

(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2004-286123

(P2004-286123A)

(43) 公開日 平成16年10月14日(2004.10.14)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 5 B 15/14

F I

F 1 5 B 15/14 3 5 5 A

テーマコード(参考)

3 H 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-78652 (P2003-78652)
 (22) 出願日 平成15年3月20日(2003.3.20)

(71) 出願人 000001258
 J F E スチール株式会社
 東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
 (74) 代理人 100066980
 弁理士 森 哲也
 (74) 代理人 100075579
 弁理士 内藤 嘉昭
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 崔 秀▲てつ▼
 (72) 発明者 西坂 智明
 岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし)
) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
 (72) 発明者 怒田 邦広
 岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし)
) 川崎製鉄株式会社水島製鉄所内
 最終頁に続く

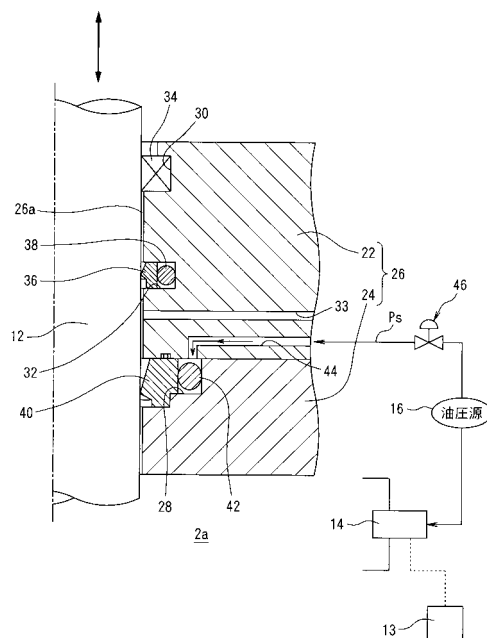
(54) 【発明の名称】 油圧シリンダのシール構造

(57) 【要約】

【課題】 作動油の漏れ防止を長期に渡って維持することで油圧シリンダの作動特性に影響を与えず、メンテナンスコストの低減化を図ることができる油圧シリンダのシール構造を提供する。

【解決手段】 シリンダチューブ2と、作動油の供給制御により前記シリンダチューブ内を移動するピストン8と、このピストンの移動方向の一端に固定され、該ピストンの移動を直線運動として外部に伝達するピストンロッド12とを備えた油圧シリンダにおいて、シリンダチューブの一端に固定されてピストンロッドを挿通しているロッドカバー26の内周部に、ピストンロッドの外周に密接する環状のシール部材40を配置するとともに、ピストンロッドの外周に向けてシール部材40に常に押圧力を付与するシール油圧Psが発生している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリンダチューブと、作動油の供給制御により前記シリンダチューブ内を移動するピストンと、このピストンの移動方向の一端に固定され、該ピストンの移動を直線運動として外部に伝達するピストンロッドとを備えた油圧シリンダにおいて、前記シリンダチューブの一端に固定されて前記ピストンロッドを挿通しているロッドカバーの内周部に、前記ピストンロッドの外周に密接する環状のシール部材を配置するとともに、前記ピストンロッドに接触していない前記シール部材の裏面側から該シール部材に対して所定圧のシール圧を作用させる油圧手段を設けたことを特徴とする油圧シリンダのシール構造。

10

【請求項 2】

前記ピストンロッドに接触していない前記シール部材の裏面側に Oリングを配置し、この Oリングの弾性復元力により前記シール部材を前記ピストンロッドの外周に向かう方向に押圧することで、前記 Oリングを前記油圧手段を補助する補助手段とすることを特徴とする請求項 1 記載の油圧シリンダのシール構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、一般に使用される油圧シリンダのシール構造に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

例えば、H形鋼の圧延の際に用いるユニバーサル圧延機は、上下一対の水平ロールと、左右一对の垂直ロールとを備え、被圧延材のウェブを一对の水平ロールで圧下し、被圧延材のフランジを一对の垂直ロールで圧下することで H形鋼を圧延製造する装置である。このユニバーサル圧延機的一对の水平ロール及び一对の垂直ロールには、それぞれ圧下装置が連結されており、各圧下装置の作動により一对の水平ロール及び一对の垂直ロールの位置調整を行うことで、高い寸法精度の H形鋼を製造している。

