

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-503743

(P2012-503743A)

(43) 公表日 平成24年2月9日(2012.2.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F02B 37/24 (2006.01)	F02B 37/12 301Q	3G005
F02B 39/00 (2006.01)	F02B 39/00 D	
C22C 38/00 (2006.01)	C22C 38/00 302Z	
C22C 38/58 (2006.01)	C22C 38/58	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2011-529137 (P2011-529137)
 (86) (22) 出願日 平成21年9月21日 (2009.9.21)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年3月11日 (2011.3.11)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2009/057615
 (87) 国際公開番号 W02010/036588
 (87) 国際公開日 平成22年4月1日 (2010.4.1)
 (31) 優先権主張番号 102008048883.6
 (32) 優先日 平成20年9月25日 (2008.9.25)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

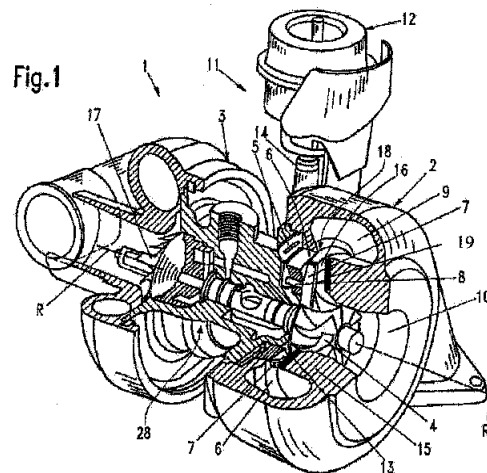
(71) 出願人 500124378
 ボーグワーナー インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国ミシガン州 48326-
 2872, オーバーン・ヒルズ, ハムリン
 ・ロード 3850
 (74) 代理人 100093861
 弁理士 大賀 真司
 (74) 代理人 100129218
 弁理士 百本 宏之
 (72) 発明者 ジェラルド・シャル
 ドイツ連邦共和国 ボーベンハイム-ロッ
 クスハイム 67240 グーテンベルク
 シュトラーセ 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボ過給機およびターボ過給機用の保持ディスク

(57) 【要約】

本発明は、特にディーゼルエンジン用のターボ過給機で使用するための保持ディスクであって、樹枝状炭化物析出物を含むオーステナイトベースの構造を有する鉄ベースの合金からなる保持ディスクに関する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特にディーゼルエンジン用のターボ過給機で使用するための保持ディスクであって、樹枝状炭化物析出物を含むオーステナイトベースの構造を有する鉄ベースの合金からなる保持ディスク。

【請求項 2】

成分として、

C : 0.1 ~ 0.6 重量%、Cr : 22 ~ 27 重量%、Ni : 6.5 ~ 15 重量%、Mn : 7.5 ~ 14.5 重量%、Si : 1 重量%、V : 0.75 ~ 2.5 重量%、N : 0.1 ~ 0.7 重量%、および Fe

を含む請求項 1 に記載の保持ディスク。

10

【請求項 3】

シグマ相を含まない請求項 1 に記載の保持ディスク。

【請求項 4】

ディーゼルエンジン用の排気ガスターボ過給機であって、樹枝状炭化物析出物を含むオーステナイトベースの構造からなる保持ディスクを備える排気ガスターボ過給機。

【請求項 5】

前記保持ディスクが、成分として、

C : 0.1 ~ 0.6 重量%、Cr : 22 ~ 27 重量%、Ni : 6.5 ~ 15 重量%、Mn : 7.5 ~ 14.5 重量%、Si : 1 重量%、V : 0.75 ~ 2.5 重量%、N : 0.1 ~ 0.7 重量%、および Fe

を含む請求項 4 に記載の排気ガスターボ過給機。

20

【請求項 6】

前記保持ディスクの材料がシグマ相を含まない請求項 4 に記載の排気ガスターボ過給機

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項 1 の前段に記載の、特にディーゼルエンジン用のターボ過給機で使用するための保持ディスク、および請求項 4 の前段に記載の保持ディスクを備える排気ガスターボ過給機に関する。

