

(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2004-268128

(P2004-268128A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

B 2 1 B 31/07

F 1 6 C 13/02

F 1 6 C 33/78

F 1 6 N 31/00

F I

B 2 1 B 31/07

F 1 6 C 13/02

F 1 6 C 33/78

F 1 6 N 31/00

テーマコード (参考)

3 J O 1 6

3 J 1 O 3

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2003-66076 (P2003-66076)

(22) 出願日 平成15年3月12日 (2003.3.12)

(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 100116230

弁理士 中濱 泰光

(72) 発明者 榎 久範

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者 天沼 陽介

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

(72) 発明者 上堀 義男

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日

本鋼管株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧延用ロールの軸受シール装置および軸受シール方法並びに金属材の製造方法

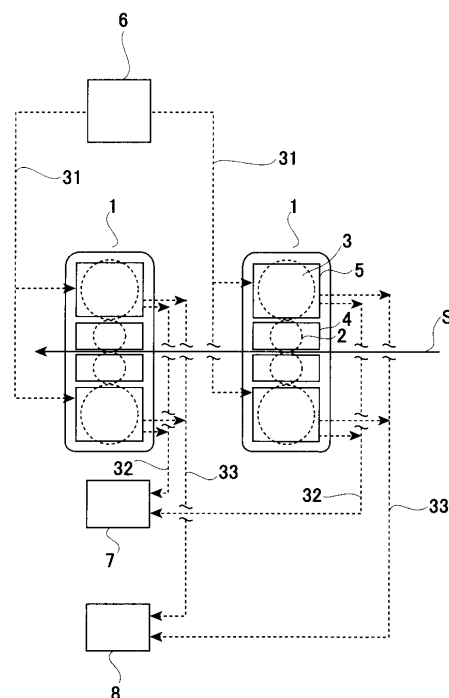
(57) 【要約】

【課題】 軸受潤滑油が圧延ロール側に漏れ出てロールまたは鋼帯表面に付着するという問題を確実に解消できる圧延用ロールのロールネック部の軸受シール装置およびシール方法並びに金属帯の製造方法を提供する。

【解決手段】 ロール本体のネック弧状部とリティナーとの間にシールが設置される圧延用ロールの軸受シール装置において、前記ネック弧状部と前記リティナーとの間に複数のシールを設置するとともに、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出する吸引排出手段を備える圧延用ロールの軸受シール装置。

【選択図】

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロール本体のネック弧状部とリティナーとの間にシールが設置される圧延用ロールの軸受シール装置において、前記ネック弧状部と前記リティナーとの間に複数のシールを設置するとともに、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出する吸引排出手段を備えることを特徴とする圧延用ロールの軸受シール装置。

【請求項 2】

ロール本体のネック弧状部のスラストカラーとリティナーとの間にシールが設置される圧延用ロールの軸受シール装置において、前記スラストカラーと前記リティナーとの間に複数のシールを設置するとともに、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出する吸引排出手段を備えることを特徴とする圧延用ロールの軸受シール装置。 10

【請求項 3】

前記吸引排出手段は、前記複数のシールのシール間（設置されたシール数が 3 以上の場合は、少なくとも 1 のシール間）のリティナー部分に該シール間に漏洩した潤滑油を排出する排油孔と、該排油孔に排出される潤滑油を吸引する吸引手段を備えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の圧延用ロールの軸受シール装置。

【請求項 4】

前記排油孔は、該排油孔が設けられるシール間のリティナー内周面下部に設けられることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかの項に記載の圧延用ロールの軸受シール装置。

【請求項 5】

設置されたシール数が 3 以上の場合、前記排油孔は、前記複数のシール間の各々に設けられることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかの項に記載の圧延用ロールの軸受シール装置。 20

【請求項 6】

ロール本体のネック弧状部とリティナーとの間にシールを設置して潤滑油をシールする圧延用ロールの軸受シール方法において、前記ネック弧状部と前記リティナーとの間に複数のシールを設置し、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出することを特徴とする圧延用ロールの軸受シール方法。

【請求項 7】

ロール本体のネック弧状部のスラストカラーとリティナーとの間にシールを設置して潤滑油をシールする圧延用ロールの軸受シール方法において、前記スラストカラーと前記リティナーとの間に複数のシールを設置し、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出することを特徴とする圧延用ロールの軸受シール方法。 30

【請求項 8】

前記複数のシールのシール間（設置されたシール数が 3 以上の場合は、少なくとも 1 のシール間）のリティナー部分に排油孔を設けて、該排油孔から該シール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の圧延用ロールの軸受シール方法。

【請求項 9】

前記排油孔は、該排油孔が設けられるシール間のリティナー内周面下部に設けられることを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれかの項に記載の圧延用ロールの軸受シール方法。 40

【請求項 10】

前記排油孔は複数のシール間の各々に設けられることを特徴とする請求項 6 ～ 9 のいずれかの項に記載の圧延用ロールの軸受シール方法。

【請求項 11】

請求項 6 ～ 10 のいずれかの項に記載の方法で圧延ロールの軸受をシールしながら金属材を圧延することを特徴とする金属材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鋼帯、形鋼、線材、条鋼などの鋼材およびその他の金属材を圧延する圧延用ロールのロールネック部の軸受シール装置およびシール方法並びに前記金属材の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

