

(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2005-145122

(P2005-145122A)

(43) 公開日 平成17年6月9日(2005.6.9)

(51) Int.Cl.⁷

B60K 7/00
B60G 13/00
B60K 1/00
B60L 15/00
F16F 9/32

F I

B60K 7/00
B60G 13/00
B60K 1/00
B60L 15/00
F16F 9/32

テーマコード (参考)

3D001
3D035
3J069
5H115

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2003-381965 (P2003-381965)

(22) 出願日 平成15年11月12日 (2003.11.12)

(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 100074206

弁理士 鎌田 文二

(74) 代理人 100084858

弁理士 東尾 正博

(74) 代理人 100087538

弁理士 鳥居 和久

(72) 発明者 山崎 達也

静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
株式会社内

(72) 発明者 伊藤 雄一

静岡県磐田市東貝塚1578番地 NTN
株式会社内

最終頁に続く

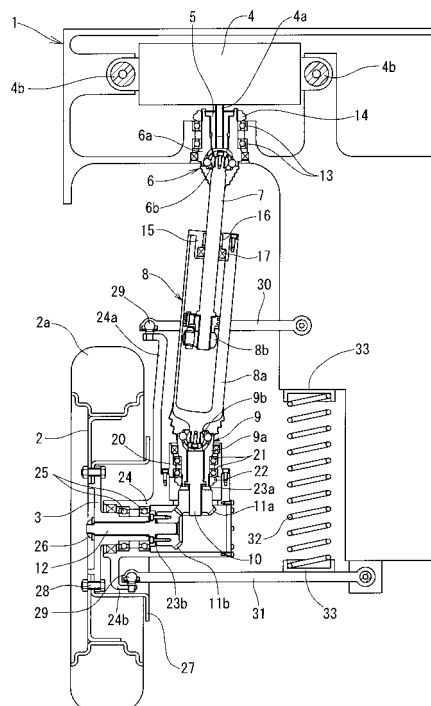
(54) 【発明の名称】 自動車のモータ駆動システム

(57) 【要約】

【課題】モータ駆動のメリットであるモータ設置位置の幅広い自由度を損なわずに、乗り心地や走行性能を確保することである。

【解決手段】モータ4をサスペンション機構の車体1側に取り付け、モータ4の出力軸4aと各車輪2のハブシャフト3とを、回転シャフト7との間で伸縮部を形成するトリポート型等速自在継手8を介在させた駆動力伝達機構で連結することにより、モータ駆動のメリットであるモータ設置位置の幅広い自由度を損なわずに、乗り心地や走行性能を確保するようにした。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車輪の車軸がサスペンション機構を介して車体に懸架され、前記車軸を駆動するモータを備えた自動車のモータ駆動システムにおいて、前記モータを車体側に取り付け、このモータの出力軸と前記車軸とを、伸縮部を有する駆動力伝達機構で連結したことを特徴とする自動車のモータ駆動システム。

【請求項 2】

前記モータを前記車輪のタイヤの上面よりも上方に設置した請求項 1 に記載の自動車のモータ駆動システム。

【請求項 3】

前記駆動力伝達機構の伸縮部が、ショックアブソープ機能を備えたものである請求項 1 または 2 に記載の自動車のモータ駆動システム。

【請求項 4】

前記ショックアブソープ機能を備えた伸縮部に、摺動式等速自在継手を用いた請求項 3 に記載の自動車のモータ駆動システム。

【請求項 5】

前記ショックアブソープ機能を備えた伸縮部に、ボールスプラインを用いた請求項 3 に記載の自動車のモータ駆動システム。

【請求項 6】

前記駆動力伝達機構の伸縮部の両端部を等速自在継手で支持した請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の自動車のモータ駆動システム。

【請求項 7】

前記駆動力伝達機構に歯車減速装置を設けた請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の自動車のモータ駆動システム。

【請求項 8】

前記モータを全ての車輪に個別に設けた請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の自動車のモータ駆動システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、車軸がサスペンション機構を介して車体に懸架され、車軸を駆動するモータを備えた自動車のモータ駆動システムに関する。

