

(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2006-254637  
(P2006-254637A)

(43) 公開日 平成18年9月21日(2006.9.21)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO2K 15/02 (2006.01)	HO2K 15/02 F	5H601
HO2K 1/18 (2006.01)	HO2K 15/02 D	5H615
	HO2K 1/18 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2005-70254 (P2005-70254)  
(22) 出願日 平成17年3月14日 (2005.3.14)

(71) 出願人 000005108  
株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号  
(74) 代理人 100100310  
弁理士 井上 学  
(72) 発明者 河原 敬二  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地  
株式会社日立製作所  
オートモティブシステムグループ内  
(72) 発明者 植田 俊明  
茨城県ひたちなか市大字高場2520番地  
株式会社日立製作所  
オートモティブシステムグループ内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 固定鉄心の製造方法

(57) 【要約】

【課題】

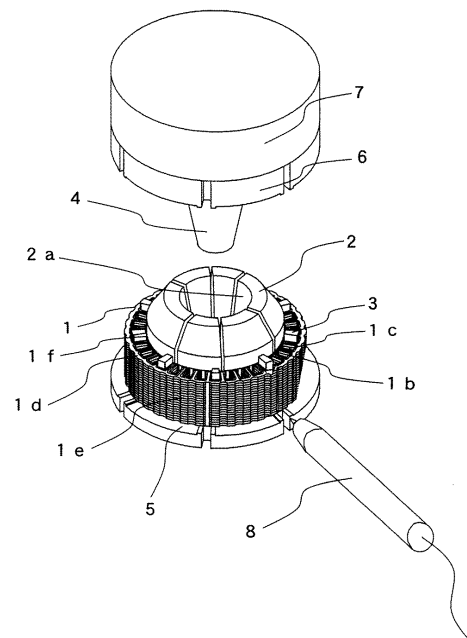
積層された固定鉄心を溶接により固定する際、溶接の熱変形により内径の寸法の悪化と、スロットの位置ずれ、溶接ビードが切れてしまうという問題がある。

【解決手段】

積層された固定鉄心の外周側面を溶接する場合、ティースとティース間のスロット部に周方向を拘束するためのガイドを挿入し、内周側面を押し広げた後、固定鉄心の積層方向から挟み込むように押圧する。ここで押圧する部材に突起を設けて、その突起部で溶接する箇所のみを押圧し、固定鉄心の外周側面を溶接する。

【選択図】 図2

図 2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

帯状鋼板を巻回積層して積層巻回鋼を形成する工程と、  
前記積層巻回鋼の内周部を外周部へ向かって押し広げ、該積層巻回鋼の外周部の少なくとも一部を溶接する工程とを有することを特徴とする固定鉄心の製造方法。

## 【請求項 2】

請求項 1 記載の固定鉄心の製造方法において、  
前記溶接する工程は、前記積層巻回鋼の積層上面と積層下面との間を押圧しながら行われることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

## 【請求項 3】

請求項 2 記載の固定鉄心の製造方法において、  
前記積層巻回鋼の前記積層上面と前記積層下面との間における押圧は、前記溶接される部分の周囲で行われることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

## 【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一に記載の固定鉄心の製造方法において、  
前記溶接する工程は、前記積層巻回鋼が前記積層上部から前記積層下部にかけて有する孔部に固定部材を挿入しながら行われることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

## 【請求項 5】

請求項 1 乃至 4 のいずれか一に記載の固定鉄心の製造方法において、  
円錐状の内径を有するマンドレルを用いて前記積層巻回鋼の前記内周部を前記外周部へ向かって押し広げることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至 5 のいずれか一に記載の固定鉄心の製造方法において、  
前記積層巻回鋼は、巻回積層されたスパイラルコアであることを特徴とする固定鉄心の製造方法。

## 【請求項 7】

請求項 6 記載の固定鉄心の製造方法において、  
前記板状鋼板は、2つのテーパローラを用いて押圧し、曲げることにより、所定の曲率を有するスパイラルコアを形成することを特徴とする固定鉄心の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内径に回転子を持つ回転電機に用いられる鉄心に係り、特に、らせん状に積層されるスパイラルコアの製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