圧延機のワークロール、バックアップロール等の圧延ロールの軸受装置の潤滑形態には、グリース潤滑方式、強制循環給油方式等が採用される。例えば、鋼帯の調質圧延機では、ロール交換頻度の少ないバックアップロールは、圧延作業中の軸受の昇温を抑えるために、潤滑油を強制循環給油する潤滑方式や潤滑油をミスト化して強制給油するオイルミスト給油方式等の潤滑方式が採用されている。

10

【0003】

一方、鋼帯の圧延には、圧延油を使用して圧延する所謂ウエット圧延と、圧延油を使用せずに圧延する所謂ドライ圧延がある。冷間圧延、連続焼鈍を行った鋼帯の調質圧延、例えば容器用素材となる薄鋼帯の調質圧延では、鋼帯表面の粗度調整、光沢向上、その他の品質向上のためにドライ圧延を行うものが多い。

【0004】

ドライ圧延では、圧延用ロールの軸受潤滑に使用する潤滑油が圧延ロールや鋼帯表面に付着すると、圧延後の鋼帯表面の外観品質を著しく低下させて歩留低下させたり、圧延ロールの交換が必要になり生産性を低下させるという問題がある。又、連続焼鈍ライン出側に配置される調質圧延機では、圧延ロール交換の間、通板材料は調質圧延されないため、この調質圧延されなかった材料を、別のバッチ式調質圧延機で調質圧延を行うことによるコストアップの問題や当該バッチ式調質圧延機の能力不足をもたらすという問題もある。

20

【0005】

したがって、圧延用ロールの軸受のロールネック部の軸受構造に組み込まれるシール装置では、軸受潤滑油の外部漏洩を防止する必要がある。図7に示すように、オイルシール15および16を配置して、軸受潤滑油の外部漏洩を防止している。しかし、オイルシールには、制作時の寸法の狂い（初期寸法のくるい）があり、また圧延作業を継続することでオイルシールが摩耗して寸法のくるい（経時的な寸法のくるい）が大きくなることで、軸受潤滑油がスラストカラー12表面を伝ってオイルシール15および16を越えてロール本体側に漏れ出る。従って、オイルシール15及び16を設けただけでは、軸受潤滑油がオイルシール15および16を越えてロール本体側に漏れ出ることを確実に防止することができないため、軸受潤滑油の外部漏洩を防止するための種々の提案がなされている。

30

【0006】

例えば、特許文献1では、ドライ圧延におけるロールネック部のオイルミスト軸受シール装置として、図8に示すように、ロール本体41のネック弧状部に嵌接されるフィレットリング44の内側水平周面部と軸受押さえカバー48の水平周面部間にオイルシール45を精嵌し、当該オイルシール45の外側でフィレットリング44にラビリンス状突起物46を設け、またラビリンスに相対する軸受押さえカバー部には油溜め用のポケット50を擁したオイルシール押さえ49を備え、且つ軸受押さえカバー48外側の垂直周面には繊維質の帯状体51をフィレットリング44の外周に対し微小間隙54を形成するよう取り付け付けた軸受シール装置が開示されている。本シール装置では、オイルシール45から漏れ出てロールネックを伝わる油漏れは回転するラビリンス状突起物46で遠心力方向に飛ばし、相対するチョック側のポケット50に回収する。オイルミストは、ミスト状または液状で漏れ、チョック表面53で液化し滴下するものがある。繊維質の帯状体51でこの液状化したオイルミストをスタンド内に滴下させずに吸収させる。

40

【0007】

特許文献2には、図9に示すように、ロールネック62に設けられる軸受63と、この軸受に潤滑油を強制循環させるための循環通路69と、ロール本体側61から前記軸受側への水侵入を防止する接触型シール68とを備えたロールネックの軸受装置において、前記軸受63と接触型シール68との間にシール部材74が取り付けられているとともに、こ

50

のシール部材 7 4 と接触型シール 6 8 との間にそれらから漏洩する油水を排出する排出孔 7 3 を設けることが開示されている。

【 0 0 0 8 】

特許文献 3 には、図 1 0 に示すように、圧延用ロール 8 1 の軸受 8 2 をシールする圧延用ロールの軸受シール装置において、該軸受 8 2 の位置決めをする第一のカラー 8 3 を備え、該第一のカラー 8 3 のロール半径方向で反中心側にシール機構のための第二のカラー 8 4 を設け、且つ該第二のカラー 8 4 と該第一のカラー 8 3 とを着脱自在に連結し、該第二のカラー 8 4 と該第二のカラー 8 4 と相対する軸受カバー 8 6 との間に複数のシール部材 8 9 を設置し、該第二のカラー 8 4 にロール半径方向で反中心側に延在する凸部 8 4 b と該凸部 8 4 b のロール半径方向で反中心側位置に潤滑油を回収する回収ポケット 8 6 c とを設け、更に、該複数のシール部材 8 9 間及び回収ポケット 8 6 c 部分に個々のドレン 9 3、9 4、9 5 を設置することが開示されている。

