

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第5114207号  
(P5114207)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int.Cl.	F I
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00 3 O 2 Z
C 2 2 C 38/60 (2006.01)	C 2 2 C 38/60
F O 2 B 37/24 (2006.01)	F O 2 B 37/12 3 O 1 Q
F O 2 B 39/00 (2006.01)	F O 2 B 39/00 U
F 1 6 C 33/12 (2006.01)	F 1 6 C 33/12 A

請求項の数 3 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2007-547154 (P2007-547154)	(73) 特許権者	500039153
(86) (22) 出願日	平成17年8月17日 (2005.8.17)		マーレ ヴェンティルトリーブ 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2008-525630 (P2008-525630A)		MAHLE Ventiltrieb G mbH
(43) 公表日	平成20年7月17日 (2008.7.17)		ドイツ連邦共和国 シュツットガルト ハ ルデンシュトラッセ 7
(86) 国際出願番号	PCT/DE2005/001449		Haldenstrasse 7, D- 70376 Stuttgart, Ge rmany
(87) 国際公開番号	W02006/066520	(74) 代理人	100061815
(87) 国際公開日	平成18年6月29日 (2006.6.29)		弁理士 矢野 敏雄
審査請求日	平成20年6月23日 (2008.6.23)	(74) 代理人	100099483
(31) 優先権主張番号	102004062564.6		弁理士 久野 琢也
(32) 優先日	平成16年12月24日 (2004.12.24)		
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車内燃機関のターボチャージャのベーン支承リング

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車内燃機関の、可変のタービンジオメトリを有するターボチャージャのベーン支承リングであって、ターボチャージャが、可変のタービンジオメトリのために、ベーン支承リング内で調節可能なタービンベーンを有しており、ベーン支承リングが、その支承面での固体潤滑剤作用を達成するための硫黄成分を有するオーステナイト系の鉄マトリックス合金から成っている形式のものにおいて、

該鉄マトリックス合金が、質量％で、炭素（C）：0.4～0.6％、クロム（Cr）：1.8～2.7％、ニッケル（Ni）：1.2～2.2％、硫黄（S）：0.2～0.5％およびケイ素（Si）：2.9～3.2％を含有し、さらに、タングステン（W）：2.4～2.8％および／またはニオブ（Nb）：1.4～1.8％を含有し、残部が鉄および不純物からなることを特徴とする、内燃機関のターボチャージャのベーン支承リング。

【請求項 2】

自動車内燃機関の、可変のタービンジオメトリを有するターボチャージャのベーン支承リングであって、ターボチャージャが、可変のタービンジオメトリのために、ベーン支承リング内で調節可能なタービンベーンを有しており、ベーン支承リングが、その支承面での固体潤滑剤作用を達成するための硫黄成分を有するオーステナイト系の鉄マトリックス合金から成っている形式のものにおいて、

該鉄マトリックス合金が、質量％で、炭素（C）：0.4～0.6％、クロム（Cr）：1.8.5～2.0.5％、ニッケル（Ni）：1.2.5～1.4％、硫黄（S）：0.2.5

～ 0 . 4 5 % およびケイ素 ( S i ) : 2 . 9 ~ 3 . 1 5 % を含有し、さらに、タングステン ( W ) : 2 . 4 ~ 2 . 8 % および / またはニオブ ( N b ) : 1 . 4 ~ 1 . 8 % を含有し、残部が鉄および不純物からなることを特徴とする、内燃機関のターボチャージャのベーン支承リング。

【請求項 3】

自動車内燃機関の、可変のタービンジオメトリを有するターボチャージャのベーン支承リングであって、ターボチャージャが、可変のタービンジオメトリのために、ベーン支承リング内で調節可能なタービンベーンを有しており、ベーン支承リングが、その支承面での固体潤滑剤作用を達成するための硫黄成分を有するオーステナイト系の鉄マトリックス合金から成っている形式のものにおいて、

該鉄マトリックス合金が、質量 % で、炭素 ( C ) : 0 . 4 ~ 0 . 6 % 、クロム ( C r ) : 2 4 . 5 ~ 2 6 . 5 % 、ニッケル ( N i ) : 1 9 . 5 ~ 2 1 . 5 % 、硫黄 ( S ) : 0 . 2 5 ~ 0 . 4 5 % およびケイ素 ( S i ) : 2 . 9 ~ 3 . 1 5 % を含有し、さらに、タングステン ( W ) : 2 . 4 ~ 2 . 8 % および / またはニオブ ( N b ) : 1 . 4 ~ 1 . 8 % を含有し、残部が鉄および不純物からなることを特徴とする、内燃機関のターボチャージャのベーン支承リング。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、請求項 1 ~ 3 に記載した形式の、調節可能なタービンベーンを備えたターボチャージャのベーン支承リング ( S c h a u f e l l a g e r r i n g ) に関する。つまり本発明は、自動車内燃機関の、可変のタービンジオメトリを有するターボチャージャのベーン支承リングであって、ターボチャージャが、可変のタービンジオメトリのために、ベーン支承リング内で調節可能なタービンベーンを有しており、ベーン支承リングが、その支承面での固体潤滑剤作用を達成するための硫黄成分を有するオーステナイト系の鉄マトリックス合金から成っている形式のものに関する。

