

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 9 月 7 日(07.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/117876 A1

- (51) 国際特許分類:
F16C 3/02 (2006.01) *F16C 19/46* (2006.01)
F16C 9/02 (2006.01) *F16C 33/58* (2006.01)
F16C 19/06 (2006.01) *F16C 35/063* (2006.01)
F16C 19/26 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053907
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 20 日(20.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-046110 2011 年 3 月 3 日(03.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): N T N 株式会社(NTN CORPORATION) [JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 片山 昭彦(KATAYAMA Akihiko) [JP/JP]; 〒4380037 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 NTN 株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 鳥居 和久, 外(TORII Kazuhisa et al.); 〒5410056 大阪府大阪市中央区久太郎町 3 丁目 1

— 2 9 本町武田ビル パトリオ特許事務所
Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

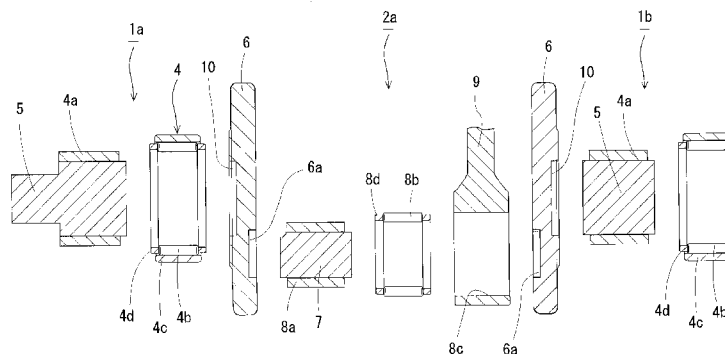
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ENGINE SHAFT AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: エンジン用シャフト及びその製造方法

[図2]



(57) Abstract: Provided is a low-friction, durable engine shaft that enables an integral-type roller bearing to be used, with the engine shaft as a ready-to-assemble type, and with no fear of misalignment of the inner ring and the outer ring, and characterized in that: the inner rings (4a, 8a), outer rings (4c, 8c), and rolling bodies (4b, 8b) of roller bearings (4, 8) arranged at the outer peripheral surface of the journal shaft (5) of the ready-to-assemble engine shaft are made of steel; the outer rings (4c, 8c) and the rolling bodies (4b, 8b) have a nitrogen-enriched layer, and a surface hardness of HRC58 (Hv653) or greater; and the inner rings (4a, 8a) have a nitrogen-enriched layer, with the grain size number of the residual austenitic crystal grains exceeding 11, the amount of residual austenite being 10-50% by volume, and the surface hardness being HRC58 (Hv653) or greater.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/117876 A1



エンジン用シャフトを組立式として一体型の転がり軸受の使用を可能とし、内輪や外輪のずれを懸念することなく、低フリクションで、耐久性が高い、エンジン用シャフトを提供するものである。組立式のエンジン用シャフトのジャーナル軸 5 の外径面に配置された転がり軸受 4、8 の内輪 4 a、8 a、外輪 4 c、8 c 及び転動体 4 b、8 b を鋼製とし、外輪 4 c、8 c と転動体 4 b、8 b は、窒素富化層を有し、表面硬度が HRC 58 (HV 653) 以上であり、内輪 4 a、8 a は、窒素富化層を有し、かつ残留オーステナイト結晶粒度の粒度番号が 11 番を超え、残留オーステナイト量が 10 体積%以上 50 体積%以下で、表面硬度が HRC 58 (HV 653) 以上であることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称： エンジン用シャフト及びその製造方法

技術分野

[0001] この発明は、自動車エンジンのクランクシャフト、可変動弁機構のコントロールシャフトやカムシャフト、バランサ装置のバランシャフトなどの組立式のエンジン用シャフト及びその製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、内燃機関においては、ピストンの往復運動を、コンロッドを介してクランクシャフトにより回転運動に変換している。

[0003] このクランクシャフトには、一体式のものと組立式のものがある。

[0004] 一体式のクランクシャフトは、クランクジャーナル支持軸受やコンロッドの大端部を、軸方向から挿入することができないため、これらを分割してクランクシャフトに組立てなければならない。

[0005] また、クランクジャーナルやクランクピンの外周に転がり軸受を配置する場合においても、軸方向から転がり軸受を挿入することができないため、転がり軸受としては、内輪や外輪を分割した分割型の転がり軸受を使用する必要がある。

[0006] このような分割型の転がり軸受を配置する場合には、内輪や外輪がずれ易く、耐久性に懸念がある。

[0007] これ対し、特許文献 1 や特許文献 2 に開示されているような、クランクウェブ、クランクピン、クランクジャーナルを分割ピースで構成した組立式のクランクシャフトの場合、組立前に、軸方向からクランクジャーナル支持軸受やコンロッドの大端部を挿入することができる。

[0008] また、クランクピンやクランクジャーナルの外周に転がり軸受を配置する場合も、組立前に、クランクピンやクランクジャーナルの外径面に軸方向から転がり軸受を挿入することができるため、転がり軸受として、内輪や外輪が分割されていない一体型のものを使用することができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2003-314529号公報

特許文献2：特開2009-257512号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] ところで、近年は、自動車の高速化が進み、また、燃費向上を図るために、クランクシャフト、可変動弁機構のコントロールシャフトやカムシャフト、バランス装置のバランスシャフト等のエンジン用シャフトについてもより低フリクションで、耐久性が要求されるようになっている。

[0011] そこで、この発明は、クランクシャフト等のエンジン用シャフトに一体型の転がり軸受を使用し、内輪や外輪のずれの懸念をなくし、しかも低フリクションで、耐久性が高い、組立式のエンジン用シャフト及びその製造方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0012] 前記の課題を解決するために、この発明は、一体型の内輪と外輪の間に、保持器と転動体を収容した一体型転がり軸受を配置した組立式のエンジン用シャフトにおいて、内輪、外輪及び転動体が、鋼製であり、外輪と転動体は、窒素富化層を有し、表面硬度がHRC58（HV653）以上であり、内輪は、窒素富化層を有し、かつ残留オーステナイト結晶粒度の粒度番号が11番を超え、残留オーステナイト量が10体積%以上50体積%以下で、表面硬度がHRC58（HV653）以上であることを特徴とする。

