

30

40

50

2 に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 4】

前記ジョイント (1 6) が、前記推進ロッド (7) の前記接続部 (1 0) の一側面上に形成され、この側面が前記ピン (2 2) に向いており、前記推進ロッド軸 (1 8) に対し垂直な面上に延在していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 5】

前記ジョイント (1 6) が、先細の略 V 字状断面又は半円状断面を有していることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 6】

前記空洞 (2 1) が前記第二ロッド凹部 (1 8) に形成され、前記ピン (2 2) が前記クランプ部品 (1 7) に設けられていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 7】

前記機械的固定部材が、前記閉鎖板平面 (1 2) に対し略垂直に延在する少なくとも一つのネジ (1 9) であって、

前記クランプ部品 (1 7) が前記第一ロッド凹部 (1 4) の一側面に挿入されると共に、前記クランプ部品 (1 7) の先端部 (2 8) が前記閉鎖板 (1 1) の前記締め付け側 (2 6 ; 1 5) に、前記クランプ部品 (1 7) が前記閉鎖板 (1 1) から遠い方向で、かつ、前記閉鎖板平面 (1 2) と垂直な方向で固定されるように、形成されたアンダーカット (2 5) に挿入され、

前記ネジ (1 9) が、前記閉鎖板 (1 1) の前記締め付け側 (2 6 ; 1 5) 上の前記第一ロッド凹部 (1 4) の一側面に形成され、前記閉鎖板平面 (1 2) に対し略垂直に延在する第一穴 (2 4) と、前記クランプ部品 (1 7) 内に設けられ、前記閉鎖板平面 (1 2) に対し略垂直に延在する第二穴 (2 7) と、に挿入され、

前記ネジ (1 9) によって、この原理で前記クランプ部品 (1 7) の前記第二ロッド凹部 (1 8) が、前記推進ロッド (7) の前記接続部 (1 0) に押圧されるように、前記アンダーカット (2 5) 、前記第一穴 (2 4) 、前記第二穴 (2 7) 、及び、前記クランプ部品 (1 7) の前記先端部 (2 8) が設けられていること

を特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 8】

前記第一穴 (2 4) が、前記ネジ (1 9) が係合するネジ穴であって、前記ネジ (1 9) は前記第二穴 (2 7) を通過することを特徴とする請求項 7 に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 9】

前記第二穴 (2 7) が、前記ネジ (1 9) が係合するネジ穴であって、前記ネジ (1 9) は前記第一穴 (2 4) を通過することを特徴とする請求項 7 に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項 10】

前記バルブ駆動部 (6) によって、前記推進ロッド軸 (8) に沿って、前記推進ロッド (7) が直線的に調整可能であって、

前記バルブシート面 (4) が、前記開口部 (3) の周りを閉じるように囲み、

前記バルブシート面 (4) の少なくとも一部と、前記閉鎖面 (1 3) との垂線が、前記閉鎖板平面 (1 2) に対し、略平行であり、

前記閉鎖板 (1 1) が、前記バルブ駆動部 (6) によって、前記推進ロッド (7) の直線調整経路に沿って直線的に移動可能であり、

前記調整経路が、前記推進ロッド軸 (8) に平行で、前記開口部 (3) を開放する開放位置 (0) と、前記閉鎖板 (1 1) が前記開口部上に移動して、前記閉鎖面 (1 3) を直線調整経路上を前記バルブシート面 (4) に向かって押圧して前記開口部 (3) を気密封

10

20

30

40

50

止する閉鎖位置（Ｃ）と、の間の経路である

ことを特徴とする請求項１ないし９のいずれか１項に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

【請求項１１】

前記閉鎖板（１１）が前記推進ロッド軸（８）に沿って前記開口部（３）上に動かされ、

前記閉鎖板（１１）の前記閉鎖面（１３）が、前記バルブシート面（４）に対して、前記閉鎖板平面（１２）と垂直な方向に押圧されることによって、

前記開口部（３）が、閉鎖することができるように、

前記バルブ駆動部（６）と、前記バルブシート面（４）と、前記閉鎖面（１３）とが設けられていることを特徴とする請求項１ないし９のいずれか１項に記載の流路の気密封止のための真空バルブ。

10

【請求項１２】

請求項１ないし１１のいずれか１項に記載の真空バルブのための閉鎖板であって、

前記真空バルブ（１）が、流路（Ｆ）の気密封止のための、開口部（３）を備えたバルブハウジング（２）と、前記開口部（３）周りを閉じるように囲むバルブシート面（４）とを有し、

前記閉鎖板（１１）は、

イ）閉鎖側（２６）とそれに対し略平行で対向する背面側（１５）と、

ロ）前記真空バルブ（１）の前記バルブシート面（４）に対応する閉鎖面（１３）と、

ハ）前記閉鎖板（１１）上の前記閉鎖側（２６）又は背面側（１５）に設けられた締め付け側（２６；１５）に形成され、

20

前記閉鎖板（１１）によって画定される閉鎖板平面（１２）と略平行で、開放軸（５）を横断する推進ロッド軸（８）に沿ってバルブ駆動部（６）によって直線的に移動可能な、少なくとも一つの推進ロッド（７）の推進ロッド端（９）の円筒形接続部（１０）に対応する、

少なくとも一つの第一ロッド凹部（１４）と、

ニ）前記推進ロッド（７）の前記接続部（１０）が前記第一ロッド凹部（１４）に脱着自在に固定されるための、締め付け手段と、

を備えており、

30

少なくとも部分的にカーブした前記閉鎖面（１３）と前記バルブシート面（４）との垂線が、前記閉鎖板平面（１２）と略平行であって、

前記閉鎖面（１３）は、前記推進ロッド軸（８）と平行な調整経路の閉じる方向に、前記バルブシート面（４）に対して、前記遮蔽板（１１）が前記開口部（３）上に直線的に移動して前記開口部が気密封止される閉鎖位置（Ｃ）まで押圧されることができ、

前記締め付け手段は、

前記接続部（１０）に対応した半円形の第二ロッド凹部（１８）を有するクランプ部品（１７）と、前記クランプ部品（１７）を調整可能に前記閉鎖板（１１）の前記締め付け側（２６；１５）に取り付けて、半円形の第一ロッド凹部（１４）と対向する半円形の第二ロッド凹部（１８）が、幅方向に調整可能で、前記接続部（１０）を脱着自在に保持可能な円筒形保持領域（２０）を形成するための、機械的固定部材（１９）と、で構成され、

40

前記推進ロッド軸（１８）を横断するように延在する空洞（２１）が、前記第一ロッド凹部（１４）又は前記第二ロッド凹部（１８）に形成され、

前記空洞（２１）の中で、弾性ピン２２が前記推進ロッド軸（１８）を横断するように延在し、前記円筒形保持領域（２０）の接線方向に延在し、

前記弾性ピン（２２）の横側面（２３）が前記円筒形保持領域（２０）に突出して、前記ピン（２２）の横側面（２３）が前記クランプ部品（１７）によってジョイント（１６）内においてクランプ可能となり、

前記ジョイント（１６）は、前記推進ロッド（７）の前記接続部（１０）内で、前記推進ロッド軸（８）を横断するように延在し、かつ、前記ピン（２２）に対応し、

50

前記推進ロッド(7)は、前記推進ロッド軸(8)に沿って固定することができることを特徴とする真空バルブのための閉鎖板。

【請求項13】

前記ピン(22)は、その両端部を前記空洞(21)内で固定されて、固定されていない前記ピン(22)の中間部が、前記円筒形保持領域(20)に突出していることを特徴とする請求項12に記載の真空バルブのための閉鎖板。

【請求項14】

前記空洞(21)が前記第二ロッド凹部(18)に形成され、前記ピン(22)が前記クランプ部品(17)に設けられていることを特徴とする請求項12又は13に記載の真空バルブのための閉鎖板。

【請求項15】

前記機械的固定部材が、前記閉鎖板平面(12)に対し略垂直に延在する少なくとも一つのネジ(19)であって、

前記クランプ部品(17)が前記第一ロッド凹部(14)の一側面に挿入されると共に、前記クランプ部品(17)の先端部(28)が前記閉鎖板(11)の前記締め付け側(26;15)に形成されたアンダーカット(25)に挿入され、前記クランプ部品(17)が前記閉鎖板(11)から遠ざかる方向に、かつ、前記閉鎖板平面(12)と垂直な方向に固定され、

前記ネジ(19)が、前記閉鎖板(11)の前記締め付け側(26;15)上の前記第一ロッド凹部(14)の一側面に形成され、前記閉鎖板平面(12)に対し略垂直に延在する第一穴(24)と、前記クランプ部品(17)内に設けられ、前記閉鎖板平面(12)に対し略垂直に延在する第二穴(27)と、に挿入され、

前記ネジ(19)によって、この原理で前記クランプ部品(17)の前記第二ロッド凹部(18)が、前記推進ロッド(7)の前記接続部(10)に押圧されるように、前記アンダーカット(25)、前記第一穴(24)、前記第二穴(27)、及び、前記クランプ部品(17)の前記先端部(28)が設けられていること

を特徴とする請求項12ないし14のいずれか1項に記載の真空バルブのための閉鎖板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1の序文に従う、少なくとも一つの推進ロッドに着脱自在に設けられた閉鎖板を備えた流路の気密シールのための真空バルブに関し、請求項12の序文に従う閉鎖板に関する。

【背景技術】

【0002】

バルブハウジングに形成された開口につながる流路を実質的に気密シールするための真空バルブは、先行技術の種々の実施例によって知られている。真空ゲートバルブは、特にICと半導体の製造分野において用いられており、汚染粒子の存在しない出来る限り保護された雰囲気の中で用いる必要がある。例えば、半導体ウエハや液晶基板の製造プラントにおいて、敏感な半導体又は液晶素子が複数のプロセスチャンバを順に通過して、夫々のチャンバにおいて、チャンバ内にある半導体素子が、加工装置によって処理されている。プロセスチャンバ内で処理されている間も、プロセスチャンバからプロセスチャンバへ移動する間も、敏感な半導体素子は、常に保護された雰囲気、特に真空中に保たなければならない。プロセスチャンバは、例えば連絡路によって、互いに接続されており、一つのプロセスチャンバから次へ部品を移動させるために、真空ゲートバルブによってプロセスチャンバは開くことができ、各製造段階を実行するために、その間も気密シールが保たれるようになっている。上記利用分野において、このようなバルブは真空切替バルブとも呼ばれており、また、矩形の開口横セクションのために、矩形ゲートとも呼ばれている。

【0003】

特にシールと駆動技術の分野において、真空バルブの種々の実施例が、先行技術によっ

10

20

30

40

50

て知られている。各駆動技術に応じて、特にゲートバルブ間で区別がされて、バルブゲート又は矩形ゲートやシャトルバルブと呼ばれ、その先行技術におけるゲートの開閉は、一般的に2段階で行なわれる。第一段階において、特に閉鎖板のバルブが閉じることに関し、例えば米国特許第6,416,037号(Geiser)又は米国特許第6,056,266号(Blecha)に開示されたゲートバルブの場合において、バルブシートと略平行に開口部に向かって直線的に移動し、又は、例えば米国特許第6,089,537号(Olmsted)で開示されたシャトルバルブの場合には、結果的に閉鎖板とバルブハウジングのバルブシートとが接触することなく枢軸まわりに回転する。第二段階において、閉鎖板は、その閉じた側からバルブハウジングのバルブシートに押圧され、開口部は気密シールされる。例えば、バルブプレートの閉じた側に設けられ、開口部周りのバルブシートに向かって押圧されるシールリングか、又は、バルブプレートの閉じた側が押圧されるバルブシート上のシールリングによって、シールは実行可能である。シールリングは、溝に保持される及び/又は加硫によって取付けられる。