内径に回転子を持つ固定鉄心の製造方法は、(1) 帯状鋼板の一側縁にそって鉄心歯を打抜き、この帯状板を巻回積層し、スロットの位置を合わせて積層方向から押し圧した状態で鉄心外周部を数箇所溶接して固定する方法と、(2) 帯状鋼板からリング状でヨークから突出した多数のティース間に多数のスロットが形成された形状で1枚1枚抜き落としした後、積層し、外周の箇所を溶接しているものやリング状のものを円周方向に分割し、その形状を帯状鋼板から打抜き、リング状になるように積層する分割コアの外周を数箇所溶接する製造方法がある。

## 【0003】

また、円筒状のヨーク部コアとティース部コアに分割されたコアで構成される固定鉄心でヨーク部とティース部の嵌合部のギャップを縮小化する方向に内径から拡張治具により拡張し組み立てる製造方法がある。

## 【0004】

【特許文献 1】特開昭 53 - 85306 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2002-199628号公報

【特許文献3】特開2002-199666号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、固定鉄心を固定する際、溶接の熱変形により内径の寸法が悪化し、回転子とのギャップがばらつき生じ、出力特性が低下と磁気音が大きくなる問題がある。

【0006】

また、分割コアの内径を拡張しながら、外周溶接を行う際、固定鉄心を積層方向に押圧しないため、積層により発生した隙間により、溶接ビードが切れてしまい固定鉄心を固定できないものが発生する問題がある。

【0007】

また、固定鉄心のスロットの開口部を内径心金についたブレードにより、スロットの位置を揃えているが、スパイラルコアにおいては、ティースが等間隔で階段状にずれるスキューが発生する。ティースの先端を押さえた場合でも、外径側のティースの位置ズレが残り、巻線の挿入性を悪化させ、巻線の占有面積が小さくなり、巻き線の数が少なくなり、出力が低下する問題がある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による固定鉄心の製造方法は、帯状鋼板を巻回積層して積層巻回鋼を形成する工程と、積層巻回鋼の内周部を外周部へ向かって押し広げ、積層巻回鋼の外周部の少なくとも一部を溶接する工程とを有する。

【0009】

好ましくは、本発明は、溶接する工程が、積層巻回鋼の積層上面と積層下面との間を押圧しながら行われる。

【0010】

さらに好ましくは、積層巻回鋼の積層上面と積層下面との間における押圧は、溶接される部分の周囲で行われる。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、固定するための外周溶接により、内径の寸法の悪化と溶接のビード切れを抑制し、スロットの位置ずれを低減することができるため、回転子とのギャップを一定にした固定鉄心を提供することが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

外周溶接による内径寸法の変形もなく、ビード切れの発生を抑制し、スロット位置ずれを低減した、回転電機の固定鉄心を実現した。以下、図に基づき本発明の実施例を説明する。

【実施例1】

【0013】

図1に回転電機の固定鉄心1を示す。円筒状のコアバック1aと、ティース1b、から構成されており、スロット1cは巻線が入る部分である。図2及び図3を用いて、本実施例の製造方法の工程を説明する。

【0014】

図2は、本発明に用いられる溶接装置の一実施例である。図2に示すとおり、固定鉄心1は拡張マンドレル2とギャップを保ちながら挿入され、整列ピン3をスロット1cに入れ、ティース1bは整列する。

【0015】

図3は、外周側面の溶接工程を示したものである。図3の(I)の状態から、上型7が下降すると、図3の(II)のようにテーパ状のマンドレル4が拡張マンドレル2の内径テ

10

20

30

40

50

ーパ部に接し、次に拡張マンドレル2を押し広げ、固定鉄心1の径が拡張する。ここで、マンドレル4と拡張マンドレル2が接する部分がテーパであるため、固定鉄心1の内径寸法がばらついて押し広げる荷重は同じにすることができる。マンドレル4の後には油圧シリンダ10が付いており、マンドレル4を一定の荷重で押し出している(この油圧シリンダの部分は、荷重が合えば、スプリングを使用することもできる。)。マンドレル4が押し戻された際には、内部圧力が上昇しないように、図示していないリリーフ弁により内部圧力の変動を防ぎ、固定鉄心の拡張力を一定にし、固定鉄心1の径寸法が一定となる構造としている。

