

(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2008-199719

(P2008-199719A)

(43) 公開日 平成20年8月28日(2008.8.28)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO2K 3/28 (2006.01)	HO2K 3/28 J	5H603
HO2K 15/04 (2006.01)	HO2K 15/04 A	5H615

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2007-29979 (P2007-29979)
 (22) 出願日 平成19年2月9日(2007.2.9)

(71) 出願人 00004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (74) 代理人 100080045
 弁理士 石黒 健二
 (72) 発明者 長谷川 洋一
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 (72) 発明者 今西 友也
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
 社デンソー内
 Fターム(参考) 5H603 AA01 AA09 BB01 BB02 BB04
 CA01 CA04 CB02 CB04 CB05
 CC03 CC17 CD01 CE05

最終頁に続く

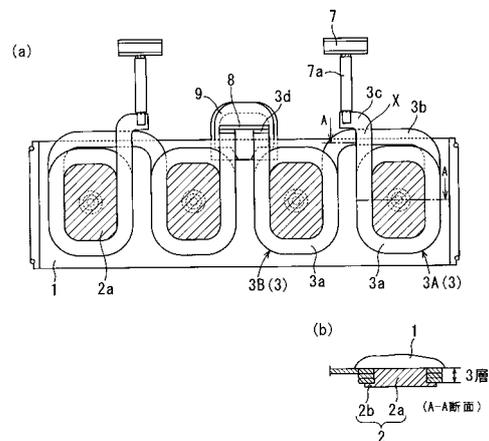
(54) 【発明の名称】 回転電機及び界磁コイルの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 エッジワイズ巻線を界磁コイル3に使用した回転電機において、各磁極2に発生する磁束のアンバランスを抑制できると共に、占積率の高い界磁コイル3を提供する。

【解決手段】 1本の平角線を両側から、それぞれエッジワイズ方向に巻き取ることにより、渡り線部3bを介して二つの巻線部3aが直列に接続された2個の界磁コイル3が出来上がる。この二つの巻線部3aを接続する渡り線部3bは、一方の界磁コイル3Aの巻線部3aから引き出されたコイル端部3cと交差しており、その交差部Xが一方の界磁コイル3Aの巻線部3aと重ならない様に、巻線部3aから外れた位置に設定されている。これにより、それぞれの磁極2に組み付けられた二つの巻線部3aの層数を略同じにすることが可能であり、それぞれの磁極2に発生する磁束のアンバランスを抑制できる。その結果、出力性能のばらつき、および整流の悪化を抑制できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

平角線をエッジワイズ方向に巻回して形成される界磁コイルと、この界磁コイルを組み付けてヨークの内周に固定される磁極とを有し、周方向に隣合う二つの界磁コイル同士が渡り線部を介して直列に接続されている回転電機であって、

前記渡り線部によって直列に接続された二つの界磁コイルのうち、一方の界磁コイルは、前記磁極の外周に嵌め合わされる環状の巻線部と、この巻線部から引き出されて前記渡り線部と交差するコイル端部とを有し、このコイル端部と前記渡り線部とが交差する部位が、前記巻線部と重なることなく、前記巻線部から外れた位置に設定されていることを特徴とする回転電機。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載した回転電機において、

前記一方の界磁コイルは、前記巻線部の周方向で前記渡り線部と前記コイル端部との間に前記平角線が 1 層分少ない領域を有し、この領域に配置される各層の平角線にそれぞれ 1 層分の段差が設けられていることを特徴とする回転電機。

【請求項 3】

請求項 2 に記載した回転電機において前記界磁コイルを製造する方法であって、

前記渡り線部を介して接続された二つの前記巻線部が平面状に展開された状態から、前記ヨークの内周形状に沿った曲率を付けるための押圧成形を行い、この押圧成形によって前記平角線に段差を形成することを特徴とする界磁コイルの製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、エッジワイズ巻線を界磁コイルに用いた回転電機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、平角線をエッジワイズ方向に巻回して形成されるエッジワイズ巻線が知られている。例えば、特許文献 1 には、1 本の平角線から二つのエッジワイズ巻線を製造する方法が開示されている。そのエッジワイズ巻線の製造方法を図 5 に基づいて説明する。

