



(51) 国際特許分類:

F16C 19/38 (2006.01) *B60B 35/18* (2006.01)
B60B 35/02 (2006.01) *F16C 35/063* (2006.01)

特願 2006-348840

2006年12月26日 (26.12.2006) JP

特願 2006-352665

2006年12月27日 (27.12.2006) JP

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/001177

特願 2007-001110 2007年1月9日 (09.01.2007) JP

特願 2007-001674 2007年1月9日 (09.01.2007) JP

(22) 国際出願日: 2007年10月26日 (26.10.2007)

(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 2006-290915

2006年10月26日 (26.10.2006) JP

特願 2006-290916

2006年10月26日 (26.10.2006) JP

特願 2006-300145 2006年11月6日 (06.11.2006) JP

特願 2006-300146 2006年11月6日 (06.11.2006) JP

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): NTN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17号 Osaka (JP).

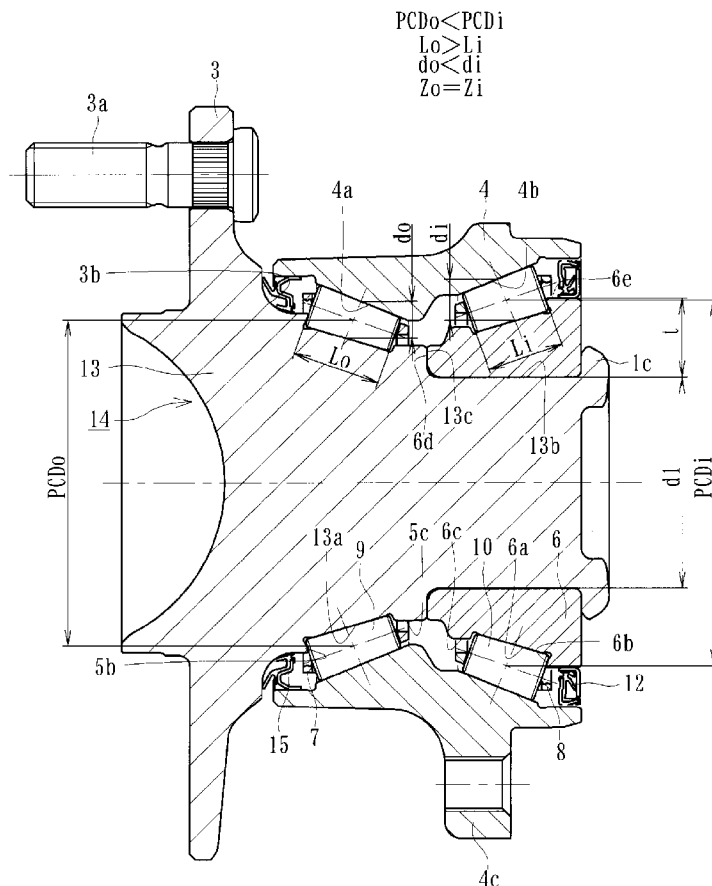
(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 乗松孝幸 (NORI-MATSU, Takayuki) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内 Shizuoka (JP). 重岡和寿 (SHIGEOKA, Kazuhisa) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

/ 続葉有 /

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置



(57) Abstract: [PROBLEMS] A bearing device for a wheel, in which contradictory problems of reduction in weight and size and increase in rigidity are solved at the same time and which has increased strength and durability. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] The bearing device for a wheel has double-row (9, 10) tapered rollers, and in the bearing device, an inner ring (6) is fixed by subjecting an end of a small-diameter step section (13b) of a hub ring (13) to rocking die swaging. The pitch circle diameter PCDi of the tapered-roller row (10) on the inner side is set greater than the pitch circle diameter PCDo of the tapered-roller row (9) on the outer side. Further, the number of the tapered rollers in the double rows is set to be the same, the diameter di of the tapered rollers (10) on the inner side is set greater than the diameter do of the tapered rollers (9) on the outer side, and the length Lo of the tapered rollers (9) on the outer side is set more than the length Li of the tapered rollers (10) on the inner side. The construction increases the rigidity and life of the bearing and enables effective use of a bearing space to make the bearing device light-weight and compact.

(57) 要約: 【課題】装置の軽量・コンパクト化と高剛性化という相反する課題を同時に解決すると共に、強度・耐

久性を向上させた車輪用軸受装置を提供する。【解決手段】複列の円錐ころ9、1

/ 続葉有 /



Shizuoka (JP). 藤村 啓 (FUJIMURA, Akira) [JP/JP]; 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).

OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(74) 代理人: 越川隆夫 (KOSHIKAWA, Takao); 〒4308691 静岡県浜松市中区板屋町 1 1 1 - 2 浜松アクトタワー 1 9 階 Shizuoka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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,

(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, LS, MW, MZ, NA, 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 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

0列を備え、ハブ輪 1 3 の小径段部 1 3 b の端部を揺動加締することにより内輪 6 が固定された車輪用軸受装置において、インナー側の円錐ころ 1 0 列のピッチ円直径 P C D i がアウター側の円錐ころ 9 列のピッチ円直径 P C D o よりも大径に設定され、さらに、複列の円錐ころ列のころ個数が同一に設定され、インナー側の円錐ころ 1 0 列のころ径 d i がアウター側の円錐ころ 9 列のころ径 d o よりも大径に設定されると共に、アウター側の円錐ころ 9 列のころ長さ L o がインナー側の円錐ころ 1 0 列のころ長さ L i よりも長く設定されているので、軸受の剛性と寿命を向上させると共に、軸受スペースを有効活用して軽量・コンパクト化を図ることができる。

明 細 書

車輪用軸受装置

技術分野

[0001] 本発明は、自動車等の車輪を回転自在に支承する車輪用軸受装置、特に、軽量化と高剛性化を図った車輪用軸受装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から自動車等の車輪を支持する車輪用軸受装置は、車輪を取り付けるためのハブ輪を転がり軸受を介して回転自在に支承するもので、駆動輪用と従動輪用とがある。構造上の理由から、駆動輪用では内輪回転方式が、従動輪用では内輪回転と外輪回転の両方式が一般的に採用されている。この車輪用軸受装置には、所望の軸受剛性を有し、ミスアライメントに対しても耐久性を発揮すると共に、燃費向上の観点から回転トルクが小さい複列アンギュラ玉軸受が多用されている。一方、オフロードカーやトラック等、車体重量が嵩む車両には複列円錐ころ軸受が使用されている。

[0003] また、車輪用軸受装置には、懸架装置を構成するナックルとハブ輪との間に複列アンギュラ玉軸受等からなる車輪用軸受を嵌合させた第1世代と称される構造から、外方部材の外周に直接車体取付フランジまたは車輪取付フランジが形成された第2世代構造、また、ハブ輪の外周に一方の内側転走面が直接形成された第3世代構造、あるいは、ハブ輪と等速自在継手の外側継手部材の外周にそれぞれ内側転走面が直接形成された第4世代構造とに大別されている。

[0004] 図32に示す車輪用軸受装置は、軽量・コンパクト化を図った第4世代構造で、ハブ輪100と複列の転がり軸受101および等速自在継手102とがユニット化して構成されている。複列の転がり軸受101は、外方部材103と内方部材104と、両部材間に收容された複数のボール105および円錐ころ106とを備えている。なお、以下の説明では、車両に組み付けた状態で車両の外側寄りとなる側をアウター側（図面左側）、中央寄り側をイ

ンナー側（図面右側）という。

- [0005] 外方部材１０３は、外周に図示しない懸架装置を構成するナックルに取り付けられる車体取付フランジ１０３ｃを一体に有し、内周に複列の外側転走面１０３ａ、１０３ｂが形成されている。ここで、アウター側の外側転走面１０３ａの直径は、インナー側の外側転走面１０３ｂの直径よりも小径に設定されている。一方、内方部材１０４は、ハブ輪１００と、このハブ輪１００と一体に構成された後述する外側継手部材１０８と、この外側継手部材１０８に圧入された別体の内輪１０７とを有している。
- [0006] ハブ輪１００は、一端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ１００ｂを一体に有し、外周に複列の外側転走面１０３ａ、１０３ｂのうちアウター側の外側転走面１０３ａに対向する内側転走面１００ａが直接形成されると共に、内輪１０７の外周には複列の外側転走面１０３ａ、１０３ｂのうちインナー側の外側転走面１０３ｂに対向する内側転走面１０７ａが形成されている。
- [0007] 等速自在継手１０２は、カップ状のマウス部１０９と、このマウス部１０９の底部をなす肩部１１０とからなる外側継手部材１０８を有し、この外側継手部材１０８の内周には曲線状のトラック溝１０８ａが形成されている。内輪１０７はマウス部１０９の外径に圧入され、止め輪１１１によって軸方向に固定されている。
- [0008] 外方部材１０３と内方部材１０４のアウター側の転走面１０３ａ、１００ａ間には複数のボール１０５が、インナー側の転走面１０３ｂ、１０７ａ間には複数の円錐ころ１０６がそれぞれ転動自在に收容され、これらボール１０５列および円錐ころ１０６列のうちアウター側のボール１０５列のピッチ円直径は、インナー側の円錐ころ１０６列のピッチ円直径よりも小さく設定されている。これにより、アウター側の軸受列部分に比べ大きな荷重が加わるインナー側の軸受列部分の基本定格荷重を、アウター側の軸受列部分の基本定格荷重よりも大きくして、これら両軸受列部分の寿命をほぼ同じにすることができ、無駄のない設計を可能にすることができる（例えば、特許文献

1 参照。) 。

[0009] ところが、このような車輪用軸受装置にあっては、外側継手部材 108 のマウス部 109 に内輪 107 が固定される構造のため、軸方向には確かにコンパクト化されるが、外方部材 103 の外径自体が大きくなり、軽量化を阻害するだけでなく、ナックルをはじめとする周辺部品の設計変更を伴い好ましくない。こうした問題を解決したものとして、図 33 に示すような車輪用軸受装置が知られている。

[0010] この車輪用軸受装置は、外周にナックル（図示せず）に取り付けられるための車体取付フランジ 112c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 112a、112b が形成された外方部材 112 と、一端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 113 を一体に有し、外周に複列の外側転走面 112a、112b のうちアウター側の外側転走面 112a に対向する内側転走面 114a と、この内側転走面 114a から軸方向に延びる小径段部 114b が形成されたハブ輪 114、およびこのハブ輪 114 の小径段部 114b に外嵌され、複列の外側転走面 112a、112b のうちインナー側の外側転走面 112b に対向する内側転走面 115a が形成された内輪 115 からなる内方部材 116 と、これら両転走面間に收容された複列のボール 117、118 と、これら複列のボール 117、118 を転動自在に保持する保持器 119、120 とを備えた複列アンギュラ玉軸受で構成されている。

[0011] 内輪 115 は、ハブ輪 114 の小径段部 114b を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部 114c によって軸方向に固定されている。そして、外方部材 112 と内方部材 116 との間に形成される環状空間の開口部にシール 121、122 が装着され、軸受内部に封入された潤滑グリースの漏洩と、外部から軸受内部に雨水やダスト等が侵入するのを防止している。

[0012] ここで、アウター側のボール 117 列のピッチ円直径 D1 が、インナー側のボール 118 列のピッチ円直径 D2 よりも大径に設定されている。これに伴い、ハブ輪 114 の内側転走面 114a が内輪 115 の内側転走面 115

aよりも拡径され、あわせて外方部材112のアウトー側の外側転走面112aがインナー側の外側転走面112bよりも拡径されている。そして、アウトー側のボール117がインナー側のボール118よりも多数收容されている。このように、各ピッチ円直径D1、D2を $D1 > D2$ に設定することにより、車両の静止時だけでなく旋回時においても剛性が向上し、車輪用軸受装置の長寿命化を図ることができる（例えば、特許文献2参照。）。

特許文献1：特開平11-91308号公報

特許文献2：特開2004-108449号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0013] こうした従来の車輪用軸受装置では、アウトー側のボール117列のピッチ円直径D1がインナー側のボール118列のピッチ円直径D2よりも大径に設定され、これに伴い、ハブ輪114の内側転走面114aが内輪115の内側転走面115aよりも拡径されている。これにより装置の大型化を避けつつアウトー側の軸受列の剛性が向上し、車輪用軸受装置の長寿命化を図ることができる。然しながら、インナー側・アウトー側の各軸受列に加わる荷重は互いに異なり、アウトー側の軸受列に加わる荷重よりも、インナー側の軸受列に加わる荷重の方が大きくなるのが一般的である。こうした場合、この従来の車輪用軸受装置では、インナー側の軸受列の基本定格荷重が、アウトー側の軸受列の基本定格荷重よりも小さくなって短寿命になる。

[0014] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、装置の軽量・コンパクト化と高剛性化という相反する課題を同時に解決すると共に、強度・耐久性を向上させた車輪用軸受装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0015] 係る目的を達成すべく、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入

され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定され、さらに、前記インナー側の円錐ころ列のころ径が前記アウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定されると共に、前記アウター側の円錐ころ列のころ長さが前記インナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されている。

・・・請求項 1

[0016] このように、複列の円錐ころ列を備えた第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定され、さらに、インナー側の円錐ころ列のころ径がアウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定されると共に、アウター側の円錐ころ列のころ長さがインナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されているので、軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、軸受スペースを有効に活用して軽量・コンパクト化を図ることができる。したがって、装置の軽量・コンパクト化と高剛性化という相反する課題を同時に解決すると共に、強度・耐久性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0017] また、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記インナー

側の円錐ころ列のころ径が前記アウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定されている。・・・請求項2

[0018] このように、複列の円錐ころ列を備えた第2または第3世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、インナー側の円錐ころ列のころ径がアウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定されているので、軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、軸受スペースを有効に活用して軽量・コンパクト化を図ることができる。したがって、装置の軽量・コンパクト化と高剛性化という相反する課題を同時に解決すると共に、強度・耐久性を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0019] また、発明のように、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されていれば、インナー側の軸受列の基本動定格荷重が増大して軸受の剛性と寿命をさらに向上させることができる。・・・請求項3

[0020] また、本発明のように、前記複列の円錐ころ列のころ個数が同一に設定されていても良い。・・・請求項4

[0021] また、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、前記インナー側の円錐ころ列のころ個数が前記アウタ

一側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定されている。・・・請求項5

[0022] このように、複列の円錐ころ列を備えた第2または第3世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、インナー側の円錐ころ列のころ長さがアウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、インナー側の円錐ころ列のころ個数がアウター側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定されているので、装置の軽量・コンパクト化と高剛性化という相反する課題を同時に解決すると共に、インナー側の軸受列の基本定格荷重が高くなり軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0023] また、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径がインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、前記アウター側の円錐ころ列のころ個数が前記インナー側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定されている。・・・請求項6

[0024] このように、複列の円錐ころ列を備えた第2または第3世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径がインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、インナー側の円錐ころ列のころ長さがアウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、アウター側の円錐ころ列のころ個数がインナー側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定されているので、軽量・コ

ンパクト化を図ると共に、インナー側の軸受列の基本定格荷重が高くなり、外方部材の外径をアップすることなく軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0025] また、本発明のように、前記インナー側の円錐ころ列のころ径と前記アウター側の円錐ころ列のころ径が同一に設定されていても良い。・・・請求項 7

[0026] また、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、これらの円錐ころのころ径およびころ個数が同一に設定されている。・・・請求項 8

[0027] このように、複列の円錐ころ列を備えた第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、インナー側の円錐ころ列のころ長さがアウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、これらの円錐ころのころ径およびころ個数が同一に設定されているので、軽量・コンパクト化を図ると共に、ころ径およびころ個数の増加による保持器の強度ダウンを防止しつつインナー側の軸受列の基本定格荷重が増大され、軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0028] また、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フラン

ジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定されると共に、前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のころ径がアウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定され、かつ、これらの円錐ころ列のころ個数が同一に設定されている。・・・請求項 9

[0029] このように、複列の円錐ころ列を備えた第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定されると共に、複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のころ径がアウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定され、かつ、これらの円錐ころ列のころ個数が同一に設定されているので、インナー側の円錐ころ列のピッチ円直径を大きくすることなくインナー側の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0030] 好ましくは、発明のように、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されていれば、インナー側の円錐ころ列のピッチ円直径を大きくすることなくインナー側の軸受列の基本定格荷重をさらに高くすることができ、外方部材の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。・・・請求項 10

[0031] また、本発明のように、前記アウター側の円錐ころ列のころ長さが前記インナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されていれば、複列の円錐ころ列のピッチ円直径を大きくすることなく複列の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化

を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。・・・請求項 1 1

[0032] また、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定されると共に、前記複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のころ長さがインナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、これらの円錐ころ列のころ個数が同一に設定されている。・・・請求項 1 2

[0033] このように、複列の円錐ころ列を備えた第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定されると共に、複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のころ長さがインナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、これらの円錐ころ列のころ個数が同一に設定されているので、アウター側の円錐ころ列のピッチ円直径を大きくすることなく、また、その円錐ころのころ個数を増やすことなくアウター側の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0034] また、本発明のように、前記アウター側の円錐ころ列のころ径と前記インナー側の円錐ころ列のころ径が同一に設定されていれば、外方部材のアウター側の外径アップを抑制することができる。・・・請求項 1 3

[0035] また、本発明は、外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周にこの車輪取付フランジから軸方向に延びる小径段部が形成されたハブ輪、およびこの

ハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定され、前記複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のころ径がインナー側の円錐ころ列のころ径よりも小径に設定されると共に、前記アウター側の円錐ころ列のころ個数が前記インナー側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定され、かつ、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されている。・・・

・請求項 1 4

[0036] このように、複列の円錐ころ列を備えた第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置において、複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定され、複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のころ径がインナー側の円錐ころ列のころ径よりも小径に設定されると共に、アウター側の円錐ころ列のころ個数がインナー側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定され、かつ、インナー側の円錐ころ列のころ長さがアウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されているので、アウター側の円錐ころ列のピッチ円直径を大きくすることなく、両軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0037] また、本発明のように、前記小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部により前記内輪が軸方向に固定されていれば、軽量・コンパクト化を図ることができる。・・・請求項 1 5

[0038] また、本発明のように、前記ハブ輪の外周にアウター側の内側転走面が直接形成されると共に、この内側転走面から軸方向に延びる前記小径段部が形成され、この小径段部に所定のシメシロを介して前記インナー側の内輪が圧入されていれば、一層装置の軽量・コンパクト化ができると共に、インナー側の円錐ころ列におけるピッチ円直径の拡張量に対応してインナー側の内輪

の肉厚を厚くすることができ、加締部の塑性変形に伴い内輪の内側転走面や外径に発生するフープ応力を抑制してハブ輪および内輪の強度・耐久性を向上させることができる。・・・請求項 16

- [0039] また、本発明のように、前記ハブ輪の小径段部に一對の内輪が圧入され、これらの内輪の内径が同一に設定されていれば、ハブ輪の小径段部をストレートな形状に形成することができ、加工性を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ列におけるピッチ円直径の拡径量に対応してインナー側の内輪の肉厚を厚くすることができ、加締部の塑性変形に伴い内輪の内側転走面や外径に発生するフープ応力を抑制して内輪の強度・耐久性を向上させることができる。・・・請求項 17

発明を実施するための最良の形態

- [0040] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に前記複列の外側転走面の一方に対向する内側転走面と、この内側転走面から軸方向に延びる小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面の他方に対向する内側転走面が形成された内輪からなる内方部材と、この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備え、前記小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部により前記内輪がハブ輪に対して軸方向に固定された車輪用軸受装置において、前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定され、さらに、前記複列の円錐ころ列のころ個数が同一に設定され、前記インナー側の円錐ころ列のころ径が前記アウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定されると共に、前記アウター側の円錐ころ列のころ長さが前記インナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されている。

実施例 1

- [0041] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

図 1 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 1 の実施形態を示す縦断面図である。

この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪 1 と、このハブ輪 1 に固定された車輪用軸受 2 とを備えている。ハブ輪 1 は、アウター側の一端部に車輪（図示せず）を取り付けるための車輪取付フランジ 3 を一体に有し、この車輪取付フランジ 3 から肩部 1 a を介して軸方向に延びる小径段部 1 b が形成されている。車輪取付フランジ 3 にはハブボルト 3 a が周方向等配に植設されている。

[0042] 車輪用軸受 2 は、ハブ輪 1 の肩部 1 a に衝合した状態で小径段部 1 b に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部 1 b の端部を塑性変形させて形成した加締部 1 c によって軸方向に固定されている。ハブ輪 1 は S 53 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 wt % を含む中高炭素鋼で形成され、肩部 1 a から小径段部 1 b に亘って高周波焼入れによって表面硬さを 58 ~ 64 HRC の範囲に硬化処理されている。なお、加締部 1 c は鍛造加工後の表面硬さのままとされている。これにより、車輪取付フランジ 3 に負荷される回転曲げ荷重に対して十分な機械的強度を有し、車輪用軸受 2 の嵌合部となる小径段部 1 b の耐フレッティング性が向上すると共に、加締部 1 c の塑性加工を微小なクラック等の発生を防止してスムーズに行うことができる。

[0043] 車輪用軸受 2 は、外周に懸架装置を構成するナックル（図示せず）に取り付けられるための車体取付フランジ 4 c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 4 a、4 b が形成された外方部材 4 と、外周にこれら複列の外側転走面 4 a、4 b に対向する内側転走面 5 a、6 a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 5、6 と、両転走面 4 a、5 a および 4 b、6 a 間に保持器 7、8 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 9、10 列を備えている。外方部材 4 と 2 つの内輪 5、6 との間に形成された環状空間の開口部にはシール 11、12 が装着され、軸受内部に封入されたグリースの外部への漏洩と、外部から雨水やダスト等が軸受内部に侵入するのを防止している。

[0044] 内輪 5、6 の内側転走面 5 a、6 a は、円錐ころ 9、10 にラインコンタ

クトするテーパ状に形成され、小径側（正面）端面 5 d、6 d が突合せ状態で衝合された、所謂背面合せタイプの複列円錐ころ軸受を構成している。そして、内側転走面 5 a、6 a の大径側に円錐ころ 9、10 を案内するための大鍔 5 b、6 b と、小径側に円錐ころ 9、10 の脱落を防止するための小鍔 5 c、6 c がそれぞれ形成されている。

[0045] 外方部材 4 は S 5 3 C 等の炭素 0.40～0.80 wt % を含む中高炭素鋼で形成され、複列の外側転走面 4 a、4 b が高周波焼入れによって表面硬さを 58～64 HRC の範囲に硬化処理されている。また、内輪 5、6 および円錐ころ 9、10 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 58～64 HRC の範囲に硬化処理されている。

[0046] ここで、本実施形態では、インナー側の円錐ころ 10 列のピッチ円直径 $PCDi$ がアウター側の円錐ころ 9 列のピッチ円直径 $PCDo$ よりも大径（ $PCDi > PCDo$ ）に設定されている。また、インナー側の円錐ころ 10 列のころ径 di がアウター側の円錐ころ 9 列のころ径 do よりも大径（ $di > do$ ）に設定されると共に、ころ長さに関しては、アウター側の円錐ころ 9 列のころ長さ Lo がインナー側の円錐ころ 10 列のころ長さ Li よりも長く設定されている（ $Lo > Li$ ）。なお、それらの円錐ころ 9、10 列のころ個数は同一になるように設定されている。これにより、軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、軸受スペースを有効に活用して軽量・コンパクト化を図った車輪用軸受装置を提供することができる。

[0047] また、設計自由度が増すため、ピッチ円直径 $PCDo$ 、 $PCDi$ に違いがあってもそれぞれの内輪 5、6 の内径を同一にすることにより、内輪 5、6 が嵌合する小径段部 1 b が軸径 $d1$ からなるストレートな軸状に形成でき、ハブ輪 1 の加工性を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ 10 列におけるピッチ円直径 $PCDi$ の拡径量に対応してインナー側の内輪 6 の肉厚 t を厚くすることができ、加締部 1 c の塑性変形に伴い内輪 6 の内側転走面 6 a や外径 6 e に発生するフープ応力を抑制して内輪 6 の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 2

