

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/003984 A1

- (51) 国際特許分類:
H02H 7/20 (2006.01) *H01H 85/12* (2006.01)
H01H 85/05 (2006.01) *H02J 1/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/022858
- (22) 国際出願日: 2019年6月10日(10.06.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-120097 2018年6月25日(25.06.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社オートネットワーク技術研究所(AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)

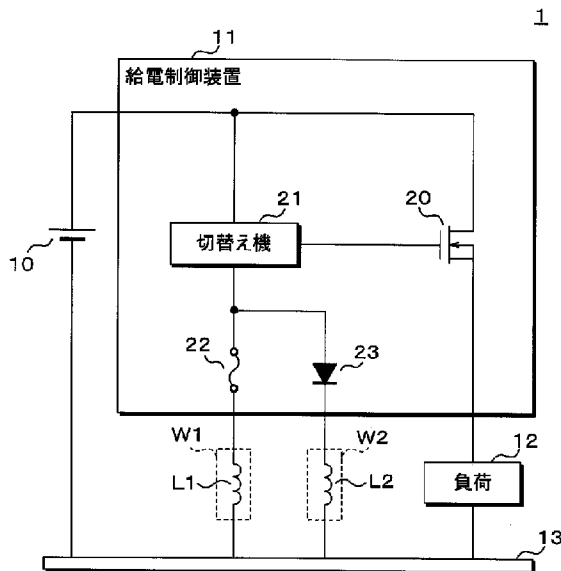
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 中口 真之介 (NAKAGUCHI, Shinnosuke); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP). 加藤 雅幸 (KATO, Masayuki); 〒5108503 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(74) 代理人: 河野 英仁, 外(KOHNNO, Hideto et al.); 〒5400035 大阪府大阪市中央区釣鐘町二丁目4番3号 河野特許事務所 Osaka (JP).

(54) Title: POWER FEEDING CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 給電制御装置



- 11 Power feeding control device
12 Load
21 Switcher

(57) Abstract: This power feeding control device (11) controls power feeding through a main switch (20) in such a way that a switcher (21) switches the main switch (20) to ON or OFF. A fuse (22) is disposed in a first current path to which output current is output from the switcher (21) when a battery (10) supplies power to the switcher (21). A diode (23) is disposed in a second current path for the output current, which is different from the first current path. The fuse (22) is blown out when the current flowing through the fuse (22) becomes greater than or equal to a first threshold value. The diode (23) is blown out when the current flowing through the diode (23) becomes greater than or equal to a second threshold value.

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: 給電制御装置(11)では、切替え機(21)がメインスイッチ(20)をオン又はオフに切替えることによって、メインスイッチ(20)を介した給電を制御する。バッテリー(10)が切替え機(21)に電力を供給している場合に、切替え機(21)から出力される出力電流の第1電流経路にヒューズ(22)が配置されている。第1電流経路とは異なる出力電流の第2電流経路にダイオード(23)が配置されている。ヒューズ(22)を介して流れる電流が第1閾値以上となった場合にヒューズ(22)は溶断される。ダイオード(23)を介して流れる電流が第2閾値以上となった場合にダイオード(23)は溶断される。

明 細 書

発明の名称：給電制御装置

技術分野

[0001] 本開示は給電制御装置に関する。

本出願は、2018年6月25日出願の日本出願第2018-120097号に基づく優先権を主張し、前記日本出願に記載された全ての記載内容を援用するものである。

背景技術

[0002] 特許文献1には、バッテリーから負荷への給電を制御する車両用の給電制御装置が開示されている。この給電制御装置では、バッテリーから負荷に給電される給電経路に設けられたスイッチをオン又はオフに切替えることによって、バッテリーから負荷への給電を制御する。

[0003] スwitchをオン又はオフに切替える切替え機は、バッテリーの正極に接続されるとともに接地されている。電流はバッテリー及び切替え機の順に流れる。これにより、バッテリーから切替え機に電力が供給される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2017-131021号公報

発明の概要

[0005] 本開示の一態様に係る給電制御装置は、スイッチをオン又はオフに切替えることによって、前記スイッチを介した給電を制御する給電制御装置であって、前記スイッチをオン又はオフに切替える切替え機と、前記切替え機に電力が供給されている場合に前記切替え機から出力される出力電流の第1電流経路に配置され、自身を介して流れる電流が第1閾値以上となった場合に溶断される第1溶断部と、前記第1電流経路とは異なる前記出力電流の第2電流経路に配置され、自身を介して流れる電流が第2閾値以上となった場合に溶断される第2溶断部とを備え、前記第2溶断部はダイオードを有する。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]本実施形態における電源システムの回路図である。
- [図2]切替え機の要部構成を示すブロック図である。
- [図3]第1導線が開放された場合における通電の説明図である。
- [図4]第2導線が開放された場合における通電の説明図である。
- [図5]ダイオードの作用の説明図である。
- [図6]過電流保護の説明図である。
- [図7]過電流保護の他の説明図である。

発明を実施するための形態

- [0007] [本開示が解決しようとする課題]

特許文献1に記載されているような従来の給電制御装置では、切替え機は、導体、例えば車両のボディに接続することによって、接地される。バッテリーから負荷に電力が供給されている状態で切替え機及び導体との接続が外れた場合、バッテリーから切替え機への給電が停止し、切替え機は動作を停止する。これにより、スイッチはオフに切替わり、負荷の動作が突然に停止する可能性がある。

