

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4928331号
(P4928331)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 C 33/64 (2006.01)

F 1 6 C 19/46 (2006.01)

F 1 6 C 33/64

F 1 6 C 19/46

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-95967 (P2007-95967)	(73) 特許権者	000102692
(22) 出願日	平成19年4月2日 (2007.4.2)		N T N株式会社
(65) 公開番号	特開2008-256005 (P2008-256005A)		大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号
(43) 公開日	平成20年10月23日 (2008.10.23)	(74) 代理人	100091409
審査請求日	平成22年3月26日 (2010.3.26)		弁理士 伊藤 英彦
		(74) 代理人	100096792
			弁理士 森下 八郎
		(74) 代理人	100091395
			弁理士 吉田 博由
		(72) 発明者	木村 龍司
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
			株式会社内
		(72) 発明者	西田 広志
			静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N
			株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シェル外輪の製造方法およびシェル型針状ころ軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

円環形状の内径面に軌道面を有するシェル外輪の製造方法であって、

絞り加工によって平板からカップ状部材を得る工程と、

完成品であるシェル外輪の内径面と一致する円柱状部材であって、先端が径方向外側に突出し前記カップ状部材の内側壁より直径の小さい雄治具を前記カップ状部材の内底壁に当接するまで挿入する工程と、

前記カップ状部材の外側壁より直径が小さく、完成品であるシェル外輪の外径面の直径に一致する雌治具に前記カップ状部材を圧入してしごき加工し、塑性変形により、前記カップ状部材の内側壁を前記雄治具に沿った形状とし、前記カップ状部材の外側壁を前記雌治具に沿った形状とする工程と、

前記カップ状部材と前記雄治具との相対位置を変更することなく、前記カップ状部材を前記雌治具から引き抜く工程と、

前記雌治具から引き抜く工程の後に、前記雄治具を前記カップ状部材から引き抜いて内側壁を表面しごき加工する工程とを含む、シェル外輪の製造方法。

【請求項 2】

前記シェル外輪の軌道面の表面粗さ R a は、0 . 1 μ m 以下である、請求項 1 に記載のシェル外輪の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のシェル外輪の製造方法によって製造されるシェル外輪と、

前記シェル外輪の軌道面に沿って配置される複数の針状ころとを備える、シェル型針状ころ軸受。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、製造工数を削減したシェル外輪の製造方法、およびこのような方法で製造されたシェル外輪を採用したシェル型針状ころ軸受に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のシェル型針状ころ軸受は、例えば、特開2003-4051号公報（特許文献1）に記載されている。同公報に記載されているシェル型針状ころ軸受は、円筒形状のシェル外輪と、シェル外輪の内径面に沿って配置されている複数の針状ころと、隣接する針状ころの間隔を保持する保持器とを備える。

【0003】

また、同公報に記載されているシェル外輪は、深絞り加工によって平板からカップ状部材を得る工程と、所定の外径を有するしごきパンチをカップ状部材の底部に当接するまで挿入する工程と、カップ状部材の外径寸法と実質的に等しい内径寸法を有するダイスにカップ状部材を圧入する工程と、しごきパンチをカップ状部材から引き抜くことによりしごき加工を行う工程とを経て製造される。そして、この方法で製造されたシェル外輪の内径面は平滑な状態になっていると記載されている。

【特許文献1】特開2003-4051号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記の方法では、カップ状部材の外側壁を拘束した状態でしごきパンチを引き抜く。このため、加工時の面圧が高くなりすぎて、軌道面となる内側壁に傷を生じたり、しごきパンチが焼きついたりする等のトラブルが発生するおそれがある。

【0005】

一方、カップ状部材の内側壁を平滑にする他の方法として研削加工が挙げられる。しかし、研削加工だけでは軌道面となる内側壁に必要な表面粗さを得るのは難しい。また、軌道面と針状ころとの間の油膜形成能力を向上させる観点からは、内側壁にアヤメ状の加工目を形成するのが望ましい。そこで、研削加工に加えて超仕上げ加工を施す必要がある。その結果、加工工数および加工時間の増加を招き、製造コストが上昇する。