10

20

30

40

50

【0004】

閉鎖とシールプロセスが単一の直線運動によって行なわれるゲートバルブも知られている。このようなバルブは、例えばスイス国のハーグにあるVAT Vakuumentile株式会社製の製品名MONOVATシリーズ02と03の切替バルブで、矩形挿入バルブとして設計されている。このバルブの設計と動作モードは、例えば米国特許第4,809,950号(Geiser)や米国特許第4,881,717号(Geiser)に記載されている。そこに記載されたバルブは、そのハウジングにおいて、バルブ経路の軸方向から見た場合、一方が他方の後方に来るようなセクションを有しており、連続曲線を経て水平方向外側を走る平坦なシールセクションとなるようなシール面を有しており、一部であるこのシール面の仮想発生器は、バルブ経路の軸と平行な複数のセクションを有している。このシール面は、機械加工によるものである。閉鎖部材は、周辺閉鎖シールのための閉鎖部材に対応した接触面を有している。より詳細には、いわゆるバルブゲートは、ゲートハウジングと、平面上置換可能な閉鎖部材によって閉鎖可能なゲート経路とを有している。閉鎖部材の閉鎖位置に置かれた閉鎖部材に設けられた周辺閉鎖シールに対抗するシール面が、ゲート経路に設けられており、このシール面の仮想の直線発生器が、ゲート経路の軸と平行に設けられている。ワンピースの周辺閉鎖シールは、異なる平面に設けられた、異なる長さ及び/又は形状のセクションを有しており、周辺閉鎖シールの2つの主セクションは、ゲート経路の軸と直角な面に設けられ、距離を隔てている。この周辺閉鎖シールの2つの主セクションは、横方向のセクションによって接続されている。閉鎖部材は、ハウジングのシール面の形状に対応した面を有しており、周辺封鎖シールをキャリアしている。周辺封鎖シールの横方向セクションはU字状である。いずれの場合にも、これらのU字状横方向セクションの周縁部は、平面上に設けられている。軸に平行な共通の直線的な発生器を有している領域においてシールの主セクションと接触するために、ゲート経路の軸方向から見た場合に一方が他方の後方に設けられたシール面のそれらセクションは、横方向外側を走る平坦なシール面セクションになる。これらの平坦なシール面セクションは、互いに平行で、ゲート経路と平行な平面上に設けられている。閉鎖部材がワンピースを備えているので、大きな加速力に晒すことができ、このバルブは高速で緊急の封鎖にも用いることができる。閉鎖とシールを、単一の直線運動によって行なうことができるので、バルブの非常に高速の開閉が可能である。

【0005】

直線運動によって閉じることのできるこのような切替バルブのための適切な駆動部が、特開平6-241344号公報(Buriida Fuuberuto)に記載されている。そこに記載された駆動部は、閉鎖部材が設けられた推進ロッドの直線変位のための偏心して設けられたレバーを有する。

【0006】

切替バルブが用いられているので、とりわけ敏感な半導体素子の製造において、特にバルブの動作によって生じる粒子の生成や、バルブ空間における自由粒子の数が、可能な限り低く保たれる必要がある。粒子の生成は、主として例えば金属-金属間接触による摩擦の結果であり、特に、バルブクロージャとバルブハウジング又はバルブシート間、そして

バルブクロージャとバルブクロージャが固定され、駆動部と接続される推進ロッドとの間の摩擦による。

【0007】

粒子生成を回避するための特別な試みは、バルブ駆動部の推進ロッドとバルブクロージャ、特に閉鎖板との間の接続にある。

【0008】

一方で、バルブハウジングにおける精密なガイドや閉鎖板のバルブシートへの正確な押し付けが、バルブの閉じた状態における閉鎖板の高い負荷容量に関連した望まれない材料の接触無しで可能なように、閉鎖板は推進ロッドとしっかりと接続されている必要がある。推進ロッド上の閉鎖板の望まれない相対的移動は、それによって生じる材料の摩擦のせいで、バルブ空間内の高純度雰囲気汚染する粒子の生成につながる。従って、先行技術においては、推進ロッドと閉鎖板間の堅固な接触が一般的に要求されてきた。その目的は、閉鎖板を押圧する際に、均一なシール接触を許容し、特にシール部材の過度の磨耗を避けるために、閉鎖板の閉鎖面をバルブシートに可能な限り平行に位置合わせすることである。推進ロッドと閉鎖板間の堅固な位置合わせされた接続の代わりに、限られた範囲で移動可能な接続も同様に可能であって、押圧時に閉鎖板は自分の位置を調整する。しかし、押圧時のこの自己整合は、常に推進ロッドと閉鎖板間の相対的移動をもたらし、結果的に、摩擦による汚染粒子が発生する。

10

【0009】

他方で、メンテナンス及び/又は部品交換のために、閉鎖板は、解体に困難を伴うことなく、推進ロッドから取り外すことができ、再び取付けることができる必要がある。従って、困難なく脱着自在であるという接続に必要な条件は、しかし、推進ロッドからの閉鎖板の取り外しと取り付け時に、非常な努力を払うことによってのみ、摩擦材料の接触と粒子の発生を回避することが可能であることから、粒子発生を避けるという所望の目的との矛盾が生じる。閉鎖板と推進ロッド間の望まない相対的な移動の危険性は、もちろん、着脱自在の接続の方が、非着脱自在の、特に連結接続に較べて大きい。

20

【0010】

閉鎖板の背面に2つの推進ロッドのための2つの開放半円凹部を提供することと、推進ロッドの横断穴を通り、凹部に形成されたネジ穴と係合するネジによって推進ロッドが取り付けられることが、先行技術で開示されている。推進ロッドの軸方向の接続は、ネジによって加えられ、推進ロッドと凹部の間の閉鎖板に垂直に働く力による摩擦接続と、閉じる方向にのみ作用する推進ロッドの肩状ステップによる連結接続の両方である。直線移動による閉鎖板の閉鎖の間と、閉鎖板をバルブシートに押圧する間、このステップは、推進ロッドを半円凹部の上縁で支持する。

30

【0011】

このような固定方法は、例えば製品名MONOVATシリーズ02と03で知られ、矩形挿入バルブとして設計されているスイス国のハーグにあるVAT Vakuumentile株式会社製の切替バルブで用いられている。バルブシートに対する閉鎖板の正確な位置合わせを可能にするために、閉鎖板を取付けた後、ネジは初期的には緩めておいて、バルブ閉鎖時の摩擦を乗り越えることによって、推進ロッドと閉鎖板間の相対的な変位が可能であるようにする。次に、バルブは閉じられる。推進ロッドと閉鎖板間がまだ完全に固定されていないので、バルブプレート自体をバルブシートに対して正確に位置合わせする。さらに、肩状ステップが半円凹部の上縁にしっかりと置かれて、連結作用によって閉じる力が発生するまで、推進ロッドは初め、閉鎖板に対して動く直線調整経路に沿って摩擦結合によって保持されている。次のステップにおいて、ネジが締められて、推進ロッドに対する閉鎖板の移動はできなくなる。ネジを締めた結果として、2本の推進ロッドの2つの肩状ステップは、半円凹部の上縁にしっかりと置かれて、摩擦接触によってそこに固定される。大きな力が、推進ロッドと閉鎖板間の接続に対して、直線閉鎖方向にのみ働き、この大きな力は、肩状ステップによって、連動態様で吸収されるので、推進ロッドと閉鎖板間の実質的な変位は生じず、通常の真空バルブの動作中、摩擦による物質粒子の発生は相対的に低く抑えられてい

40

50

る。ネジ締め前の位置合わせの結果として推進ロッド上に発生した粒子は、クリーニングによって除去される。閉鎖板を推進ロッドに固定するおかげで、ネジを再び緩めるまで、追加の粒子はほとんど発生しない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

閉鎖板と推進ロッド間の既知の接続の欠点は、閉鎖板を推進ロッドから取り外したり、閉鎖板を推進ロッドに取付けたりする際に、ネジを緩めたり締めたりするために、比較的多くの時間を要することである。ネジの挿入無しには、閉鎖板は推進ロッドに保持されない。推進ロッドが2本の場合、両方のネジがネジ穴に挿入されるまでは、閉鎖板は手動で保持される。取り外しの際には、逆のことが起きる。閉鎖板の正確な位置合わせのための上述の2段階のネジ締めが、今までに知られている接続方法では十分に解決することのできない問題である。より高速で、より便利に使用できて、閉鎖板を取付けた後に推進ロッドに対して相対的に正確に位置合わせができる、できる限り簡単な構造の接続部材が、閉鎖板を推進ロッドに取付けるや否や、材料摩擦と粒子の発生を防止することを可能とするために、望ましい。

10

【0013】

従って、本発明の目的は、できる限り正確にバルブ駆動部の少なくとも1つの推進ロッドに取付けることが可能で、自己整合ができ、短時間で手間無く再び取り外すことが可能で、真空バルブの動作中に真空空間内で発生する自由材料粒子の存在を低く抑えることのできる、真空バルブの閉鎖板を提供することである。

20

【0014】

この目的は、独立請求項に定義された特徴を実現することによって達成される。代替的な方法又は有利な方法で発明をさらに発展させた特徴は、従属請求項に記載されている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明が関係する真空バルブは、流路の気密シールに用いられ、この流路は一般的に2つの領域間の閉鎖可能な開放経路、特に半導体製造のプロセスチャンバと別のプロセスチャンバ又は外部との間の経路を意味する。この流路は、例えば、互いに接続された2つのプロセスチャンバ間の接続経路であって、プロセスチャンバは半導体部品を1つのプロセスチャンバから次へと移動させるために真空バルブによって開放可能なようになっており、次に、個別の製造段階を実行するために気密に封止されるようになっており、このような使用分野のために、これらのバルブは、真空切替バルブとも称され、その全体的に矩形の開放部断面のために、矩形ゲートとも称される。しかし、あらゆる所望の流路の実質的に気密シールするための真空バルブの他の用途も、もちろん、本発明の範囲である。この真空バルブは、流路のための開口部を有するバルブハウジングを備える。この開口部は、例えば矩形であって、流路の中間部にある開口領域まで延在する中央軸を有し、流路に対して平行である。この開口部軸は、例えば、開口部で定義される領域に対して垂直である。この開口部は、開口部周りに延在するバルブシート面で囲まれている。

30

【0016】

さらに、真空バルブは少なくとも1本、好ましくは2本の推進ロッドを有している。閉鎖板は、少なくとも1つの推進ロッドに脱着自在に取り付けられている。この少なくとも1本の推進ロッドは、バルブ駆動部を経由して、実質的に開放軸を横断する、即ち閉鎖板平面上の開放軸に垂直に延在する仮想平面上の推進ロッド軸に沿って、直線的に調整可能である。推進ロッド軸は、好ましくは真直ぐな推進ロッドの中心軸と平行か、又は同一直線上にある。閉鎖板によって画定される閉鎖板の平面は、好ましくは実質的に開口部によって画定される領域と平行である。前記バルブ駆動部は、例えば先行技術から既知のバルブ駆動部によって形成される。単一の直線的動作によって閉鎖可能な真空バルブのための適切な駆動部は、特開平6-241344号公報(Buriida Fuuberuto)に記載されている。そこに記載されたバルブ駆動部は、推進ロッドの直線変位のための偏心して設けられたレバー

40

50

を有している。このような駆動部や閉鎖板の場合に、閉じようとする力は実質的に推進ロッドの軸方向に作用するので、真空バルブの閉鎖は、推進ロッドに横方向に働く力を導かない。流路の圧力差のみが、横方向の力を生み出し、バルブハウジング上の閉鎖板を支持することによって推進ロッドが曲がるのを避けることができる。

【0017】

代替的に、バルブ駆動部は、閉鎖と開放が2ステップで起きるような方法で形成される。第一のステップにおいて、閉鎖板は推進ロッド軸に沿って直線的にバルブシートと実質的に平行な開口部を動く。第二のステップにおいて、閉鎖板はその閉鎖側をバルブハウジングのバルブシートに押圧されて、開口部は気密封止される。駆動部の設計に依存して、これは推進ロッドの横方向に働く相当の力をもたらし、このために、推進ロッドは過度の曲がり避けるために、適切に剛直な外形を有する必要がある。

10

【0018】

推進ロッドの端部には、即ち、推進ロッド端には、円筒形接続部が形成されている。この接続部は、推進ロッド軸に垂直な面において、有効な接続部の辺りで推進ロッド軸に沿って実質的に一定の円形断面を有する。

【0019】

少なくとも一つの推進ロッドに脱着自在に設けられた閉鎖板は、閉鎖側と、それに対向し実質的に平行な後部側とを有しており、閉鎖側と後部側は、反対方向を向いている。一つの実施例において、閉鎖板の平面は、中央を走り、閉鎖側と後部側とに対して平行である。

20

【0020】

加えて、閉鎖板はバルブシート面に対応した閉鎖面を有している。「対応した」とは、開口部周りで閉鎖面とバルブシート面とが緊密に接触できるように、閉鎖板がその閉鎖面をバルブシート上に押圧可能なように、閉鎖面とバルブシート面とが形成されているという意味として理解される。駆動部によって閉鎖面とバルブシート面との間が封止接触されることによって、流路と開口部とは気密に閉じられ、閉鎖板の閉鎖側は開口部の方を向き、後部側は開口部から遠い方を向く。バルブシートの設計とバルブタイプに依存して、閉鎖面は推進ロッド軸が向いているのと同じサイドか、又は閉鎖側を向くことができる。閉鎖面の設計は、以下でより詳細に議論する。