- [0008] そこで、切替え機への給電が停止する可能性が低い給電制御装置を提供することを目的とする。

- [0009] [本開示の効果]

本開示によれば、切替え機への給電が停止する可能性が低い。

- [0010] [本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

- [0011] (1) 本開示の一態様に係る給電制御装置は、スイッチをオン又はオフに切替えることによって、前記スイッチを介した給電を制御する給電制御装置であって、前記スイッチをオン又はオフに切替える切替え機と、前記切替え機に電力が供給されている場合に前記切替え機から出力される出力電流の第1電流経路に配置され、自身を介して流れる電流が第1閾値以上となった場合

に溶断される第1溶断部と、前記第1電流経路とは異なる前記出力電流の第2電流経路に配置され、自身を介して流れる電流が第2閾値以上となった場合に溶断される第2溶断部とを備え、前記第2溶断部はダイオードを有する。

[0012] 上記の一態様にあつては、第1電流経路を介した通電が停止した場合、出力電流は第2電流経路を流れる。第2電流経路を介した通電が停止した場合、出力電流は第1電流経路を流れる。このため、切替え機への給電が停止する可能性が低い。

[0013] 第1電流経路には、例えば、インダクタ成分を有する導線が配置される。この場合においては、第1電流経路を介して流れる電流が上昇したとき、導線はサージ電圧を発生させる。切替え機から出力される出力電流が第1電流経路及び第2電流経路を流れるので、電流が導線の一端から第1溶断部、ダイオード及び導線他端の順に流れる還流経路が形成される。このため、サージ電圧は小さな値以下に抑制される。また、第1溶断部及び第2溶断部夫々が第1電流経路及び第2電流経路に配置されているため、切替え機に過電流が流れることはない。

[0014] (2) 本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記第2溶断部を介して流れる電流が前記第2閾値以上となった場合、前記ダイオードが溶断される。

[0015] 上記の一態様にあつては、第2溶断部を介して流れる電流が第2閾値以上となった場合、ダイオードが溶断される。ダイオードが溶断機能を有するので、装置を構成する部品数が少なく、装置の小型化を実現することが可能である。

[0016] (3) 本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記出力電流が前記第1電流経路を流れた場合における前記第1溶断部の両端間の電圧は、前記ダイオードに電流が順方向に流れた場合における前記ダイオードの両端間の電圧未満である。

[0017] 上記の一態様にあつては、第1溶断部の両端間の電圧がダイオードの両端間の電圧未満であるため、基本的に、出力電流は第1電流経路を流れ、切替

え機において、出力電流が出力される出力端の電圧は小さい。第 1 電流経路を介した通電が停止した場合に出力電流は第 2 電流経路を流れる。

[0018] (4) 本開示の一態様に係る給電制御装置では、前記第 1 電流経路及び第 2 電流経路夫々に第 1 導線及び第 2 導線が配置され、前記第 1 導線のインダクタンス成分は、前記第 2 導線のインダクタ成分を超えている。

[0019] 上記の一態様にあっては、第 1 導線のインダクタンス成分が第 2 導線のインダクタンス成分よりも大きいので、前述した還流経路を介して電流が流れる可能性が高い。このため、サージ電圧を抑制する効果は大きい。

[0020] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の実施形態に係る電源システムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

[0021] 図 1 は、本実施形態における電源システム 1 の回路図である。電源システム 1 は、好適に車両に搭載されており、バッテリー 10、給電制御装置 11、負荷 12、導体 13、第 1 導線 W1 及び第 2 導線 W2 を備える。第 1 導線 W1 及び第 2 導線 W2 夫々はインダクタンス成分を有する。第 1 導線 W1 の等価回路は第 1 インダクタ L1 で表される。第 2 導線 W2 の等価回路は第 2 インダクタ L2 で表される。第 1 インダクタ L1 のインダクタンスは、第 1 導線 W1 が有するインダクタンス成分である。第 2 インダクタ L2 のインダクタンスは、第 2 導線 W2 のインダクタンス成分である。導体 13 は、例えば車両のボディである。導体 13 への接続は接地に相当する。

[0022] 給電制御装置 11 は、メインスイッチ 20、切替え機 21、ヒューズ 22 及びダイオード 23 を有する。メインスイッチ 20 は、Nチャネル型の FET(Field Effect Transistor)である。

[0023] バッテリー 10 の正極は、メインスイッチ 20 のドレインに接続されている。メインスイッチ 20 のソースは、負荷 12 の一端に接続されている。バッテリー 10 の負極と、負荷 12 の他端とは、導体 13 に接続されている。メイ

ンスイッチ２０のドレイン及びゲートには、切替え機２１が各別に接続されている。切替え機２１は、更に、ヒューズ２２の一端に接続されている。

[0024] ヒューズ２２の他端は、第１導線Ｗ１の第１インダクタＬ１の一端が接続されている。第１インダクタＬ１の他端は導体１３に接続されている。ヒューズ２２の一端には、更に、ダイオード２３のアノードに接続されている。ダイオード２３のカソードは、第２導線Ｗ２の第２インダクタＬ２の一端に接続されている。第２インダクタＬ２の他端は導体１３に接続されている。

