

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5642193号
(P5642193)

(45) 発行日 平成26年12月17日 (2014. 12. 17)

(24) 登録日 平成26年11月7日 (2014. 11. 7)

(51) Int. Cl.

F 1

F 1 6 J 9/00 (2006. 01)

F 1 6 J 9/00 A

F 0 4 B 39/00 (2006. 01)

F 0 4 B 39/00 1 0 7 J

F 1 6 J 1/02 (2006. 01)

F 1 6 J 1/02

F 1 6 J 9/20 (2006. 01)

F 1 6 J 9/20

請求項の数 8 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-543550 (P2012-543550)	(73) 特許権者	304033177
(86) (22) 出願日	平成22年10月28日 (2010. 10. 28)		ヘルビガー コンプレッソーアテヒニーク
(65) 公表番号	特表2013-513771 (P2013-513771A)		ホールディング ゲゼルシャフト ミッ
(43) 公表日	平成25年4月22日 (2013. 4. 22)		ト ベシュレンクテル ハフツング
(86) 国際出願番号	PCT/EP2010/066378		Hoerbiger Kompresso
(87) 国際公開番号	W02011/072941		rtechnik Holding Gm
(87) 国際公開日	平成23年6月23日 (2011. 6. 23)		bH
審査請求日	平成25年9月10日 (2013. 9. 10)		オーストリア国 ウィーン ドナウシテ
(31) 優先権主張番号	A1970/2009		ィーシュトラーセ 1
(32) 優先日	平成21年12月14日 (2009. 12. 14)		Donau-City-Strasse
(33) 優先権主張国	オーストリア (AT)	(74) 代理人	100114890
			弁理士 アインゼル・フェリックス＝ライ
			ンハルト
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストンリング及びサポートリングを備えたピストン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ピストンボディ（15）と、該ピストンボディ（15）に軸線方向で相並んで配置されている複数のピストンリング（11）と、複数のサポートリング（12）とを備えたピストンであって、1つのピストンリング（11）及び1つのサポートリング（12）は、前記ピストンボディ（15）に設けられている周方向の溝（20）に配置されており、前記ピストンリング（11）は前記サポートリング（12）に支持される、ピストンにおいて、

前記周方向の溝（20）の軸線方向の幅は、前記サポートリング（12）及び前記ピストンリング（11）の軸線方向の全幅よりも大きく、前記サポートリング（12）は、前記ピストンボディ（15）から半径方向に離間して配置されており、前記サポートリング（12）は、旋削により前記ピストンボディ（15）から切り出されているリングであって、該リングは切断されていないリングであることを特徴とする、ピストン。

【請求項 2】

前記ピストンボディ（15）に少なくとも1つの支持リング（4）が設けられていることを特徴とする、請求項1記載のピストン。

【請求項 3】

前記ピストンボディ（15）はピストン中央部分（14）に配置されていることを特徴とする、請求項1又は2記載のピストン。

【請求項 4】

前記ピストン（１）の軸線方向の一方の端部に、前記ピストンボディ（１５）を前記ピストン中央部分（１４）に位置固定するピストン端部部分（１３）が設けられていることを特徴とする、請求項３記載のピストン。

【請求項５】

ピストンボディ（１５）に設けられている周方向の溝（２０）に配置されている少なくとも１つのサポートリング（１２）を備えたピストン（１）のためのピストンボディ（１５）を製造するための方法において、

- a) 周方向の溝状の刻み目（３５）を備えた前記ピストンボディ（１５）を製造し、
- b) 前記周方向の溝（２０）の所望の幅になるように、旋削加工により前記周方向の溝状の刻み目（３５）に切込みを形成し、
- c) 前記サポートリング（１２）を形成するために、前記周方向の溝状の刻み目（３５）の旋削加工された部分を分離する、

方法ステップを有することを特徴とする方法。

【請求項６】

前記周方向の溝状の刻み目（３５）の旋削加工された部分を分離する前に、必要とされる公差を持ったシール面を形成するために、前記周方向の溝状の刻み目（３５）の向かい合う２つの端面（３０、３１）を製造することを特徴とする、請求項５記載の方法。

【請求項７】

ピストンボディ（１５）に設けられている周方向の溝（２０）に配置されている、少なくとも１つのピストンリング（１１）及び少なくとも１つのサポートリング（１２）を備えたピストン（１）を製造する方法において、