【0003】

ここで、圧下装置は、一般に、油圧シリンダが使用されている。

油圧シリンダは、例えば図 3 に示すように、筒状のシリンダチューブ 2 と、このシリンダチューブ 2 の軸方向の両端部にそれぞれ固定したヘッドカバー 4 及びロッドカバー 6 と、シリンダチューブ 2 内を軸方向に摺動するピストン 8 と、シリンダ室 2 a , 2 b に連通する油路 10 a , 10 b と、ピストン 8 の一方の端面に同軸に固定され、ロッドカバー 6 から外部に突出しているピストンロッド 12 とを備えている。そして、油圧制御部 13 の制御信号によって制御弁 14 が作動することで、油圧源 16 で発生した作動油が作動油供給管 18 a , 18 b の一方を介してシリンダ室 2 a , 2 b の一方に供給され、それによりピストン 8 の移動によりピストンロッド 12 が矢印方向に移動することで、一对の水平ロール及び一对の垂直ロールの位置調整を行っている。

30

【0004】

ところで、ピストンロッド 12 は、ロッドカバー 6 に設けたロッド挿通孔 6 a に挿通して外部に延びており、ロッド挿通孔 6 a の周面とピストンロッド 12 の外周との間にシール部材 20 を配置してシール構造としている。シール部材 20 は、例えば、図 4 に示すシール部材である。このシール部材 20 は、ロッド挿通孔 6 a の周面に形成した環状溝 6 b に嵌入した Uパッキン（以下、Uパッキン 20 と称する）であり、この Uパッキン 20 を弾性変形させてピストンロッド 12 に密接させることで作動油が外部に漏れるのを遮断するようにしている（例えば、特許文献 1。）。

40

【0005】

【特許文献 1】

特開 2002 54608 号公報

【0006】

50

【発明が解決しようとする課題】

ところで、圧下装置として使用する油圧シリンダの作動油の圧力（使用圧力）は高圧であり、摺動部のシール構造を確実に行わないとシリンダ室の作動油が漏れやすくなり、油圧シリンダの作動特性に影響を与えてしまう。そして、油圧シリンダの作動特性が変化すると、H形鋼の品質にも影響してくる。

【0007】

しかし、図4で示したUパッキン20は、比較的短時間のうちに弾性が低下しやすく、ピストンロッド12と摺動するUパッキン20のU字状部分も早期に劣化しやすい。したがって、Uパッキン20をシール部材として使用すると、作動油の漏れ防止の信頼性が低いとともに、作動油の漏れを防止するためにシール部材を頻繁に交換しなければならず、メンテナンスコストの面で問題がある。

10

【0008】

そこで、本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、作動油の漏れ防止を長期に渡って維持することで油圧シリンダの作動特性に影響を与えず、メンテナンスコストの低減化を図ることができる油圧シリンダのシール構造を提供することを目的としている。

【0009】**【課題を解決するための手段】**

請求項1記載の油圧シリンダのシール構造は、シリンダチューブと、作動油の供給制御により前記シリンダチューブ内を移動するピストンと、このピストンの移動方向の一端に固定され、該ピストンの移動を直線運動として外部に伝達するピストンロッドとを備えた油圧シリンダにおいて、前記シリンダチューブの一端に固定されて前記ピストンロッドを挿通しているロッドカバーの内周部に、前記ピストンロッドの外周に密接する環状のシール部材を配置するとともに、前記ピストンロッドに接触していない前記シール部材の裏面側から該シール部材に対して所定圧のシール圧を作用させる油圧手段を設けた。

20

【0010】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の油圧シリンダのシール構造において、前記ピストンロッドに接触していない前記シール部材の裏面側にOリングを配置し、このOリングの弾性復元力により前記シール部材を前記ピストンロッドの外周に向かう方向に押圧することで、前記Oリングを前記油圧手段を補助する補助手段とした。