10

【 0 0 0 9 】

以下に、先行技術文献情報について記載する。

【 0 0 1 0 】

【特許文献 1】

実開平 5 - 9 6 5 4 2 号公報

【 0 0 1 1 】

【特許文献 2】

実開平 5 - 7 0 7 0 5 号公報

20

【 0 0 1 2 】

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 5 0 3 9 9 号公報

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

特許文献 1 では、オイルミスト路 4 7 からオイルシール 4 5、4 5 間にエアミストを供給することで、オイルシール 4 5 の長寿命化を図っている。しかし、オイルシールには、制作時の寸法の狂いに加えてシール摩耗による経時的な寸法のくるいが起こり、これらによって、オイルシール 4 5 を越えてポケット 5 0 に漏洩するミストまたは液状化したミスト量は却って増大する。ポケット 5 0 に漏洩した液状化したミストやポケット 5 0 で液状化したミストは最初のうちはポケット 5 0 内に溜まるが、やがてオイルシール抑え 4 9 をオーバーフローして微小間隙 5 4 に流れる。微小間隙 5 4 に流れる液状化したミスト量が増大すると、繊維質の帯状体 5 1 では吸収しきれなくなり、ロール本体 4 1 側に液状化したミストが漏れ出る。また、ミストには、液状化しないで微小間隙 5 4 の外部に漏れ出るものもあり、このミストは、ロール本体 4 1 側で液状化する。

30

【 0 0 1 4 】

また、被圧延材料は、通常コイル状態で供給され、コイル切り替え時に圧延ロールは停止されることがある。また圧延中でも低速で駆動されることがある。特許文献 1 では、圧延ロール 4 1 が停止または低速になったときに、オイルシール 4 5 から漏れ出た液状化したミストはラビリンス状突起物 4 6 で遠心力方向に飛ばされないで外部に漏れ出る。

40

【 0 0 1 5 】

前述の外部に漏れ出た液状化したミストは圧延ロール回転の遠心力で飛散する。すなわち、特許文献 1 では、液状化したミストの軸受外部への漏洩の問題を確実に防止することは困難である。この問題はオイルシール 4 5 の摩耗が大きくなることでより顕在化する。

【 0 0 1 6 】

オイルシールには、制作時の寸法の狂いやシール摩耗により経時的な寸法のくるいがあるので、特許文献 2 においても、シール部材 7 4 を超えた潤滑油の一部がさらに接触型シール 6 8 及び外側シール 6 7、6 6 を超えてロール本体 6 1 側に漏れ出るとは不可避である。また、シール部材 7 4 が摩耗すると、摩耗物と潤滑油が混ざって粘性の高いヘドロ状態になり、排出孔 7 3 を詰まらせるため、シール部材 7 4 を超えて漏れ出た潤滑油を排出

50

孔 7 3 から外部に排出できなくなる。そのため、シール部材 7 4 を超えて漏れ出た潤滑油は接触型シール 6 8 を超えて外側シール 6 7 近傍の凹部に流れ、さらに外側シール 6 7 を超えて外側シール 6 7 と外側シール 6 6 間に流れ、さらに外側シール 6 6 をロール本体 6 1 側に漏れ出るようになる。前述の問題点は圧延作業の継続によってシール部材 7 4、接触型シール 6 8 及び外側シール 6 7、6 6 の摩耗が大きくなることでより顕在化する。

【 0 0 1 7 】

特許文献 3 では、特許文献 2 と同様の理由で、潤滑油がシール部材 8 9 を超えてポケット部 8 6 c に漏れ出することは不可避であり、さらに、シール部材 8 9 が摩耗すると、シール部材 8 9 の摩耗物と潤滑油が混ざって粘性の高いヘドロ状態になってドレン 9 3、9 4、9 5 の詰まり発生の問題がある。そのため、シール部材 8 9 間に漏れた潤滑油は、ドレン 9 3、9 4 から排出されずに回収ポケット 8 6 c に流れ、さらにドレン 9 5 の詰まりによって回収ポケット 8 6 c をオーバーフローしてダストシール 9 2 a 側に流れ、その一部は、第一のカラー 8 3 表面や軸受カバー 8 6 表面を伝ってダストシール 9 2 a の凹部に流れる。

10

【 0 0 1 8 】

また、特許文献 3 でも、特許文献 1 と同様の理由で、圧延ロール 8 1 が停止または低速になったときに、シール部材 8 9 から漏れ出た潤滑油はラビリンス状突起物（凸部）8 4 b で遠心力方向に飛ばされないでダストスケール 9 2 a 側の凹部に流れ、さらにダストシール 9 2 a、ダストシール 9 2 b を超えて圧延ロール 8 1 側に漏れ出る。前記問題は圧延作業の継続によってオイルシール 8 9 の摩耗が大きくなることで一層顕在化する。