30

【背景技術】

【0002】

排気ガスターボ過給機は、ピストンエンジンの動力を増加させるためのシステムである。排気ガスターボ過給機では、動力を増加させるために排気ガスのエネルギーが使用される。作業ストロークあたりの混合物のスループットが増加することにより動力が増加する。

【0003】

ターボ過給機は、シャフトおよびコンプレッサを有する排気ガスタービンを実質的に備え、エンジンの吸入口に配置されたコンプレッサがシャフトに接続され、排気ガスタービンおよびコンプレッサのケーシング内に配置されたブレードホイールが回転する。可変のタービン幾何形状を有するターボ過給機の場合、さらに、ブレード軸受リング内に調節ブレードが回転可能に取り付けられ、ターボ過給機のタービンケーシング内に配置された調節リングによって移動される。タービンケーシング内に配置されたリング（前記リングは、保持ディスクとも呼ばれる）は、ブレード軸受リングと共に、調節ブレードによって形成される流れ空間を軸方向で画定する。このリングをブレード軸受リングに所定の距離で締結するために通常はねじが使用され、この距離は、所望の寸法を有する流路を形成するようにスペーサによって所定の高さに設定される。

40

【0004】

保持ディスクの材料には、非常に高い要件が課される。保持ディスクを形成する材料は

50

耐熱性がなければならず、すなわち、最大約 900 の非常に高い温度でさえ依然として十分な強度を示さなければならない。さらに、材料に対する腐食および摩耗が低減され、したがって極端な動作条件下でも材料の耐性が保証されるように、材料は高い耐摩耗性および対応する耐酸化性を有さなければならない。

【0005】

排気ガスターボ過給機およびそれらの個々の構成要素のための耐熱性材料は、欧州特許出願公開第 1396620 号から知られている。この文献では、適切な材料は、ある特定の組成を有する材料と考えられ、構成要素の表面が炭化クロム層で被覆されることがあり、材料が少量の小さな非金属含有物を含む。この材料は、700 までまたはそれ以上までのターボ過給機の耐熱性を実現することを意図されている。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

これに鑑みて、本発明の目的は、請求項 1 の前段に記載の保持ディスク、または請求項 4 の前段に記載のターボ過給機であって、極端な温度で、改良された耐温度性、耐酸化性、および耐食性を有し、また対応する耐湿食性も有し、最適なトライボロジー特性によって特徴付けられ、しかも摩耗しにくいターボ過給機を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、請求項 1 および請求項 4 に記載の特徴によって実現される。

20

【0008】

本発明による、オーステナイト鉄ベースの合金からなる保持ディスク、またはそのような保持ディスクを備える排気ガスターボ過給機の設計により、材料のより良い耐温度性が実現される。耐温度性は、鉄ベースの合金中に存在する樹枝状炭化物析出物、および窒素の含有によって何倍にも増加される。これにより、900 までの範囲内で最適な耐温度性を有し、耐高温性も非常に高く、高い耐摩耗性および耐食性を有し、さらに、酸化されにくい上に摺動特性が非常に良いことによって特徴付けられる本発明による保持ディスク、または保持ディスクを含む排気ガスターボ過給機が提供される。

【0009】

また、本発明による保持ディスクは、寸法安定性が高く、したがって非常に平坦である。

30

【0010】

理論に拘束されずに、樹枝状での炭化物析出物は、支持効果を提供する微細な分枝を材料の微細構造内で形成することによって合金材料の安定性を高め、したがってその特別な構造により、材料の強度、したがって本発明による保持ディスクの強度をかなり高めると考えられる。

【0011】

軸受荷重約 10 N/mm^2 、摺動速度 0.025 m/s 、構成要素温度 $500 \sim 900$ 、表面粗さ $Rz 6.3$ 、試験時間 500 時間、クロック周波数 0.2 Hz 、調節角度 45° 、摩擦値 0.28 、接触面積 10 mm^2 、圧力脈動 $< 200 \text{ mbar}$ 、排気ガス圧 $< 1.5 \text{ bar}$ で、試験媒体としてディーゼル排気ガスを用いたとき、本発明による保持ディスクの最大摩耗率は 0.05 mm 未満である。