この発明に係る組立式のエンジン用シャフトとしては、クランクウェブ、クランクピン及びクランクジャーナルを分割した組立式のクランクシャフトの他、エンジンの可変動弁機構のコントロールシャフト、カムシャフト、バランス装置のバランスシャフトなどがある。

[0013] 前記内輪は、軸に圧入されるか、軸に圧入されずに、中空のまま使用され

る。

[0014] 前記転がり軸受は、ニードル軸受又は円筒ころ軸受を使用することができ、前記ニードル軸受又は円筒ころ軸受の外輪は、鍔付きのものを使用することができる。

前記転がり軸受としては、エンジンブロックに十分なスペースがある場合には、ニードル軸受や円筒ころ軸受よりも、断面高さが高い玉軸受を使用することもできる。

この発明に係るエンジン用シャフトは、4サイクル2気筒以上のエンジンに使用することができる。

前記内輪4a、8aは、A1変態点以上で浸炭窒化処理を行い、その後、A1変態点より低い温度まで冷却し、この温度で60分以上180分以下の時間を保持し、その後、高周波焼入れを行い、焼戻しを行うことにより製造される。このような工程で内輪4a、8aを製造すると、窒素富化層を有し、かつ残留オーステナイト結晶粒度の粒度番号が11番を超え、かつ残留オーステナイト量が10体積%以上50体積%以下であって、かつ、表面硬度がHRC58（HV653）以上のものが得られる。

発明の効果

[0015] この発明に係る組立式のエンジン用シャフトは、一体型の転がり軸受を使用するので、内輪や外輪のずれの懸念がなく、しかも内輪、外輪、転動体は、耐久性を有する部材で構成しているので、低フリクションで、耐久性が高い。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]この発明に係る組立式のエンジン用シャフトの実施形態であるクランクシャフトの組立後の状態を示す正面図である。

[図2]図1の組立式のクランクシャフトの組立前の分割パーツの一部を示す縦断正面図である。

[図3]この発明に係るエンジン用シャフトの実施形態である組立式のクランクシャフトの他の形態を示す組立後の部分拡大正面図である。

[図4]この発明に係るエンジン用シャフトの実施形態である組立式のクランクシャフトの他の実施形態を示す組立後の部分拡大正面図である。

[図5]この発明の熱処理方法を説明する図である。

[図6A]内輪の高周波焼入れによる硬化層を説明する図である。

[図6B]内輪の高周波焼入れによる硬化層を説明する図である。

[図7]この発明に係る組立式のエンジン用シャフトの実施形態であるコントロールシャフトの組立後の部分拡大正面図である。

[図8]この発明に係る組立式のエンジン用シャフトの実施形態であるカムシャフトの組立後の部分拡大正面図である。

[図9]この発明に係る組立式のエンジン用シャフトの実施形態であるバランスシャフトの組立後の部分拡大正面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

図1は、この発明に係る組立式のエンジン用シャフトの実施形態である直列4気筒用のクランクシャフトの組立後の状態を示している。

[0018] 直列4気筒用のクランクシャフトは、第1～第5のクランクジャーナル部1a、1b、1c、1d、1eの間に、第1～第4の4組のクランク部2a、2b、2c、2dを設けた構成であり、第5のクランクジャーナル部1eの端部にはフランジ3を設けている。

[0019] 図2は、組立前の第1～第2のクランクジャーナル部1a、1bと、その間に設けられる第1のクランク部2aを示しており、その他の第3～第5のクランクジャーナル部1c、1d、1eは、第2のクランクジャーナル部1bと、第2～第4の3組のクランク部2b、2c、2dは、第1のクランク部2aと同様の分割ピースからなる。

[0020] 第1～第2のクランクジャーナル部1a、1bのジャーナル軸5の外径面には、転がり軸受4が配置されている。

[0021] 転がり軸受4は、図1及び図2に示すニードル軸受の他、エンジンブロックに十分なスペースがある場合には、断面高さが高い円筒ころ軸受や玉軸受

を使用することができる。

[0022] 図1及び図2の転がり軸受4は、ニードル軸受であり、内輪4 a、保持器4 d付きのころ4 b、外輪4 cからなる。

[0023] クランクジャーナル部1 a、1 bのジャーナル軸5の外径面には、内輪4 aが、組立前に圧入され、さらにその外面に、保持器4 d付きのころ4 bと外輪4 cが軸方向から挿入される。

[0024] 第1～第4の4組のクランク部2 a、2 b、2 c、2 dは、それぞれ対向するクランクウェブ6をクランクピン7によって締結した構造であり、クランクウェブ6の対向面の偏心位置にピン穴6 aを設け、このピン穴6 aにクランクピン7の端部を圧入することによって組み立てられる。

[0025] クランクピン7の外径面には、組立前に、転がり軸受8を介してコンロッド9の大端部が軸方向から挿入される。

[0026] 転がり軸受8は、ニードル軸受であり、内輪8 a、保持器8 d付きのころ8 b、外輪8 cからなり、図1及び図2の実施形態では、外輪8 cを、コンロッド9の大端部の内径面に一体形成しているが、外輪8 cを、図3の実施形態に示すように、コンロッド9の大端部と別体にしてもよい。

[0027] 転がり軸受8の内輪8 aは、組立前に、クランクピン7の外径面に圧入し、内輪8 aの外面に、保持器8 d付きのころ8 bと、外輪8 cを内面に一体形成したコンロッド9の大端部を軸方向から挿入している。

[0028] 第1～第4の4組のクランク部2 a、2 b、2 c、2 dのクランクウェブ6の外面の中心には、第1～第5のクランクジャーナル部1 a、1 b、1 c、1 d、1 eのジャーナル軸5の端部が、圧入される軸穴10が形成されている。