- [0048] 図2は、本発明に係る車輪用軸受装置の第2の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した実施形態と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0049] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される従動輪用であって、外方部材4と、ハブ輪13、およびこのハブ輪13の小径段部13bに圧入された内輪6からなる内方部材14とを備えている。ハブ輪13は、外周にアウター側の外側転走面4aに対向するアウター側の内側転走面13aと、この内側転走面13aから軸方向に延びる小径段部13bが形成されている。内輪6はハブ輪13の肩部13cに突合せ状態で衝合し、小径段部13bに所定のシメシロを介して圧入されて加締部1cによって軸方向に固定されている。
- [0050] 外方部材4とハブ輪13および内輪6との間に形成された環状空間の開口部にはシール15、12が装着され、軸受内部に封入されたグリースの外部への漏洩と、外部から雨水やダスト等が軸受内部に侵入するのを防止している。また、ハブ輪13はS53C等の炭素0.40~0.80wt%を含む中高炭素鋼で形成され、シール15が摺接するシールランド部3bから内側転走面13aおよび小径段部13bに亙って高周波焼入れによって表面硬さを58~64HRCの範囲に硬化処理されている。
- [0051] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径PCDiがアウター側の円錐ころ9列のピッチ円直径PCDoよりも大径($PCDi > PCDo$)に設定され、さらに、インナー側の円錐ころ10列のころ径diがアウター側の円錐ころ9列のころ径doよりも大径($di > do$)に設定されると共に、アウター側の円錐ころ9列のころ長さLoがインナー側の円錐ころ10列のころ長さLiよりも長く設定されている($Lo > Li$)。これにより、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ10列におけるピッチ円直径PCDiの拡径量に対応してインナー側の内輪

6の肉厚 t を厚くすることができ、加締部1cの塑性変形に伴い内輪6の内側転走面6aや外径6eに発生するフープ応力を抑制してハブ輪13および内輪6の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 3

[0052] 図3は、本発明に係る車輪用軸受装置の第3の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第1の実施形態（図1）と基本的には車輪用軸受の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0053] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1'と、このハブ輪1'に固定された車輪用軸受16とを備えている。車輪用軸受16は、ハブ輪1'の肩部1aに衝合した状態で小径段部1b'に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1b'の端部を塑性変形させて形成した加締部1cによって軸方向に固定されている。

[0054] 車輪用軸受16は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周に複列の外側転走面4a、4bが形成された外方部材4と、外周にこれら複列の外側転走面4a、4bに対向する内側転走面5a、6aがそれぞれ形成された2つの内輪5'、6'と、両転走面4a、5aおよび4b、6a間に保持器7、8を介して転動自在に收容された複数の円錐ころ9、10とを備えている。

[0055] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ9列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径（ $PCD_i > PCD_o$ ）に設定され、さらに、インナー側の円錐ころ10列のころ径 d_i がアウター側の円錐ころ9列のころ径 d_o よりも大径（ $d_i > d_o$ ）に設定されると共に、アウター側の円錐ころ9列のころ長さ L_o がインナー側の円錐ころ10列のころ長さ L_i よりも長く設定されている（ $L_o > L_i$ ）。これにより、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ10列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡径量に対応してインナー側のハブ

輪 1' における小径段部 1 b' の軸径 d_2 を大径 ($d_2 > d_1$ (図 1)) に形成することができ、ハブ輪 1' の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 4

[0056] 図 4 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 4 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 3 の実施形態 (図 3) と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0057] この車輪用軸受装置は第 3 世代と呼称される従動輪用であって、外方部材 4 と、ハブ輪 1 3'、およびこのハブ輪 1 3' の小径段部 1 3 b' に圧入された内輪 6' からなる内方部材 1 7 とを備えている。

[0058] ハブ輪 1 3' は S 5 3 C 等の炭素 0. 4 0 ~ 0. 8 0 w t % を含む中高炭素鋼で形成され、シール 1 5 が摺接するシールランド部 3 b から内側転走面 1 3 a および小径段部 1 3 b' に亙って高周波焼入れによって表面硬さを 5 8 ~ 6 4 H R C の範囲に硬化処理されている。

[0059] ここで、本実施形態は、前述した第 3 の実施形態と同様、インナー側の円錐ころ 1 0 列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ 9 列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径 ($PCD_i > PCD_o$) に設定され、さらに、インナー側の円錐ころ 1 0 列のころ径 d_i がアウター側の円錐ころ 9 列のころ径 d_o よりも大径 ($d_i > d_o$) に設定されると共に、アウター側の円錐ころ 9 列のころ長さ L_o がインナー側の円錐ころ 1 0 列のころ長さ L_i よりも長く設定されている ($L_o > L_i$)。これにより、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ 1 0 列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡径量に対応してインナー側のハブ輪 1 3' における小径段部 1 3 b' の軸径 d_2 を大径 ($d_2 > d_1$ (図 2)) に形成することができ、ハブ輪 1 3' の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 5

[0060] 図5は、本発明に係る車輪用軸受装置の第5の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第1の実施形態（図1）と基本的にはアウター側の円錐ころの構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0061] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1と、このハブ輪1に固定された車輪用軸受18とを備えている。車輪用軸受18は、ハブ輪1の肩部1aに衝合した状態で小径段部1bに所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1bの端部を塑性変形させて形成した加締部1cによって軸方向に固定されている。

[0062] 車輪用軸受18は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周に複列の外側転走面4a、4bが形成された外方部材4と、外周にこれら複列の外側転走面4a、4bに対向する内側転走面19a、6aがそれぞれ形成された2つの内輪19、6と、両転走面4a、19aおよび4b、6a間に保持器20、8を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ21、10列を備えている。

[0063] 内輪19、6の内側転走面19a、6aは、円錐ころ21、10にラインコンタクトするテーパ状に形成され、小径（正面）側端面5d、6dが突合せ状態で衝合された背面合せタイプの複列円錐ころ軸受を構成している。そして、内側転走面19a、6aの大径側に円錐ころ21、10を案内するための大鰐5b、6bと、小径側に円錐ころ21、10の脱落を防止するための小鰐5c、6cがそれぞれ形成されている。

[0064] ここで、本実施形態では、インナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径 $PCDi$ がアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径 $PCDo$ よりも大径（ $PCDi > PCDo$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ10列のころ径 di がアウター側の円錐ころ21列のころ径 do よりも大径（ $di > do$ ）に設定されている。また、アウター側の円錐ころ21列のころ長さ Lo とインナー側の円錐ころ10列のころ長さ Li が同一（ $Lo = Li$ ）に設

定される共に、それらの円錐ころ 21、10列のころ個数は同一になるように設定されている。これにより、軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、軸受スペースを有効に活用して軽量・コンパクト化を図った車輪用軸受装置を提供することができる。

- [0065] また、設計自由度が増すため、ピッチ円直径 PCD_o 、 PCD_i に違いがあってもそれぞれの内輪 19、6 の内径を同一にすることにより、内輪 19、6 が嵌合する小径段部 1b が軸径 d_1 からなるストレートな軸状に形成でき、ハブ輪 1 の加工性を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ 10 列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡径量に対応してインナー側の内輪 6 の肉厚 t を厚くすることができ、加締部 1c の塑性変形に伴い内輪 6 の内側転走面 6a や外径 6e に発生するフープ応力を抑制して内輪 6 の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 6

- [0066] 図 6 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 6 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 2 の実施形態（図 2）と基本的にはアウター側の円錐ころの構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0067] この車輪用軸受装置は第 3 世代と呼称される従動輪用であって、外方部材 4 と、ハブ輪 22、およびこのハブ輪 22 の小径段部 13b に圧入された内輪 6 からなる内方部材 23 とを備えている。ハブ輪 22 は、外周にアウター側の外側転走面 4a に対向するアウター側の内側転走面 22a と、この内側転走面 22a から軸方向に延びる小径段部 13b が形成されている。ハブ輪 22 は S53C 等の炭素 0.40～0.80wt% を含む中高炭素鋼で形成され、シール 15 が摺接するシールランド部 3b から内側転走面 22a および小径段部 13b に亘って高周波焼入れによって表面硬さを 58～64HRC の範囲に硬化処理されている。
- [0068] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ

10列のピッチ円直径PCDiがアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径PCDoよりも大径($PCDi > PCDo$)に設定されていると共に、インナー側の円錐ころ10列のころ径diがアウター側の円錐ころ21列のころ径doよりも大径($di > do$)に設定されている。そして、アウター側の円錐ころ21列のころ長さLoとインナー側の円錐ころ10列のころ長さLiが同一($Lo = Li$)設定されると共に、それらの円錐ころ21、10列のころ個数が同一になるように設定されている。これにより、さらに軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。また、インナー側の円錐ころ10列におけるピッチ円直径PCDiの拡径量に対応してインナー側の内輪6の肉厚tを厚くすることができ、加締部1cの塑性変形に伴い内輪6の内側転走面6aや外径6eに発生するフープ応力を抑制してハブ輪22および内輪6の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 7

[0069] 図7は、本発明に係る車輪用軸受装置の第7の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第5の実施形態(図5)と基本的にはハブ輪と車輪用軸受の構成が一部異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0070] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1'と、このハブ輪1'に固定された車輪用軸受24とを備えている。車輪用軸受24は、ハブ輪1'の肩部1aに衝合した状態で小径段部1b'に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1b'の端部を塑性変形させて形成した加締部1cによって軸方向に固定されている。

[0071] 車輪用軸受24は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周に複列の外側転走面4a、4bが形成された外方部材4と、外周にこれら複列の外側転走面4a、4bに対向する内側転走面19a、6aがそれぞれ形成された2つの内輪19'、6'と、両転走面4a、19aおよび4b、6a間

に保持器 20、8 を介して転動自在に收容された複数の円錐ころ 21、10 とを備えている。

- [0072] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ 10 列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ 21 列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径 ($PCD_i > PCD_o$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 10 列のころ径 d_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ径 d_o よりも大径 ($d_i > d_o$) に設定されている。そして、アウター側の円錐ころ 21 列のころ長さ L_o とインナー側の円錐ころ 10 列のころ長さ L_i が同一 ($L_o = L_i$) に設定されると共に、それらの円錐ころ 21、10 列のころ個数が同一になるように設定されている。これにより、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ 10 列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡径量に対応してインナー側のハブ輪 1' における小径段部 1b' の軸径 d_2 を大径 ($d_2 > d_1$ (図 1)) に形成することができ、ハブ輪 1' の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 8

- [0073] 図 8 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 8 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 6 の実施形態 (図 6) と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0074] この車輪用軸受装置は第 3 世代と呼称される従動輪用であって、外方部材 4 と、ハブ輪 22'、およびこのハブ輪 22' の小径段部 13b' に圧入された内輪 6' からなる内方部材 25 とを備えている。ハブ輪 22' は S53C 等の炭素 0.40~0.80wt% を含む中高炭素鋼で形成され、シール 15 が摺接するシールランド部 3b から内側転走面 22a および小径段部 13b' に亘って高周波焼入れによって表面硬さを 58~64HRC の範囲に硬化処理されている。
- [0075] ここで、本実施形態は、前述した第 6 の実施形態と同様、インナー側の円

錐ころ 10 列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ 21 列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径 ($PCD_i > PCD_o$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 10 列のころ径 d_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ径 d_o よりも大径 ($d_i > d_o$) に設定されている。また、アウター側の円錐ころ 21 列のころ長さ L_o とインナー側の円錐ころ 10 列のころ長さ L_i が同一 ($L_o = L_i$) に設定されると共に、それらの円錐ころ 21、10 列のころ個数が同一になるように設定されている。これにより、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ 10 列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡張量に対応してインナー側のハブ輪 22' における小径段部 13b' の軸径 d_2 を大径 ($d_2 > d_1$) に形成することができ、ハブ輪 22' の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 9

[0076] 図 9 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 9 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 5 の実施形態（図 5）と基本的にはインナー側の円錐ころの構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0077] この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪 1 と、このハブ輪 1 に固定された車輪用軸受 26 とを備えている。車輪用軸受 26 は、ハブ輪 1 の肩部 1a に衝合した状態で小径段部 1b に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部 1b の端部を塑性変形させて形成した加締部 1c によって軸方向に固定されている。

[0078] 車輪用軸受 26 は、外周に車体取付フランジ 4c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 4a、4b が形成された外方部材 4 と、外周にこれら複列の外側転走面 4a、4b に対向する内側転走面 19a、27a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 19、27 と、両転走面 4a、19a および 4b、27a 間に保持器 20、28 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 21、

29列を備えている。

[0079] 内輪27の内側転走面27aは、円錐ころ29にラインコンタクトするテーパ状に形成され、小径（正面）側端面5d、6dが突合せ状態で衝合された背面合せタイプの複列円錐ころ軸受を構成している。内輪27および円錐ころ29はS U J 2等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで58～64HRCの範囲に硬化処理されている。

[0080] ここで、本実施形態では、インナー側の円錐ころ29列のピッチ円直径 $PCDi$ がアウトター側の円錐ころ21列のピッチ円直径 $PCDo$ よりも大径（ $PCDi > PCDo$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ29列のころ径 di がアウトター側の円錐ころ21列のころ径 do よりも大径（ $di > do$ ）に設定されている。また、インナー側の円錐ころ29列のころ長さ Li がアウトター側の円錐ころ21列のころ長さ Lo よりも長く設定（ $Li > Lo$ ）される共に、それらの円錐ころ21、29列のころ個数は同一になるように設定されている。これにより、インナー側の軸受列の基本動定格荷重が増大して軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、軸受スペースを有効に活用して軽量・コンパクト化を図った車輪用軸受装置を提供することができる。

[0081] また、設計自由度が増すため、ピッチ円直径 $PCDo$ 、 $PCDi$ に違いがあってもそれぞれの内輪19、27の内径を同一にすることにより、内輪19、27が嵌合する小径段部1bが軸径 $d1$ からなるストレートな軸状に形成でき、ハブ輪1の加工性を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ29列におけるピッチ円直径 $PCDi$ の拡径量に対応してインナー側の内輪27の肉厚 t を厚くすることができ、加締部1cの塑性変形に伴い内輪27の内側転走面27aや外径6eに発生するフープ応力を抑制して内輪27の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 10

[0082] 図10は、本発明に係る車輪用軸受装置の第10の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第9の実施形態（図9）と基本

的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0083] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される従動輪用であって、外方部材4と、ハブ輪22、およびこのハブ輪22の小径段部13bに圧入された内輪27からなる内方部材30とを備えている。内輪27は、その小径側端面6dがハブ輪22の肩部13cに突合せ状態で衝合し、小径段部13bに所定のシメシロを介して圧入されて加締部1cによって軸方向に固定されている。

[0084] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ29列のピッチ円直径PCDiがアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径PCDoよりも大径($PCDi > PCDo$)に設定されていると共に、インナー側の円錐ころ29列のころ径diがアウター側の円錐ころ21列のころ径doよりも大径($di > do$)に設定されている。また、インナー側の円錐ころ29列のころ長さLiがアウター側の円錐ころ21列のころ長さLoよりも長く設定($Li > Lo$)される共に、それらの円錐ころ21、29列のころ個数は同一になるように設定されている。これにより、さらに軽量・コンパクト化を図りつつインナー側の軸受列の基本動定格荷重が増大して軸受の剛性と寿命を向上させることができる。また、インナー側の円錐ころ29列におけるピッチ円直径PCDiの拡径量に対応してインナー側の内輪27の肉厚tを厚くすることができ、加締部1cの塑性変形に伴い内輪27の内側転走面27aや外径6eに発生するフープ応力を抑制してハブ輪22および内輪27の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 11

[0085] 図11は、本発明に係る車輪用軸受装置の第11の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第9の実施形態(図9)と基本的にはハブ輪と車輪用軸受の構成が一部異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

- [0086] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1'と、このハブ輪1'に固定された車輪用軸受31とを備えている。車輪用軸受31は、ハブ輪1'の肩部1aに衝合した状態で小径段部1b'に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1b'の端部を塑性変形させて形成した加締部1cによって軸方向に固定されている。
- [0087] 車輪用軸受31は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周に複列の外側転走面4a、4bが形成された外方部材4と、外周にこれら複列の外側転走面4a、4bに対向する内側転走面19a、27aがそれぞれ形成された2つの内輪19'、27'と、両転走面4a、19aおよび4b、27a間に保持器20、28を介して転動自在に收容された複数の円錐ころ21、29とを備えている。
- [0088] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ29列のピッチ円直径PCDiがアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径PCDoよりも大径($PCDi > PCDo$)に設定されると共に、インナー側の円錐ころ29列のころ径diがアウター側の円錐ころ21列のころ径doよりも大径($di > do$)に設定されている。そして、インナー側の円錐ころ29列のころ長さLiがアウター側の円錐ころ21列のころ長さLoよりも長く設定($Li > Lo$)されると共に、それらの円錐ころ21、29列のころ個数が同一になるように設定されている。これにより、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ29列におけるピッチ円直径PCDiの拡径量に対応してインナー側のハブ輪1'における小径段部1b'の軸径d2を大径($d2 > d1$)に形成することができ、ハブ輪1'の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 12

- [0089] 図12は、本発明に係る車輪用軸受装置の第12の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第11の実施形態(図11)と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは

同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0090] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される従動輪用であって、外方部材4と、ハブ輪22'、およびこのハブ輪22'の小径段部13b'に圧入された内輪27'からなる内方部材32とを備えている。

[0091] ここで、本実施形態は、前述した第7の実施形態と同様、インナー側の円錐ころ29列のピッチ円直径PCDiがアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径PCDoよりも大径($PCDi > PCDo$)に設定されると共に、インナー側の円錐ころ29列のころ径diがアウター側の円錐ころ21列のころ径doよりも大径($di > do$)に設定されている。また、インナー側の円錐ころ29列のころ長さLiがアウター側の円錐ころ21列のころ長さLoよりも長く設定($Li > Lo$)されると共に、それらの円錐ころ21、29列のころ個数が同一になるように設定されている。これにより、さらに軽量・コンパクト化を図りつつインナー側の軸受列の基本動定格荷重が増大して軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側のハブ輪22'における小径段部13b'の軸径d2を大径($d2 > d1$)に形成することができ、ハブ輪22'の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 13

[0092] 図13は、本発明に係る車輪用軸受装置の第13の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第9の実施形態(図9)と基本的にはインナー側の円錐ころの構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0093] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1と、このハブ輪1に固定された車輪用軸受33とを備えている。車輪用軸受33は、ハブ輪1の肩部1aに衝合した状態で小径段部1bに所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1bの端部を塑性変形させて形成した加締部1cによって軸方向に固定されている。

[0094] 車輪用軸受33は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周に複

列の外側転走面 4 a、4 b が形成された外方部材 4 と、外周にこれら複列の外側転走面 4 a、4 b に対向する内側転走面 19 a、34 a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 19、34 と、両転走面 4 a、19 a および 4 b、34 a 間に保持器 20、35 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 21、36 列を備えている。内輪 34 および円錐ころ 36 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 58 ~ 64 H R C の範囲に硬化処理されている。

[0095] ここで、本実施形態では、インナー側の円錐ころ 36 列のピッチ円直径 $P C D_i$ がアウター側の円錐ころ 21 列のピッチ円直径 $P C D_o$ よりも大径 ($P C D_i > P C D_o$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 36 列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ長さ L_o よりも長く設定されている ($L_i > L_o$)。また、インナー側の円錐ころ 36 列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ 21 列のころ径 d_o が同一 ($d_i = d_o$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 36 列のころ個数 Z_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ個数 Z_o よりも多く設定されている ($Z_i > Z_o$)。これにより、軽量・コンパクト化を図ると共に、インナー側の軸受列の基本定格荷重が高くなり軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

[0096] また、設計自由度が増すため、ピッチ円直径 $P C D_o$ 、 $P C D_i$ に違いがあってもそれぞれの内輪 19、34 の内径を同一にすることにより、内輪 19、34 が嵌合する小径段部 1 b が軸径 d_1 からなるストレートな軸状に形成でき、ハブ輪 1 の加工性を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ 36 列におけるピッチ円直径 $P C D_i$ の拵径量に対応してインナー側の内輪 34 の肉厚 t を厚くすることができ、加締部 1 c の塑性変形に伴い内輪 34 の内側転走面 34 a や外径 6 e に発生するフープ応力を抑制して内輪 34 の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 14

[0097] 図 14 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 14 の実施形態を示す縦断面

図である。なお、この実施形態は、前述した第 13 の実施形態（図 13）と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0098] この車輪用軸受装置は第 3 世代と呼称される従動輪用であって、外方部材 4 と、ハブ輪 22、およびこのハブ輪 22 の小径段部 13b に圧入された内輪 34 からなる内方部材 37 とを備えている。

[0099] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ 36 列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ 21 列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径（ $PCD_i > PCD_o$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 36 列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ長さ L_o よりも長く設定されている（ $L_i > L_o$ ）。また、インナー側の円錐ころ 36 列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ 21 列のころ径 d_o が同一（ $d_i = d_o$ ）に設定されると共に、ピッチ円直径の差異に伴い、インナー側の円錐ころ 36 列のころ個数 Z_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ個数 Z_o よりも多く設定（ $Z_i > Z_o$ ）されている。これにより、さらに軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ 36 列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡径量に対応してインナー側の内輪 34 の肉厚 t を厚くすることができる。したがって、加締部 1c の塑性変形に伴い内輪 34 の内側転走面 34a や外径 6e に発生するフープ応力を抑制してハブ輪 22 および内輪 34 の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 15

[0100] 図 15 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 15 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 13 の実施形態（図 13）と基本的にはハブ輪と車輪用軸受の構成が一部異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0101] この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪 1

’と、このハブ輪1’に固定された車輪用軸受38とを備えている。車輪用軸受38は、ハブ輪1’の肩部1aに衝合した状態で小径段部1b’に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1b’の端部を塑性変形させて形成した加締部1cによって軸方向に固定されている。

[0102] 車輪用軸受38は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周に複列の外側転走面4a、4bが形成された外方部材4と、外周にこれら複列の外側転走面4a、4bに対向する内側転走面19a、34aがそれぞれ形成され、前述した第13の実施形態の内輪19、34より薄肉に設定された2つの内輪19’、34’と、両転走面4a、19aおよび4b、34a間に保持器20、35を介して転動自在に収容された複数の円錐ころ21、36とを備えている。

[0103] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ36列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径($PCD_i > PCD_o$)に設定されると共に、インナー側の円錐ころ36列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ21列のころ長さ L_o よりも長く設定されている($L_i > L_o$)。また、インナー側の円錐ころ36列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ21列のころ径 d_o が同一($d_i = d_o$)に設定されると共に、ピッチ円直径の差異に伴い、インナー側の円錐ころ36列のころ個数 Z_i がアウター側の円錐ころ21列のころ個数 Z_o よりも多く設定($Z_i > Z_o$)されている。これにより、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ36列におけるピッチ円直径 PCD_i の拮径量に対応してハブ輪1’における小径段部1b’の軸径 d_2 を大径($d_2 > d_1$ (図13))に形成することができ、ハブ輪1’の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 16

[0104] 図16は、本発明に係る車輪用軸受装置の第16の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第15の実施形態(図15)と

基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0105] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される従動輪用であって、外方部材4と、ハブ輪22'、およびこのハブ輪22'の小径段部13b'に圧入された内輪34'からなる内方部材39とを備えている。

[0106] ここで、本実施形態は、インナー側の円錐ころ36列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径（ $PCD_i > PCD_o$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ36列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ21列のころ長さ L_o よりも長く設定されている（ $L_i > L_o$ ）。また、インナー側の円錐ころ36列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ21列のころ径 d_o が同一（ $d_i = d_o$ ）に設定されると共に、ピッチ円直径の差異に伴い、インナー側の円錐ころ36列のころ個数 Z_i がアウター側の円錐ころ21列のころ個数 Z_o よりも多く設定（ $Z_i > Z_o$ ）されている。これにより、さらに軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の円錐ころ36列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡張量に対応してハブ輪22'における小径段部13b'の軸径 d_2 を大径に形成することができ、ハブ輪22'の強度・耐久性を向上させることができる。

実施例 17

[0107] 図17は、本発明に係る車輪用軸受装置の第17の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第13の実施形態（図13）と基本的には車輪用軸受の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0108] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1と、このハブ輪1に固定された車輪用軸受40とを備えている。車輪用軸受40は、ハブ輪1の肩部1aに衝合した状態で小径段部1bに所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1bの端部を塑性変形させて形成し

た加締部 1 c によって軸方向に固定されている。

[0109] 車輪用軸受 4 0 は、外周に車体取付フランジ 4 c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 4 a、4 1 a が形成された外方部材 4 1 と、外周にこれら複列の外側転走面 4 a、4 1 a に対向する内側転走面 1 9 a、4 2 a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 1 9、4 2 と、両転走面 4 a、1 9 a および 4 1 a、4 2 a 間に保持器 2 0、4 3 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 2 1、3 6 列を備えている。内輪 4 2 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 5 8 ~ 6 4 H R C の範囲に硬化処理されている。

[0110] ここで、本実施形態では、アウター側の円錐ころ 2 1 列のピッチ円直径 $P C D_o$ がインナー側の円錐ころ 3 6 列のピッチ円直径 $P C D_i$ よりも大径 ($P C D_o > P C D_i$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 3 6 列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ 2 1 列のころ長さ L_o よりも長く設定されている ($L_i > L_o$)。また、インナー側の円錐ころ 3 6 列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ 2 1 列のころ径 d_o が同一 ($d_i = d_o$) に設定されると共に、アウター側の円錐ころ 2 1 列のころ個数 Z_o がインナー側の円錐ころ 3 6 列のころ個数 Z_i よりも多く設定されている ($Z_o > Z_i$)。これにより、軽量・コンパクト化を図ると共に、インナー側の軸受列の基本定格荷重が高くなり、外方部材 4 1 の外径をアップすることなく軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