40

【0012】

熱衝撃サイクル試験中、本発明による保持ディスクの材料の平坦性は、 70 mm の試験直径で 0.1 mm 未満である。

【0013】

従属請求項は、本発明の有利な発展形態を含む。

【0014】

一実施形態では、本発明による保持ディスクは、以下の成分を含む特定の組成によって特徴付けられる。

50

C : 0 . 1 ~ 0 . 6 重量 %
 Cr : 2 2 ~ 2 7 重量 %
 Ni : 6 . 5 ~ 1 5 重量 %
 Mn : 7 . 5 ~ 1 4 . 5 重量 %
 Si : 1 重量 %
 V : 0 . 7 5 ~ 2 . 5 重量 %
 N : 0 . 1 ~ 0 . 7 重量 %

および鉄。

【 0 0 1 5 】

鉄ベースの合金に対する個々の元素の影響は知られているが、ここで驚くべきことに、正確に上記の組合せにすると、保持ディスクを形成するために加工されるときに、特にバランスの取れた特性プロファイルを前記保持ディスクに与える材料が得られることが判明した。本発明によるこの組成物は、特に高い耐高温性および耐温度性（最大900）を有し、優れた摺動特性、したがって特に低い摺動摩耗またはアプレシブ摩耗によって特徴付けられる保持ディスクを提供する。さらに、耐食性が最大になり、これは特に湿食にも当てはまる。さらに、本発明による材料、したがって保持ディスクは、非常に寸法安定性が高い。

10

【 0 0 1 6 】

したがって、このようにして製造される本発明による材料は、以下の特性を有する。

【 0 0 1 7 】

【表 1】

20

機械的特性	値	測定方法
引張強度 R_m	> 655 MPa	ASTM E 8M / EN 10002-1; 温度上昇時: EN 10002-5
降伏強度 $R_{p0.2}$	> 380 MPa	標準方法
破断点伸び	> 12%	標準方法
硬度	175~265 HB	ASTM E 92 / ISO 6507-1
線膨張率	16~19 K^{-1} (20~900°C)	標準方法

30

【 0 0 1 8 】

本発明のさらなる実施形態によれば、本発明による保持ディスクは、シグマ相を含まない。これは、材料が脆性になるのを防止し、材料の耐久性を高める。シグマ相は、高硬度であり脆性の焼結金属の相である。この相は、原子半径の差がごくわずかである体心立方金属と面心立方金属の間で生じる。このタイプのシグマ相は、脆化効果をもち、またマトリックスがクロムを引き出す特性をもつため、望ましくない。したがって、本発明による材料は、シグマ相を含まないことによって特徴付けられる。これは、材料が脆性になるのを防止し、材料の耐久性を高める。シグマ相形成の減少または防止は、合金材料中のシリコン含有率を1.3重量%未満、好ましくは1重量%未満に減少することによって実現される。さらに、例えばマンガン、窒素、およびニッケル、適切であればそれらの組合せなど、オーステナイト形成元素を使用することが有利である。

40

【 0 0 1 9 】

別途に取り扱うことができる一目的として、請求項4は、樹枝状炭化物析出物を含むオーステナイトベースの構造からなる既述の保持ディスクを備える排気ガスターボ過給機を定義する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 0 】

【図 1】本発明によるターボ過給機の斜視図を部分的に断面にして示す。

50

【発明を実施するための形態】

【0021】

図1は、本発明によるターボ過給機1を示し、このターボ過給機1は、タービンケーシング2と、軸受ケーシング28を介してタービンケーシング2に接続されたコンプレッサケーシング3とを有する。ケーシング2、3、および28は、回転軸Rに沿って配置されている。ブレード軸受リング6と半径方向外側のガイド火格子18の構成を例示するために、タービンケーシングを部分的に断面で示してある。ガイド火格子18は、前記リングによって形成され、複数の調節ブレード7を有し、これらのブレード7は、円周に沿って分布し、回転軸8を有する。このようにすると、形成されるノズル断面は、調節ブレード7の位置に依存して大きさが変わり、回転軸Rに心合わせされたタービンロータ4に対するエンジンからの排気ガスの作用の度合いも変わる。前記排気ガスは、供給管路9を通して供給され、中央接続部片10を通して排出されて、タービンロータ4を使用して同じシャフト上に載置されたコンプレッサホイール17を駆動する。