- a) 周方向の溝状の刻み目（３５）を備えた前記ピストンボディ（１５）を製造し、
 - b) 前記周方向の溝（２０）の所望の幅になるように、旋削加工により前記周方向の溝状の刻み目（３５）に切込みを形成し、
 - c) 前記サポートリング（１２）を形成するために、前記周方向の溝状の刻み目（３５）の旋削加工された部分を分離し、
 - d) 前記ピストンリング（１１）を前記周方向の溝（２０）内に挿入する、
- 方法ステップを有することを特徴とする方法。

【請求項８】

前記周方向の溝状の刻み目（３５）の旋削加工された部分を分離する前に、必要とされる公差を持ったシール面を形成するために前記周方向の溝状の刻み目（３５）の向かい合う２つの端面（３０、３１）を製造することを特徴とする、請求項７記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ピストンボディと、複数のピストンリング及び複数のサポートリングとを備えたピストンに関し、１つのピストンリング及び１つのサポートリングが、ピストンボディに設けられている周方向の溝内に配置されており、ピストンリングはサポートリングに支持される。また、本発明は、上記ピストンボディ若しくはピストンを製造するための方法に関する。

【０００２】

例えばピストン型コンプレッサのために従来構成されてきたピストン１（図１参照）において、ピストンリング２は剛性の高いＬ字形のディスク３に取り付けられる。この構成において、ピストンリング２はＬ字形のディスク３の半径方向の脚部に支持される。Ｌ字形のディスク３は、この構成において、ピストンロッド６に直接的に配置されて位置固定される。ピストン１はシリンダ５内で支持リング４により案内される。したがって、シリンダ５に沿ってのピストン１の走行は防がれる。しかし支持リングの摩耗が増大するに伴い、ストローク運動（双方向矢印）に対する横方向のピストン１の運動性が高まる。したがって上記ピストン１においては、支持リングの最大限の摩耗が達成することができるよう、ピストン１（若しくはＬ字形のディスク３）と、シリンダ５との間の遊びは可能な

10

20

30

40

50

限り大きいことが必要不可欠である。しかしこの必要不可欠性に基づき、ピストン1とシリンダ5との間には強制的に大きな遊びが生じる。しかしこれにより、通常、例えばPTFEといったプラスチックから製造されているピストンリング2が、L字形のディスク3とシリンダ5との間の上記間隙内に押し出されることがある。したがってこの遊びは、ピストンリング2が（特に高圧において）間隙に押し出されないように、可能な限り小さいことが望ましい。この矛盾する要求を上記公知のピストン1でもって満たすために、付加的なバックアップリングをピストンリング溝内に配置することができる。しかしこの構成はピストンの長さを拡大する。

【0003】

欧州特許出願公開第541482号明細書に記載のピストンは、スリット付けされた調節可能なピストンリングにより上記問題を解決する。さらにこのピストンリングは、L字形のチャンバリングに配置されており、チャンバリングの制限面から半径方向内側に離間されて配置されている。ピストンリングは隣り合うチャンバリングにより挟まれる。これにより形成される環状室内に、作業圧が導入される。したがってピストンリングはシリンダの走行面に対して押圧される。ピストンリングの端面は、L字形のチャンバリングの半径方向の脚部のように傾斜付けされている。出発状態において2つの平行な斜めの面は互いに離間されて配置されている。ピストンリングの摩耗が増大するにつれて、2つの斜めの面は互いに相対するまで次第に接近する。したがって摩耗限界に達する。ピストンの軸線方向の可動性は、ピストンがシリンダにおいてピストンリングにより案内されていることにより阻止される。しかしこれによりピストンとシリンダとの間の遊び、ひいては押し出される恐れを減じることができる。その理由は、ピストンがシリンダに沿って走行することは、調節可能なピストンリングにより防がれるからである。しかしこのようなピストンは傾斜面、及び環状室内へのガス圧の必要な供給に基づき製造技術的に手間がかかる。さらに隣り合うチャンバリングによりピストンリングを軸線方向において挟むことが必要になることで、二重フィッティングの問題（Doppelpassungsproblem）が生じる。このことは同様に製造技術的な困難性に繋がる。さらにこのことは、ピストンリングが種々異なる圧着力によってシリンダに押し付けられるということに繋がる可能性がある。これによりまた、ピストンリングの望まない種々異なる摩耗率に繋がる可能性がある。