実施例 18

[0111] 図 1 8 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 1 8 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 1 7 実施形態 (図 1 7) と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0112] この車輪用軸受装置は第 3 世代と呼称される従動輪用であって、外方部材 4 1 と、ハブ輪 2 2、およびこのハブ輪 2 2 の小径段部 1 3 b に圧入された内輪 4 2 からなる内方部材 4 4 とを備えている。

[0113] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、アウター側の円錐ころ 21 列のピッチ円直径 PCD_o がインナー側の円錐ころ 36 列のピッチ円直径 PCD_i よりも大径 ($PCD_o > PCD_i$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 36 列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ長さ L_o よりも長く設定されている ($L_i > L_o$)。また、インナー側の円錐ころ 36 列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ 21 列のころ径 d_o が同一 ($d_i = d_o$) に設定されると共に、ピッチ円直径の差異に伴い、アウター側の円錐ころ 21 列のころ個数 Z_o がインナー側の円錐ころ 36 列のころ個数 Z_i よりも多く設定されている ($Z_o > Z_i$)。これにより、さらに軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができると共に、インナー側の軸受列の基本定格荷重が高くなり、外方部材 41 の外径をアップすることなく軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

実施例 19

[0114] 図 19 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 19 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 13 実施形態 (図 13) と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0115] この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される駆動輪用であって、ハブ輪 45 と、このハブ輪 45 に固定された車輪用軸受 33' とを備えている。ハブ輪 45 は、アウター側の一端部に車輪取付フランジ 3 を一体に有し、外周にこの車輪取付フランジ 3 から肩部 1a を介して軸方向に延びる円筒状の小径段部 1b が形成されると共に、内周にトルク伝達用のセレーション (またはスプライン) 45a が形成されている。

[0116] 車輪用軸受 33' は、ハブ輪 45 の肩部 1a に衝合した状態で小径段部 1b に所定のシメシロを介して圧入されている。ハブ輪 45 は S53C 等の炭素 0.40~0.80wt% を含む中高炭素鋼で形成され、肩部 1a から小径段部 1b に亘って高周波焼入れによって表面硬さを 58~64HRC の範囲に硬化処理されている。

- [0117] 車輪用軸受 3 3' は、外周に車体取付フランジ 4 c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 4 a、4 b が形成された外方部材 4 と、外周にこれら複列の外側転走面 4 a、4 b に対向する内側転走面 1 9 a、3 4 a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 1 9、3 4 と、両転走面 4 a、1 9 a および 4 b、3 4 a 間に保持器 2 0、3 5' を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 2 1、3 6 列を備えている。
- [0118] ここで、本実施形態では、インナー側の円錐ころ 3 6 列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ 2 1 列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径 ($PCD_i > PCD_o$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 3 6 列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ 2 1 列のころ長さ L_o よりも長く設定されている ($L_i > L_o$)。また、インナー側の円錐ころ 3 6 列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ 2 1 列のころ径 d_o が同一 ($d_i = d_o$) に設定されると共に、これらの円錐ころ 2 1、3 6 のころ個数 Z_i 、 Z_o が同一 ($Z_i = Z_o$) に設定されている。これにより、軽量・コンパクト化を図ると共に、ころ径 d_i およびころ個数 Z_i の増加による保持器 3 5' の強度ダウンを防止しつつインナー側の軸受列の基本定格荷重が増大され、軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

実施例 20

- [0119] 図 2 0 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 2 0 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 1 5 の実施形態 (図 1 5) とインナー側の円錐ころの個数が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0120] この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪 1' と、このハブ輪 1' に固定された車輪用軸受 3 8' とを備えている。
- [0121] ここで、本実施形態は、インナー側の円錐ころ 3 6 列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ 2 1 列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径 ($PCD_i > PCD_o$) に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 3 6 列のこ

ろ長さ L_i がアウター側の円錐ころ21列のころ長さ L_o よりも長く設定されている($L_i > L_o$)。また、インナー側の円錐ころ36列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ21列のころ径 d_o が同一($d_i = d_o$)に設定されると共に、インナー側の円錐ころ36列のころ個数 Z_i とアウター側の円錐ころ21列のころ個数 Z_o が同一($Z_i = Z_o$)に設定されている。これにより、軽量・コンパクト化を図ると共に、インナー側の軸受列の基本定格荷重が増大して軸受の剛性と寿命を向上させることができる。また、インナー側の円錐ころ36列におけるピッチ円直径 PCD_i の拡張量に対応してインナー側の内輪34'の肉厚を厚くすることができる。

実施例 21

[0122] 図21は、本発明に係る車輪用軸受装置の第21の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第16の実施形態(図16)とインナー側の円錐ころの個数が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0123] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される従動輪用であって、外方部材4と、ハブ輪22'、およびこのハブ輪22'の小径段部13b'に圧入された内輪34'からなる内方部材39'とを備えている。

[0124] ここで、本実施形態は、インナー側の円錐ころ36列のピッチ円直径 PCD_i がアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径 PCD_o よりも大径($PCD_i > PCD_o$)に設定されると共に、インナー側の円錐ころ36列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ21列のころ長さ L_o よりも長く設定されている($L_i > L_o$)。また、インナー側の円錐ころ36列のころ径 d_i とアウター側の円錐ころ21列のころ径 d_o が同一($d_i = d_o$)に設定されると共に、インナー側の円錐ころ36列のころ個数 Z_i とアウター側の円錐ころ21列のころ個数 Z_o が同一($Z_i = Z_o$)に設定されている。これにより、さらに軽量・コンパクト化を図り、保持器35'の強度ダウンを防止することができる。

実施例 22

- [0125] 図 22 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 22 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 5 の実施形態（図 5）と基本的にはハブ輪と車輪用軸受の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0126] この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される駆動輪用であって、ハブ輪 45 と、このハブ輪 45 に固定された車輪用軸受 46 とを備えている。車輪用軸受 46 は、外周に車体取付フランジ 4c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 4a、47a が形成された外方部材 47 と、外周にこれら複列の外側転走面 4a、47a に対向する内側転走面 19a、48a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 19、48 と、両転走面 4a、19a および 4b、48a 間に保持器 20、49 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 21、10 列を備えている。
- [0127] 外方部材 47 は S 53 C 等の炭素 0.40 ~ 0.80 wt % を含む中高炭素鋼で形成され、複列の外側転走面 4a、47a が高周波焼入れによって表面硬さを 58 ~ 64 HRC の範囲に硬化処理されている。また、内輪 48 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 58 ~ 64 HRC の範囲に硬化処理されている。
- [0128] ここで、本実施形態では、アウター側の円錐ころ 21 列のピッチ円直径 PCD_o とインナー側の円錐ころ 10 列のピッチ円直径 PCD_i が同一（ $PCD_o = PCD_i$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 10 列のころ径 d_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ径 d_o より大径（ $d_i > d_o$ ）に設定されている。また、インナー側の円錐ころ 10 列のころ長さ L_i とアウター側の円錐ころ 21 列のころ長さ L_o が同一（ $L_i = L_o$ ）に設定されると共に、これら円錐ころ 21、10 列のころ個数 Z_o 、 Z_i が同一（ $Z_o = Z_i$ ）に設定されている。これにより、インナー側の円錐ころ 10 列のピッチ円直径 PCD_i を大きくすることなくインナー側の軸受列の基本定格荷

重を高くすることができ、外方部材 47 の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

実施例 23

[0129] 図 23 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 23 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は前述した第 22 の実施形態（図 22）と基本的には車輪用軸受の構成が一部異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0130] この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される駆動輪用であって、ハブ輪 45 と、このハブ輪 45 に固定された車輪用軸受 50 とを備えている。車輪用軸受 50 は、外周に車体取付フランジ 4c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 4a、47a が形成された外方部材 47 と、外周にこれら複列の外側転走面 4a、47a に対向する内側転走面 19a、51a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 19、51 と、両転走面 4a、19a および 47a、51a 間に保持器 20、52 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 21、29 列を備えている。

[0131] 内輪 51 の内側転走面 51a は、円錐ころ 29 にラインコンタクトするテーパ状に形成され、2 つの内輪 19、51 の小径側（正面）端面 5d、6d が突合せ状態で衝合された背面合せタイプの複列円錐ころ軸受を構成している。また、内輪 51 は S U J 2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 58 ~ 64 HRC の範囲に硬化処理されている。

[0132] ここで、本実施形態では、アウター側の円錐ころ 21 列のピッチ円直径 $P C D_o$ とインナー側の円錐ころ 29 列のピッチ円直径 $P C D_i$ が同一（ $P C D_o = P C D_i$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 29 列のころ径 d_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ径 d_o より大径（ $d_i > d_o$ ）に設定されている。また、インナー側の円錐ころ 29 列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ 21 列のころ長さ L_o よりも長く（ $L_i > L_o$ ）設定さ

れると共に、これら円錐ころ 21、29列のころ個数 Z_o 、 Z_i が同一（ $Z_o = Z_i$ ）に設定されている。これにより、前述した実施形態と同様、インナー側の円錐ころ 29列のピッチ円直径 PCD_i を大きくすることなくインナー側の軸受列の基本定格荷重をさらに高くすることができ、外方部材 47の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

実施例 24

[0133] 図 24 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 24 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は前述した第 22 の実施形態（図 22）と基本的には車輪用軸受の構成が一部異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0134] この車輪用軸受装置は第 2 世代と呼称される駆動輪用であって、ハブ輪 45 と、このハブ輪 45 に固定された車輪用軸受 53 とを備えている。車輪用軸受 53 は、外周に車体取付フランジ 4c を一体に有し、内周に複列の外側転走面 4a、47a が形成された外方部材 47 と、外周にこれら複列の外側転走面 4a、47a に対向する内側転走面 5a、48a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 5、48 と、両転走面 4a、5a および 47a、48a 間に保持器 7、49 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 9、10 列を備えている。

[0135] ここで、本実施形態では、アウター側の円錐ころ 9 列のピッチ円直径 PCD_o とインナー側の円錐ころ 10 列のピッチ円直径 PCD_i が同一（ $PCD_o = PCD_i$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ 10 列のころ径 d_i がアウター側の円錐ころ 9 列のころ径 d_o より大径（ $d_i > d_o$ ）に設定されている。また、アウター側の円錐ころ 9 列のころ長さ L_o がインナー側の円錐ころ 10 列のころ長さ L_i がよりも長く（ $L_o > L_i$ ）設定されると共に、これら円錐ころ 9、10 列のころ個数 Z_o 、 Z_i が同一（ $Z_o = Z_i$ ）に設定されている。これにより、前述した実施形態と同様、インナー側

およびアウター側の円錐ころ10、9列のピッチ円直径 $PCDi$ 、 $PCDo$ を大きくすることなく複列の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材47の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

実施例 25

[0136] 図25は、本発明に係る車輪用軸受装置の第25の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第22の実施形態（図22）と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0137] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される駆動輪用であって、外方部材47と、ハブ輪54、およびこのハブ輪54の小径段部13bに圧入された内輪48からなる内方部材55を備えている。ハブ輪54は、アウター側の一端部に車輪取付フランジ3を一体に有し、外周にアウター側の内側転走面22aと、この内側転走面22aから軸方向に延びる円筒状の小径段部13bが形成されている。内輪48は、その小径側端面6dがハブ輪54の肩部13cに突合せ状態で衝合し、小径段部13bに所定のシメシロを介して圧入されて加締部1cによって軸方向に固定されている。

[0138] ハブ輪54はS53C等の炭素0.40～0.80wt%を含む中高炭素鋼で形成され、シール15が摺接するシールランド部3bから内側転走面22aおよび小径段部13bに亘って高周波焼入れによって表面硬さを58～64HRCの範囲に硬化処理されている。

[0139] ここで、本実施形態は、前述した第1の実施形態と同様、インナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径 $PCDi$ とアウター側の円錐ころ21列のピッチ円直径 $PCDo$ が同一（ $PCDi = PCDo$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ10列のころ長さ Li とアウター側の円錐ころ21列のころ長さ Lo が同一（ $Li = Lo$ ）に設定されている。また、インナー側の円錐ころ10列のころ径 di がアウター側の円錐ころ21列のころ径 do よりも大径（ $di > do$ ）に設定されると共に、インナー側の円錐ころ10列の

ころ個数 Z_i とアウター側の円錐ころ21列のころ個数 Z_o が同一($Z_i = Z_o$)に設定されている。

- [0140] これにより、ハブ輪54の強度アップを図ると共に、インナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径PCD_iを大きくすることなくインナー側の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材47の外径アップを抑制し、さらに軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

実施例 26

- [0141] 図26は、本発明に係る車輪用軸受装置の第26の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第24の実施形態(図24)と基本的にはハブ輪と車輪用軸受の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

- [0142] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される駆動輪用であって、ハブ輪56と、このハブ輪56に固定された車輪用軸受57とを備えている。ハブ輪56は、アウター側の一端部に車輪取付フランジ3を一体に有し、外周にこの車輪取付フランジ3から肩部1aを介して軸方向に延びる円筒状の小径段部1bが形成され、内周にトルク伝達用のセレーション(またはスプライン)45aが形成されている。ハブ輪56はS53C等の炭素0.40~0.80wt%を含む中高炭素鋼で形成され、肩部1aから小径段部1bに亘って高周波焼入れによって表面硬さを58~64HRCの範囲に硬化処理されている。

- [0143] 車輪用軸受57は、ハブ輪56の肩部1aに衝合した状態で小径段部1bに所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1bの端部を塑性変形させて形成した加締部1cによって軸方向に固定されている。この車輪用軸受57は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周に複列の外側転走面4a、47aが形成された外方部材47と、外周にこれら複列の外側転走面4a、47aに対向する内側転走面58a、48aがそれぞれ形成さ

れた2つの内輪58、48と、両転走面4a、58aおよび47a、48a間に保持器59、49を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ60、10列を備えている。内輪58および円錐ころ60はSUJ2等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで58~64HRCの範囲に硬化処理されている。

- [0144] ここで、本実施形態では、アウター側の円錐ころ60列のピッチ円直径 PCD_o とインナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径 PCD_i が同一($PCD_o = PCD_i$)に設定されると共に、アウター側の円錐ころ60列のころ長さ L_o がインナー側の円錐ころ10列のころ長さ L_i よりも長く設定されている($L_o > L_i$)。また、アウター側の円錐ころ60列のころ径 d_o とインナー側の円錐ころ10列のころ径 d_i が同一($d_o = d_i$)に設定されると共に、これら円錐ころ60、10列のころ個数 Z_o 、 Z_i が同一($Z_o = Z_i$)に設定されている。これにより、アウター側の円錐ころ60列のピッチ円直径 PCD_o を大きくすることなく、また、その円錐ころ60のころ個数 Z_o を増やすことなくアウター側の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材47の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

実施例 27

- [0145] 図27は、本発明に係る車輪用軸受装置の第27の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は前述した第26の実施形態(図26)と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

- [0146] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1'と、このハブ輪1'に固定された車輪用軸受57とを備えている。車輪用軸受57は、ハブ輪1'の肩部1aに衝合した状態で小径段部1b'に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部1b'の端部を塑性変形さ

せて形成した加締部 1 c によって軸方向に固定されている。

- [0147] ここで、本実施形態では、アウター側の円錐ころ 6 0 列のピッチ円直径 $P C D_o$ とインナー側の円錐ころ 1 0 列のピッチ円直径 $P C D_i$ が同一 ($P C D_o = P C D_i$) に設定されると共に、アウター側の円錐ころ 6 0 列のころ長さ L_o がインナー側の円錐ころ 1 0 列のころ長さ L_i よりも長く設定されている ($L_o > L_i$)。また、アウター側の円錐ころ 6 0 列のころ径 d_o とインナー側の円錐ころ 1 0 列のころ径 d_i が同一 ($d_o = d_i$) に設定されると共に、これら円錐ころ 6 0、1 0 列のころ個数 Z_o 、 Z_i が同一 ($Z_o = Z_i$) に設定されている。これにより、アウター側の円錐ころ 6 0 列のピッチ円直径 $P C D_o$ を大きくすることなく、また、その円錐ころ 6 0 のころ個数 Z_o を増やすことなくアウター側の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材 4 7 の外径アップを抑制して軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

実施例 28

- [0148] 図 2 8 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 2 8 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 2 6 の実施形態 (図 2 6) と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。
- [0149] この車輪用軸受装置は第 3 世代と呼称される駆動輪用であって、外方部材 4 7 と、ハブ輪 6 1、およびこのハブ輪 6 1 の小径段部 1 3 b に圧入された内輪 4 8 からなる内方部材 6 2 を備えている。ハブ輪 6 1 は、アウター側の一端部に車輪取付フランジ 3 を一体に有し、外周にアウター側の内側転走面 6 1 a と、この内側転走面 6 1 a から軸方向に延びる円筒状の小径段部 1 3 b が形成されている。
- [0150] ハブ輪 6 1 は S 5 3 C 等の炭素 0. 4 0 ~ 0. 8 0 w t % を含む中高炭素鋼で形成され、シール 1 5 が摺接するシールランド部 3 b から内側転走面 6 1 a および小径段部 1 3 b に亘って高周波焼入れによって表面硬さを 5 8 ~ 6 4 H R C の範囲に硬化処理されている。

[0151] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、アウター側の円錐ころ 60 列のピッチ円直径 PCD_o とインナー側の円錐ころ 10 列のピッチ円直径 PCD_i が同一 ($PCD_o = PCD_i$) に設定されると共に、アウター側の円錐ころ 60 列のころ長さ L_o がインナー側の円錐ころ 10 列のころ長さ L_i よりも長く設定されている ($L_o > L_i$)。また、アウター側の円錐ころ 60 列のころ径 d_o とインナー側の円錐ころ 10 列のころ径 d_i が同一 ($d_o = d_i$) に設定されると共に、これら円錐ころ 60、10 列のころ個数 Z_o 、 Z_i が同一 ($Z_o = Z_i$) に設定されている。これにより、ハブ輪 61 の強度・剛性を高めると共に、アウター側の円錐ころ 60 列のピッチ円直径 PCD_o を大きくすることなく、また、その円錐ころ 60 のころ個数 Z_o を増やすことなくアウター側の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材 47 の外径アップを抑制して軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

実施例 29

[0152] 図 29 は、本発明に係る車輪用軸受装置の第 29 の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第 28 の実施形態 (図 28) と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0153] この車輪用軸受装置は第 3 世代と呼称される従動輪用であって、外方部材 47 と、ハブ輪 63、およびこのハブ輪 63 の小径段部 13b に圧入された内輪 48 からなる内方部材 64 を備えている。ハブ輪 63 は、アウター側の一端部に車輪取付フランジ 3 を一体に有し、外周にアウター側の内側転走面 61a と、この内側転走面 61a から軸方向に延びる小径段部 13b が形成されている。このハブ輪 63 は S53C 等の炭素 0.40~0.80wt% を含む中高炭素鋼で形成され、シール 15 が摺接するシールランド部 3b から内側転走面 61a および小径段部 13b に亙って高周波焼入れによって表面硬さを 58~64HRC の範囲に硬化処理されている。

[0154] ここで、本実施形態は、前述した実施形態と同様、アウター側の円錐ころ

60列のピッチ円直径 PCD_o とインナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径 PCD_i が同一($PCD_o = PCD_i$)に設定されると共に、アウター側の円錐ころ60列のころ長さ L_o がインナー側の円錐ころ10列のころ長さ L_i よりも長く設定されている($L_o > L_i$)。また、アウター側の円錐ころ60列のころ径 d_o とインナー側の円錐ころ10列のころ径 d_i が同一($d_o = d_i$)に設定されると共に、これら円錐ころ60、10列のころ個数 Z_o 、 Z_i が同一($Z_o = Z_i$)に設定されている。これにより、ハブ輪63の強度・剛性を高めると共に、アウター側の円錐ころ60列のピッチ円直径 PCD_o を大きくすることなく、また、その円錐ころ60のころ個数 Z_o を増やすことなくアウター側の軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材47の外径アップを抑制して軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

実施例 30

[0155] 図30は、本発明に係る車輪用軸受装置の第30の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は、前述した第28の実施形態(図28)と基本的にはハブ輪の構成が一部異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付して詳細な説明を省略する。

[0156] この車輪用軸受装置は第3世代と呼称される駆動輪用であって、ハブ輪63と、このハブ輪63に圧入固定された内輪48とからなる内方部材64と、この内方部材64に外挿された外方部材47とを備えている。

[0157] ハブ輪63は、アウター側の一端部に車輪取付フランジ3を一体に有し、外周にアウター側のテーパ状の内側転走面63aと、この内側転走面63aから肩部13cを介して軸方向に延びる円筒状の小径段部13bが形成され、内周にトルク伝達用のセレーション(またはスプライン)45aが形成されている。ハブ輪63はS53C等の炭素0.40~0.80wt%を含む中高炭素鋼で形成され、車輪取付フランジ3のインナー側の基部3bから内側転走面63aおよび肩部13cを介して小径段部13bに亙って高周波焼

入れによって表面硬さを58～64HRCの範囲に硬化処理されている。

[0158] 外方部材47は、外周に車体取付フランジ4cを一体に有し、内周にハブ輪63の内側転走面63aに対向するアウター側の外側転走面4aと、内輪48の内側転走面48aに対向するインナー側の外側転走面47aが一体に形成されている。そして、両転走面間に保持器65、49を介して複列の円錐ころ66、10列が転動自在に收容されている。円錐ころ66はSUJ2等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで58～64HRCの範囲に硬化処理されている。

[0159] ここで、本実施形態では、アウター側の円錐ころ66列のピッチ円直径PCD_oとインナー側の円錐ころ10列のピッチ円直径PCD_iが同一(PCD_o=PCD_i)に設定されると共に、アウター側の円錐ころ66列のころ径d_oがインナー側の円錐ころ10列のころ径d_iよりも小径(d_o<d_i)に設定され、インナー側の円錐ころ10列のころ長さL_iがアウター側の円錐ころ66列のころ長さL_oよりも長く設定されている(L_i>L_o)。また、アウター側の円錐ころ66列のころ個数Z_oがインナー側の円錐ころ10列のころ個数Z_iよりも多く設定されている(Z_o>Z_i)。これにより、アウター側の円錐ころ66列のピッチ円直径PCD_oを大きくすることなく、両軸受列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材47の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させた車輪用軸受装置を提供することができる。

実施例 31

[0160] 図31は、本発明に係る車輪用軸受装置の第31の実施形態を示す縦断面図である。なお、この実施形態は従動輪用で、前述した第30の実施形態(図30)と基本的にはハブ輪の構成が異なるだけで、その他同一部品同一部位あるいは同一機能を有する部品や部位には同じ符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0161] この車輪用軸受装置は第2世代と呼称される従動輪用であって、ハブ輪1'と、このハブ輪1'に固定された車輪用軸受67とを備えている。車輪用

軸受 67 は、ハブ輪 1' の肩部 1a に衝合した状態で小径段部 1b' に所定のシメシロを介して圧入されると共に、小径段部 1b' の端部を塑性変形させて形成した加締部 1c によって軸方向に固定されている。

[0162] 車輪用軸受 67 は、外方部材 47 と、外周に複列の外側転走面 4a、47a に対向する内側転走面 68a、48a がそれぞれ形成された 2 つの内輪 68、48 と、両転走面 4a、68a および 47a、48a 間に保持器 65、49 を介して転動自在に收容された複列の円錐ころ 66、10 列を備えている。

[0163] アウター側の内輪 68 の内側転走面 68a は、円錐ころ 66 にラインコンタクトするテーパ状に形成されている。そして、一对の内輪 68、48 の小径側（正面）端面 5d、6d が突合せ状態で衝合された背面合せタイプの複列円錐ころ軸受を構成している。この内輪 68 の内径は、インナー側の内輪 48 の内径と同一に設定されている。これにより、小径段部 1b' をストレートな形状で一体加工することができ、加工工数を簡素化できて低コスト化を図ることができる。なお、この内輪 68 は、インナー側の内輪 48 と同様、SUJ2 等の高炭素クロム鋼で形成され、ズブ焼入れによって芯部まで 58~64HRC の範囲に硬化処理されている。

[0164] ここで、本実施形態では、前述した第 1 の実施形態と同様、アウター側の円錐ころ 66 列のピッチ円直径 PCD_o とインナー側の円錐ころ 10 列のピッチ円直径 PCD_i が同一（ $PCD_o = PCD_i$ ）に設定されると共に、アウター側の円錐ころ 66 列のころ径 d_o がインナー側の円錐ころ 10 列のころ径 d_i よりも小径（ $d_o < d_i$ ）に設定され、インナー側の円錐ころ 10 列のころ長さ L_i がアウター側の円錐ころ 66 列のころ長さ L_o よりも長く設定されている（ $L_i > L_o$ ）。また、アウター側の円錐ころ 66 列のころ径 d_o とインナー側の円錐ころ 10 列のころ径 d_i との径差に伴い、アウター側の円錐ころ 66 列のころ個数 Z_o がインナー側の円錐ころ 10 列のころ個数 Z_i よりも多く收容されている（ $Z_o > Z_i$ ）。これにより、アウター側の円錐ころ 66 列のピッチ円直径 PCD_o を大きくすることなく、両軸受

