

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-287147

(P2005-287147A)

(43) 公開日 平成17年10月13日(2005.10.13)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
H02K 7/116	H02K 7/116	3D033
B62D 5/04	B62D 5/04	3D233
F16C 19/16	F16C 19/16	3J101
F16C 21/00	F16C 21/00	5H607
H02K 15/14	H02K 15/14 A	5H615

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-95811 (P2004-95811)

(22) 出願日 平成16年3月29日 (2004.3.29)

(71) 出願人 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 100077919

弁理士 井上 義雄

(72) 発明者 石和田 博

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 勝野 美昭

神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3D033 CA02 CA04

3D233 CA02 CA04

3J101 AA04 AA32 AA42 AA54 AA62

BA64 FA53 GA01 GA24

最終頁に続く

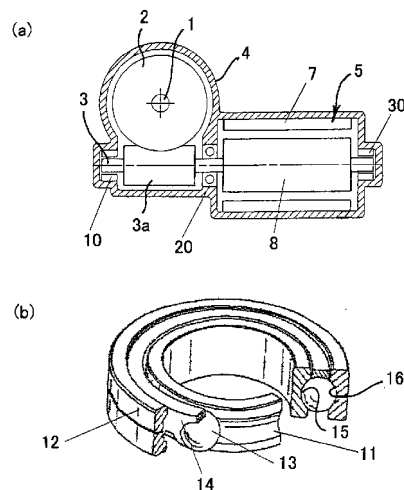
(54) 【発明の名称】 ウォームギア・モータ装置

(57) 【要約】

【課題】 ウォーム軸又はモータの駆動軸を支持する軸受として、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ること。

【解決手段】 ウォーム軸3を支持する複数の軸受10, 20, 30のうち、少なくとも1個の軸受20は、単列で多点接触の玉軸受である。また、この単列で多点接触の玉軸受は、その内輪11の内輪軌道と外輪12の外輪軌道とのうち、少なくとも一方が転動体13に2点で接触している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電動モータの出力を、その駆動軸からウォーム軸に伝達し、ウォームに噛合したウォームホイールを介して伝達するウォームギア・モータ装置において、

前記ウォーム軸又は駆動軸を支持する複数の軸受のうち、少なくとも 1 個は、単列で多点接触の玉軸受であることを特徴とするウォームギア・モータ装置。

【請求項 2】

前記単列で多点接触の玉軸受は、その内輪の内輪軌道と外輪の外輪軌道とのうち、少なくとも一方が転動体に 2 点で接触していることを特徴とする請求項 1 に記載のウォームギア・モータ装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば、自動車用電動パワーステアリング装置、ウィンドウ昇降装置、電動シート・アジャスト装置等の自動車用小型電動モータに好適であるウォームギア・モータ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

図 5 は、従来に係るウォームギア・モータ装置の縦断面図である。ステアリングホイール（図示略）に連結した操舵用入力軸（図示略）に、トーションバー（図示略）等を介して、ステアリングギア（図示略）等に連結する操舵用出力軸 1 が連結してある。操舵用出力軸 1 に、ウォームギア減速機構のウォームホイール 2 が嵌合・固定してある。

20

【0003】

このウォームホイール 2 には、ウォーム 3 a が噛合してあり、このウォーム 3 a のためのウォーム軸 3 は、その両端部に於いて、電動モータ 5 から離れた側の反モータ側軸受 10 と、電動モータ 5 に近い側のモータ側軸受 20 とにより、回転自在に支持してある。

【0004】

また、ウォームギア減速機構のためのハウジング 4 は、電動モータ 5 と一体的に構成してあり、ウォーム軸 3 は、電動モータ 5 の駆動軸 6 とスプライン嵌合してある。

【0005】

さらに、後述するように、反モータ側軸受 10 は、ラジアル滑り軸受であり、モータ側軸受 20 は、アンギュラ型組合せ玉軸受である。

30

【0006】

このように、ウォームギア・モータ装置では、電動モータ 5 の駆動軸 6 から、出力がウォーム軸 3 に伝達され、ウォーム 3 a に噛合したウォームホイール 2 を介して、操舵用出力軸 1 に伝達され、例えば、補助操舵力として利用される。