【 0 0 0 2 】

欧州特許出願公開第 1 3 9 4 3 6 4 号明細書から、2つのベーン支承リングを備えるターボチャージャが公知である。製作コストを減じることができるよう、少なくとも一方のベーン支承リングは、その面周方向にわたって分配され一体的に成形されたスペーサを有する。これらのスペーサにより、両ベーン支承リングの軸方向の間隔は確保可能である。

。

欧州特許出願公開第 1 3 9 6 6 2 0 号明細書から、ベーン支承リングを備える別のターボチャージャが公知である。

最近の高出力エンジンにおいて、耐久的に機能を果たし得るベーン支承リングには、極めて高い材料要求が課される。相応に適した材料は、十分なクリープ抵抗、高温時でもベーン支承リングの熱的なひずみを回避する高い寸法安定性、高い耐摩耗性ならびに十分な耐酸化性を有していなければならない。上位概念部に記載した形式のベーン支承リングのひずみ、クリープまたは強い酸化が生じると、タービンガイドベーンのロック、つまり固着に至り得る。すなわち、ターボチャージャ横断面はもはやガイドベーン調節によりエンジンの運転状態に適合され得ない。

【 0 0 0 3 】

ベーン支承リングとして、従来、主に高い割合のクロムおよびクロムカーバイドを含有するフェライト系の材料が使用される。熱的により高く負荷されるベーン支承リングでは、クロムカーバイドを含有するオーステナイト系の材料が使用される。この種の合金は例えば、それぞれ質量 % で示す以下の成分を含有する： C = 0 . 4 ~ 0 . 7 、 C r = 1 8 ~ 2 1 、 N i = 1 2 ~ 1 4 、 S = 0 . 2 ~ 0 . 4 、 S i = 1 . 8 ~ 2 . 2 ( 残りとしての鉄と 3 % までの不特定の合金成分もしくは不純物とを有する ) 。そのような合金は以下合金 P L 2 3 と呼ぶ。

【 0 0 0 4 】

10

20

30

40

50

本発明の課題は、上位概念部に記載した形式のベーン支承リングを、材料に関して、極度に高い温度での使用のために機能信頼性に設計することである。特に850℃を上回る温度での高いクリープ抵抗および高い強度の達成に努める。特にこのような高い温度時、上位概念部に記載した形式のベーン支承リング内でのタービンベーンの可動性は完全に保証されているべきである。

【0005】

この課題は、請求項1の特徴部に記載した合金組成、つまり該鉄マトリックス合金が、質量%で、炭素(C):0.4~0.6%、クロム(Cr):18~27%、ニッケル(Ni):12~22%、硫黄(S):0.2~0.5%およびケイ素(Si):2.9~3.2%を含有し、さらに、タングステン(W):2.4~2.8%および/またはニオブ(Nb):1.4~1.8%を含有し、残部が鉄および不純物からなる、上位概念部に記載した形式のベーン支承リングにより解決される。

10

【0006】

特に有利なベーン支承リングを構成するオーステナイト系の鉄マトリックス合金は、請求項2に記載した合金、つまりそれぞれ質量%で示す個々の合金元素を有する次の合金組成、質量%で、炭素(C):0.4~0.6%、クロム(Cr):18.5~20.5%、ニッケル(Ni):12.5~14%、硫黄(S):0.25~0.45%およびケイ素(Si):2.9~3.15%を含有し、さらに、タングステン(W):2.4~2.8%および/またはニオブ(Nb):1.4~1.8%を含有し、残部が鉄および不純物からなるか、あるいは、請求項3に記載した合金、つまりそれぞれ質量%で示す個々の合金元素を有する次の合金組成、質量%で、炭素(C):0.4~0.6%、クロム(Cr):24.5~26.5%、ニッケル(Ni):19.5~21.5%、硫黄(S):0.25~0.45%およびケイ素(Si):2.9~3.15%を含有し、さらに、タングステン(W):2.4~2.8%および/またはニオブ(Nb):1.4~1.8%を含有し、残部が鉄および不純物からなる合金であることが、特に良好な解決策であることが判った。