30

まず、図 5 (a) に示す様に、1 本の平角線 100 の両端部をそれぞれクランプして巻芯 110 にセットする。

続いて、同図 (b) ~ (d) に示す様に、巻芯 110 を回転させながら、その巻芯 110 の周囲に平角線 100 をエッジワイズ方向に巻き取っていく。

所定回数巻き取ることにより、同図 (e) に示す様に、渡り線部 120 で連結された 2 個の巻線部 130 が形成される。さらに、同図 (f) に示す様に、2 個の巻線部 130 を渡り線部 120 で折り返すことにより、2 個のエッジワイズ巻線 140 が連続した状態で出来上がる。

【特許文献 1】特開 2006 - 271121 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

ところで、エッジワイズ巻線 140 を直流モータ (例えばスタータモータ) の界磁コイルに使用する場合は、図 6 (a) に示す様に、ポールコアのボス部 150 (図中ハッチングで示す部分) に嵌め合わされる巻線部 130 から引き出された一方のコイル端部 131 に正極ブラシ 160 のリード線 170 が接続される。この場合、二つの巻線部 130 を連結する渡り線部 120 と一方のコイル端部 131 とが交差するため、その交差部 X が、ボス部 150 に嵌め合わされた巻線部 130 と重なることで、他の部位より 1 層多い状態になっている。例えば、平角線 100 を巻芯 110 の周囲に 3 回巻き取った場合は、3 層の巻線部 130 が形成されるが、上記の交差部 X が巻線部 130 と重なる部位では、1 層多

50

い4層となっている。

【0004】

上記の界磁コイルでは、図6(b)に示す様に、ポールコアの鏝部151とヨーク200との間に4層分のスペースS0を確保する必要がある。しかし、実際の巻線部130は3層であり、確保されたスペースS0に対して1層分の隙間が生じるため、巻線の占積率が低下して、結果的にモータの体格が大きくなってしまふ。

また、渡り線部120によって連結された二つの巻線部130は、電気回路として直列に接続されるため、直流モータでは同じ値の電流が流れる。従って、二つの巻線部130で巻き数が異なると、それぞれのポールコアで発生する磁束にアンバランスが生じるため、出力性能にばらつきを生じると共に、整流が悪化する問題があった。

本発明は、上記事情に基づいて成されたもので、その目的は、エッジワイズ巻線を界磁コイルに使用した回転電機において、各磁極に発生する磁束のアンバランスを抑制できると共に、占積率の高い界磁コイルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

(請求項1の発明)

本発明は、平角線をエッジワイズ方向に巻回して形成される界磁コイルと、この界磁コイルを組み付けてヨークの内周に固定される磁極とを有し、周方向に隣合う二つの界磁コイル同士が渡り線部を介して直列に接続されている回転電機であって、渡り線部によって直列に接続された二つの界磁コイルのうち、一方の界磁コイルは、磁極の外周に嵌め合わされる環状の巻線部と、この巻線部から引き出されて渡り線部と交差するコイル端部とを有し、このコイル端部と渡り線部とが交差する部位が、巻線部と重なることなく、巻線部から外れた位置に設定されていることを特徴とする。

【0006】

上記の構成によれば、コイル端部と渡り線部とが交差する部位を巻線部から外れた位置に設定することで、周方向に隣合うそれぞれの磁極に組み付けられた二つの巻線部の層数(巻き数)を略同じにする(一番少ない層数に対して1層分の差で収める)ことが可能となる。その結果、それぞれの磁極に発生する磁束のアンバランスを抑制して、出力性能のばらつきを抑制することができる。

【0007】

(請求項2の発明)

請求項1に記載した回転電機において、一方の界磁コイルは、巻線部の周方向で渡り線部とコイル端部との間に平角線が1層分少ない領域を有し、この領域に配置される各層の平角線にそれぞれ1層分の段差が設けられていることを特徴とする。

上記の構成によれば、巻線部の周方向で渡り線部とコイル端部との間に平角線が1層分少ない領域が形成されるので、その領域を利用して平角線に1層分の段差を設けることにより、磁極の鏝部とヨークとの間に無駄な隙間を生じることなく、巻線部の層数を磁極の全周で略同じにできる。その結果、高い占積率を確保でき、延いては体格の小型化が可能となる。

