(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3669716号

(P3669716)

(45)発行日　平成17年7月13日(2005.7.13)　(24)登録日　平成17年4月22日(2005.4.22)

| (51)Int.Cl.[7] | F I |
|---|---|
| F16C 33/58 | F16C 33/58 |
| B21K 1/04 | B21K 1/04 |
| F16C 33/64 | F16C 33/64 |

請求項の数 1　(全 9 頁)

| | |
|---|---|
| (21)出願番号 | 特願平5-77364 |
| (22)出願日 | 平成5年3月12日(1993.3.12) |
| (65)公開番号 | 特開平6-264930 |
| (43)公開日 | 平成6年9月20日(1994.9.20) |
| 審査請求日 | 平成12年1月12日(2000.1.12) |
| 審判番号 | 不服2002-20151(P2002-20151/J1) |
| 審判請求日 | 平成14年10月17日(2002.10.17) |

(73)特許権者　000004204
日本精工株式会社
東京都品川区大崎１丁目６番３号
(74)代理人　100087457
弁理士　小山　武男
(74)代理人　100120190
弁理士　中井　俊
(74)代理人　100056833
弁理士　小山　欽造
(72)発明者　千葉　茂一
神奈川県横須賀市鷹取町２－２
(72)発明者　池沢　且弘
神奈川県茅ケ崎市堤１－１－７－１０５

最終頁に続く

(54)【発明の名称】シェル型ニードル軸受用外輪の製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

金属板を曲げ形成して成る円筒の軸方向両端縁部を、直径方向内方に向けそれぞれ１８０度ずつ折り返す事により折り返し部として、各折り返し部の外周面位置と上記円筒の内周面位置とをほぼ一致させ、上記各折り返し部の端縁をそれぞれニードルの端面に直接対向させるシェル型ニードル軸受用外輪の製造方法であって、円筒状に形成された金属板の一端縁部を１８０度折り返す事で第一の折り返し部を形成した後、この第一の折り返し部の端縁に面押し加工を施す事により、この第一の折り返し部の端縁を直径方向外側に向かう程軸方向内側に向かう方向に傾斜させると共に、この端縁の直径方向外端位置を、外輪の内周面に設けた軌道面位置とほぼ一致させ、次いで、予めその端縁を所定角度に傾斜させた、上記金属板の他端縁部を１８０度折り返して第二の折り返し部を形成し、この第二の折り返し部の端縁を直径方向外側に向かう程軸方向内側に向かう方向に傾斜させると共に、この端縁の直径方向外端位置を、外輪の内周面に設けた軌道面位置とほぼ一致させるシェル型ニードル軸受用外輪の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

この発明は、カークーラ用コンプレッサ、二輪車用サスペンション、ステアリングギヤ等、比較的スラスト方向の力を受ける場合が多いラジアル回転支持部分に組み込むシェル型ニードル軸受用外輪の製造方法に関する。