【0004】

さらに、ピストンは極めて多くの個別部材からなっているという問題も有する。このことは上記ピストンの製造及び組立を困難にする。

【0005】

したがって本発明の目的は、ピストンとシリンダとの間の大きな遊びの一方で、ピストンリングの少しの押出しという2つの矛盾する要求を達成し、簡単かつコンパクトに構成されていて、また少ない個別部材だけで足りるピストン若しくはピストンボディ、及びこれらを製造するための方法を提供することである。

【0006】

本発明によりピストンのための上記目的は、周方向の溝の軸線方向の幅がサポートリング及びピストンリングの軸線方向の全幅よりも大きく、サポートリングが半径方向内側にピストンボディから半径方向に離間されて配置されていて、かつサポートリングが、ピストンボディから旋削により切り出された切断されていないリングであるということにより達成される。本発明に係る方法は、ピストンボディを周方向の溝状の刻み目を備えて製造し、次いで周方向の溝が所望の幅になるまで、周方向の溝状の刻み目に切込みを旋削加工し、周方向の溝状の刻み目の旋削加工された部分を、サポートリングを形成するために分離する。したがって本発明に係る構成により、一方でサポートリングは、ストローク運動に対して横方向のピストンの運動時にピストンと連動するのではなく、単にピストンボディだけがサポートリングに対して相対的に運動するということが達成される。したがってサポートリングはピストン運動によりシリンダの走行面に押し付けられないので、サポートリングと走行面との間の半径方向の遊びを著しく縮小することができる。他方、サポートリングをピストンボディから旋削により切り出し、必要な個別部材の数を劇的に減じる

ことできる。なぜならばピストンボディはサポートリングと共に一部材として製造することができるからである。したがってピストンを完全にするために、ピストンリング、場合によっては他のリングだけが必要となる。サポートリングと共にピストンボディの製造後に、有利にはピストンを完全にするために、単に1つのピストンリングを周方向の溝内に挿入する。このように製造されたピストン若しくはピストンボディは、これまで公知であったように、ピストン中央部分に配置することができ、場合によってはピストン中央部分においてピストン端部分と共に取り付けることができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】 先行技術に基づくピストンを示す図である。

10

【図2】 本発明に係るピストンを示す図である。

【図3】 本発明に係るピストンの詳細図である。

【図4】 ピストンに使用されるリングの実施の形態を示す図である。

【図5】 ピストンに使用されるリングの実施の形態を示す図である。

【図6】 ピストンに使用されるリングの実施の形態を示す図である。

【図7】 本発明に係るピストンのピストンボディを製造する工程を示す概略図である。

【図8】 本発明に係るピストンのピストンボディを製造する工程を示す概略図である。

【0008】

以下に対象となる発明の有利な実施の形態を、図1～7に基づいて概略的に、例示的にかつ限定せず説明する。

20

【0009】

以下に本発明に係るピストンの有利な実施の形態を、図2、3に基づいて説明する。ピストン1は、本発明においては中空筒状のボディとして一部材から成るピストンボディ15から成っている。ピストンボディ15は、図示の実施の形態において同時にピストン端部部分13でもあるピストン中央部分14に配置されている。しかし公知であるように、ピストン端部部分13は、ピストン中央部分14に、例えばねじ被せられる独立した部分として構成されているということも当然に可能である。ピストン1の軸線方向の端部は、公知であるように、ピストン1が使用される機械の構造に応じて、コネクティングロッド又はピストンロッドに結合されていてよい。圧縮室16内の有効圧は、ピストン1をピストンロッドと接触したままにし、ひいては連動するということをもたらすので、ピストンロッドにおいて、ピストン1はピストンロッドに不動に（例えば簡単なねじ山を介して）結合されている必要はなく、ピストンロッドに単に緩く載置することもできる。しかしまた、ピストン中央部分14をピストンロッドから製造することも可能であり、ピストンボディ15、この実施の形態においては同時にピストン中央部分14をピストンロッドに取り付けるために、ピストン端部部分13を使用することも可能である。