【0011】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明に係る油圧シリンダのシール構造の実施形態について、図1及び図2を参照して説明する。なお、図3及び図4で示した構成と同一構成部分には、同一符号を付してその説明を省略する。

本実施形態の油圧シリンダは、図1に示すように、軸方向に重ね合わせて接合した2つのカバー部材22、24によりロッドカバー26を形成しており、シリンダチューブ2の軸方向の一端部に固定されている。このロッドカバー26に形成したロッド挿通孔26aに、ピストンロッド12が挿通している。

【0012】

また、ロッド挿通孔26aの周面には、シリンダ室2a側に第1の環状溝28が形成され、外気側に第2の環状溝30が形成されているとともに、第1の環状溝28及び第2の環状溝30との間に、第3の環状溝32が形成されている。

40

第2の環状溝30には、環状の第2のシール部材34が嵌入されており、ピストンロッド12に弾性変形しながら接触している。

【0013】

第3の環状溝32には、ピストンロッド12に密接する環状の第3のシール部材36と、弾性復元力が発生することで第3のシール部材36をピストンロッド12側に押圧する第3のOリング38が嵌入されている。

また、第1の環状溝28には、ピストンロッド12に接触する環状の第1のシール部材40と、この第1のシール部材40及び第1の環状溝28の内壁の間に弾性変形した状態で

50

配置され、弾性復元力が発生することで第1のシール部材40をピストンロッド12側に押圧する第1のリング42が嵌入されている。

【0014】

そして、ロッドカバー26には、第1の環状溝28で開口しているシール圧供給路44が形成されている。また、油圧源16で発生した作動油の一部は減圧弁46で所定圧に減圧され、シール圧Psとしてシール圧供給路44を通過して第1の環状溝28に供給される。このシール油圧Psが第1の環状溝28に供給されると、第1のシール部材40には、シール油圧Psによって背圧(ピストンロッド12に面していない側の圧力)が作用し、ピストンロッド12側に押圧され続ける。

【0015】

ここで、シール圧Psは、油圧シリンダの使用圧力が21MPaの場合、8~12MPaに設定している。すなわち、8MPa未満の場合は、圧力不足で完全に漏れを防ぐことが出来ず、12MPaを超える場合には、ピストンロッド12との接触圧力が強すぎ、ピストンロッド12を損傷させる。なお、望ましくは、摩耗抑止のため5~6MPaが最適である。

【0016】

なお、ロッドカバー26には、第1の環状溝28と第3の環状溝32との間の周面で一端が開口し、他端の開口部にリーク検出手段(図示せず)が接続しているリーク検出油路33が形成されている。第1の環状溝28と第3の環状溝32との間の周面に作動油が漏れていることをリーク検出手段が検知すると、第1の環状溝28に配置した第1のシール部材40のシール機能が損なわれていると判断し、新たな第1のシール部材40の交換を行う。

【0017】

上記構成の油圧シリンダでは、第1の環状溝28に嵌入した第1のシール部材40、第1のリング42及びシール油圧Psが、シリンダ室2aの作動油が外部に漏れるのを防止するメインの漏れシール部となる。また、第3の環状溝32に嵌入した第3のシール部材36及び第3のリング38が、サブの漏れシール部となる。そして、第2の環状溝30に嵌入した第2のシール部材34が、外部から埃や塵の侵入を防止するダストシール部となる。

【0018】

ここで、メインの漏れシール部を構成している第1のシール部材40は、ポリテトラフルオロエチレン等の合成樹脂で形成されており、軸方向に往復移動するピストンロッド12との摺動によって接触部が徐々に摩耗していく。

そして、ピストンロッド12との摺動によって第1のシール部材40が多少摩耗しても、第1のシール部材40には、第1のリング42の弾性復元力が作用することでピストンロッド12側に押圧され、第1の環状溝28にシール油圧Psが供給されことでピストンロッド12側に押圧され続けるので、ピストンロッド12と第1のシール部材40とが密接し、シリンダ室2aの作動油が外部に漏れるのを確実に防止する。

