

(43) 国際公開日
2007 年 3 月 15 日 (15.03.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/029658 A1

(51) 国際特許分類:

F16C 33/64 (2006.01) F16C 19/38 (2006.01)
B60B 27/00 (2006.01) F16C 33/62 (2006.01)
B60B 35/18 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2006/317480

(22) 国際出願日: 2006 年 9 月 4 日 (04.09.2006)

(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 2005-261920 2005 年 9 月 9 日 (09.09.2005) 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 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): 藤村 啓 (FUJIMURA, Akira) [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).

大槻 寿志 (OHTSUKI, Hisashi) [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: 杉本 修司, 外 (SUGIMOTO, Shuji et al.); 〒5500002 大阪府大阪市西区江戸堀 1 丁目 1 0 番 2 号 肥後橋ニッタイビル Osaka (JP).

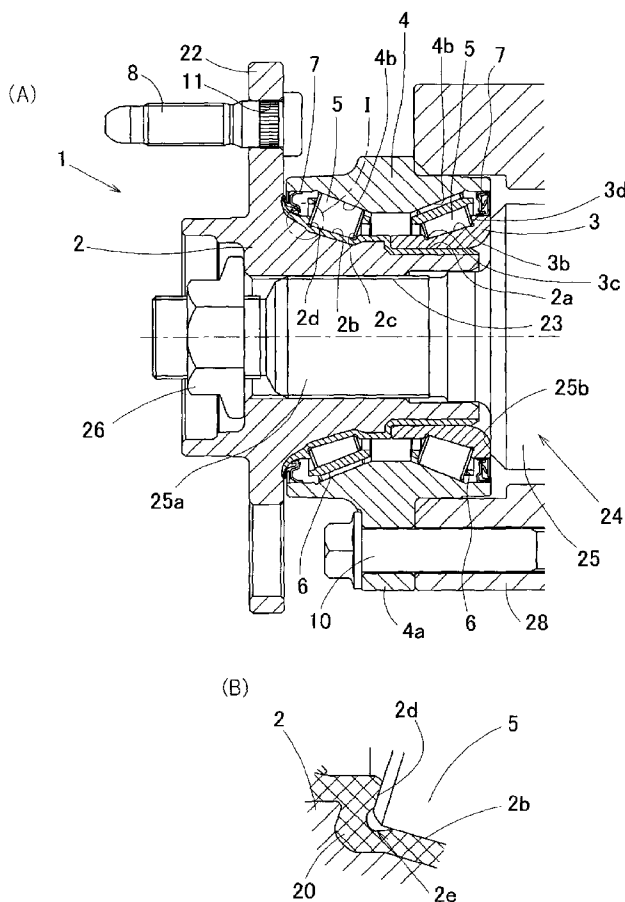
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

[続葉有]

(54) Title: BEARING DEVICE FOR WHEEL

(54) 発明の名称: 車輪用軸受装置



(57) Abstract: A third generation type bearing device for a wheel, whose cycle fatigue strength is enhanced by relaxing stress concentration occurring at a recess of a hub ring. A hardened layer (20) by heat treatment is formed at the surface of a carbon steel hub ring (2), at at least a part from a raceway surface (2a) to a flange root. The recess (2e) as a circumferential groove is provided in the hardened later (20), along that corner of the hardened layer (20) which is formed by a raceway surface (2b) and a large flange surface (2d) with which end faces of rollers (5) are in contact. The recess (2e) is formed by turning, and the inner surface of the recess (2e) is cut or ground after the hardened layer (20) is formed. As a result, compression residual stress is applied to the hardened layer (20).

(57) 要約: ハブ輪の盗み部で発生する応力集中を緩和して繰返し疲労強度向上を図ることのできる第3世代型の車輪用軸受装置を提供する。炭素鋼製のハブ輪2の表面部における少なくとも軌道面2aからフランジ根元部にわたる部分に熱処理による硬化層20を設ける。硬化層20における軌道面2bとところ5の端面が接する大鏝面2dとの隅部に沿い、周方向溝からなる盗み部2eを設ける。この盗み部2eは、旋削加工により形成し、硬化層20の形成後に、内面を切削または研削加工することにより、硬化層20に圧縮残留応力を付与する。



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, 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

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

車輪用軸受装置

技術分野

[0001] この発明は、ハブユニット形式で複列の円すいころ軸受型の車輪用軸受装置に関し、特に、トラック、ワゴン車等における比較的負荷容量の大きい車輪用軸受装置や、一般乗用車の車輪用軸受装置に関する。

背景技術

[0002] このような車輪用軸受装置には種々のものがあるが、ピックアップトラック用としては図5に示すようにハブ輪と円すいころ軸受を組み合わせた2.5世代型のものが主流であった。最近ではプリロードばらつきが少なく軽量化が図れる図6に示すような3世代のものが開発されている(例えば特許文献1)。図5に示す2.5世代型のものでは、複列軸受における両列の内輪軌道面33a, 33aを、フランジ42付きのハブ輪32と別体に形成されてハブ輪32に嵌合する複列の内輪33, 33上に形成している。これに対して図6に示す3世代のものでは、複列軸受における片列の内輪軌道面32a1をフランジ42付きのハブ輪32に直接形成し、もう片列の内輪軌道面32a2は、ハブ輪32と別体に形成されてハブ輪32に嵌合する内輪33上に形成している。

