

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5165679号  
(P5165679)

(45) 発行日 平成25年3月21日(2013.3.21)

(24) 登録日 平成24年12月28日(2012.12.28)

(51) Int.Cl.	F 1
<b>F 1 6 C 33/12 (2006.01)</b>	F 1 6 C 33/12 A
<b>F 1 6 C 17/02 (2006.01)</b>	F 1 6 C 17/02 Z
<b>C 2 2 C 38/00 (2006.01)</b>	C 2 2 C 38/00 3 0 2 Z
<b>C 2 2 C 38/60 (2006.01)</b>	C 2 2 C 38/60

請求項の数 3 (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願2009-515807 (P2009-515807)	(73) 特許権者	506292974
(86) (22) 出願日	平成19年5月31日 (2007.5.31)		マーレ インターナショナル ゲゼルシャ フト ミット ベシュレンクテル ハフツ ング
(65) 公表番号	特表2009-541672 (P2009-541672A)		MAHLE International GmbH
(43) 公表日	平成21年11月26日 (2009.11.26)		ドイツ連邦共和国 シュトゥットガルト プラークシュトラッセ 26-46 Pragstrasse 26-46, D-70376 Stuttgart, Germany
(86) 国際出願番号	PCT/EP2007/055312		
(87) 国際公開番号	W02007/147710	(74) 代理人	110001427
(87) 国際公開日	平成19年12月27日 (2007.12.27)		特許業務法人前田特許事務所
審査請求日	平成22年4月22日 (2010.4.22)	(74) 代理人	100077931
(31) 優先権主張番号	102006029121.2		弁理士 前田 弘
(32) 優先日	平成18年6月22日 (2006.6.22)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐熱性の軸受材料

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

オーステナイト系の鉄鋳型合金からなる耐熱性の軸受材料であって、  
その軸受面において固体潤滑剤作用を達成するのに十分な含有率で硫黄を含み、且つ、  
1 から 6 重量パーセントの含有率で 1 つ又は複数の合金元素、すなわち、タングステン  
( W )、コバルト ( C o )、ニオブ ( N b )、レニウム ( R e )、モリブデン ( M o )、  
タンタル ( T a )、バナジウム ( V )、ハフニウム ( H f )、イットリウム ( Y )、ジル  
コニウム ( Z r )、及び / 又は、比較的高融点の合金元素を含み、

前記個々の合金元素をそれぞれ重量パーセントで表す以下の合金組成

C = 0 . 4 から 0 . 6C r = 1 . 8 から 2 . 7N b = 1 . 4 から 1 . 8N i = 1 . 2 から 2 . 2S = 0 . 2 から 0 . 5S i = 2 . 9 から 3 . 2W = 2 . 4 から 2 . 8

残りは鉄

3 以下の不純物すなわち不特定合金元素

を特徴とする軸受材料。

【請求項 2】

10

20

請求項 1 に記載の軸受材料よりなる羽根軸受リングにおいて、  
前記個々の合金元素をそれぞれ重量パーセントで表す以下の合金組成

$C = 0.4$  から  $0.6$

$Cr = 18.5$  から  $20.5$

$Nb = 1.4$  から  $1.8$

$Ni = 12.5$  から  $14$

$S = 0.25$  から  $0.45$

$Si = 2.9$  から  $3.15$

$W = 2.4$  から  $2.8$

残り = 鉄

3 以下の不純物すなわち不特定合金元素

を特徴とする羽根軸受リング。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の軸受材料よりなる羽根軸受リングにおいて、  
個々の合金元素をそれぞれ重量パーセントで表す以下の合金組成

$C = 0.4$  から  $0.6$

$Cr = 24.5$  から  $26.5$

$Nb = 1.4$  から  $1.8$

$Ni = 19.5$  から  $21.5$

$S = 0.25$  から  $0.45$

$Si = 2.9$  から  $3.15$

$W = 2.4$  から  $2.8$

残り = 鉄

3 以下の不純物すなわち不特定合金元素

を特徴とする羽根軸受リング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、オーステナイト系の鉄鋳型合金からなる耐熱性の軸受材料に関するものである。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

本発明は、このような軸受材料を、高温で、特に  $600^{\circ}\text{C}$  を上回る、とりわけ  $850^{\circ}\text{C}$  を上回る温度で使用する場合に信頼性が高いように構成することである。ここでの軸受材料は、固体潤滑剤特性を有し、この固体潤滑剤特性が、上記のような高温においても出来るだけ高い度合いで維持されるもののことである。