【0008】

(請求項3の発明)

請求項2に記載した回転電機において界磁コイルを製造する方法であって、渡り線部を介して接続された二つの巻線部が平面状に展開された状態から、ヨークの内周形状に沿った曲率を付けるための押圧成形を行い、この押圧成形によって平角線に段差を形成することを特徴とする。

上記の方法によれば、平角線に段差を形成するための工程を新たに設ける必要はない。

つまり、界磁コイルに曲率を付ける工程と、平角線に段差を形成する工程とを、押圧成形によって同時に行うことができる。このため、製造工程が増えることはなく、平角線に段差を有する界磁コイルを容易に製造できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 9 】

本発明を実施するための最良の形態を以下の実施例により詳細に説明する。

【 実施例 1 】

【 0 0 1 0 】

図 1 (a) はヨーク A S S Y の展開図、同図 (b) は A - A 断面図である。

本実施例の回転電機は、例えば、自動車用エンジンを始動するためのスタータモータであり、図 1 (a) 及び図 2 に示すヨーク A S S Y を備える。

ヨーク A S S Y は、磁気回路を形成するヨーク 1 と、このヨーク 1 の内周に固定される 4 個の磁極 2 と、各磁極 2 に組み付けられる 4 個の界磁コイル 3 (3 A、3 B) とで構成される。

ヨーク 1 は、強磁性体である鉄板を円筒形状に丸めて形成される。

磁極 2 は、図 1 (b) に示す様に、界磁コイル 3 が嵌め合わされるボス部 2 a と、ヨーク 1 との間に界磁コイル 3 を保持する鏝部 2 b とが設けられている。

【 0 0 1 1 】

4 個の界磁コイル 3 は、2 直列 - 2 並列に接続されている。つまり、直列に接続された二個一組の界磁コイル 3 が二組設けられ、この二組が並列に接続されている。

この界磁コイル 3 の製造方法を図 3 を参照して説明する。

まず、同図 (a) に示す様に、矩形断面を有する 1 本の平角線 4 を準備し、その平角線 4 の両端部を巻芯 5 にセットする。なお、左右両側の巻芯 5 は、それぞれ磁極 2 のボス部 2 a と同一形状である。

続いて、巻芯 5 にセットされた平角線 4 の端部を図示しないクランプ装置により巻芯 5 に保持しながら、同図 (b) ~ (d) に示す様に、左右両側の巻芯 5 をそれぞれ回転させて、巻芯 5 の周囲に平角線 4 をエッジワイズ方向に巻き取っていく。

【 0 0 1 2 】

所定回数巻き取ることにより、巻芯 5 の周囲に巻き取られた二つの巻線部 3 a が形成され、この二つの巻線部 3 a が連結部 (以下、渡り線部 3 b と呼ぶ) によって接続されている。

この後、同図 (e) に示す様に、渡り線部 3 b に折り曲げ用の治具 6 を当てて、この治具 6 を支点として図示矢印方向に折り曲げることにより、同図 (f) に示す様に、渡り線部 3 b を介して二つの巻線部 3 a が直列に接続された 2 個の界磁コイル 3 が出来上がる。

最後に、平面状に展開されている 2 個の界磁コイル 3 をヨーク 1 の内周形状に沿って配置できる様に、コイル全体に曲率を付けるための押圧成形を行う。

【 0 0 1 3 】

上記の方法により製造された 2 個の界磁コイル 3 は、図 1 (a) に示す様に、一方の界磁コイル 3 A の巻線部 3 a から引き出されたコイル端部 3 c に正極ブラシ 7 のリード線 7 a が接続され、他方の界磁コイル 3 B の巻線部 3 a から引き出されたコイル端部 3 d にモータリード板 8 が接続されている。このモータリード板 8 は、図 2 に示す様に、ヨーク 1 とエンドフレーム (図示せず) との間に固定されるゴム製のグロメット 9 に保持されて、モータの外側に取り出された一端側の端部が図示しない電磁スイッチのモータ端子に接続されている。