#### 【0016】

次に、図3の(III)に示すように、固定鉄心上面1dに、上押圧治具6が接し、固定鉄心1は下押圧治具5と上押圧治具6で積層方向に押圧される。このとき固定鉄心1は押圧荷重により、1枚1枚が密着する。次に溶接トーチ8により固定鉄心外周部1eを溶接し、固定鉄心1を固定する。上型が上昇し、マンドレル4が拡張マンドレル2から抜け、拡張マンドレル4は径が窄み、固定鉄心1とギャップが生じる。最後に固定鉄心1が取り出され工程は完了する。

10

#### 【0017】

このように、固定鉄心の外周部1eを溶接する際には、固定鉄心の内周部1fを一定の力で拡張した後、積層方向に密着させるため、固定鉄心1は溶接の熱での変形が抑えられるため、所定の径寸法が確保できる。そして、マンドレル4の外径部と拡張マンドレル2の内径部2aはテーパであるため、固定鉄心1の内径がばらついて、拡張力は一定であるため、径寸法が安定する。また、積層方向に固定鉄心1を押圧しているため、密着により溶接ビード9は切れることがなく、さらに、スロット内部に整列ピン3を挿入しているため、ティース1bの位置ずれを防止することができる。

20

#### 【実施例2】

#### 【0018】

次に、図4と図5を用いて本発明の実施例2を説明する。図4は、固定鉄心1がスキューした状態の部分図を示したものである。図5は、固定鉄心1を下型溶接雇に挿入した状態の部分図を示す。

#### 【0019】

スキューとは、ティース1bが周方向にほぼ等間隔にずれた状態を意味している。図4に示すように、スキューは、固定鉄心1が特にスパイラルコアである場合に発生する。

30

#### 【0020】

固定鉄心1は、図示していない巻線が入り完成するものであるから、ティース1bが位置ずれするとスロット1cの間隔が小さくなる。このため、巻線のターン数が少なくなり、出力が低下してしまう。従って、図5に示すように、整列ピン3はスロット1cに挿入され、ティース1bの径方向をガイドしている。そして、整列ピン3は径方向に対してはギャップSがあり、固定鉄心1が拡張マンドレル2に押し広げられた際、ティース1bに整列ピン3が干渉しないような構成となっている。このように、ティース1bの位置ずれが防止できるため、従来技術に比べて巻線のターン数が増え、高出力化を図ることができる。

40

#### 【実施例3】

#### 【0021】

次に、図6と図7を用いて本発明の実施例3を説明する。図6は、固定鉄心1の部分図を示したものである。図7には、固定鉄心1を積層方向に押圧する状態の部分図を示す。

#### 【0022】

図6の(I)は固定鉄心1の部分図で、この断面図が図6の(II)である。固定鉄心1は、プレス等により打ち抜かれるため、側面はだれ1g、破断面1j、かえり1kから構成される。固定鉄心1が積層されると、側面はだれ1gとせん断面1h、破断面1jとで、高さはまちまちになる。また、かえり1kにより隙間L1が生じてしまう。このため、図7の(III)に示す溶接のビード切れ9aが発生する原因となる。

50

## 【0023】

本実施例では、固定鉄心1を密着させるとビード切れ防止になるため、積層方向から押圧し、隙間L1をなくしてから溶接を行う。さらに、図7の(I)に示すように、上押圧治具突起6aと下押圧治具突起5aにより、溶接部分のみを押圧することで、密着度をより向上することができ、ビード切れ9aを抑えることができるため、良好な溶接ビード9が得られる。

## 【実施例4】

## 【0024】

次に、図7と図8を用いて本発明の実施例4を説明する。図8には、2つのテーパローラ11を用いて加工されたらせん状の固定鉄心1と加工装置を示す。

10

## 【0025】

図8の(I)に示す装置を用いて、図示していないプレス等で直線状に打抜かれた固定鉄心1を2つのテーパローラ11が回転しながら押圧する。そして、固定鉄心1を曲げることにより、一定の曲率を持つスパイラルコアの固定鉄心1を製造する。