【0006】

そこで、この発明の目的は、製造コストを低減し、傷や焼き付き等のトラブルを防止して平滑な軌道面を得ることができるシェル外輪の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この発明は、円環形状の内径面に軌道面を有するシェル外輪の製造方法である。具体的には、絞り加工によって平板からカップ状部材を得る工程と、完成品であるシェル外輪の内径面と一致する円柱状部材であって、先端が径方向外側に突出しカップ状部材の内側壁より直径の小さい雄治具をカップ状部材の内底壁に当接するまで挿入する工程と、カップ状部材の外側壁より直径が小さく、完成品であるシェル外輪の外径面の直径に一致する雌治具にカップ状部材を圧入してしごき加工し、塑性変形により、カップ状部材の内側壁を雄治具に沿った形状とし、カップ状部材の外側壁を雌治具に沿った形状とする工程と、カップ状部材と雄治具との相対位置を変更することなく、カップ状部材を雌治具から引き抜く工程と、雌治具から引き抜く工程の後に、雄治具をカップ状部材から引き抜いて内側壁を表面しごき加工する工程とを含む。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

上記の製造工程において、圧入工程では、カップ状部材をしごき加工することにより、カップ状部材の内側壁は雄冶具の外径に沿った形状となる。また、内側壁の表面しごき加工工程では、カップ状部材の外側壁を拘束しない状態で雄冶具をカップ状部材から引き抜く。このとき、雄冶具の先端部に接触する側壁は、径方向外側に弾性変形することができる。その結果、面圧の上昇に伴う傷や焼き付き等のトラブルの発生を防止することができる。

【 0 0 0 9 】

また、上記の方法で表面しごき加工を行うことにより、軌道面となる内側壁に軸線方向に平行な加工目が形成される。これにより、軌道面と針状ころとの間の油膜形成性が向上する。このようなシェル外輪を採用することにより、潤滑性能に優れたシェル型針状ころ軸受を得ることができる。

10

【 0 0 1 0 】

なお、本明細書中「外底壁」とは、カップ状部材の外側の底壁面を指す。同様に「内底壁」とは、カップ状部材の内側の底壁面を指す。さらに「底壁」という場合は、内底壁と外底壁とを含むカップ状部材の底部分全体を指すものとする。また、「側壁」、「内側壁」、「および「外側壁」の語についても同様である。

【 0 0 1 1 】

また、本明細書中「しごき加工」とは、被加工部材の板厚を減少させながら行う絞り加工を指すものとする。一方、「表面しごき加工」とは、被加工部材を弾性変形可能な状態で保持してしごき加工を行うことによって、加工面を平滑にする加工を指すものとし、表面しごき加工によっては被加工部材の板厚はほとんど変化しない点で、上記のしごき加工とは異なる。

20

【 0 0 1 2 】

好ましくは、シェル外輪の軌道面の表面粗さ R_a は $0.1 \mu m$ 以下である。軌道面の表面粗さを $0.1 \mu m$ 以下とすることにより、針状ころの回転がスムーズになる。なお、本明細書中「表面粗さ R_a 」とは、算術平均粗さであって、粗さ曲線から平均線の方
向に基準長さだけ抜き取り、この抜き取り部分の平均線から測定曲線までの偏差の絶対値を合計し平均した値とする。

【 0 0 1 3 】

この発明に係るシェル型針状ころ軸受は、上記の製造方法によって製造されるシェル外輪と、シェル外輪の軌道面に沿って配置される複数の針状ころとを備える。上記方法でシェル外輪を製造することにより、平滑な軌道面を得ることができる。その結果、針状ころがスムーズに回転可能なシェル型針状ころ軸受を得ることができる。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