ここで、二つの巻線部 3 a を接続する渡り線部 3 b は、図 1 (a) に示す様に、一方の界磁コイル 3 A の巻線部 3 a から引き出されたコイル端部 3 c と交差しており、その交差部 X が一方の界磁コイル 3 A の巻線部 3 a と重ならない様に、巻線部 3 a から外れた位置に設定されている。

【 0 0 1 4 】

(実施例 1 の効果)

本実施例の構成によれば、渡り線部 3 b がコイル端部 3 c と交差する交差部 X が巻線部 3 a から外れた位置に設定されるので、それぞれの磁極 2 に組み付けられた二つの巻線部 3 a の層数を略同じにすることが可能である。つまり、上記の製造方法において、例えば、平角線 4 を巻芯 5 の周囲に 3 回巻き取った場合は、3 層の巻線部 3 a が形成されるが、

10

20

30

40

50

図 6 に示した従来技術では、渡り線部 1 2 0 とコイル端部 1 3 1 との交差部 X が巻線部 1 3 0 と重なる位置に設定されるため、その部分だけ 4 層となる。ところが、他方の界磁コイルの巻線部 1 3 0 は、部分的に 2 層の領域が生じるため、一方の巻線部 1 3 0 と他方の巻線部 1 3 0 との間に 2 層分の差が生じる。

【 0 0 1 5 】

これに対し、本実施例では、渡り線部 3 b とコイル端部 3 c との交差部 X を巻線部 3 a から外れた位置に設定することにより、4 層の部分が無くなり、巻線部 3 a の全体が 3 層（一部 2 層）となる。その結果、一方の巻線部 3 a と他方の巻線部 3 a とで、両者の層数を同じにする（一番少ない層数に対して 1 層分の差で収める）ことが可能であり、それぞれの磁極 2 に発生する磁束のアンバランスを抑制できる。その結果、出力性能のばらつき、および整流の悪化を抑制できる。

10

【実施例 2】

【 0 0 1 6 】

図 4 (a) はヨーク A S S Y の展開図、同図 (b) は界磁コイル 3 を軸方向から見た平面図〔同図 (a) の B 視図〕である。なお、図 4 (b)、(c) は、それぞれ界磁コイル 3 を平面状に展開した状態を示している。

本実施例は、磁極 2 の鏝部 2 b とヨーク 1 との間に確保される巻線スペース S 1 を有効に活用して、占積率を高めた一例である。

図 4 (a) の右側に示される一方の界磁コイル 3 A は、実施例 1 と同様に、渡り線部 3 b とコイル端部 3 c との交差部 X が巻線部 3 a から外れた位置に設定されており、それによって、巻線部 3 a の周方向で渡り線部 3 b とコイル端部 3 c との間に平角線 4 が 1 層分少ない領域 C が形成され、この領域 C に配置される各層の平角線 4 にそれぞれ 1 層分の段差〔同図 (c) 参照〕が設けられている。

20

【 0 0 1 7 】

つまり、一方の界磁コイル 3 A は、例えば、平角線 4 を巻芯 5 の周囲に 3 回巻き取って 3 層の巻線部 3 a を形成した場合に、上記の交差部 X が巻線部 3 a と重なる位置に設定されると、図 4 (b) に示す様に、磁極 2 の鏝部 2 b とヨーク 1 との間に 4 層分の巻線スペース S 0 を確保する必要がある。

これに対し、渡り線部 3 b とコイル端部 3 c との交差部 X を巻線部 3 a から外した位置に設定すると、図 4 (a) に示す様に、巻線部 3 a を図面上で見た場合に、コイル端部 3 c と渡り線部 3 b との間に 1 層分少ない 2 層の領域 C が形成される。この領域 C に配置される各層の平角線 4 にそれぞれ 1 層分の段差を設けることで、図 4 (c) に示す様に、巻線部 3 a の層数を磁極 2 の全周で略同じにできる。これにより、磁極 2 の鏝部 2 b とヨーク 1 との間に 3 層分の巻線スペース S 1 を確保すれば良いので、無駄な隙間を生じることはない。その結果、高い占積率を確保でき、延いてはモータの小型化が可能となる。

