

(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2008-169921

(P2008-169921A)

(43) 公開日 平成20年7月24日(2008.7.24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 C 33/40 (2006.01)	F 1 6 C 33/40	3 J 0 6 3
F 1 6 C 33/44 (2006.01)	F 1 6 C 33/44	3 J 1 0 1
F 1 6 C 19/18 (2006.01)	F 1 6 C 19/18	3 J 7 0 1
F 1 6 C 33/66 (2006.01)	F 1 6 C 33/66 Z	
F 1 6 H 57/02 (2006.01)	F 1 6 H 57/02 3 O 1 B	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-3622 (P2007-3622)
 (22) 出願日 平成19年1月11日 (2007.1.11)

(71) 出願人 000102692
 NTN株式会社
 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
 (74) 代理人 100064584
 弁理士 江原 省吾
 (74) 代理人 100093997
 弁理士 田中 秀佳
 (74) 代理人 100101616
 弁理士 白石 吉之
 (74) 代理人 100107423
 弁理士 城村 邦彦
 (74) 代理人 100120949
 弁理士 熊野 剛

最終頁に続く

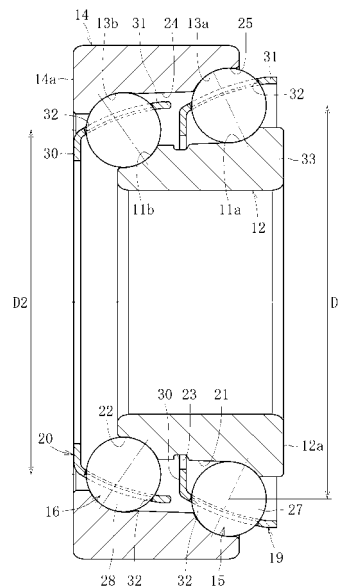
(54) 【発明の名称】 タンデム型複列アンギュラ玉軸受及びデファレンシャル装置

(57) 【要約】

【課題】リンや硫黄分が多く含まれている油中に使用しても強度の低下を防止できる保持器を備えたタンデム型複列アンギュラ玉軸受およびこのタンデム型複列アンギュラ玉軸受を用いたデファレンシャル装置を提供する。

【解決手段】タンデム型複列アンギュラ玉軸受は、複列の軌道面11a、11bを有する内輪12と、内輪12の軌道面11a、11bと対応する複列の軌道面13a、13bを有する外輪14と、内輪12および外輪14の各列の軌道面11a、11b、13a、13b間に、それぞれ異なるピッチ円直径をもって介装される複列の玉群15、16とを備える。各玉群15、16のボール27、28を保持する保持器19を高力黄銅にて構成するとともに、ボール27、28が収容されるポケット32をブローチ加工にて仕上げた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複列の軌道面を有する内輪と、この内輪の軌道面と対応する複列の軌道面を有する外輪と、内輪および外輪の各列の軌道面間に、それぞれ異なるピッチ円直径をもって介装される複列の玉群とを備えたタンデム型複列アンギュラ玉軸受において、各玉群のボールを保持する保持器を高力黄銅にて構成するとともに、ボールが収容される保持器のポケットをブローチ加工にて仕上げたことを特徴とするタンデム型複列アンギュラ玉軸受。

【請求項 2】

デファレンシャルケースと、このデファレンシャルケース内に配置される差動減速機構と、差動減速機構のリングギヤに噛合するピニオンギヤと、ピニオンギヤを支持するピニオン軸とを備えたデファレンシャル装置であって、前記ピニオン軸が前記請求項 1 に記載のタンデム型複列アンギュラ玉軸受にてデファレンシャルケース内に回転自在に支持されていることを特徴とするデファレンシャル装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タンデム型複列アンギュラ玉軸受及びデファレンシャル装置に関する。

【背景技術】

【0002】

軸受には、ラジアル荷重と一方向のアキシアル荷重を負荷することができるアンギュラ玉軸受がある。玉（ボール）と内輪・外輪とは接触角をもっており、接触角が大きくなるほどアキシアル荷重の負荷能力が大きくなり、接触角が小さいほど、高速回転に有利となる。