【背景技術】

【0002】

車軸を駆動するモータを備えた自動車には、モータのみで駆動する電気自動車と、エンジンとモータとを使い分けるいわゆるハイブリッド車とがある。また、車軸を車体に懸架するサスペンション機構には、乗用車に多く採用され、自在継手に連結した各車輪の車軸を独立に懸架する独立懸架方式と、トラック等に多く採用され、デファレンシャル装置を含む左右の車輪の車軸を一体に懸架する車軸懸架方式とがある。

【0003】

このようなサスペンション機構と駆動用モータを備えた自動車のモータ駆動システムには、車軸にモータと減速歯車機構を直結し、これらのモータと減速歯車機構を車軸と一緒にサスペンション機構で懸架した、いわゆるインホイールタイプのもの（例えば、特許文献 1 参照。）や、デファレンシャル装置にモータと変速機を連結して、従来のエンジン駆動のものと同様に、デファレンシャル装置側のドライブシャフトと車輪側のドライブシャフト（車軸）を自在継手で連結したもの（例えば、特許文献 2 参照。）がある。

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 247713 号公報（第 4 - 7 頁、第 1 - 2 図）

【特許文献 2】特開 2003 - 72392 号公報（第 2 - 4 頁、第 2 - 3 図）

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載されたインホイールタイプのモータ駆動システムは、デファレンシャル装置や自在継手が不要となり、駆動力伝達機構をスリム化できる利点を有するが、モータと減速歯車機構が車軸と一緒にサスペンション機構で懸架されるので、ばね下重量が大きくなって、乗り心地や走行性能が低下する問題がある。また、モータが路面の凹凸等によるショックを直接受け、かつ、低い位置で水をかぶりやすい等の取り付け環境が悪い問題もある。

【0006】

一方、特許文献2に記載されたデファレンシャル装置にモータと変速機を連結するタイプのモータ駆動システムは、独立懸架方式のサスペンション機構を採用することにより、ばね下重量が大きくなることはなく、ハイブリッド車にも適用可能であるが、モータ駆動のメリットである駆動源（モータ）の設置位置の幅広い自由度が損なわれている。このため、駆動力伝達装置のコンパクト化や居室・荷室空間の拡大も期待できない。

【0007】

そこで、この発明の課題は、モータ駆動のメリットであるモータ設置位置の幅広い自由度を損なわずに、乗り心地や走行性能を確保することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、この発明は、車輪の車軸がサスペンション機構を介して車体に懸架され、前記車軸を駆動するモータを備えた自動車のモータ駆動システムにおいて、前記モータを車体側に取り付け、このモータの出力軸と前記車軸とを、伸縮部を有する駆動力伝達機構で連結した構成を採用した。

【0009】

すなわち、モータを車体側に取り付け、このモータの出力軸と車軸とを、伸縮部を有する駆動力伝達機構で連結することにより、モータ駆動のメリットであるモータ設置位置の幅広い自由度を損なわずに、乗り心地や走行性能を確保できるようにした。

【0010】

前記モータを前記車輪のタイヤの上面よりも上方に設置することにより、その取り付け環境を良くすることができる。

【0011】

前記駆動力伝達機構の伸縮部を、ショックアブソーブ機能を備えたものとすることにより、自動車の乗り心地をさらに良くすることができる。

【0012】

前記ショックアブソーブ機能を備えた伸縮部には、摺動式等速自在継手を用いることができる。摺動式等速自在継手としては、トリポート型等速自在継手、ダブルオフセット型等速自在継手等がある。

【0013】

前記ショックアブソーブ機能を備えた伸縮部には、ボールスプラインを用いることもできる。

【0014】

前記駆動力伝達機構の伸縮部の両端部は、等速自在継手で支持するとよい。

【0015】

前記駆動力伝達機構に歯車減速装置を設けることにより、モータを小型化することができる。

【0016】

前記モータを全ての車輪に個別に設けることにより、高度な4輪駆動システムの実現が期待される。

【発明の効果】

【0017】

10

20

30

40

50

この発明の自動車のモータ駆動システムは、モータをサスペンション機構の車体側に取
り付け、このモータの出力軸と車軸とを、伸縮部を有する駆動力伝達機構で連結するよう
にしたので、モータ駆動のメリットであるモータ設置位置の幅広い自由度を損なわずに、
乗り心地や走行性能を確保することができ、駆動力伝達装置のコンパクト化や居室・荷室
空間の拡大も期待できる。また、モータが路面の凹凸等によるショックを直接受けるのを
防止することもできる。