[0025] メインスイッチ２０について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧がオン電圧以上である場合、ドレイン及びソースを介して電流が流れることが可能である。このとき、メインスイッチ２０はオンである。メインスイッチ２０について、ソースの電位を基準としたゲートの電圧がオフ電圧未満である場合、ドレイン及びソースを介して電流が流れることはない。このとき、メインスイッチ２０はオフである。オン電圧はオフ電圧を超えている。

[0026] バッテリ１０は切替え機２１に電力を供給する。バッテリ１０が切替え機２１に電力を供給している場合、電流は、バッテリ１０の正極から切替え機２１に入力される。切替え機２１に入力された電流は、ヒューズ２２の一端及びダイオード２３のアノードが接続される切替え機２１の出力端から出力される。バッテリ１０が切替え機２１に電力を供給している場合に切替え機２１の出力端から出力される出力電流は、ヒューズ２２、第１導線Ｗ１、導体１３及びバッテリ１０の順に流れるか、又は、ダイオード２３、第２導線Ｗ２、導体１３及びバッテリ１０の順に流れる。

[0027] ヒューズ２２及び第１導線Ｗ１を流れる出力電流の電流経路は、第１電流経路に相当する。ダイオード２３及び第２導線Ｗ２を流れる出力電流の電流経路は、第２電流経路に相当する。従って、第１電流経路には、ヒューズ２２及び第１導線Ｗ１が配置されている。第２電流経路には、ダイオード２３及び第２導線Ｗ２が配置されている。

[0028] 切替え機２１は、バッテリ１０から供給された電力を用いて、作動する。切替え機２１はメインスイッチ２０をオン又はオフに切替える。

切替え機 21 は、メインスイッチ 20 をオンに切替える場合、出力端の電位を基準としたバッテリー 10 の出力電圧を昇圧し、昇圧した電圧をメインスイッチ 20 のゲートに出力する。これにより、メインスイッチ 20 では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧がオン電圧以上となり、メインスイッチ 20 はオンに切替わる。切替え機 21 は、メインスイッチ 20 をオフに切替える場合、昇圧を停止し、メインスイッチ 20 のゲートへの電圧の出力を停止する。これにより、メインスイッチ 20 では、ソースの電位を基準としたメインスイッチ 20 のゲートの電圧はオフ電圧未満となり、メインスイッチ 20 はオフに切替わる。

[0029] 切替え機 21 がメインスイッチ 20 をオンに切替えた場合、バッテリー 10 は、メインスイッチ 20 を介して負荷 12 に電力を供給する。負荷 12 は、車両に搭載された電気機器である。バッテリー 10 から負荷 12 に電力が供給されている間、負荷 12 は作動する。切替え機 21 がメインスイッチ 20 をオフに切替えた場合、バッテリー 10 から負荷 12 への給電が停止する。バッテリー 10 から負荷 12 への給電が停止した場合、負荷 12 は動作を停止する。

[0030] 以上のように、給電制御装置 11 では、切替え機 21 がメインスイッチ 20 をオン又はオフに切替えることによって、メインスイッチ 20 を介した給電を制御する。バッテリー 10 が切替え機 21 に電力を供給している場合、切替え機 21 の出力端から出力電流が出力し続ける。

[0031] ヒューズ 22 に流れる電流が第 1 閾値以上となった場合、ヒューズ 22 は溶断される。ヒューズ 22 は第 1 溶断部として機能する。

ダイオード 23 において、アノード及びカソードの順に流れる電流が第 2 閾値以上となった場合、ダイオード 23 は溶断される。ダイオード 23 は第 2 溶断部として機能する。

[0032] 図 2 は切替え機 21 の要部構成を示すブロック図である。切替え機 21 は、レギュレータ 30、駆動部 31 及びマイクロコンピュータ（以下、マイコンという） 32 を有する。レギュレータ 30 及び駆動部 31 は、メインスイ

ッチ２０のドレインに接続されている。レギュレータ３０は、更に、マイコン３２に接続されている。マイコン３２は、更に、駆動部３１に接続されている。駆動部３１は、更に、メインスイッチ２０のゲートに接続されている。レギュレータ３０、駆動部３１及びマイコン３２は、更に、ヒューズ２２の一端に接続されている。レギュレータ３０、駆動部３１及びマイコン３２間の接続ノードの電位は、切替え機２１の出力端の電位に相当する。

[0033] バッテリ１０はレギュレータ３０に電力を供給する。バッテリ１０がレギュレータ３０に電力を供給している場合、電流は、バッテリ１０の正極からレギュレータ３０及び切替え機２１の出力端の順に流れる。バッテリ１０からレギュレータ３０に電力が供給されている場合、レギュレータ３０は作動している。バッテリ１０からレギュレータ３０への給電が停止した場合、レギュレータ３０は動作を停止する。

[0034] レギュレータ３０は、切替え機２１の出力端の電位を基準としたバッテリ１０の出力電圧が目標電圧を超えている場合、切替え機２１の出力端の電位を基準としたバッテリ１０の出力電圧を目標電圧に降圧し、降圧した電圧（目標電圧）をマイコン３２に出力する。目標電圧は、一定であり、予め設定されている。レギュレータ３０は、切替え機２１の出力端の電位を基準としたバッテリ１０の出力電圧が目標電圧以下である場合、バッテリ１０の出力電圧をそのままマイコン３２に出力する。