列の基本定格荷重を高くすることができ、外方部材 47 の外径アップを抑制し、軽量・コンパクト化を図りつつ軸受の剛性と寿命を向上させることができる。

[0165] 以上、本発明の実施の形態について説明を行ったが、本発明はこうした実施の形態に何等限定されるものではなく、あくまで例示であって、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、さらに種々なる形態で実施し得ることは勿論のことであり、本発明の範囲は、特許請求の範囲の記載によって示され、さらに特許請求の範囲に記載の均等の意味、および範囲内のすべての変更を含む。

産業上の利用可能性

[0166] 本発明に係る車輪用軸受装置は、駆動輪用、従動輪用に拘わらず、第 2 または第 3 世代構造の車輪用軸受装置に適用することができる。

図面の簡単な説明

[0167] [図1]本発明に係る車輪用軸受装置の第 1 の実施形態を示す縦断面図である。
[図2]本発明に係る車輪用軸受装置の第 2 の実施形態を示す縦断面図である。
[図3]本発明に係る車輪用軸受装置の第 3 の実施形態を示す縦断面図である。
[図4]本発明に係る車輪用軸受装置の第 4 の実施形態を示す縦断面図である。
[図5]本発明に係る車輪用軸受装置の第 5 の実施形態を示す縦断面図である。
[図6]本発明に係る車輪用軸受装置の第 6 の実施形態を示す縦断面図である。
[図7]本発明に係る車輪用軸受装置の第 7 の実施形態を示す縦断面図である。
[図8]本発明に係る車輪用軸受装置の第 8 の実施形態を示す縦断面図である。
[図9]本発明に係る車輪用軸受装置の第 9 の実施形態を示す縦断面図である。
[図10]本発明に係る車輪用軸受装置の第 10 の実施形態を示す縦断面図である。
[図11]本発明に係る車輪用軸受装置の第 11 の実施形態を示す縦断面図である。
[図12]本発明に係る車輪用軸受装置の第 12 の実施形態を示す縦断面図である。

[図13] 本発明に係る車輪用軸受装置の第13の実施形態を示す縦断面図である。

[図14] 本発明に係る車輪用軸受装置の第14の実施形態を示す縦断面図である。

[図15] 本発明に係る車輪用軸受装置の第15の実施形態を示す縦断面図である。

[図16] 本発明に係る車輪用軸受装置の第16の実施形態を示す縦断面図である。

[図17] 本発明に係る車輪用軸受装置の第17の実施形態を示す縦断面図である。

[図18] 本発明に係る車輪用軸受装置の第18の実施形態を示す縦断面図である。

[図19] 本発明に係る車輪用軸受装置の第19の実施形態を示す縦断面図である。

[図20] 本発明に係る車輪用軸受装置の第20の実施形態を示す縦断面図である。

[図21] 本発明に係る車輪用軸受装置の第21の実施形態を示す縦断面図である。

[図22] 本発明に係る車輪用軸受装置の第22の実施形態を示す縦断面図である。

[図23] 本発明に係る車輪用軸受装置の第23の実施形態を示す縦断面図である。

[図24] 本発明に係る車輪用軸受装置の第24の実施形態を示す縦断面図である。

[図25] 本発明に係る車輪用軸受装置の第25の実施形態を示す縦断面図である。

[図26] 本発明に係る車輪用軸受装置の第26の実施形態を示す縦断面図である。

[図27] 本発明に係る車輪用軸受装置の第 27 の実施形態を示す縦断面図である。

[図28] 本発明に係る車輪用軸受装置の第 28 の実施形態を示す縦断面図である。

[図29] 本発明に係る車輪用軸受装置の第 29 の実施形態を示す縦断面図である。

[図30] 本発明に係る車輪用軸受装置の第 30 の実施形態を示す縦断面図である。

[図31] 本発明に係る車輪用軸受装置の第 31 の実施形態を示す縦断面図である。

[図32] 従来の車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

[図33] 従来の他の車輪用軸受装置を示す縦断面図である。

符号の説明

- [0168] 1、1'、13、13'、22、22'、45、54、56、61、63・
 ・ハブ輪
 1a、13c・・・・・・・・・・・・・・・・・・
 肩部
 1b、1b'、13b、13b'・・・・・・・・・・・・・・・・・・
 ・小径段部
 1c・・・・・・・・・・・・・・・・・・
 加締部
 2、16、18、24、26、31、33、33'、38、38'、40、
 46、50、53、57、67・・・・車輪用軸受
 3・・・・・・・・・・・・・・・・・・車輪
 取付フランジ
 3a・・・・・・・・・・・・・・・・・・ハブ
 ボルト
 3b・・・・・・・・・・・・・・・・・・シー

ルランド部

4、41、47・・・外方

部材

4a、4b、41a、47a・・・外側

転走面

4c・・・車体

取付フランジ

5、6、5'、6'、19、19'、27、27'、34、34'、42、
48、51、58、68・・・内輪5a、6a、13a、19a、22a、27a、34a、42a、48a、
51a、58a、61a、63a、68a・・・内側転走面

5b、6b・・・大鏢

5c、6c・・・小鏢

5d、6d・・・小径

側端面

6e・・・インナー側

の内輪の外径

7、8、20、28、35、35'、43、49、52、59、65・・・保
持器

9、21、66・・・アウター側

の円錐ころ

10、29、36、60・・・インナー側

の円錐ころ

11、12、15・・・シー

ル

14、17、23、25、30、32、37、39、39'、44、55、
62、64・・・内方部材

45a・・・セレ

ーション

100、114・・・・・・・・・・・・・・・・ハブ

輪

100a、107a、114a、115a・・・・・・・・内側

転走面

100b、113・・・・・・・・・・・・・・・・車輪

取付フランジ

101・・・・・・・・・・・・・・・・複列

の転がり軸受

102・・・・・・・・・・・・・・・・等速

自在継手

103、112・・・・・・・・・・・・・・・・外方

部材

103a、103b、112a、112b・・・・・・・・外側

転走面

103c、112c・・・・・・・・・・・・・・・・車体

取付フランジ

104、116・・・・・・・・・・・・・・・・内方

部材

105、117、118・・・・・・・・・・・・・・・・ポー

ル

106・・・・・・・・・・・・・・・・円錐

ころ

107、115・・・・・・・・・・・・・・・・内輪

108・・・・・・・・・・・・・・・・外側

継手部材

108a・・・・・・・・・・・・・・・・トラ

ック溝

1 0 9 マウス部

1 1 0 肩部

1 1 1 止め輪

1 1 4 b 小径段部

1 1 4 c 加締部

1 1 9、1 2 0 保持器

1 2 1、1 2 2 シール

d 1、d 2 小径段部の軸径

d i インナー側の円錐ころのころ径

d o アウター側の円錐ころのころ径

D 1 アウター側のボールのピッチ円直径

D 2 インナー側のボールのピッチ円直径

L i インナー側の円錐ころのころ長さ

L o アウター側の円錐ころのころ長さ

P C D i インナー側の円錐ころの

ピッチ円直径

$P C D \phi$ アウター側の円錐ころの

ピッチ円直径

t インナー側の円錐ころの内輪

肉厚

$Z i$ インナー側の円錐ころのころ

個数

$Z o$ アウター側の円錐ころのころ

個数

請求の範囲

- [1] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、
- 一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、
- この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、
- 前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定され、さらに、前記インナー側の円錐ころ列のころ径が前記アウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定されると共に、前記アウター側の円錐ころ列のころ長さが前記インナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。
- [2] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、
- 一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、
- この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、
- 前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記インナー側の円錐ころ列のころ径が前記アウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。
- [3] 前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列の

ころ長さよりも長く設定されている請求項 1 または 2 に記載の車輪用軸受装置。

- [4] 前記複列の円錐ころ列のころ個数が同一に設定されている請求項 1 乃至 3 いずれかに記載の車輪用軸受装置。

- [5] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、

この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、

前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、前記インナー側の円錐ころ列のころ個数が前記アウター側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

- [6] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、

この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、

前記複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径がインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記

インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、前記アウター側の円錐ころ列のころ個数が前記インナー側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

- [7] 前記インナー側の円錐ころ列のころ径と前記アウター側の円錐ころ列のころ径が同一に設定されている請求項5または6に記載の車輪用軸受装置。

- [8] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、

この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、

前記複列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のピッチ円直径がアウター側の円錐ころ列のピッチ円直径よりも大径に設定されると共に、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、これらの円錐ころのころ径およびころ個数が同一に設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

- [9] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、

この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、

前記複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定されると共に、前記複

列の円錐ころ列のうちインナー側の円錐ころ列のころ径がアウター側の円錐ころ列のころ径よりも大径に設定され、かつ、これらの円錐ころ列のころ個数が同一に設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

[10] 前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されている請求項 9 に記載の車輪用軸受装置。

[11] 前記アウター側の円錐ころ列のころ長さが前記インナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されている請求項 9 に記載の車輪用軸受装置。

[12] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周に小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、

この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、

前記複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定されると共に、前記複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のころ長さがインナー側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定され、かつ、これらの円錐ころ列のころ個数が同一に設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

[13] 前記アウター側の円錐ころ列のころ径と前記インナー側の円錐ころ列のころ径が同一に設定されている請求項 12 に記載の車輪用軸受装置。

[14] 外周にナックルに取り付けられるための車体取付フランジを一体に有し、内周に複列の外側転走面が形成された外方部材と、

一端部に車輪を取り付けるための車輪取付フランジを一体に有し、外周にこの車輪取付フランジから軸方向に延びる小径段部が形成されたハブ輪、およびこのハブ輪の小径段部に圧入され、外周に前記複列の外側転走面に対向する内側転走面が形成された少なくとも一つの内輪からなる内方部材と、

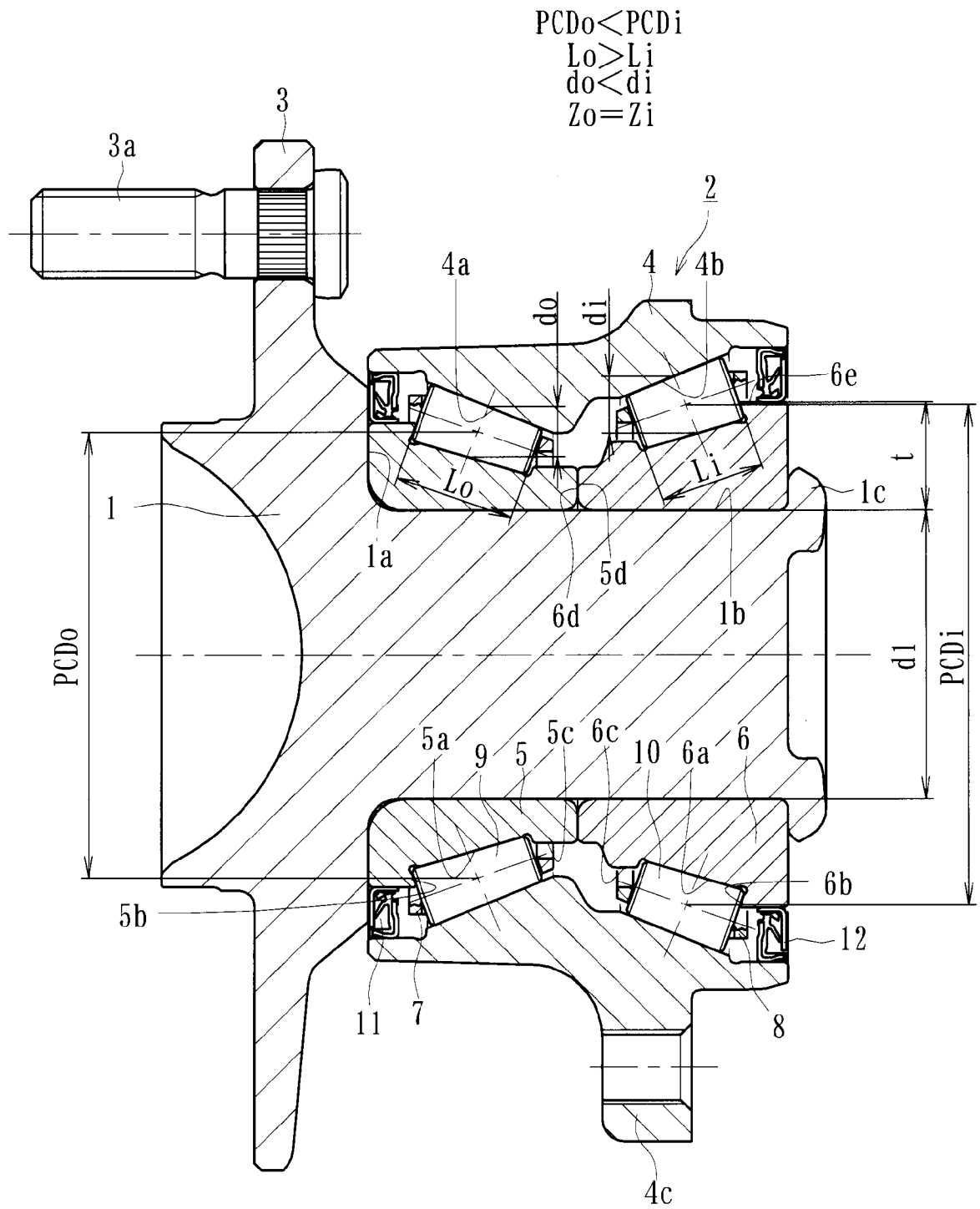
この内方部材と前記外方部材の両転走面間に転動自在に收容された複列の

円錐ころ列とを備えた車輪用軸受装置において、

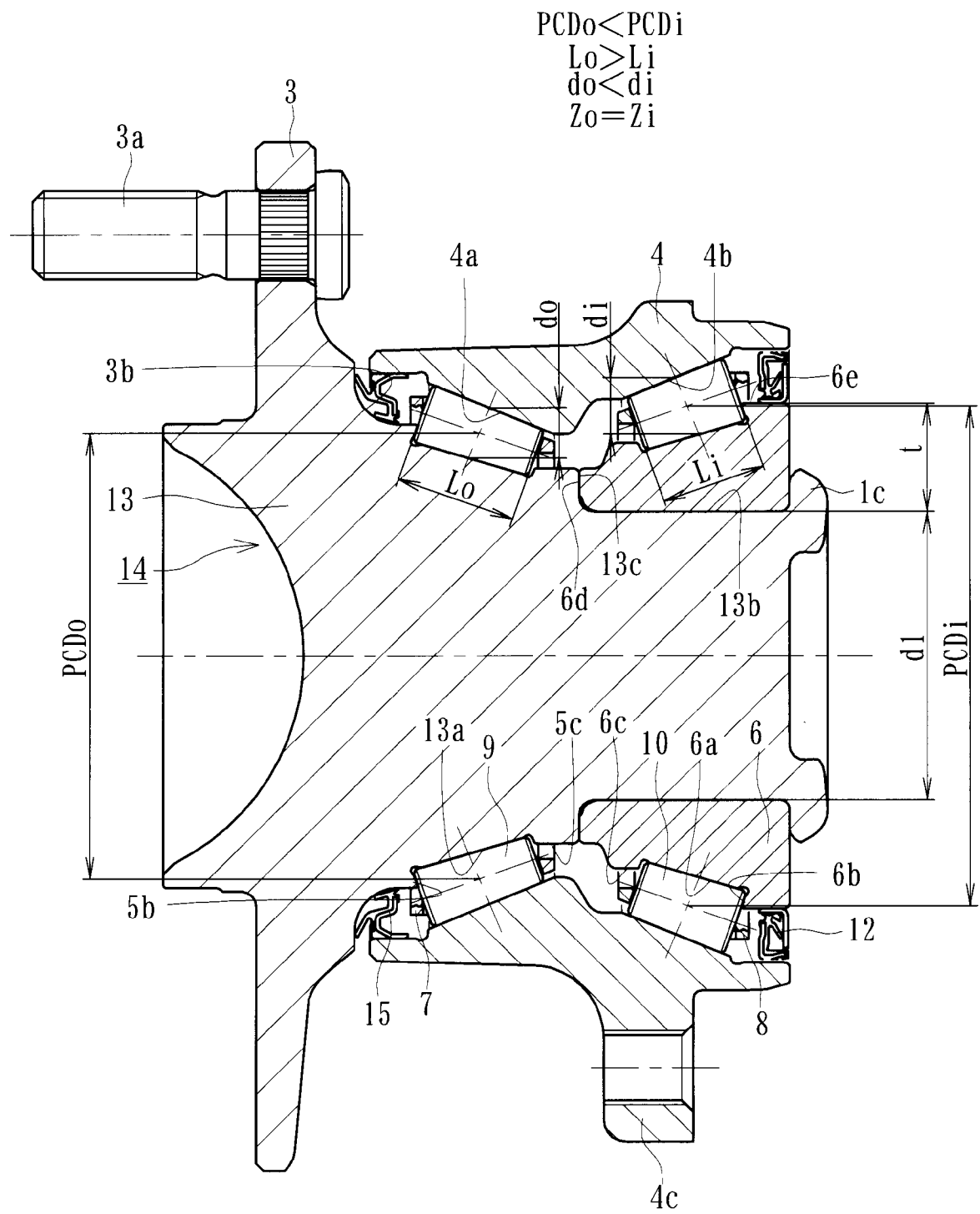
前記複列の円錐ころ列のピッチ円直径が同一に設定され、前記複列の円錐ころ列のうちアウター側の円錐ころ列のころ径がインナー側の円錐ころ列のころ径よりも小径に設定されると共に、前記アウター側の円錐ころ列のころ個数が前記インナー側の円錐ころ列のころ個数よりも多く設定され、かつ、前記インナー側の円錐ころ列のころ長さが前記アウター側の円錐ころ列のころ長さよりも長く設定されていることを特徴とする車輪用軸受装置。

- [15] 前記小径段部の端部を径方向外方に塑性変形させて形成した加締部により前記内輪が軸方向に固定されている請求項 1 乃至 14 いずれかに記載の車輪用軸受装置。
- [16] 前記ハブ輪の外周にアウター側の内側転走面が直接形成されると共に、この内側転走面から軸方向に延びる前記小径段部が形成され、この小径段部に所定のシメシロを介して前記インナー側の内輪が圧入されている請求項 1 乃至 15 いずれかに記載の車輪用軸受装置。
- [17] 前記ハブ輪の小径段部に一对の内輪が圧入され、これらの内輪の内径が同一に設定されている請求項 1 乃至 16 いずれかに記載の車輪用軸受装置。

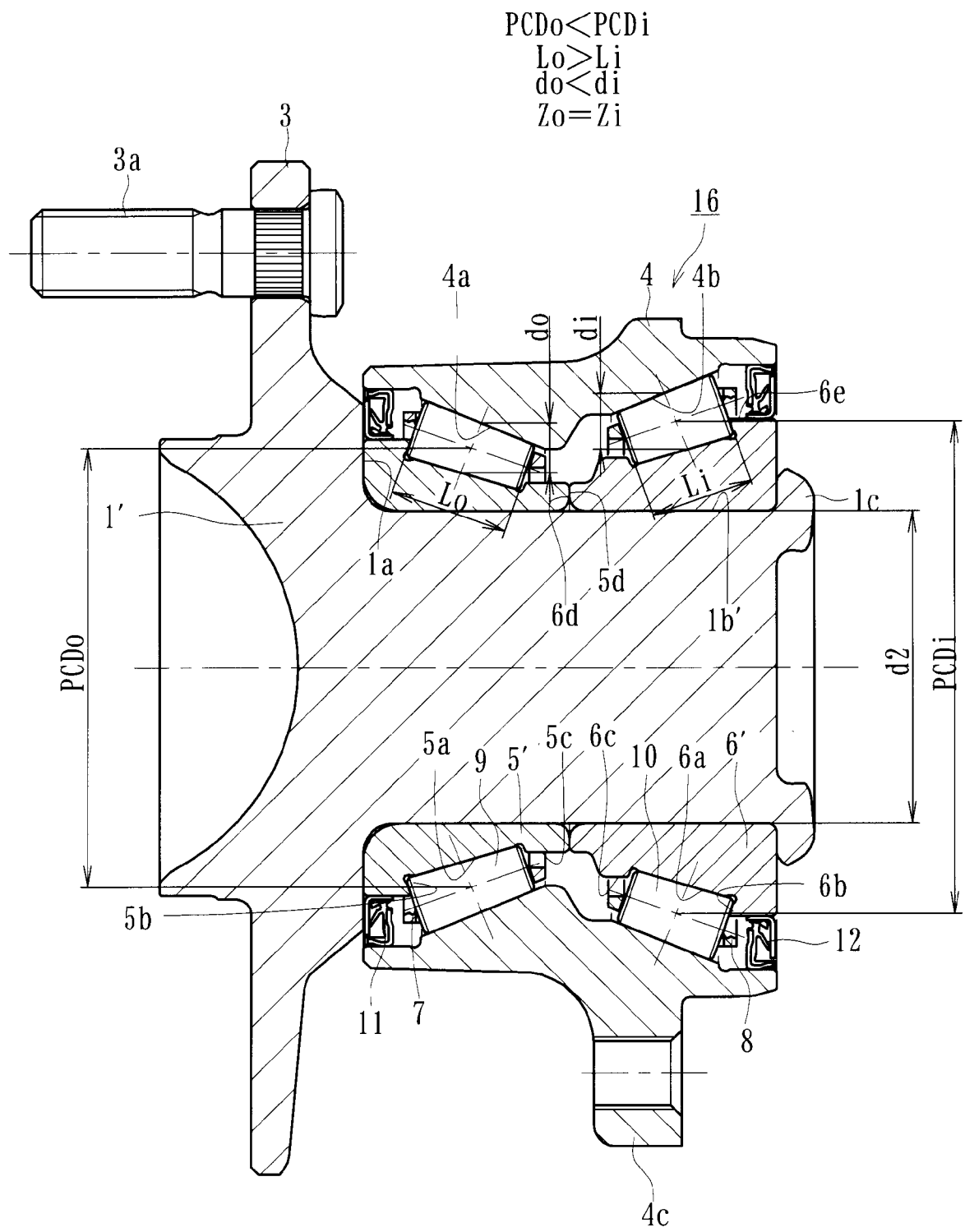
[図1]



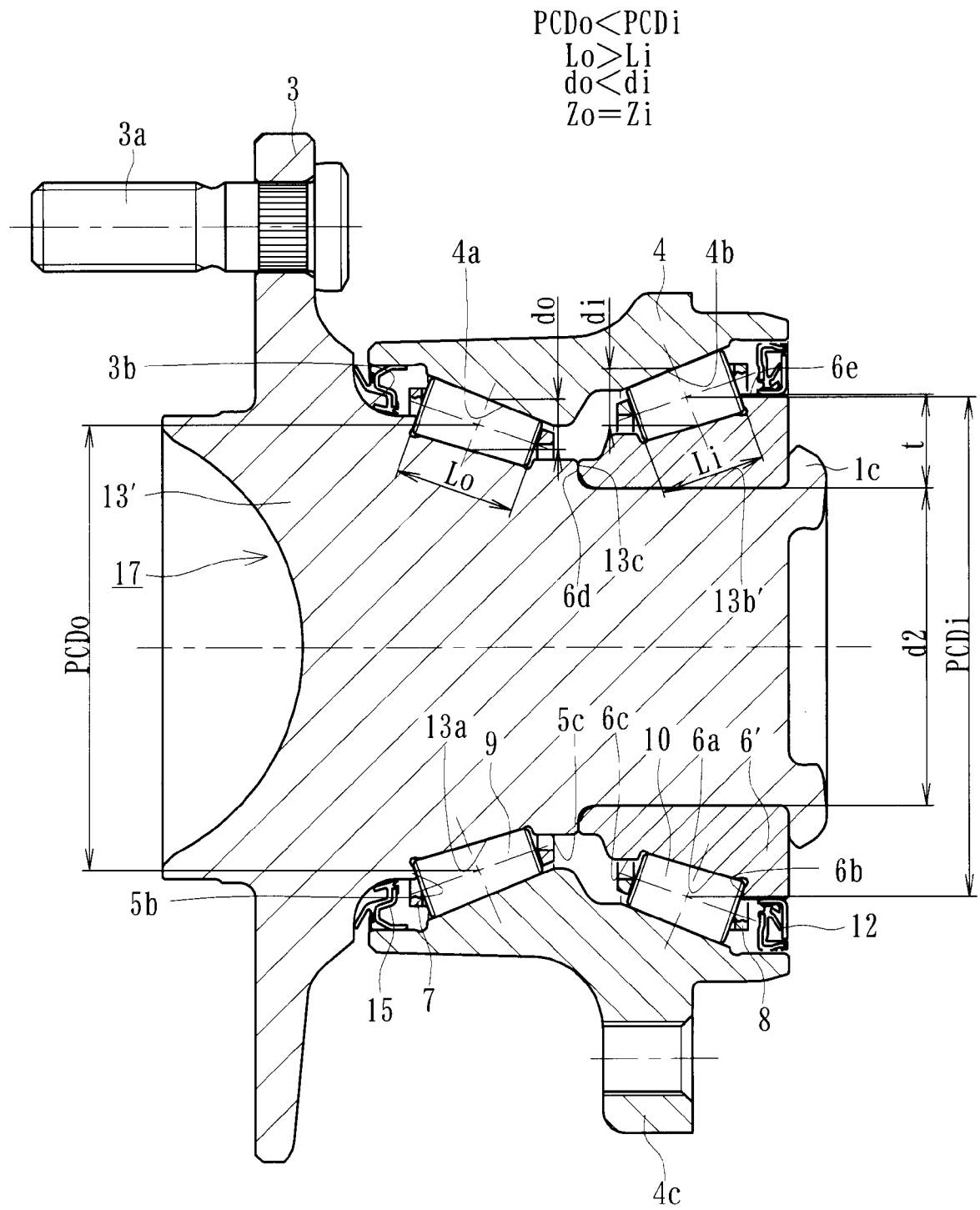
[図2]