このようなシェル外輪の製造方法によれば、雌冶具への圧入工程では、カップ状部材をしごき加工することにより、カップ状部材の内側壁は雄冶具の外径に沿った形状となる。
すなわち、完成品であるシェル外輪の内径面と一致する円柱状部材である雄冶具をカップ状部材に挿入した状態で、完成品であるシェル外輪の外径面の直径に一致する雌冶具に圧入してしごき加工をすることにより、カップ状部材の内側壁を雄冶具の外径に沿った形状として、カップ状部材の内径面の寸法を完成品の内径面の寸法と同じにし、カップ状部材の外側壁を、完成品であるシェル外輪の外径面の直径に一致する雌冶具に沿った形状として、カップ状部材の外径面の寸法を完成品の外径面の寸法と同じにすることができる。また、内側壁の表面しごき加工工程では、カップ状部材の外側壁を拘束しない状態で雄冶具をカップ状部材から引き抜く。このとき、雄冶具の先端部に接触する側壁は、径方向外側に弾性変形することができる。その結果、面圧の上昇に伴う傷や焼き付き等のトラブルの発生を防止することができる。また、上記の方法で表面しごき加工を行うことにより、軌道面となる内側壁に軸線方向に平行な加工目が形成される。これにより、軌道面と針状ころとの間の油膜形成性が向上する。このようなシェル外輪を採用することにより、潤滑性

40

50

能に優れたシェル型針状ころ軸受を得ることができる。また、このようなシェル外輪の製造方法によると、研削加工を含む超仕上げ加工を行う必要がないため、製造コストを低減することができる。以上より、本願発明によると、シェル外輪の製造方法において、製造コストを低減し、傷や焼き付き等のトラブルを防止して平滑な軌道面を得ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

まず、図7を参照して、この発明の一実施形態に係るシェル型針状ころ軸受11を説明する。シェル型針状ころ軸受11は、円環形状の内径面に軌道面12aおよび軸方向両端部に径方向内側に突出する鏝部12bを有する外輪12と、外輪12の軌道面12aに沿って配置される複数の針状ころ13と、隣接する針状ころ13の間隔を保持する保持器14とを備える。

10

【0016】

次に、図1～図6を参照して、この発明の一実施形態に係るシェル外輪12の製造方法を説明する。なお、図1はシェル外輪12の製造工程の一部を示すフロー図、図2～図6はしごき加工工程の詳細を示す図である。

【0017】

まず、シェル外輪12は、軸受鋼等の炭素鋼を圧延加工して得られる平板を出発材料として採用する。なお、炭素等の元素の含有量は、シェル外輪12に求められる硬さ、靱性、耐摩耗性、および加工性等の機械的性質を満足するように調整される。

20

【0018】

次に、第1の工程では、絞り加工によって平板からカップ状部材21を得る(S11)。図3を参照して、カップ状部材21は、円筒形状の側壁22と、側壁22の一方側端部(図3の下側)を閉鎖する底壁23とを有する。なお、内側壁22aは針状ころ13と接触する軌道面12aとして機能する。したがって、絞り深さ(「側壁22の高さ」を指す)は針状ころ13の長さより深く設定する必要がある。また、この工程において、カップ状部材21の内側壁22aの直径は、シェル外輪12の内径面の直径より大きく設定されている。

【0019】

この絞り加工工程(S11)では、1度の絞り加工によって所定の長さの内側壁22aを得てもよいし、絞り加工を複数回繰り返してもよい。また、絞り加工工程(S11)以降、側壁22の他方側端部(図3の上側)を切り揃えるトリミング加工等が施される。

30

【0020】

次に、第2の工程では、しごき加工によって軌道面12aとなる内側壁22aを平滑な状態にする(S12)。この工程で、内側壁22aの表面粗さRaは0.1μm以下となる。また、内側壁22aには軸線方向に平行な加工目が形成される。詳しい加工工程は後述する。

【0021】

次に、第3の工程では、底壁23を除去して円筒形状のシェル外輪12を得る(S13)。底壁23を除去する具体的な方法は特に限定されない。例えば、底壁23の中央部に貫通孔を設け、貫通孔の外周を径方向外側に向かって旋削することによって除去してもよい。または、外底壁23bの所定位置に断面がV字形の円周溝を設け、底壁23に圧力を加えることによってV字の根元部分に応力集中を生じさせて除去してもよい。