[0029] 図3に示す実施形態においては、転がり軸受4、転がり軸受8として、外輪8 cに鍔が付いたニードル軸受を使用している。

[0030] また、図4に示す実施形態においては、第1～第5のクランクジャーナル部1 a、1 b、1 c、1 d、1 eに配置される転がり軸受4に、玉軸受を使用している。

- [0031] 上記第1～第4の4組のクランク部2 a、2 b、2 c、2 dのクランクウェブ6、フランジ3、第1～第5のクランクジャーナル部1 a、1 b、1 c、1 d、1 eのジャーナル軸は、鋳鉄によって形成することができるが、鋳鉄を使用したクランクシャフトでは、高周波処理やオーステンパー処理などの熱処理を行なっても、表面硬度を軸受転走面に必要なHRC 58（HV 653）以上までは上げられない。
- [0032] このため、この発明では、転がり軸受4、転がり軸受8の転動疲労寿命を向上させるために、SUJ 2などの鋼製で形成された、内輪4 a、8 a、ころ4 b、8 b、外輪4 c、8 cに、次のような硬化処理を行っている。
- [0033] ころ4 b、8 b、外輪4 c、8 cは、浸炭窒化処理を行うことで、窒素富化層を有し、表面硬度がHRC 58（HV 653）以上に形成されている。
- [0034] 内輪4 a、8 aは、図5に示すように、A1変態点以上で浸炭窒化処理を行い、その後、A1変態点より低い温度まで冷却し、この温度で60分以上180分以下の時間を保持する。その後、高周波焼入れを行い、焼戻しを行う。このような工程で内輪4 a、8 aを製造すると、窒素富化層を有し、かつ残留オーステナイト結晶粒度の粒度番号が11番を超え、かつ残留オーステナイト量が10体積%以上50体積%以下であって、かつ、表面硬度がHRC 58（HV 653）以上のものである。
- [0035] 前記内輪4 a、8 aに対する高周波焼入れの硬化層23は、図6Aに示すように、表層のみとしても、図6Bに示すように、内径側まで硬化させてもよい。
- [0036] 内輪4 a、8 a、ころ4 b、8 b、外輪4 c、8 cを上記のような構成にすることにより、接触面の疲労寿命を向上させることができ、軸受の耐久性が向上し、クランクシャフトの長寿命化を図ることができる。
- [0037] 上記のオーステナイト結晶粒度は、JISに規定されている通常の方法で求めてもよいし、上記結晶粒度番号に対応する平均粒径を切片法により求めて換算してもよい。ここで、オーステナイト結晶粒とは、焼入加熱中に相変態したオーステナイトの結晶粒のことであり、これは、冷却によりマルテン

サイトに変態した後も、過去の履歴として残存しているものをいう。

[0038] 残留オーステナイト量は、研削後に転動面の表層 $50\mu\text{m}$ における値であって、例えば、X線回折法によるマルテンサイト α (211) と残留オーステナイト γ (220) との回折強度の比較で測定することができる。その他、オーステナイト相が非磁性体であり、フェライト相が強磁性体であることを利用して、磁気天秤などにより磁化力を求めることによっても測定できる。その他、市販の測定装置を用いて簡単に測定することができる。

[0039] 窒素富化層は、表層に形成された窒素含有量を増加した層であって、例えば、浸炭窒化、窒化、浸窒などの処理によって形成することができる。窒素富化層の窒素含有量は、研削後の転動面の表層 $50\mu\text{m}$ における値であって、例えば、EPMA (Electron Probe Micro-Analysis: 波長分散型X線マイクロアナライザ) で測定することができる。

[0040] 以上、組立式のクランクシャフトの実施形態について説明したが、この発明は、可変動弁機構のコントロールシャフトやカムシャフト、バルンサ装置のバルンサシャフトにも適用することができる。

[0041] 図7は、可変動弁機構のコントロールシャフト11の実施形態である。

[0042] コントロールシャフト11は、ニードル軸受12によって支持されたジャーナル部13に、コントロールカム14を設けたものである。

[0043] ニードル軸受12は、内輪12a、保持器12d付きのころ12b、鍔付の外輪12cからなる。

[0044] 図8は、可変動弁機構のカムシャフト15の実施形態である。

[0045] カムシャフト15は、ニードル軸受16によって支持されたジャーナル部17に、動弁カム18を設けたものである。

[0046] ニードル軸受16は、内輪16a、保持器16d付きのころ16b、鍔付の外輪16cからなる。

[0047] 図9は、バルンサ装置のバルンサシャフト19は、ニードル軸受20によって支持されたジャーナル部21に、カウンターウェイト部22を設けたものである。

ニードル軸受 20 は、内輪 20 a、保持器 20 d 付きのころ 20 b、鍔付の外輪 20 c からなる。

[0048] 以上、図面を参照してこの発明の実施形態を説明したが、この発明は、図示した実施形態のものに限定されない。図示した実施形態に対して、この発明と同一の範囲内において、あるいは均等の範囲内において、種々の修正や変形を加えることが可能である。