20

【 0 0 1 9 】

前記のように、特許文献 1 ～ 3 に開示される装置では、オイルシールから漏れでた軸受潤滑油が圧延ロール側に漏れ出て、ロールまたは鋼帯表面に付着するという問題を確実に解消することができない。

【 0 0 2 0 】

本発明は、前記問題点を考慮し、軸受潤滑油が圧延ロール側に漏れ出てロールまたは鋼帯表面に付着するという問題を確実に解消できる圧延用ロールのロールネック部の軸受シール装置およびシール方法並びに金属帯の製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

30

上記課題を解決する本発明の手段は次のとおりである。

（ 1 ） ロール本体のネック弧状部とリティナーとの間にシールが設置される圧延用ロールの軸受シール装置において、前記ネック弧状部と前記リティナーとの間に複数のシールを設置するとともに、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出する吸引排出手段を備えることを特徴とする圧延用ロールの軸受シール装置。

【 0 0 2 2 】

（ 2 ） ロール本体のネック弧状部のスラストカラーとリティナーとの間にシールが設置される圧延用ロールの軸受シール装置において、前記スラストカラーと前記リティナーとの間に複数のシールを設置するとともに、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出する吸引排出手段を備えることを特徴とする圧延用ロールの軸受シール装置。

40

【 0 0 2 3 】

（ 3 ） 前記吸引排出手段は、前記複数のシールのシール間（設置されたシール数が 3 以上の場合は、少なくとも 1 のシール間）のリティナー部分に該シール間に漏洩した潤滑油を排出する排油孔と、該排油孔に排出される潤滑油を吸引する吸引手段を備えることを特徴とする（ 1 ）または（ 2 ）に記載の圧延用ロールの軸受シール装置。

【 0 0 2 4 】

（ 4 ） 前記排油孔は、該排油孔が設けられるシール間のリティナー内周面下部に設けられることを特徴とする（ 1 ）～（ 3 ）のいずれかに記載の圧延用ロールの軸受シール装置。

【 0 0 2 5 】

50

(5) 設置されたシール数が3以上の場合、前記排油孔は、前記複数のシール間の各々に設けられることを特徴とする(1)~(4)のいずれかに記載の圧延用ロールの軸受シール装置。

【0026】

(6) ロール本体のネック弧状部とリティナーとの間にシールを設置して潤滑油をシールする圧延用ロールの軸受シール方法において、前記ネック弧状部と前記リティナーとの間に複数のシールを設置し、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出することを特徴とする圧延用ロールの軸受シール方法。

【0027】

(7) ロール本体のネック弧状部のスラストカラーとリティナーとの間にシールを設置して潤滑油をシールする圧延用ロールの軸受シール方法において、前記スラストカラーと前記リティナーとの間に複数のシールを設置し、前記複数のシール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出することを特徴とする圧延用ロールの軸受シール方法。 10

【0028】

(8) 前記複数のシールのシール間(設置されたシール数が3以上の場合は、少なくとも1のシール間)のリティナー部分に排油孔を設けて、該排油孔から該シール間に漏洩した潤滑油を吸引して排出することを特徴とする(6)または(7)に記載の圧延用ロールの軸受シール方法。

【0029】

(9) 前記排油孔は、該排油孔が設けられるシール間のリティナー内周面下部に設けられることを特徴とする(6)~(8)のいずれかに記載の圧延用ロールの軸受シール方法。 20

【0030】

(10) 前記排油孔は複数のシール間の各々に設けられることを特徴とする(6)~(9)のいずれかに記載の圧延用ロールの軸受シール方法。

【0031】

(11) (6)~(10)のいずれかに記載の方法で圧延ロールの軸受をシールしながら金属材を圧延することを特徴とする金属材の製造方法。

【0032】

【発明の実施の形態】

30

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係る軸受のシール装置が配置された圧延機と軸受潤滑システムを説明する概略図、図2は、図1の圧延機のバックアップロールとロールチョックの配置を説明する概略図である。図3は、本発明の第1の実施の形態に係る圧延用ロールの軸受シール装置の要部を説明する概略断面図で、図2の破線部Aに対応する部分を拡大して示している。

【0033】

図1の圧延機は、2基の圧延スタンドを備え、バックアップロールの軸受潤滑には、オイルミスト給油方式が採用されている例である。図1及び図2において、1は圧延スタンド、2はワークロール、3はバックアップロール、4はワークロールチョック、5はバックアップロールチョックである。6はミスト発生装置、7はミストコレクター、8は排油吸引装置、9は鋼帯である。図3において、3はバックアップロール、10は軸受箱、11は軸受、12はロール本体のネック弧状部に取り付けられ、ロール本体のネック弧状部を補強するスラストカラー、13はリティナー、14はダストカバーである。ダストカバー14はパッキング19を介してリティナー13にボルト(図示なし)で固定されている。ダストカバー14は、その端部がバックアップロール3の胴部側面に接触して配置されるとともに、そのロール胴部側部分はロール胴部から離れると次第に小径化する形状に構成されている。 40