30

【0010】

ピストンボディ15に複数のピストンリング11が配置されている。これらのピストンリング11は、基本的に任意に構成されていてよい。有利には、調整式のピストンリング11が使用される。これらのピストンリング11は、摩耗が進行する場合に、例えば有効圧により常に半径方向外側にシリンダ5に向かって押し付けられる。上記ピストンリング11の可能な実施の形態は、例えばオーストリア特許第505549号から看取することができる。

40

【0011】

ピストンボディ15には、1つのピストンリング11と1つのサポートリング12とが配置される周方向の溝20が設けられている。この周方向の溝20の幅は、サポートリング12の幅と、ピストンリング11の幅との全幅よりも少し大きくなっている。これにより、サポートリング12及びピストンリング11は、軸線方向の遊びを持って周方向の溝20に配置されており、軸線方向において挟まれておらず、とりわけピストンボディ15は、妨げられることなくサポートリング12に対して相対的に可動のままである。ピストンボディ15の自由な相対的な可動性に対して、存在する圧力に基づいてサポートリング

50

12と周方向の溝20との間に生じる摩擦力だけが対抗する。したがって、ストローク方向に対して横方向にピストン1が運動する場合、ピストンボディ15だけが運動し、サポートリング12は連動しない。したがってサポートリング12は、最悪の場合、サポートリング12固有の極めて小さな質量でもってシリンダ壁に当接している。しかしいかなる力も、ピストンボディ15からサポートリング12に伝達されない。サポートリング12は、隣り合う2つの周方向の溝の間にもたらされる、ピストンボディ15に設けられている周方向のウェブ17に支持されるか、若しくは最後のサポートリング12はピストンボディ15自体に支持される。

【0012】

サポートリング12は、中実な切断されていないリングとして構成されている。このリングを1つの部材から成るピストンボディ15の周方向の溝20内に獲得するために、サポートリング12はピストンボディ15の製造時に、以下により詳細に説明するように、ピストンボディから旋削により切り出される。

【0013】

ストローク運動に対して横方向にピストン1が運動する場合、ピストンボディ15は、サポートリング12が連動しないように、サポートリング12と周方向の溝20の底部との間の半径方向の遊びXにより、サポートリング12に対して相対的に半径方向に運動することができる。したがって、サポートリング12は上記横方向運動により高められた力でもってシリンダ5に押し付けられるという恐れはないので、1つのサポートリング12は、シリンダ5と、サポートリング12の外側の周面との間の極めて小さい遊びYを設けることができる。本発明に係る配置によって、遊びYは問題なく0.1mmにまで縮小することができる。遊びYの自然な限界はサポートリング12の熱膨張である。この熱膨張により、サポートリング12がシリンダ5において半径方向で挟まれるということは当然にもたらされてはならない。しかし可能な小さな遊びYにより、サポートリング12とシリンダ5との間の間隙内への、ピストンリング11の押出しを有利には阻止することもできる。ピストンリング11は、例えばオーストリア特許第505549号に開示されているピストンリングを使用する場合、同様にピストンボディ15から半径方向に離間されて配置されていてもよいので、ピストンリング11とピストンボディ15との間に同様に、ピストンリングの摩耗が増大するに連れて大きくなる半径方向の遊びが生じる。これにより生じる環状室内に、ピストンリング11を外方にシリンダ5に向かって押圧する有効圧が存在している。したがってピストンボディ15の起こり得るあらゆる横方向運動は、ピストンリング11に作用しない。

【0014】

本発明に係るピストン1の有利な実施の形態において、圧縮室16寄りのピストン1の端部に、作業圧の動的な圧力成分をシールするために、切断されていないリング21が配置されている。切断されていないリング21は、サポートリング24に当接することもできる。さらに切断されていないリング21は、ピストン中央部分14若しくはピストン端部部分13の周方向の溝28に配置することもでき、また付属の周方向の溝28の底部から半径方向に離間されて配置されている。周方向の溝28の幅は、ピストンボディ15の妨げられない横方向運動を可能にするために切断されていないリング21の幅よりも広幅である。切断されていないリング21は、同様に周方向の溝28内にあり、かつ周方向の溝28の底部から半径方向に離間されて配置されているサポートリング24に軸線方向において当接している。またサポートリング24と切断されていないリング21とは、サポートリング24及び切断されていないリング21が軸線方向において挟まれないように、周方向の溝28において軸線方向の遊びを伴う。