【0021】

推進ロッドの数に依存して、少なくとも一つの凹部を有する半円の第一ロッド凹部が、閉鎖面の、閉鎖側又は後部側に形成されている。第一ロッド凹部が形成された閉鎖板の側を、以下では固定サイドと称す。第一ロッド凹部は、推進ロッドの接続部に対応しており、接続部を第一ロッド凹部と結合できるようになっている。第一ロッド凹部は、特に半円チャンネル形状、即ち、半円筒形シェル形状を有しており、チャンネル形状、特に円筒形接続部に適合した接続部を設けることができる。

30

【0022】

特に、閉鎖板平面において平行な2つの推進ロッドと2つの第一ロッド凹部とが設けられている。

【0023】

少なくとも一つの推進ロッドの個別の接続部が、固定手段によって脱着自在に第一ロッド凹部に固定されている。

40

【0024】

固定手段は、クランプ部品と機械的な固定部材、例えば少なくとも一つのネジの形状を有している。クランプ部品は、接続部に対応した半円第二ロッド凹部を有している。第二ロッド凹部も同様に、特に半円のチャンネル形状、即ち、半円筒形シェル形状を有している。

【0025】

半円形第一ロッド凹部と対向する半円形第二ロッド凹部とが、幅方向に調整可能な円筒形凹部領域を画定するように、機械的な固定部材によって、クランプ部品が閉鎖板の固定

50

側に調整可能に設けられている。閉鎖ディスクを推進ロッドに設けた場合に、円筒形接続部は脱着自在にこの保持領域に保持される。推進ロッドは、その接続部を推進ロッド方向で保持領域内に導入することができ、反対方向に再び取り外すこともできる。

【0026】

言い換えれば、閉鎖板の半円形第一ロッド凹部と、クランプ部品の半円形第二ロッド凹部とは互いに対向している。従って、ロッド凹部は実質的におよそ2つの完全な円筒形保持領域の半円形シェルを形成している。幅方向の調整機能は、クランプ部品と第二ロッド凹部とが、固定側と閉鎖板の平面と実質的に垂直な、閉鎖板の固定側と、第一ロッド凹部とに対して調整可能であるという事実によって、達成されている。従って、第一ロッド凹部と第二ロッド凹部との間の距離は、機械的固定部材によって、閉鎖板の平面と垂直な方向に可変である。保持領域の形状は、クランプ部品とロッド凹部の間隔との瞬間的な設定にある程度まで依存しているため、保持領域の形状は、厳密に円筒形ではなく、一定の距離まで円筒状であって、クランプ部品と閉鎖板のジョイントによって中断されている。同様に、半円形ロッド凹部の形状も、半円形や半円筒状シェルの形状と異なる場合がある。従って、第一ロッド凹部と第二ロッド凹部の形状は、全般的に、画定された保持領域が推進ロッドの円筒状接続部を保持するために適切であって、2つのロッド凹部間の間隔を狭めることによって、閉鎖板に対する推進ロッド軸上へのこの接続部の固定を可能にするという意味で理解される。もちろん、ロッド凹部の半円形状、即ち、半円筒状外形に対して、段差や溝やピーズによって、推進ロッド軸方向とそれを横断する方向の両方に割り込ませることが可能である。

10

20

【0027】

推進ロッド軸の横方向に、即ち、推進ロッド軸と垂直な平面上に延在する空洞があり、その空洞内で、弾性ピンが、推進ロッド軸の横方向に、即ち、推進ロッド軸と垂直な平面上に延在しており、かつ、円筒状保持領域の接線方向に延在する空洞が、第一ロッド凹部又は第二ロッド凹部に形成され、弾性ピンはその外側面が円筒状保持領域に突出している。言い換えると、ピンは、保持領域の実質的に円形断面の割線を形成している。

【0028】

好ましくは、ピンの両端は空洞内に固定されており、ピンの中央の非固定領域は、2つの端部の間にあって、部分的に空洞と、部分的に円筒状保持領域に延在している。ピンの中央領域が自由に延在し、固定されていないので、その長手方向と垂直な方向に弾力性を有し、円筒状保持領域の半径方向であって、ピンの外側面の外側で、ピンの中央領域に作用する力によって、ピンはその両端部を支点として曲がる。この曲げが、ピンの弾力性を生み出す。引き伸ばされたピンは、円形断面を有する円筒形状であったり、又は、楕円形、矩形、正方形、多角形、その他の断面を有する場合がある。一般的な円筒形の外側面は、ピンの外側面を形成する。

30

【0029】

代替的に、ピンの一端部に対してのみ空洞に固定することができて、他端部は自由に動くことができ、その結果として、ピンの弾力性が向上する。

【0030】

推進ロッドの接続部は、推進ロッド軸に対して垂直で、ピンに対応したジョイントを有している。ジョイントは、推進ロッドの接続部全体の周り又は接続部の周りを部分的に延在するか、又は、切り欠きの形状で横方向に形成されている。好ましくは、ジョイントは推進ロッド軸に対して垂直な平面上に延在している。

40

【0031】

閉鎖板が推進ロッド上に設けられた状態で、接続部が保持領域に挿入されていて、クランプ部品と固定部材によって、ピンがその外側面をジョイントにクランプされるように、ジョイントは延在している。従って、ピンが推進ロッドを推進ロッド軸に沿って固定している。もしジョイントが、接続部周りを部分的にのみ延在している場合は、ジョイントは、接続部のピンと対向している側に形成される。

【0032】

50

ジョイントは、ジョイント内側に傾いた略V字状の断面、又は、半円状断面、又は他の断面を有する。

【0033】

ピンが接線方向に保持領域に向かって突出しているため、弾性収縮が保持領域内に形成されている。閉鎖板を取り付けるために、接続部が保持領域に一定の半径方向の遊び、即ち、間隔を空けた遊びを伴って挿入可能なように、保持領域の幅、即ち、ロッド凹部の間隔が調整される。閉鎖板を少なくとも一つの推進ロッドに取付けて、接続部を保持領域に挿入する際に、収縮を形成するピンが、最初に弾性的に変形して曲がって、空洞に押し込まれる。ひとたび閉鎖板が完全に取付けられて、接続部が完全に保持領域に挿入されると、ピンとジョイントは、同じ高さになって、曲げられたピンは部分的に緩和し、空洞から現れて、ジョイントと密に嵌合する。このピンがジョイントにクランプされることによって、閉鎖板は、部分的にかみ合った態様で、推進ロッド軸の軸方向に固定され、特に推進ロッドが下を向いた場合に、保持領域の幅の調整を必要とせずに、閉鎖板が下向きに滑るのを避けるように、軸方向に保持される。このように、閉鎖板は固定部材の機械的調整無しに、部分的に固定されている。

10

【0034】

この固定状態で、閉鎖板の推進ロッドに対する精密な位置合わせが、バルブを閉じて、閉鎖板をバルブシートに押圧することによって達成される。結果的に、閉鎖板はバルブシート表面に対して正確に自己整合し、そして、閉鎖板は少なくとも一つの推進ロッド上の所望の位置に設けられる。この高度に精密に位置合わせされた状態において、クランプ部品は固定部材によって調整可能であり、そして、2つの対向するロッド凹部が推進ロッドの接続部をクランプするように、保持領域の開口幅を小さくすることができ、接続部は摩擦接続によって固定されている。結果的に、曲げられたピンは、さらに変形して、ジョイントによりしっかりとクランプされ、その結果、閉鎖板の推進ロッド上への軸方向の固定度合が増す。

20

【0035】

閉鎖板が容易に推進ロッドに対して位置合わせできるので、固定部材の調整は、最後の固定段階でのみ必要であって、軸方向の固定には、かみ合わせと摩擦の両方が用いられ、閉鎖板の少なくとも一つの推進ロッド上への取り付けと取り外しが、迅速かつ容易に可能である。また、固定部材の多重調整と、予備的な軸方向のかみ合わせ固定と、追加の最終的な軸方向のかみ合わせ固定とを避けたおかげで、粒子の発生は低いレベルで保たれる。

30

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】閉鎖板を閉じた位置に有する真空バルブとバルブ駆動部の斜視図である。

【図2】閉鎖板が開いた位置の真空バルブの正面図である。

【図3】(a)閉鎖板の横断面と推進ロッドの斜視図である。(b)閉鎖板と推進ロッドの断面図である。

【図4】クランプ部品の詳細図である。

【図5】クランプ部品の断面図である。

【図6】(a)閉じた位置での閉鎖板とクランプ部品の正面図である。(b)開いた位置での閉鎖板とクランプ部品の正面図である。

40

【図7】閉じた位置での閉鎖板とクランプ部品の別の実施例の正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

図1から図6(b)は、本発明に係る一つの実施例を異なる視点、状態及び詳細さで示しており、従って、これらの図に関してはある程度一緒に説明される。図7は真空バルブの別の実施例の詳細図である。共通の参照番号が、各図に対して用いられており、詳細な実施例において部分的に異なるものに対し、すでに説明した部品番号は、再度の説明を省略する。

【0038】

50

図 1 と図 2 は、それぞれ斜視図と正面図で、流路を矢印 F で示した気密封止のための矩形ゲートを有する真空バルブ 1 を示している。図 3 (a)、3 (b)、6 (a)、6 (b) は、図 1 と図 2 の真空バルブ 1 の推進ロッド 7 の端部を含む、閉鎖板 1 1 とそのコンポーネントを示している。

【 0 0 3 9 】

真空バルブ 1 は、流路 F に対する開口部 3 を備えたバルブハウジング 2 を有している。開口部 3 は、丸みのある角を備えた矩形断面を有している。図 1 は、閉じた位置 C における真空バルブ 1 を示しており、そのため、開口部 3 は隠されていて見えない。一方で、図 2 において真空バルブ 1 の開放位置 O において、開口部 3 は明示されている。開口部 3 は、流路 F 中において、流路 F と平行な、開口部 3 の領域に延在する中央開放軸 5 を有している。この開放軸 5 は、開放部によって画定される仮想の領域に対し、垂直に延在している。開放軸 5 が垂直に通過する多数の仮想平面の内側で、開口部 3 の周りを曲がっているバルブシート面 4 によって、開口部 3 は囲まれている。バルブシート面 4 は、バルブ駆動部 6 の方向に向かって上を向いている。

10

【 0 0 4 0 】

加えて、真空バルブ 1 は、平坦な閉鎖板 1 1 を有している。閉鎖板 1 1 は、バルブシート面 4 と対応し、バルブシート面方向に下を向き、同様に開放軸 5 が垂直に通過する多数の虚の面の内側で曲がっている閉鎖面 1 3 を有している。

【 0 0 4 1 】

真空バルブ 1 は、開放軸 5 と略垂直な推進ロッド軸 8 に沿ってバルブ駆動部 6 によって直線的に調整可能な 2 本の推進ロッド 7 を有している。言い換えると、推進ロッド軸 8 は、開放軸 5 と垂直な面に対して平行に走っている。

20

【 0 0 4 2 】

図 3 (a)、3 (b) に示すように、推進ロッド 7 は、それぞれの推進ロッド端部 9 に、円筒型接続部 1 0 を有している。面 1 2 を画定する閉鎖板 1 1 は、脱着自在に 2 本の推進ロッド 7 上に取り付けられている。閉鎖板の仮想平面 1 2 は、図 1 に矩形で示している。閉鎖板 1 1 は、閉鎖側 2 6 とそれと略平行で対向する背面側 1 5 とを有している。加えて、閉鎖板 1 1 は、バルブシート面 4 に対応し、バルブシート面との気密接触によって流路 F を気密封止する閉鎖面 1 3 を有している。この接触は、閉鎖板 1 1 が推進ロッド軸 8 に沿って直線的に動き、この閉鎖板の閉鎖面 1 3 が、バルブハウジング 2 のバルブシート 4 に押圧されるように、バルブ駆動部 6 が働くことによって生み出される。閉鎖板 1 1 の閉鎖側 2 6 は開口部 3 を向き、背面側 1 5 は、開口部 3 を背にしている。

30

【 0 0 4 3 】

バルブ駆動部 6 は、推進ロッド 7 が推進ロッド軸 8 に沿ってバルブ駆動部 6 によって直線的に調整可能となるように形成されている。バルブシート面 4 は、曲がって閉じた態様で、開口部 3 を囲んでいる。少なくとも部分的に曲がったバルブシート面 4 及び閉鎖面 1 3 の垂線は、閉鎖板の平面 1 2 と略平行である。従って、閉鎖面 1 1 は、バルブ駆動部 6 によって、2 本の推進ロッド 7 の直線調整経路に沿って直線的に移動可能であり、2 本の推進ロッド 7 は、推進ロッド軸 8 と平行である。閉鎖板 1 1 は、開放部 3 が開放された開放位置 O と、この開放部が気密に閉じられて、閉鎖板が開放部 3 まで直線的に移動して、閉鎖面 1 3 を直線調整経路の閉じる方向にバルブシート面 4 に向かって押圧する位置 C と、の間を移動する。