40

【0022】

次に、第4の工程では、所定の機械的性質を得るためにシェル外輪12に熱処理を施す(S14)。熱処理の具体例としては、硬さや耐摩耗性等の向上を目的として光輝焼き入れ、浸炭焼き入れ、または浸炭窒化処理等が、靱性等の向上や残留応力の除去等を目的として焼き戻しや焼鈍し等が挙げられる。

【0023】

次に、図2～図6を参照して、しごき加工工程(S12)の詳細を説明する。なお、図

50

2 はしごき加工の詳細な工程を示すフロー図、図 3 はパンチ 3 1 をカップ状部材 2 1 に挿入する工程を示す図、図 4 はカップ状部材 2 1 をダイス 3 2 に圧入する工程を示す図、図 5 はパンチ 3 1 をカップ状部材 2 1 から引き抜く工程を示す図、図 6 は図 5 の P 部の拡大図である。また、図 2 ~ 図 5 は発明の理解を容易とするために、板厚を実際より厚く描いている。

【 0 0 2 4 】

まず、第 1 の工程では、雄治具としてのパンチ 3 1 をカップ状部材 2 1 の内側壁 2 2 a に沿って挿入し、内底壁 2 3 a に当接させる (S 2 1)。パンチ 3 1 の直径は、完成品であるシェル外輪 1 2 の内径面の直径と一致する円柱状部材であって、先端に径方向外側に突出する突出部 3 1 a を有する。この突出部 3 1 a の直径は、パンチ 3 1 の他の部分と比較して、すなわちシェル外輪 1 2 の内径面の直径と比較して大きく設定する。また、突出部 3 1 a の直径はカップ状部材 2 1 の内側壁 2 2 a より小さいので、挿入時にパンチ 3 1 の外径面と内側壁 2 2 a とが接触することはない。

10

【 0 0 2 5 】

次に、第 2 の工程では、パンチ 3 1 をさらに押し下げて、カップ状部材 2 1 を雌治具としてのダイス 3 2 に圧入する (S 2 2)。すなわち、カップ状部材 2 1 の側壁 2 2 にしごき加工を施す。ダイス 3 2 の内径面の直径は、カップ状部材 2 1 の外側壁 2 2 b の直径より小さく、完成品であるシェル外輪 1 2 の外径面の直径に一致する。また、圧入に必要な荷重を低減する観点から、ダイス 3 2 の開口部 3 2 a は所定の曲率を有する円弧形状としている。

20

【 0 0 2 6 】

この工程においてカップ状部材 2 1 は塑性変形し、内側壁 2 2 a はパンチ 3 1 に、外側壁 2 2 b はダイス 3 2 に沿った形状となる。そして、内側壁 2 2 a および外側壁 2 2 b の直径は、それぞれシェル外輪 1 2 の内径面および外径面の直径と一致する。また、この工程では、カップ状部材 2 1 の板厚が薄くなる。余った肉 (図示省略) は側壁 2 2 に沿ってカップ状部材 2 1 の開放側端部 (図 4 の上方向) に移動し、トリミング加工によって切断される。

【 0 0 2 7 】

次に、第 3 の工程では、カップ状部材 2 1 とパンチ 3 1 との相対位置を変更することなく、ダイス 3 2 からカップ状部材 2 1 を引き抜く (S 2 3)。なお、カップ状部材 2 1 が前の工程で塑性変形しているので、ダイス 3 2 から引き抜いても元の形状に戻ることはない。また、カップ状部材 2 1 がダイス 3 2 に嵌め込まれた状態、すなわちカップ状部材 2 1 の外側壁 2 2 b が拘束された状態でパンチ 3 1 を引き抜くと、内側壁 2 2 a に傷を生じたり、焼き付いたりするおそれがある。そこで、この工程において、カップ状部材 2 1 とパンチ 3 1 との相対位置は変更しない。