30

【 0 0 1 8 】

なお、領域 C に配置される各層の平角線 4 にそれぞれ 1 層分の段差を設ける工程は、実施例 1 に記載したコイル全体に曲率を付けるための押圧成形と同時に進行することができる。つまり、コイル全体に曲率を付ける工程と、平角線 4 に段差を形成する工程とを、押圧成形によって同時に行うことができる。このため、製造工程が増えることはなく、平角線 4 に段差を有する界磁コイル 3 A を容易に製造できる。

40

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】(a) ヨーク A S S Y の展開図、(b) A - A 断面図である（実施例 1）。

【図 2】ヨーク A S S Y の軸方向平面図である。

【図 3】界磁コイルの製造工程図である（実施例 1）。

【図 4】(a) ヨーク A S S Y の展開図、(b) 4 層分の界磁コイルを軸方向から見た平面図、(c) 3 層分の界磁コイルを軸方向から見た平面図である（実施例 2）。

【図 5】界磁コイルの製造工程図である（従来技術）。

【図 6】ヨーク A S S Y の展開図である（従来技術）。

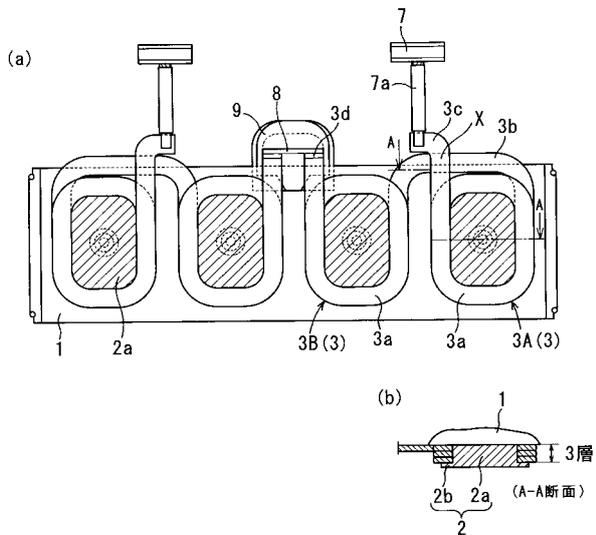
50

【符号の説明】

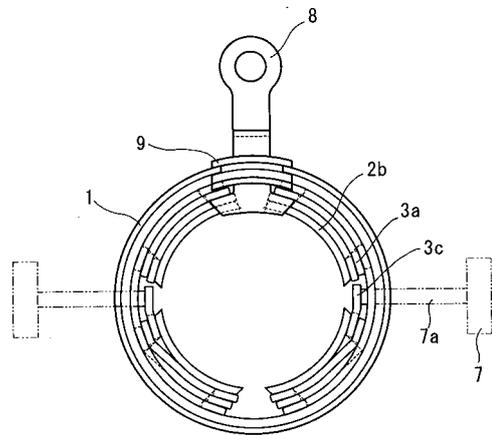
【0020】

- 1 ヨーク
- 2 磁極
- 3 界磁コイル
- 3 A 一方の界磁コイル
- 3 B 他方の界磁コイル
- 3 a 巻線部
- 3 b 渡り線部
- 3 c コイル端部
- 4 平角線
- X 交差部（コイル端部と渡り線部とが交差する部位）
- B 平角線が1層分少ない領域