【0015】

ピストンボディ15にさらに支持リング4が配置されている。また、この支持リング4及び／又は他の支持リング4は、ピストン中央部分14若しくはピストン端部部分13又はクランク室側においてピストンボディ15に配置されていてもよい。

【0016】

使用されるリングの可能な実施の形態を図4～6に示す。切断されていないリング21（図4）に圧力補償孔30が設けられていてよい。切断されていないリング21は、有利にはPTFEから製造されていてよい。その理由は、PTFEリングは所定の摩耗を調整することができるからである。図5に示した支持リング4は切断されて構成されていてよく、半径方向外側の周面に沿って、軸線方向に貫通する溝29を有することができる。これにより支持リング4において差圧が形成されることを防ぐために、有効圧がピストンリング11に案内される。図6に示すピストンリング11の実施の形態は、オーストリア特許第505549号の記載に一致する。しかしピストンリング11の他のあらゆる実施の形態が可能でもある。

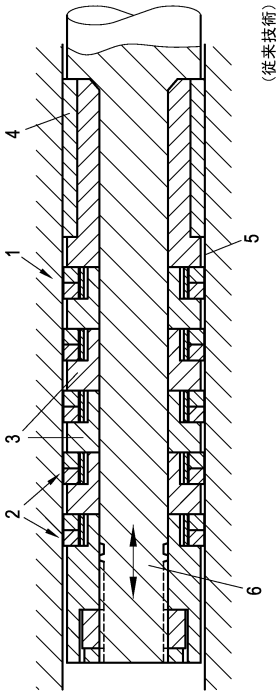
【0017】

本発明に係るピストン1の製造時に、有利にはピストンボディ15は全ての段部、及び後にピストンリング11とサポートリング12と（少なくとも1つのピストンリング11とサポートリング12と）を収容するための周方向の溝状の刻み目35、また場合によってはピストン中央部分14を後に収容するための中央孔と共に、半製品から旋削加工される（図7）。このステップにおいて既に、個々のピストン部分の外径を製造することができる。これと同時に別の可能な周方向の溝若しくは段部を、例えば支持リング又は他のリングを収容するために製造することもできる。しかし上記第1の作業ステップによれば、後のサポートリング12は隣り合う2つの周方向の溝20の間の周方向のウェブ17に依然として結合されている。こうして周方向の溝状の刻み目35の軸線方向の端部（この領域は後にサポートリング12になる）が、例えば溝入れロッド（Stechbohrstange）32又は他の類似の工具といった適切な工具でもって、旋削加工により周方向の溝20が所望の最終的な幅になるように切込み（アンダカット）が形成される。この旋削加工部36は、周方向の溝20の底部と同じ半径にもたらされる。したがって後のサポートリング12は周方向の溝20の底部と、サポートリング12の内側の周方向の面34との間に間隔を既に確保している。この実施の形態において、周方向の溝状の刻み目35の向かい合う2つの軸線方向の端面30、31を、例えば表面品質（例えばRa0.8）及び平行性といった必要とされる許容公差を持ったシール面を形成するために製造することが可能である。ピストンが完成した状態において端面30、31において、サポートリング12がピストンボディ15に軸線方向において当接している。したがって特に、サポートリング12及びピストンボディ15は金属から製造されていて、良好なシール作用のために正確に製造された端面30、31が必要であるので有利である。次いで、サポートリング12を形成するために、周方向の溝状の刻み目35の旋削加工された部分は、例えば切断ディスクといった適切な工具でもって切込みまで切断することにより、ピストンボディ15から分離される。したがってこのように形成されたサポートリングは、周方向の溝20において自由に運動することができる。また、サポートリング12を備えた周方向の溝20を他の周方向の溝の後に製造するということが当然に可能である。この実施の形態において使用される作業ステップは同じままである。