[0035] レギュレータ３０がマイコン３２に電圧を出力している場合、マイコン３２に電力が供給される。バッテリ１０がレギュレータ３０を介してマイコン３２に電力を供給している場合、電流は、バッテリ１０の正極からレギュレータ３０、マイコン３２及び切替え機２１の出力端の順に流れる。レギュレータ３０からマイコン３２に出力されている電圧が一定電圧以上である場合、マイコン３２は作動する。レギュレータ３０からマイコン３２に出力されている電圧が一定電圧未満である場合、マイコン３２は動作を停止する。

[0036] バッテリ１０は駆動部３１にも電力を供給する。バッテリ１０が駆動部３１に電力を供給している場合、電流は、バッテリ１０の正極から駆動部３１

及び切替え機 2 1 の出力端の順に流れる。レギュレータ 3 0、駆動部 3 1 及びマイコン 3 2 から出力された電流は、切替え機 2 1 の出力端を介して流れる。

[0037] マイコン 3 2 は、ハイレベル電圧及びローレベル電圧を駆動部 3 1 に出力する。マイコン 3 2 が駆動部 3 1 にハイレベル電圧を出力している場合、駆動部 3 1 は、切替え機 2 1 の出力端の電位を基準としたバッテリー 1 0 の出力電圧を昇圧し、昇圧した電圧をメインスイッチ 2 0 のゲートに出力する。駆動部 3 1 が、昇圧した電圧をメインスイッチ 2 0 のゲートに出力している場合、メインスイッチ 2 0 では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧はオン電圧以上であり、メインスイッチ 2 0 はオンである。

[0038] マイコン 3 2 が駆動部 3 1 にローレベル電圧を出力している場合、駆動部 3 1 は、昇圧を停止し、電圧をメインスイッチ 2 0 のゲートに出力することはない。駆動部 3 1 が電圧をメインスイッチ 2 0 のゲートに出力していない場合、メインスイッチ 2 0 では、ソースの電位を基準としたゲートの電圧がオフ電圧未満であり、メインスイッチ 2 0 はオフである。

[0039] マイコン 3 2 が、駆動部 3 1 に出力している電圧をローレベル電圧からハイレベル電圧に切替えた場合、駆動部 3 1 はメインスイッチ 2 0 をオフからオンに切替える。マイコン 3 2 が、駆動部 3 1 に出力している電圧をハイレベル電圧からローレベル電圧に切替えた場合、駆動部 3 1 はメインスイッチ 2 0 をオンからオフに切替える。

[0040] 駆動部 3 1 は、一又は複数のサブスイッチ 4 0 を有する。一又は複数のサブスイッチ 4 0 夫々について、駆動部 3 1 が動作している間、オンからオフへの切替えと、オフからオンへの切替えとが繰り返し行われる。一又は複数のサブスイッチ 4 0 において切替えが行われた場合、切替え機 2 1 の出力端から出力される出力電流は変動する。

[0041] ヒューズ 2 2 が配置された第 1 電流経路を出力電流が流れた場合におけるヒューズ 2 2 の両端間の電圧の最大値は、ダイオード 2 3 において、アノード及びカソードの順に電流が流れた場合におけるダイオード 2 3 の両端間の

電圧（以下、順方向電圧という）の最小値未満である。即ち、ヒューズ２２の抵抗値は十分に小さい。このため、基本的に、切替え機２１の出力端から出力された出力電流は第１電流経路を流れ、導体１３の電位を基準とした切替え機２１の出力端の電圧は小さい。後述するように、第１電流経路を介した通電が停止した場合に出力電流は、ダイオード２３が配置された第２電流経路を流れる。

[0042] 第１電流経路を流れる電流が上昇した場合、第１導線Ｗ１の第１インダクタＬ１は、サージ電圧を発生させる。このとき、第１導線Ｗ１は、導体１３側の一端の電位を基準としたヒューズ２２側の電圧を上昇させる。これにより、導体１３の電位を基準とした切替え機２１の出力端の電圧が上昇する。バッテリー１０の負極が導体１３に接続されている。従って、導体１３の電位を基準とした切替え機２１の出力端の電圧が上昇した場合、バッテリー１０がマイコン３２に印加することが可能な最大の電圧が、バッテリー１０の出力電圧からサージ電圧を減算することによって算出される電圧に低下する。

[0043] バッテリー１０の出力電圧は、バッテリー１０から出力されている電流の大きさに応じて変動する。バッテリー１０の出力電圧が低い場合において、導体１３の電位を基準とした切替え機２１の出力端の電圧が大きく上昇したとき、バッテリー１０がマイコン３２に印加することが可能な最大の電圧が、前述した一定電圧未満となる。この場合、マイコン３２は動作を停止する。

[0044] マイコン３２が動作を停止した場合、駆動部３１が動作を停止し、メインスイッチ２０がオフに切替わる。これにより、バッテリー１０から負荷１２への給電が停止し、負荷１２が突然に動作を停止する。マイコン３２が不意に動作を停止することを防止するためには、導体１３の電位を基準とした切替え機２１の出力端の電圧の上昇、即ち、サージ電圧を抑制する必要がある。