【０００２】
【従来の技術】
例えばカークーラ用コンプレッサのロータには大きなラジアル荷重が加わるので、（玉軸受ではなく）ニードル軸受により、上記ロータを回転自在に支持している。又、上記ロータにはラジアル荷重だけでなく（小さいけれども）スラスト方向の力が加わるので、上記ニードル軸受は、このスラスト荷重に基づいて軌道面とニードルとがずれる事を防止する構造である必要がある。この為従来から、図１４～１６に示す様なシェル型ニードル軸受により、上記ロータ等の回転支持部分を構成していた。
【０００３】
先ず、図１４に示した第１例の構造では、金属板を曲げ形成する事で全体を円筒状とした外輪１の両端を、それぞれ直径方向（図１４の上下方向）内側に向け直角に折り曲げて、１対の抑え部２、２を形成している。そして、複数のニードル３を転動自在に保持する保持器４の軸方向（図１４の左右方向）両端面と、上記各抑え部２、２の内側面とを近接させている。この様なシェル型ニードル軸受を組み込んだ回転支持部分にスラスト方向の力が作用した場合、上記保持器４の軸方向端縁と何れかの抑え部２の内側面とが摺接して、上記外輪１とニードル３とがずれる事を防止する。
【０００４】
又、図１５～１６に示した第２例の構造では、金属板を曲げ形成する事で全体を円筒状とした外輪１ａの軸方向（図１５の左右方向）両端縁部を、それぞれ直径方向（図１５の上下方向）内方に向け１８０度ずつ折り返す事で折り返し部５ａ、５ｂとしている。各折り返し部５ａ、５ｂの端縁は、それぞれニードル３の端面３ａ、３ａに直接対向させている。従来構造の場合、各折り返し部５ａ、５ｂの端縁６、６は、図１６（Ａ）（Ｂ）に示す様に直角に形成されている。複数のニードル３を転動自在に保持する保持器４は、これら各折り返し部５ａ、５ｂの内側に挿入される。この様なシェル型ニードル軸受を組み込んだ回転支持部分にスラスト方向の力が作用した場合、上記複数のニードル３の軸方向端面３ａ、３ａと何れかの折り返し部５ａ、５ｂの端縁６、６とが摺接して、上記外輪１とニードル３とがずれる事を防止する。
【０００５】
【発明が解決しようとする課題】
ところが、上述の様に構成される従来のシェル型ニードル軸受の場合、スラスト方向の力を受けつつ回転する場合に、摩擦抵抗が大きくなって動力損失が嵩むだけでなく、著しい場合には焼き付きが発生すると言った、解決すべき問題点がある。
【０００６】
即ち、スラスト方向の力を受けつつ回転する場合に、図１４に示した第１例の構造では、保持器４の一端縁と何れか一方の抑え部２の内側面とが、図１５～１６に示した第２例の構造では、各ニードル３の端面３ａと何れかの折り返し部５ａ（又は５ｂ）の端縁６とが、それぞれ摩擦し合う。この摩擦分が動力損失となって、シェル型ニードル軸受を組み込んだ機械装置の性能を悪くする。更に、上記スラスト方向の力が大きく、しかも回転速度が速い場合には、焼き付きを起こす原因となる。
【０００７】
特開昭５９－１０６７１９号公報、実開昭５８－２２５１５号公報等には、金属材に鍛造加工や切削加工を施す事により造られた円筒ころ軸受用外輪で、鍔部の内側面を直径方向外側に向かう程軸方向内側に向かう方向に傾斜させた構造が記載されている。この様な構造によれば、鍔部の内側面と円筒ころの端面との間に作用する摩擦を低減して、上記動力損失を低く抑えると共に、焼き付きの発生を抑えられる。但し、金属材に鍛造加工や切削加工を施す事により造られた円筒ころ軸受用外輪は、製作費が嵩むだけでなく、径方向に関する厚さ寸法も大きくなるので、カークーラ用コンプレッサ、二輪車用サスペンション、ステアリングギヤ等の回転支持部分に組む込む事は難しい。これに対して、上記図１５～１６に示した様な、金属板を曲げ形成する事で造られたシェル型ニードル軸受用外輪の場合、製作費を低く抑えられる他、径方向に関する厚さ寸法も抑えられる。但し、折り返