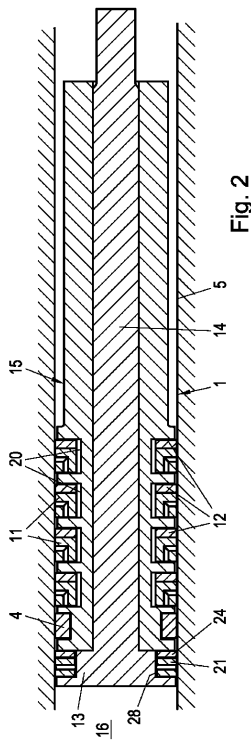
【0018】

上述のように、ピストンボディ15及びサポートリング12は、1つの部材から製造することが可能である。これにより個々の部品数は劇的に減じられる。ピストン1を完成させるために、引き続きピストンリング11を周方向の溝20内に、場合によっては設けられる支持リング4を付属の周方向の溝内に挿入することだけが必要である。さらに2つの端面30、31が軸線方向に隣り合って配置されているように、予めサポートリング12を軸線方向に移動させることができる。次いでピストンボディ15はピストン中央部分14に取り付けることができ、場合によっては、例えばピストン端部部分13を介してピストン中央部分14に固定することができる。

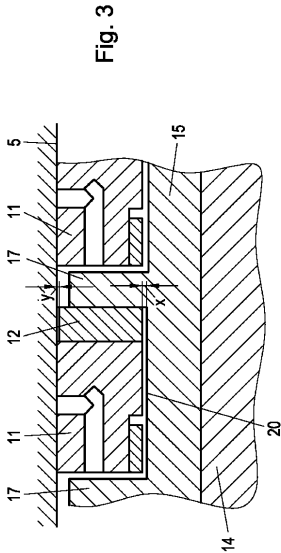
【図 1】



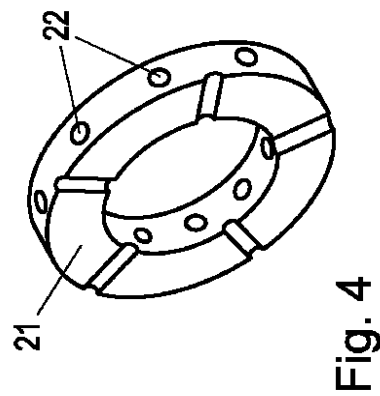
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

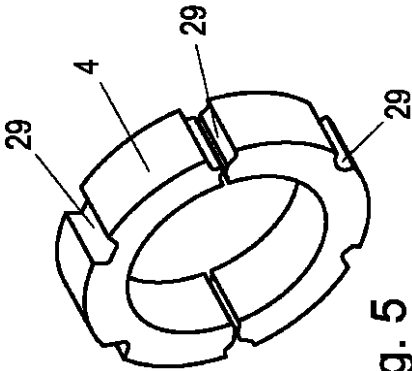


Fig. 5

【図 6】

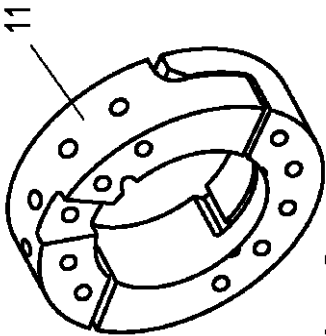


Fig. 6

【図 7】

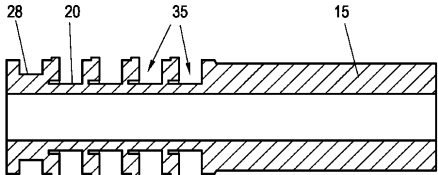


Fig. 7

【図 8】

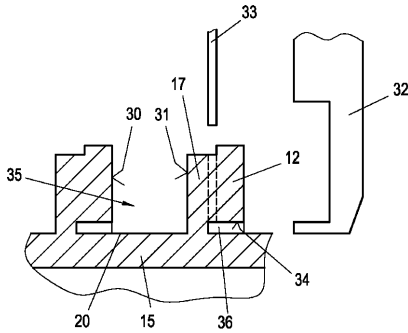


Fig. 8

フロントページの続き

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(72)発明者 クリスティアン ホルト

オーストリア国 ビザンベルク ミュルツシュプルングシュトラッセ 5アー

(72)発明者 マーティン ラーグラ

オーストリア国 ウィーン アム ハイトイェヒル 6-8/11

(72)発明者 アレクサンダー ヤンドル

オーストリア国 ローレンドルフ ノイシュティフターシュトラッセ 19

審査官 塚原 一久

(56)参考文献 特開2001-146969 (JP, A)

特開平10-318374 (JP, A)

特開2003-003960 (JP, A)

特開平10-037857 (JP, A)

特開2004-353556 (JP, A)

特開昭58-034269 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 1/02、9/00-9/28

F04B 39/00