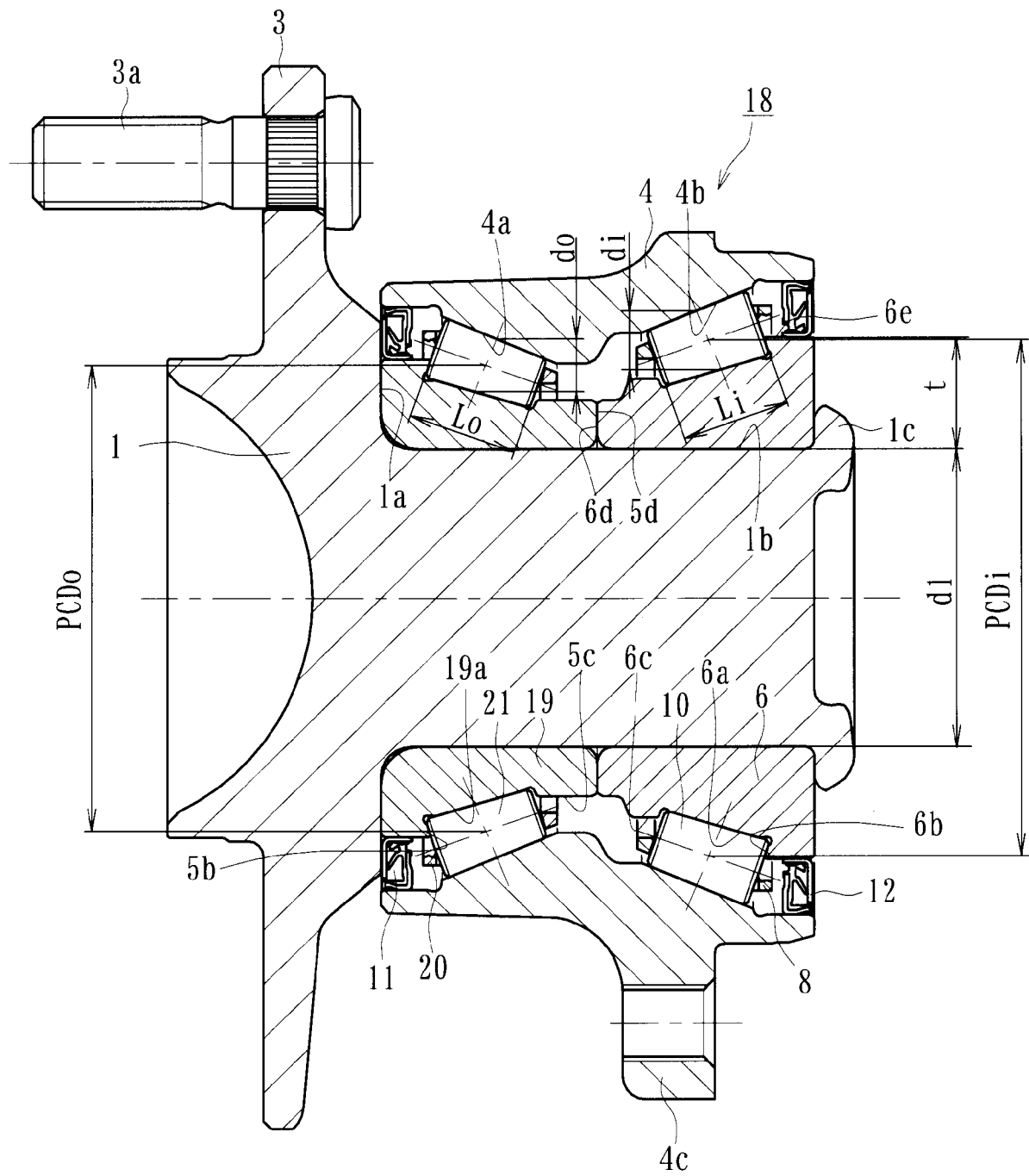
[図3]



[図4]



[図5]



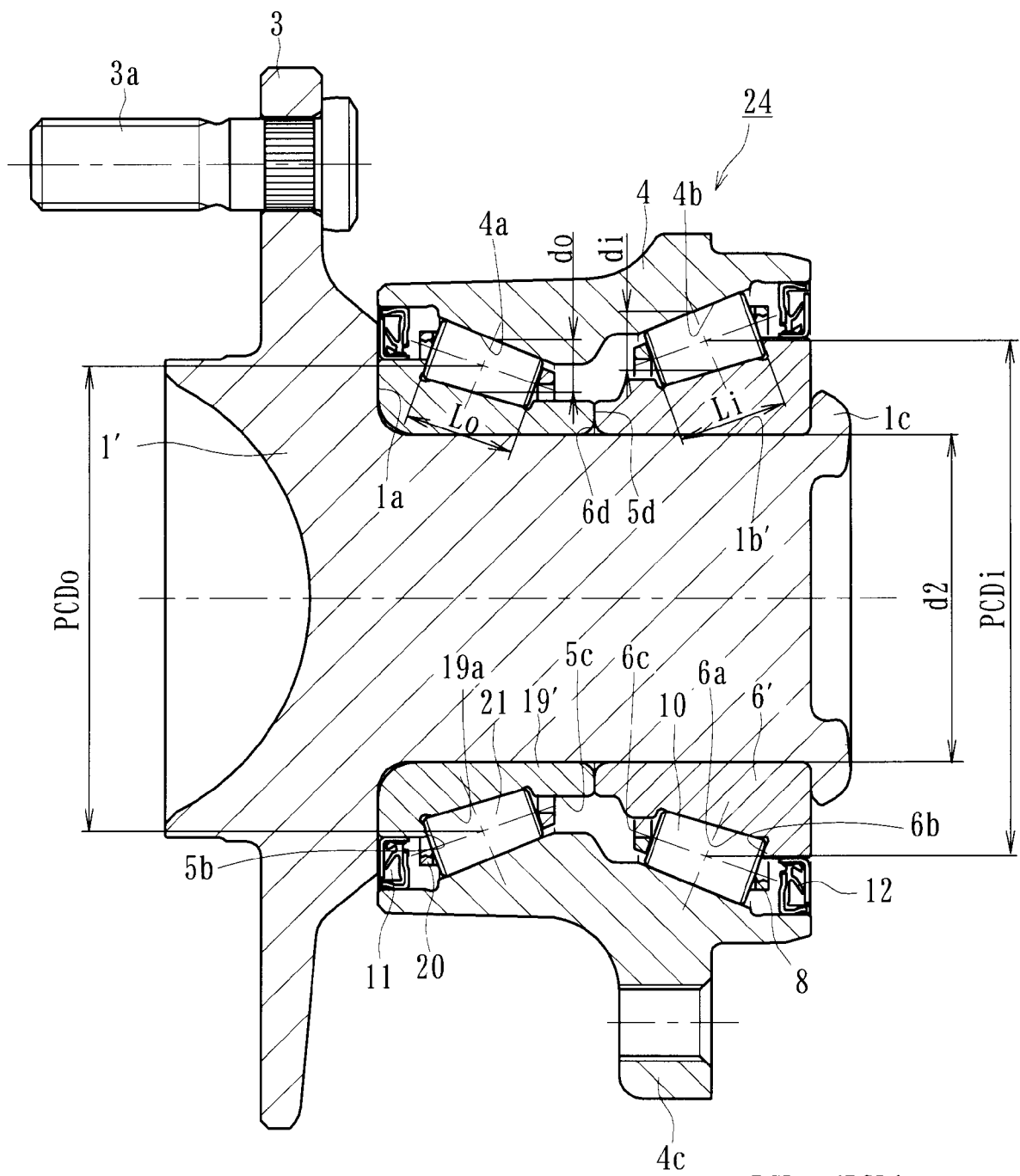
$$PCDo < PCDi$$

$$Lo = Li$$

$$d0 < di$$

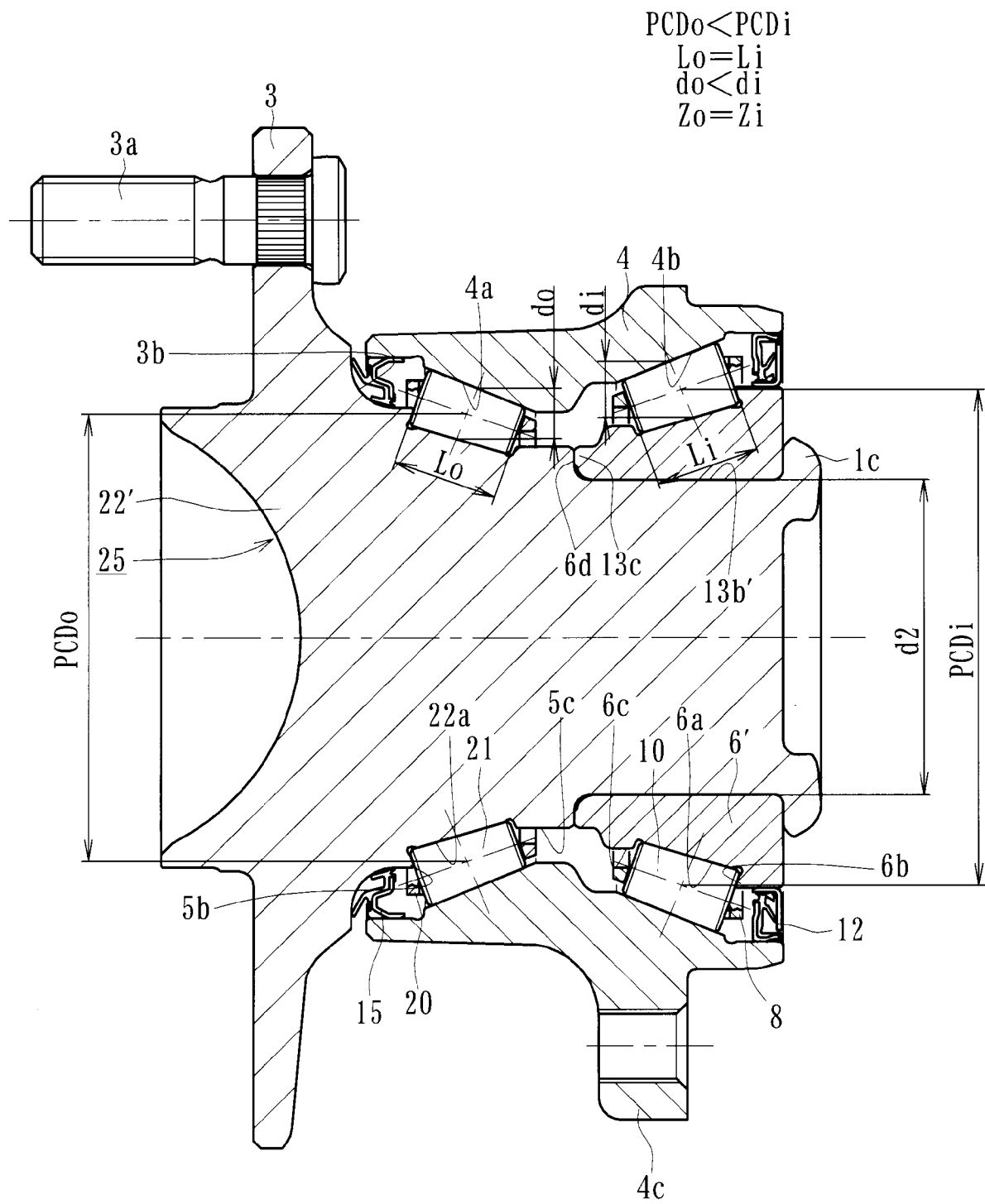
$$Zo = Zi$$

[図7]

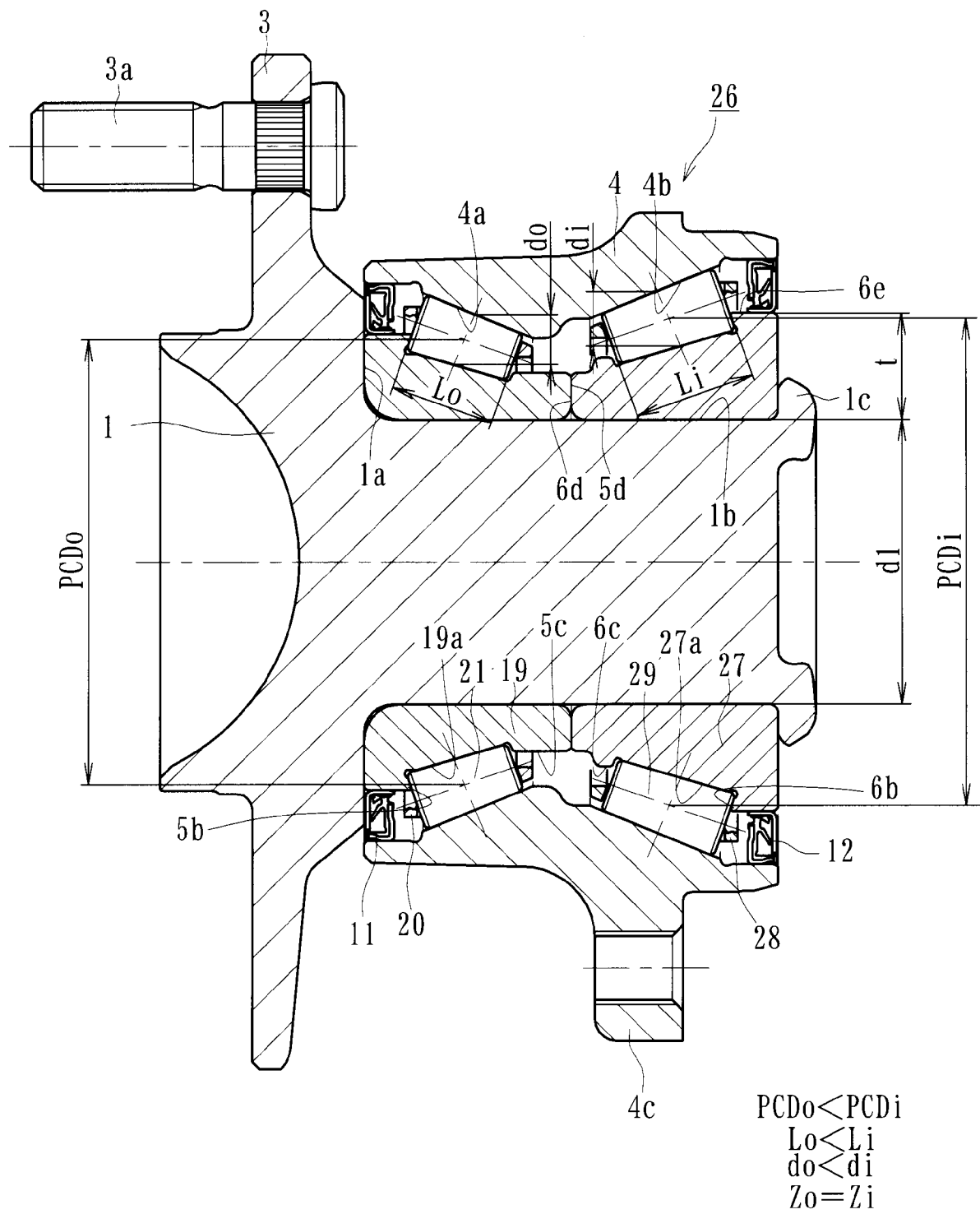


$$\begin{aligned}
 PCD_0 &< PCD_i \\
 L_0 &= L_i \\
 d_0 &< d_i \\
 Z_0 &= Z_i
 \end{aligned}$$

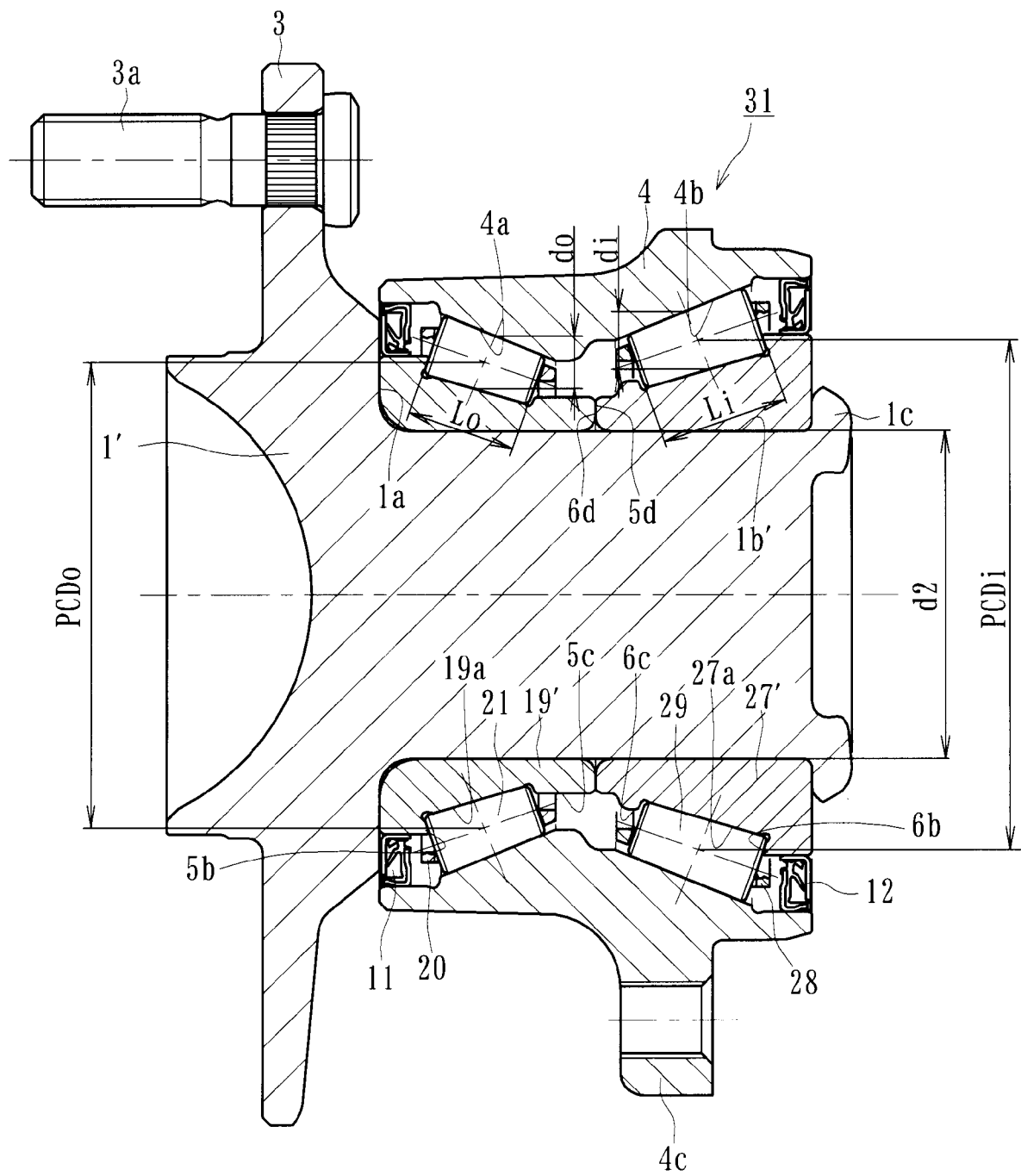
[図8]



[図9]

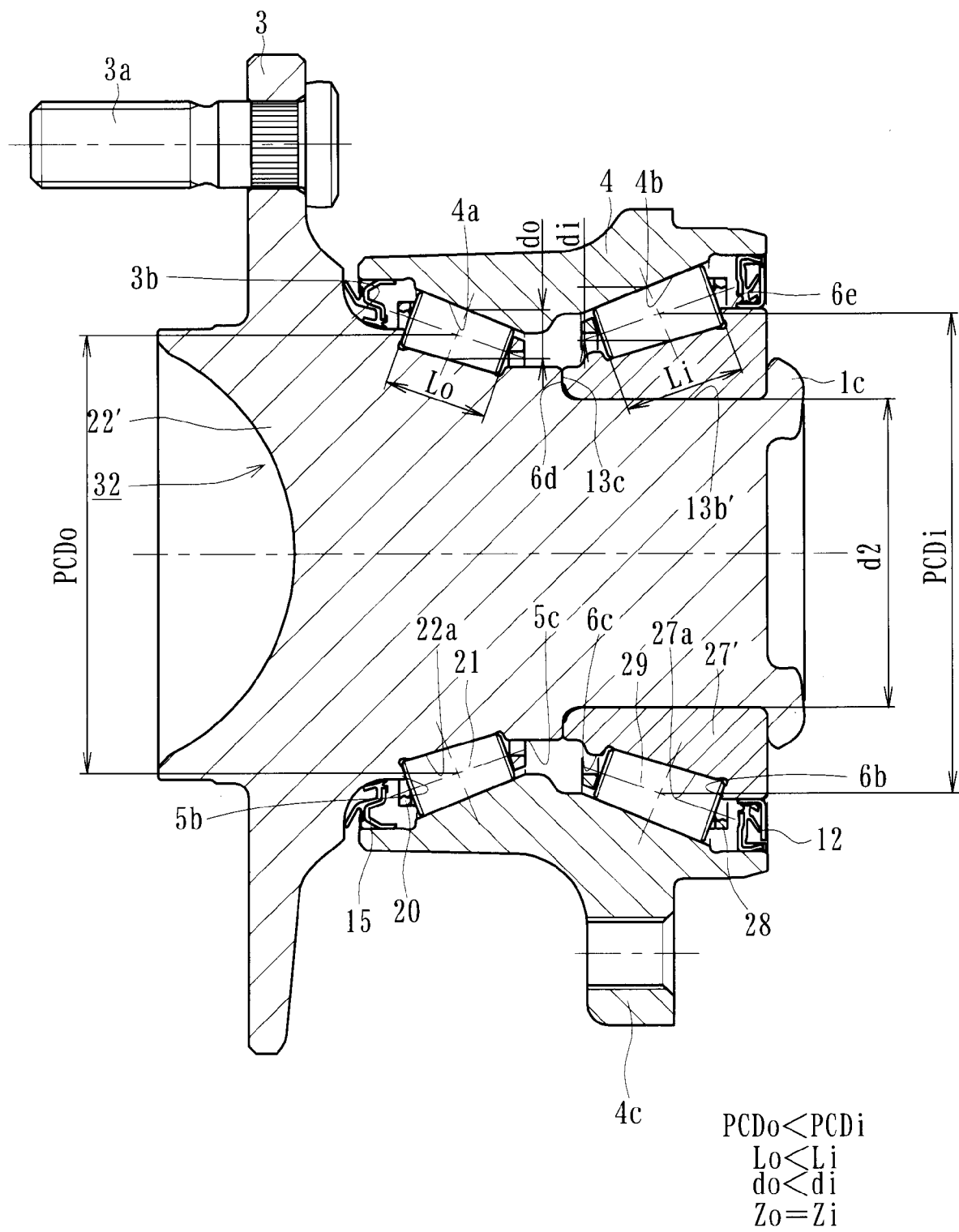


[図11]

