

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3553434号

(P3553434)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int. Cl.⁷

F I

B 2 1 B 31/07

B 2 1 B 31/07

A

C 2 2 C 38/00

C 2 2 C 38/00

3 O 2 Z

C 2 2 C 38/18

C 2 2 C 38/18

F 1 6 C 19/38

F 1 6 C 19/38

F 1 6 C 33/58

F 1 6 C 33/58

請求項の数 3 (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-285088
 (22) 出願日 平成11年10月6日(1999.10.6)
 (65) 公開番号 特開2001-105011(P2001-105011A)
 (43) 公開日 平成13年4月17日(2001.4.17)
 審査請求日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(73) 特許権者 000001247
 光洋精工株式会社
 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(73) 特許権者 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 100090608
 弁理士 河▲崎▼ 真樹

(72) 発明者 藤本 和也
 大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 竹澤 幸平
 千葉県千葉市中央区川崎町1番地 川崎製鉄株式会社千葉製鉄所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧延機用転がり軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

圧延機のロールを支持する転がり軸受であって、内輪、外輪および転動体のうち、少なくとも外輪が、その成分にCが0.40~0.55wt%の範囲に含まれているマルテンサイト系ステンレス鋼からなり、かつ、少なくともその軌道面を含む表面硬化層を有しているとともに、その硬化層の硬さがHRC57以上で、それ以外の部分の硬さがHRC28~47であることを特徴とする圧延機用転がり軸受。

【請求項2】

上記マルテンサイト系ステンレス鋼は、その成分にCrが12.00~15.00wt%、Siが0.1~0.6wt%、Mnが0.1~0.6wt%の範囲に含まれていることを特徴とする請求項1に記載の圧延機用転がり軸受。

【請求項3】

上記表面硬化層が高周波焼入れによるものであることを特徴とする請求項1または2に記載の圧延機用転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧延機用転がり軸受に関し、特に、ロールネック用軸受として適した転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】

圧延機ロールネック用転がり軸受は、一般に、衝撃荷重に耐える必要があることから、その材質としては浸炭焼入れ鋼等の肌焼き鋼が用いられている。また、この種の転がり軸受は、使用中に冷却用圧延水が軸受内部に侵入しやすく、しかもロールバレル研磨時においてショック（軸受箱）内で長時間にわたり待機している必要がある等の使用環境の故に、軌道輪、特に外輪の軌道面に置き錆が生じやすい。そして、この置き錆は剥離に進展して、軸受が破損に至ることもある。この置き錆の対策としては、従来、りん酸塩皮膜処理をはじめとする防錆用の表面処理などが採用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、転がり軸受の軌道面への置き錆の発生は、前記したように剥離の起点となり、転がり軸受の寿命に繋がる重要な要因であり、従来のりん酸塩皮膜処理等の防錆用の表面処理よりも有効な防錆方法が強く求められている。

【0004】

本発明はこのような実情に鑑みてなされたもので、浸炭焼入れ鋼を用いた従来の圧延機用転がり軸受の性能を維持しながらも、より有効な防錆機能を有し、もって従来に比してより長期にわたって使用可能な圧延機用転がり軸受の提供を目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の圧延機用転がり軸受は、内輪、外輪および転動体のうち、少なくとも外輪が、その成分にCが0.40～0.55wt%の範囲に含まれているマルテンサイト系ステンレス鋼からなり、かつ、少なくともその軌道面を含む表面硬化層を有しているとともに、その硬化層の硬さがHRC57以上で、それ以外の部分の硬さがHRC28～47であることによって特徴づけられる（請求項1）。

【0006】

ここで、本発明において用いるマルテンサイト系ステンレス鋼は、その成分にC（クロム）が12.00～15.00wt%、Siが0.1～0.6wt%、Mnが0.1～0.6wt%の範囲に含まれているものとする（請求項2）が望ましく、更に、上記表面硬化層を高周波焼入れによるものとする構成（請求項3）を好適に採用することができる。

【0007】

また、本発明は、内輪、外輪および転動体のうちの少なくとも外輪についてマルテンサイト系ステンレス鋼として、その少なくとも軌道面を含む表面硬化層を設けた構成とするのであるが、内輪および/または転動体についても同等の構成を採用することを拒まない。

【0008】

本発明は、ロールネック用等の圧延機用の転がり軸受において置き錆の最も発生しやすい外輪を、その成分にCが0.40～0.55wt%の範囲に含まれているマルテンサイト系ステンレス鋼で形成し、しかもその軌道面を含む表面硬化層のみをHRC57以上、その他の部分をHRC28～47の硬さとすることによって、優れた防錆性と靱性を付与するとともに、加えて疲労寿命の向上を図ろうとするものである。