【0019】

また、図2に示すように、ピストンロッド12との長時間の摺動によって第1のシール部材40が大幅に摩耗し(第1のシール部材40の径方向の寸法が減少した状態)、第1のリング42が弾性変形せず第1のシール部材40を押圧しない場合であっても、第1の環状溝28に供給されているシール油圧Psは、依然として第1のシール部材40をピストンロッド12側に押圧し続けるので、ピストンロッド12と第1のシール部材40とが密接し、シリンダ室2aの作動油が外部に漏れるのを確実に防止する。

【0020】

したがって、本実施形態の油圧シリンダのシール構造によると、第1のシール部材40が多少劣化(摩耗)しても、第1のリング42が弾性復元力により第1のシール部材40をピストンロッド12側に押圧し、且つ、第1の環状溝28にシール油圧Psが供給することで第1のシール部材40をピストンロッド12側に押圧し続けるので、ピストンロ

10

20

30

40

50

ド 1 2 と第 1 のシール部材 4 0 とが常に密接し、シリンダ室 2 a の作動油の漏れを確実に防止することができる。

【 0 0 2 1 】

また、ピストンロッド 1 2 との摺動により第 1 のシール部材 4 0 が大幅に摩耗してしまい、第 1 のリング 4 2 から押圧力が作用しなくても、第 1 の環状溝 2 8 に供給したシール油圧 P_s が第 1 のシール部材 4 0 をピストンロッド 1 2 側に押圧し続けるので、ピストンロッド 1 2 と第 1 のシール部材 4 0 とを常に密接させてシリンダ室 2 a の作動油の漏れを確実に防止することができる。したがって、本実施形態は、信頼性の高いシール構造となっている。

【 0 0 2 2 】

また、作動油の漏れを防止する際に第 1 のシール部材 4 0 の許容摩耗量を大きくとることができることから、第 1 のシール部材 4 0 の長寿命化を図れる、つまり、第 1 のシール部材 4 0 を頻繁に交換しなくて済むので、メンテナンスコストの低減化も図ることができる。

さらに、作動油の漏れ防止を長期に渡って維持することが可能であることから、作動特性が安定した油圧シリンダとなり、この油圧シリンダを圧延装置の圧下装置として使用すると、高品質の圧延材を得ることができる。

【 0 0 2 3 】

【実施例】

上述した本実施形態（本発明）のシール構造と、従来のシール構造（ピストンロッドに U パッキン（シール部材）を密接させたシール構造）のシール特性を比較したものを、図 5 に実験結果として示す。なお、図 5 の横軸は、シール部材とピストンロッドとの摺動状態を、トータルの摺動距離で示し、図 5 の縦軸は、外部に漏れ出た作動油の量（漏れ量）を示しているとともに、本実施形態のシール構造のシール特性を実線で示し、従来のシール構造のシール特性を破線で示している。

【 0 0 2 4 】

図 5 から明らかのように、シール油圧 P_s が第 1 のシール部材 4 0 をピストンロッド 1 2 側に押圧し続ける構造とした本実施形態のシール構造は、油圧シリンダを長時間使用しても作動油の漏れがほとんど発生せず、信頼性の高いシール構造であることが理解できる。なお、本実施形態は、圧延機の圧下装置として使用される油圧シリンダについて説明したが、本発明の要旨はこれに限定されるものではなく、他分野のアクチュエータとして使用する油圧シリンダであっても、同様の作用効果を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の油圧シリンダのシール構造によると、ロッドカバーの内周部に、ピストンロッドの外周に密接する環状のシール部材を配置するとともに、ピストンロッドの外周に向けてシール部材に常に押圧力を付与する押圧力付与手段を設けたことから、作動油の漏れを確実に防止する信頼性の高いシール構造とすることができる。また、シール部材の許容摩耗量を大きくとることができるので、シール部材を頻繁に交換しなくて済むので、メンテナンスコストの低減化も図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の油圧シリンダのシール構造を示す軸方向の要部断面図である。