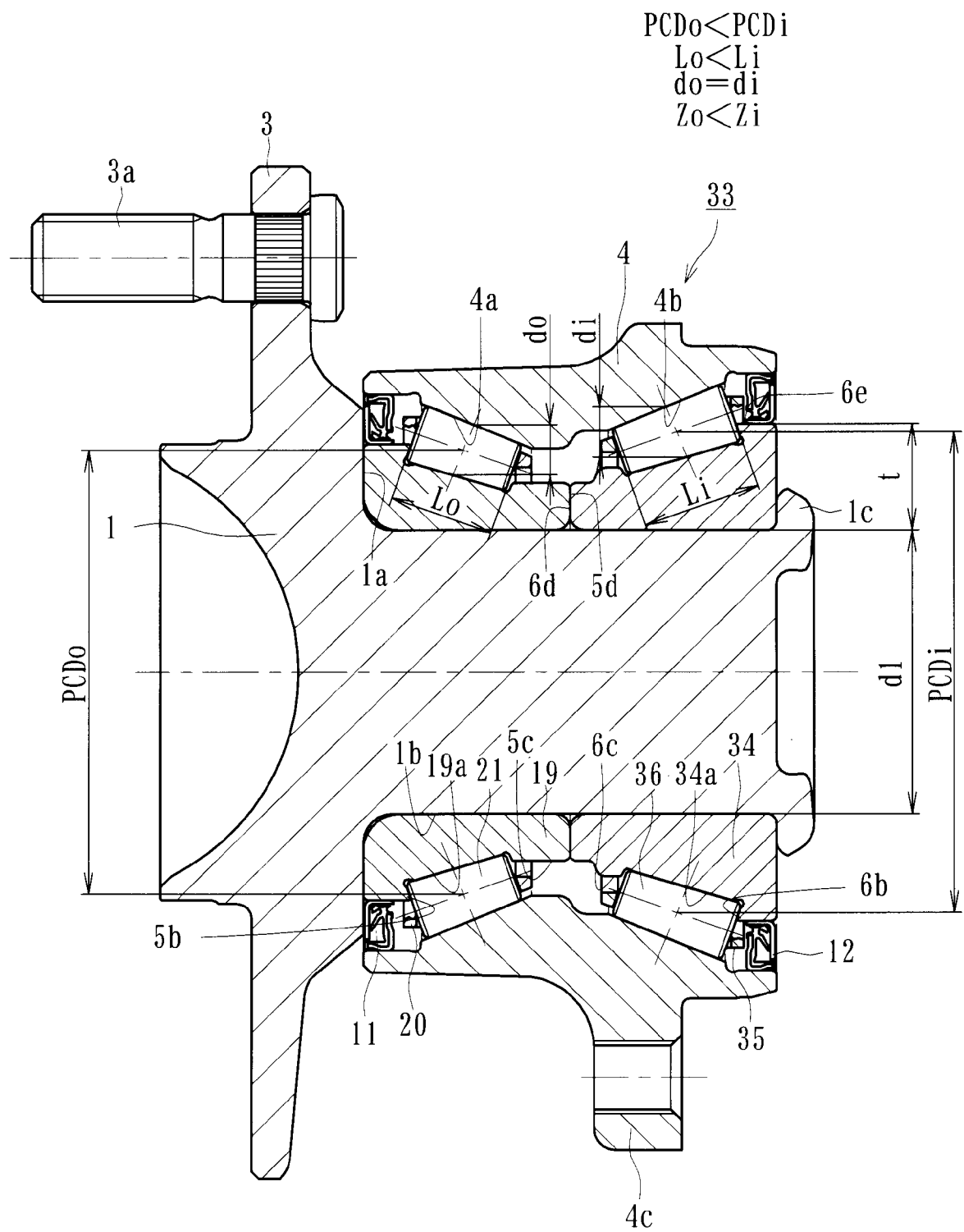


$$\begin{aligned}
 &PCD_0 < PCD_i \\
 &L_0 < L_i \\
 &d_0 < d_i \\
 &Z_0 = Z_i
 \end{aligned}$$

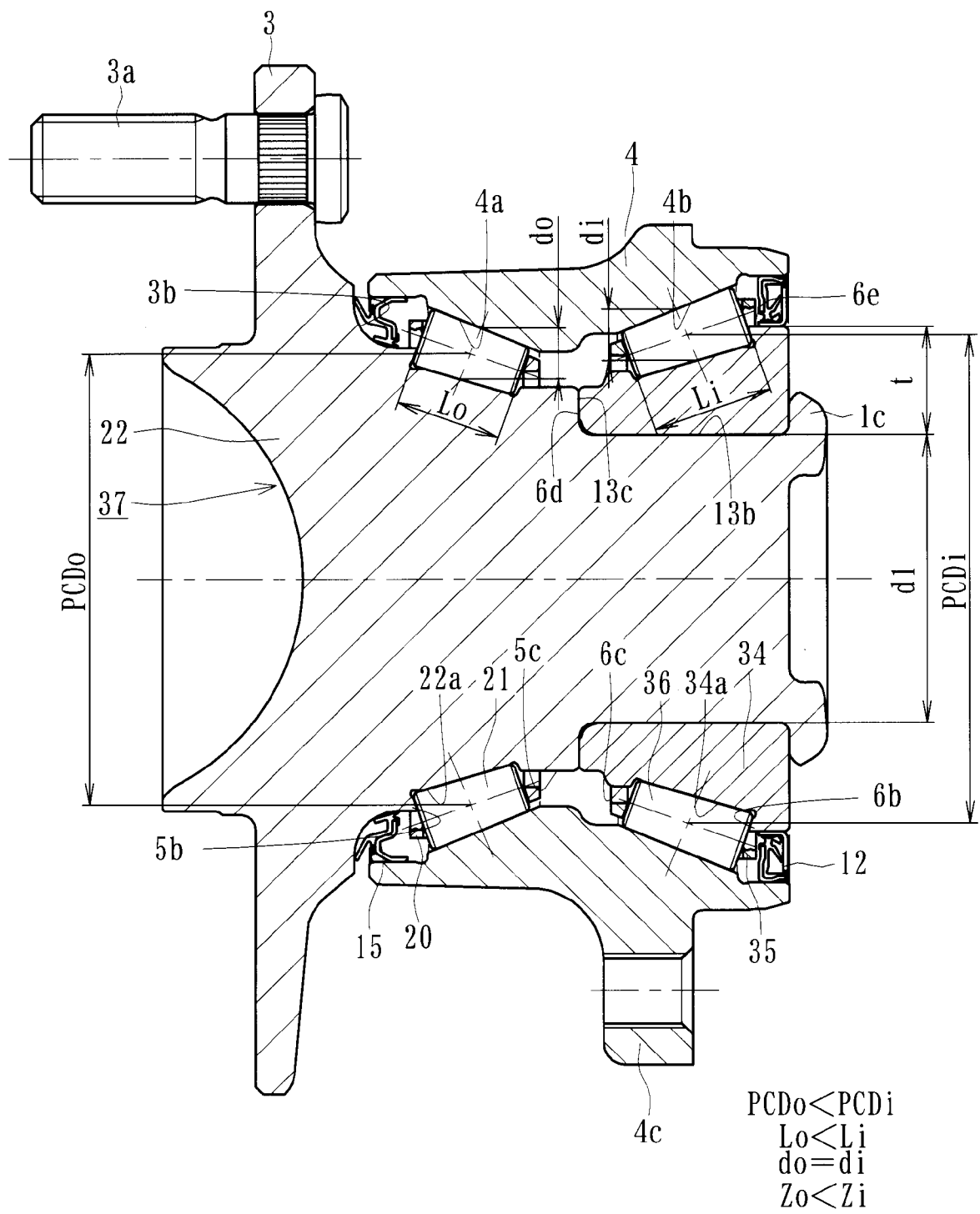
[図12]



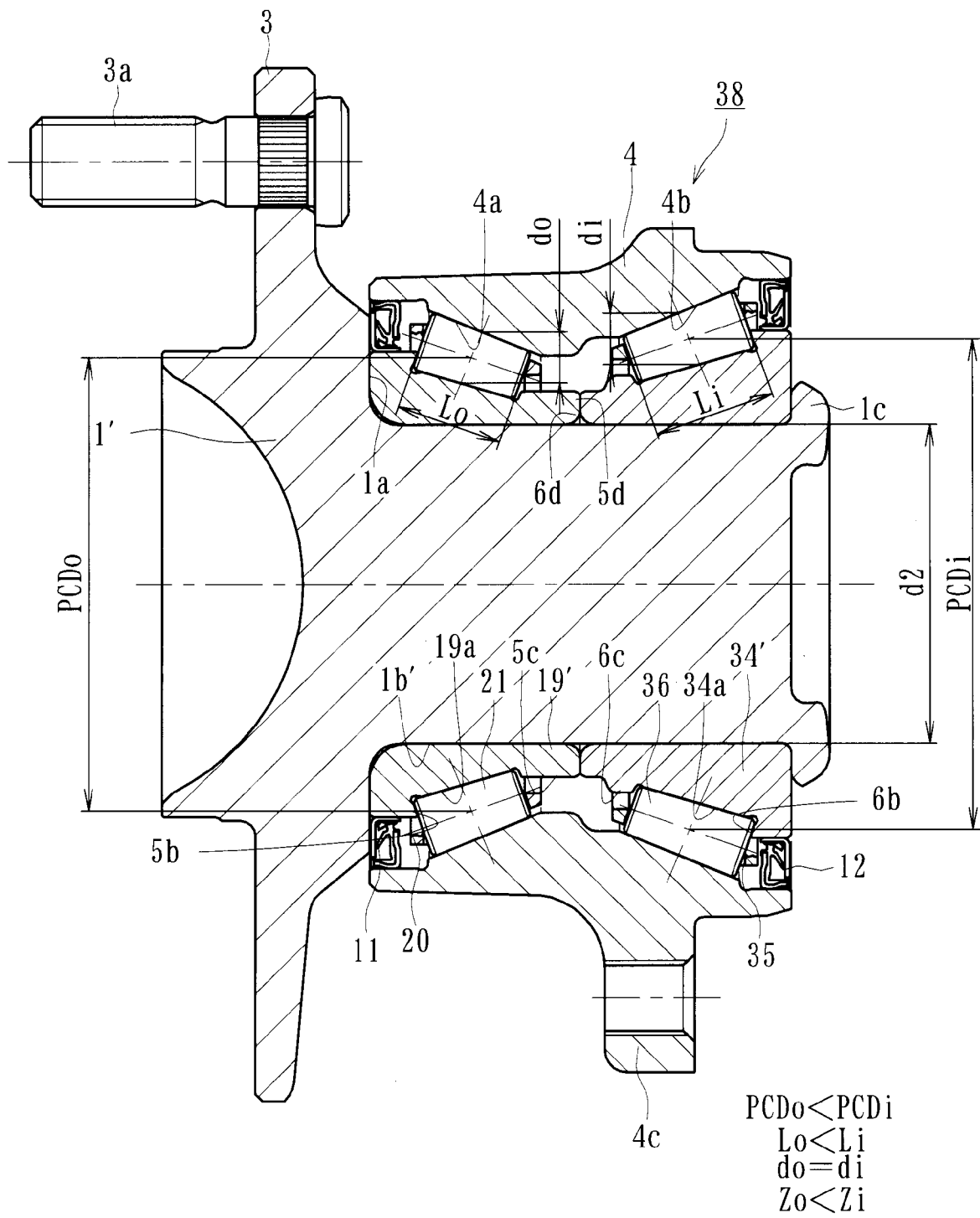
[図13]



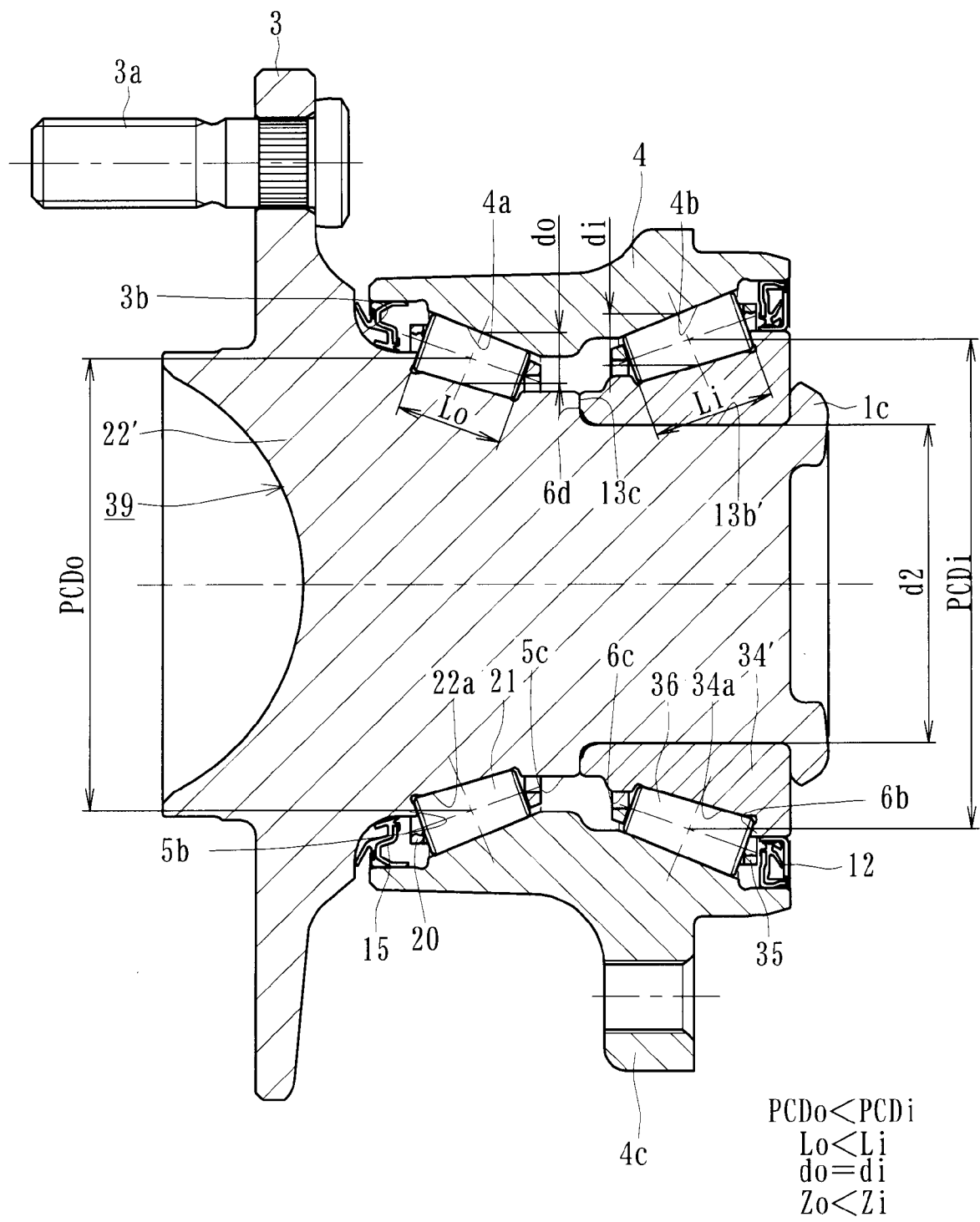
[図14]



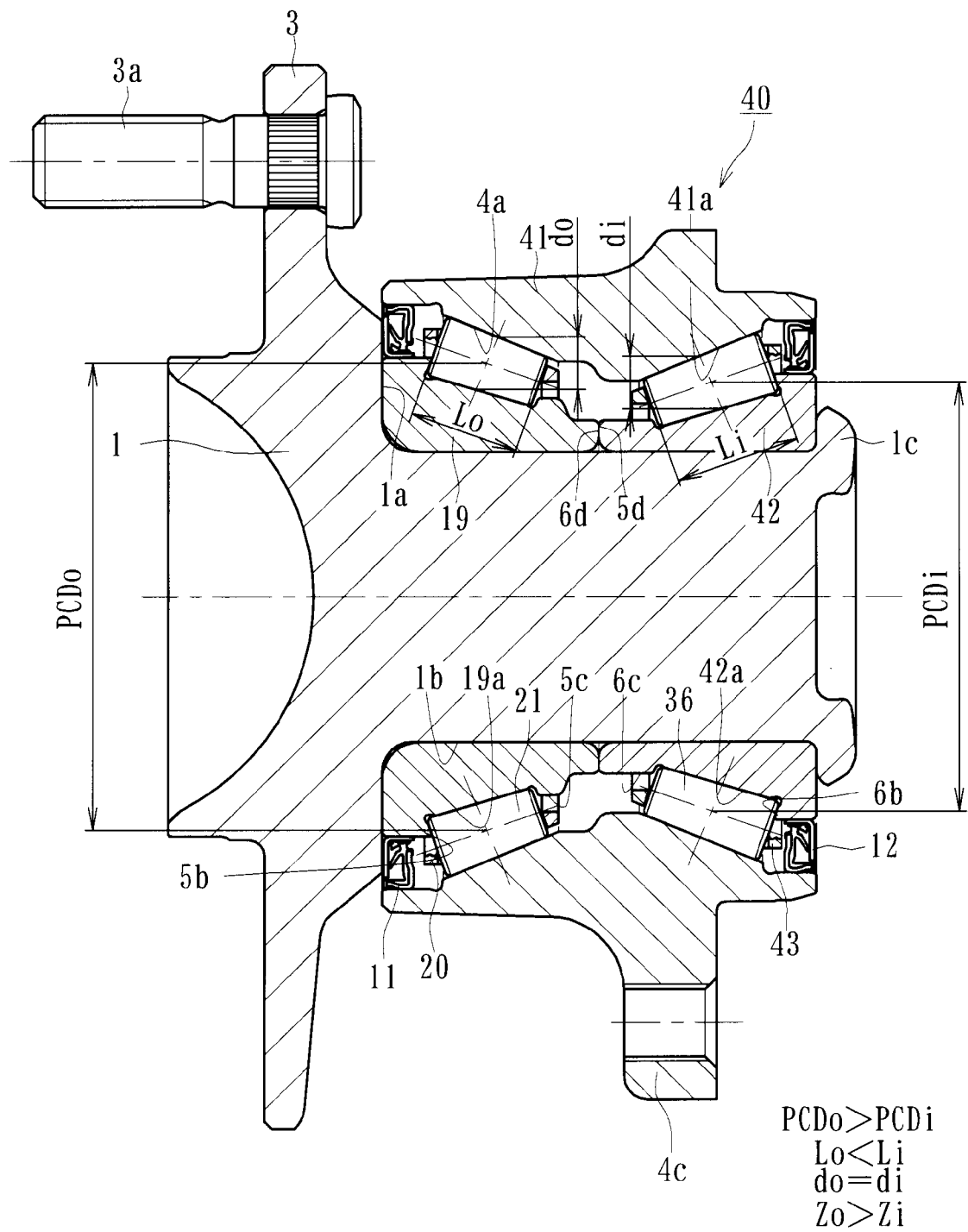
[図15]



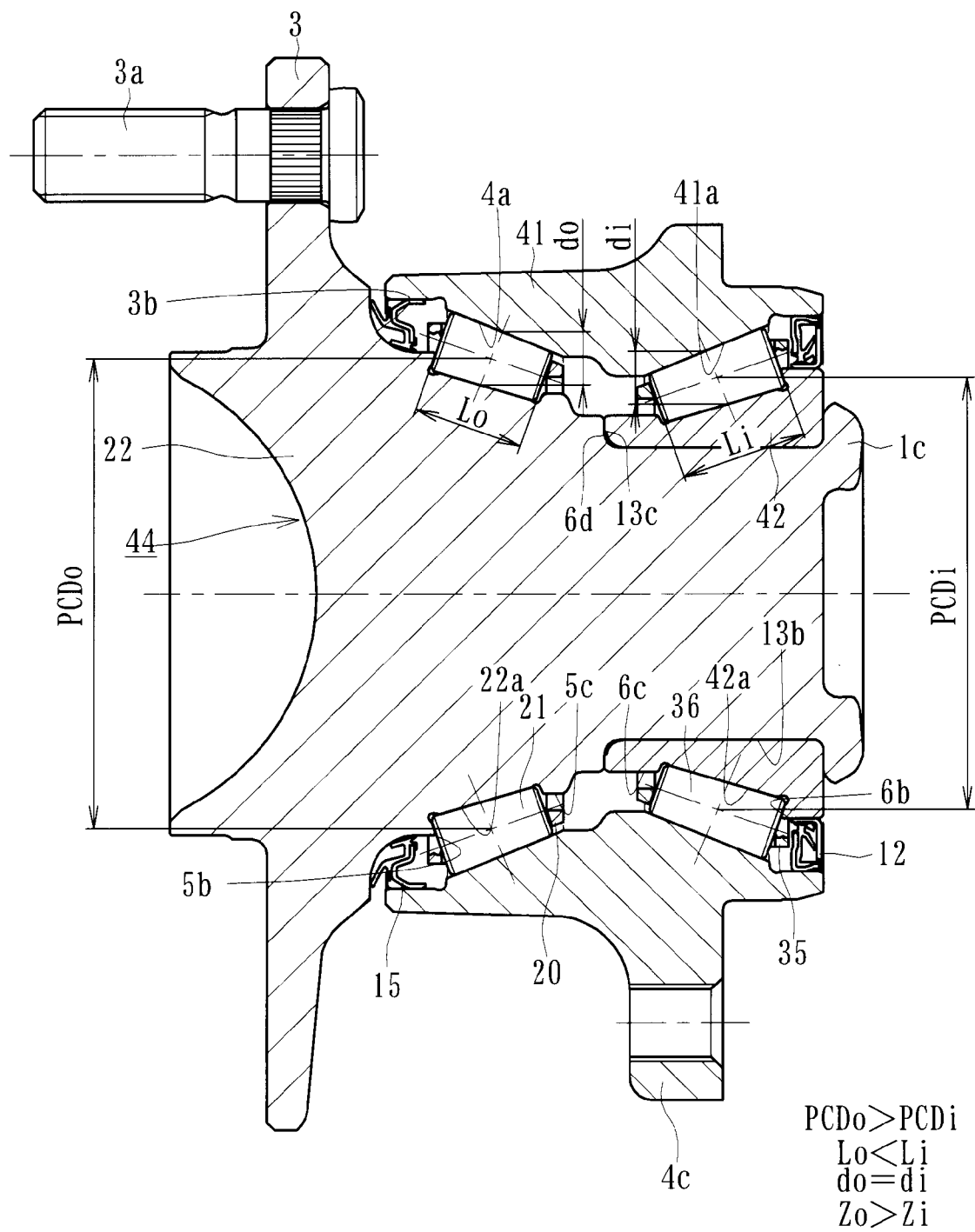
[図16]



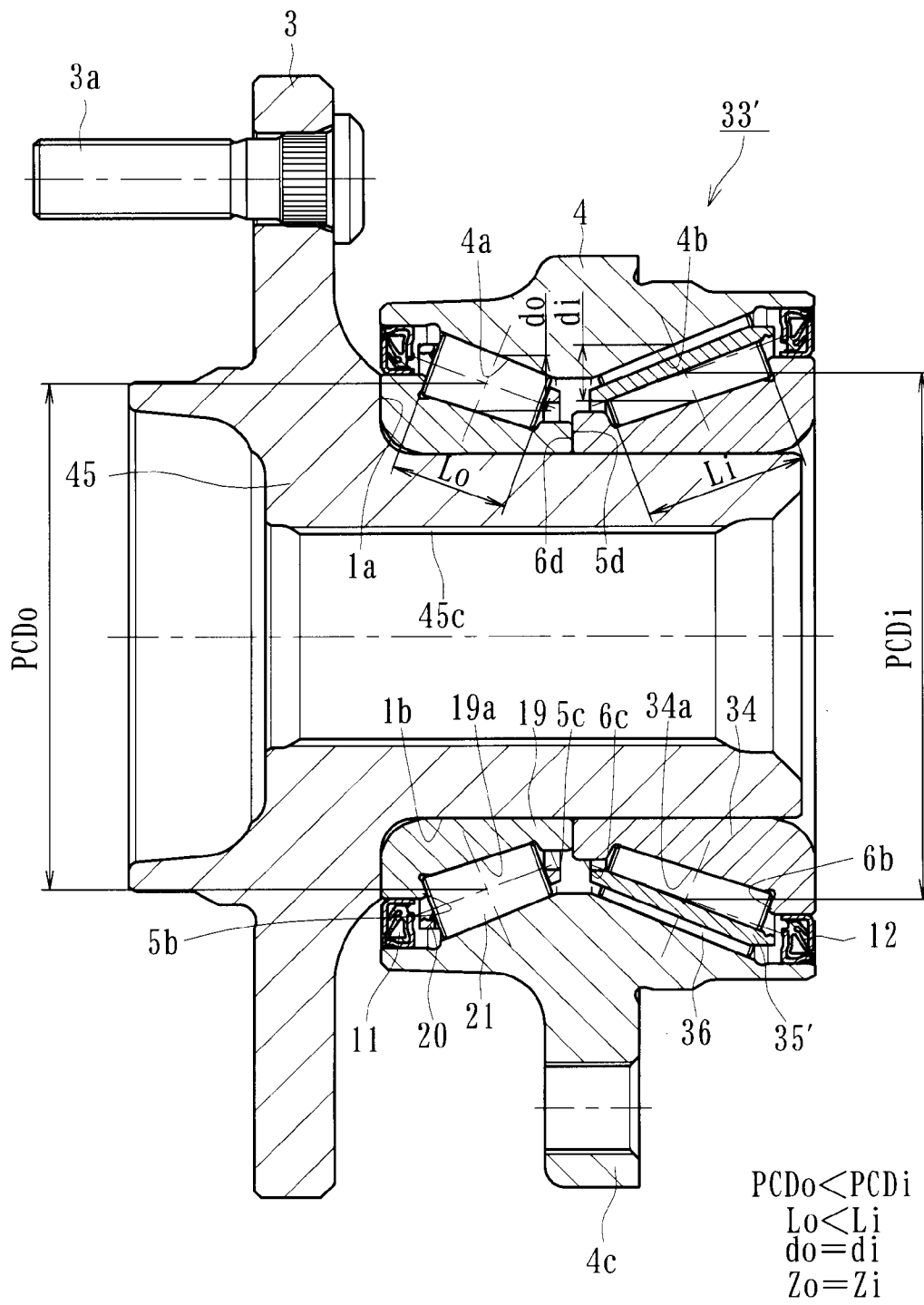
[図17]