【0034】

15、16、18はオイルシールである。オイルシール15および16はスラストカラー 50

１２とリティーナ－１３の対向する水平部分に設けられ、オイルシール１５および１６の間に、オイルシール１５と１６の間隔を所定の間隔にするスペーサ－２０が配置されている。オイルシール１６の一方の側部はリティーナ－１３にボルト（図示なし）で固定されたシール押さえ１７で位置決めされている。オイルシール１８の一方の側部は、Ｌ型に形成されたリティーナ－１３で位置決めされ、他方の側部はダストカバー１４で押しつけられて位置決めされている。オイルシール１５、１６及び１８は、いずれもその内周面及び外周面が、それぞれスラストカラー１２及びリティーナ－１３と接触するように設けられる。

【００３５】

軸受１１とオイルシール１５間のリティーナ－４部分に油孔２２が設けられ、ミスト化された潤滑油を循環させるための循環通路２１に連通している。循環通路２１はロール軸方向に形成され、その端部はミスト配管３２に接続され、ミスト配管３２はミストコレクター７に接続されている。 10

【００３６】

オイルシール１５と１６間に排油孔２４、オイルシール１６と１８間に排油孔２５が設けられている。排油孔２４と排油孔２５は排油通路２３に連通している。排油通路２３はロール軸方向に形成され、その端部は排油配管３３に接続され、排油配管３３は排油吸引装置８に接続されている。排油吸引装置８は、吸引プロアと油分分離装置（いずれも図示されていない）を内蔵する。すなわち、本装置では、オイルシールを越えて漏れ出たミストまたは液状化した潤滑油を吸引、排出する専用の排油孔と排油吸引装置８を備えている。 20

【００３７】

排油孔２４は、オイルシール１５と１６間の領域においてリティーナ－１３内周面の下部に設け、排油孔２５の開口部は、オイルシール１６と１８間の領域においてリティーナ－１３内周面の下部、すなわち内周面の最も低くなる部分またはその近傍部分に設けることが好ましい。本装置では、排油孔２４は、オイルシール１５と１６間の領域においてリティーナ－１３内周面の最も低くなる部分に設けられ、排油孔２５は、オイルシール１６と１８間の領域においてリティーナ－１３内周面の最も低くなる部分に設けられている。排油孔２４に対応するスペーサ－２０部分に排油孔２０ａが設けられている。

【００３８】

図１～図３の装置において、潤滑油はミスト発生装置６でミスト化され、ミスト化された潤滑油はミスト配管３１を経て、各々の圧延機１のバックアップロール３の軸受１１に供給される。軸受１１に供給された潤滑油は、軸受１１とオイルシール１５間の油孔２２及び軸受内に設けられた油孔（図示なし）から、ミストのままで又は液状化して循環通路２１及び循環通路２１に接続されたミスト配管３２を経てミストコレクター７に戻る。ミストコレクター７では、液状化した潤滑油及びミストから潤滑油を分離・回収する。回収した潤滑油は、別途、再生処理を行った後、潤滑油として再使用される。 30

【００３９】

軸受１１とオイルシール１５間に流れ出たミストや液状化した潤滑油の一部はスラストカラー１２表面を伝ってオイルシール１５及び１６間に漏れる。単に排油孔２４および２５を設けただけでは、スラストカラー１２とオイルシール１６間及びスラストカラー１２とオイルシール１８間から、またはスラストカラー１２表面を伝って、ミストや液状化した潤滑油がオイルシール１６を越え、さらにオイルシール１８を越えて漏れ出すことは不可避である。この現象は、オイルシールを制作時の寸法のくるいが大きいことやオイルシールが摩耗することでより顕在化する。これらはバックアップロール３側に漏れ出て、圧延ロールや鋼帯表面に付着することになる。また、オイルシールが摩耗すると、オイルシールの摩耗物と漏れ出たミストや液状化した潤滑油が混ざって粘性の高いヘドロ状態になって排油孔２４や２５を塞ぐため、前記問題点が一層顕在化することになる。 40

【００４０】

図１～３の装置では、リティーナ－１３に排油孔２４及び２５が設けられ、さらに排油吸引装置８を備える。排油吸引装置８に内蔵される油分吸引プロアで吸引されることで、ミ 50

ストや液状化した潤滑油がスラストカラー 12 とオイルシール 16 間及びスラストカラー 12 とオイルシール 18 間から、またはスラストカラー 12 表面を伝って、オイルシール 16 を越えてオイルシール 16 と 18 間に漏れ出ることがなくなる。オイルシール 15 及び 16 間に漏れたミストや液状化した潤滑油は、スペーサー 20 の排油孔 20a を経て排油孔 24 から排出される。

【0041】

オイルシール 16 を越えてオイルシール 16 と 18 間に極少量のミストや液状化した潤滑油が漏れ出ることがあったとしても、スラストカラー 12 とオイルシール 18 間及びリテーナー 13 とオイルシール 18 間でのミストや潤滑油の流れはロール本体 3 側からオイルシール 16 と 18 間側への流れとなるため、漏れ出たミストや液状化した潤滑油は、オイルシール 18 を越えて漏れ出ることがなく、確実に排油孔 25 から吸引排出される。 10