【0007】

ウォームホイール 2 からの反力（荷重）は、図 5 に矢印で示すように、ウォーム軸 3 に、その径方向と軸方向とから、作用する。

【0008】

この軸方向の反力（荷重）に関しては、ウォーム軸 3 の正転・逆転により、荷重方向が反転するといったこともある。

40

【0009】

また、この軸方向の反力（荷重）は、径方向の反力（荷重）よりも、大きい荷重として作用するといったこともある。

【0010】

このようなことから、モータ側軸受 20 には、軸方向の荷重支持に優れるアンギュラ型組合せ玉軸受を用いている。

【0011】

すなわち、反モータ側軸受 10 には、ラジアル滑り軸受を用い、モータ側軸受 20 には

50

、アンギュラ型組合せ玉軸受を用いている。これにより、径方向の反力（荷重）は、ラジアル滑り軸受とアンギュラ型組合せ玉軸受によって支持する一方、軸方向の反力（荷重）は、アンギュラ型組合せ玉軸受によって支持するようになっている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 3 9 1 4 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 1 2】

しかしながら、モータ側軸受 2 0 に、軸方向の荷重支持に優れるアンギュラ型組合せ玉軸受を用いているが、このアンギュラ型組合せ玉軸受の場合、ウォーム軸 3 及び駆動軸 6 の軸方向長さが長くなり、電動モータ 5 の大型化を招来するといったことがあり、省スペース化の近年の要望に反するといったことがある。

10

【0 0 1 3】

本発明は、上述したような事情に鑑みてなされたものであって、ウォーム軸又はモータの駆動軸を支持する軸受として、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ることができる、ウォームギア・モータ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 1 4】

上記の目的を達成するため、本発明の請求項 1 に係るウォームギア・モータ装置は、電動モータの出力を、その駆動軸からウォーム軸に伝達し、ウォームに噛合したウォームホイールを介して伝達するウォームギア・モータ装置において、

20

前記ウォーム軸又は駆動軸を支持する複数の軸受のうち、少なくとも 1 個は、単列で多点接触の玉軸受であることを特徴とする。

【0 0 1 5】

本発明の請求項 2 に係るウォームギア・モータ装置は、前記単列で多点接触の玉軸受は、その内輪の内輪軌道と外輪の外輪軌道とのうち、少なくとも一方が転動体に 2 点で接触していることを特徴とする。

【発明の効果】

【0 0 1 6】

以上説明したように、本発明によれば、ウォーム軸又は駆動軸を支持する複数の軸受のうち、少なくとも 1 個は、単列で多点接触の玉軸受であることから、ウォーム軸又は駆動軸を支持する軸受として、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ることができる。

30

【0 0 1 7】

また、単列で多点接触の玉軸受は、その内輪の内輪軌道と外輪の外輪軌道とのうち、少なくとも一方が転動体に 2 点で接触していることから、方向の反転する軸方向の反力（荷重）に対しても、アンギュラ型組合せ玉軸受と略同様の機能を発揮することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0 0 1 8】

以下、本発明の実施の形態に係るウォームギア・モータ装置を図面を参照しつつ説明する。

40

【0 0 1 9】

（第 1 実施の形態）

図 1（a）は、本発明の第 1 実施の形態に係るウォームギア・モータ装置の縦断面図であり、（b）は、単列で多点接触の玉軸受の部分切欠き斜視図である。

【0 0 2 0】

図 1（a）に示すように、ステアリングホイール（図示略）に連結した操舵用入力軸（図示略）に、トーションバー（図示略）等を介して、ステアリングギア（図示略）等に連結する操舵用出力軸 1 が連結してある。操舵用出力軸 1 に、ウォームギア減速機構のウォームホイール 2 が嵌合・固定してある。

