

(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2016-52176

(P2016-52176A)

(43) 公開日 平成28年4月11日(2016.4.11)

| (51) Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード (参考) | | |
|--------------|--------------|------------------|----------------------|-------|------|----------------|--|--|
| HO2P | 9/00 | (2006.01) | HO2P | 9/00 | B | 3D333 | | |
| HO2P | 27/06 | (2006.01) | HO2P | 7/63 | 303V | 5G044 | | |
| B6OR | 16/03 | (2006.01) | B6OR | 16/02 | 67OZ | 5G053 | | |
| B62D | 5/04 | (2006.01) | B62D | 5/04 | | 5H006 | | |
| HO2M | 7/06 | (2006.01) | HO2M | 7/06 | G | 5H007 | | |
| | | | 審査請求 未請求 請求項の数 3 O L | | | (全 9 頁) 最終頁に続く | | |

(21) 出願番号 特願2014-175663 (P2014-175663)
 (22) 出願日 平成26年8月29日 (2014.8.29)

(71) 出願人 000004260
 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 100093779
 弁理士 服部 雅紀
 (72) 発明者 山本 敏久
 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 株根 秀樹
 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) 3D333 CB02 CB13 CD32 CD53 CD60
 CE03 CE04 CE30
 5G044 AA01 AB03 AC03 BA02 CE04

最終頁に続く

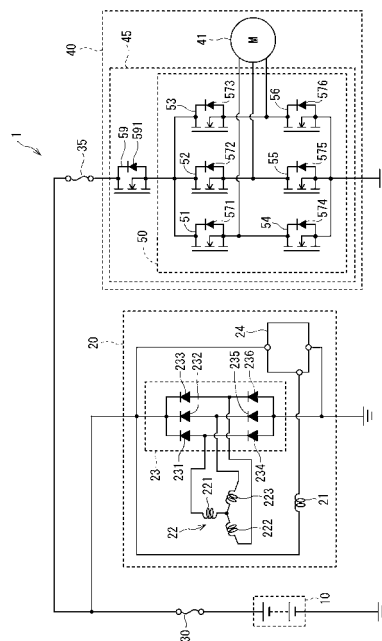
(54) 【発明の名称】 電源システム

(57) 【要約】

【課題】 バッテリ逆接時に駆動装置を保護可能な電源システムを提供する。

【解決手段】 電源システム1のオルタネータ20は、グランド側からバッテリ10側への通電を許容する整流ダイオード231~236により構成される整流回路23を有する。第1ヒューズ30は、オルタネータ20とバッテリ10との間に設けられる。駆動装置40は、第1ヒューズ30のバッテリ10と反対側にオルタネータ20と並列に接続される。駆動装置40においてグランドと第1ヒューズ30との間に直列接続される寄生ダイオード571~576、591の数は、オルタネータ20においてグランドと第1ヒューズ30との間に直列接続される整流ダイオード231~236の数より多い。バッテリ10が逆接された場合、オルタネータ20にショート電流が流れる第1ヒューズ30が溶断することで、オルタネータ20および駆動装置40が保護される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

グラウンド側からバッテリー(10)側への通電を許容する整流ダイオード(231~236)により構成される整流回路(23)を有する発電機(20)と、
前記発電機とバッテリー(10)との間に設けられるヒューズ(30)と、
グラウンド側から前記バッテリー側への通電を許容する寄生ダイオード(571~576、591)を有する半導体素子(51~56、59)により構成される回路部(45)、および、前記回路部により通電が切り替えられる負荷(41)を有し、前記ヒューズの前記バッテリーと反対側に前記発電機と並列に接続される駆動装置(40)と、
を備え、

10

前記駆動装置においてグラウンドと前記ヒューズとの間に直列接続される前記寄生ダイオードの数は、前記発電機においてグラウンドと前記ヒューズとの間に直列接続される前記整流ダイオードの数よりも多いことを特徴とする電源システム(1)。

【請求項 2】

前記半導体素子は、ブリッジ接続されるインバータ(50)を構成する駆動素子(51~56)、および、前記インバータの前記バッテリー側に設けられる電源リレー(59)であることを特徴とする請求項 1 に記載の電源システム。