【0009】

すなわち、圧延機用の転がり軸受、特にロールネック用の転がり軸受において置き錆の発生しやすい外輪に対して、りん酸塩処理等の表面防錆処理よりも有効な防錆性を与えるにはステンレス鋼の使用により達成されるのであるが、これを計器用等の転がり軸受に多用されているような440C（BAS）等のマルテンサイト系ステンレス鋼としてその全体を焼入れした場合には、圧延機のロールネック用軸受としては頻繁に作用する衝撃荷重に耐えることはできない。そこで、外輪にマルテンサイト系ステンレス鋼を用いるが、その成分に含まれるC濃度を0.40～0.55wt%の範囲とするとともに、軌道面を含む表面硬化層を設けてその硬さをHRC57以上に、その他の部分についてはHRC28～47の範囲とすることによって、従来の浸炭焼入れ鋼を用いる場合と同等の表面硬さ並び

10

20

30

40

50

に韌性、更には表面に残留圧縮応力を付与して耐剥離性を付与することができ、また、C濃度を上記範囲とすることにより、請求項3に係る発明のように高周波焼入れ等の通常の肌焼き処理によって比較的容易に表面の硬さをHRC57以上とすることが可能で、かつ、C濃度が高すぎることに起因する巨大炭化物の析出も抑制することができる。従って、本内容の転がり軸受では、耐剥離性と防錆性を同時に付与することができる。ここで、軌道面の表面硬さがHRC57未満では十分な耐摩耗性が得られず、その他の部分の硬さについては、HRC27未満であると強度不足となり、HRC47を越える場合には有効な韌性を得ることができない。

【0010】

本発明において外輪を形成するマルテンサイト系ステンレス鋼としては、請求項2に係る発明のように、その成分中にCrを12.00～15.00wt%の範囲で含有させることによって、圧延機のロールネック用としての使用に際しても十分な防錆性を得ることができる。

10

【0011】

ここで、成分中のCが0.40wt%未満では高周波焼入れ等の通常の肌焼き処理によって、所要の表面硬度を得ることができず、Cが0.55wt%を越えると巨大炭化物が析出し、疲労寿命の低下を招きむしろ好ましくない。また、Crが12.00wt%未満では所期の防錆性を得ることが困難となり、逆に15.00wt%を越えると、巨大炭化物が析出し疲労寿命の低下を招き好ましくない。

【0012】

また、Siを0.1～0.6wt%、Mnを0.1～0.6wt%の範囲で含有させることによって、疲労寿命を向上できる。Siが0.1wt%未満では十分な疲労寿命を期待できず、Siを0.6wt%を越えて添加しても効果は飽和する。Mnが0.1wt%未満では焼入れ性が悪くなり、Mnを0.6wt%を越えて添加しても効果は飽和する。なお、本発明におけるマルテンサイト系ステンレス鋼はC、Cr、Si、Mnを上述の範囲で含有し、残部はFeおよび不可避的不純物であることが好ましい。不可避的不純物としては、P、S、Al等が挙げられる。

20

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の好適な実施の形態について述べる。図1は本発明の実施の形態の軸平行断面図である。

30

この例は4列円錐ころ軸受に本発明を適用したものであり、その構造は、同軸に配された2つの複列内輪1a、1bと、1つの複列外輪2aおよびその両端に同軸に配された2つの単列外輪2b、2c、複列内輪1a、1b間に介在する内輪間座3、複列外輪2aと各単列外輪2b、2c間に介在する2つの外輪間座4a、4b、これらの各内・外輪間に形成される4列の円錐軌道のそれぞれに転動自在に設けられた複数の円錐ころ5、およびその各円錐ころ5を各円錐軌道内で周方向に一定の間隔を開けて保持する4つの保持器6a、6b、6c、6dを主体とし、軸受両端部にはそれぞれオイルシール7a、7bとシールカバー8a、8bが装着された構造となっている。なお、9はO-リングである。また、各複列内輪1a、1bの内径面にはスパイラル溝10が刻設されている。

40

【0014】

以上の軸受構成において、各複列内輪1a、1bおよび各円錐ころ5は従来のこの種の転がり軸受と同様に浸炭焼入れ鋼によって形成し、その表面にはりん酸塩皮膜処理を施した。また、各保持器6a、6b、6c、6dは鋼板製であり、これらの表面にもりん酸塩皮膜処理を施した。りん酸塩皮膜処理のなじみ性により、軸受の摺動・転動ブイの初期潤滑が向上するほか、形成される微小ピットの保油性により継続した潤滑性が期待できる。