[0045] 第１電流経路を流れる電流が低下した場合も、第１導線Ｗ１の第１インダクタＬ１は、サージ電圧を発生させる。このとき、第１導線Ｗ１は、導体１３側の一端の電位を基準としたヒューズ２２側の電圧を低下させる。これにより、導体１３の電位を基準とした切替え機２１の出力端の電圧が低下する

。導体 1 3 の電位を基準とした切替え機 2 1 の出力端の電圧が低下した場合、バッテリー 1 0 がマイコン 3 2 に印加することが可能な最大の電圧が、バッテリー 1 0 の出力電圧にサージ電圧を加算することによって算出される電圧に上昇する。このため、第 1 電流経路を流れる電流が低下した場合において、マイコン 3 2 が動作を停止することはない。

[0046] 以下では、ヒューズ 2 2 が配置される第 1 電流経路と、ダイオード 2 3 が配置される第 2 電流経路とを設けることによって得られる効果を述べる。

[0047] 図 3 は、第 1 導線 W 1 が開放された場合における通電の説明図である。例えば、第 1 導線 W 1 と導体 1 3 との接続が外れた場合、図 3 に示すように、第 1 導線 W 1 の導体 1 3 側の一端が開放される。第 1 導線 W 1 の導体 1 3 側の一端が開放された場合、第 1 電流経路を介した通電が停止する。この場合、切替え機 2 1 の出力端から出力した出力電流は、ダイオード 2 3 が配置された第 2 電流経路を流れる。このため、バッテリー 1 0 から切替え機 2 1、即ち、レギュレータ 3 0、駆動部 3 1 及びマイコン 3 2 への給電は継続される。

[0048] 第 1 導線 W 1 の導体 1 3 側の一端の開放以外によって第 1 電流経路を介した通電が停止した場合も、切替え機 2 1 の出力端から出力した出力電流は第 2 電流経路を流れる。結果、バッテリー 1 0 から切替え機 2 1 への給電は継続される。

[0049] 図 4 は、第 2 導線 W 2 が開放された場合における通電の説明図である。例えば、第 2 導線 W 2 と導体 1 3 との接続が外れた場合、図 4 に示すように、第 2 導線 W 2 の導体 1 3 側の一端が開放される。第 2 導線 W 2 の導体 1 3 側の一端が開放された場合、第 2 電流経路を介した通電が停止する。この場合、切替え機 2 1 の出力端から出力した電流は、ヒューズ 2 2 が配置された第 1 電流経路を流れ続ける。このため、バッテリー 1 0 から切替え機 2 1 への給電は継続される。

[0050] 第 2 導線 W 2 の導体 1 3 側の一端の開放以外によって第 2 電流経路を介した通電が停止した場合も、切替え機 2 1 の出力端から出力した出力電

流は第1電流経路を流れ続ける。結果、バッテリー10から切替え機21への給電は継続される。

[0051] 以上のように、第1電流経路を介した通電が停止した場合、出力電流は第2電流経路を流れる。第2電流経路を介した通電が停止した場合、出力電流は第1電流経路を流れ続ける。このため、切替え機21への給電が停止する可能性は低い。

[0052] 図5はダイオード23の作用の説明図である。前述したように、駆動部31が有する一又は複数のサブスイッチ40において切替えが行われた場合、切替え機21の出力端から出力される出力電流は変動する。出力電流が上昇した場合、第1導線W1の第1インダクタL1はサージ電圧を発生させ、第1導線W1は、導体13側の一端の電位を基準としたヒューズ22側の一端の電圧を上昇させる。結果、導体13の電位を基準とした切替え機21の出力端の電圧が上昇する。

[0053] サージ電圧は、第1インダクタL1のインダクタンスが大きい程、高い。第1インダクタL1のインダクタンスは、車両内で配置されている状態の第1導線W1の形状に依存する。第1インダクタL1のインダクタンスは、第1導線W1が曲げられているか否かに応じて変動する。また、第1導線W1が曲げられている場合においては、第1インダクタL1のインダクタンスは、曲げられている部分の曲率に応じて変動する。車両が走行している場合、車両内で配置されている状態の第1導線W1の形状が変動するので、第1インダクタL1のインダクタンスも変動する。

[0054] 電源システム1では、図5に示すように、電流が、第1導線W1の一端から、ヒューズ22、ダイオード23、第2導線W2、導体13及び第1導線W1の他端の順に流れる電流経路（以下、還流経路という）が形成されている。導体13の電位を基準とした切替え機21の出力端の電圧がダイオード23の順方向電圧以上となった場合、電流が還流経路を流れる。これにより、導体13の電位を基準とした切替え機21の出力端の電圧はダイオード23の順方向電圧、例えば、0.7Vに維持される。

[0055] 従って、第1導線W1の第1インダクタL1がサージ電圧を発生した場合であっても、ダイオード23は、導体13の電位を基準とした切替え機21の出力端の電圧をダイオード23の順方向電圧以下に維持する。結果、サージ電圧はダイオード23の順方向電圧以下に抑制される。

[0056] 電源システム1では、第1インダクタL1のインダクタンスは、第2インダクタL2のインダクタンスを超えている。即ち、第1導線W1のインダクタンス成分は、第2導線W2のインダクタンス成分を超えている。この場合、導体13の電位を基準とした切替え機21の出力端の電圧がダイオード23の順方向電圧以上となる可能性、即ち、電流が還流経路を流れる可能性が高い。このため、第1導線W1のインダクタンス成分は、第2導線W2のインダクタンス成分を超えている電源システム1では、サージ電圧を抑制する効果は大きい。