[0003] これらの車輪用軸受装置はいずれも、タイヤ接地点からのモーメント荷重を受け、回転輪であるハブ輪32におけるフランジ42の根元の軌道面33a, 32a1に隣接した隅部35A, 35Bに大きな応力が発生するため、それぞれ疲労強度対策を施している。すなわち、図5に示す2.5世代型のものでは、強度対策として上記隅部35Aに高周波焼入れによる硬化層40を設けると共に、応力集中を避ける応力緩和対策として上記隅部35Aの断面R(曲率半径)を大きくしている。

[0004] これに対して、図6に示す3世代型のものでは、ハブ輪32の表面部におけるフランジ42の根元部となるシールランド部から内輪嵌合面にわたる表層部分を高周波焼入れによる硬化層41としている。

また、第3世代型のものでは、上記のようにハブ輪32に片列の内輪軌道面32a1が直接に形成されているが、同図(B)に示すように、円すいころ37の大端面に接する

大鍔面36が設けられている。この大鍔面36と内輪軌道面32a1間の隅部35Bには、各面に研磨加工等を施すための円周溝からなる盗み部38が設けられている。この盗み部38は、円すいころ37の大端面とハブ輪32の大鍔面36との接触面積を確保するために、小さなR(R0.8~R2mm程度)の旋削加工によるものとされている。

特許文献1:特開平11-51064号公報

[0005] 図6に示す第3世代型のものでは、ハブ輪32のフランジ42の根元部(特に、ころ37の端面が接する大鍔面36の根元部)が最も発生応力が高くなるので、この部分への疲労強度対策が必要である。この部分は、上記のように高周波焼入れにより強化されている。

しかし、大鍔面36はころ端面との接触面の内側の部位となるので、ころ37の径によって制約を受け、盗み部38の断面Rを、2.5世代の場合のように大きくできない。そのため、大きなモーメント荷重が負荷されると、盗み部38に応力集中が生じ、盗み部38を起点として破損する可能性がある。

[0006] なお、上記の説明は、ハブ輪に大鍔面36を設けた軸受形式の場合につき説明したが、外輪に大鍔面を設けた軸受形式の場合は、外輪大鍔面と軌道面との間の隅部に設けられる盗み部において、上記と同様に応力集中による強度の不足を生じる。

発明の開示

[0007] この発明の目的は、ハブ輪または外輪における盗み部で発生する応力集中を緩和し、繰り返し疲労強度の向上を図ることのできる車輪用軸受装置を提供することである。

[0008] この発明の車輪用軸受装置は、ハブ輪が、複列の円すいころ軸受の片列の内輪を嵌合させる内輪嵌合面を一端外周に有し、この内輪嵌合面に並んで他の片列の軌道面を有し、かつ他端にハブフランジを有し、このハブ輪および内輪と外輪の対向する軌道面間に保持器に保持された複列の円すいころが介在し、上記ハブ輪または外輪が、上記軌道面のハブフランジ側に隣接して上記円すいころの大端面が接する大鍔面を有し、この大鍔面と軌道面との隅部に沿って周方向溝からなる盗み部を有し、炭素鋼製の上記ハブ輪または外輪の表面部における少なくとも上記軌道面からハブ

フランジの根元部にわたる部分に熱処理による硬化層を設け、上記硬化層における上記盗み部内の表面に切削または研削加工を施すことで、この硬化層に圧縮残留応力を付与している。

- [0009] この構成によると、上記盗み部内の表面に切削または研削加工を施すことで、盗み部内の表面粗さを改善し、さらに硬化層に圧縮残留応力を付与したため、盗み部に引っ張り応力として集中して発生する応力を、相殺により緩和することができる。そのため、硬化層の形成と相まって、繰り返し疲労の強度向上を図ることができる。
- [0010] この発明において、上記硬化層における盗み部内の表面に切削または研削加工を施すのに代えて、盗み部を、上記硬化層の形成後の研削または切削加工により形成されたものとするすることで、上記硬化層の表面に圧縮残留応力を付与することもできる。
- [0011] この構成の場合も、硬化層の形成後に研削または切削加工によって盗み部を形成したため、ハブ輪の硬化層の表面に圧縮残量応力が付与される。そのため、ハブ輪のフランジ根元部に引っ張り応力として集中して発生する応力を、相殺により緩和することができる。そのため、硬化層の形成と相まって強度向上を図ることができる。
- [0012] この発明において、上記円周溝からなる盗み部が、断面半円状の溝であっても良い。このように盗み部を断面半円状とすることにより、ハブフランジの根元部などに集中する応力をより一層緩和することができる。
- [0013] この発明において、上記硬化層が上記熱処理として高周波焼入れされた層であっても良い。高周波焼入れは、焼入れ処理が簡単であり、硬化層の深さの調整も簡単に行える。