【0042】

排油孔 24、25 から排出されたミストや液状化した潤滑油は、排油通路 23 及び排油配管 33 を経て排油吸引装置 8 に内蔵される油分分離装置で油分が分離回収される。

【0043】

本装置では、オイルシールの摩耗物とオイルシール 15 と 16 間あるいは 16 と 18 間に漏れ出たミストや液状化した潤滑油が混ざって粘性の高いヘドロ状態になる前に、両者は排油孔 24 や 25 から速やかに排出されるので、排油孔 24 や 25 をふさぐことがない。従って、オイルシールが多少摩耗しても前述の作用効果は損なわれない。圧延ロールが停止し、または低速になっても、スラストカラー 12 表面やリテーナー 13 表面を伝って 20 オイルシール 15 と 16 間、あるいは 16 と 18 間に漏れ出たミストや液状化した潤滑油は排油孔 24、25 から確実に吸引排出される。したがって、オイルシール 15、16 及び 18 が摩耗しても、該オイルシール 18 を越えてロール胴部側にミストや液状化した潤滑油が漏れ出ることを確実に防止できる。

【0044】

また、本発明では、オイルシール 15 と 16 間に排油孔 24 を設けて、そこからミストや液状化した潤滑油を吸引排出するだけでも、ミストや液状化した潤滑油がオイルシール 16 を越えてオイルシール 16 と 18 間に漏れ出ることを防止する効果は従来技術に比べて格段に優れる。本装置では、さらにオイルシール 16 と 18 間に排油孔 25 が設けられている。オイルシール 16 を越えてオイルシール 16 と 18 間に極少量のミストや液状化した 30 潤滑油が漏れ出ることがあっても、漏れ出たミストや液状化した潤滑油は、排油孔 25 から吸引排出され、排油通路 23 及び排油配管 33 を経て排油吸引装置 8 で油分が分離回収され、ミストや液状化した潤滑油がオイルシール 18 を越えて漏れ出ることがなくなる。

【0045】

本装置では、ダストカバー 14 を備えることで、圧延時に生成するダストやクーラントがオイルシール 16 と 18 間に持ち込まれることが防止される。万一、ダストやクーラントがオイルシール 18 を越えてシール 16 と 18 間に持ち込まれても、持ち込まれたダストやクーラントは排油孔 25 から吸引排出される。したがって、ダストやクーラントが軸受内に持ち込まれることがない。したがって、本装置は、ウエット圧延、ドライ圧延の何れ 40 にも適用可能である。

【0046】

図 3 の装置では、オイルシールが 3 個配置され、排油孔は各々のオイルシール間に設けられていたが、配置するオイルシールは 3 個に限定されず、2 個または 4 個以上であってもよい。またオイルシールが 3 個以上配置される場合、少なくとも 1 つのシール間に排油孔を設け、そこから該シール間に漏れ出たミストや液状化した潤滑油を吸引すればよい。

【0047】

図 4 はオイルシールが 2 個配置された例である。本装置では、オイルシール 15 および 16 はスラストカラー 12 とリテーナー 13 の対向する水平部分に設けられている。オイルシール 15 と 16 間に排油孔 24 が設けられ、排油孔 24 は排油通路 23 に連通してい 50

る。軸受 11 とオイルシール 15 間に流れ出たミストや液状化した潤滑油の一部はスラストカラー 12 表面を伝ってオイルシール 15 及び 16 間に漏れる。スラストカラー 12 とオイルミスト 16 間及びリテーナー 13 とオイルミスト 16 間でのミストや液状化した潤滑油の流れはロール本体 3 側からオイルシール 15 と 16 間側への流れとなるため、オイルシール 15 及び 16 間に漏れたミストや液状化した潤滑油は、排油孔 24 及び排油通路 23 を経て吸引排出され、オイルシール 16 を越えてロール本体側に排出されることがなくなる。

【0048】

図 5 は、オイルシールが 3 個配置され、一方のオイルシール間に排油孔が設けられている例である。すなわち、3 個のオイルシール 15、16 および 18 があるが、オイルシール 16 と 18 間にのみ排油孔 25 が設けられ、排油孔 25 は排油通路 23 に連通している。軸受 11 とオイルシール 15 間に流れ出たミストや液状化した潤滑油の一部はスラストカラー 12 表面を伝ってオイルシール 15 及び 16 間に漏れ、さらにオイルシール 16 を越えてオイルシール 16 及び 18 間に漏れる。スラストカラー 12 とオイルミスト 18 間及びリテーナー 13 とオイルミスト 18 間でのミストや液状化した潤滑油の流れはロール本体 3 側からオイルシール 16 と 18 間側への流れとなるため、オイルシール 16 及び 18 間に漏れたミストや液状化した潤滑油は、オイルシール 18 を越えてロール本体側に排出されることがなくなる。