【0018】

前記モータを前記車輪のタイヤの上面よりも上方に設置することにより、その取り付け
環境を良くすることができる。

【0019】

前記駆動力伝達機構の伸縮部を、ショックアブソープ機能を備えたものとするることによ
り、自動車の乗り心地をさらに良くすることができる。

【0020】

前記駆動力伝達機構に歯車減速装置を設けることにより、モータを小型化することがで
きる。

【0021】

前記モータを全ての車輪に個別に設けることにより、高度な4輪駆動システムの実現が
期待される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

以下、図面に基づき、この発明の実施形態を説明する。この自動車のモータ駆動システ
ムは、図1に示すように、車体1にサスペンション機構で懸架された車輪2の車軸である
ハブシャフト3を、車体1側に取り付けたモータ4で駆動するものであり、モータ4の出
力軸4aの回転は、順に軸継手5、固定式等速自在継手6、回転シャフト7、摺動式等速
自在継手であるトリポート型等速自在継手8、固定式等速自在継手9、軸継手10を介し
て傘歯車11aに伝達され、さらに、傘歯車11aと噛み合う傘歯車11b、軸継手12
を介してハブシャフト3に伝達される。

【0023】

前記モータ4は、ゴムマウント4bを介して、車輪2のタイヤ2aの上面よりも上方で
車体1に固定されている。また、モータ4は遊星歯車を用いた減速機構付きのものである
。なお、モータ4側に減速機構を設ける替りに、後述する傘歯車11a、11b間に減速
比を持たせることもできる。図示は省略するが、モータ4は全ての車輪2に個別に設けら
れ、4輪駆動されるようになっている。

【0024】

前記軸継手5は、スプライン結合でモータ4の出力軸4aと固定式等速自在継手6の外
輪6aとを連結しており、外輪6aはアンギュラ玉軸受13により車体1に回転自在に支
持されている。アンギュラ玉軸受13はナット14の締め付けで予圧されている。また、
固定式等速自在継手6の内輪6bには、回転シャフト7の一端がスプライン結合で連結さ
れている。

【0025】

前記回転シャフト7の他端は、図2(a)、(b)に示すように、トリポート型等速自
在継手8のトラニオン8bにスプライン結合で連結されており、回転シャフト7の回転は
、トリポート型等速自在継手8のトラニオン8b、ニードル8c、ローラ8dを介して外
輪8aに伝達される。ローラ8dはトラニオン8bと一体で外輪8aの軸方向に摺動自在
とされており、トラニオン8bに連結された回転シャフト7と外輪8aとの間で伸縮部が
形成されている。

【0026】

前記トリポート型等速自在継手8の外輪8aはシリンダ状に形成され、内部にオイルが
充填されて、回転シャフト7が挿入された一端が蓋15で閉塞されている。回転シャフト
7と蓋15との間には、外輪8aとの間の伸縮に伴う回転シャフト7の軸方向移動を案内

10

20

30

40

50

するすべり軸受 16 が設けられるとともに、オイル漏れを防止するシール 17 が取り付けられている。また、図示は省略するが、外輪 8a と蓋 15 の間にもオイル漏れを防止するガスケット等が取り付けられる。

【0027】

前記外輪 8a に挿入された回転シャフト 7 の先端部には鏝 7a が設けられ、この鏝 7a とトラニオン 8b との間に、オリフィス 18 を形成するオリフィスユニット 18a、18b、18c が取り付けられている。このオリフィス 18 は、外輪 8a と回転シャフト 7 間の伸縮に伴う外輪 8a 内のオイルの移動を絞り、ショックアブソーブ機能を発揮する。なお、回転シャフト 7 にスプライン結合されたオリフィスユニット 18a と、外輪 8a の内径面および回転シャフト 7 の鏝 7a との間には、それぞれオイル移動の短絡を防止するための、弾性部材で形成されたシール 19a、19b が取り付けられている。 10