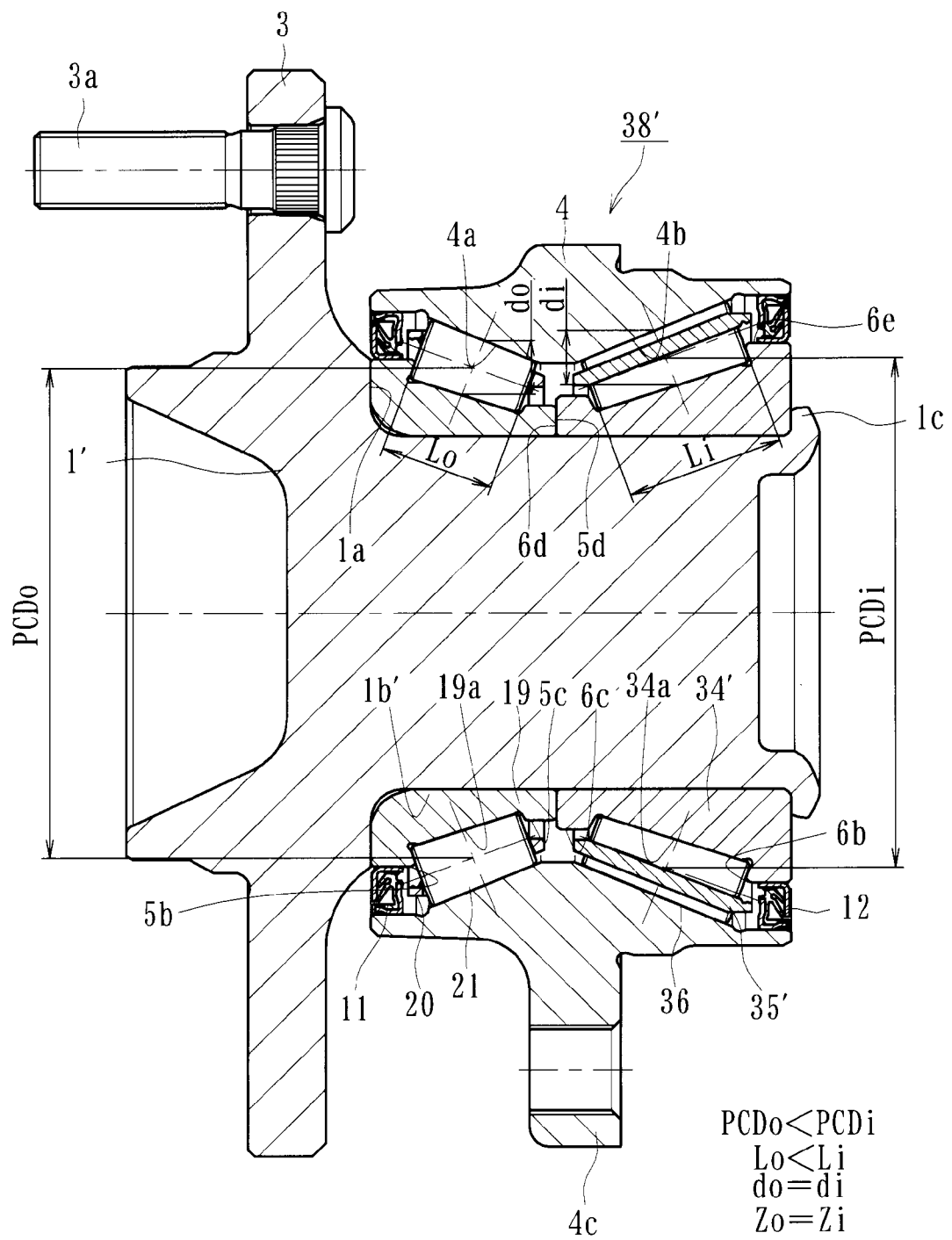
[図18]



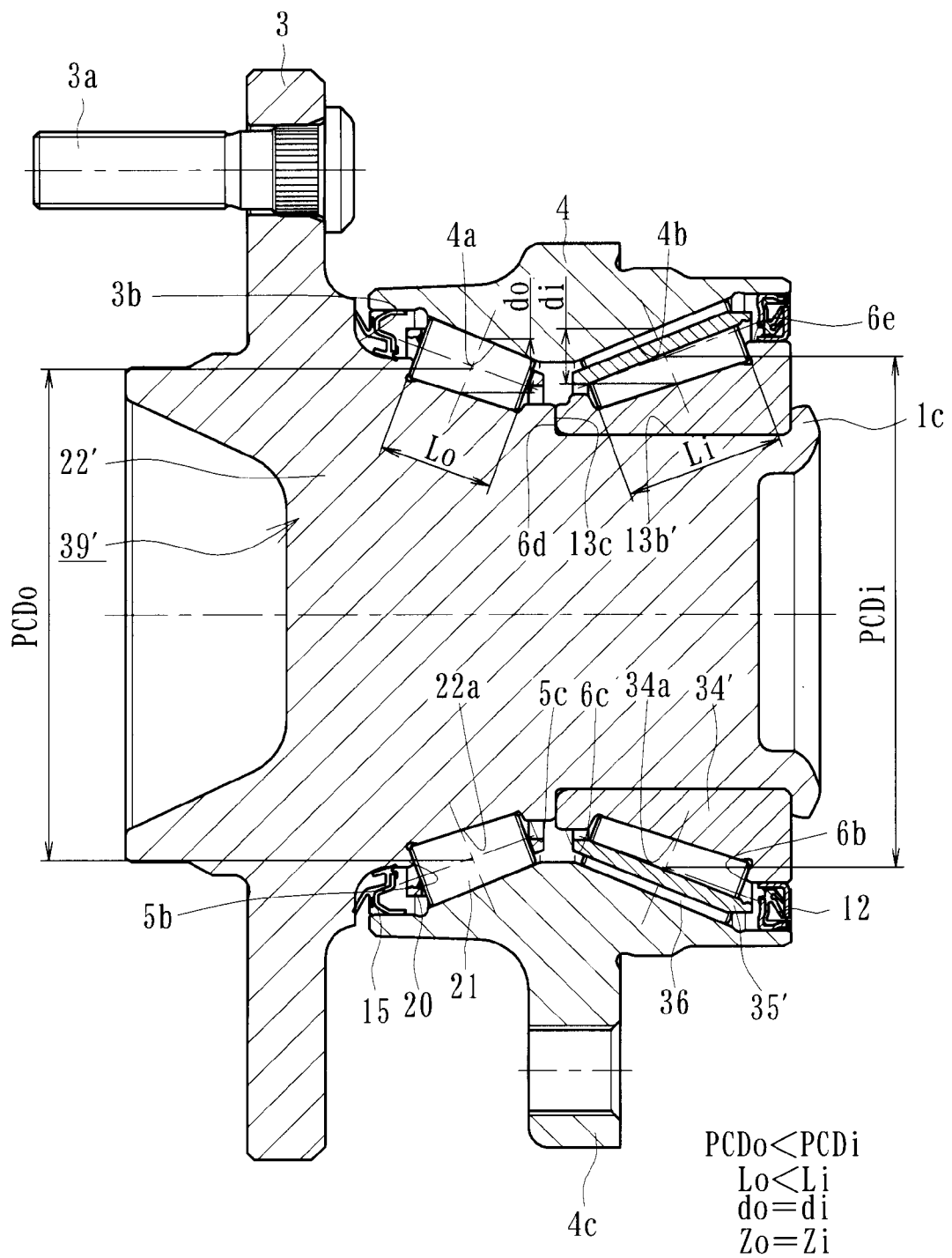
[図19]



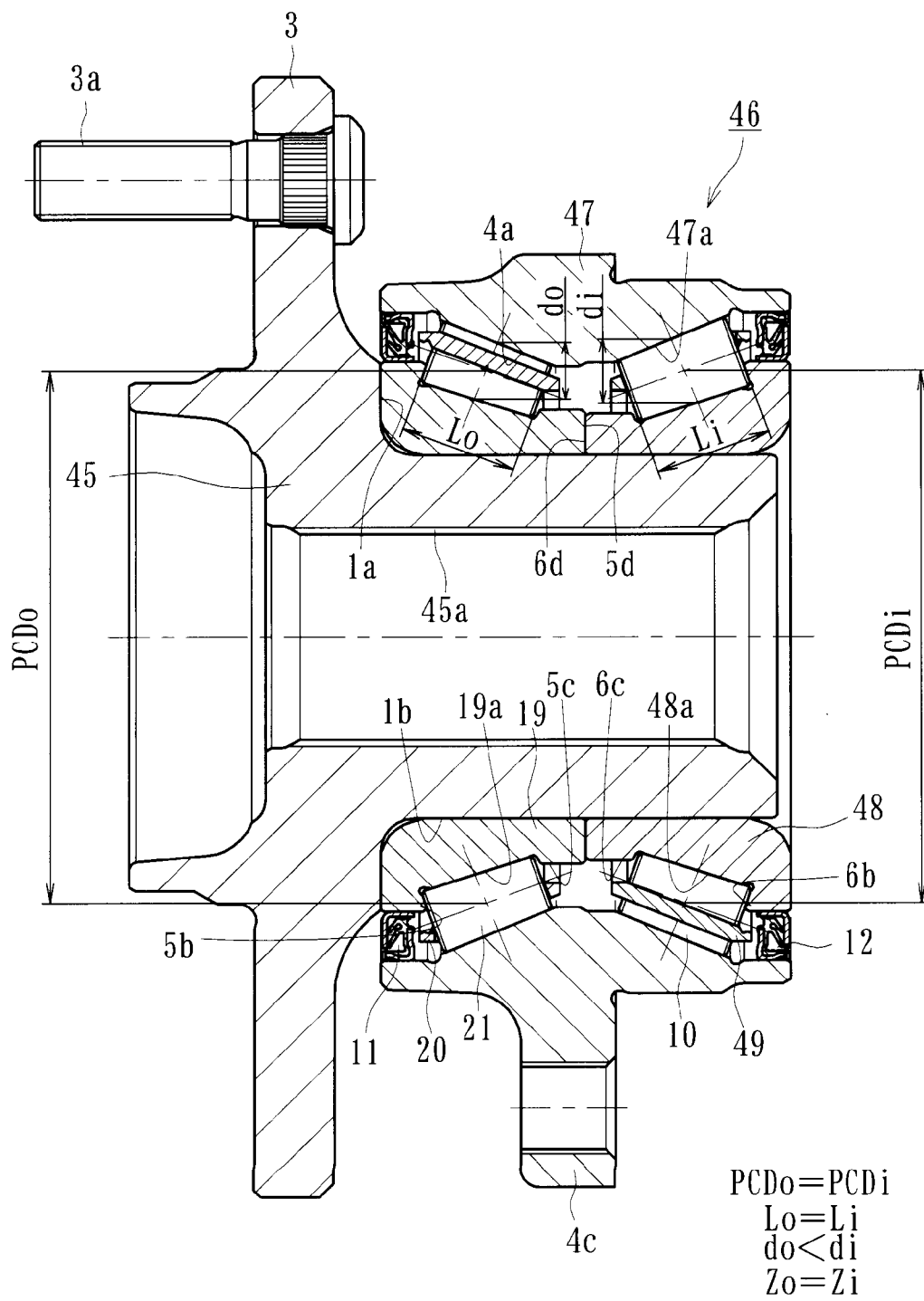
[図20]



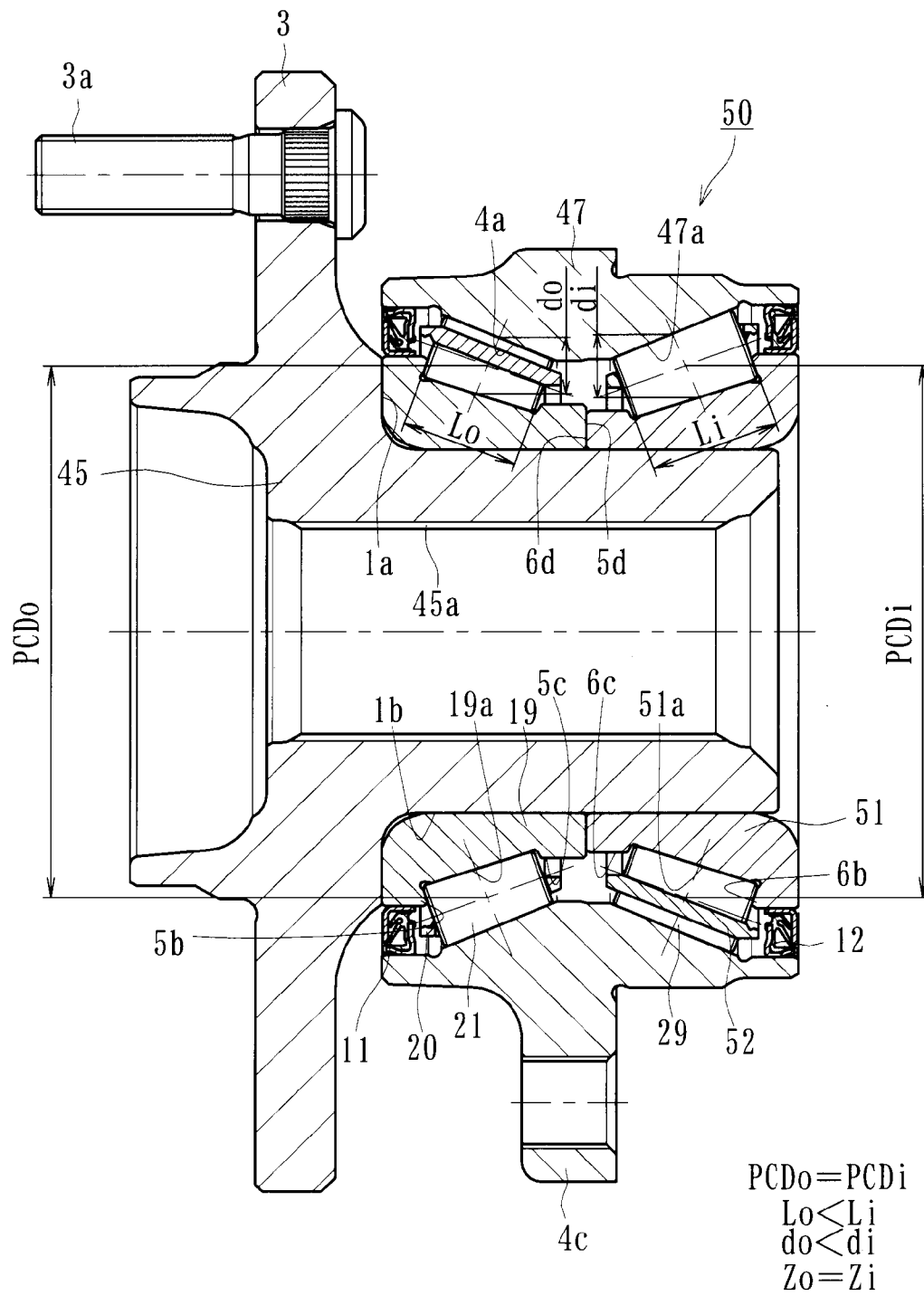
[図21]



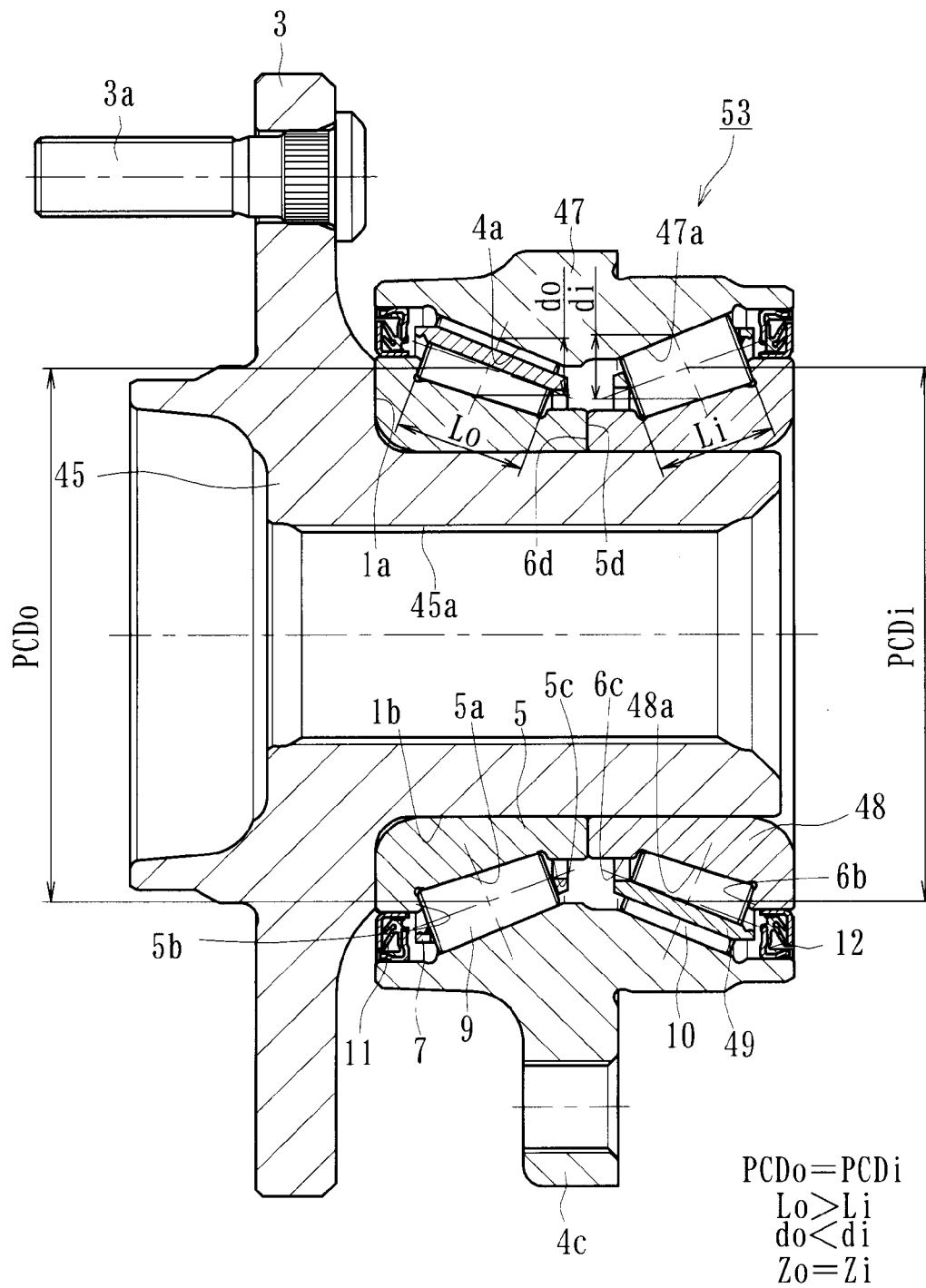
[図22]



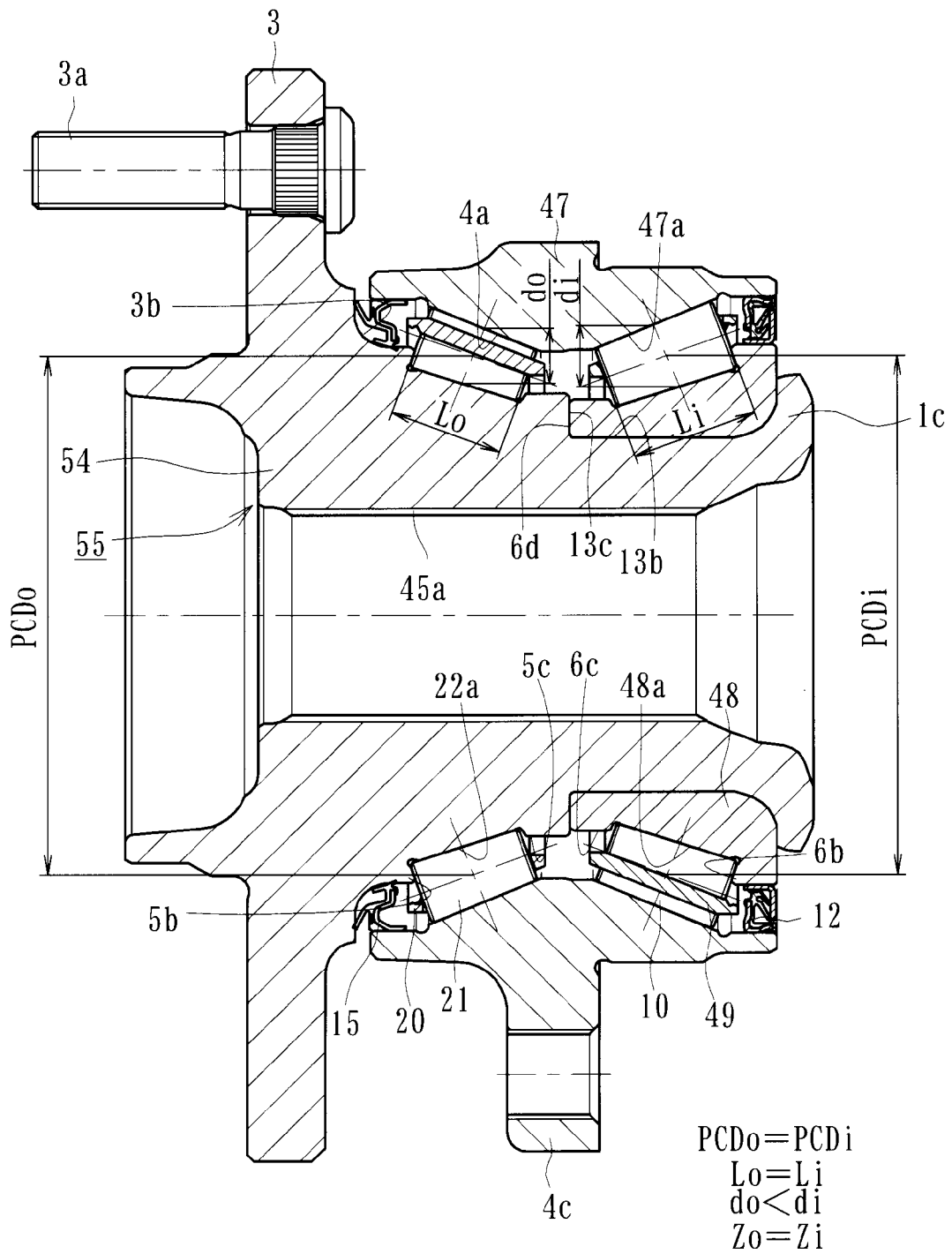
[図23]