【0003】

ところで、転がり抵抗を低減するために、円すいころ軸受に代わるものとして複列アンギュラ玉軸受（タンデム型）がある（特許文献 1）。また、このタンデム型複列アンギュラ玉軸受を自動車のトランスファに使用したものがあ（特許文献 2）。なお、トランスファとは、4WD 車で、トランスミッションから来る動力を前後輪に分けて伝える装置であり、通常はデファレンシャル装置（差動装置）も一緒に組み込まれており、これを総称してセンターデフと呼んでいる。また、複列アンギュラ玉軸受とは、単列アンギュラ玉軸受を背面組合せとし、内輪、外輪をそれぞれ一体にした構造で、両方向のアキシアル荷重を負荷することができ、しかも、モーメント荷重に対する負荷能力がある軸受である。

【0004】

タンデム型複列アンギュラ玉軸受は、図 4 に示すように、複列の軌道面 1 a、1 b を有する内輪 2 と、この内輪 2 の軌道面 1 a、1 b と対応する複列の軌道面 3 a、3 b を有する外輪 4 と、内輪 2 および外輪 4 の各列の軌道面 1 a、1 b、3 a、3 b 間に介装される複列の玉群 5、6 とを備える。複列の玉群 5、6 は、それぞれ異なるピッチ円直径をもっている。また、各玉群 5、6 のボール 7、8 は内輪 2 と外輪 4 との間に配置される保持器 9、10 に保持されている。

【0005】

前記特許文献 2 に記載のデファレンシャル装置は、図 5 に示すように、デファレンシャルケース 101 と、このデファレンシャルケース 101 内に配置される差動減速機構（図外）と、差動減速機構のリングギヤ（図外）に噛合するピニオンギヤ 104 と、ピニオンギヤ 104 を支持するピニオン軸 105 とを備え、ピニオン軸 105 が軸受 106、107 を介して回転自在にデファレンシャルケース 101 内に支持されている。

【0006】

そして、軸受 106、107 にそれぞれタンデム型複列アンギュラ玉軸受を使用している。ピニオンギヤ 104 側に配設される一方の軸受 106 は、内輪 2 の大径側端面 2 a（外輪 4 よりもピニオンギヤ 104 側に突出している端面）がピニオンギヤ 104 の端面 1

10

20

30

40

50

04aに圧接するとともに、外輪4の反ピニオンギヤ側の端面4aがケース101の内面に形成された段差面108に圧接している。

【0007】

他方の軸受107は、内輪2の大径側端面2a（外輪4よりも反ピニオンギヤ側に突出している端面）がピニオンフランジ100の端縁100aに圧接するとともに、外輪4のピニオンギヤ側の端面4aがケース101の内面に形成された段差面109に圧接している。また、ピニオン軸105は、そのピニオンギヤ104側は大径とされて段差部105aが形成され、この段差部105aと他方の軸受107の内輪2との間にスリーブ110が介在されている。

【0008】

この場合、ピニオン軸105の端部のねじ部111にナット部材（図示省略）を螺合することによって、ピニオンフランジ100を介して軸受106、107に予圧を付与することになる。すなわち、軸受106、107に予圧を付与することによって、軸受支持構造の剛性が増し、ピニオン軸105の位置が安定してリングギヤとの噛み合いが良好となる。

【特許文献1】特許第181547号

【特許文献2】特開2004-183745号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、軸受の保持器は、転動体が軸受から外れることを防ぐとともに、転動体を軸受の中で等間隔に保持して転動体同士の接触を防ぎ、高速回転を助ける役割を持っている。また、保持器には、打抜き保持器（プレス加工で造った保持器）、もみ抜き保持器（削り加工で造った保持器）などがあり、さらには、プラスチックを使用した成形保持器（樹脂保持器）もある。

【0010】

そして、前記特許文献2に記載のデファレンシャル装置における軸受の保持器には、樹脂保持器が使用されている。樹脂保持器は射出成型により大量生産が可能である。このため、近年多く利用されている。しかしながら、デファレンシャル装置に使用される油（デファレンシャル油）は、リン（P）や硫黄（S）分が含まれている。このため、デファレンシャル油中で、樹脂保持器が使用されると、樹脂材にPやSが浸入して、強度低下を招くおそれがあった。