符号の説明

[0049] 1 a、1 b、1 c、1 d、1 e クランクジャーナル部

2 a、2 b、2 c、2 d クランク部

3 フランジ

4 転がり軸受

4 a 内輪

4 b ころ

4 c 外輪

4 d 保持器

5 ジャーナル軸

6 クランクウェブ

6 a ピン穴

7 ピン

8 転がり軸受

8 a 内輪

8 b ころ

8 c 外輪

8 d 保持器

9 コンロッド

10 軸穴

11 コントロールシャフト

12 ニードル軸受

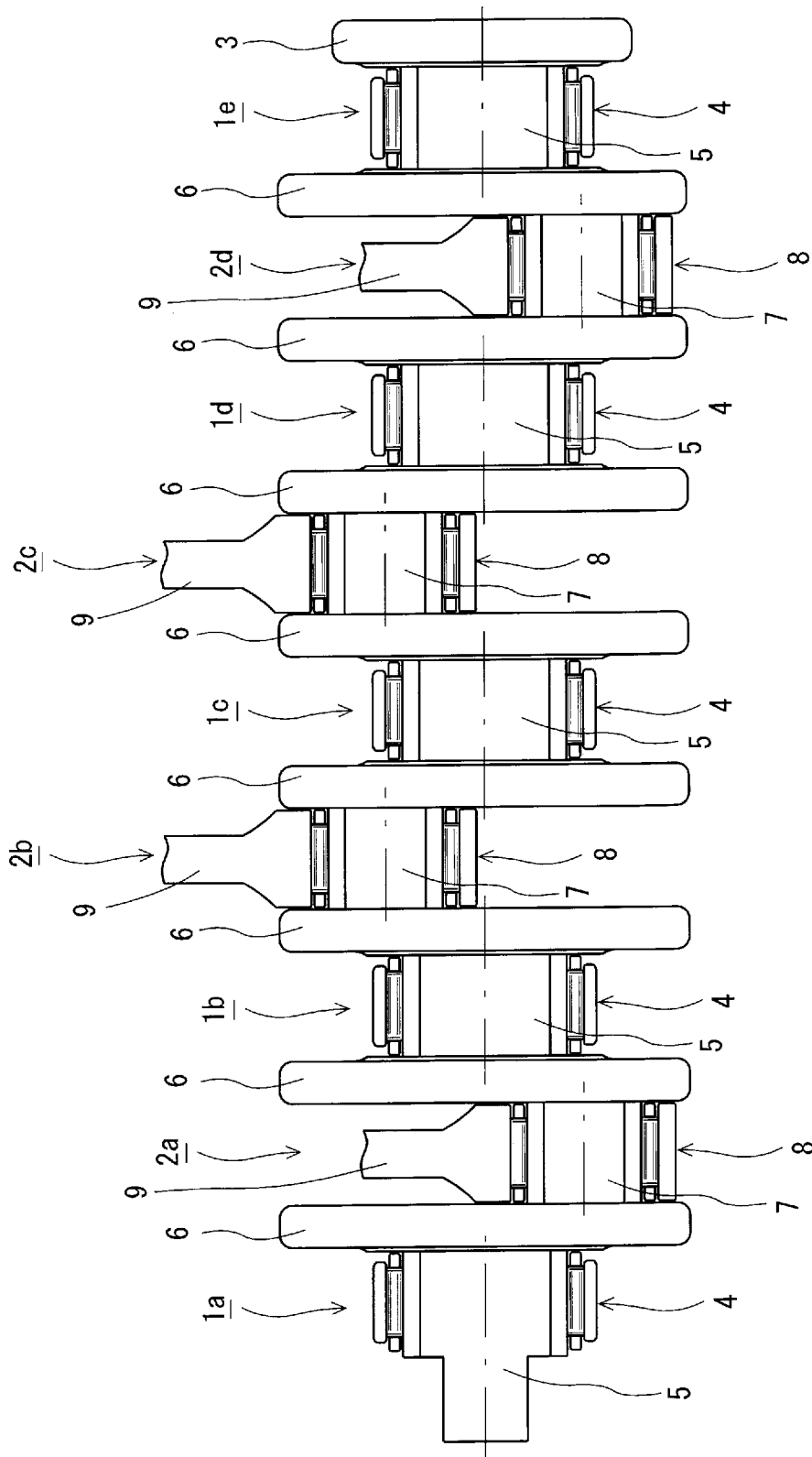
- 1 2 a 内輪
- 1 2 b ころ
- 1 2 c 外輪
- 1 2 d 保持器
- 1 3 ジャーナル部
- 1 4 コントロールカム
- 1 5 カムシャフト
- 1 6 ニードル軸受
- 1 6 a 内輪
- 1 6 b ころ
- 1 6 c 外輪
- 1 6 d 保持器
- 1 7 ジャーナル部
- 1 8 動弁カム
- 1 9 バランスシャフト
- 2 0 ニードル軸受
- 2 0 a 内輪
- 2 0 b ころ
- 2 0 c 外輪
- 2 0 d 保持器
- 2 1 ジャーナル部
- 2 2 カウンターウェイト部
- 2 3 硬化層