し部５ａ（又は５ｂ）の端縁を上記方向に傾斜させる事ができず、動力損失の低減と焼き付き防止の面から改良が望まれている。
本発明のシェル型ニードル軸受用外輪の製造方法は、この様な事情に鑑みて発明したものである。
【０００８】
【課題を解決するための手段】
本発明の製造方法により造られるシェル型ニードル軸受用外輪は、前述した従来のシェル型ニードル軸受用外輪と同様に、金属板を曲げ形成する事で全体を円筒状とし、軸方向両端縁部を直径方向内方に向けそれぞれ１８０度ずつ折り返す事で折り返し部とし、各折り返し部の端縁をそれぞれニードルの端面に直接対向させるものである。
【０００９】
特に、本発明の製造方法により造られるシェル型ニードル軸受用外輪は、上記各折り返し部の端縁は、直径方向外側に向かう程軸方向内側に向かう方向に傾斜しており、上記端縁の直径方向外端位置を、外輪の内周面に設けた軌道面位置とほぼ一致させている事を特徴している。
【００１０】
この様なシェル型ニードル軸受用外輪を造る、本発明の製造方法は、円筒状に形成された金属板の一端縁部を１８０度折り返す事で第一の折り返し部を形成した後、この第一の折り返し部の端縁に面押し加工を施す事により、この第一の折り返し部の端縁を直径方向外側に向かう程軸方向内側に向かう方向に傾斜させると共に、この端縁の直径方向外端位置を、外輪の内周面に設けた軌道面位置とほぼ一致させ、次いで、予めその端縁を所定角度に傾斜させた、上記金属板の他端縁部を１８０度折り返して第二の折り返し部を形成し、この第二の折り返し部の端縁を直径方向外側に向かう程軸方向内側に向かう方向に傾斜させると共に、この端縁の直径方向外端位置を、外輪の内周面に設けた軌道面位置とほぼ一致させる。
【００１１】
【作用】
上述の様な本発明の製造方法により造られたシェル型ニードル軸受用外輪の場合、各折り返し部の端縁が、直径方向外側に向かう程軸方向内側に向かう方向に傾斜しており、しかもこの端縁の直径方向外端位置が、外輪の内周面に設けた軌道面位置とほぼ一致している為、上記各折り返し部の端縁とニードルの端面とは、これら端縁及び端面の直径方向外端寄り部分で、互いに当接する。従って、スラスト方向の力が加わった状態でニードルが回転した場合でも、各ニードルの端面と折り返し部の端縁との接触状態が、転がり接触に近い接触状態となる。この結果、摩擦損失の低減と焼き付き防止とを図れる。
しかも、金属板を曲げ形成する事により造られるシェル型ニードル軸受用外輪は、金属材に鍛造加工や切削加工を施す事により造られるものに比べて、製作費が安く、径方向に関する厚さ寸法も小さく抑えられる。この為、カークーラ用コンプレッサ、二輪車用サスペンション、ステアリングギヤ等の回転支持部に組み込むのに好適な構造を実現できる。
【００１２】
【実施例】
図１～４は、本発明の製造方法により造られるシェル型ニードル軸受用外輪の１例を示している。金属板を曲げ形成する事で全体を円筒状とした外輪１ｂの軸方向（図１、３の左右方向）両端縁部には、上記円筒状に形成された金属板を直径方向（図１、３の上下方向）内方に向け、それぞれ１８０度ずつ折り返す事で、折り返し部５ａ、５ｂを形成している。各折り返し部５ａ、５ｂの曲率半径は十分に小さくして、各折り返し部５ａ、５ｂの外周面７、７の位置と、外輪１ｂの軌道面である内周面８の位置とをほぼ一致させている。そして、各折り返し部５ａ、５ｂの端縁６ａ、６ａを、それぞれニードル３の端面３ａ、３ａに直接対向させている。
【００１３】
特に、本例のシェル型ニードル軸受用外輪に於いては、上記各折り返し部５ａ、５ｂの端

縁６ａ、６ａは、図２、４（Ａ）（Ｂ）に詳示する様に、直径方向外側（図２、４の下側）に向かう程軸方向内側（図２、４の（Ａ）に於いて右側、図２、４の（Ｂ）に於いて左側）に向かう方向に、角度θだけ傾斜している。従って、上記各端縁６ａ、６ａの直径方向外端位置は、上記外輪１ｂの内周面８である軌道面位置とほぼ一致している。

【００１４】

上述の様に構成される本例のシェル型ニードル軸受用外輪の場合、各折り返し部５ａ、５ｂの端縁６ａ、６ａと各ニードル３の端面３ａ、３ａとは、端縁６ａ、６ａ及び端面３ａ、３ａの直径方向外端寄り部分で、互いに当接する。従って、スラスト方向の力が加わり、何れかの端縁６ａと何れかの端面３ａとが当接した状態でニードル３が回転した場合でも、各ニードル３の端面３ａと折り返し部５ａ（５ｂ）の端縁６ａとの接触状態が、転がり接触に近い接触状態となる。この結果、接触部分に作用する摩擦力が少なくなって、この接触部分での発熱も少なくなり、摩擦損失の低減と焼き付き防止とを図れる。尚、上記各端縁６ａ、６ａの傾斜角度θは、１～５度程度あれば機能上十分であるが、この角度よりも多少大きくても差し支えない。