【0011】

本発明は、上記課題に鑑みて、リンや硫黄分が多く含まれている油中に使用しても強度の低下を防止できる保持器を備えたタンデム型複列アンギュラ玉軸受およびこのタンデム型複列アンギュラ玉軸受を用いたデファレンシャル装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明のタンデム型複列アンギュラ玉軸受は、複列の軌道面を有する内輪と、この内輪の軌道面と対応する複列の軌道面を有する外輪と、内輪および外輪の各列の軌道面間に、それぞれ異なるピッチ円直径をもって介装される複列の玉群とを備えたタンデム型複列アンギュラ玉軸受において、各玉群のボールを保持する保持器を高力黄銅にて構成するとともに、ボールが収容されるポケットをブローチ加工にて仕上げたものである。ここで、高力黄銅とは、銅を主成分とする合金であり、JIS H5120、H3250による。また、ブローチ加工とは、工作物の下孔に挿入されたブローチが下方方向に引き抜かれ、ブローチ下方の荒刃から上方の仕上げ刃へと工作物を少しずつ切削しながら、孔部を所定寸法に仕上げる加工である。

【0013】

本発明のタンデム型複列アンギュラ玉軸受によれば、保持器を高力黄銅にて構成しているので、リンや硫黄分が多く含まれている油中に使用してもリンや硫黄が保持器に浸入す

10

20

30

40

50

ることがない。しかも、ポケットをブローチ加工にて仕上げたものであり、一工程で仕上げ加工まで行える。

【0014】

本発明のデファレンシャル装置は、デファレンシャルケースと、このデファレンシャルケース内に配置される差動減速機構と、差動減速機構のリングギヤに噛合するピニオンギヤと、ピニオンギヤを支持するピニオン軸とを備えたデファレンシャル装置であって、前記ピニオン軸が前記本発明のタンデム型複列アンギュラ玉軸受にてデファレンシャルケース内に回転自在に支持されているものである。

【0015】

本発明のデファレンシャル装置によれば、軸受の保持器を高力黄銅にて構成しているので、デファレンシャル油に含まれているリンや硫黄が保持器に浸入することがない。このため、この軸受の保持器のポケットをブローチ加工にて仕上げたものであり、一工程で仕上げ加工まで行える。

【発明の効果】

【0016】

本発明のタンデム型複列アンギュラ玉軸受では、リンや硫黄分が多く含まれている油中に使用しても強度が低下することがなく、耐久性に優れる。すなわち、保持器は、強さ、硬さが高く、耐食性およびじん性に優れる。このため、ボールを安定して保持することができて、円滑な転動を維持することができ、高品質のタンデム型複列アンギュラ玉軸受を提供できる。また、ブローチ加工は一工程で仕上げ加工まで行えるため生産性が高く、かつ工具の耐久性も予測しやすい。このため大量生産に適し、コスト低減を達成できる。

【0017】

本発明のデファレンシャル装置では、デファレンシャル油に対してもタンデム型複列アンギュラ玉軸受の保持器の強度が低下せず、長期にわたってピニオン軸がデファレンシャルケース内で回転自在に安定した状態で支持される。しかも、タンデム型複列アンギュラ玉軸受は、円すいころ軸受に比べて転がり抵抗を低減させることができるので、高品質なデファレンシャル装置を提供できる。また、保持器のポケットをブローチ加工にて仕上げることができるので、生産性に優れ、大量生産に適し、コスト低減を達成できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下本発明の実施の形態を図1～図3に基づいて説明する。

【0019】

図1に第1実施形態のタンデム型複列アンギュラ玉軸受を示し、このタンデム型複列アンギュラ玉軸受は、複列の軌道面11a、11bを有する内輪12と、この内輪12の軌道面11a、11bと対応する複列の軌道面13a、13bを有する外輪14と、内輪12および外輪14の各列の軌道面11a、11b、13a、13b間に介装される複列の玉群15、16とを備える。玉群15、16はそれぞれ異なるピッチ円直径D1、D2をもっている。この場合、 $D1 > D2$ とされる。