【0028】

前記トリポート型等速自在継手 8 の外輪 8a の先細の先端部は、図 1 に示すように、固定式等速自在継手 9 の内輪 9b にスプライン結合で連結され、その外輪 9a がスプライン結合による軸継手 10 を介して、傘歯車 11a に連結されている。固定式等速自在継手 9 の外輪 9a は、軸受ケース 20 にアンギュラ玉軸受 21 により回転自在に支持され、アンギュラ玉軸受 21 はナット 22 の締め付けで予圧されている。なお、軸受ケース 20 は、後述するナックルケース 24 にボルト締めで固定されている。

【0029】

前記傘歯車 11a と噛み合わされた傘歯車 11b は、軸継手 12 のフランジにボルト締めで固定されている。また、各傘歯車 11a、11b の背面側にはそれぞれシム 23a、23b が噛まされ、これらの厚みを変えることにより、傘歯車 11a、11b 同士の歯の当たり具合が調節される。 20

【0030】

前記軸継手 12 はスプライン結合でハブシャフト 3 に連結され、ハブシャフト 3 はナックルケース 24 にアンギュラ玉軸受 25 で回転自在に支持されている。アンギュラ玉軸受 25 は、軸継手 12 を締め付けるナット 26 で予圧されるようになっている。また、ハブシャフト 3 には、車輪 2 とブレーキロータ 27 がボルト 28 で固定されている。

【0031】

前記サスペンション機構は、独立懸架方式のダブルウィッシュボーンタイプを採用しており、ナックルケース 24 に設けた上下の各アーム部 24a、24b にピロボール 29 が固定され、それぞれ基端部を車体 1 に連結されたアップーアーム 30 とロワーアーム 31 が、その先端部に設けられた凹球面部で各ピロボール 29 と回転自在に連結されている。各ピロボール 29 の球面中心を結ぶ軸線はキングピン角を決定する。また、サスペンション機構を構成するコイルばね 32 は、車体 1 の下向きの面とロワーアーム 31 の上面の間に、それぞれ受け皿 33 を介して介装されている。 30

【0032】

図 3(a)、(b) は、前記ショックアブソーブ機能を有する伸縮部の第 1 の変形例を示す。この変形例は、摺動式等速自在継手であるダブルオフセット型等速自在継手 34 を採用したものであり、前記回転シャフト 7 の先端に内輪 34b がスプライン結合で連結され、回転シャフト 7 の回転は、内外径球面の各中心がオフセットされたケージ 34c に保持されたボール 34d を介して外輪 34a に伝達される。ボール 34d は外輪 34a の軸方向に摺動自在とされ、回転シャフト 7 と外輪 34a との間で伸縮部が形成される。なお、ショックアブソーブ機能を発揮するためのオリフィスユニット 18a、18b、18c は、実施形態のものと同一である。 40

【0033】

図 4(a)、(b) は、前記ショックアブソーブ機能を有する伸縮部の第 2 の変形例を示す。この変形例は、摺動式等速自在継手の替りにボールスプライン 35 を採用したものであり、回転シャフト 7 の先端に内輪 35b がスプライン結合で連結され、回転シャフト 7 の回転は、外輪 35a と内輪 35b のスプライン溝間に配列されたボール 35c を介し 50

て外輪 3 5 a に伝達される。ボール 3 5 c は外輪 3 5 a の軸方向に摺動自在とされ、回転シャフト 7 と外輪 3 5 a との間で伸縮部が形成される。この変形例も、オリフィスユニット 1 8 a、1 8 b、1 8 c は、実施形態のものと同じである。

【0034】

上述した実施形態およびその変形例では、ショックアブソーブ機能を有する伸縮部を形成する摺動式等速自在継手として、トリポート型等速自在継手とダブルオフセット型等速自在継手を採用したが、他の型式の摺動式等速自在継手を採用することもできる。

【0035】

また、上述した実施形態では、サスペンション機構にダブルウィッシュボーンタイプのものを採用したが、サスペンション機構は任意のタイプのものを採用することができる。ブレーキ機構も実施形態のブレーキロータを用いるディスクブレーキに限定されることはなく、ドラムブレーキを採用することもできる。