50

【0021】

このウォームホイール2には、ウォーム3aが噛合しており、このウォーム3aのためのウォーム軸3は、電動モータ5の駆動軸と一体的に構成しており、電動モータ5から離れた側の反モータ側軸受10と、電動モータ5に近い側のモータ側軸受20と、電動モータ5の反出力側軸受30とにより、回転自在に支持してある。

【0022】

なお、ウォームギア減速機構のためのハウジング4は、電動モータ5のハウジングと一体的に構成しており、電動モータ5は、図示したように、ハウジング4側に固定したステータ7と、このステータ7に対して回転して出力を発生するロータ8とを備えている。

【0023】

さらに、後述するように、反モータ側軸受10は、ラジアル滑り軸受であり、モータ側軸受20は、単列で多点接触の玉軸受であり、反出力側軸受30は、ラジアル滑り軸受である。

【0024】

これにより、径方向の反力(荷重)は、2個のラジアル滑り軸受と、1個の単列で多点接触の玉軸受とによって支持する一方、軸方向の反力(荷重)は、1個の単列で多点接触の玉軸受によって支持するようになっている。従って、ウォーム軸3を支持する軸受として、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ることができる。

【0025】

また、モータ側軸受20の単列で多点接触の玉軸受により、ウォーム軸3を支持して、同時に電動モータ5の駆動軸も支持できる構造にしたため、より一層小型化を図ることができる。

【0026】

図1(b)に示すように、モータ側軸受20に用いている単列で多点接触の玉軸受は、外周面に内輪軌道15を有する内輪11と、内周面に外輪軌道16を有する外輪12と、内輪軌道15と外輪軌道16との間に転動自在に配した複数の球状の転動体13と、これらの転動体13を転動自在に保持するための保持器14と、を備えている。

【0027】

図2(a)(b)(c)は、それぞれ、単列で多点接触の玉軸受の第1乃至第3例の断面図である。

【0028】

図2(a)の第1例では、内輪は、軸方向に二分割した分割体11a, 11aからなり、各々の内輪軌道15a, 15aは、転動体13と異なる曲率半径の断面形状であって、2つの曲率半径を異ならせることにより、ゴシックアーチ形状に形成してある。これにより、内輪軌道15a, 15aは、転動体13に2点で接触するようになっている。

【0029】

外輪12の外輪軌道16は、転動体13の曲率と異なる曲率半径で、均一な円弧形状に形成してある。これにより、外輪軌道16は、転動体13に1点で接触するようになっている。

【0030】

従って、内輪軌道15a, 15aと、外輪軌道16とは、転動体13に3点で接触するようになっている。これにより、ウォーム軸3の正・逆転時に、方向の反転する軸方向の反力(荷重)が作用しても、アンギュラ型組合せ玉軸受と略同様の機能を発揮することができる。

【0031】

なお、内輪軌道15a, 15aの断面形状をゴシックアーチ形状にしているが、これに限定されず、V次形状、歪円形状等であって、単一の球面形状の転動体13と2点で接触する形状の全てを含む。

【0032】

10

20

30

40

50

また、内輪を2つの分割体11a, 11bにより構成していることから、負荷容量を上げるために、保持器の無い総玉構造とすることも可能である。さらに、2つの分割体11a, 11bの製作時において、合せ面の軸方向隙間(a)を調整して、組立時に両者を押し当てることにより、単列で多点接触の玉軸受に、予圧を与え、剛性を調整することも可能である。

【0033】

図2(b)の第2例では、外輪は、軸方向に二分割した分割体12a, 12aからなり、各々の外輪軌道16a, 16aは、転動体13と異なる曲率半径の断面形状であって、2つの曲率半径を異ならせることにより、ゴシックアーチ形状に形成してある。これにより、外輪軌道16a, 16aは、転動体13に2点で接触するようになっている。

10

【0034】

内輪11の外輪軌道12は、転動体13の曲率と異なる曲率半径で、均一な円弧形状に形成してある。これにより、内輪軌道15は、転動体13に1点で接触するようになっている。