20

【0007】

本発明は、出力向上されるエンジンにおいてベーン支承リング材料の特に耐クリープ性および強度に対する高められた要求を、固体の潤滑剤特性をもたらす硫黄成分を有し、高融点の合金元素が添加されているオーステナイト系の鉄材料により充足するという一般的な思想に基づく。その際、これらの合金元素は単独でまたは複数のこれらの元素の存在時に、少なくとも1質量パーセント~6質量パーセントの質量割合を占めるべきである。

30

【0008】

ベーン支承リング材料の、本発明により達成可能な高められた耐クリープ性は、より高い温度時に、ベーン支承リングの高い寸法安定性を生む。合金中の硫黄成分に由来する固体潤滑剤作用により、良好な潤滑が、特にベーン支承リングとこのベーン支承リング内に支承されたタービンベーンとの間の接触面に生じる。本発明による材料使用時、タービンベーン、すなわちガイドベーンのロックは高温時に確実に回避される。

【0009】

図面には、本発明によるベーン支承リング材料のための幾つかの特性グラフが示されている。個々のグラフに示した曲線は、Aが付されていれば、請求項2に記載した材料に該当し、Bが付されていれば、請求項3に記載した材料に該当する。

40

【0010】

個々のグラフの説明

図1a, 1b

これらのグラフは、段階的な負荷時の合金A, Bのクリープ特性を示している。この試験では、2MPaずつ、35秒の保持時間が与えられており、保持時間の最後の5秒のクリープ率が測定されている。図1aは700℃でのクリープ特性を示しており、図1bは900℃でのクリープ特性を示している。

【0011】

50

## 図 2

このグラフには、温度に依存した合金 A , B の弾性率 (  $E$  -  $Modul$  ) ならびに剛性率 (  $G$  -  $Modul$  ) が記載されている。

【 0 0 1 2 】

## 図 3

このグラフは、温度に依存した合金 A , B の熱膨張係数を示している。

【 0 0 1 3 】

## 図 4

このグラフには、縦軸に、温度に依存した合金 A , B の高温硬さ (  $HV10$  ) が記載されている。

【 0 0 1 4 】

## 図 5

縦軸には、それぞれ 2 時間の保管および空冷後の、温度に依存した合金 A , B の硬さ (  $HB2.5 / 187.5$  ) が示されている。

【 0 0 1 5 】

## 図 6

この図は、合金 A , B に関してそれぞれ室温で、 $\rho$  = 密度、 $\lambda$  = 熱伝導度、 $R_{p0.2}$  = 弾性限度、 $R_m$  = 引張強さ、 $E$  = 弾性率の値が記載されている表である。

【 0 0 1 6 】

明細書および特許請求の範囲に記載したすべての特徴は、個別的にも、互いに組み合わせられた任意の形態でも本発明の本質を成すものであり得る。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】段階的な負荷時の合金 A , B のクリープ特性 ( 図 1 a は 700 °C でのクリープ特性、図 1 b は 900 °C でのクリープ特性 ) を示す図である。

【図 2】温度に依存した合金 A , B の弾性率 (  $E$  -  $Modul$  ) ならびに剛性率 (  $G$  -  $Modul$  ) を示す図である。

【図 3】温度に依存した合金 A , B の熱膨張係数を示す図である。

【図 4】温度に依存した合金 A , B の高温硬さ (  $HV10$  ) を示す図である。

【図 5】それぞれ 2 時間の保管および空冷後の、温度に依存した合金 A , B の硬さ (  $HB2.5 / 187.5$  ) を示す図である。

【図 6】合金 A , B に関してそれぞれ室温で、 $\rho$  = 密度、 $\lambda$  = 熱伝導度、 $R_{p0.2}$  = 弾性限度、 $R_m$  = 引張強さ、 $E$  = 弾性率の値を示す図である。