【請求項 3】

前記駆動装置は、前記負荷である回転電機から出力されたトルクにより駆動対象(92)を駆動することで、運転者による操舵部材(91)の操舵を補助する電動パワーステアリング装置(60)に用いられることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の電源システム。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電源システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、電動機駆動装置において、バッテリーとインバータ部との間に電源リレーを設けることが知られている。例えば特許文献 1 では、バッテリーとインバータ部との間に設けられる電源リレーを MOSFET で構成している。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 45578 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特許文献 1 では、バッテリーとインバータ部との間に、電源リレーに加え、寄生ダイオードの向きが電源リレーと逆向きとなるように配設される逆接保護リレーを設けている。これにより、誤ってバッテリーが逆向きに接続された場合に電動機駆動装置が保護される。

40

しかしながら、電源リレーに加え、別途逆接保護リレーを設けることで、部品点数が増大する。

本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、バッテリー逆接時に駆動装置を保護可能な電源システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本発明の電源システムは、発電機と、ヒューズと、駆動装置と、を備える。

発電機は、グラウンド側からバッテリー側への通電を許容する整流ダイオードにより構成される整流回路を有する。

50

ヒューズは、発電機とバッテリーとの間に設けられる。

【0006】

駆動装置は、電子回路および負荷を有し、ヒューズのバッテリーと反対側に発電機と並列に接続される。電子回路は、グラウンド側からバッテリー側への通電を許容する寄生ダイオードを有する半導体素子により構成される。負荷は、電子回路により通電が切り替えられる。

駆動装置においてグラウンドとヒューズとの間に直列接続される寄生ダイオードの数は、発電機においてグラウンドとヒューズとの間に直列接続される整流ダイオードの数よりも多い。

【0007】

本発明では、駆動装置を、ヒューズの下流側に発電機と並列に接続している。また、駆動装置にて直列接続される寄生ダイオードの数は、発電機にて直列接続される整流ダイオードの数より多いので、駆動装置にショート電流を流すのに要する電圧は、発電機にショート電流を流すのに要する電圧よりも高い。そのため、バッテリーが逆向きに接続された場合、発電機が駆動装置の電圧ガードとして機能し、発電機にショート電流が流れてヒューズを溶断することで、発電機および駆動装置が保護される。これにより、バッテリー逆接時のショート電流から保護するための電子部品（例えば逆接保護リレー）を駆動装置に別途に設ける場合と比較し、部品点数を低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態の電源システムの構成を示す回路図である。

【図2】本発明の一実施形態による電動パワーステアリングシステムを示す模式図である。

【図3】本発明の一実施形態による電源システムにおいて、バッテリーが逆接された場合を示す回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明による電源システムを図面に基づいて説明する。

（一実施形態）

図1に示すように、本発明の一実施形態による電源システム1は、バッテリー10、発電機としてのオルタネータ20、第1ヒューズ30、第2ヒューズ35、および、駆動装置40を備える車載電源システムである。

バッテリー10は、オルタネータ20、駆動装置40、および、図示しないウォーターポンプやオイルポンプ、パワーウィンドウ等の車載補機と接続される補機バッテリーである。

【0010】

オルタネータ20は、図示しないエンジンの駆動力によって駆動される3相交流発電機であり、図示しないスター等の電源としての機能や、バッテリー10を充電する機能等を有する。オルタネータ20は、ロータコイル21、ステータコイル22、整流回路23、および、レギュレータ24等を有する。

【0011】

ロータコイル21は、エンジンの駆動力によって回転するロータに設けられ、励磁電流が流れることで磁束を発生する。ロータコイル21は、一端が整流回路23に接続され、他端がレギュレータ24に接続される。

ステータコイル22は、コイル221、222、223から構成され、ロータコイル21に流れる励磁電流に応じて誘起される交流電流が流れる。コイル221、222、223は、一端が結線され、他端が整流回路23に接続される。

【0012】

整流回路23は、ステータコイル22から出力される交流電流を3相全波整流して、直流電流に変換する。整流回路23は、整流ダイオード231～236がブリッジ接続される。整流ダイオード231～233は、高電位側に配置され、カソードが第1ヒューズ3