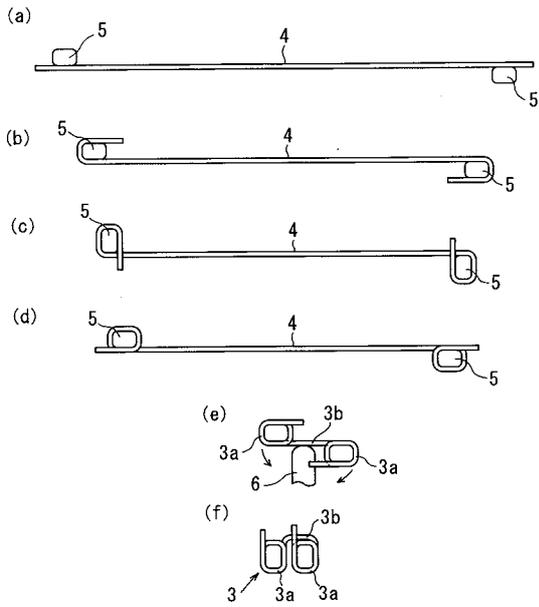
【図1】



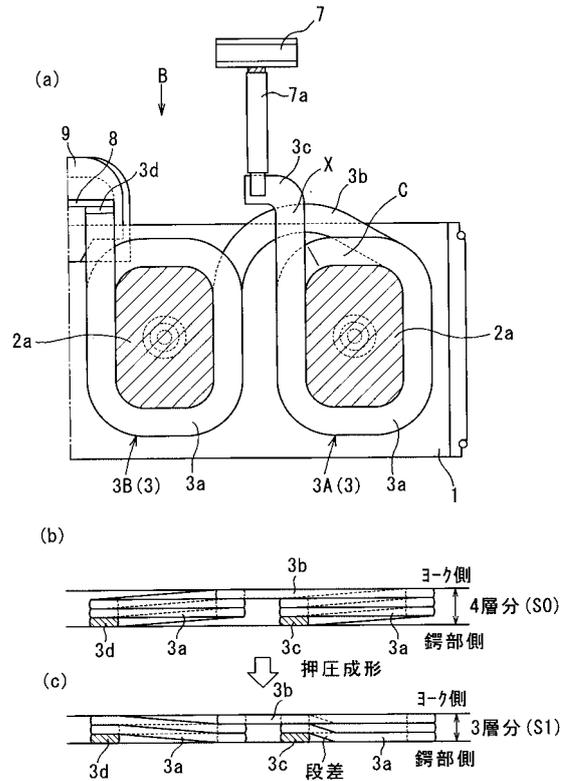
【図2】



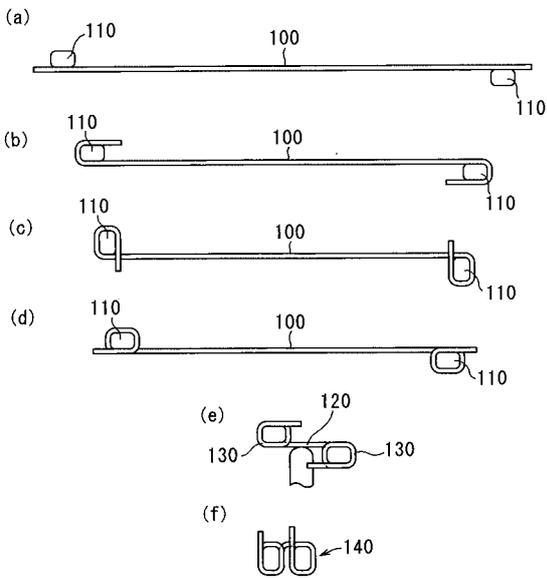
【 図 3 】



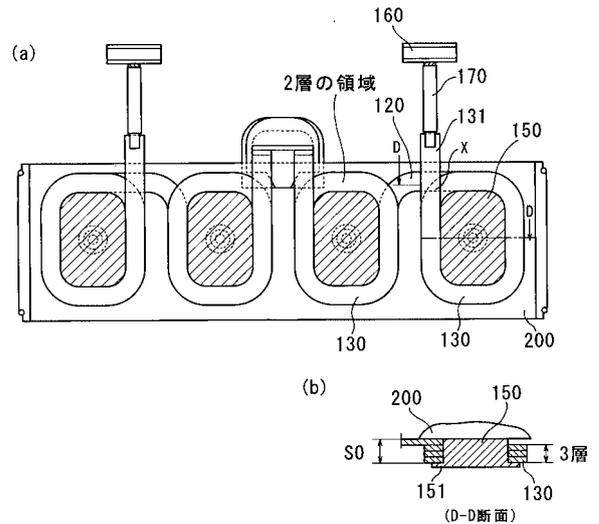
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H615 AA01 BB01 BB02 BB04 PP08 PP13 PP15 PP16 PP26 QQ03
QQ27 SS03