30

【 0 0 2 8 】

次に、第 4 の工程では、カップ状部材 2 1 の開口部側の端面 (図 5 の上側) を拘束した状態で、パンチ 3 1 をカップ状部材 2 1 から引き抜く (S 2 4)。すなわち、カップ状部材 2 1 の内側壁 2 2 a に表面しごき加工を施す。このとき、パンチ 3 1 の突出部 3 1 a がカップ状部材 2 1 の内側壁 2 2 a の表面をしごいて、表面粗さ R a を $0.1 \mu\text{m}$ 以下とすると共に、軸線方向に平行な加工目を形成する。

40

【 0 0 2 9 】

図 6 を参照して、カップ状部材 2 1 の外側壁 2 2 b は拘束されていないので、パンチ 3 1 の突出部 3 1 a に接触する側壁は、径方向外側に弾性変形することができる。これにより、面圧の上昇を抑えて内側壁 2 2 a の傷や焼き付き等のトラブルの発生を防止することができる。

【 0 0 3 0 】

なお、突出部 3 1 a が通過した後は元の形状に戻る所以、シェル外輪 1 2 の精度には問題がない。また、しごき加工時 (S 2 2) において、カップ状部材 2 1 の突出部 3 1 a に対面していた部分には、側壁 2 2 の厚み寸法を減じるように逃げ部 2 4 が形成されている

50

。この逃げ部 2 4 は、針状ころ 1 3 の転動面に接触しない大きさに設定する。

【 0 0 3 1 】

上記の方法によれば、側壁 2 2 を弾性変形可能な状態で表面しごき加工することにより、面圧の上昇を抑制することができる。その結果、転動面 1 2 a となる内側壁 2 2 a に傷を生じたり、カップ状部材 2 1 とパンチ 3 1 との間で焼き付きを生じたりするのを有効に防止することができる。また、超仕上げ加工（研削加工を含む）を施す場合と比較して、低コストで同程度の表面粗さを得ることができる。

【 0 0 3 2 】

上記の実施形態におけるシェル型針状ころ軸受 1 1 は、構成要素として保持器 1 4 を有する例を示したが、この発明において保持器 1 4 は必須の構成要素ではない。つまり、この発明は、総ころ形式のシェル型針状ころ軸受にも適用することができる。

10

【 0 0 3 3 】

また、上記の各工程は、この発明に係るシェル外輪 1 2 の製造工程一例であって、各工程をさらに細分化してもよいし、必要な工程をさらに追加することもできる。また、加工工程の順番も任意に入れ替えることができるものとする。

【 0 0 3 4 】

さらに、上記の各工程は、それぞれ別々の工程として単能プレスで行ってもよいが、順送プレス、または、トランスファプレスによって行うこととしてもよい。これにより、各工程を連続的に行うことができる。また、上記の各工程の全部または一部に相当する加工部を有するシェル外輪 1 2 の製造装置を使用することにより、生産性を高めることができ、結果としてシェル型針状ころ軸受 1 1 の製品価格を抑えることができる。

20

【 0 0 3 5 】

なお、本明細書中で「順送プレス」とは、プレス内に複数の加工工程を持ち、材料をプレス入口のフィーダにより各工程を移動させることによって、材料を連続的に加工する方法を指すものとする。また、本明細書中で「トランスファプレス」とは、複数の加工工程を必要とする場合に、各工程を行うステージを必要数分設け、搬送装置によって工程品を移動させながら、各ステージで加工を行う方法を指すものとする。

【 0 0 3 6 】

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

30

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 7 】

この発明は、シェル型針状ころ軸受に有利に利用される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 8 】