40

【 0 0 4 4 】

面に対する幾何学的垂線は、バルブシート面 4 と閉鎖面 1 3 とに垂直な線という意味で理解され、真空バルブ 1 が閉じた状態の時に、接触領域が開口部 3 の回りを延在している。この接触領域は、例えば、閉鎖面 1 3 とバルブシート面 4 の封止テープの接触面によって形成される。この定義は、一般的に、直線的に閉じる方向に真空バルブ 1 を閉じた時に、押圧は、即ち、閉鎖面 1 3 のバルブシート面 4 への圧力方向は、閉鎖板の面 1 2 に略平行な面上において、開放軸 5 と平行な方向のせん断力が、完全に又は実質的に回避されるように、バルブシート面 4 と閉鎖面 1 3 とが形成されていることを意味するものと理解さ

50

れる。直線調整経路は、好ましくは推進ロッド軸 18 と平行な、閉鎖板 11 の開いた位置 O と閉じた位置 C との間の直線である。この態様で設計されたバルブシート面 4 と閉鎖面 13 とを有する真空バルブは、先行技術によって知られており、例えば、スイス国のハーグにある VAT Vakuumentile 株式会社製の製品名 MONOVAT シリーズ 02 と 03 の矩形挿入バルブである。このバルブの設計と動作モードは、例えば米国特許第 4,809,950 号 (Geiser) や米国特許第 4,881,717 号 (Geiser) に記載されているので、設計に関し、より詳細に議論することはここではしない。

【0045】

閉鎖板 11 は、接続部 10 に対応した (図 6 (a)、6 (b) 参照) 2 つの半円の第一ロッド凹部 14 を有しており、それらは閉鎖板 11 上の締め付け側に形成されている。締め付け側は、図 1 ないし図 6 (b) の実施例において、背面側 15 に形成されており、図 7 の実施例において、閉鎖側 26 に形成されている。

10

【0046】

推進ロッド 7 の各接続部 10 は、クランプ部品 17 と機械的固定部材 19 とによって、脱着自在に 2 つの第一ロッド凹部 14 に固定されている。

【0047】

図 6 (a)、6 (b) に示すように、クランプ部品 17 は、接続部 10 に対応した半円形の第二ロッド凹部 18 を有している。図 3 (a)、3 (b)、6 (a)、6 (b) に示すように、機械的固定部材 19 によって、クランプ部品 17 は調整自在に閉鎖板 11 の締め付け側 15 に取り付けられており、第一ロッド凹部 14 と第二ロッド凹部 18 が、幅方向に調整可能な円形保持領域 20 を形成し、この保持領域に円形接続部 10 が脱着自在に保持されるようになっている。図 4、5 に詳細を示すように、空洞 21 が推進ロッド軸 8 を横断して延在し、その中で弾性円形ピン 22 が推進ロッド軸 8 を横断し、円形保持領域 20 の接線方向に延在しており、この空洞 21 は第二ロッド凹部 18 に形成され、又は代替的に、第一ロッド凹部 14 に形成される。弾性ピン 22 は、その外側面 23 と共に、円形保持領域 20 に突出している。ピン 22 は、2 つの端部が空洞 21 内で固定されており、ピン 22 の中間部は固定されておらず、円形保持領域に突出している。

20

【0048】

図 3 (a)、3 (b) に示すように、推進ロッド 7 の接続部 10 は、推進ロッド軸 18 を横断するジョイント 16 を有しており、ジョイント 16 はピン 22 と対応しており、ピン 22 はその横側面 23 がジョイント 16 内でクランプ部品 17 によってクランプされ、そして、推進ロッド 7 は推進ロッド軸 8 に沿って固定されている。ジョイント 16 は、推進ロッド軸 8 と垂直な平面上で、推進ロッド 7 の接続部 10 の周りに延在している。しかし、接続部 10 を囲むように延在するのではなく、ピン 22 を向いた推進ロッド 7 の接続部の片側に形成されるようにすることも、代替的に可能である。ジョイント 16 は、略 V 字状にジョイント 16 の内側を向いて傾いた断面、又は半円形断面、又は他の所望の断面を有している。

30

【0049】

図示した実施例において、空洞 21 は第二ロッド凹部 18 に形成され、ピン 22 はクランプ部品 17 に設けられている。代替的に、空洞 21 とピン 22 とを、第一ロッド凹部 14 と閉鎖板 11 とにそれぞれ設けることもできる。

40

【0050】

図 1 ないし 6 (b) において、どの場合にも、少なくとも一つのネジとしての機械的固定部材 19 が、閉鎖板の平面 12 と略垂直に延在するように形成されている。クランプ部品 17 が第一ロッド凹部 14 の側部に挿入されて、先端部 28 が閉鎖板 11 の締め付け側に形成されたアンダーカット 25 に挿入される。アンダーカット 25 は、クランプ部品 17 が閉鎖板 11 から遠ざかる方向に、閉鎖板の平面 12 と垂直になるように固定されるように形成されている。ネジ 19 は、第一穴 24 に設けられており、第一穴 24 は、閉鎖板 11 の締め付け側 15 から第一ロッド凹部 14 の方向に形成され、閉鎖板の平面 12 と略垂直になるように延在しており、そして、クランプ部品 17 の対応する第二穴 27 が、閉

50

鎖板の平面 1 2 と略垂直になるように延在している。結果的に、アンダーカット 2 5、第一穴 2 4、第二穴 2 7 と、クランプ部品 1 7 の先端部 2 8 は、ネジ 1 9 がクランプ部品 1 7 を、てこの要領で押さえて、第二ロッド凹部 1 8 が推進ロッド 7 の接続部 1 0 に押圧されるように、設けられ形成されている。図 6 (a) は、ネジ 1 9 を締め付けた状態を示しており、そこでは推進ロッド 7 はしっかりと保持領域 2 0 に固定されている。一方、図 6 (b) では、推進ロッド 7 を保持領域 2 0 に出し入れできる状態を示しており、ピン 2 2 は推進ロッド軸 7 上の閉鎖板 1 1 を軸方向に固定する前の予備的状态を示している。

【 0 0 5 1 】

図 1 ないし図 6 (b) に示した第一実施例において、閉鎖板の第一穴 2 4 は、ネジ 1 9 が係合するネジ穴であって、ネジ 1 9 は第二穴 2 7 を遊びをもって通過する。

10

【 0 0 5 2 】

図 7 に示す第二実施例において、クランプ部品 1 7 の第二穴 2 7 は、ネジ 1 9 が係合するネジ穴であって、ネジ 1 9 は第一穴 2 4 を遊びをもって通過する。どちらの場合においても、ネジ 1 9 の頭は、閉鎖板 1 1 の背面側 1 5 に容易に近づくようになっているが、第一実施例の場合には、クランプ部品 1 7 は背面側 1 5 に設けられており、第二実施例の場合には閉鎖側 2 6 に設けられており、第一実施例の場合には背面側 1 5 が、第二実施例の場合には閉鎖側 2 6 が、締め付け側となる。従って、第二実施例は閉鎖板 1 1 にネジ穴を必要としない。ネジ穴はクランプ部品 1 7 に形成されるからである。これは、閉鎖板 1 1 をアルミから製造する場合に、特に有利に働く。

20

【 0 0 5 3 】

単一の直線移動によって閉じることができる真空バルブ 1 を実施例に示したが、本発明には、実質的に推進ロッド 8 に沿って閉鎖板 1 1 が移動し、そして閉鎖板 1 1 がその閉鎖面 1 3 でバルブシート 4 を閉鎖板の平面 1 2 と垂直な方向に押圧することによって、開口部 3 が閉じることができるよう形成されたバルブ駆動部 6 とバルブシート 4 と閉鎖面 1 3 を有する真空バルブが含まれる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 4 】

- 1 真空バルブ
- 2 バルブハウジング
- 3 開口部
- 4 バルブシート面
- 5 開放軸
- 6 バルブ駆動部
- 7 推進ロッド
- 8 推進ロッド軸
- 9 推進ロッド端
- 1 0 (推進ロッド 7 の) (円筒形) 接続部
- 1 1 閉鎖板
- 1 2 閉鎖板平面
- 1 3 閉鎖面
- 1 4 (閉鎖板 1 1 上の) 第一ロッド凹部
- 1 5 背面側 (= 締め付け側)
- 1 6 ジョイント
- 1 7 クランプ部品
- 1 8 (クランプ部品 1 7 上の) 第二ロッド凹部
- 1 9 (機械的) 固定部材 = ネジ
- 2 0 (幅方向に調整可能な、円筒状の) 保持領域
- 2 1 空洞
- 2 2 (弾性) ピン
- 2 3 (ピン 2 2 の) 外側面

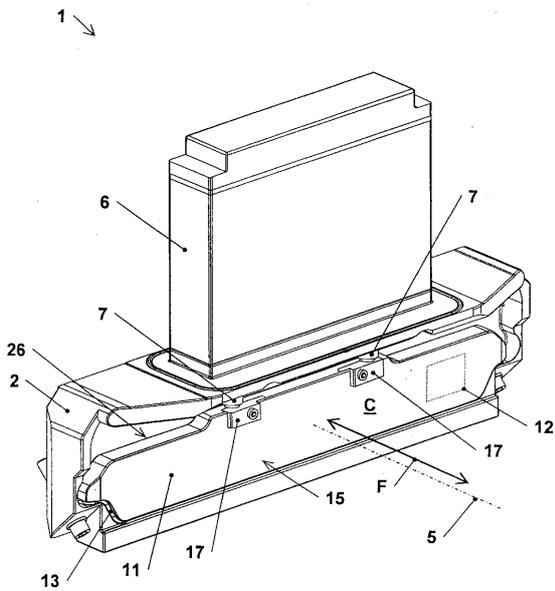
30

40

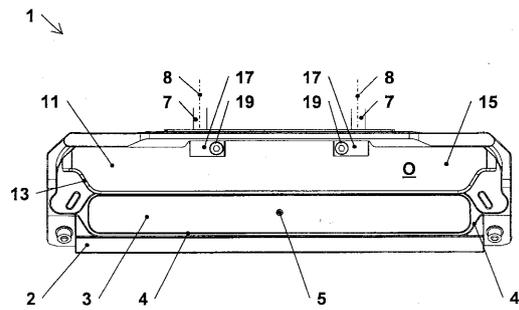
50

- 2 4 (閉鎖板の)第一穴
- 2 5 アンダーカット
- 2 6 閉鎖側 (= 締め付け側)
- 2 7 (クランプ部品 1 7 の)第二穴
- 2 8 (アンダーカット 2 5 におけるクランプ部品 1 7 の)先端部
- F 流路
- O 開いた位置
- C 閉じた位置

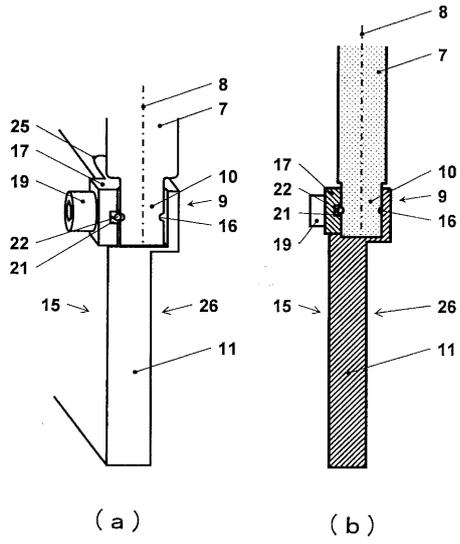
【 図 1 】



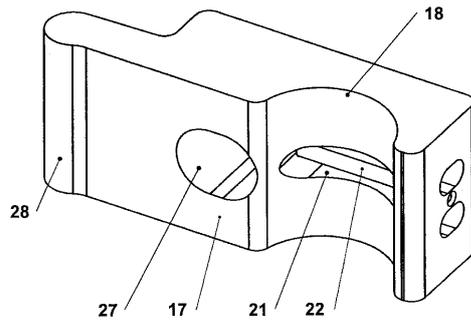
【 図 2 】



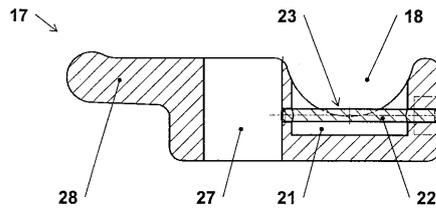
【 図 3 】



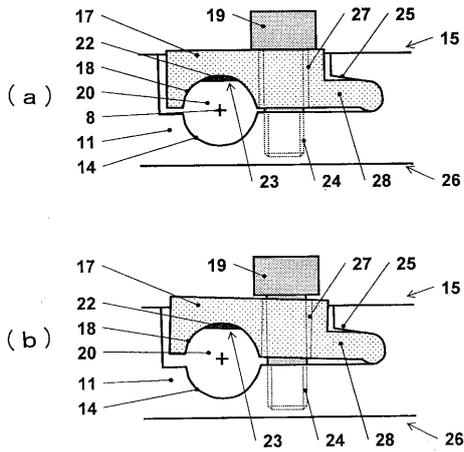
【 図 4 】



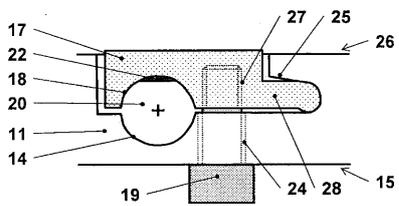
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(72)発明者 ベルンハルト ドゥエリ

オーストリア国 アー - 6 8 3 4 ユーバーザクセン、ペーダーリーヴェーク 6

Fターム(参考) 3H053 AA02 AA26 BA22 DA09

3H066 AA03 BA17 BA18 BA19

【外国語明細書】

Vacuum valve and closure plate for a vacuum valve

The invention relates to a vacuum valve for gas-tight sealing of a flow path, comprising a closure plate removably mounted on at least one thrust rod, according to the preamble of claim 1, and a closure plate according to the preamble of claim 12.