請求の範囲

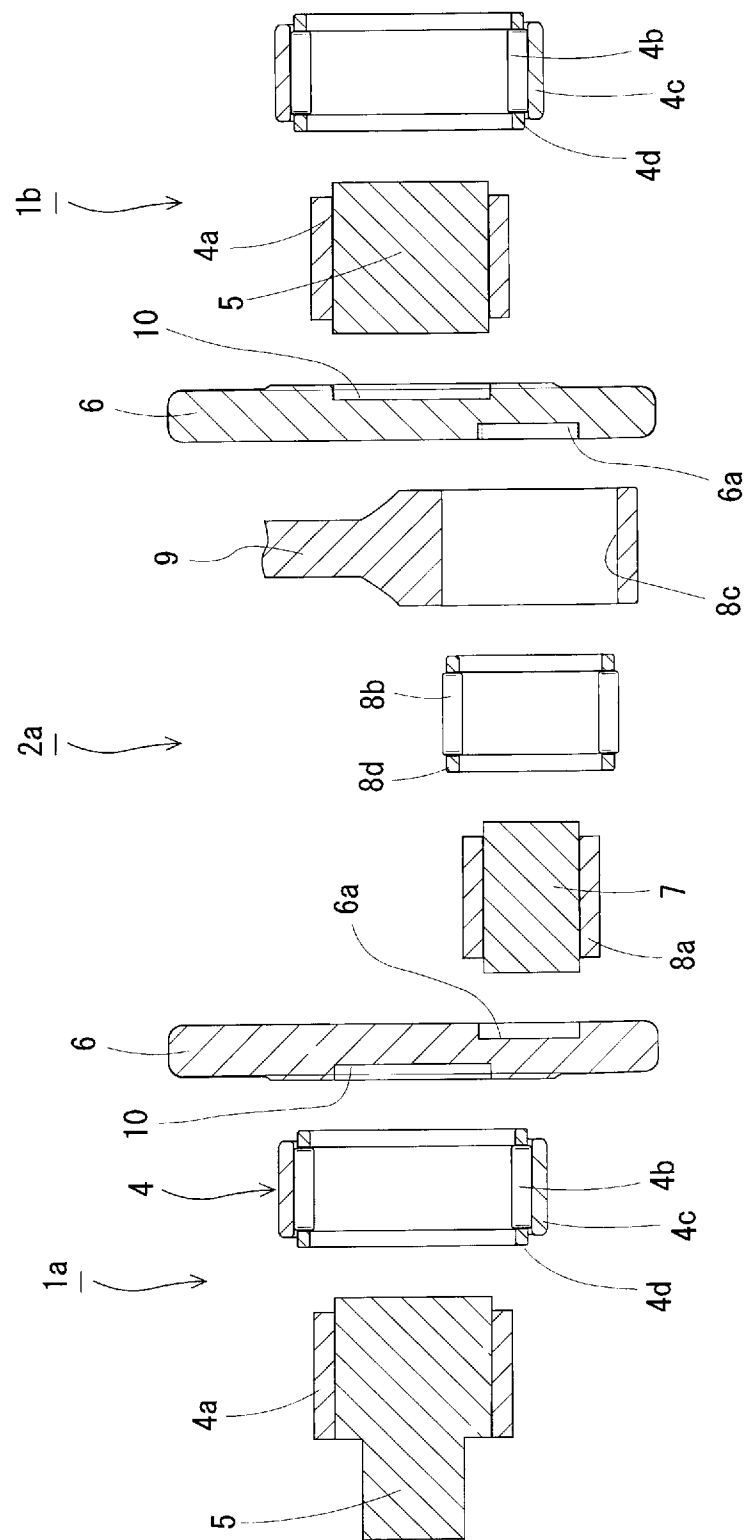
- [請求項1] 一体型の内輪と外輪の間に、保持器と転動体を収容した一体型転がり軸受を配置した組立式のエンジン用シャフトにおいて、内輪、外輪及び転動体が、鋼製であり、外輪と転動体は、窒素富化層を有し、表面硬度がHRC58（HV653）以上であり、内輪は、窒素富化層を有し、かつ残留オーステナイト結晶粒度の粒度番号が11番を超え、残留オーステナイト量が10体積%以上50体積%以下で、表面硬度がHRC58（HV653）以上であることを特徴とする組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項2] 前記内輪は、軸に圧入されている請求項1記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項3] 前記内輪は、軸に圧入されずに、中空のまま使用される請求項1記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項4] 前記転がり軸受が、ニードル軸受又は円筒ころ軸受である請求項1～3のいずれかに記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項5] 前記ニードル軸受又は円筒ころ軸受の外輪が鍔付きであることを特徴とする請求項4に記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項6] 前記転がり軸受が、玉軸受である請求項1～3のいずれかに記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項7] クランクウェブ、クランクピン及びクランクジャーナルを分割した組立式のクランクシャフトである請求項1～6のいずれかに記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項8] エンジンの可変動弁機構のコントロールシャフトである請求項1～6のいずれかに記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項9] エンジンの可変動弁機構のカムシャフトである請求項1～6のいずれかに記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項10] エンジンのバランス装置のバランスシャフトである請求項1～6のいずれかに記載の組立式のエンジン用シャフト。

- [請求項11] 4 サイクル2 気筒以上のエンジンに使用する請求項1 ～ 1 0 のいずれかに記載の組立式のエンジン用シャフト。
- [請求項12] 一体型の内輪と外輪の間に、保持器と転動体を収容した一体型転がり軸受を配置した組立式のエンジン用シャフトの製造方法において、鋼製の内輪を、A 1 変態点以上で浸炭窒化処理を行い、その後、A 1 変態点より低い温度まで冷却し、この温度で6 0 分以上1 8 0 分以下の時間を保持し、その後、高周波焼入れを行い、焼戻しを行うことを特徴とする組立式のエンジン用シャフトの製造方法。

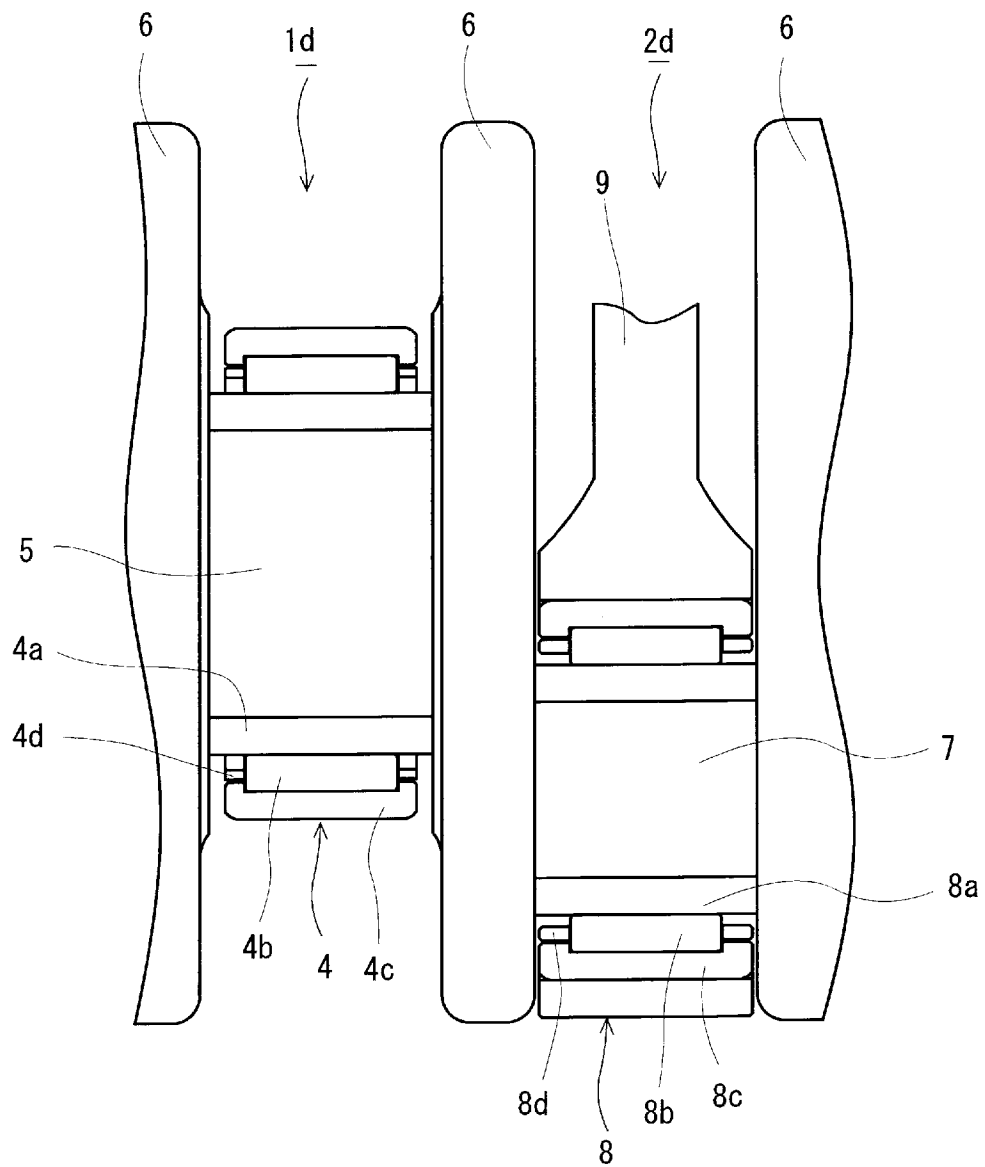
[図1]