【0049】

図 4 及び図 5 のような構造であっても、圧延ロールや鋼帯表面への圧延油付着の問題は従来技術に比べて顕著に低減される。

【0050】

オイルシールが 3 個以上の場合、排油孔を少なくとも何れか一のシール間に設けることで、本発明の効果が奏されるが、複数のシール間の各々に排油孔を設けることで、本発明の効果をさらに向上できる。排油孔を複数設ける場合、各排油孔を同一の排油通路に連通させてもよいが、各排油孔を各々別個の排油通路に連通させて各々から吸引排出させるようにしてもよい。

【0051】

前述の各装置では、ロール本体のネック弧状部に、ロール本体のネック弧状部を補強するためのスラストカラーが取り付けられていた。ロール構造によっては、スラストカラーが取り付けられていないものもある。圧延ロールがスラストカラーが取り付けられていないロールであっても前記で説明した本発明の作用効果は奏される。図 6 は、圧延ロールにスラストカラーが取り付けられていない場合の本発明の実施に形態に係る軸受シール装置の構成例を示す。本装置では、オイルシール 15 および 16 は圧延ロール 3 の軸部とリテーナー 13 の対向する水平部分に設けられている。この点を除くと、既に説明した図 4 の装置と同様の構成である。本装置においても、図 4 の装置の同様の作用効果が奏される。

【0052】

オイルミスト給油方式は、設備費が安価であるが、ミストや液状化した潤滑油が圧延ロール側に漏れ出やすい。ドライ圧延では、漏れ出たミストや液状化した潤滑油が圧延ロールや圧延前後の金属材に付着すると、金属材の外観品質が低下することで歩留まり低下の問題や圧延ロール交換が必要となることで生産性低下の問題がある。本発明によれば、前記問題点を確実に解消できる。

【0053】

前述の装置では、専用の排油吸引装置 8 を設け、オイルシールを越えてもれ出たミストまたは液状化した潤滑油を排油吸引装置 8 で吸引した。ミストコレクター 7 は排油吸引装置 8 と同様の機能を有するので、ミストコレクター 7 の吸引能力に余裕があるときや、オイルシールを越えてもれ出たミストまたは液状化した潤滑油の品質劣化が少ない場合等では、排油配管 33 をミストコレクター 7 に接続し、オイルシールを越えてもれ出たミストまたは液状化した潤滑油をミストコレクター 7 で吸引するようにしてもよい。排油吸引装置 8 が不要になり、より簡易な装置にできる。

【 0 0 5 4 】

以上の説明は、潤滑形態がオイルミスト給油方式の場合であるが、潤滑形態はこれに限定されず、強制循環給油方式の潤滑形態に対して適用できる。

【 0 0 5 5 】

前述のシール装置を備える圧延装置を用いて、例えば鋼帯を製造する場合、第 6 発明～第 10 発明の何れかに記載の方法で圧延ロールの軸受をシールする以外は、常法にしたがって鋼帯を圧延すればよい。軸受の給油方法も常法にしたがって行えばよい。

【 0 0 5 6 】

前記で圧延された鋼帯は、軸受潤滑油の外部漏洩が確実に防止され、軸受潤滑油の圧延ロールや鋼帯表面に付着することに起因する圧延後の鋼帯表面の外観品質の低下を防止できる。 10

【 0 0 5 7 】

また、本発明は、被圧延材が鋼帯である場合だけでなく、形鋼、線材、条鋼などの鋼材やアルミニウム材等の金属材の圧延に広く適用できる。

【 0 0 5 8 】

【 実施例 】

本発明法では、鋼帯の連続焼鈍ラインにおいて、その出側に配置される圧延機として、図 1 及び図 2 に示した装置に、図 3 に示した本発明の実施の形態に係るシール装置を備える圧延機を配置して、シール間に漏洩したミスト及び液状化した潤滑油を吸引排出しながらドライ圧延で種々のサイズの鋼帯を製造し、軸受潤滑油の圧延ロールや鋼帯表面への付着に起因する未調圧材の発生量及び格落ち材の発生量を調査した。調査結果を表 1 に示す。 20

【 0 0 5 9 】

比較のために、前記と同じ鋼帯の連続焼鈍ラインにおいて、その出側に配置される圧延機として、図 5 に示した本発明の実施の形態に係るシール装置に代えて、図 9 に示したシール装置を備える圧延機を配置した場合（従来法）における軸受潤滑油の圧延ロールや鋼帯表面への付着に起因する未調圧材の発生量及び格落ち材の発生量を表 1 に併せて示した。

【 0 0 6 0 】

ここで、格落ち量とは、圧延ロールまたは圧延鋼帯に潤滑油が付着して外観品質が低下したことによる歩留低下量、未調圧材とは、圧延ロールに潤滑油が付着したため、使用中の圧延ロールを取り外し別の圧延ロールを組み込む迄の間、調質圧延されなかった通板材料の量である。未調圧材は、別のバッチ式調質圧延設備で調質圧延を施すことで救済されるが、製造コスト増、歩留まり低下の弊害があり、別のバッチ式調質圧延設備の生産余力を低下させることにもなる。 30