[0057] 第1インダクタL1のインダクタンスは、第1導線W1が細い程、大きく、第1導線W1が長い程、大きい。同様に、第2インダクタL2のインダクタンスは、第2導線W2が細い程、大きく、第2導線W2が長い程、大きい。

[0058] 図6は、過電流保護の説明図である。切替え機21の出力端から出力した出力電流が、ヒューズ22が配置された第1電流経路を流れている場合において、ヒューズ22を流れる電流、即ち、出力電流が第1閾値以上となったとき、ヒューズ22は溶断される。これにより、第1電流経路を介して、第1閾値を超える電流が流れることはない。

[0059] 図7は、過電流保護の他の説明図である。前述したように、第1電流経路を介した通電が停止した場合、切替え機21の出力端から出力した出力電流は、ダイオード23が配置された第2電流経路を流れる。例えば、図7に示すように、ヒューズ22が溶断された場合、又は、図3に示すように、第1導線W1の導体13側の一端が開放された場合、第1電流経路を介した通電が停止する。

[0060] 出力電流が第2電流経路を流れている場合において、ダイオード23を流

れる電流、即ち、出力電流が第2閾値以上となったとき、ダイオード23は溶断される。これにより、第2閾値を超える電流が第2電流経路を流れることはない。

[0061] 以上のように、第1電流経路にヒューズ22が配置されているため、第1閾値を超える電流が第1電流経路を流れることはない。また、第2電流経路にダイオード23が配置されているため、第2閾値を超える電流が第2電流経路を流れることはない。従って、切替え機21を流れる電流が、第1閾値及び第2閾値中の高い閾値を超えることはない。結果、切替え機21は過電流から保護される。第1閾値及び第2閾値は、同一であってもよいし、互いに異なってもよい。

[0062] 切替え機21を過電流から保護する構成として、ヒューズ22及びダイオード23の代わりに、自身を流れる電流が所定値以上となった場合に溶断される溶断素子を用いる構成が考えられる。この構成では、切替え機21の出力端に溶断素子の一端が接続され、溶断素子の他端に第1導線W1及び第2導線W2の一端が接続される。この場合、出力電流が所定値以上となった場合、溶断素子が溶断される。結果、切替え機21に過電流が流れることはない。

[0063] しかしながら、切替え機21から出力される出力電流の上昇とは異なる原因、例えば、車両の振動によって、溶断素子が破壊された場合、切替え機21への給電が停止する。

[0064] 電源システム1では、切替え機21から出力される出力電流の上昇とは異なる原因でヒューズ22が破壊された場合、出力電流は第2電流経路を流れる。切替え機21から出力される出力電流の上昇とは異なる原因でダイオード23が破壊された場合、出力電流は第1電流経路を流れる。このため、切替え機21から出力される出力電流の上昇とは異なる原因で切替え機21への給電が停止する可能性も低い。

[0065] 給電制御装置11では、ダイオード23が溶断機能を有している。このため、ダイオード23に加えて、第2電流経路に、自身を流れる電流が所定値

以上となった場合に溶断される溶断素子、例えば、ヒューズを配置する必要はない。このため、給電制御装置 11 を構成する部品数は少なく、給電制御装置 11 の小型化を実現することができる。

[0066] なお、第 1 インダクタ L1 のインダクタンスは、第 2 インダクタ L2 のインダクタンス以下であってもよい。また、自身を介して流れる電流が第 2 閾値以上となった場合に溶断される第 2 溶断部として、ダイオード 23 の代わりに、溶断機能を有しないダイオードと、溶断素子との直列回路を用いてもよい。更に、自身を介して流れる電流が第 1 閾値以上となった場合に溶断される抵抗素子又は導線等の溶断素子をヒューズ 22 の代わりに用いてもよい。また、メインスイッチ 20 は、N チャネル型の FET に限定されず、P チャネル型の FET、バイポーラトランジスタ又はリレー接点等であってもよい。

[0067] 以上のような場合であっても、切替え機 21 への給電が停止する可能性は低く、サージ電圧はダイオード 23 の順方向電圧以下に抑制され、切替え機 21 に過電流が流れることはない。

[0068] 開示された本実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上述した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

- [0069]
- 1 電源システム
 - 10 バッテリ
 - 11 給電制御装置
 - 12 負荷
 - 13 導体
 - 20 メインスイッチ
 - 21 切替え機
 - 22 ヒューズ（第 1 溶断部）