【0020】

内輪12は、その外径面に第1切欠部21が形成されるとともに、この第1切欠部21に第2切欠部22が形成される。そして、第1切欠部21の第2切欠部逆側の端部が前記軌道面11aとされ、第2切欠部22が前記軌道面11bとされる。また、第1切欠部21の第2切欠部22側には、周方向溝23が形成されている。

【0021】

外輪14は、その内径面に第1切欠部24が形成されるとともに、この第1切欠部24に第2切欠部25が形成される。第1切欠部24の第2切欠部逆側の端部が前記軌道面13bとされ、第2切欠部25が前記軌道面13aとされる。

【0022】

玉群15、16はそれぞれ保持器19、20にて保持される。保持器19、20は高力黄銅にて構成される。高力黄銅とは、銅を主成分とする合金である。すなわち、保持器1

10

20

30

40

50

9、20は、JISのH5102，H3250に規定されているHBsC1（CAC301）、C6782のような高力黄銅，またはこれらの改良材料などが使用可能である。ここで、HBsC1は、Cuを55.0%以上、Mnを1.5%以下、Feを0.5～1.5%、Alを0.5～1.5%、Snを1.0%以下、Niを1.0%以下、不純物としてPbを0.4以下、Siを0.1以下含み、残部をZnが占める。一方、C6782は、Cuを56.0～60.5%、Mnを0.5～2.5%、Feを0.1～1.0%、Alを0.2～2.0%、不純物としてPbを0.5以下含み、残部をZnが占める。

【0023】

保持器19、20はプレス成形にて形成され、平板リング状の基部30と、この基部30の外径側から拡径するように延びる周壁31とを備え、周壁31に周方向に沿って所定ピッチで配設されるポケット32が形成されている。各保持器19、20のポケット32には、それぞれ玉群15、16を構成するボール27、28が保持される。なお、大径側の保持器19は、その基部30が内輪12の周方向溝23に対応している。

10

【0024】

ポケット32は、ブローチ加工にて仕上げられる。ここで、ブローチ加工とは、工作物の下孔に挿入されたブローチが下方に引き抜かれ、ブローチ下方の荒刃から上方の仕上げ刃へと工作物を少しずつ切削しながら、所定寸法に仕上げる加工である。

【0025】

すなわち、図3に示すように、ブローチ80とよばれる専用の工具を用いる。ブローチ80は、棒状の軸部材に、多数の円刃81が順次寸法（径寸法）を増しながら配列されている工具で、前部に前つかみ部82、後部に後つかみ部83があり、その間に荒刃81a、中仕上げ刃81b、仕上げ刃81cがそれぞれ複数並んでいる。そして、工作物Wにガイド孔84を開け、ブローチ80の前つかみ部82を保持して引き抜くと仕上げ刃81cの寸法の孔85を形成することができる。このように、ブローチ加工は一工程で仕上げ加工まで行えるため生産性が高く、かつ工具の耐久性も予測しやすい。このため大量生産に向いている。

20

【0026】

本発明では、保持器19、20を高力黄銅にて構成しているため、リンや硫黄分が多く含まれている油中に使用してもリンや硫黄が保持器19、20に浸入することがない。すなわち、この保持器19、20は、強さ、硬さが高く、耐食性およびじん性に優れたものとなる。このため、リンや硫黄分が多く含まれている油中に使用しても強度が低下することがなく、耐久性に優れ、ボール27、28を安定して保持することができ、円滑な回転を維持することができ、高品質のタンデム型複列アンギュラ玉軸受を提供できる。しかも、ポケット32をブローチ加工にて仕上げたものであり、一工程で仕上げ加工まで行える。このため、生産性が高く、かつ工具の耐久性も予測しやすい。このため大量生産に適し、コスト低減を達成できる。

30

【0027】

次に、図3は本発明にかかるタンデム型複列アンギュラ玉軸受を使用したデファレンシャル装置を示し、このデファレンシャル装置は、デファレンシャルケース51と、このデファレンシャルケース51内に配置される差動減速機構52と、差動減速機構52のリングギヤ53に噛合するピニオンギヤ54と、ピニオンギヤ54を支持するピニオン軸55とを備え、ピニオン軸55が軸受56、57を介して回転自在にデファレンシャルケース51内に支持されている。