Vacuum valves for substantially gas-tight sealing of a flow path which leads through an opening formed in a valve housing are known in various embodiments from the prior art. Vacuum gate valves are used in particular of the area of IC and semiconductor manufacture, which must take place in a protected atmosphere as far as possible without the presence of contaminating particles. For example, in a manufacturing plant for semiconductor wafers or liquid crystal substrates, the highly sensitive semiconductor or liquid crystal elements pass sequentially through a plurality of process chambers in which the semiconductor elements present inside the process chambers are processed by means of a processing apparatus in each case. Both during the processing within the process chambers and during transport from process chamber to process chamber, the highly sensitive semiconductor elements must always be present in a protected atmosphere - in particular in a vacuum. The process chambers are connected to one another, for example, via connecting passages, the process chambers being capable of being opened by means of vacuum gate valves for transferring the parts from one process chamber to the next and subsequently being sealed gas-tight for carrying out the respective manufacturing step. Because of the field of use described, such valves are also referred to as vacuum transfer valves and, owing to their rectangular opening cross-section, also as rectangular gates.

Different embodiments of vacuum valves, in particular the sealing and drive technologies thereof, are known from the prior art. Depending on the respective drive technologies, a distinction is made in particular between gate valves, also referred to as valve gates or rectangular gates, and shuttle valves, the closing and opening in the prior art generally taking place in two steps. In a first step, a valve closure, in particular a closure plate, in the case of a gate valve, as disclosed, for example, in US 6,416,037 (Geiser) or US 6,056,266 (Blecha), is moved linearly over an opening substantially parallel to the valve seat or, in the case of a shuttle valve, as disclosed, for example, in US 6,089,537 (Olmsted), pivoted about a pivot axis over the opening without contact taking place between the closure plate and the valve seat of the valve housing as a result. In a second step, the closure plate is pressed with its closure side onto the valve seat of the valve housing so that the opening is sealed gas-tight. Sealing can be effected, for example, either via a sealing ring which is arranged on the closure side of the valve plate and is pressed onto the valve seat running round the opening or via a sealing ring on the valve seat, against which the closure side of the valve plate is pressed. The sealing ring can be held in a groove and/or attached by vulcanization.

Gate valves are also known in which the closing and sealing process takes place via a single linear movement. Such a valve is, for example, the transfer valve from VAT Vakuumentile AG in Haag, Switzerland, which is known by the product designation "MONOVAT series 02 and 03" and designed as a rectangular insert valve. The design and the mode of operation of such a valve are described, for example, in US 4,809,950 (Geiser) and US 4,881,717 (Geiser). The valve described there has, in its housing, a sealing surface which,

when viewed in the direction of the axis of the valve passage, has sections which are located one behind the other and become, via continuous curves, flat sealing surface sections running laterally outward, the imaginary generators of this sealing surface which is in one part but has a plurality of sections being parallel to the axis of the valve passage. The sealing surface is machined. The closure member has a contact surface corresponding thereto for the circumferentially closed seal. In a more detailed description, the so-called valve gate has a gate housing and a gate passage which can be closed by a closure member displaceable in its plane. A sealing surface against which a circumferentially closed seal arranged on the closure member rests in the closed position of said closure member is provided in the region of the gate passage, the imaginary, straight generators of the sealing surface being parallel to the axis of the gate passage. The circumferentially closed, one-piece seal has sections of different lengths and/or shapes which lie in different planes, two main sections of the circumferentially closed seal lying in planes which are at right angles to the axis of the gate passage and a distance apart. The two main sections of the seal are connected by lateral sections. The closure member has a surface corresponding to the shape of the sealing surface of the housing and carrying the circumferentially closed seal. The lateral sections of the circumferentially closed seal are U-shaped. In each case, the limbs of these U-shaped lateral sections lie in a plane. Those sections of the sealing surface which are located one behind the other when viewed in the axial direction of the gate passage become flat sealing surface sections running laterally outward for contact with the main sections of the seal in that region in which they have a common, straight generator parallel to the axis. These flat sealing surface sections lie in planes parallel to one another and to the axis of the gate passage. Since the

closure member comprises one part, it can be exposed to high acceleration forces, so that this valve can also be used for fast and emergency closures. Since the closing and sealing can be effected by means of a single linear movement, very fast closing and opening of the valve are possible.

A suitable drive for such a transfer valve which can be closed by means of a linear movement is described in JP 6241344 (Buriida Fuuberuto). The drive described there has eccentrically mounted levers for linear displacement of the thrust rods on which the closure member is mounted.

Since transfer valves are used, inter alia, in the production of highly sensitive semiconductor elements, the particle generation caused in particular by the actuation of the valve and the number of free particles in the valve space must be kept as low as possible. The particle generation is primarily a consequence of friction, for example due to metal-metal contact, in particular between the valve closure and the valve housing or the valve seat, and the valve closure and the thrust rods on which the valve closure is fastened and thus connected to the drive.

A particular challenge for avoiding the particle generation is the connection between the thrust rods of the valve drive and the valve closure, in particular the closure plate.

On the one hand, the closure plate must be connected so firmly to the thrust rod or the thrust rods that precise guidance in the valve housing and exact pressing of the closure plate onto the valve seat are possible without unwanted material contacts in association with a high load capacity of the closure plate in the closed state of the valve. An unwanted relative movement of the closure plate on the thrust rods can, owing to

the material friction caused thereby, lead to production of particles due to friction which could contaminate the high-purity atmosphere in the valve space. Play-free, firm contact between thrust rod and closure plate is therefore generally strived for in the prior art. The aim is as parallel alignment as possible of the closure surface of the closure plate with the valve seat when pressing on the closure plate for permitting uniform sealing contact and for avoiding excessive wear - in particular of the sealing element. Instead of a firm, play-free and aligned connection between thrust rod and closure plate, a connection which is moveable in a limited range is likewise possible so that the closure plate aligns itself when pressed on. However, this self-alignment always results in a relative movement between thrust rod and closure plate during pressing, with the result that contaminating particles due to friction are produced.

On the other hand, for maintenance and/or replacement, the closure plate must be capable of being removed from the thrust rod and mounted again as far as possible without major dismantling effort. The therefore necessary provision of a connection which is detachable without major dismantling effort does however give rise to a conflict of aims with the desired avoidance of particle generation, since frictional material contact and the production of particles can be avoided only with considerable effort during the dismantling of the closure plate from the thrust rods and mounting of said closure plate thereon. The danger of an unwanted relative movement between the closure plate and the thrust rods is of course greater in the case of a detachable connection than in the case of a non-detachable, in particular interlocking, connection.

The prior art discloses providing one or two open semicircular recesses for two thrust rods on the back of the closure plate and mounting the thrust rods by means of in each case a screw which is led through in each case one transverse bore in the thrust rod and engages a threaded bore formed in the recess. The connection which is axial with respect to the thrust rod is both frictional due to the force which is applied via the screw and acts perpendicularly to the closure plate between the thrust rod and the recess and interlocking via a shoulder-like step in the thrust rod, which step acts only in the closing direction. This step supports the thrust rod at the upper edge of the semicircular recess during closing of the closure plate by means of the linear movement and pressing of the closure plate onto the valve seat.

Such a fastening is used, for example, in the case of the transfer valve from VAT Vakuumventile AG in Haag, Switzerland, which is known by the product designation "MONOVAT series 02 and 03" and designed as a rectangular insert valve. In order to permit exact alignment of the closure plate with the valve seat, the screws are initially not tightened after mounting of the closure plate, so that a relative movement between the thrust rods and the closure plate is still possible by overcoming the friction during closing of the valve. The valve is then closed. Because the fastening between the thrust rods and the closure plate is still not completely fixed, the valve plate aligns itself exactly with the valve seat. Moreover, the thrust rods initially held by a frictional connection along the linear adjustment path move relative to the closure plate until the shoulder-like step comes to rest firmly on the upper edge of the semicircular recess and the closing force thus occurs via interlocking. In the next step, the screws are tightened so that a movement of the closure plate relative to the thrust rods is no longer

possible. The two shoulder-like steps of the two thrust rods rest firmly on the upper edges of the semicircular recesses and are fixed there by frictional contact as a result of tightening of the screws. Since a large force acts on the connections between the thrust rods and the closure plate only in the linear closing direction and this large force is absorbed in an interlocking manner via the shoulder-like steps, there are no substantial displacements between the thrust rods and the closure plate after tightening of the screws, so that production of material particles due to friction is kept relatively low during normal operation of the vacuum valve. The particles produced on the thrust rods as a result of the alignment prior to tightening of the screws are removed by means of cleaning. Owing to the fixing of the closure plate on the thrust rods, scarcely any further particles are produced until the screws are loosened again.

A disadvantage of the known connection between the closure plate and the thrust rod is a relatively great time requirement associated with the loosening and tightening of the screws during the dismantling of the closure plate from the thrust rods and mounting of said closure plate on said thrust rods. Without insertion of the screws, the closure plate is not held on the thrust rod. In the case of two thrust rods, the closure plate must therefore be manually held until both screws have been inserted into the threads. The opposite applies for dismantling. The two-stage tightening of the screws, described above, for exact alignment of the closure plate is a problem which could not be adequately solved by the connections known to date. A connecting element which is faster and more convenient to operate and by means of which the closure plate is aligned relatively exactly with the thrust rod after mounting, which should be as simple as possible, and before the first closing of the valve would be

desirable in order to be able to prevent material friction and the production of particles immediately after the mounting of the closure plate on the thrust rods.

It is therefore an object of the invention to provide a closure plate of a vacuum valve which can be mounted on the at least one thrust rod of the valve drive as exactly as possible and with self-alignment and can be removed again without major effort within a short time, the existence of free material particles within the valve space, caused during the operation of the vacuum valve, being kept low.

This object is achieved by realizing the defining features of the independent claims. Features which further develop the invention in alternative or advantageous ways are described in the dependent patent claims.

The vacuum valve to which the invention relates serves for gas-tight sealing of a flow path, the flow path being understood in general to mean a closable opening path between two regions - in particular between a process chamber for semiconductor manufacture and either a further process chamber or the exterior. The flow path is, for example, a connecting passage between two process chambers connected to one another, the process chambers being capable of being opened by means of the vacuum valve for transferring the semiconductor parts from one process chamber to the next and then sealed gas-tight for carrying out the respective manufacturing step. Because of the field of use described, such valves are also referred to as vacuum transfer valves and, owing to their generally rectangular opening cross-section, also as rectangular gates. However, any desired other application of the vacuum valve according to the invention for substantially gas-tight sealing of any desired flow path is of course also meant. The vacuum

valve comprises a valve housing having an opening for the flow path. The opening is, for example, rectangular and has a central axis which extends in the region of the opening in the middle of the flow path and parallel thereto. This opening axis is, for example, perpendicular to the area defined by the opening. The opening is surrounded by a valve seat surface which extends around the opening.