2 3 ダイオード（第2 溶断部）

3 0 レギュレータ

3 1 駆動部

3 2 マイコン

4 0 サブスイッチ

L 1 第1 インダクタ

L 2 第2 インダクタ

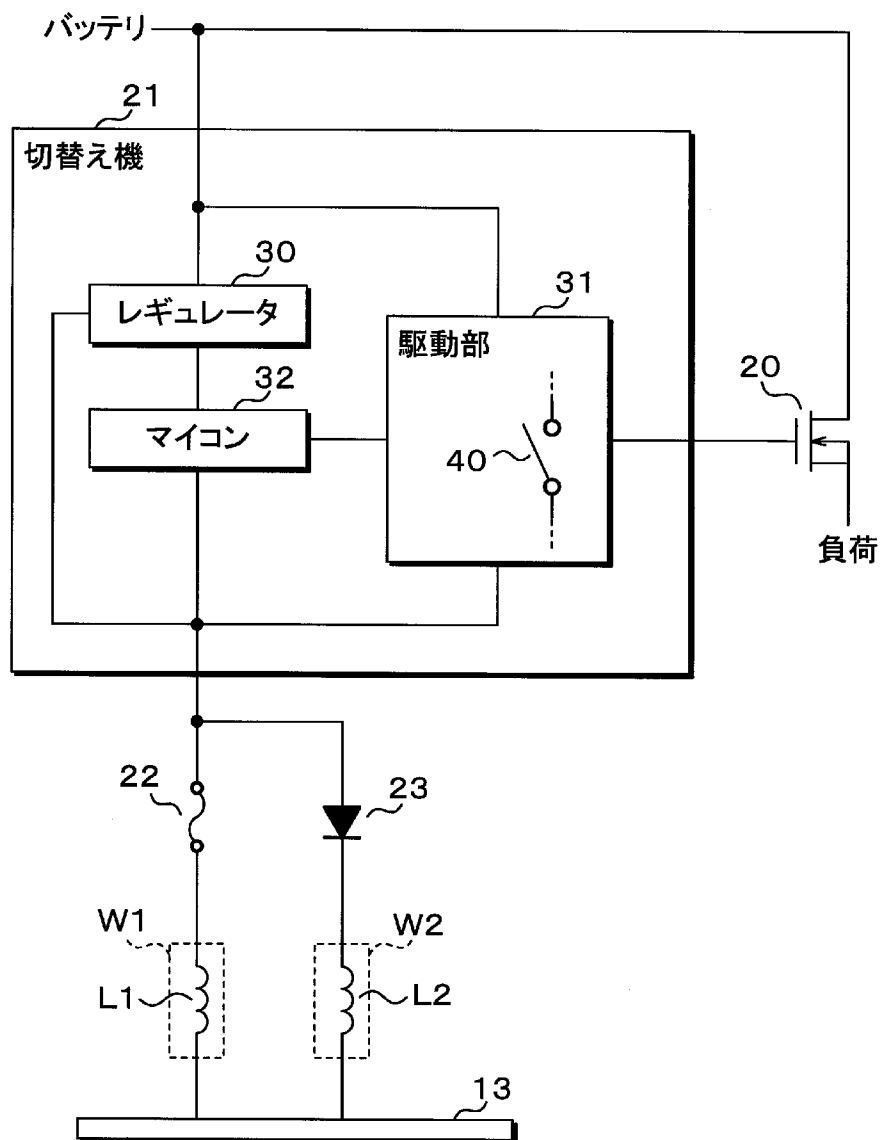
W 1 第1 導線

W 2 第2 導線

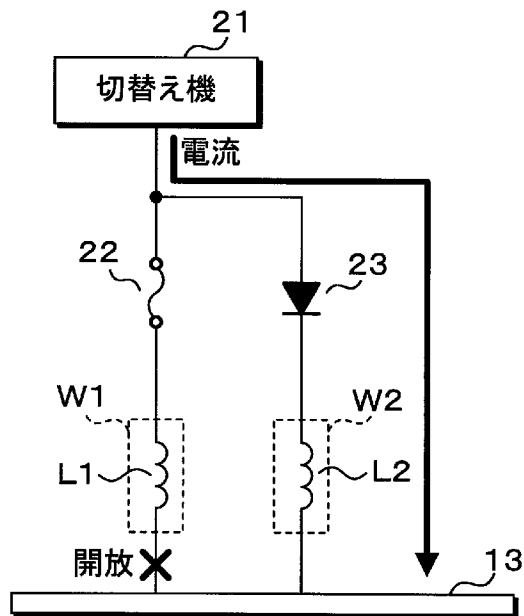
請求の範囲

- [請求項1] スイッチをオン又はオフに切替えることによって、前記スイッチを介した給電を制御する給電制御装置であって、
- 前記スイッチをオン又はオフに切替える切替え機と、
- 前記切替え機に電力が供給されている場合に前記切替え機から出力される出力電流の第1電流経路に配置され、自身を介して流れる電流が第1閾値以上となった場合に溶断される第1溶断部と、
- 前記第1電流経路とは異なる前記出力電流の第2電流経路に配置され、自身を介して流れる電流が第2閾値以上となった場合に溶断される第2溶断部と
- を備え、
- 前記第2溶断部はダイオードを有する
- 給電制御装置。
- [請求項2] 前記第2溶断部を介して流れる電流が前記第2閾値以上となった場合、前記ダイオードが溶断される
- 請求項1に記載の給電制御装置。
- [請求項3] 前記出力電流が前記第1電流経路を流れた場合における前記第1溶断部の両端間の電圧は、前記ダイオードに電流が順方向に流れた場合における前記ダイオードの両端間の電圧未満である
- 請求項1又は請求項2に記載の給電制御装置。
- [請求項4] 前記第1電流経路及び第2電流経路夫々に第1導線及び第2導線が配置され、
- 前記第1導線のインダクタンス成分は、前記第2導線のインダクタ成分を超えている
- 請求項1から請求項3のいずれか1つに記載の給電制御装置。