10

【0022】

調節ブレード7の移動または位置を制御するために、作動デバイス11が提供される。この作動デバイス11は望みに応じて如何様にも設計することができるが、好ましい実施形態は制御ケーシング12を有し、制御ケーシング12は、そこに固定されたタペット部材14の制御運動を制御して、ブレード軸受リング6の後方に位置された調節リング5に対する前記タペット部材の運動を前記調節リングのわずかな回転運動に変換する。調節ブレード7用の自由空間13が、ブレード軸受リング6とタービンケーシング2の環状部分15の間に形成される。この自由空間13を保証することができるように、ブレード軸受リング6がスペーサ16を有する。本発明によれば、タービンブレード7のための自由空間は、スペーサ6を用いて、保持ディスク19によって上に向けて画定される。

20

【実施例】

【0023】

本発明による保持ディスクを形成するための合金を、従来のプロセスによって以下の元素から製造した。化学的分析により、各元素に関して以下の値が得られた。C：0.1～0.5重量%、Cr：23～26重量%、Ni：6.5～12.5重量%、Mn：7.5～12重量%、Si：最大1重量%、Nb：0.75～1.7重量%、N：0.1～0.5重量%、V：0.8～1.7重量%、残部：鉄。

30

【0024】

この実施例に従って製造した調節リングは、668MPaの引張り強度 R_m によって特徴付けられた(ASTM E 8M/EN 10002-1、高温ではEN 10002-5)。降伏強度 $R_{p0.2}$ (標準のプロセスを使用して測定)は、384MPaであった。材料の破断伸び(標準のプロセスを使用して測定)は、13.1%であった。材料の硬度(ASTM E 92/ISO 6507-1に従って測定)は、207HBであった。線膨張率(標準のプロセスを使用して測定)は、 $16.9K^{-1}$ であった(20～900)。材料を、以下の試験を含む妥当性検査シリーズにかけた。

- 屋外風化試験
- 気候変動試験
- 熱衝撃試験/サイクル試験 - 300時間
- 分解炉内での高温ガス腐食試験

40

【0025】

すべての試験において、構成要素は、作用する力に対する優れた耐性によって特徴付けられた。したがって、この材料は、非常に高い耐摩耗性および優れた耐酸化性を有し、それにより、上記の条件下での材料に対する腐食または摩耗がかなり低減され、したがって材料の耐性も長期保証された。

【0026】

熱サイクル試験：

本発明による構成要素を熱サイクル試験にかけた。この試験では、以下のように熱衝撃

50

試験を行った。

1. 固定ロータの使用
2. 2 - EGT 操作
3. 試験時間：350時間（約2000サイクル）
4. 試験中、EGTの排気ガスフラップは15°で開けたままにする
5. 高温：公称馬力点T3 = 750、タービン側での質量流量EGT：0.5 kg /