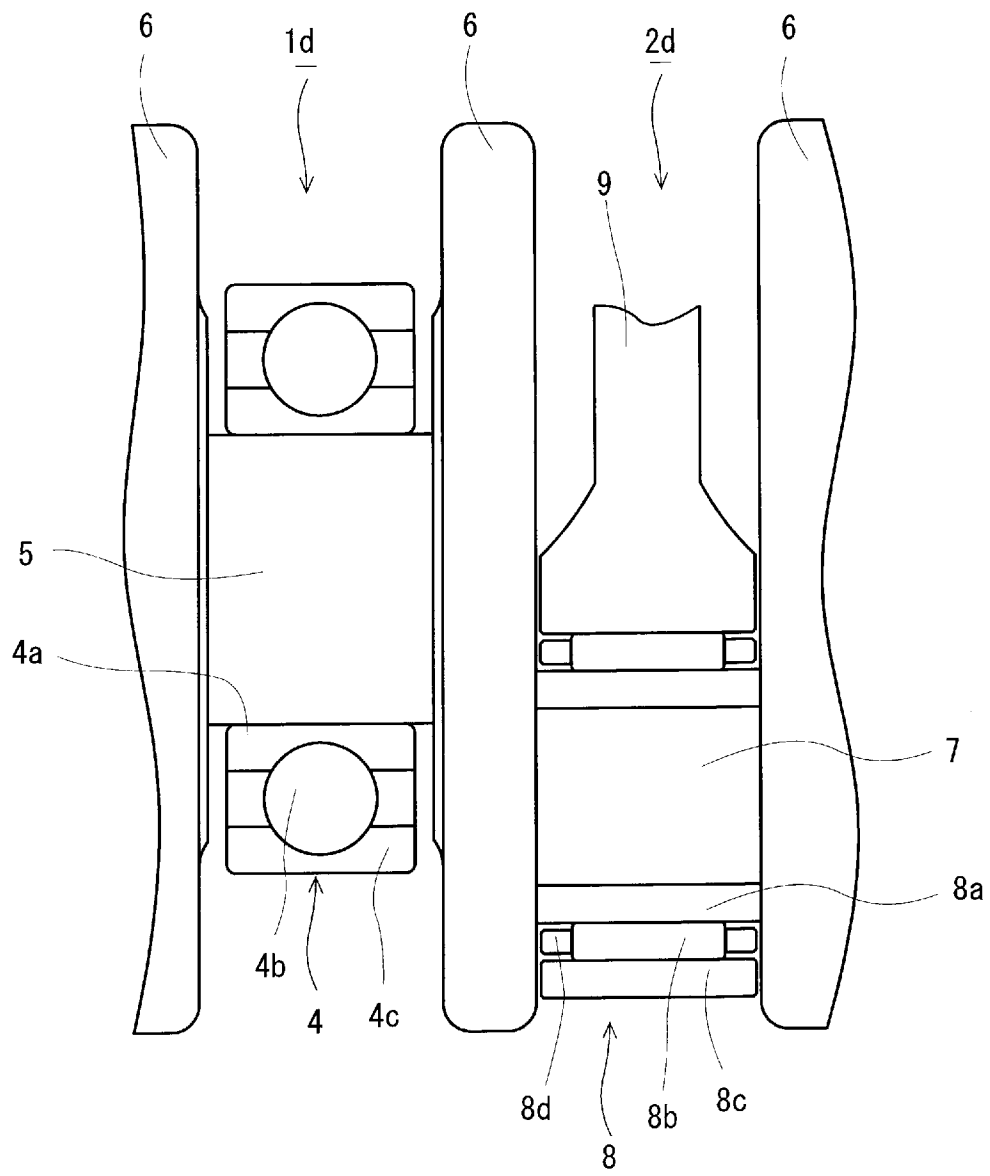
[図2]