## 【0026】

図8の(II)は、2つのテーパローラ11により固定鉄心1のコアバック1aを部分的に押圧している部分図である。このように、コアバック1aは押圧されるため、部分的にテーパ1mになる。図8の(III)は、図8の(I)に示す装置を用いて加工された固定鉄心1の部分断面図である。このように、コアバック1aのところにテーパ1mがあるため、積層された場合に隙間L2ができる。この隙間L2が存在すると、ビード切れ9aの原因となるため、ビード切れ9aが多発するという問題が生じる。

20

## 【0027】

本実施例では、この隙間L2を持つ固定鉄心1を溶接する際に、図7に示すような上押圧治具突起6aと下押圧治具突起5aにより、積層方向に部分的に押圧することで隙間L2を最小限にすることができるため、ビード切れ9aを防止することが可能になる。

## 【実施例5】

## 【0028】

次に、図9を用いて本発明の実施例5を説明する。図9は、拡張力と固定鉄心1の内径真円度の関係を示したものである。

## 【0029】

拡張力を大きくすると真円度が良くなるが、ある程度まで行くと、ほとんど変わらなくなる。拡張力をかけない場合の真円度は0.2~0.3であり、拡張力をかけた場合の真円度は0.05となる。このため、拡張力をかけた場合の真円度は、拡張力をかけない場合の1/4~1/6となり、真円度の变形を防止することができる。

30

## 【図面の簡単な説明】

## 【0030】

【図1】回転電機の固定鉄心1を示す図である。

【図2】本発明の溶接装置を示す図である。

【図3】(I)から(III)は外周側面の溶接工程を示す図である。

【図4】(I)から(II)は固定鉄心1がスキューした状態の部分図である。

40

【図5】(I)から(II)は固定鉄心1を下型溶接産に挿入した状態の部分図を示す図である。

【図6】(I)から(III)は固定鉄心1の部分図を示す図である。

【図7】(I)から(IV)は固定鉄心1を積層方向に押圧する状態の部分図を示す図である。

【図8】(I)は2つのテーパローラにより、加工されたらせん状の固定鉄心1と加工装置を示す図である。(II)は加工装置の拡大図である。(III)は加工装置により加工された固定鉄心の図である。