In addition, the vacuum valve has at least one thrust rod - preferably two thrust rods. A closure plate is removably mounted on the at least one thrust rod. The at least one thrust rod is substantially linearly adjustable via a valve drive along its thrust rod axis which runs substantially transversely to the opening axis, i.e. in an imaginary plane extending perpendicularly to the opening axis, in the plane of the closure plate. The thrust rod axis is in particular parallel to or collinear with the central axis of the preferably straight thrust rod. The plane of the closure plate which is defined by the closure plate is preferably substantially parallel to the area defined by the opening. The valve drive is formed, for example, by a valve drive known from the prior art. A suitable drive for a vacuum valve closable by means of a single linear movement is described in JP 6241344 (Buriida Fuuberuto). The valve drive described there has eccentrically mounted levers for linear displacement of the thrust rods. In the case of such a drive and such a closure plate, the closing force acts substantially axially on the thrust rod, so that the closing of the vacuum valve does not lead to a force acting laterally on the thrust rod. Only a pressure difference in the flow path produces a lateral force, it being possible to avoid bending of the thrust rod by supporting the closure plate on the valve housing.

Alternatively, the valve drive is formed in such a way that closing and opening take place in two steps. In a first step, the closure plate is moved linearly along the thrust rod axis over an opening substantially parallel to the valve seat. In a second step, the closure plate is pressed with its closure side onto the valve seat of the valve housing so that the opening is sealed gas-tight. Depending on the design of the drive, this results in a considerable force acting laterally on the thrust rod, and it is for this reason that the thrust rod must have appropriately rigid dimensioning for avoiding excessive bending.

At the end of the thrust rod, i.e. at the thrust rod end, a cylindrical connecting section is formed. The connecting section preferably has, in the plane perpendicular to the thrust rod axis, a circular cross-section which is substantially constant along the thrust rod axis in the region of the effective connecting section.

The closure plate removably mounted on the at least one thrust rod has a closure side and a back opposite and substantially parallel thereto, so that the closure side and the back point in opposite directions. In one embodiment, the plane of the closure plate runs centrally and parallel between the planes of the closure side and of the back.

In addition, the closure plate has a closure surface corresponding to the valve seat surface. Corresponding is to be understood as meaning that the closure surface and the valve seat surface are formed in such a way that the closure plate can be pressed with its closure surface onto the valve seat in such a way that a tight contact can be produced between the closure surface and the valve seat surface around the opening. By producing the sealing contact between the

closure surface and the valve seat surface by means of the valve drive, the flow path and hence the opening are closed gas-tight, the closure side of the closure plate pointing toward the opening and the back facing away from the opening. Depending on the design of the valve seat and the valve type, the closure surface can point either to the side into which the thrust rod axes also point or to the closure side. The design of the closure surface is discussed in more detail below.

Depending on the number of thrust rods, at least one concave, semicircular first rod recess is formed on the closure plate, either on the closure side or on the back of the closure plate. That side of the closure plate on which the first rod recess is formed is referred to as the fastening side below. The first rod recess corresponds to the connecting section of the thrust rod in such a way that it is possible to couple the connecting section to the first rod recess. The first rod recess has in particular a semicircular channel shape, i.e. the shape of a semi cylindrical shell, in which the connecting section fitting into the channel shape, in particular cylindrical connecting section, can be arranged.

In particular, two thrust rods and two first rod recesses, which are arranged parallel in the plane of the closure plate, are provided.

The respective connecting section of the at least one thrust rod is detachably fixed in the first rod recess by fastening means.

The fastening means are in the form of a clamping piece and a mechanical fixing element, for example at least one screw. The clamping piece has a concave, semicircular second rod

recess corresponding to the connecting section. The second rod recess likewise has in particular a semicircular channel shape, i.e. a shape of a semi cylindrical shell.

By means of the mechanical fixing element, the clamping piece is adjustably mounted on the fastening side of the closure plate in such a way that the semicircular first rod recess and the opposite semicircular second rod recess define a cylindrical recess region which is adjustable in width. When the closure disc is mounted on the thrust rod, the cylindrical connecting section is detachably held in this holding region. The thrust rod can be introduced with its connecting section into the holding region in the direction of the thrust rod and can be removed again in the opposite direction.

In other words, the semicircular first rod recess of the closure plate and the semicircular second rod recess of the clamping piece are opposite one another. Thus, the rod recesses form substantially two more or less complete semicircular shells of the cylindrical holding region. The width adjustability is achieved by virtue of the fact that the clamping piece and hence the second rod recess are adjustable relative to the fastening side of the closure plate and hence to the first rod recess in a substantially perpendicular direction to the fastening side and to the planes of the closure plate. The distance between the first rod recess and the second rod recess is therefore variable in a direction perpendicular to the planes of the closure plate by means of the mechanical fixing element. Since the shape of the holding region is dependent to a certain extent on the instantaneous setting of the clamping piece and the spacing of the rod recesses, the shape of the holding region is not exactly cylindrical or is cylindrical only at a certain distance and in particular is interrupted by a joint between the clamping

piece and the closure plate. Likewise, the shape of the semicircular rod recesses may differ from the semicircular shape, i.e. the shape of a semi cylindrical shell. The shape of the first rod recess and of the second rod recess is therefore generally to be understood as meaning that the holding region defined is suitable for holding the cylindrical connecting section of the thrust rod and is capable of fixing said section in the thrust rod axis relative to the closure plate by reducing the spacing of the two rod recesses. Of course, it is possible for the semicircular shape, i.e. the semi cylindrical contour of the rod recesses, to be interrupted by steps, grooves or beads, both in the direction of the thrust rod axis and transverse thereto.

A cavity which extends transversely to the thrust rod axis - i.e. in a plane perpendicular to the thrust rod axis - and in which a resilient pin extends transversely to the thrust rod axis - i.e. in a plane perpendicular to the thrust rod axis - and tangentially to the cylindrical holding region is formed in the first rod recess or the second rod recess, the resilient pin projecting with its lateral surface into the cylindrical holding region. In other words, the pin forms a secant of the substantially circular cross-section of the holding region.

Preferably, both ends of the pin are fixed in the cavity, the middle unfixed region of the pin extending between the two ends, partly in the cavity and partly in the cylindrical holding region. Since the middle region of the pin extends freely and is not fixed, it is elastic perpendicularly to its longitudinal dimension and bends between its ends on exertion of a force which acts in the radial direction of the cylindrical holding region, outward on the lateral surface of the pin, in the middle region thereof. This bending produces

the elasticity of the pin. The elongated pin may have a cylindrical shape with a circular cross-section, or an elliptical, rectangular, square, polygonal or other cross-section. The lateral surface of the general cylinder forms the lateral surface of the pin.

Alternatively, it is possible for only one end of the pin to be fixed in the cavity and the other to be freely moveable, with the result that the elasticity of the pin increases.

The connecting section of the thrust rod has a joint transversely to the thrust rod axis and corresponding to the pin. The joint extends either around the total connecting section of the thrust rod or only partly around the connecting section or is formed laterally in the form of a notch. Preferably, the joint extends on a plane to which the thrust rod axis is a normal, i.e. a plane perpendicular to the thrust rod axis.

The joint extends in such a way that - in the mounted state of the closure plate on the thrust rod, in which the connecting section is inserted into the holding region - the pin is clamped with its lateral surface in the joint by means of the clamping piece and the fixing element. Thus, the pin fixes the thrust rod along the thrust rod axis. If the joint runs only partly around the connecting section, the joint is formed on that side of the connecting section which faces the pin.

The joint has in particular a substantially V-shaped cross-section tapering inward into the joint, a semicircular cross-section or another cross-section.

Because the pin projects tangentially into the holding region, an elastic constriction is created in the holding region. For

mounting the closure plate, the width of the holding region, i.e. the spacing of the rod recesses, is adjusted in such a way that the connecting section can be inserted into the holding region with a certain radial play, i.e. with clearance play. On mounting the closure plate on the at least one thrust rod and hence on inserting the connecting section into the holding region, the pin forming the constriction is first elastically deformed in that the pin bends and is forced into the cavity. Once the closure plate has been completely mounted so that the connecting section has been completely inserted into the holding region, the pin and the joint are at the same height so that the bent pin partly relaxes, emerges from the cavity and fits closely in the joint. By means of this clamping of the pin in the joint, the closure plate is fixed axially in the direction of the thrust rod axis, partly in an interlocking manner, and is held axially so that, in particular in the case of thrust rods pointing downward, slipping of the closure plate downward is avoided without an adjustment of the width of the holding region being required. Thus, the closure plate is already partly fixed without mechanical adjustment of the fixing element.

In this fixed state, a precise alignment of the closure plate with the thrust rod can now be effected by closing the valve and pressing the closure plate onto the valve seat. As a result, the closure surface aligns itself exactly with the valve seat surface, and the closure plate assumes the desired position on the at least one thrust rod. In this highly precisely aligned state, the clamping piece can now be adjusted by means of the fixing element and the opening width of the holding region can be reduced so that the two opposite rod recesses clamp the connecting section of the thrust rod, which connecting section is located in between, and fix it by a frictional connection. As a result, the bent pin is further

deformed and is clamped even more firmly in the joint, with the result that the axial fixing of the closure plate on the thrust rod is increased.

Because the closure plate can be easily aligned with the thrust rod, adjustment of the fixing element is required only for the final fixing, and the axial fixing is both interlocking and frictional, fast and easy mounting of the closure plate on the at least one thrust rod and removal of said closure plate from said thrust rod are possible. Furthermore, the particle generation is kept low owing to the avoidance of multiple adjustment of the fixing element, the preliminary axial interlocking fixing and the additional final interlocking axial fixing.

The vacuum valve according to the invention and the closure plate according to the invention are described in more detail below, purely by way of example, with reference to specific working examples shown schematically in the drawings.

Specifically,

- Fig. 1 shows an oblique view of a vacuum valve having a closure plate in the closed position and a valve drive;
- Fig. 2 shows a front view of the vacuum valve from fig. 1 with the closure plate in the opened position, without a valve drive;
- Fig. 3a shows a transverse section of the closure plate and of the thrust rod in oblique view;
- Fig. 3b shows a cross-sectional view of the closure plate and of the thrust rod;
- Fig. 4 shows a detailed view of the clamping piece;
- Fig. 5 shows a cross-sectional view of the clamping piece;

- Fig. 6a shows a plan view of the closure plate with the clamping piece in the closed position;
- Fig. 6b shows a plan view of the closure plate with the clamping piece in the open position; and
- Fig. 7 shows a plan view of an alternative embodiment of the closure plate with a clamping piece in the closed position.

Figures 1 to 6b show substantially a single exemplary embodiment of the invention in different views, states and degrees of detail, and these figures are therefore described in part together. Figure 7 shows an alternative embodiment of the vacuum valve in a detailed view. Since common reference numerals are used in part for the figures and the embodiments differ partly only in details, reference numerals already explained beforehand are in some cases not discussed again.

Figures 1 and 2 show a vacuum valve 1 in the form of a rectangular gate for gas-tight sealing of a flow part illustrated by means of the arrow F, in an oblique view and in a front view, respectively. Figures 3a, 3b and 6a and 6b show the closure plate 11 and the components thereof, including the ends of the thrust rods 7 of the vacuum valve 1 from figures 1 and 2. These figures are described together below.

The vacuum valve 1 has a valve housing 2 with an opening 3 for the flow path F. The opening 3 has a rectangular cross-section with rounded corners. Figure 1 shows the vacuum valve 1 in a closed position C, and it is for this reason that the opening 3 is concealed and is not visible, whereas the opening 3 is clearly evident in the opened position O of the vacuum valve 1 in figure 2. The opening 3 has a central opening axis 5 which extends in the region of the opening 3 in the middle of the flow path F and parallel thereto. This opening axis 5

extends perpendicularly to the imaginary area defined by the opening. The opening 3 is surrounded by a valve seat surface 4 which curves around the opening 3 within a plurality of imaginary planes through which the opening axis 4 passes perpendicularly. The valve seat surface 4 points upward in the direction of the valve drive 6.

In addition, the vacuum valve 1 comprises a flat closure plate 11. The closure plate 11 has a closure surface 13 which corresponds to the valve seat surface 4, points downward in the direction of the valve seat surface 4 and likewise curves within a plurality of imaginary planes through which the opening axis 5 passes perpendicularly.

The vacuum valve 1 has two thrust rods 7 which are linearly adjustable by means of the valve drive 6 along their thrust rod axis 8 which is substantially transverse to the opening axis 5. In other words, the thrust rod axes 8 run parallel on a plane to which the opening axis 5 is a normal.