【課題を解決するための手段】

【0003】

上記目的は、請求項 1 の特徴的な構成に基づく軸受材料によって達成される。

【0004】

このような軸受材料の有利な合金は、従属請求項の対象である。

【0005】

本発明は、潤滑作用に必要な硫化物を合金内に形成できるほどの含有率で硫黄を提供する、という概念に基づくものである。高温時に高い耐クリープ性と高い剛性とを有しているほうがよいオーステナイト系の鋳型合金においてこのような硫化物の形成は、それ自体が矛盾するものである。この矛盾は、一般的な技術知識によれば、このような材料に含まれる硫化物は、高温時の高い耐クリープ性及び高い剛性にとっては構造妨害としての欠点であり、それゆえに回避すべきものである、ということから生じる。したがって、本発明は、例えば、高いクリープ耐性があり、且つ、温度については安定性があり、高温でも依

10

20

30

40

50

然として固体潤滑剤特性を示す原料を得るという目的に関して、一般的な技術知識とは正反対の、それゆえ、当業者が予期し得ない驚くべき結果を示すものを提案する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

図面には、本発明の軸受材料についての特性を表す複数のグラフを示す。各グラフに示す曲線は、Aで表されているものは請求項7の原料に関するものであり、Bで表されているものは請求項8の原料に関するものである。

【0007】

以上の説明及び請求項に示す全ての特徴は、単独でも任意の形態で組み合わせても本発明にとって重要なものである。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】(a)及び(b)のグラフは、サンプルに2MPaずつ段階的に負荷し、35秒の保持期間で、保持期間の最後の5秒にクリープ率を測定した場合の合金A及びBのクリープ特性、具体的には、(a)に700°Cでのクリープ特性、(b)に900°Cでのクリープ特性を示す。

【図2】このグラフには、合金A及びBの弾性係数E及び剪断弾性率Gが温度に応じて記録されている。

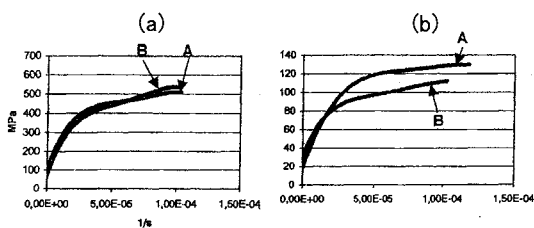
【図3】このグラフは、合金A及びBの熱膨張率を温度に応じて示す。

【図4】このグラフでは、合金A及びBの高温硬度(単位はHV10)が温度に応じて縦座標に記録されている。

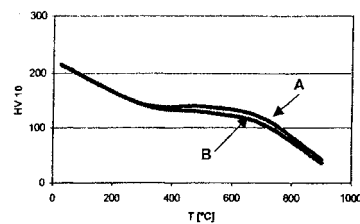
【図5】各2時間の保管と空気冷却の後の合金A及びBの硬度(単位はHB2.5/187.5)を温度に応じて縦座標に示す。

【図6】この図は、 $p$  = 濃度、 $\lambda$  = 熱伝導性、 $R_{p0.2}$  = 膨張限度、 $R_m$  = 引張強度、 $E$  = 弾性係数の値をそれぞれ室温での合金A及びBについて示す表を含んでいる。

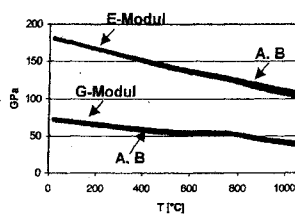
【図1】



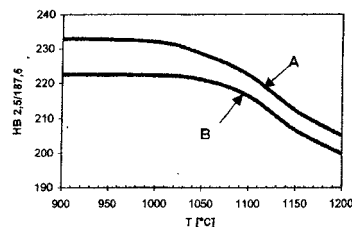
【図4】



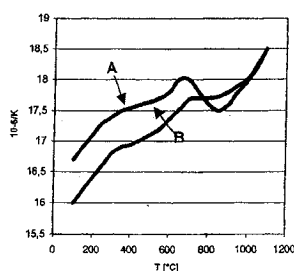
【図2】



【図5】



【図3】



【図6】

	E [GPa]	$R_{p0.2}$ [MPa]	$R_m$ [MPa]	$p$ [g/cm <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]
A	183	377	506	7.7	10.4
B	183	330	463	7.74	10.5

## フロントページの続き

- (74)代理人 100110939  
弁理士 竹内 宏
- (74)代理人 100110940  
弁理士 嶋田 高久
- (74)代理人 100113262  
弁理士 竹内 祐二
- (74)代理人 100115059  
弁理士 今江 克実
- (74)代理人 100115691  
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581  
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710  
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728  
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671  
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060  
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 ローラント ルチ  
ドイツ国 7 9 6 5 0 ショップフハイム, ベルヒェンシュトラッセ 1 2
- (72)発明者 ルッツ シュタイネルト  
ドイツ国 7 9 6 5 0 ショップフハイム, リンデンヴェク 2 6
- (72)発明者 クラウス ヴィントリッヒ  
ドイツ国 7 9 6 5 0 ショップフハイム, ハウプトシュトラッセ 1 0 9

審査官 関口 勇

- (56)参考文献 特開平08-311599(JP, A)  
国際公開第2005/103314(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 33/12  
C22C 38/00  
C22C 38/60  
F16C 17/02