硬化層形成後に盗み部を加工により形成する場合に、上記硬化層が上記熱処理として高周波焼入れされた層であって、かつ上記盗み部は上記硬化層の深さよりも浅いものとするのが良い。盗み部の硬化層形成後における研削加工または切削加工は、上記のように硬化層の表面に圧縮残留応力を生成させるが、硬化層が途切れないように、硬化層の深さよりも浅いものとするのが好ましい。

図面の簡単な説明

- [0014] この発明は、添付の図面を参考にした以下の好適な実施例の説明から、より明瞭に理解されるであろう。しかしながら、実施例および図面は単なる図示および説明の

ためのものであり、この発明の範囲を定めるために利用されるべきものではない。この発明の範囲は添付の請求の範囲によって定まる。添付図面において、複数の図面における同一の部品番号は、同一部分を示す。

[図1](A), (B)は、それぞれこの発明の第1実施形態に係る車輪用軸受装置の縦断面図、および同図(A)のI部の部分拡大断面図である。

[図2](A), (B)は、それぞれこの発明の第2実施形態に係る車輪用軸受装置の断面図、および同図(A)のII部の部分拡大断面図である。

[図3]第1実施形態の変形例に係る車輪用軸受装置の部分断面図である。

[図4]この発明の第3実施形態に係る車輪用軸受装置の部分拡大断面図である。

[図5]従来例の断面図である。

[図6](A), (B)はそれぞれ他の従来例の断面図および同図(A)のIV部の部分拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0015] この発明の第1の実施形態を図1(A), (B)と共に説明する。この車輪用軸受装置は、ハブユニット形式でかつ複列円すいころ軸受形式としたものであり、いわゆる第3世代型のものである。この車輪用軸受装置1は、駆動輪支持用の例であって、ハブ輪2と外輪4とを備える。ハブ輪2は、片列の別体の内輪3を嵌合させる内輪嵌合面2aを一端外周に有し、この内輪嵌合面2aに隣接して他の片列の軌道面2bを有しており、他端外周に車輪取付用のハブフランジ22を有する。上記一端はインボード側となり、他端はアウトボード側となる。この明細書において、車両に取付けた状態で車幅方向の外側寄りとなる側をアウトボード側と呼び、車幅方向の内側寄りとなる側をインボード側と呼ぶ。

[0016] ハブ輪2の内輪嵌合面2aと内輪軌道面2bとの間には、内輪3の小径端が嵌まり込む深さの段差が形成されている。別体の内輪3は、片列の内輪軌道面3bを形成した部材である。両列の円すいころ5は、互いに小径端が対向するように配置され、各列毎に保持器6により保持される。ハブ輪2および内輪3は、それぞれの軌道面2b, 3bの両側に隣接して、円すいころ5の大端面に接する大鍔面2d, 3dと、円すいころ5の小端面に接する小鍔面2c, 3cとが設けられている。

- [0017] 外輪4は、両列の外輪軌道面4b、4bを有する軌道輪であり、外径面にフランジからなる取付部4aが設けられる。外輪4では、軌道面4bに隣接する鏝面は、大端側および小端側の両方とも有しない。外輪4の両端に、内外輪間を密封するシール7が設けられている。外輪4は、取付部4aの孔を貫通するナックルボルト10により、車体側の懸架装置におけるナックル28に取付けられる。
- [0018] ハブ輪2は、中心部に貫通孔23を有していて、等速自在継手24の片方の継手部材である継手外輪25のステム部25aが挿通される。ステム部25aの先端の雄ねじ部にナット26をねじ込むことにより、このナット26と継手外輪25の段面25bとの間で、ハブ輪2および内輪3が軸方向に締め付け固定される。ハブフランジ22には、ハブボルト8を圧入するボルト挿通孔11が設けられ、ハブフランジ22に重ねた制動部品およびタイヤホイール(いずれも図示せず)が、ハブボルト8に螺合するハブナット(図示せず)によりハブフランジ22に取付けられる。
- [0019] なお、ハブ輪2は、例えば図3に示すように、ハブ輪2の内輪嵌合面2aよりもさらに端部側に、内輪3の幅面を押し付けるフランジ状の加締部2fを設け、この加締部2fにより内輪3を軸方向に締め付け固定されるものとしても良い。
- また、ハブ輪2は、同図に示すように、小鏝を有しないものとしても良い。
- [0020] 図1(B)に拡大して示すように、ハブ輪2の大鏝面2dと軌道面2bとの間の隅部には、円周溝からなる盗み部2eが設けられている。この盗み部2eは、断面円弧状の溝からなる。
- [0021] ハブ輪2は、炭素鋼製(JIS規格のS40C～S80C相当)であり、その外径側の表面部における内輪嵌合面2aからフランジ22の根元部にわたる部分に、熱処理により所定の深さの硬化層20を形成する。この熱処理は、例えば高周波焼入れとされる。
- この熱処理の後、ハブ輪2の大鏝面2dと軌道面2b間の盗み部2eの内面には、切削の一種である旋削、または研削加工を施す。すなわち、盗み部2eは、旋削により加工されたものであるが、上記熱処理の後に、旋削仕上げまたは研削加工仕上げとされる。
- [0022] この構成の車輪油軸受装置によると、ハブ輪2の表面部における軌道面2bからハブフランジ22の根元部にわたる部分に熱処理による硬化層20が形成されているた