【００１５】

次に、図５～１０は、上述した様なシェル型ニードル軸受用外輪を造る、本発明の製造方法の実施例を示している。先ず、円筒状に形成された金属板の一端縁部（図５～６の下端縁部）を１８０度折り返す事により、第一の折り返し部である折り返し部５ａを形成した後、図５～６に示す様に、この折り返し部５ａの端縁６ａに面押し加工を施す。即ち、上記折り返し部５ａを形成した金属板をダイ９内に保持した状態で、この金属板内にパンチ１０を挿入し、このパンチ１０に形成した段部１１により、上記折り返し部５ａの端縁６ａを強く押圧して、この端縁６ａを前記角度θだけ、直径方向（図５～６の左右方向）外側（同図の左側）に向かう程軸方向（図５～６上下方向）内側（同図の上側）に向かう方向に傾斜させる。

【００１６】

次いで、図７～８に示す様に、上記金属板の端縁１４を所定方向に所定角度だけ傾斜させる。即ち、上記折り返し部５ａを形成した金属板を、この折り返し部５ａを受部１２に突き当てた状態で、受型１３内に保持し、別のパンチ１５の先端部を上記金属板の内側に挿入する。そして、このパンチ１５の外周面に形成した段部１６を上記端縁１４に突き当てる事により、この端縁１４を傾斜させる。尚、この端縁１４の傾斜方向と傾斜角度αとは、次述する第二の折り返し部である折り返し部５ｂ形成後に於ける端縁６ａの傾斜角度θが適正値となる様に、実験的に定める。

【００１７】

この様にして、上記金属板の端縁１４を傾斜させたならば、この端縁１４を有する金属板の他端縁部（図７～８の上端縁部）を、図９に示す状態から図１０に示す状態に迄１８０度折り返して、第二の折り返し部である折り返し部５ｂを形成する。この状態で、この折り返し部５ｂの端縁６ａは、直径方向（図１０の左右方向）外側（同図の右側）に向かう程軸方向（図１０の上下方向）内側（同図の下側）に向かう方向に、角度θ（１～５度）傾斜する。上述の様に構成される本発明の製造方法により造られたシェル型ニードル軸受用外輪の作用は、前述の通りである。

【００１８】

尚、各折り返し部５ａ、５ｂの端縁６ａの形状は、必ずしも単純な摺鉢状である必要はなく、例えば、図１１（Ａ）～（Ｃ）に示す様な形状とする事も出来る。先ず（Ａ）に示した第１例は、外周縁部にのみ直角部分を残したもの、（Ｂ）に示した第２例は、凸に湾曲させつつ傾斜させたもの、（Ｃ）に示した第３例は、凸に湾曲した傾斜面と直角部分とを合わせたものである。何れの形状を採用した場合でも、端縁６ａとニードル３の端面３ａ（図１～２参照）との接触状態を転がり接触に近く出来る。

【００１９】

又、本発明の製造方法により造られるシェル型ニードル軸受用外輪を組み込んで構成されるシェル型ニードル軸受には、必ずしも保持器を設ける必要はなく、図１２に示す様な、

所謂総ころ型のニードル軸受とする事も出来る。更に、本発明の製造方法により造られるシェル型ニードル軸受用外輪と組み合わされるニードル３の端面３ａの形状も、必ずしも平坦である必要はなく、図１３に示す様に球面状に膨らんでいても良い。但し、この場合には、各折り返し部５ａ（５ｂ）の傾斜角度θを少し大きめにする。

【００２０】

【発明の効果】

本発明のシェル型ニードル軸受用外輪の製造方法は、以上に述べた通り構成され作用するので、得られたシェル型ニードル軸受を組み込んだ回転支持部分が、スラスト方向の力を受けつつ回転した場合でも、摩擦損失並びに摩擦による発熱を少なく抑える事が出来る。この結果、動力損失の低減と焼き付き防止とを図れ、高性能で信頼性の高い回転支持部分を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の製造方法により造られた外輪を組み込んだシェル型ニードル軸受の断面図。