10

20

30

【 図 1 a 】

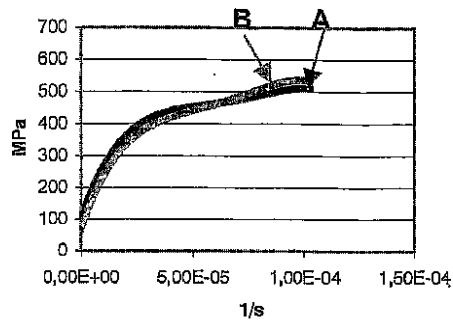


Fig. 1a

【 図 1 b 】

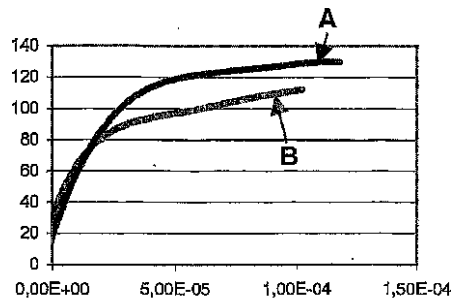


Fig. 1b

【 図 2 】

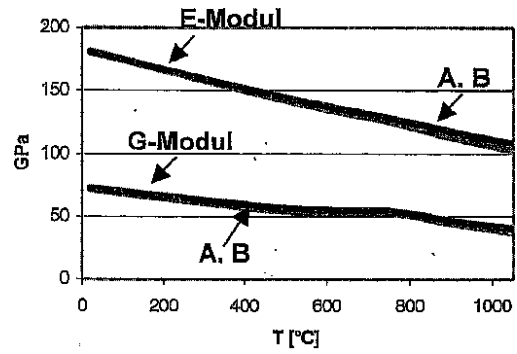


Fig. 2

【 図 3 】

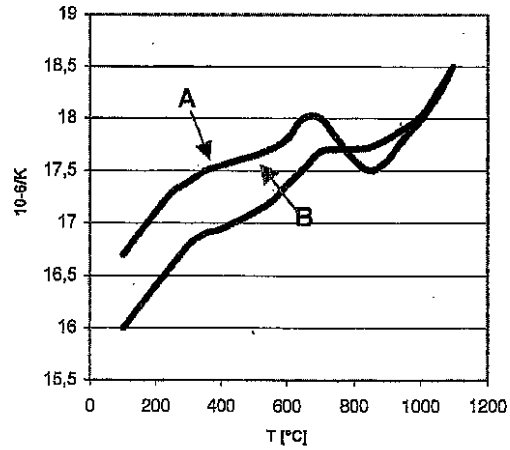


Fig. 3

【 図 4 】

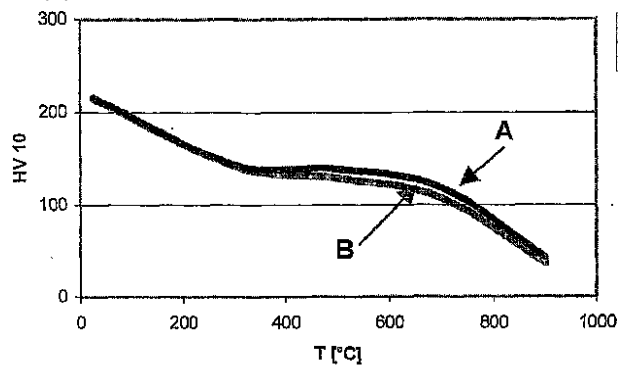


Fig. 4

【 図 6 】

	E	R <sub>0.2</sub>	R <sub>m</sub>	p	λ
	[GPa]	[MPa]	[MPa]	[g/cm <sup>3</sup> ]	[W/mK]
A	183	377	506	7.7	10.4
B	183	330	483	7.74	10.5

Fig. 6

【 図 5 】

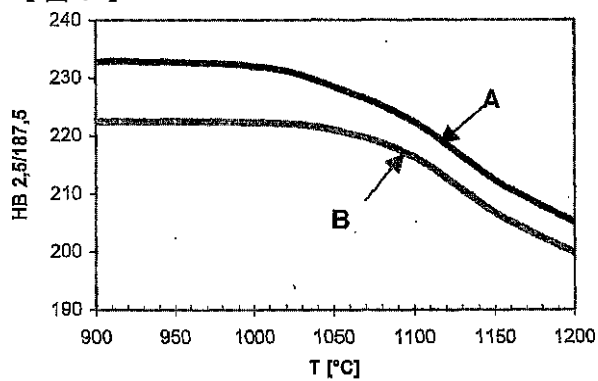


Fig. 5

---

フロントページの続き

- (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
- (72)発明者 ローラント ルーフ  
ドイツ連邦共和国 ショプフハイム ベルヒエンシュトラッセ 12
- (72)発明者 ルッツ シュタイネルト  
ドイツ連邦共和国 ショプフハイム リンデンヴェーク 26
- (72)発明者 クラウス ヴイントリヒ  
ドイツ連邦共和国 ショプフハイム ハウプトシュトラッセ 109

審査官 鈴木 毅

- (56)参考文献 国際公開第2004/003246(WO, A1)  
特開平06-228713(JP, A)  
特開平07-228949(JP, A)  
特開平09-087809(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C22C 38/00 - 38/60