【0035】

従って、外輪軌道16a, 16aと、内輪軌道15とは、転動体13に3点で接触するようになっている。これにより、ウォーム軸3の正・逆転時に、方向の反転する軸方向の反力(荷重)が作用しても、アンギュラ型組合せ玉軸受と略同様の機能を発揮することができる。

【0036】

その他の構成等は、第1例と同様である。

20

【0037】

図2(c)の第3例では、内輪は、軸方向に二分割した分割体11a, 11aからなり、各々の内輪軌道15a, 15aは、転動体13と異なる曲率半径の断面形状であって、2つの曲率半径を異ならせることにより、ゴシックアーチ形状に形成してある。これにより、内輪軌道15a, 15aは、転動体13に2点で接触するようになっている。

【0038】

外輪12の外輪軌道16は、転動体13と異なる曲率半径の断面形状であって、2つの曲率半径を異ならせることにより、ゴシックアーチ形状に形成してある。これにより、外輪軌道16は、転動体13に2点で接触するようになっている。

30

【0039】

従って、外輪軌道16と、内輪軌道15a, 15aとは、転動体13に4点で接触するようになっている。これにより、ウォーム軸3の正・逆転時に、方向の反転する軸方向の反力(荷重)が作用しても、アンギュラ型組合せ玉軸受と略同様の機能を発揮することができる。

【0040】

その他の構成等は、第1・第2例と同様である。

【0041】

また、内輪側を2点接触、外輪側を2点接触とした場合の違いは、作り易さの関係だけであり、性能としては変わらない。また、外輪12のように、一体型の外輪で2点接触に構成する場合には、軌道溝の加工が難しいといったことがある。

40

【0042】

以上の第1乃至第3例において、内輪と外輪のどちらを別体とするか、或いは3点又は4点接触軸受のどちらを用いるかについては、電動モータの構造、要求仕様等によって適宜選択可能である。また、ウォーム軸側からの負荷荷重が比較的少ない等で軸受の負荷容量が小さくてもいい場合、内輪、外輪が別体でない形状も選択可能である。さらに、粉塵等が軸受内に混入する環境下で仕様する場合には、軸受の内輪・外輪間に、円環状のシールを設けることも可能である。

【0043】

図3(a)(b)は、それぞれ、ウォームギア・モータ装置の第1及び第2例の縦断面

50

図である。

【0044】

図3(a)の第1例では、反モータ側軸受10は、単列で多点接触の玉軸受であり、モータ側軸受20は、ラジアル滑り軸受であり、反出力側軸受30は、ラジアル滑り軸受である。

【0045】

この場合にも、これにより、径方向の反力(荷重)は、2個のラジアル滑り軸受と、1個の単列で多点接触の玉軸受とによって支持する一方、軸方向の反力(荷重)は、1個の単列で多点接触の玉軸受によって支持するようになっている。従って、ウォーム軸3を支持する軸受として、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ることができる。

10

【0046】

図3(b)の第2例では、反モータ側軸受10は、ラジアル滑り軸受であり、モータ側軸受20は、ラジアル滑り軸受であり、反出力側軸受30は、単列で多点接触の玉軸受である。

【0047】

この場合にも、これにより、径方向の反力(荷重)は、2個のラジアル滑り軸受と、1個の単列で多点接触の玉軸受とによって支持する一方、軸方向の反力(荷重)は、1個の単列で多点接触の玉軸受によって支持するようになっている。従って、ウォーム軸3を支持する軸受として、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ることができる。

20

【0048】

このように、反出力側軸受30には、荷重が殆ど負荷されないので、単列で多点接触の玉軸受の設定位置としては、最適である。

【0049】

(第2実施の形態)