め、ハブ輪2の強度が向上する。硬化層20は、この例では内輪嵌合面2aに渡って形成されているため、より一層ハブ輪2の強度が増す。

また、ハブ輪2の大鏝面2dと軌道面2b間の盗み部2eの内面には、硬化層20形成後に旋削加工または研削加工が施されているため、研削加工の場合は盗み部2e内の表面粗さが改善され、さらに、旋削または研削加工により硬化層20に圧縮残留応力が付与される。そのため、ハブ輪2の繰り返し疲労強度が向上する。上記大鏝面2dと内輪軌道面2b間の盗み部2eは、ハブフランジ22の根元部に位置して大きなモーメント荷重が作用する部位であり、また盗み部2eの断面Rが小さいために応力集中が生じる箇所であるが、上記のように圧縮残留応力が付与されることで、引っ張り応力として集中して発生する応力を、相殺により緩和することができる。そのため、硬化層20の形成と相まって、ハブ輪2の繰り返し疲労に対する強度向上を図ることができる。

[0023] また、この実施形態では、上記盗み部2eを断面半円状の溝としているので、ハブフランジ22の根元部に集中する応力をより一層緩和することができる。

また、硬化層20は、高周波焼入れによるものであるため、焼入れ処理が簡単であり、硬化層20の深さや処理範囲の調整が簡単に行える。

[0024] 表1に、発明品(実施形態品)と従来品との繰り返し疲労限のデータを示す。実施形態品は、硬化層20の高周波熱処理による形成後に、盗み部2e内を研削仕上げした例である。従来品は、盗み部2eを旋削仕上げとした後、硬化層20の高周波熱処理を施したものである。実施形態品と従来品とは、この他については同じである。

[0025] [表1]

繰り返し疲労限試験データ	
仕様	疲労限 (MPa)
高周波熱処理後、研削仕上げ (発明品)	830
旋削仕上げ後、高周波熱処理 (従来品)	560

[0026] この表1に示すように、従来品では疲労限が560MPaであったが、実施形態品では疲労限が830MPaと格段に向上しており、熱処理後の研削仕上げが疲労強度の向上に効果的であることが分かる。

[0027] 図2は、この発明の第2実施形態を示す。この車輪用軸受装置は従動輪用に適用したものであり、図1に示す第1の実施形態において、ハブ輪2が貫通孔23を有しないものとされている。また、インボード側列の円すいころ5の大端面に接する大鍔面4dが、外輪4に設けられている。ハブ輪2は大鍔面を有していない。また、図示は省略するが、ハブ輪2に、図1の実施形態と同様に熱処理による硬化層20が形成されている。

[0028] 図2(B)に拡大して示すように、外輪4の大鍔面4dと外輪軌道面4bとの間の隅部には、円周溝からなる盗み部4eが設けられている。この盗み部4eは、断面円弧状の溝からなる。

外輪4は、ハブ輪2と同様に、炭素鋼製(JIS規格のS40C～S80C相当)であり、その内径側の表面部における各軌道面4bから、シール取付部付近までの範囲、または全体に、熱処理による所定深さの硬化層20Aが形成されている。この熱処理は、例えば高周波焼入れとされる。この熱処理の後、外輪4の大鍔面4dと軌道面4b間の盗み部4eの内面には、研削加工を施す。すなわち、盗み部4eは、旋削により加工されたものであるが、上記熱処理の後に、研削加工仕上げとされる。

[0029] また、この実施形態では、内輪3はハブ輪2に対して、図3の変形例と同様に、ハブ輪2に設けられた加締部2fで固定されている。図2の実施形態におけるその他の構成は、第1の実施形態と同様である。

[0030] この構成の車輪油軸受装置によると、外輪4の大鍔面4dと外輪軌道面4b間の盗み部4eの内面に、硬化層20Aの形成後に研削加工が施されているため、盗み部4e内の表面粗さが改善され、さらに、研削加工により硬化層20Aに圧縮残留応力が付与される。そのため、外輪4の繰り返し疲労強度が向上する。

[0031] 図4は、この発明の第3実施形態を示す。同図は、図3のIV部の拡大断面図である。この実施形態は、図1と共に説明した第1の実施形態において、部分拡大断面図である。この実施形態では、ハブ輪2の大鍔面2dと軌道面2b間に設けられる円周溝状の盗み部2eを、高周波焼き入れ等の熱処理による硬化層20の形成の後に、研削または切削加工により形成している。すなわち、硬化層29の形成前には盗み部2eを形成せず、硬化層20の形成の後に盗み部2eを形成している。この研削または切削加

工により、硬化層20の表面に圧縮残留応力を付与する。盗み部2eの深さは、硬化層20の深さよりも浅くする。この実施形態におけるその他の構成は、図3の実施形態と同様である。また、その他の構成は、図1の実施形態と同様としても良い。