【図9】拡張力と固定鉄心1の内径真円度の関係を示す図である。

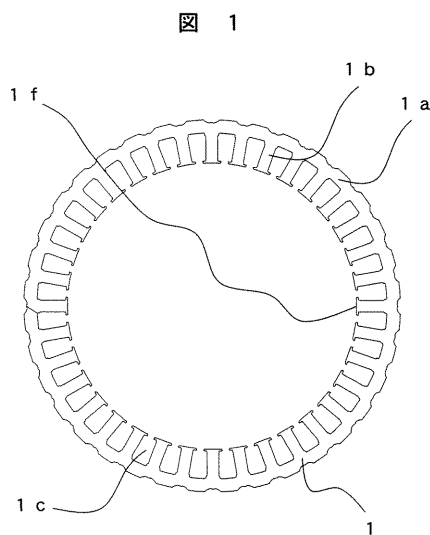
## 【符号の説明】

50

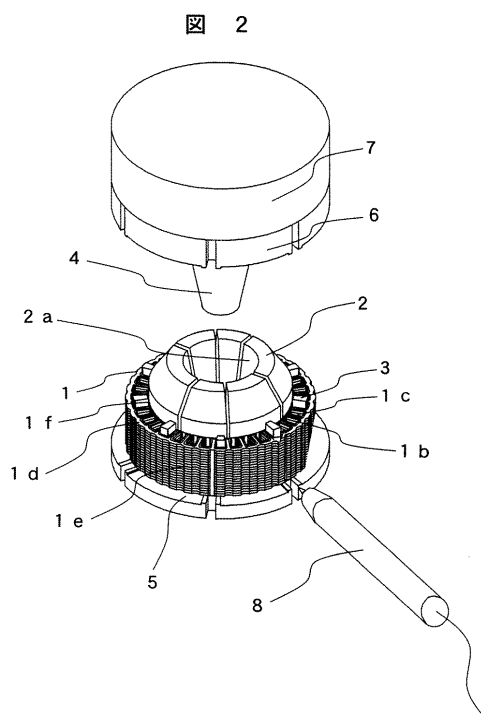
【 0 0 3 1 】

1 ... 固定鉄心、1 a ... 固定鉄心のコアバック、1 b ... 固定鉄心のティース、1 c ... 固定鉄心のスロット、1 d ... 固定鉄心の上面、1 e ... 固定鉄心の外周部、1 f ... 固定鉄心の内周部、1 g ... 固定鉄心のだれ部、1 h ... 固定鉄心のせん断面、1 j ... 固定鉄心の破断面、1 k ... 固定鉄心のかえり、1 m ... 固定鉄心のコアバックテーパ、2 ... 拡張マンドレル、2 a ... 拡張マンドレルの内径、3 ... 整列ピン、4 ... マンドレル、5 ... 下押圧治具、5 a ... 下押圧治具突起、6 ... 上押圧治具、6 a ... 上押圧治具突起、7 ... 上型、8 ... 溶接トーチ、9 ... 溶接ビード、9 a ... 溶接ビード切れ、10 ... 油圧シリンダ、11 ... テーパーローラ、S ... 固定鉄心と整列ピンのギャップ、L 1 ... 固定鉄心のかえりによる隙間、L 2 ... 固定鉄心のテーパローラによる隙間。