40

【0028】

そして、軸受56、57にそれぞれ前記図1に示すタンデム型複列アンギュラ玉軸受を使用している。ピニオンギヤ54側に配設される一方の軸受56は、ピニオン軸55のピニオンギヤ54の端面54aに軸受56の内輪12の端部33、つまり端面12aが圧接するとともに、外輪14の反ピニオンギヤ側の端面14aがケース51の内面に形成された段差面58に圧接している。

【0029】

50

他方の軸受 5 7 は、内輪 1 2 の端部 3 3、つまり端面 1 2 a (反フランジ側の端面) がピニオンフランジ 5 0 の端縁 5 0 a に圧接するとともに、外輪 1 4 のピニオンギヤ側の端面 1 4 a がケース 5 1 の内面に形成された段差面 5 9 に圧接している。また、一方の軸受 5 6 と他方の軸受 5 7 の内輪 1 2 との間にスリーブ 6 0 が介在されている。

【 0 0 3 0 】

この場合、ピニオン軸 5 5 の端部のねじ部 6 1 にナット部材 6 2 を螺合することによって、ピニオンフランジ 5 0 を介して軸受 5 6、5 7 に予圧を付与することになる。

【 0 0 3 1 】

デファレンシャル油に対してもタンデム型複列アンギュラ玉軸受の保持器 1 9、2 0 の強度が低下せず、長期にわたってピニオン軸 5 5 がデファレンシャルケース 5 1 内で回転自在に安定した状態で支持される。このため、高品質なデファレンシャル装置を提供できる。しかも、保持器 1 9、2 0 のポケット 3 2 をブローチ加工にて仕上げできるので、生産性に優れ、大量生産に適し、コスト低減を達成できる。

10

【 0 0 3 2 】

以上、本発明の実施形態につき説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく種々の変形が可能であって、例えば、このタンデム型複列アンギュラ玉軸受は、転がり抵抗を低減することができるものである。また、玉群 1 5、1 6 のボール 2 7、2 8 の数、球径等は任意に変更できる。さらに、玉群 1 5、1 6 の各ピッチ円直径 D 1、D 2 の差も、使用する機械、装置、工具等に応じて種々変更できる。なお、高力黄銅としては、実施形態において記載した H B s C 1 (C A C 3 0 1)、C 6 7 8 2 に限るものではなく、他の種々の高力黄銅をすることができる。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】 本発明の実施形態を示すタンデム型複列アンギュラ玉軸受の断面図である。