As shown in figures 3a and 3b, the thrust rods 7 have, at their respective thrust rod end 9, a cylindrical connecting section 10. A closure plate 11 which defines a plane 12 of the closure plate is removably mounted on the two thrust rods 7. This imaginary plane 12 of the closure plate is indicated by means of a rectangle in figure 1. The closure plate 11 has a closure side 26 and a back 15 substantially parallel and opposite thereto. In addition, it has a closure surface 13 corresponding to the valve seat surface 4 and intended for gas-tight sealing of the flow path F by producing a sealing contact of the closure surface 13 with the valve seat surface 4. This contact is produced by means of the valve drive 6 in that the closure plate 11 is moved linearly along the thrust rod axis 8 and the closure surface 13 of said closure plate is

pressed onto the valve seat 4 of the valve housing 2, and is shown in Figure 1. The closure side 26 of the closure plate 11 points toward the opening 3, the back 15 facing away from the opening 3.

The valve drive 6 is formed in such a way that the thrust rod 7 is linearly adjustable by means of the valve drive 6 along the thrust rod axis 8. The valve seat surface 4 surrounds the opening 3 in a curved and closed manner. The normals to the at least partly curved valve seat surface 4 and to the closure surface 13 are substantially parallel to the plane 13 of the closure plate. The closure plate 11 is thus linearly displaceable by means of the valve drive 6 along the linear adjustment path of the two thrust rod 7, which are parallel to the thrust rod axis 8, between an opened position O freeing the opening 3 and a position C in which said opening is closed gas-tight and said closure disc is moved linearly over the opening 3 and hence pressed with the closure surface 13 substantially in the closing direction of the linear adjustment path onto the valve seat surface 4.

The geometric normals to the surface are to be understood as meaning the perpendiculars to the contact area of the valve seat surface 4 and of the closure surface 13, which contact area runs around the opening 3 when the vacuum valve 1 is in the closed state. This contact area is formed, for example, by the contact surface of a sealing tape of the closure surface 13 and of the valve seat surface 4. This definition is to be understood as meaning in general that the valve seat surface 4 and the closure surface 13 are formed in such a way that, on closing the vacuum valve 1 along the linear closing direction, the pressing, i.e. the direction of the pressures, of the closure surface 13 onto the valve seat surface 4 is substantially in a plane which is substantially parallel to

the plane 12 of the closure plate, so that shear forces in a direction parallel to the opening axis 5 are completely or substantially avoided. The linear adjustment path is the straight line between the opened and the closed position O and C, respectively, of the closure plate 11, preferably parallel to the thrust rod axis 8. A vacuum valve having a valve seat surface 4 and closure surface 13 designed in this manner is substantially known from the prior art, for example as a rectangular insert valve developed and sold under the product designation "MONOVAT series 02 and 03" by VAT Vakuumventile AG in Haag, Switzerland. The design and the mode of operation of such a valve are described, for example, in US 4,809,950 (Geiser) and US 4,881,717 (Geiser), and it is for this reason that the design is not discussed in more detail at this point.

The closure plate 11 has two concave, semicircular first rod recesses 14 corresponding to the connecting section 10 (cf. figures 6a and 6b), which are formed on a fastening side on the closure plate 11. The fastening side is formed by the back 15 in the case of the working example of figures 1 to 6b and by closure side 26 in the case of the working example from figure 7.

The respective connecting section 10 of the thrust rods 7 is detachably fixed in the two first rod recesses 14 by means of a clamping piece 17 and mechanical fixing element 19.

The clamping piece 17 has a concave, semicircular second rod recess 18 corresponding to the connecting section 10, as shown in figures 6a and 6b. By means of the mechanical fixing element 19, the clamping piece 17 is adjustably mounted on the fastening side 15 of the closure plate 11 in such a way that the semicircular first rod recess 14 and the opposite semicircular second rod recess 18 define a cylindrical holding

region 20 which is adjustable in width and in which the cylindrical connecting section 10 is detachably held, as shown in figures 3a and 3b and 6a and 6b. A cavity 21 which extends transversely to the thrust rod axis 8 and in which a resilient cylindrical pin 22 extends transversely to the thrust rod axis 8 and tangentially to the cylindrical holding region 20, as also shown in detail in figures 4 and 5, is formed in the second rod recess 18, or alternatively in the first rod recess 14. The resilient pin 22 projects with its lateral surface 23 into the cylindrical holding region 20. The pin 22 is fixed with its two ends in the cavity 21 and the middle region of the pin 22, which is not fixed, projects between the two ends into the cylindrical holding region 20.

The connecting section 10 of the thrust rod 7 has a joint 16 which is transverse to the thrust rod axis 8, corresponds to the pin 22 and extends in such a way that the pin 22 is clamped with its lateral surface 23 in the joint 16 by means of the clamping piece 17, and the thrust rod 7 is fixed along the thrust rod axis 8, as shown in figures 3a and 3b. The joint 16 extends around the connecting section 10 of the thrust rod 7 on a plane to which the thrust rod axis 8 is a normal. However, it is alternatively possible for the joint 16 not to surround the entire connecting section 10 but to be formed on a side of the connecting section 10 of the thrust rod 7, which side points toward the pin 22. The joint 16 has a cross-section tapering in a substantially V-shaped manner inward into the joint 16, a semicircular cross-section or another desired cross-section.

In the working example shown, the cavity 21 is formed in the second rod recess 18, and the pin 22 is arranged in the clamping piece 17. Alternatively, the cavity 21 and the pin

22 are present in the first rod recess 14 and the closure plate 11, respectively.

In figures 1 to 6b, the mechanical fixing element is formed in each case as at least one screw 19 extending substantially perpendicularly to the plane 12 of the closure plate. The clamping piece 17 is inserted to the side of the first rod recess 14 with a section 28 into an undercut 25 which is formed on the fastening side 15 of the closure plate 11, which undercut is formed in such a way that the clamping piece 17 is fixed in the direction pointing away from the closure plate 11 and perpendicular to the plane 12 of the closure plate. The screw 19 is arranged in a first hole 24, which is formed on the fastening side 15 of the closure plate 11 to the side of the first rod recess 14 and extends substantially perpendicularly to the plane 12 of the closure plate and a corresponding second hole 27 in the clamping piece 17, which extends substantially perpendicularly to the plane 12 of the closure plate. As a result, the undercut 25, the first hole 24, the second hole 27 and the section 28 of the clamping piece 17 are arranged and formed in such a way that the screw 19 presses the clamping piece 17 in a lever-like manner with the second rod recess 18 onto the connecting section 10 of the thrust rod 7. Figure 6a shows the tightened state of the screw 19, in which the thrust rods 7 are firmly fixed in the holding region 20, whereas figure 6b shows a state in which the thrust rods 7 can be pushed into and pulled out of the respective holding region 20, the pin 22 effecting preliminary axial fixing of the closure plate 11 on the thrust rods 7.

In the first working example according to figures 1 to 6b, the first hole 24 in the closure plate is a threaded hole which the screw 19 engages, and the screw 19 is passed through the second hold 27 with play.

In the second working example according to figure 7, on the other hand, the second hole 27 in the clamping piece 17 is a threaded hole which the screw 19 engages, and the screw 19 is passed through the first hole 24 with play. In both cases, the head of the respective screw 19 is present in an easily accessible manner on the back 15 of the closure plate 11, but the clamping piece 17 is arranged on the back 15 in the first working example and on the closure side 26 in the second working example, so that in the first case the back 15 and in the second case the closure side 26 is the fastening side. The second embodiment therefore requires no thread in the closure plate 11 since the thread is formed in the clamping piece 17. This is advantageous especially in the case of a closure plate 11 manufactured from aluminum.

Although a vacuum valve 1 which is closable by means of a single linear movement is illustrated in the working examples shown, the invention also includes vacuum valves in which the valve drive 6, the valve seat surface 4 and the closure surface 13 are formed in such a way that the opening 3 can be closed by moving the closure plate 11 substantially along the thrust rod axis 8 over the opening 3 and pressing the closure plate 11 with the closure surface 13 onto the valve seat surface 4 in the perpendicular direction to the plane 12 of the closure plate.

List of reference numerals

- 1 Vacuum valve
 - 2 Valve housing
 - 3 Opening
 - 4 Valve seat surface
 - 5 Opening axis
 - 6 Valve drive
 - 7 Thrust rod
 - 8 Thrust rod axis
 - 9 Thrust rod end
 - 10 Connecting section (cylindrical) (of the thrust rod 7)
 - 11 Closure plate
 - 12 Plane of the closure plate
 - 13 Closure surface
 - 14 First rod recess (on closure plate 11)
 - 15 Back (= fastening side)
 - 16 Joint
 - 17 Clamping piece
 - 18 Second rod recess (on clamping piece 17)
 - 19 Fixing element (mechanical) = screw
 - 20 Holding region (adjustable in width, cylindrical)
 - 21 Cavity
 - 22 Pin (resilient)
 - 23 Lateral surface (of the pin 22)
 - 24 First hole (in the closure plate)
 - 25 Undercut
 - 26 Closure side (= fastening side)
 - 27 Second hole (in the clamping piece 17)
 - 28 Section (of the clamping piece 17 in undercut 25)
-
- F Flow path
 - O Opened position
 - C Closed position

1. A vacuum valve (1) for gas-tight sealing of a flow path (F), comprising
 - a valve housing (2) having an opening (3) for the flow path (F) and a valve seat surface (4) surrounding the opening (3), the opening (3) having an opening axis (5) along the flow path (F),
 - a valve drive (6),
 - at least one thrust rod (7),
 - which is linearly displaceable by means of the valve drive (6) along its thrust rod axis (8), which is substantially transverse to the opening axis (5), and
 - which has a cylindrical connecting section (10) on the thrust rod end (9),
 - a closure plate (11) which is removably mounted on the at least one thrust rod (7) and which defines a plane (12) of the closure plate, comprising
 - a closure side (26) and a back (15) substantially parallel and opposite thereto,
 - a closure surface (13) corresponding to the valve seat surface (4) and intended for gas-tight sealing of the flow path (F) by production of a sealing contact of the closure surface (13) with the valve seat surface (4) by means of the valve drive (6), the closure side (26) of the closure plate (11) pointing toward the opening (3) and the back (15) facing away from the opening (3),
 - at least one concave, semicircular first rod recess (14) which corresponds to the connecting section (10) and is formed on a fastening side (26; 15), which is formed by the closure side (26) or the back (15), on the closure plate (11),

and

- fastening means by which the connecting section (10) of the thrust rod (7) is detachably fixed in the first rod recess (14),

wherein

- the fastening means are in the form of
 - a clamping piece (17) which has a concave, semicircular second rod recess (18) corresponding to the connecting section (10), and
 - a mechanical fixing element (19), by means of which the clamping piece (17) is mounted on the fastening side (26; 15) of the closure plate (11) adjustably in a manner such that the semicircular first rod recess (14) and the opposite semicircular second rod recess (18) define a cylindrical holding region (20) which is adjustable in width and in which the cylindrical connecting section (10) is detachably held,a cavity (21) which extends transversely to the thrust rod axis (8) and in which a resilient pin (22) extends transversely to the thrust rod axis (8) and tangentially to the cylindrical holding region (20) being formed in the first rod recess (14) or the second rod recess (18), the resilient pin (22) projecting with its lateral surface (23) into the cylindrical holding region (20), and
- the connecting section (10) of the thrust rod (7) has a joint (16) which is transverse to the thrust rod axis (8), corresponds to the pin (22) and extends in such a way that the pin (22) is clamped with its lateral surface (23) by means of the clamping piece (17) in the joint (16), and the thrust rod (7) is fixed along the thrust rod axis (8).

2. The vacuum valve as claimed in claim 1, the pin (22) being fixed with its two ends in the cavity (21) and the middle region of the pin (22), which is not fixed, projecting between the two ends into the cylindrical holding region (20).
3. The vacuum valve as claimed in claim 1 or 2, the joint (16) extending around the connecting section (10) of the thrust rod (7) on a plane to which the thrust rod axis (8) is a normal.
4. The vacuum valve as claimed in claim 1 or 2, the joint (16) being formed on a side of the connecting section (10) of the thrust rod (7), which side points toward the pin (22), and extending on a plane to which the thrust rod axis (8) is a normal.
5. The vacuum valve as claimed in any of claims 1 to 4, the joint (16) having a cross-section tapering substantially in a V-shaped manner inward into the joint (16) or a semicircular cross-section.
6. The vacuum valve as claimed in any of claims 1 to 5, the cavity (21) being formed in the second rod recess (18) and the pin (22) being arranged in the clamping piece (17).
7. The vacuum valve as claimed in any of claims 1 to 6,
 - the mechanical fixing element being in the form of at least one screw (19) extending substantially perpendicularly to the plane (12) of the closure plate,
 - the clamping piece (17) being inserted to the side of the first rod recess (14) with a section (28) into an undercut (25) which is formed on the fastening side (26);

15) of the closure plate (11) and is formed in such a way that the clamping piece (17) is fixed in the direction pointing away from the closure plate (11) and perpendicular to the plane (12) of the closure plate,

- the screw (19) being arranged in
 - a first hole (24) which is formed to the side of the first rod recess (14) on the fastening side (26; 15) of the closure plate (11) and extends substantially perpendicularly to the plane (12) of the closure plate and
 - a corresponding second hole (27) in the clamping piece (17), which extends substantially perpendicularly to the plane (12) of the closure plate, and
- the undercut (25), the first hole (24), the second hole (27) and the section (28) of the clamping piece (17) being arranged and formed in such a way that the screw (19) presses the clamping piece (17) in a lever-like manner with the second rod recess (18) onto the connecting section (10) of the thrust rod (7).