図4(a)(b)は、本発明の第2実施の形態に係り、それぞれ、ウォームギア・モータ装置の第1及び第2例の縦断面図である。

【0050】

図4(a)の第1例では、反モータ側の軸受を廃止している。すなわち、モータ側軸受20は、単列で多点接触の玉軸受であり、反出力側軸受30は、ラジアル滑り軸受である。

30

【0051】

これにより、径方向の反力(荷重)は、1個のラジアル滑り軸受と、1個の単列で多点接触の玉軸受とによって支持する一方、軸方向の反力(荷重)は、1個の単列で多点接触の玉軸受によって支持するようになっている。従って、ウォーム軸3を支持する軸受として、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ることができる。

【0052】

また、モータ側軸受20の単列で多点接触の玉軸受により、ウォーム軸3を支持して、同時に電動モータ5の駆動軸も支持できる構造にしたため、より一層小型化を図ることができる。

40

【0053】

図4(b)の第2例では、反モータ側の軸受を廃止している。すなわち、モータ側軸受20は、ラジアル滑り軸受であり、反出力側軸受30は、単列で多点接触の玉軸受である。

【0054】

これにより、径方向の反力(荷重)は、1個のラジアル滑り軸受と、1個の単列で多点接触の玉軸受とによって支持する一方、軸方向の反力(荷重)は、1個の単列で多点接触の玉軸受によって支持するようになっている。従って、ウォーム軸3を支持する軸受とし

50

て、単列の玉軸受を用いながら、軸方向の荷重支持を良好に維持しつつ、省スペース化を図ることができる。

【0055】

このように、反出力側軸受30には、荷重が殆ど負荷されないので、単列で多点接触の玉軸受の設定位置としては、最適である。

【0056】

なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されず、種々変形可能である。

【0057】

上述した第1及び第2実施の形態では、ウォーム軸にかかるラジアル方向荷重の支持を、本発明適用の玉軸受以外に、ラジアル滑り軸受により、支持しているが、本発明は、これに何ら限定されず、本発明を適用していない通常設計の転がり軸受を用い、軸方向の荷重を支持しないように設置する（例えば外軸受の内輪をウォーム軸の固定し、外輪の軸方向固定はしない等）こともできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0058】

【図1】(a)は、本発明の第1実施の形態に係るウォームギア・モータ装置の縦断面図であり、(b)は、単列で多点接触の玉軸受の部分切欠き斜視図である。

【図2】(a)(b)(c)は、それぞれ、単列で多点接触の玉軸受の第1乃至第3例の断面図である。

【図3】(a)(b)は、それぞれ、ウォームギア・モータ装置の第1及び第2例の縦断面図である。

20

【図4】(a)(b)は、本発明の第2実施の形態に係り、それぞれ、ウォームギア・モータ装置の第1及び第2例の縦断面図である。

【図5】従来に係るウォームギア・モータ装置の縦断面図である。

【符号の説明】

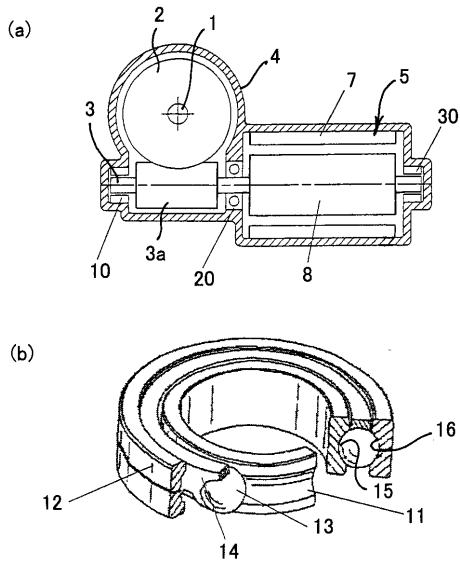
【0059】

- 1 操舵用出力軸
- 2 ウォームホイール(従動ギヤ)
- 3 ウォーム軸(駆動ギヤ軸)
- 3 a ウォーム(駆動ギヤ)
- 4ハウジング
- 5 電動モータ
- 6 駆動軸
- 7 ステータ
- 8 ロータ
- 10 反モータ側軸受
- 11 内輪
- 11 a 分割体
- 12 外輪
- 12 a 分割体
- 13 転動体
- 14 保持器
- 15, 15 a 内輪軌道
- 16, 16 a 外輪軌道
- 20 モータ側軸受
- 30 反出力側軸受