10

20

30

40

50

0を經由してバッテリー10と接続され、アノードが低電位側に配置される整流ダイオード234～236のカソードと接続される、低電位側に配置される整流ダイオード234～236のアノードは、接地される。高電位側に配置される整流ダイオード231～233と低電位側に配置される整流ダイオード234～236の接続点には、ステータコイル22を構成するコイル221～223の他端が接続される。

レギュレータ24は、ロータコイル21と接続され、ロータコイル21に流れる励磁電流を調整することで、発電された直流電流の電圧が設定電圧となるように調整する。

【0013】

第1ヒューズ30は、バッテリー10とオルタネータ20との間に接続され、オルタネータ20を保護する。本実施形態では、第1ヒューズ30が「ヒューズ」に対応する。

10

第2ヒューズ35は、第1ヒューズ30のバッテリー10と反対側と駆動装置40との間に接続され、駆動装置40を保護する。

【0014】

本実施形態の駆動装置40は、運転者によるステアリング操作を補助するための電動パワーステアリング装置60に適用される。

ここで、電動パワーステアリング装置60の概略を図2に基づいて説明する。図2は、電動パワーステアリング装置60を備えるステアリングシステム90の全体構成を示すものである。ステアリングシステム90は、操舵部材としてのハンドル91、コラム軸92、ピニオンギア94、ラック軸95、車輪96、および、電動パワーステアリング装置60等から構成される。

20

【0015】

ハンドル91は、コラム軸92と接続される。コラム軸92には、運転者がハンドル91を操作することにより入力される操舵トルクを検出するトルクセンサ93が設けられる。コラム軸92の先端には、ピニオンギア94が設けられ、ピニオンギア94はラック軸95に噛み合っている。ラック軸95の両端には、タイロッド等を介して一对の車輪96が設けられる。

【0016】

これにより、運転者がハンドル91を回転させると、ハンドル91に接続されたコラム軸92が回転する。コラム軸92の回転運動は、ピニオンギア94によりラック軸95の直線運動に変換され、ラック軸95の変位量に応じた角度に一对の車輪96が操舵される。

30

【0017】

電動パワーステアリング装置60は、減速ギア61、および、駆動装置40を備える。電動パワーステアリング装置60は、トルクセンサ93から取得される操舵トルクや、図示しないCAN(Contoller Area Network)から取得される車速等の信号に基づき、ハンドル91の操舵を補助するための補助トルクをモータ41から出力し、減速ギア61を介してコラム軸92に伝達する。すなわち、本実施形態の電動パワーステアリング装置60は、モータ41にて発生したトルクにてコラム軸92の回転をアシストする、所謂「コラムアシスト」であるが、ラック軸95の駆動をアシストする、所謂「ラックアシスト」としてもよい。換言すると、本実施形態では、コラム軸92が「駆動対象」であるが、ラック軸95を「駆動対象」としてもよい、ということである。

40

【0018】

駆動装置40は、負荷および回転電機としてのモータ41、および、回路部45等を備える。

モータ41は、例えば3相のブラシレスモータであって、回路部45により駆動が制御される。図1に示すように、回路部45は、インバータ50、および、電源リレー59、等を有する。

【0019】

インバータ50は、6つの駆動素子51～56がブリッジ接続されており、モータ41への通電を切り替える。本実施形態の駆動素子51～56は、MOSFET(金属酸化物

50

半導体電界効果トランジスタ)であり、各駆動素子51~56は、寄生ダイオード571~576を有している。

【0020】

高電位側に配置される駆動素子51、52、53は、ドレインが電源リレー59のソースと接続され、ソースが低電位側に配置される駆動素子54、55、56のドレインに接続される。駆動素子54、55、56のソースは、図示しない電流検出素子を経由してグランドに接続される。高電位側の駆動素子51、52、53と低電位側の駆動素子54、55、56の接続点は、モータ41の図示しないステータに巻回される巻線に接続される。

【0021】

電源リレー59は、インバータ50と第2ヒューズ35との間に設けられ、バッテリー10とインバータ50との間における電流を導通または遮断する。電源リレー59は、駆動素子51~56と同様、MOSFETであって寄生ダイオード591を有し、ドレインが第2ヒューズ35側、ソースがインバータ50側となるように接続される。

駆動素子51~56、および、電源リレー59は、図示しないマイコンによりオンオフ作動が制御される。本実施形態では、駆動素子51~56および電源リレー59が「半導体素子」に対応する。