s

6. 低温：T3 = 100、タービン側での質量流量EGT：0.5 kg / s
7. サイクル時間：2 × 5分（10分）
8. 3回の中間亀裂試験を行う

10

【符号の説明】

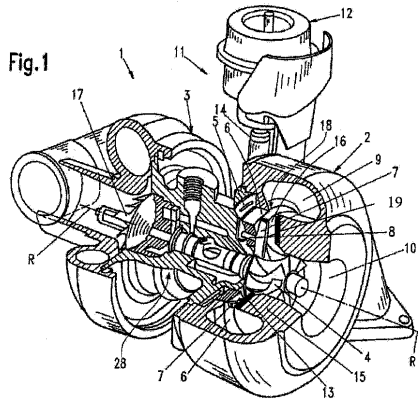
【0027】

- 1 ターボ過給機
- 2 タービンケーシング
- 3 コンプレッサケーシング
- 4 タービンロータ
- 5 調節リング
- 6 ブレード軸受リング
- 7 調節ブレード
- 8 回転軸
- 9 供給管路
- 10 軸方向接続部片
- 11 作動デバイス
- 12 制御ケーシング
- 13 調節ブレード7用の自由空間
- 14 タベット部材
- 15 タービンケーシング2の環状部分
- 16 スペーサ/スペーサボス
- 17 コンプレッサホイール
- 18 ガイド火格子
- 19 保持ディスク
- 28 軸受ケーシング
- R 回転軸



20

30

【 図 1 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2009/057615
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F02B 37/22(2006.01)i, F01D 17/16(2006.01)i, F01D 9/04(2006.01)i, F02B 39/00(2006.01)i</i>		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02B 37/22; B23K 1/00; C22C 38/00; C22C 38/60; C23C 12/00; C23C 8/02; F02B 39/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: turbocharger, austenitic, dendritic, carbide, and similar terms		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-339562 A (AIR WATER INC et al.) 02 December 2004 See paragraphs 31-81, 96 and 98; claims 1-13.	1,4 2-3,5-6
A	KR 10-2004-0028753 A (SOGHI KOGYO CO. LTD. et al.) See page 8, line 36 - page 17, line 11; claims 1-27.	2-3,5-6
A	JP WO2005-103314 A1 (HITACHI METALS, LTD.) 03 November 2005 See paragraphs 9-92; claims 1-9; figures 1-5.	2-3,5-6
A	JP 10-220236 A (DAIDO STEEL CO LTD) 18 August 1998 See paragraphs 11-29; claims 1-11; figures 1-5.	2-3,5-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 APRIL 2010 (28.04.2010)		Date of mailing of the international search report 30 APRIL 2010 (30.04.2010)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer LEE, KI SEONG Telephone No. 82-42-481-5485 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2009/057615

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2004-339562 A	02.12.2004	None	
KR 10-2004-0028753 A	03.04.2004	CN 100340749 C0	03.10.2007
		CN 101187313 A0	28.05.2008
		CN 101187314 A0	28.05.2008
		CN 101187315 A0	28.05.2008
		CN 101187316 A0	28.05.2008
		CN 1526051 A	01.09.2004
		EP 1396620 A1	10.03.2004
		EP 1396620 A4	12.01.2005
		JP 2002-332553 A	22.11.2002
		JP 2002-332562 A	22.11.2002
		JP 2002-332850 A	22.11.2002
		JP 2002-332851 A	22.11.2002
		JP 2002-332859 A	22.11.2002
		JP 2002-332860 A	22.11.2002
		JP 2002-332861 A	22.11.2002
		JP 2002-332862 A	22.11.2002
		JP 2003-049658 A	21.02.2003
		US 2004-0213665 A1	28.10.2004
US 2009-0145523 A1	11.06.2009		
WO 02-092979 A1	21.11.2002		
JP W02005-103314 A1	03.11.2005	CN 1942598 A	04.04.2007
		EP 1741799 A1	10.01.2007
		KR 10-2006-0135864 A	29.12.2006
		US 2007-0217941 A1	20.09.2007
		WO 2005-103314 A1	03.11.2005
JP 10-220236 A	18.08.1998	EP 0837221 A2	22.04.1998
		EP 0837221 A3	03.11.1999
		EP 0837221 B1	10.09.2003
		JP 03829388 B2	04.10.2006
		JP 10-118764 A	12.05.1998
		JP 10-193087 A	28.07.1998
US 6007301 A1	28.12.1999		

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 メラニー・ガーベル

ドイツ連邦共和国 バート・デュルクハイム 67098 クレーエーレンウエグ 23

Fターム(参考) 3G005 EA15 EA16 FA13 FA14 GA04 GB25 GB86 KA00