10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】自動車のモータ駆動システムの実施形態を示す縦断面図

【図 2】a は図 1 の伸縮部を拡大して示す縦断面図、b は a の IIb - IIb 線に沿った断面図

【図 3】a は図 2 の第 1 の変形例を示す縦断面図、b は a の IIIb - IIIb 線に沿った断面図

【図 4】a は図 2 の第 2 の変形例を示す縦断面図、b は a の IVb - IVb 線に沿った断面図

【符号の説明】

【0037】

20

- 1 車体
- 2 車輪
- 2 a タイヤ
- 3 ハブシャフト
- 4 モータ
- 4 a 出力軸
- 4 b ゴムマウント
- 5 軸継手
- 6 固定式等速自在継手
- 6 a 外輪
- 6 b 内輪
- 7 回転シャフト
- 7 a 鰐
- 8 トリポート型等速自在継手
- 8 a 外輪
- 8 b トラニオン
- 8 c ニードル
- 8 d ローラ
- 9 固定式等速自在継手
- 9 a 外輪
- 9 b 内輪
- 10 軸継手
- 11 a、11 b 傘歯車
- 12 軸継手
- 13 アンギュラ玉軸受
- 14 ナット
- 15 蓋
- 16 すべり軸受
- 17 シール
- 18 オリフィス

30

40

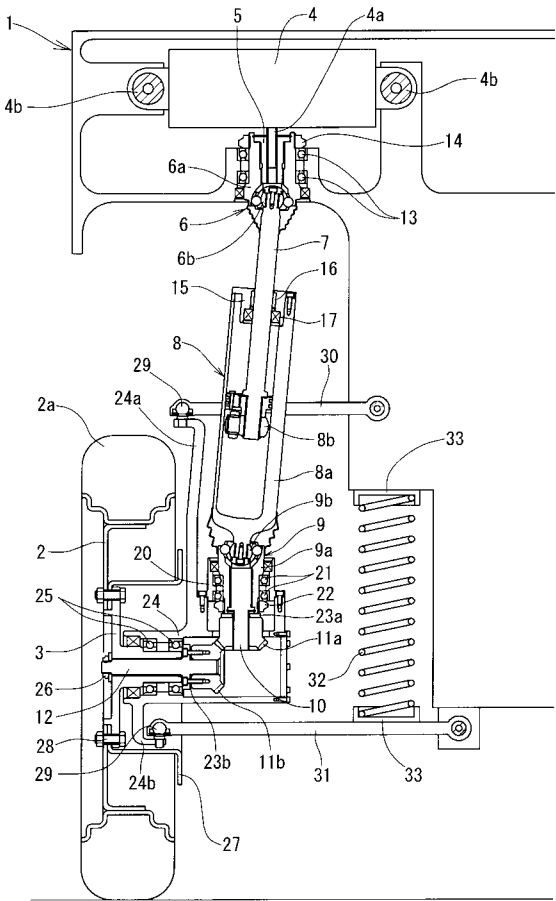
50

18 a、18 b、18 c オリフィスユニット
19 a、19 b シール
20 軸受ケース
21 アンギュラ玉軸受
22 ナット
23 a、23 b シム
24 ナックルケース
24 a、24 b アーム部
25 アンギュラ玉軸受
26 ナット
27 ブレーキロータ
28 ボルト
29 ピロボール
30 アッパーアーム
31 ロワーアーム
32 コイルばね
33 受け皿
34 ダブルオフセット型等速自在継手
34 a 外輪
34 b 内輪
34 c ケージ
34 d ボール
35 ボールスプライン
35 a 外輪
35 b 内輪
35 c ボール