【図２】図１の要部拡大図で、（Ａ）は図１のＡ部を、（Ｂ）は同じくＢ部を、それぞれ示している。

【図３】外輪のみを取り出して示す断面図。

【図４】図３の要部拡大図で、（Ａ）は図３のＡ部を、（Ｂ）は同じくＢ部を、それぞれ示している。

【図５】第一の折り返し部の端縁を加工する状態を示す断面図。

【図６】図５のＸ部拡大図。

【図７】金属板の他端縁を加工する状態を示す断面図。

【図８】図７のＹ部拡大図。

【図９】端縁を加工された金属板の他端縁部を、折り返し前の状態で示す図。

【図１０】この他端縁部を折り返して第二の折り返し部とした状態を示す断面図。

【図１１】折り返し部端縁の別形状の３例を示す断面図。

【図１２】総ころ型ニードル軸受の半部断面図。

【図１３】ニードルの端面を凸面とした、シェル型ニードル軸受の部分断面図。

【図１４】従来のシェル型ニードル軸受の第１例を示す半部断面図。

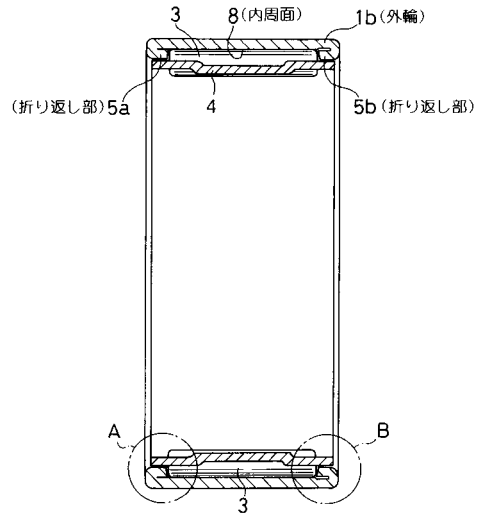
【図１５】同第２例を示す半部断面図。

【図１６】図１５の要部拡大図で、（Ａ）は図１５のＡ部を、（Ｂ）は同じくＢ部を、それぞれ示している。

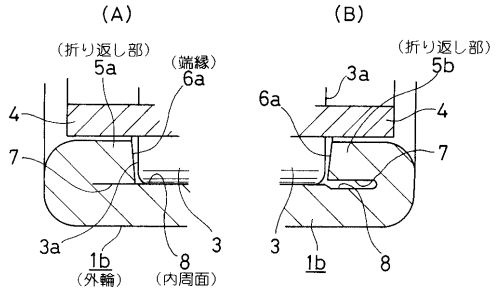
【符号の説明】

１、１ａ、１ｂ　外輪
２　抑え部
３　ニードル
３ａ　端面
４　保持器
５ａ、５ｂ　折り返し部
６、６ａ　端縁
７　外周面
８　内周面
９　ダイ
１０　パンチ
１１　段部
１２　受部
１３　受型
１４　端縁
１５　パンチ
１６　段部