【0022】

駆動素子51~56の寄生ダイオード571~576、および、電源リレー59の寄生ダイオード591は、いずれもカソードがバッテリー10側、アノードがグランド側である。寄生ダイオード571~576、591に順方向電流を流すのに要する電圧を、順方向電圧 V_f とする。オルタネータ20の整流回路23を構成する整流ダイオード231~236も同様とする。

【0023】

本実施形態では、寄生ダイオードの向きが電源リレー59と逆向きとなるように接続される逆接保護リレー等が設けられていないので、間に他の素子等を経由することなく、3つの寄生ダイオード(例えば、寄生ダイオード591、572、575)が直列接続されている状態となる。

【0024】

ここで、バッテリー10が逆向きに接続された場合の通電経路を図3に基づいて説明する。

駆動装置40は、電源リレー59の寄生ダイオード591、高電位側駆動素子51~53の寄生ダイオード571~573、および、低電位側駆動素子54~56の寄生ダイオード574~576の3つのダイオードが直列接続されている状態となっている。そのため、例えば、第1ヒューズ30を経由せずに駆動装置40をバッテリー10と接続した場合、誤ってバッテリー10が逆向きに接続されて3倍以上の順方向電圧 $V_f (= 3V_f)$ が印加されると、駆動素子51~56の寄生ダイオード571~576、および、電源リレー59の寄生ダイオード591を経由し、2点鎖線の矢印Y2で示すショート電流が流れる。このとき、ショート電流により、第2ヒューズ35が溶断する前に駆動装置40が破損する虞がある。

【0025】

一方、オルタネータ20の整流回路23は、高電位側の整流ダイオード231~233、および、低電位側の整流ダイオード234~236の2つが直列接続されている状態となっている。そのため、2倍の順方向電圧 $V_f (= 2V_f)$ を印加することで、1点鎖線の矢印Y1で示す経路の電流が流れる。

【0026】

そこで本実施形態では、電源リレー59と寄生ダイオードの向きが反対となる逆接保護リレー等を設けることなく、バッテリー10が逆向きに接続された場合の駆動装置40の破損を回避すべく、駆動装置40を、第1ヒューズ30を経由してバッテリー10と接続している。すなわち、本実施形態では、オルタネータ20と駆動装置40とを第1ヒューズ3

10

20

30

40

50

0の下流側に並列接続している。

【0027】

本実施形態の電源システム1では、バッテリー10が逆向きに接続された場合、矢印Y1で示す経路の電流が流れることで第1ヒューズ30が溶断する。そのため、バッテリー10が逆向きに接続されたとしても、矢印Y2で示す経路の電流が流れず、駆動装置40の破損を回避することができる。すなわち、駆動装置40をオルタネータ20と並列に接続し、オルタネータ20をバッテリー逆接時の電圧ガードとして機能させることで、駆動装置40を保護することができる。これにより、駆動装置40における逆接保護リレー等を省略することができ、駆動装置40の部品点数を低減でき、体格を小型化することができる。

【0028】

以上詳述したように、電源システム1は、オルタネータ20と、第1ヒューズ30と、駆動装置40と、を備える。

オルタネータ20は、グラウンド側からバッテリー10側への通電を許容する整流ダイオード231~236により構成される整流回路23を有する。

第1ヒューズ30は、オルタネータ20とバッテリー10との間に設けられる。

【0029】

駆動装置40は、回路部45、および、モータ41を有する。回路部45は、グラウンド側からバッテリー10側への通電を許容する寄生ダイオード571~576、591を有する半導体素子により構成される。モータ41は、電子回路により通電が切り替えられる。駆動装置40は、第1ヒューズ30のバッテリー10と反対側にオルタネータ20と並列に接続される。

駆動装置40においてグラウンドと第1ヒューズ30との間に直列接続される寄生ダイオード571~576、591の数は、オルタネータ20においてグラウンドと第1ヒューズ30との間に直列接続される整流ダイオード231~236の数より多い。