【 0 0 6 1 】

なお、バックアップロールは 30 日ピッチで定期的に取り換えられ、従来法では、軸受潤滑油のシール装置外部への漏れ出しを防止するために、バックアップロール交換にに合わせてバックアップロールのオイルシールが交換されていた。本発明例では、軸受潤滑油のシール装置外部への漏れ出しの問題が解消されたので、バックアップロールのオイルシールは、バックアップロール交換時にも取り換えることなく 6 箇月間継続使用されている。本実施例では、オイルシールの交換頻度を 6 箇月以上にできることが確認された。 40

【 0 0 6 2 】

【 表 1 】

区分	未調圧材発生量 (トン/月)	格落ち量 (トン/月)
本発明法	0	0
従来法	112	33

注)従来法は、本発明法実施前18箇月の平均値
本発明法は6箇月の平均値

10

【0063】

本発明法では、軸受潤滑油の圧延ロールや鋼帯表面への付着の問題は発生しておらず、軸受潤滑油がオイルシール外に漏れて圧延ロールまたは鋼帯表面に付着することを確実に防止できることがわかる。また、本発明法では、オイルシールを長期間わたって使用しても軸受潤滑油のシール装置外部への漏れ出しの問題が起こらないので、該オイルシール費用を低減できる効果もある。

【0064】

【発明の効果】

本発明によれば、軸受潤滑油がオイルシール外に漏れて圧延ロールまたは金属材表面に付着するという問題を確実に解消できる。

20

【0065】

本発明は、ウエット圧延、ドライ圧延を行う圧延機の何れにも適用可能であり、特に、シール装置外に漏れ出た受潤滑油の圧延ロールや被圧延材表面への付着による表面の外観品質低下の問題が発生しやすい鋼帯のドライ圧延への適用に好適である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る軸受のシール装置が配置された圧延機と軸受潤滑系統を説明する概略図である。

【図2】図1の圧延機のバックアップロールとロールチョックの配置を説明する概略図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る圧延用ロールの軸受シール装置の要部を説明する断面図で、図2の破線部分を拡大して示している。 30

【図4】本発明の第2の実施の形態に係る圧延用ロールの軸受シール装置の要部を説明する断面図である。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る圧延用ロールの軸受シール装置の要部を説明する断面図である。

【図6】本発明の第4の実施の形態に係る圧延用ロールの軸受シール装置の要部を説明する断面図である。

【図7】従来技術の圧延用ロールの軸受シール装置を説明する図である。

【図8】特許文献1に開示されるロールネック部のオイルミスト軸受シール装置を説明する図である。 40

【図9】特許文献2に開示されるロールネックの軸受装置を説明する図である。

【図10】特許文献3に開示される圧延用ロールの軸受シール装置を説明する図である。

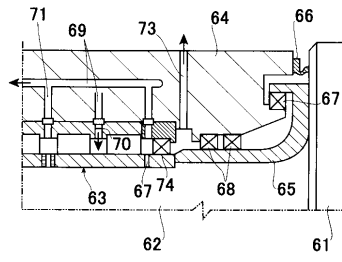
【符号の説明】

- 5 鋼帯
- 1 圧延スタンド
- 2 ワークロール
- 3 バックアップロール
- 4 ワークロールチョック
- 5 バックアップロールチョック
- 6 ミスト発生装置

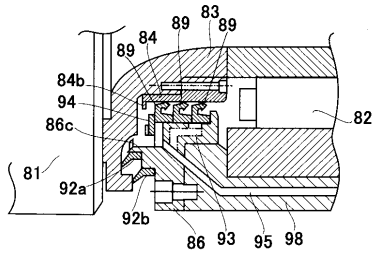
50

7	ミストコレクター	
8	排油吸引装置	
10	軸受箱	
11	軸受	
12	スラストカラー	
13	リテーナー	
14	ダストカバー	
15、16、18	オイルシール	
19	パッキング	
20	スペーサー	10
21	循環通路	
22	油孔	
23	排油通路	
24、25	排油孔	
31、32	ミスト配管	
33	排油配管	
41	ロール本体	
44	フィレットリング	
45	オイルシール	
46	ラビリンス状突起物	20
47	オイルミスト路	
48	軸受押さえカバー	
49	オイルシール押さえ	
50	ポケット	
51	繊維質の帯状体	
54	微小間隙	
53	チョック表面	
61	ロール本体	
62	ロールネック	
63	軸受	30
64	軸受ケース	
65	カラー	
66、67	外側シール	
68	接触型シール	
69	循環通路	
70	給油孔	
71	排油孔	
73	排出孔	
74	シール部材	
81	圧延用ロール	40
82	軸受	
83	第一のカラー	
84	第二のカラー	
84 b	凸部	
86	軸受カバー	
86 c	回収ポケット	
89	シール部材	
93、94、95	ドレン	
92 a、92 b	ダストシール	
98	軸受箱	50

【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

(72)発明者 久保 隆美

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

Fターム(参考) 3J016 AA02 BB03 CA06

3J103 AA02 DA05 FA22 FA26 GA12