[0032] このように、硬化層20の形成の後に、盗み部2eを研削または切削加工により形成した場合も、硬化層20の表面に圧縮残留応力を付与される。そのため、ハブ輪2の繰り返し疲労強度が向上する。上記大鏝面2dと軌道面2b間の盗み部2eは、ハブフランジ22の根元部に位置して大きなモーメント荷重が作用する部位であり、また盗み部2eの断面Rが小さいため応力集中が生じる箇所であるが、上記のように圧縮残留応力が付与されることで、引っ張り応力として集中して発生する応力を、相殺により緩和することができる。そのため、硬化層20の形成と相まって、ハブ輪2の繰り返し疲労の強度向上を図ることができる。盗み部2eを研削加工とした場合は、盗み部2e内の表面粗さも改善され、より一層、繰り返し疲労強度が向上する。

盗み部2eの深さは、硬化層20の深さよりも浅くしてあるため、硬化層20が盗み部2eで途切れて強度低下することがない。

[0033] なお、図2に示す外輪4においても、大鏝面4dと軌道面4bとの間の隅部の円周溝からなる盗み部4eを、硬化層20Aの形成後に研削または切削加工により、硬化層20の表面に圧縮残留応力を付与するようにしても良い。

[0034] 以上のとおり、図面を参照しながら好適な実施例を説明したが、当業者であれば、本件明細書を見て、自明な範囲内で種々の変更および修正を容易に想定するであろう。