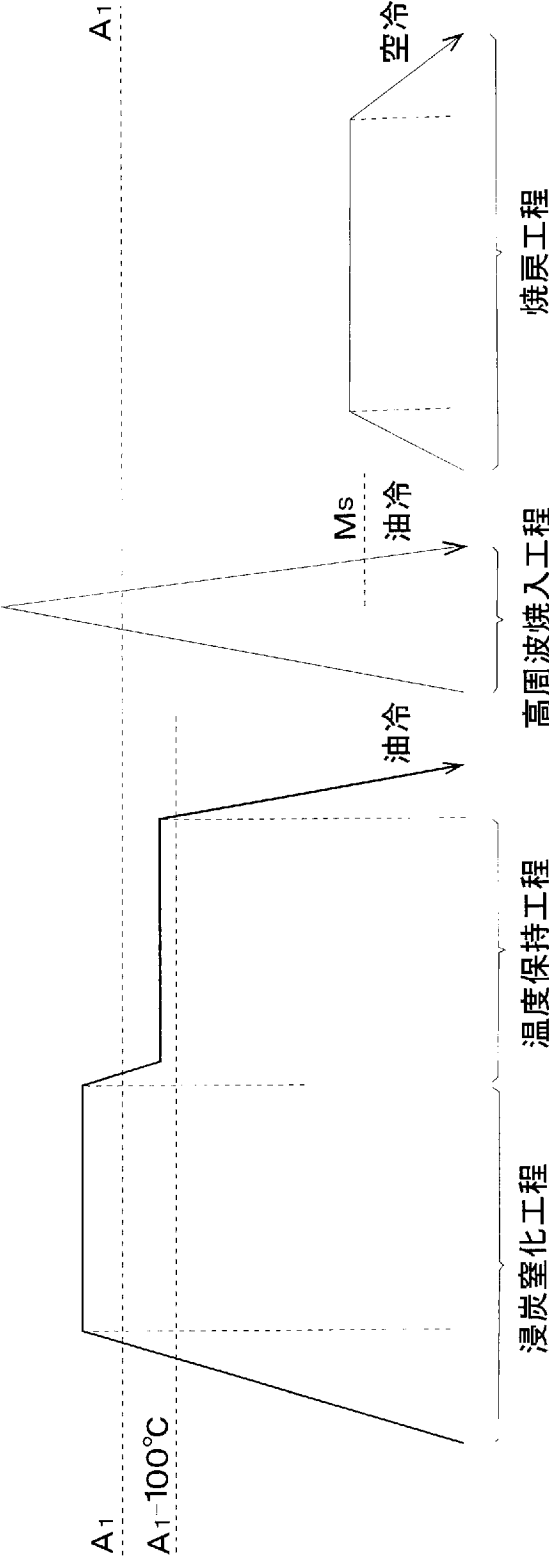
[図3]



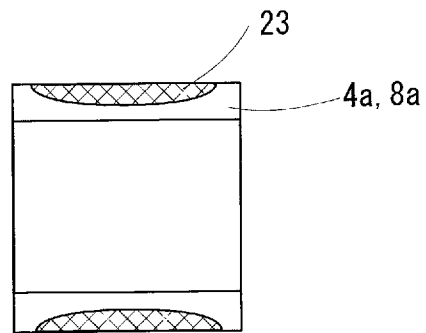
[図4]



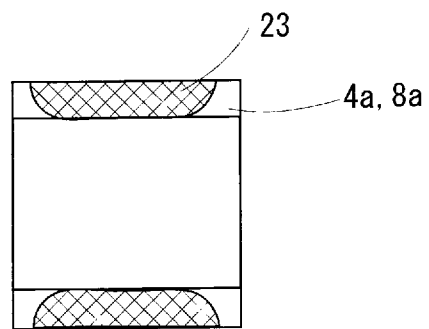
[図5]



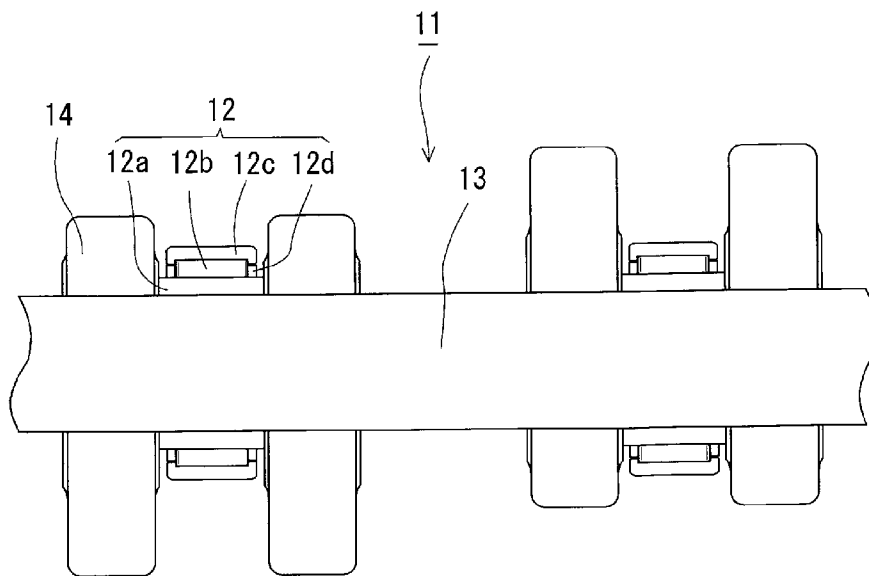
[図6A]