【図 1】この発明の一実施形態に係るシェル外輪の製造工程の一部を示すフロー図である。

【図 2】この発明の一実施形態に係るしごき加工工程を示すフロー図である。

【図 3】パンチをカップ状部材に挿入する工程を示す図である。

40

【図 4】カップ状部材をダイスに圧入する工程を示す図である。

【図 5】パンチをカップ状部材から引き抜く工程を示す図である。

【図 6】図 5 の P 部の拡大図である。

【図 7】この発明の一実施形態に係るシェル型針状ころ軸受を示す図である。

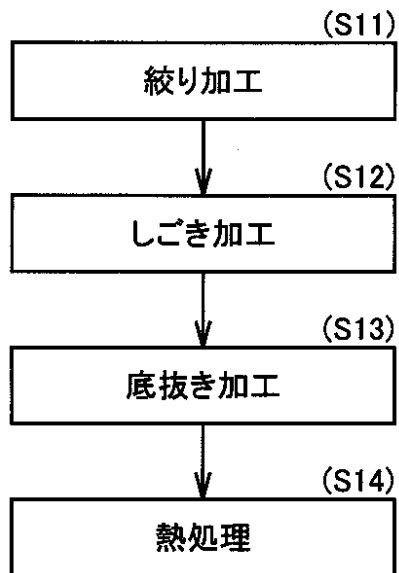
【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

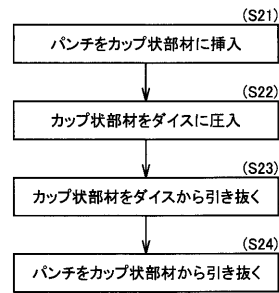
1 1 シェル型針状ころ軸受、1 2 シェル外輪、1 2 a 軌道面、1 2 b 鍔部、1 3 針状ころ、1 4 保持器、2 1 カップ状部材、2 2 側壁、2 2 a 内側壁、2 3 底壁、2 3 a 内底壁、2 3 b 外底壁、2 4 逃げ部、3 1 パンチ、3 1 a 突出部、3 2 ダイス、3 2 a 開口部。

50

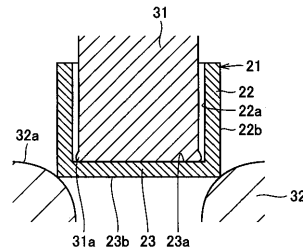
【図 1】



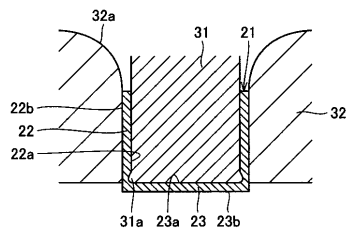
【図 2】



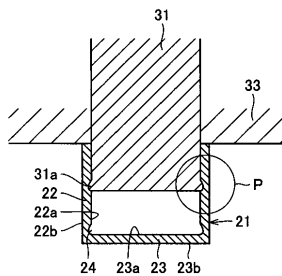
【図 3】



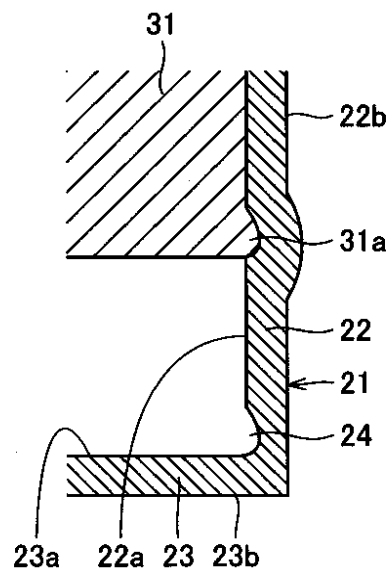
【図 4】



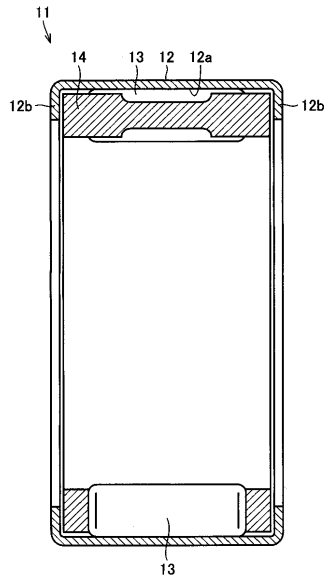
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 杉浦 要

静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

審査官 瀬川 裕

(56)参考文献 特開昭62-252618(JP,A)
特開2003-004051(JP,A)
特開平01-317638(JP,A)
特開2002-106577(JP,A)
特開昭58-047520(JP,A)
特開平02-089533(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 33/64

F16C 19/46