【図 2】本発明を構成しているシール部材が摩耗している状態を示す図である。

【図 3】油圧シリンダの全体構成を示す図である。

【図 4】油圧シリンダにおいて従来使用していたシール部材を示す図である。

【図 5】本発明のシール構造と従来のシール構造のシール特性を比較したグラフである。

【符号の説明】

- 2 シリンダチューブ
- 2 a , 2 b シリンダ室
- 1 2 ピストンロッド

10

20

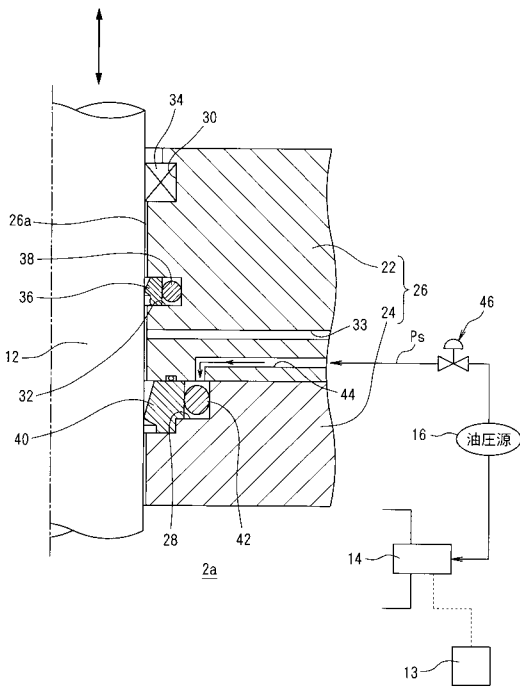
30

40

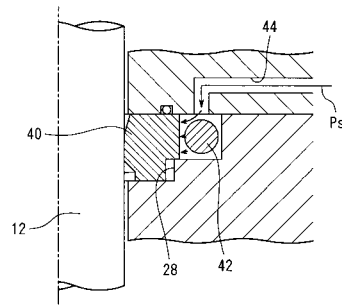
50

- 1 3 油圧制御部
- 1 6 油圧源
- 2 6 ロッドカバー
- 2 6 a ロッド挿通孔
- 2 8 環状溝
- 4 0 シール部材
- 4 2 Oリング
- 4 4 シール圧供給路
- 4 6 減圧弁
- P s シール圧

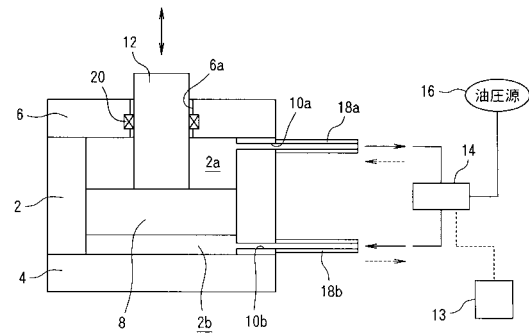
【図 1】



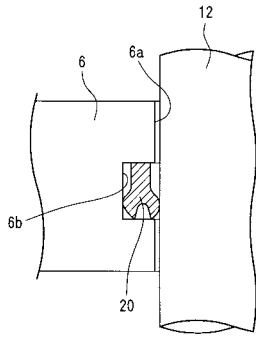
【図 2】



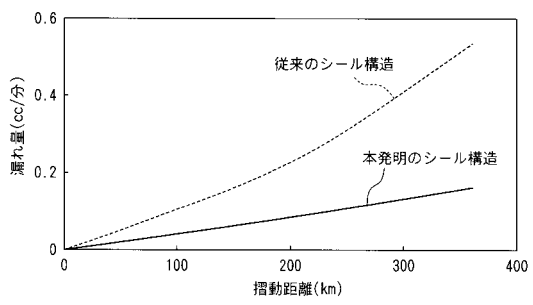
【図 3】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H081 AA03 BB02 CC14 CC24 EE04 EE09 EE30