【0015】

一方、複列外輪2aと各単列外輪2b、2cは、その材質をマルテンサイト系ステンレス鋼とし、そのFe以外の組成は〔表1〕に示す通りとした。そして、これらの各外輪2a、2b、2cには、図2(A)に複列外輪2a、同図(B)に単列外輪2b(単列外輪2

50

cについても同等である) について説明するように、その各軌道面にのみ、高周波焼入れによって表面硬化層 S H を形成した。この表面硬化層 S H の硬さは H R C 5 7 以上であり、また、その表面硬化層以外の部分の硬さは H R C 2 7 ~ 4 8 であった。

【 0 0 1 6 】

【表 1】

		wt %
成	C	0. 4 0 ~ 0. 5 5
	S i	0. 1 ~ 0. 6
分	M n	0. 1 ~ 0. 6
	C r	1 2. 0 0 ~ 1 5. 0 0

10

【 0 0 1 7 】

以上の本発明の実施の形態によると、最も置き錆の発生しやすい各外輪 2 a , 2 b , 2 c がステンレス鋼であるため、置き錆が生じにくく、圧延機のロールネックを支持する軸受として長期にわたって使用することができる。また、各外輪 2 a , 2 b , 2 c は軌道面の硬さは表面硬化層によって得て、他の部位は硬化させていないために韌性が高く、繰り返して衝撃荷重が作用しても割れる等の不具合も生じない。

20

【 0 0 1 8 】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、圧延機に用いる転がり軸受の内輪、外輪および転動体のうち少なくとも外輪について、その材質を、成分中に C を 0 . 4 0 ~ 0 . 5 5 w t % の範囲で含むマルテンサイト系ステンレス鋼とするとともに、その軌道面を含む表面硬化層を設けてその硬さを H R C 5 7 以上とし、他の部位については H R C 2 8 ~ 4 7 の範囲としているから、内輪、外輪および転動体をそれぞれ浸炭焼入れ鋼によって形成し、かつ、これらの表面にりん酸塩皮膜処理等を施した従来のこの種の転がり軸受に比して、韌性をはじめとする他の軸受性能については同等でありながら、ロールネックを支持する転がり軸受等、軸受内部への圧延水の侵入やショック内で長時間にわたり待機させる必要があるといった環境下で使用しても、置き錆の発生に起因する剥離の発生を大幅に低減させることができ、軸受寿命を延長させることが可能となった。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の軸平行断面図である。

【図 2】図 1 の実施の形態における各外輪の表面硬化層 S H の形成位置の説明図で、(A) は複列外輪 2 a 、(B) は各単列外輪 2 b (2 c) の表面硬化層 S H の形成位置を表す図である。

40

【符号の説明】

1 a , 1 b 複列内輪

2 a 複列外輪

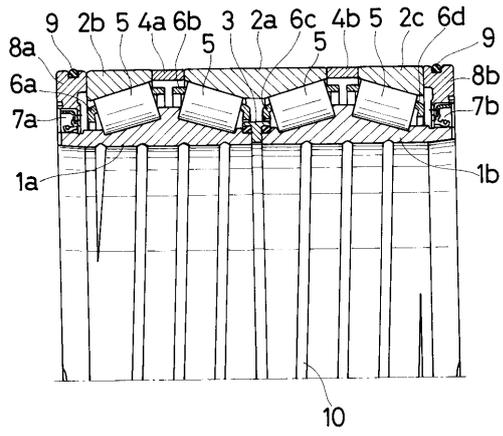
2 b , 2 c 単列外輪

5 円錐ころ

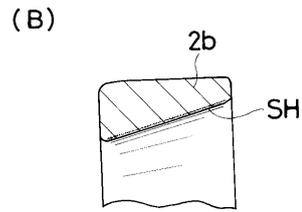
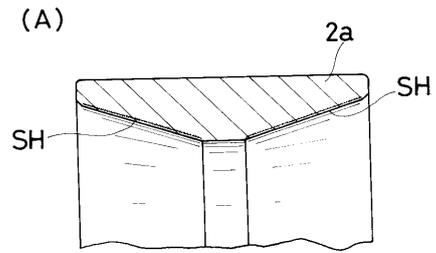
6 a , 6 b , 6 c , 6 d 保持器

S H 表面硬化層

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 C 33/62

F I

F 1 6 C 33/62

審査官 松本 貢

(56) 参考文献 特開平 1 1 - 0 6 2 9 4 6 (J P , A)

特開平 1 1 - 0 6 1 3 5 1 (J P , A)

(58) 調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)

B21B 31/07

C22C 38/00 302