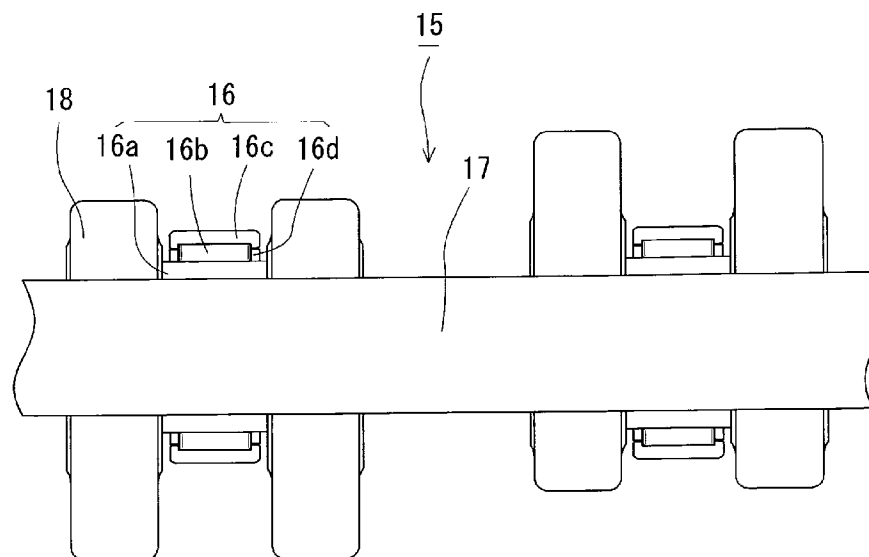
[図6B]



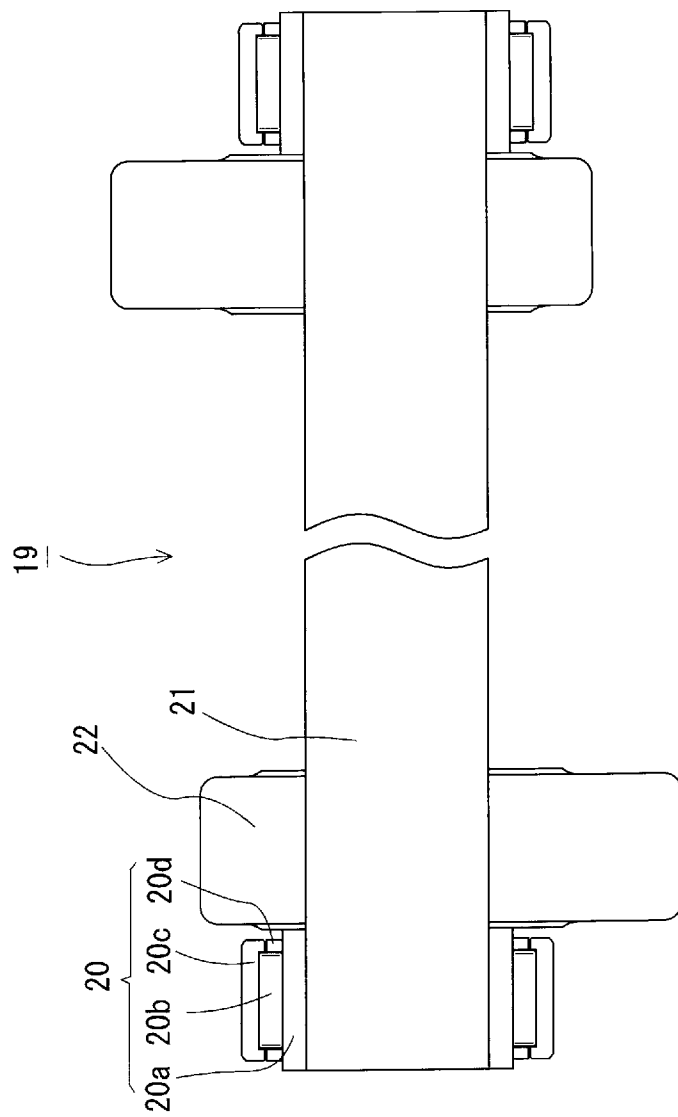
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053907

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C3/02(2006.01)i, F16C9/02(2006.01)i, F16C19/06(2006.01)i, F16C19/26(2006.01)i, F16C19/46(2006.01)i, F16C33/58(2006.01)i, F16C35/063(2006.01)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)

F16C3/02, F16C9/02, F16C19/06, F16C19/26, F16C19/46, F16C33/58, F16C35/063

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-293780 A (NTN Corp.), 21 October 2004 (21.10.2004), claims 2, 5, 7; paragraphs [0001], [0014], [0021] to [0029], [0034] to [0049], [0059] to [0072]; fig. 1 to 6 & US 2005/0109308 A1 & CN 1530567 A	1-12
Y	JP 2006-226400 A (JTEKT Corp.), 31 August 2006 (31.08.2006), claims; paragraphs [0001], [0021] to [0030]; fig. 1 to 2 & EP 1862695 A1 & WO 2006/088144 A1 & KR 10-2007-0112771 A & CN 101120185 A	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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 another 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
07 May, 2012 (07.05.12)

Date of mailing of the international search report
22 May, 2012 (22.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053907

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 8-128306 A (Suzuki Motor Corp.), 21 May 1996 (21.05.1996), claims; paragraphs [0009], [0011] to [0019]; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C3/02(2006.01)i, F16C9/02(2006.01)i, F16C19/06(2006.01)i, F16C19/26(2006.01)i, F16C19/46(2006.01)i, F16C33/58(2006.01)i, F16C35/063(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16C3/02, F16C9/02, F16C19/06, F16C19/26, F16C19/46, F16C33/58, F16C35/063

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2－1 9 9 6年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1－2 0 1 2年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6－2 0 1 2年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4－2 0 1 2年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-293780 A (NTN株式会社) 2004.10.21, 特許請求の範囲の請求項2の欄、請求項5の欄、請求項7の欄、【0001】、【0014】、【0021】－【0029】、【0034】－【0049】、【0059】－【0072】、図1－図6 & US 2005/0109308 A1 & CN 1530567 A	1－12
Y	JP 2006-226400 A (株式会社ジェイテクト) 2006.08.31, 特許請求の範囲、【0001】、【0021】－【0030】、図1－2 & EP 1862695 A1 & WO 2006/088144 A1 & KR 10-2007-0112771 A & CN	1－12

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 2 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0－8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

仲村 靖

電話番号 0 3－3 5 8 1－1 1 0 1 内線 3 3 2 8

3 J

9 2 3 9

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	101120185 A JP 8-128306 A (スズキ株式会社) 1996. 05. 21, 特許請求の範囲、【0009】、【0011】－【0019】、図4－6 (ファミリーなし)	1－12