したがって、そのような変更および修正は、請求の範囲から定まる発明の範囲内のものと解釈される。

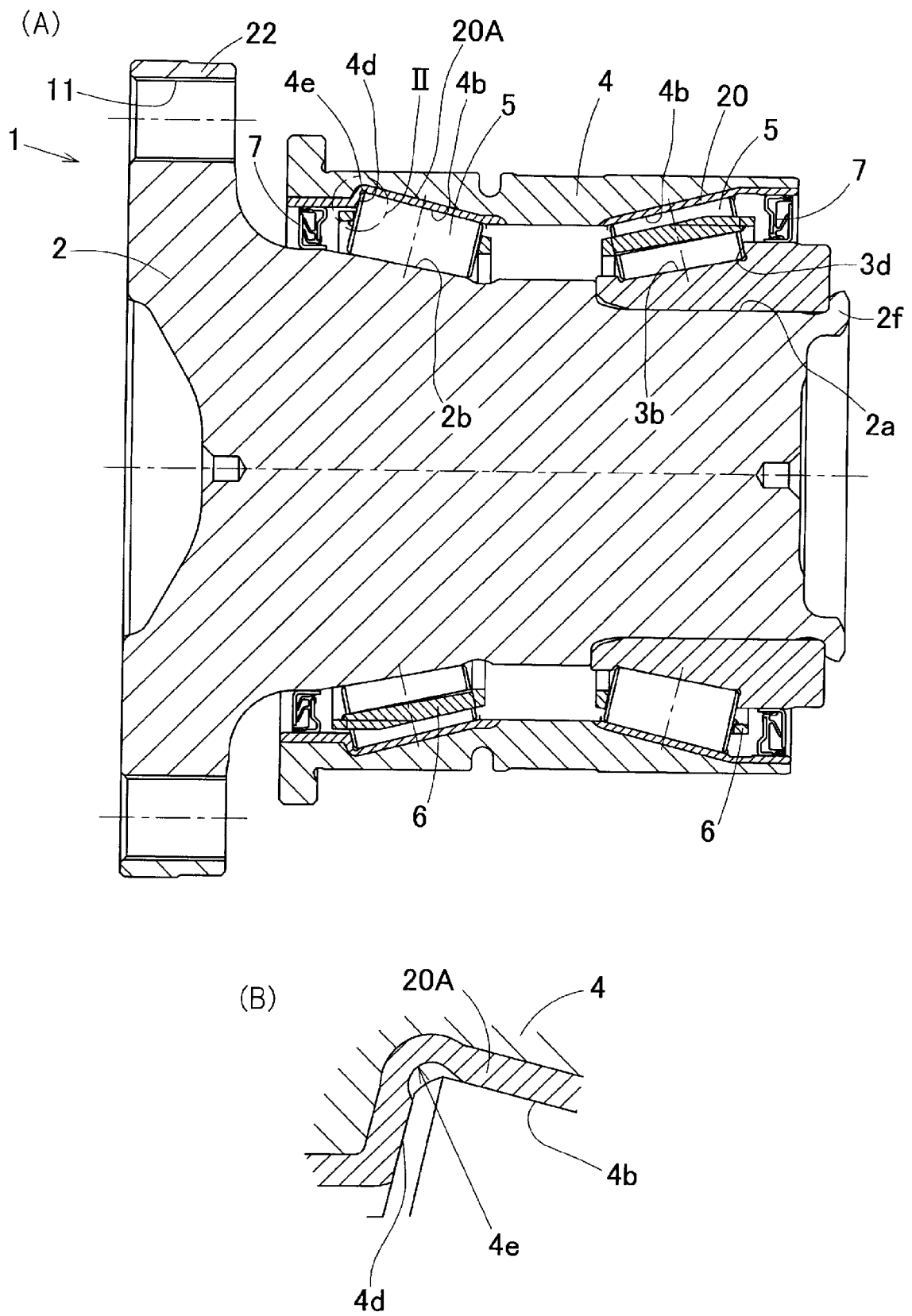
請求の範囲

- [1] ハブ輪が、複列の円すいころ軸受の片列の内輪を嵌合させる内輪嵌合面を一端外周に有し、この内輪嵌合面に並んで他の片列の軌道面を有し、かつ他端にハブフランジを有し、このハブ輪および内輪と外輪の対向する軌道面間に保持器に保持された複列の円すいころが介在し、上記ハブ輪または外輪が、上記軌道面のハブフランジ側に隣接して上記円すいころの大端面が接する大鍔面を有し、この大鍔面と軌道面との隅部に沿って周方向溝からなる盗み部を有し、炭素鋼製の上記ハブ輪または外輪の表面部における少なくとも上記軌道面からハブフランジの根元部にわたる部分に熱処理による硬化層を設け、
- 上記硬化層における上記盗み部内の表面に切削または研削加工を施すことで、この硬化層に圧縮残留応力を付与した車輪用軸受装置。
- [2] 請求項1において、上記硬化層における盗み部内の表面に切削または研削加工を施すのに代えて、上記盗み部を、上記硬化層の形成後の研削または切削加工により形成されたものとすることで、上記硬化層の表面に圧縮残留応力を付与した車輪用軸受装置。
- [3] 請求項2において、上記盗み部は上記硬化層よりも浅い車輪用軸受装置。
- [4] 請求項1において、上記周方向溝からなる盗み部が断面半円状の溝である車輪用軸受装置。
- [5] 請求項1において、上記硬化層が上記熱処理として高周波焼入れされた層である車輪用軸受装置。
- [6] 請求項1において、上記硬化層は、上記ハブ輪の内輪嵌合面から軌道面を経てハブフランジの根元部にわたる部分に設けられている車輪用軸受装置。

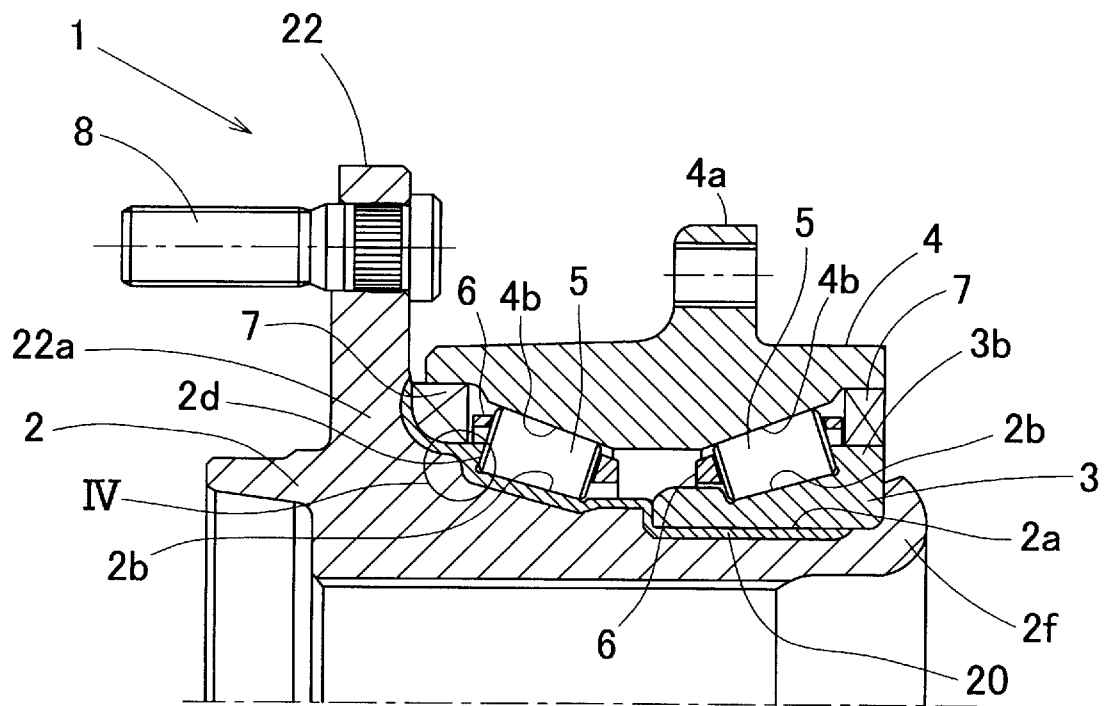
(A)

(B)