8. The vacuum valve as claimed in claim 7, the first hole (24) being a threaded hole which the screw (19) engages, and the screw (19) being passed through the second hole (27).

9. The vacuum valve as claimed in claim 7, the second hole (27) being a threaded hole which the screw (19) engages, and the screw (19) being passed through the first hole (24).

10. The vacuum valve as claimed in any of claims 1 to 9,

- the valve drive (6) being formed in such a way that the thrust rod (7) is linearly adjustable by means of the valve drive (6) along the thrust rod axis (8),
 - the valve seat surface (4) curving in a closed manner around the opening (3),
 - the normals to the at least partly curved valve seat surface (4) and to the closure surface (13) being substantially parallel to the plane (13) of the closure plate and
 - the closure plate (11) being linearly displaceable by means of the valve drive (6) along the linear adjustment path of the thrust rod (7), which adjustment path is parallel to the thrust rod axis (8), between
 - an opened position (O) freeing the opening (3) and
 - a position (C) in which said opening is sealed gas-tight and said closure plate is linearly displaced over the opening (3) and hence pressed with the closure surface (13) substantially in the closing direction of the linear adjustment path onto the valve seat surface (4).
11. The vacuum valve as claimed in any of claims 1 to 9, the valve drive (6), the valve seat surface (4) and the closure surface (13) being formed in such a way that the opening (3) can be closed by
- moving the closure plate (11) substantially along the thrust rod axis (8) over the opening (3) and
 - pressing the closure plate (11) with the closure surface (13) onto the valve seat surface (4) in the perpendicular direction to the plane (12) of the closure plate.

12. A closure plate (11) for a vacuum valve (1) as claimed in any of claims 1 to 11,
the vacuum valve (1) having, for gas-tight closing of a flow path (F), a valve housing (2) with an opening (3) for the flow path (F) and a valve seat surface (4) curving around the opening (3) in a closed manner, comprising
- a closure side (26) and a back (15) substantially parallel and opposite thereto,
 - a closure surface (13) which corresponds to the valve seat surface (4) of the vacuum valve (1), the normals to the at least partly curved closure surface (13) and to the valve seat surface (4) being substantially parallel to a plane (12) of the closure plate, which plane is defined by the closure plate (11), and the closure surface (13) being formed in such a way that the closure surface (13) can be pressed in the closing direction of the adjustment path parallel to the thrust rod axis (8) onto the valve seat surface (4) into a position (C) in which said opening is sealed gas-tight and said closure plate has been moved linearly over the opening (3),
 - at least one concave, semicircular first rod recess (14),
 - which is formed on a fastening side (26; 15), which is formed by the closure side (26) or the back (15), on the closure plate (11), and
 - which corresponds to a cylindrical connecting section (10) of a thrust rod end (9) of at least one thrust rod (7), which is linearly displaceable by means of a valve drive (6) along its thrust rod axis (8) which is substantially transverse to the opening axis (5), the thrust rod axis (8) being substantially parallel to the plane (12) of the closure plate,
- and

- fastening means by which the connecting section (10) of the thrust rod (7) can be detachably fixed in the first rod recess (14),

wherein

- the fastening means are in the form of
 - a clamping piece (17) which has a concave, semicircular second rod recess (18) corresponding to the connecting section (10), and
 - a mechanical fixing element (19), by means of which the clamping piece (17) is adjustably mounted on the fastening side (26; 15) of the closure plate (11) in such a way that the semicircular first rod recess (14) and the opposite semicircular rod recess (18) define a cylindrical holding region (20) which is adjustable in width and in which the cylindrical connecting section (10) can be detachably held,

a cavity (21) which extends transversely to the thrust rod axis (8) and in which a resilient pin (22) extends transversely to the thrust rod axis (8) and tangentially to the cylindrical holding region (20) being formed in the first rod recess (14) or the second rod recess (18), the resilient pin (22) projecting with its lateral surface (23) into the cylindrical holding region (20) in such a way that the pin (22) can be clamped with its lateral surface (23) by means of the clamping piece (17) in a joint (16), which runs transversely to the thrust rod axis (8) in the connecting section (10) of the thrust rod (7) and corresponds to the pin (22), and the thrust rod (7) being capable of being fixed along the thrust rod axis (8).

13. The closure plate (11) as claimed in claim 12, the pin (22) being fixed with its two ends in the cavity (21), and

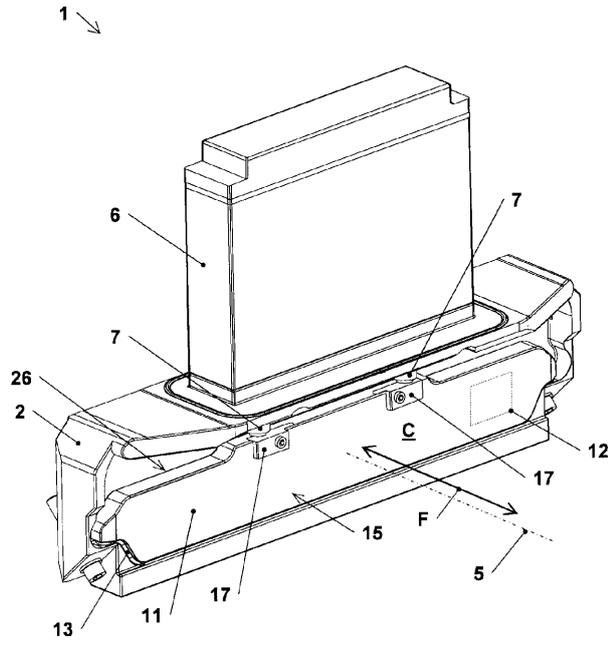
the middle region of the pin (22), which is not fixed, projecting between the two ends into the cylindrical holding region (20).

14. The closure plate (11) as claimed in claim 12 or 13, the cavity (21) being formed in the second rod recess (18) and the pin (22) being arranged in the clamping piece (17).
15. The closure plate (11) as claimed in any of claims 12 to 14,
 - the mechanical fixing element being in the form of at least one screw (19) extending substantially perpendicularly to the plane (12) of the closure plate,
 - the clamping piece (17) being inserted into an undercut (25) to the side of the first rod recess (14), which undercut is formed on the fastening side (26; 15) of the closure plate (11) and is formed in such a way that the clamping piece (17) is fixed in the direction pointing away from the closure plate (11) and perpendicular to the plane (12) of the closure plate,
 - the screw (19) being arranged in
 - a first bore (24), which is formed to the side of the first rod recess (14) on the fastening side (26; 15) of the closure plate (11) and extends substantially perpendicularly to the plane (12) of the closure plate, and
 - a corresponding second bore (27) in the clamping piece (17), which extends substantially perpendicularly to the plane (12) of the closure plate, and
 - the undercut (25), the first bore (24), the second bore (27) and the clamping piece (17) being arranged and formed in such a way that the clamping piece (17) can be

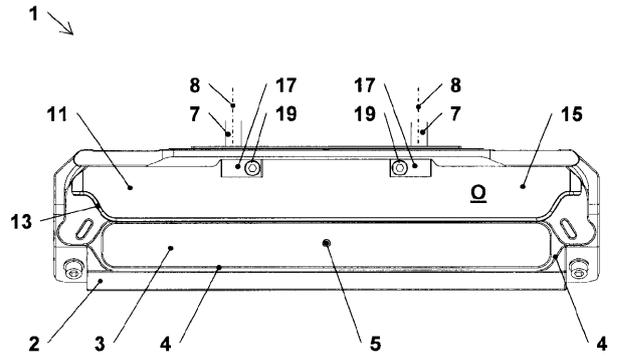
pressed by means of the screw (19) in a lever-like manner with the second rod recess (18) onto the connecting section (10) of the thrust rod (7).

The invention relates to a vacuum valve (1) for gas-tight sealing of a flow path (F), comprising at least one thrust rod (7), which has a cylindrical connecting section (10), and a closure plate (11) which is removably mounted on the thrust rod (7) and has at least one concave, semicircular first rod recess (14) corresponding to the connecting section (10). A clamping piece (17), which has a concave, semicircular second rod recess (18) corresponding to the connecting section (10), is adjustably mounted by means of a mechanical fixing element (19) on the closure plate (11) in such a way that the semicircular first rod recess (14) and the opposite semicircular second rod recess (18) define a cylindrical holding region (20) which is adjustable in width and in which the cylindrical connecting section (10) is detachably held. A cavity (21) which extends transversely to the thrust rod axis (8) and in which a resilient pin (22) extends transversely to the thrust rod axis (8) and tangentially to the cylindrical holding region (20) is formed in the first or second rod recess (14; 18), the resilient pin (22) projecting into the cylindrical holding region (20) and being clamped in a joint (16), which extends on the connecting section (10), so that the thrust rod (7) is fixed along the thrust rod axis (8).

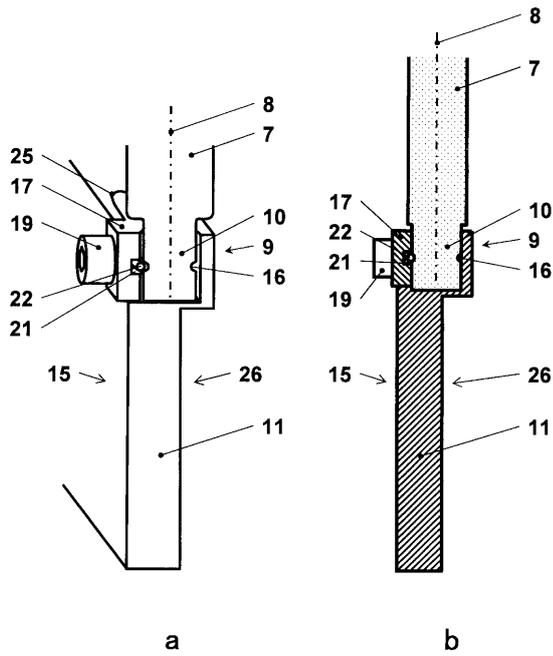
【 図 1 】



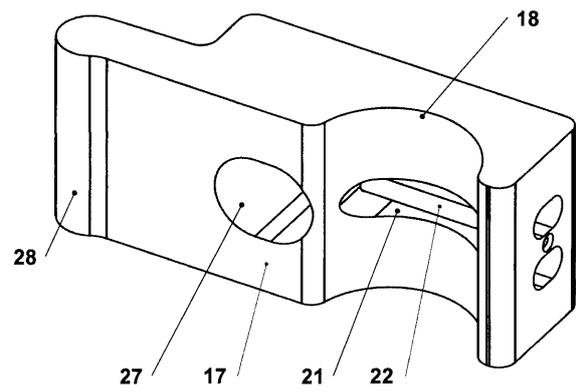
【 図 2 】



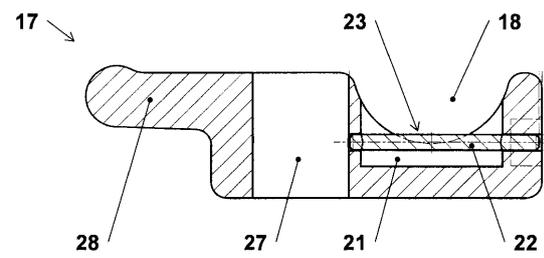
【 図 3 】



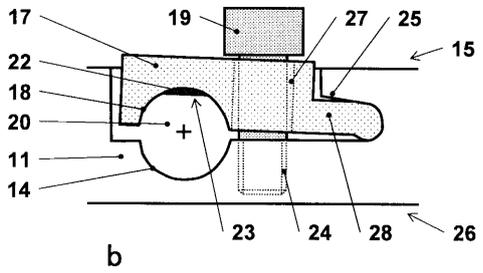
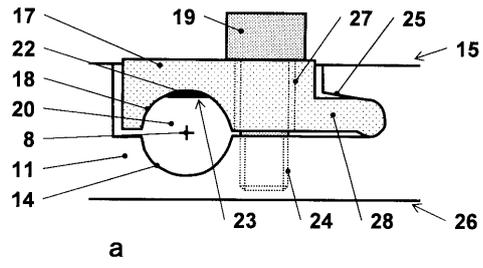
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