【0030】

本実施形態では、駆動装置40を、第1ヒューズ30の下流側にオルタネータ20と並列に接続している。また、駆動装置40にて直列接続される寄生ダイオード571~576、591の数は、オルタネータ20にて直列接続される整流ダイオード231~236の数より多いので、駆動装置40にショート電流を流すのに要する電圧は、オルタネータ20にショート電流を流すのに要する電圧よりも高い。そのため、バッテリー10が逆向きに接続された場合、オルタネータ20が駆動装置40の電圧ガードとして機能し、オルタネータ20にショート電流が流れて第1ヒューズ30が溶断することで、オルタネータ20および駆動装置40が保護される。これにより、バッテリー逆接時のショート電流から保護するための電子部品(例えば逆接保護リレー)を駆動装置40に別途に設ける場合と比較し、部品点数を低減することができる。

【0031】

半導体素子は、ブリッジ接続されるインバータ50を構成する駆動素子51~56、および、インバータ50のバッテリー10側に設けられる電源リレー59である。これにより、電源リレー59をMOSFET等の半導体素子で構成したとしても、逆接保護用のリレーやダイオード等を別途設ける必要がないので、駆動装置40を小型化することができる。

【0032】

駆動装置40は、モータ41から出力されたトルクによりコラム軸92を駆動することで、運転者によるハンドル91の操舵を補助する電動パワーステアリング装置60に用いられる。これにより、車両システム全体としての要求仕様を満たしつつ、電動パワーステアリング装置60の小型化が可能である。

【0033】

(他の実施形態)

(ア)上記実施形態では、モータは3相ブラシレスモータであり、インバータは3相インバータである。他の実施形態では、モータをブラシ付きモータとし、インバータをHブ

10

20

30

40

50

リッジインバータとしてもよい。また、インバータを3レベルインバータ等としてもよい。また、上記実施形態では、モータに対し、1つのインバータが設けられる。他の実施形態では、モータに対し、複数のインバータを設けてもよい。インバータの数が多いほど、逆接保護のための電子部品の省略による部品削減効果大きい。

また、回転電機は、電動機としての機能および発電機としての機能を併せ持つ、所謂モータジェネレータであってもよい。また、負荷は、回転電機以外の装置であってもよい。

【0034】

(イ)上記実施形態では、オルタネータにおいて直列接続される整流ダイオード数が2であり、駆動装置において直列接続される寄生ダイオード数が3である。他の実施形態では、駆動装置において直列的に接続される寄生ダイオード数が、オルタネータにおいて直列的に接続される整流ダイオード数よりも多ければ、その数はいくつであってもよい。

10

【0035】

(ウ)上記実施形態では、インバータおよび電源リレーを構成する半導体素子は、いずれもMOSFETである。他の実施形態では、インバータおよび電源リレーの一部または全部を、MOSFET以外の半導体素子で構成してもよい。例えば、半導体素子が寄生ダイオードを持たないIGBT等の場合、別途に設けられる還流ダイオードを「寄生ダイオード」とみなしてもよい。

【0036】

(エ)上記実施形態では、オルタネータの整流回路は、整流ダイオードにより構成される。他の実施形態では、整流回路をMOSFETやIGBT等のトランジスタにより構成し、寄生ダイオードまたは還流ダイオードを「整流ダイオード」とみなしてもよい。また、オルタネータ以外の装置を発電機としてもよい。

20

(オ)上記実施形態では、駆動装置は、電動パワーステアリング装置に適用される。他の実施形態では、例えばプロアマモータ等、オルタネータとバッテリーを共有する他の車載補機等、電動パワーステアリング以外の装置に適用してもよい。

以上、本発明は、上記実施形態になんら限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の形態で実施可能である。