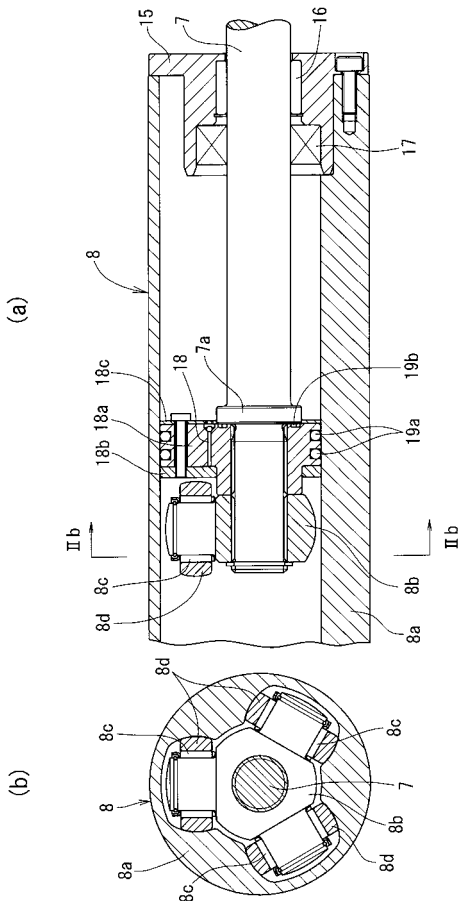
10

20

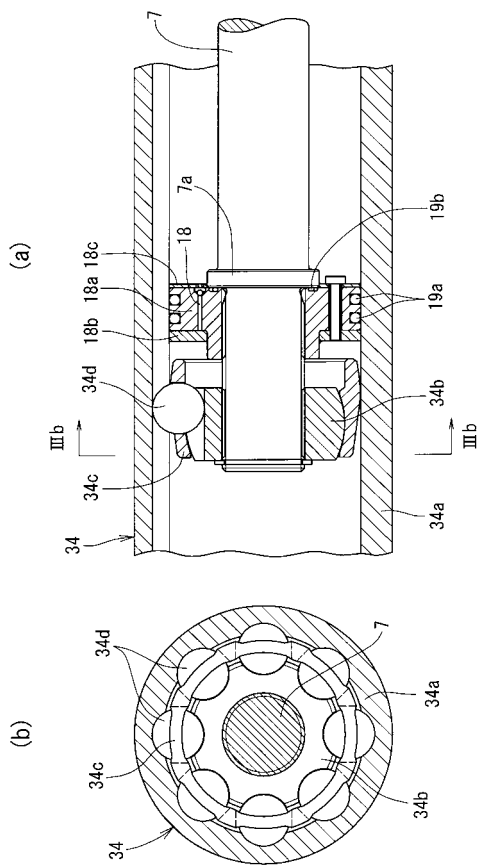
【 図 1 】



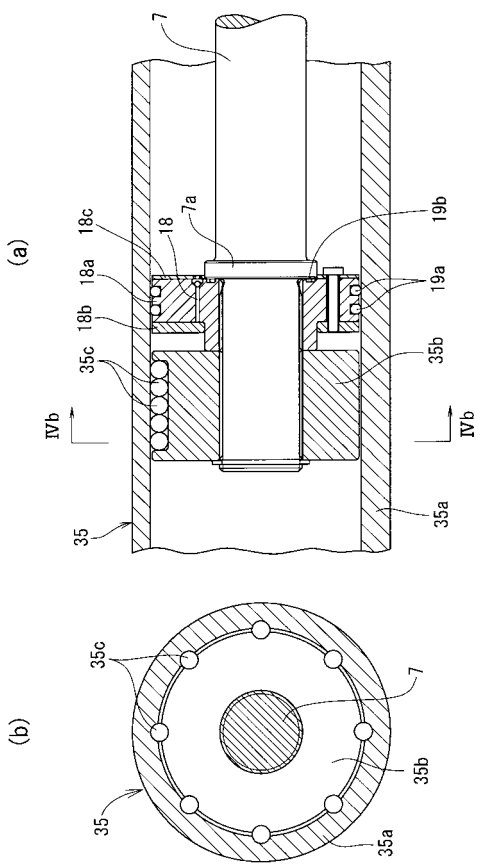
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 木内 智夫

静岡県磐田市東貝塚 1 5 7 8 番地 N T N株式会社内

Fターム(参考) 3D001 AA19 BA32 CA01 DA03

3D035 AA01 AA06

3J069 AA50 AA70

5H115 PA01 PC06 PG04 PI29 PU01 PU24 UI31