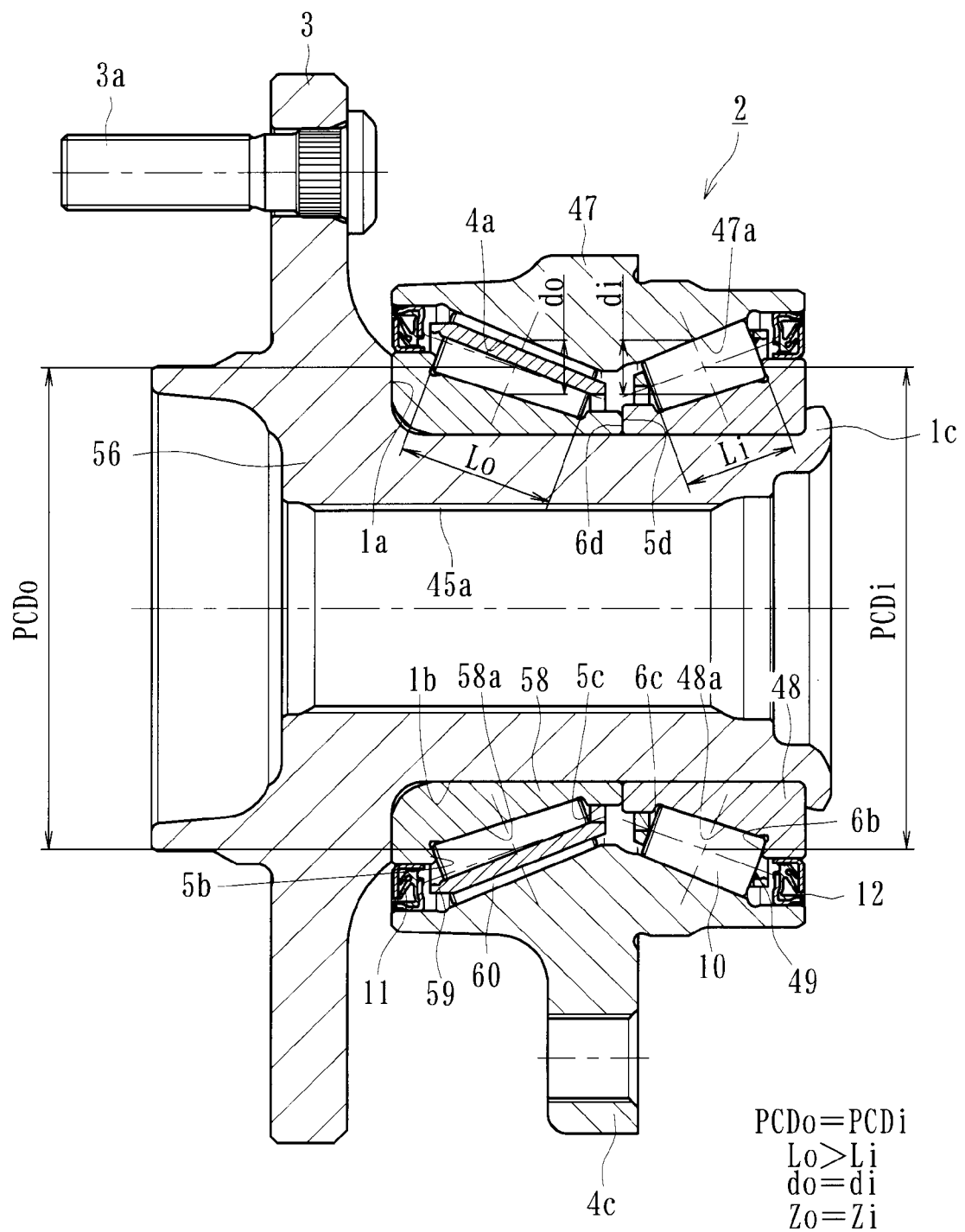
[図24]



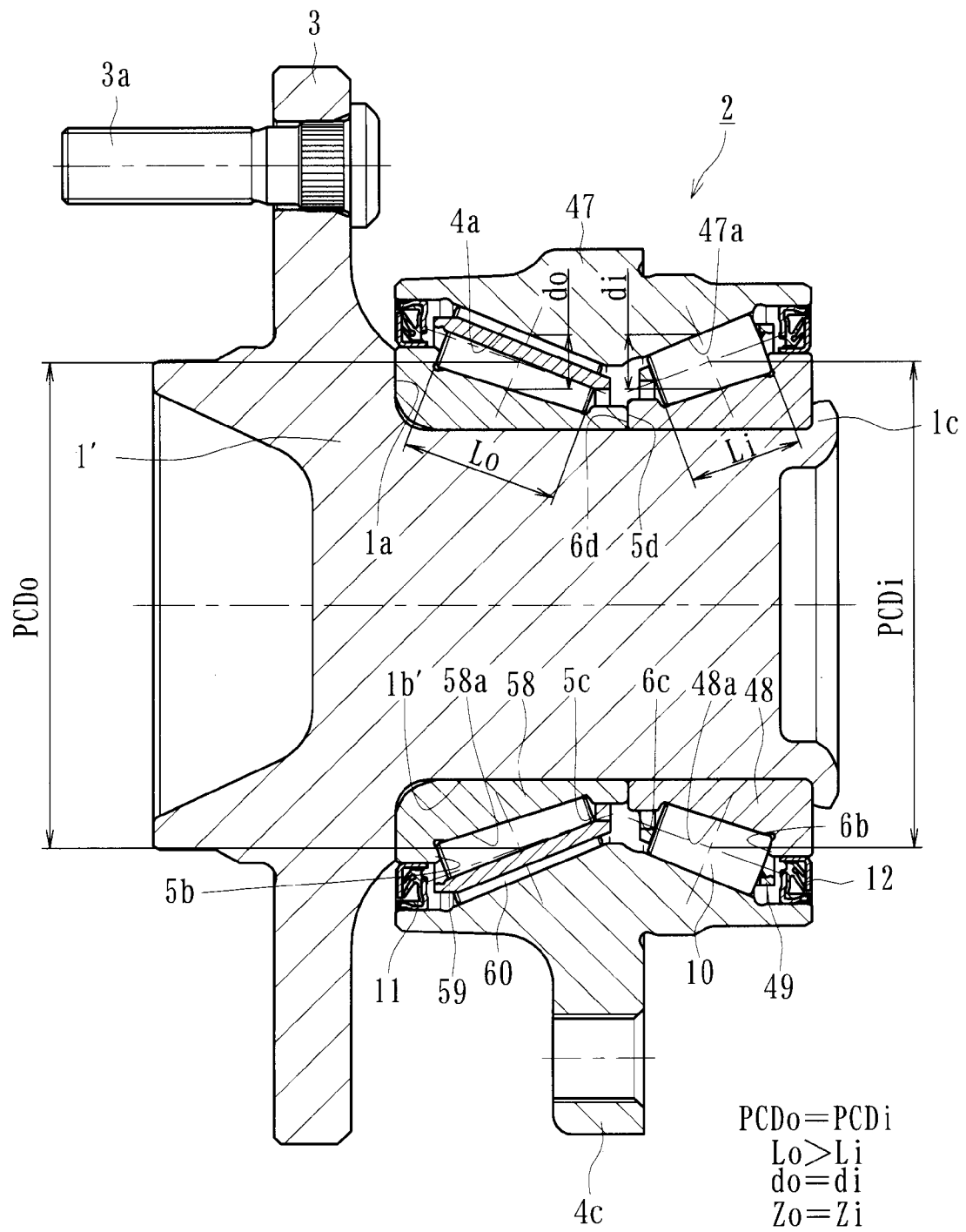
[図25]



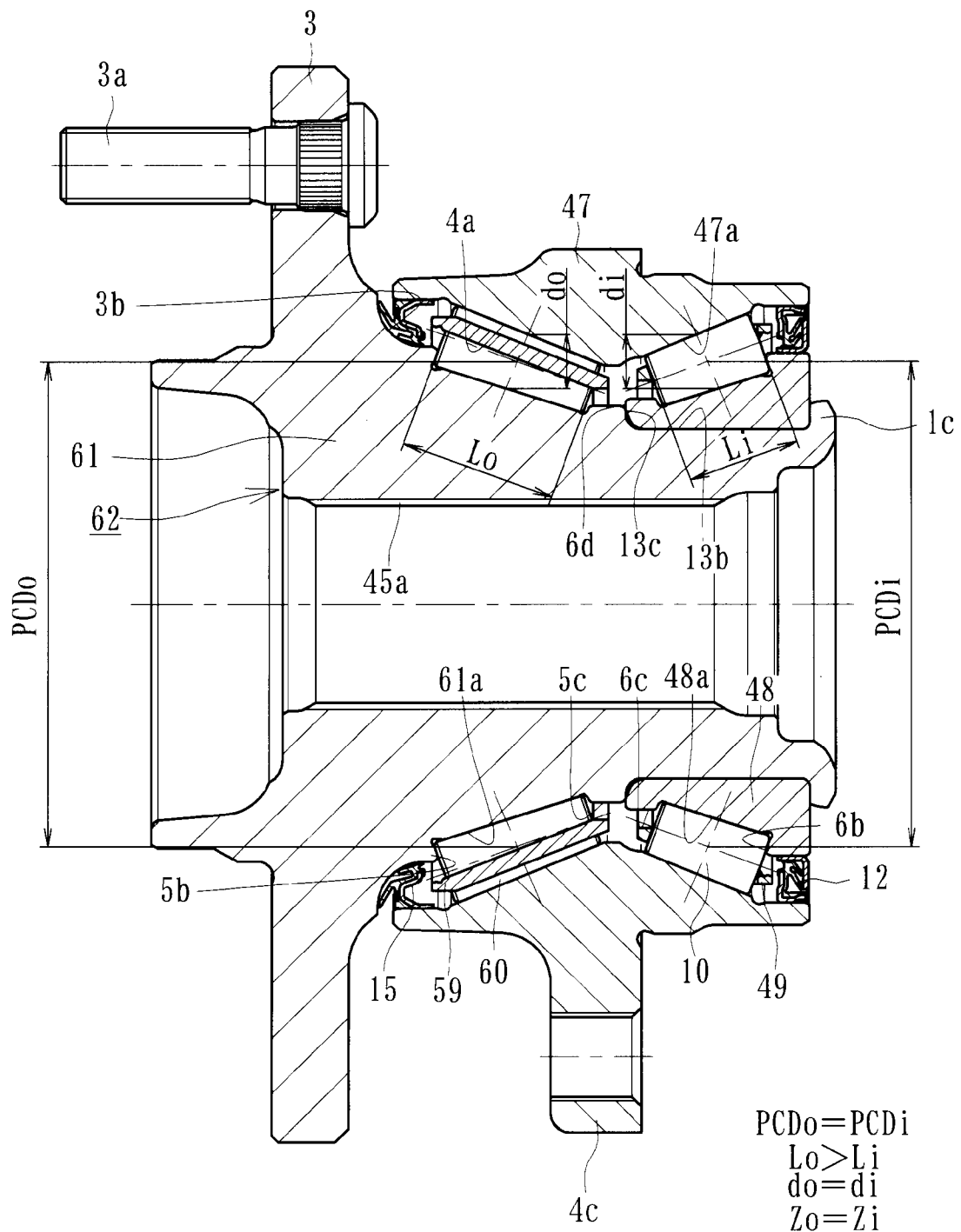
[図26]



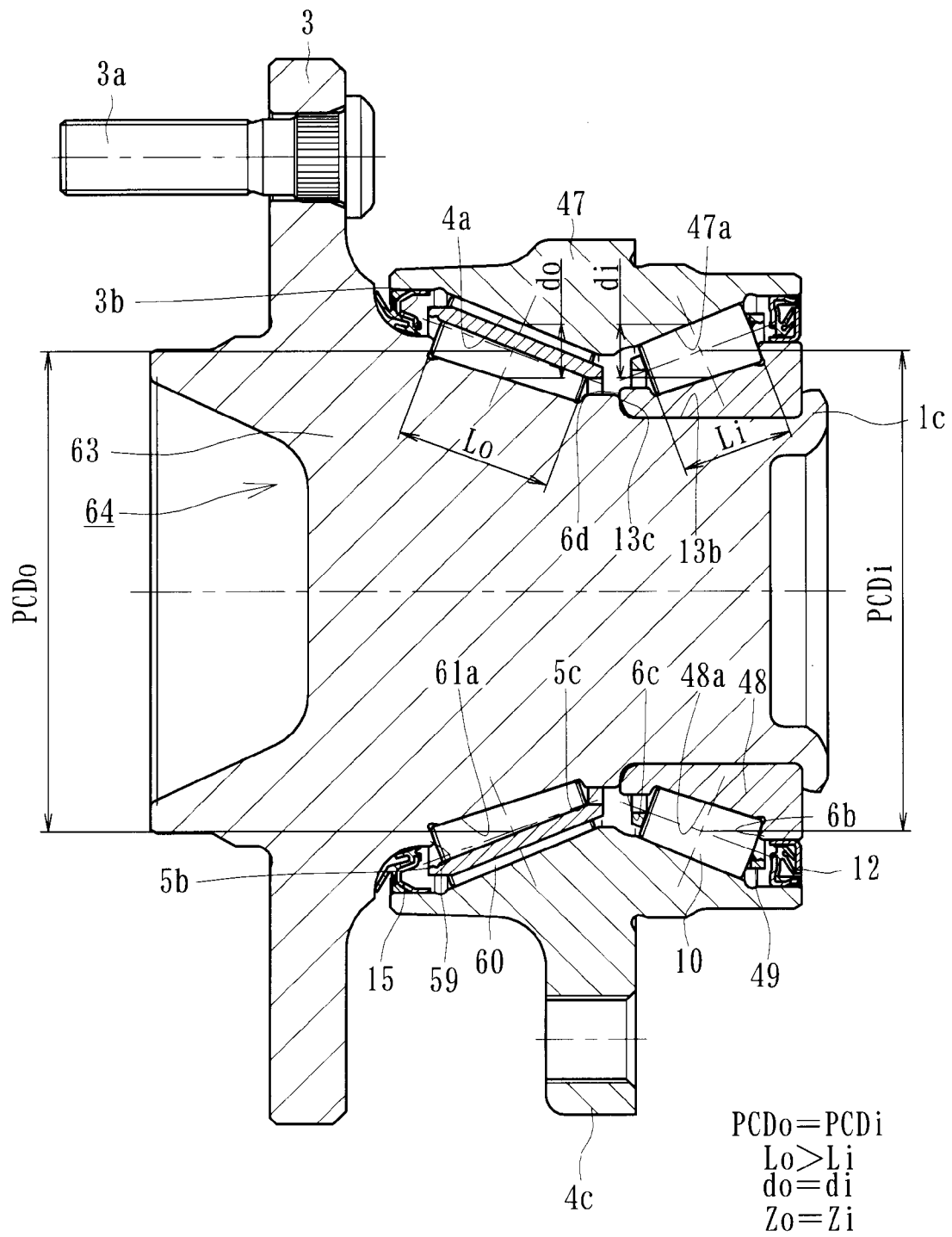
[図27]



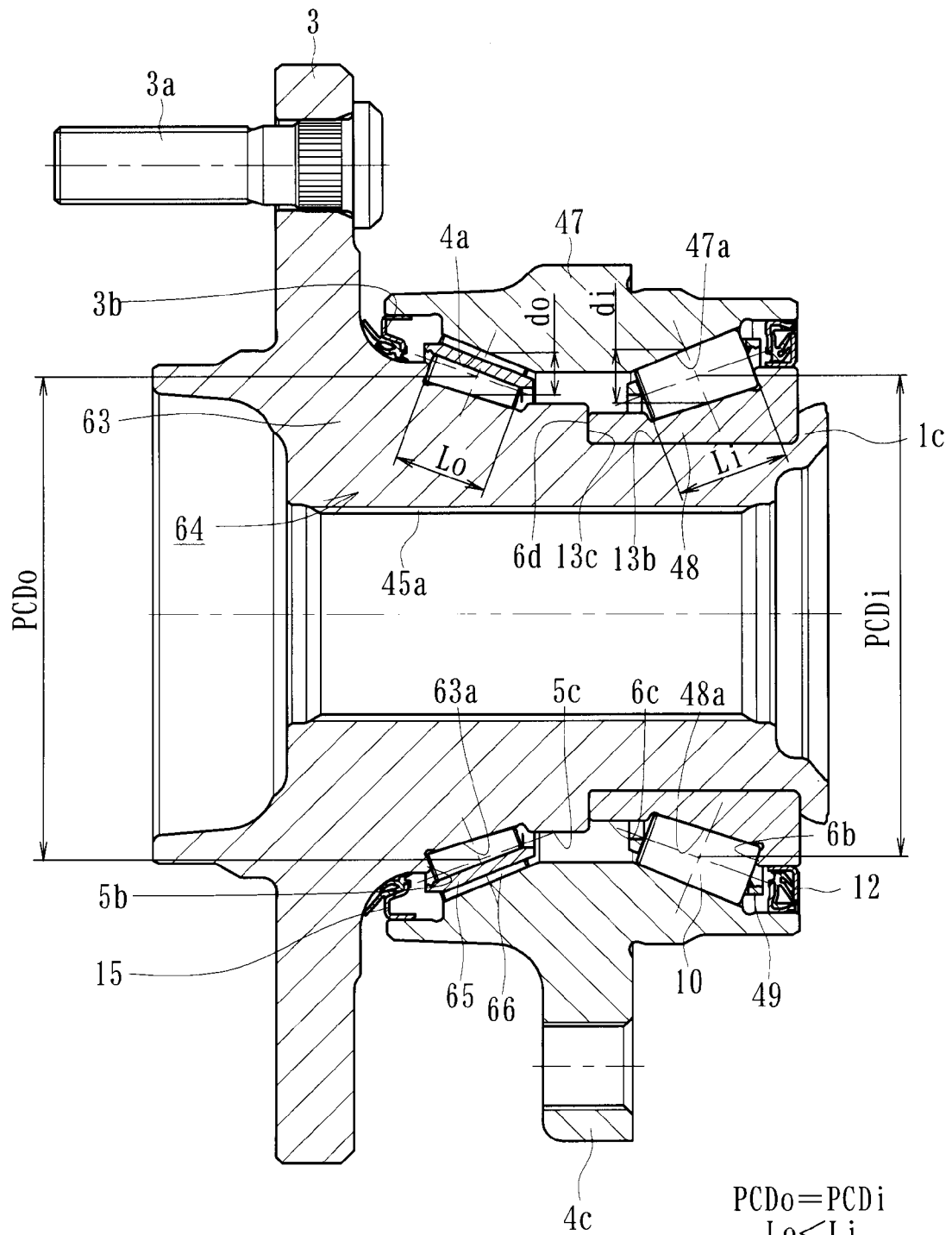
[図28]



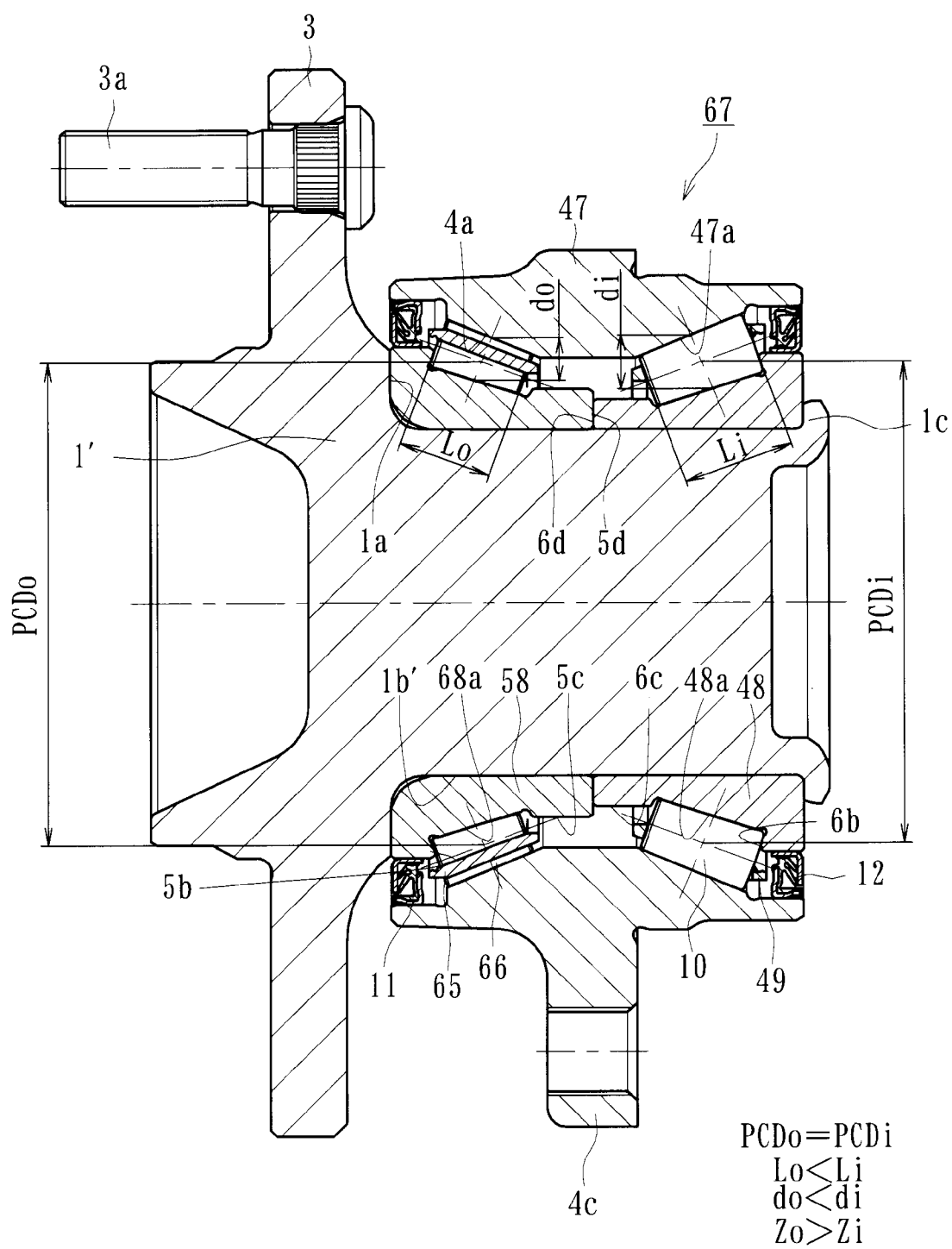
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/001177

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C19/38(2006.01)i, B60B35/02(2006.01)i, B60B35/18(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)

F16C19/38, B60B35/02, B60B35/18, 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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2002-295505 A (NTN Corp.), 09 October, 2002 (09.10.02), Par. Nos. [0044] to [0046]; Figs. 5, 9 & US 2002/0068639 A1 & US 2004/0171428 A1 & EP 1190870 A2	1-5, 8-17
Y	JP 2000-2239 A (Tochigi Fuji Sangyo Kabushiki Kaisha), 07 January, 2000 (07.01.00), Par. Nos. [0058] to [0080]; Fig. 2 (Family: none)	1-17
Y	JP 2004-219161 A (NSK Ltd.), 05 August, 2004 (05.08.04), Par. No. [0026] (Family: none)	1-17

☒ 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
15 January, 2008 (15.01.08)

Date of mailing of the international search report
29 January, 2008 (29.01.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/001177

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 2004-90732 A (NTN Corp.), 25 March, 2004 (25.03.04), Par. Nos. [0024] to [0028]; Fig. 1 & US 6942393 B2 & US 2004/0022469 A1 & DE 10325584 A1	5
Y	JP 2004-108449 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 08 April, 2004 (08.04.04), Par. Nos. [0015] to [0061]; Fig. 9 (Family: none)	6-7, 17
A	JP 2004-345439 A (Honda Motor Co., Ltd.), 09 December, 2004 (09.12.04), Par. Nos. [0012] to [0035], [0042] to [0045] (Family: none)	1-17

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16C19/38 (2006.01) i, B60B35/02 (2006.01) i, B60B35/18 (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. F16C19/38, B60B35/02, B60B35/18, 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 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2002-295505 A (エヌティエヌ株式会社) 2002. 10. 09, 段落【0 0 4 4】 - 【0 0 4 6】, 【図5】, 【図9】 & US 2002/0068639 A1 & US 2004/0171428 A1 & EP 1190870 A2	1-5, 8-17
Y	JP 2000-2239 A (栃木富士産業株式会社) 2000. 01. 07, 段落【0 0 5 8】 - 【0 0 8 0】, 【図2】 (ファミリーなし)	1-17
Y	JP 2004-219161 A (日本精工株式会社) 2004. 08. 05, 段落【0 0 2 6】 (ファミリーなし)	1-17

☒ 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

1 5 . 0 1 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 1 . 2 0 0 8

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)

3 J

3 3 3 0

岡▲さき▼ 潤

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 2004-90732 A (NTN株式会社) 2004.03.25, 段落【0024】 －【0028】, 【図1】 & US 6942393 B2 & US 2004/0022469 A1 & DE 10325584 A1	5
Y	JP 2004-108449 A (光洋精工株式会社) 2004.04.08, 段落【0015】 －【0061】, 【図9】 (ファミリーなし)	6-7, 17
A	JP 2004-345439 A (本田技研工業株式会社) 2004.12.09, 段落【0012】 －【0035】, 【0042】－【0045】 (ファミリーなし)	1-17