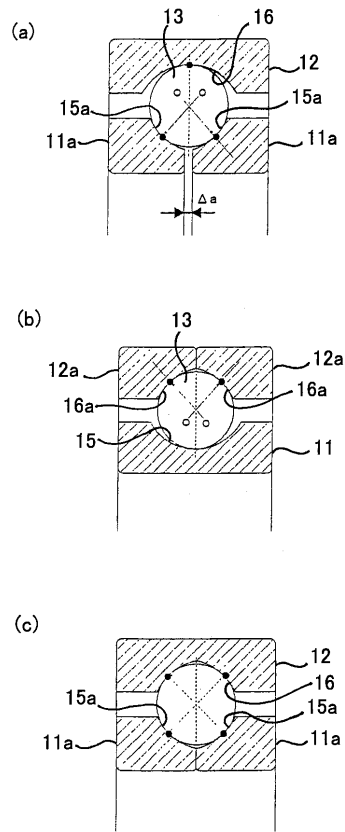
30

40

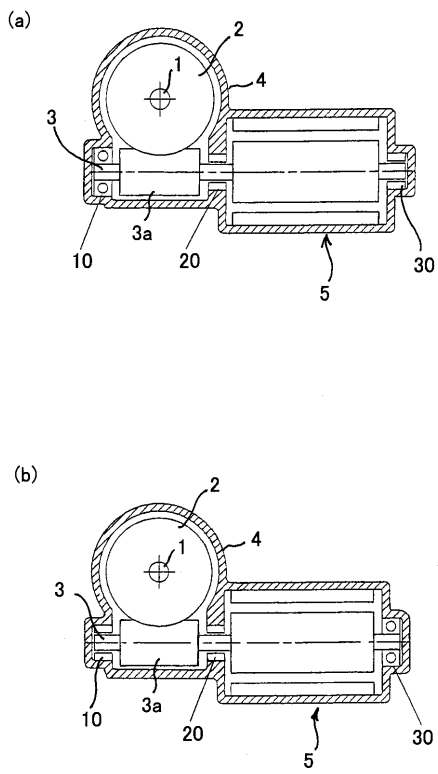
【 図 1 】



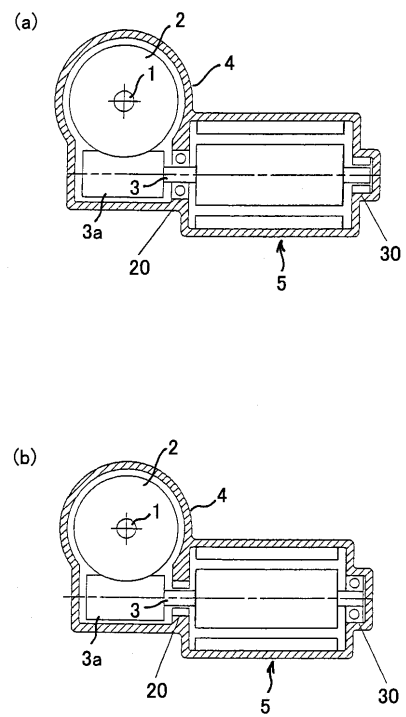
【 図 2 】



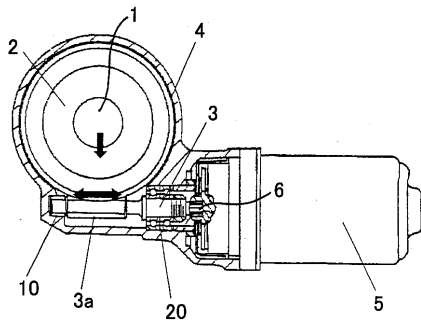
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H607 AA12 BB01 CC03 DD03 EE32 FF24 GG02
5H615 BB01 BB14 PP24 PP25