【 図 2 】 本発明の実施形態を示すデファレンシャル装置の断面図である。

【 図 3 】 ブローチ加工の説明図である。

【 図 4 】 従来 of タンデム型複列アンギュラ玉軸受の断面図である。

【 図 5 】 従来 of デファレンシャル装置の断面図である。

【 符号の説明 】

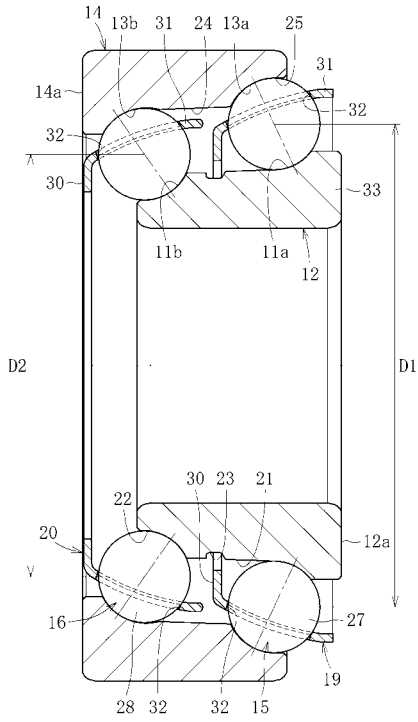
30

【 0 0 3 4 】

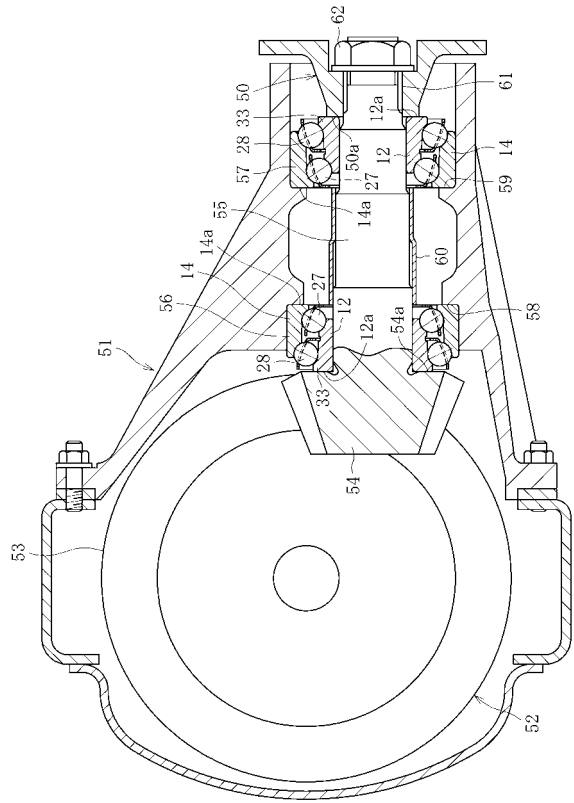
- 1 1 a、1 1 b 軌道面
- 1 2 内輪
- 1 3 a、1 3 b 軌道面
- 1 4 外輪
- 1 5、1 6 玉群
- 1 9、2 0 保持器
- 2 7、2 8 ボール
- 3 2 ポケット
- 5 1 デファレンシャルケース
- 5 2 差動減速機構
- 5 3 リングギヤ
- 5 4 ピニオンギヤ
- 5 5 ピニオン軸

40

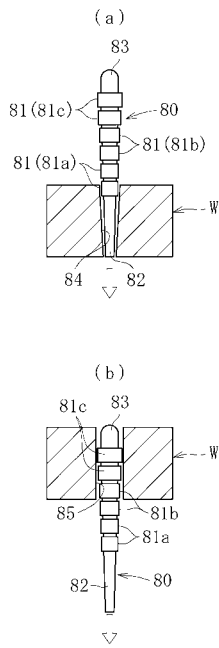
【 図 1 】



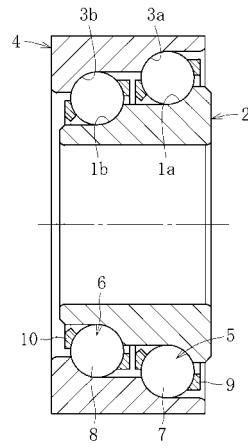
【 図 2 】



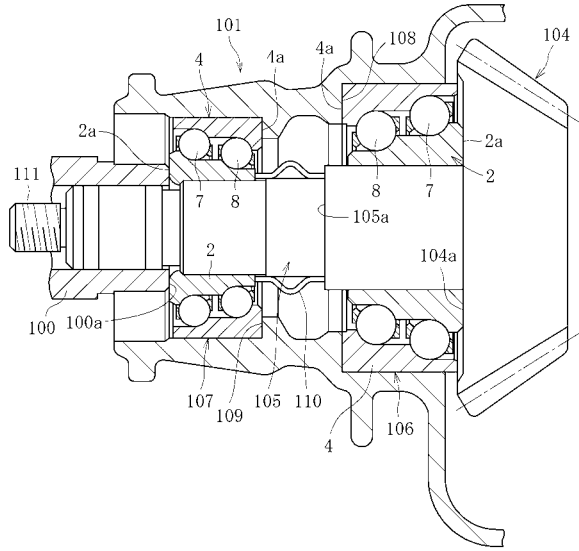
【 図 3 】



【 図 4 】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

F 1 6 H 57/02 3 1 1

(72)発明者 上堀 泰裕

静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN株式会社内

Fターム(参考) 3J063 AA01 AB01 AC11 CA05 CB52 CD02 CD42

3J101 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62 AA72 AA82 BA34 BA45 BA50

EA13 FA08 FA31 GA02

3J701 AA02 AA32 AA43 AA54 AA62 AA72 AA82 BA34 BA45 BA50

EA13 FA08 FA31 GA02