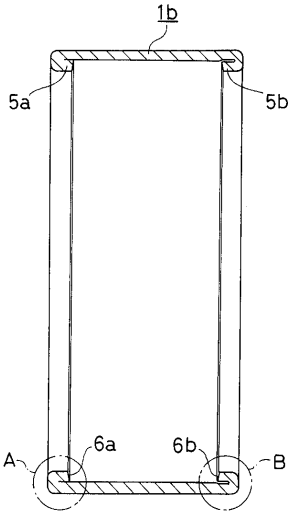
【図１】



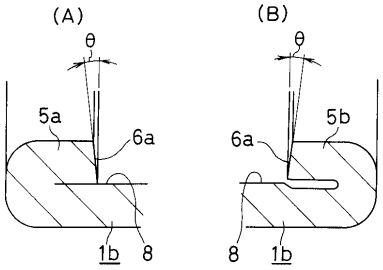

【図２】



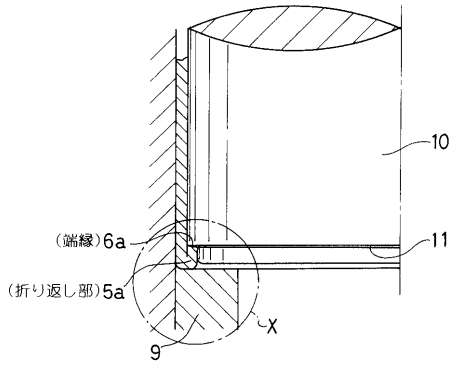

【図３】



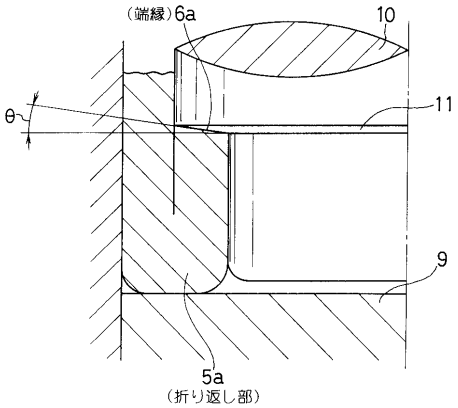

【図４】



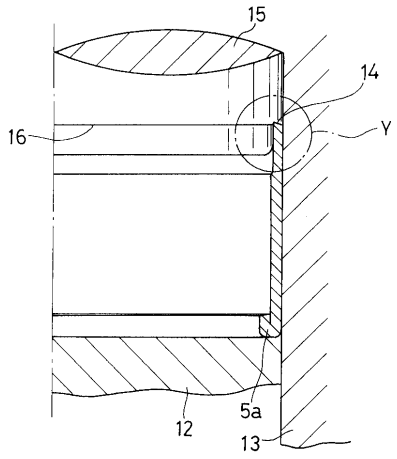

【図５】



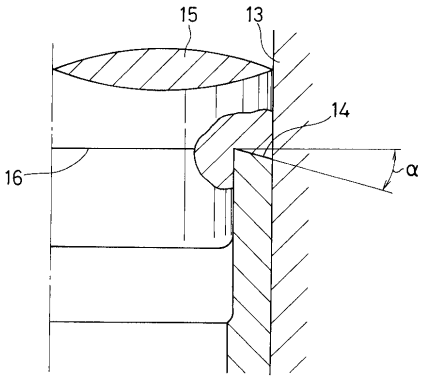

【図６】



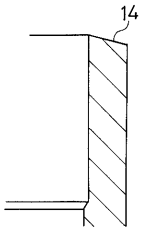
【図７】



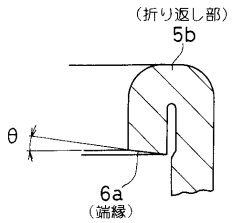

【図８】



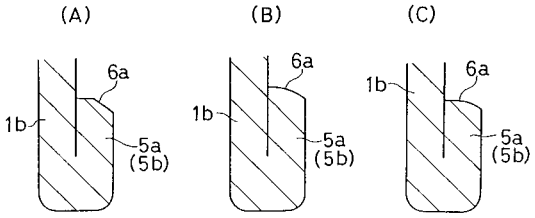

【図９】



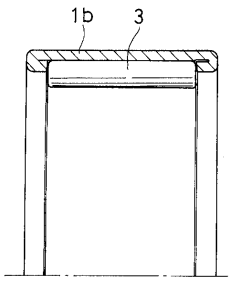

【図１０】



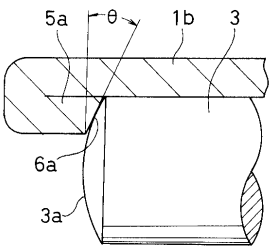

【図１１】



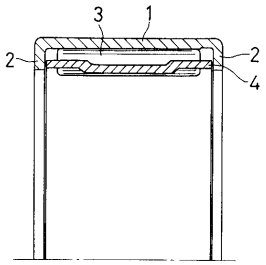

【図１２】



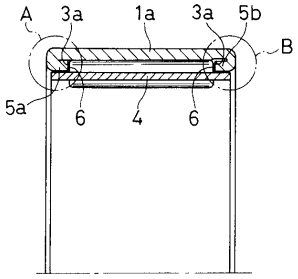

【図１３】



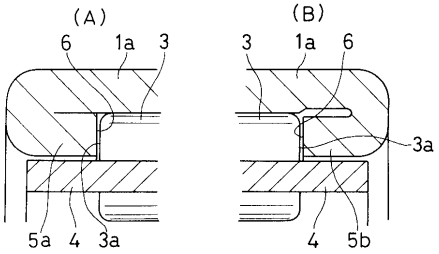
【図１４】




【図１５】




【図１６】



フロントページの続き

(72)発明者　米山　宏一
群馬県前橋市田口町１２１６－１　Ｅ－８９号

合議体
審判長　船越　巧子
審判官　常盤　務
審判官　杉山　豊博

(56)参考文献　実公昭３８－１０８１９（ＪＰ，Ｙ１）
特開昭５９－１０６７１９（ＪＰ，Ａ）
実開昭５８－２２５１５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F16C33/58
B21K1/04
F16C33/64