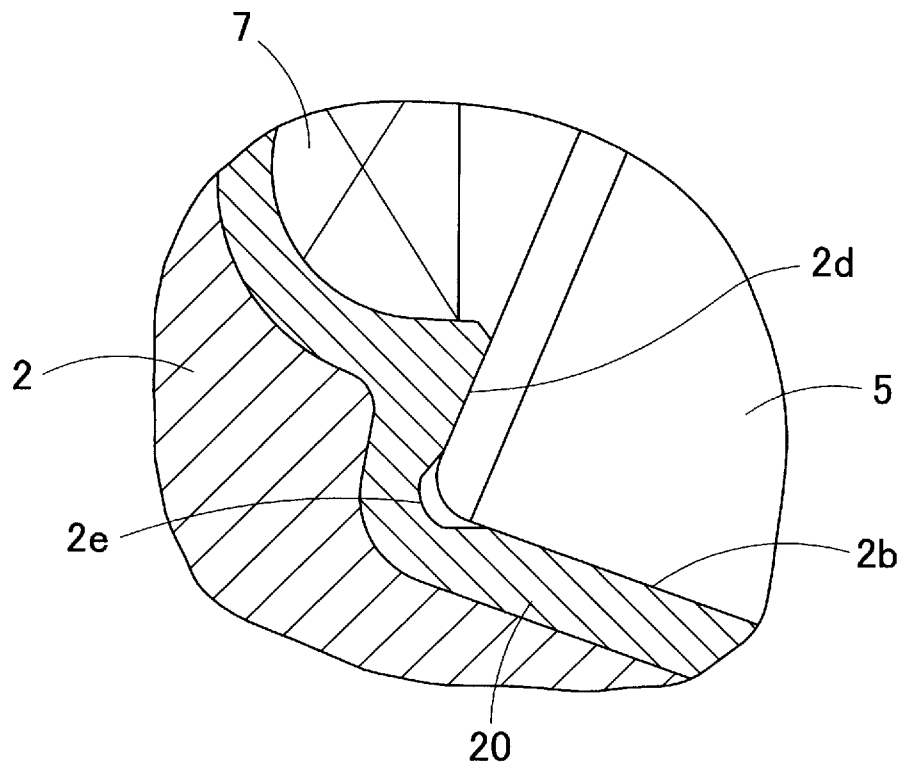
[図2]



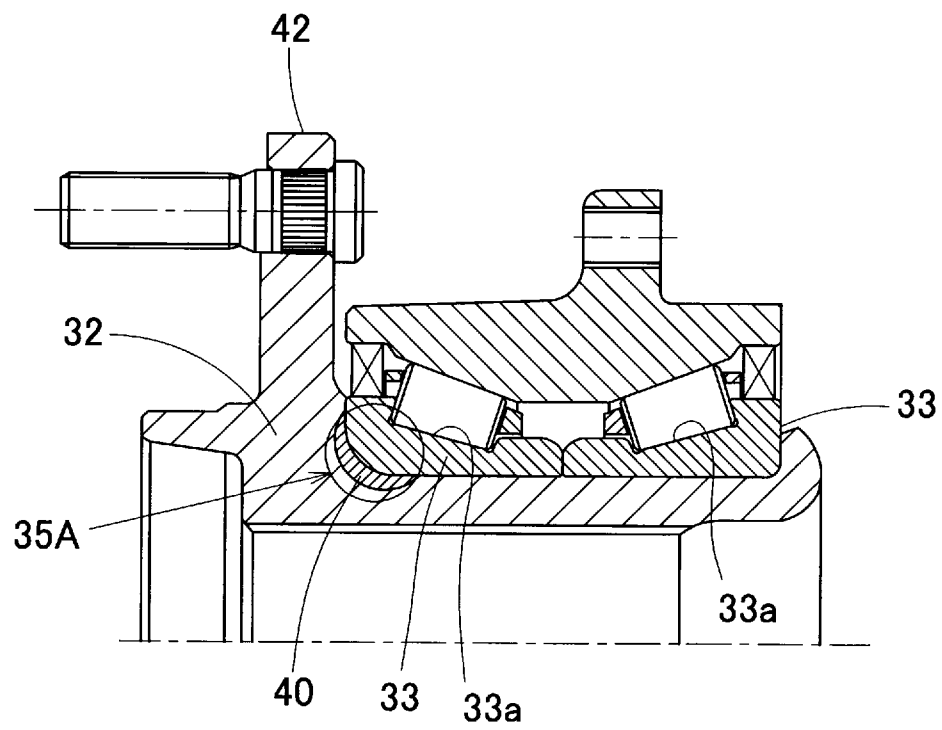
[図3]