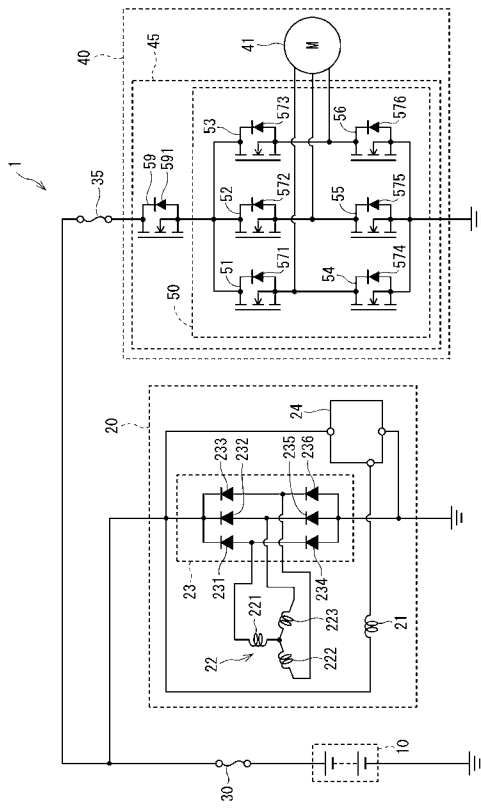
【符号の説明】

【0037】

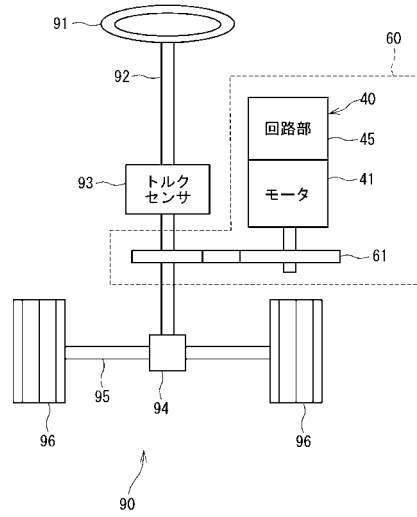
| | |
|---------------------|-------------------|
| 1・・・電源システム | |
| 10・・・バッテリー | |
| 20・・・オルタネータ(発電機) | |
| 23・・・整流回路 | 231～261・・・整流ダイオード |
| 30・・・第1ヒューズ(ヒューズ) | |
| 40・・・駆動装置 | |
| 41・・・モータ(負荷、回転電機) | 45・・・回路部 |
| 50・・・インバータ | |
| 51～56・・・駆動素子(半導体素子) | 571～576・・・寄生ダイオード |
| 59・・・電源リレー(半導体素子) | 591・・・寄生ダイオード |

30

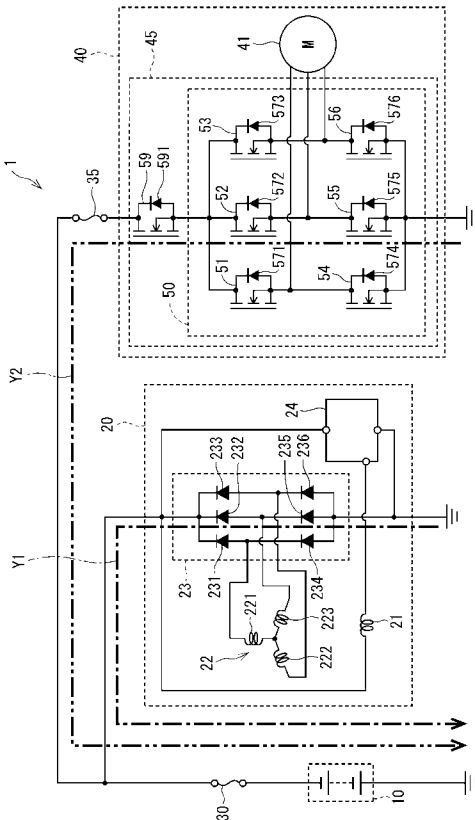
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

| (51)Int.Cl. | F I | | | テーマコード(参考) |
|--------------------------------|---------|-------|---|------------|
| <i>H 0 2 M 7/48 (2007.01)</i> | H 0 2 M | 7/48 | M | 5 H 5 0 5 |
| <i>H 0 2 H 7/06 (2006.01)</i> | H 0 2 H | 7/06 | A | 5 H 5 9 0 |
| <i>H 0 2 H 7/122 (2006.01)</i> | H 0 2 H | 7/122 | Z | |
| <i>H 0 2 H 11/00 (2006.01)</i> | H 0 2 H | 11/00 | C | |

Fターム(参考) 5G053 AA08 BA04 CA01 EB01 EC05 FA05
 5H006 AA05 CA07 CB01 CC05 DB01
 5H007 AA17 CA02 CB05 CC01 CC23 DB01 FA03 FA13 FA19
 5H505 AA16 BB06 CC04 DD03 EE21 HA09 HB01 HB05 MM03
 5H590 AA01 AB02 CA23 CC01 CC24 CD01 CE05 FA08 FC17 KK07