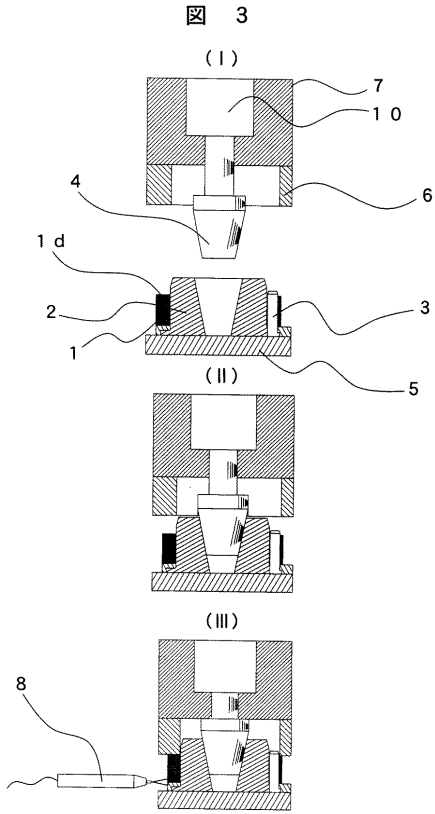
【 図 1 】



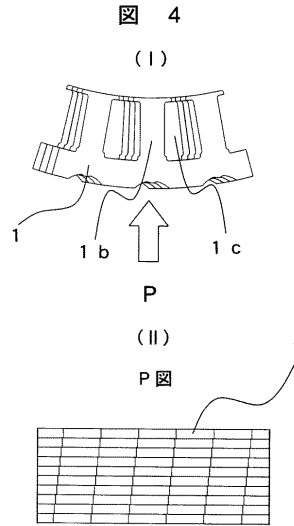
【 図 2 】



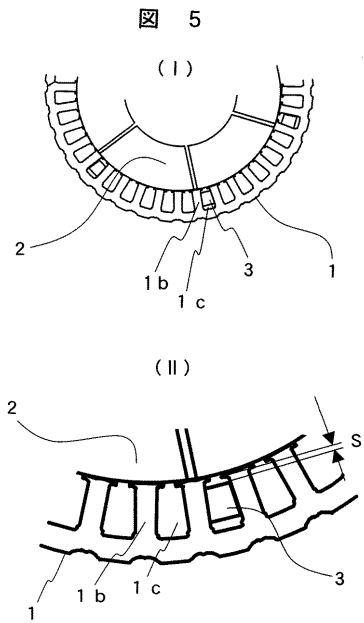
【 図 3 】



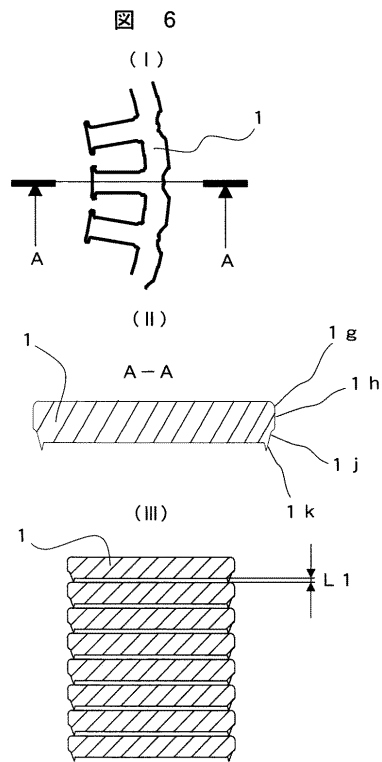
【 図 4 】



【 図 5 】

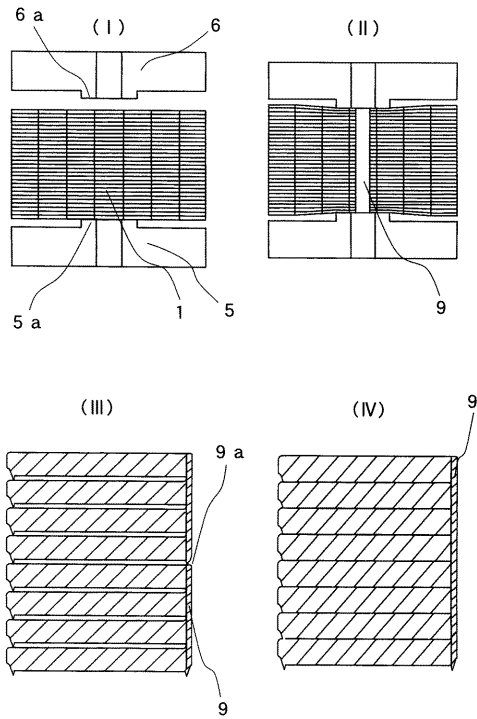


【 図 6 】



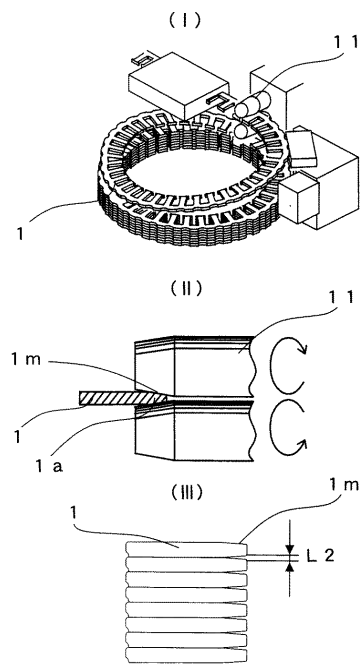
【 図 7 】

図 7



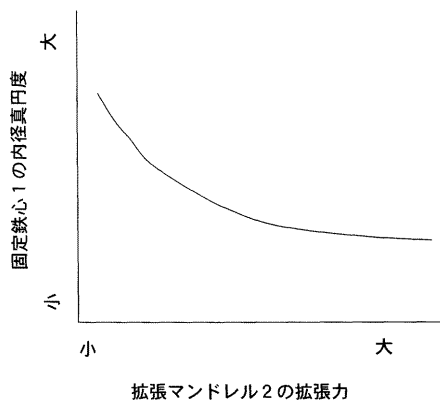
【 図 8 】

図 8



【 図 9 】

図 9





---

フロントページの続き

(72)発明者 樋熊 真人

茨城県ひたちなか市大字高場 2 5 2 0 番地

株式会社日立製作所オートモティ

ブシステムグループ内

F ターム(参考) 5H601 AA29 EE05 EE19 FF01 GA02 GA33 GB05 GB12 GC02 GC12

GC22 GC40 HH09

5H615 AA01 BB16 PP01 PP08 SS03 SS05 SS10 SS16 TT04