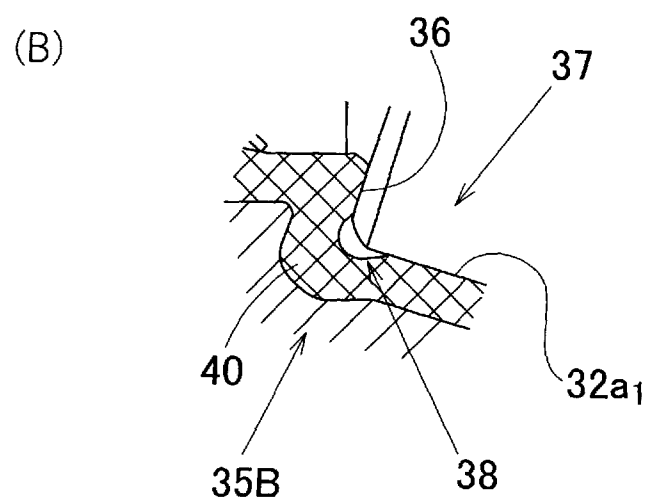
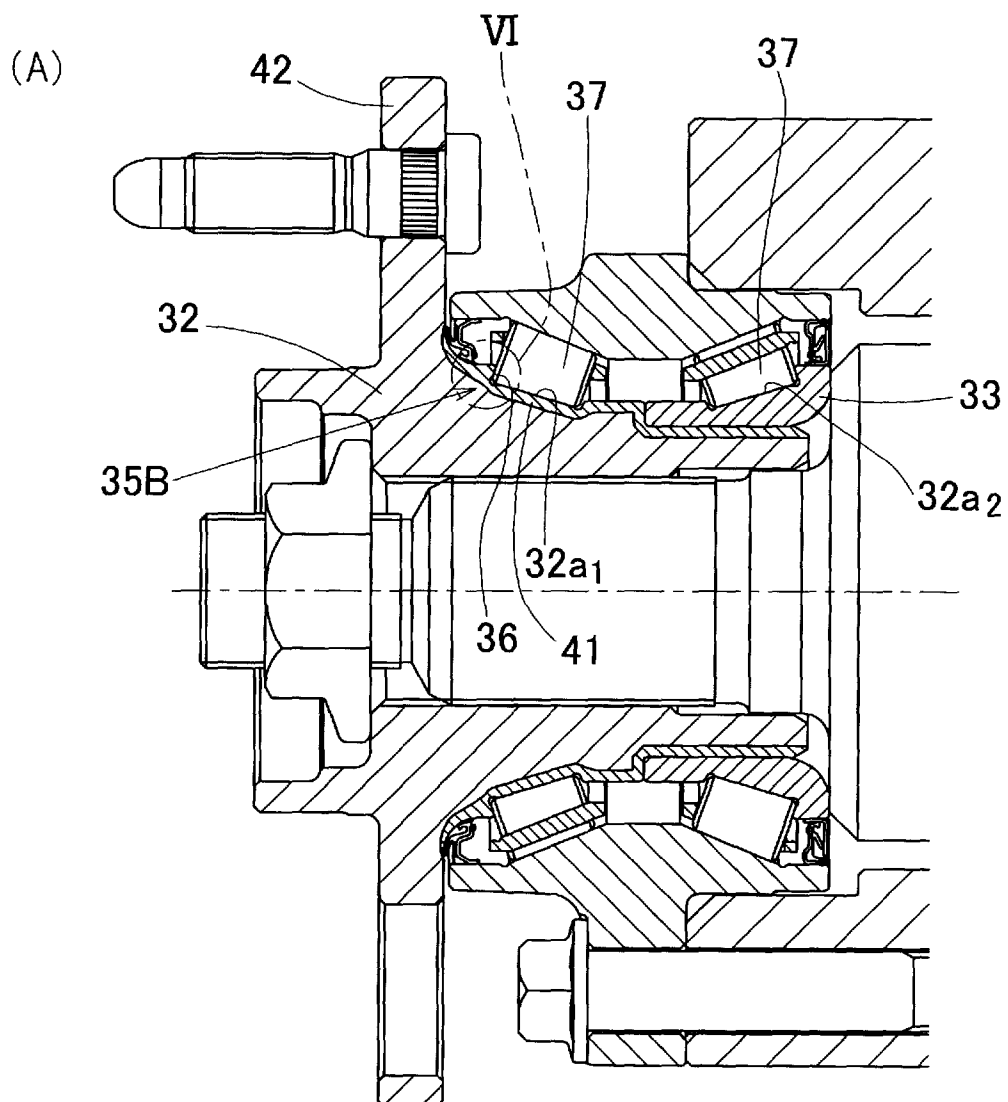
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2006/317480

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16C33/64(2006.01)i, B60B27/00(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)i, F16C19/38(2006.01)i, F16C33/62(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)

F16C33/64, B60B27/00, B60B35/18, F16C19/38, F16C33/62

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	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

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.
X Y	JP 2004-150482 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 27 May, 2004 (27.05.04), Par. Nos. [0002] to [0008], [0017] to [0034]; Figs. 1 to 6, 10 (Family: none)	2-3 1, 4-6
Y	JP 2005-98475 A (NSK Ltd.), 14 April, 2005 (14.04.05), Par. Nos. [0023] to [0026], [0034], [0035]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1, 4-6

☐ 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
13 November, 2006 (13.11.06)

Date of mailing of the international search report
21 November, 2006 (21.11.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16C33/64(2006.01)i, B60B27/00(2006.01)i, B60B35/18(2006.01)i, F16C19/38(2006.01)i, F16C33/62(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. F16C33/64, B60B27/00, B60B35/18, F16C19/38, F16C33/62			
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 6 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 0 6 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 0 6 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	
X Y	JP 2004-150482 A（光洋精工株式会社）2004.05.27, 段落【0002】－【0008】、【0017】－【0034】、【図1】－【図6】、【図10】（ファミリーなし）	2－3 1, 4－6	
Y	JP 2005-98475 A（日本精工株式会社）2005.04.14, 段落【0023】－【0026】、【0034】、【0035】、【図1】－【図3】（ファミリーなし）	1, 4－6	
☐ 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 3 . 1 1 . 2 0 0 6		国際調査報告の発送日 2 1 . 1 1 . 2 0 0 6	
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100-8915 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） 岡野 卓也 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J 3 8 2 3