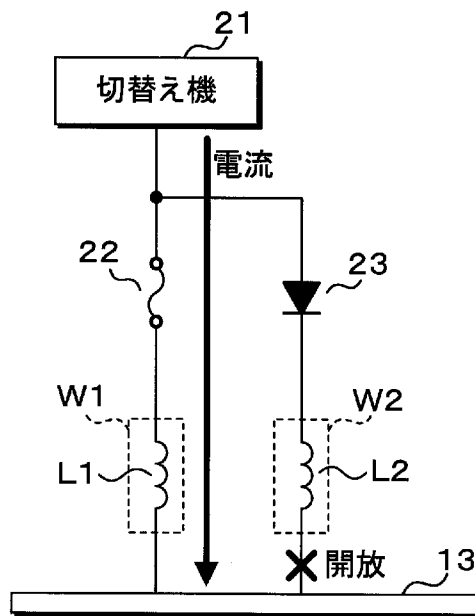
[図2]



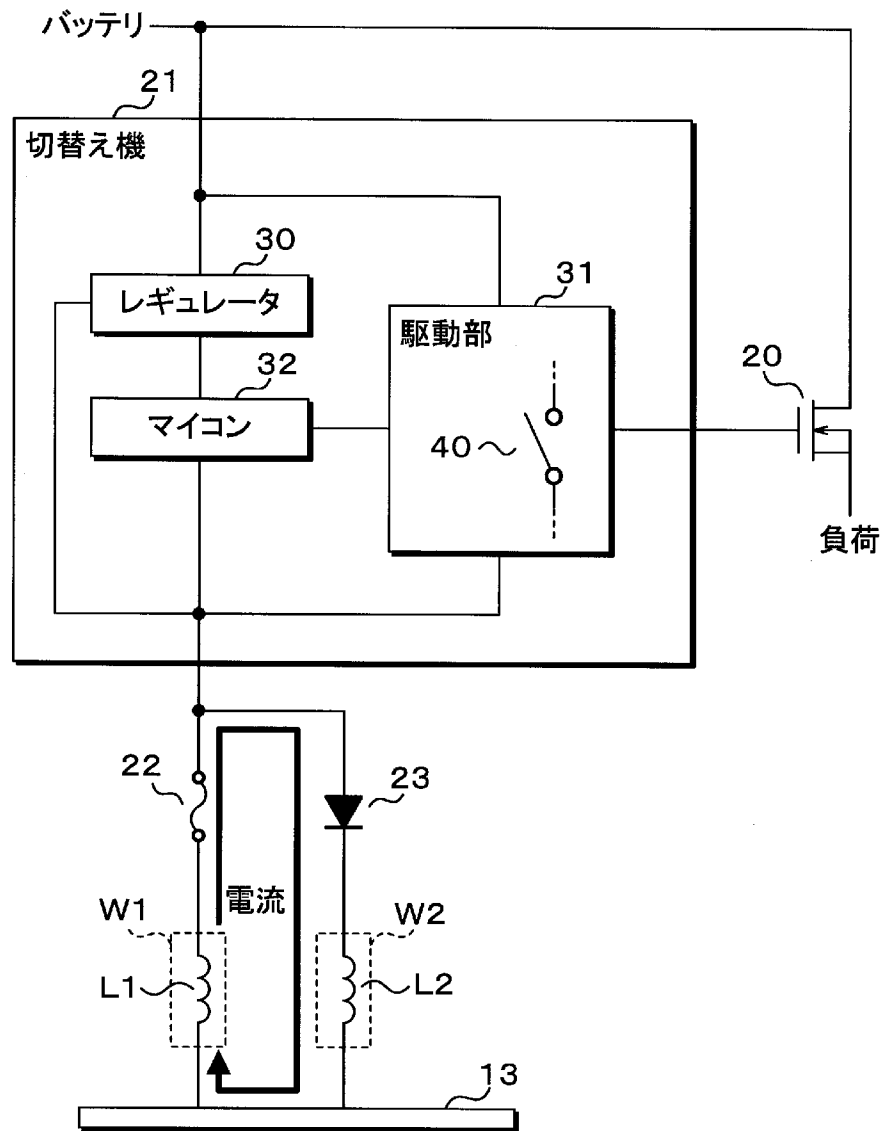
[図3]



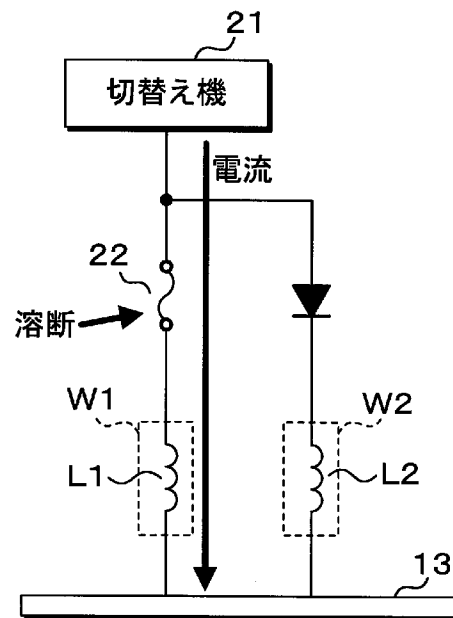
[図4]



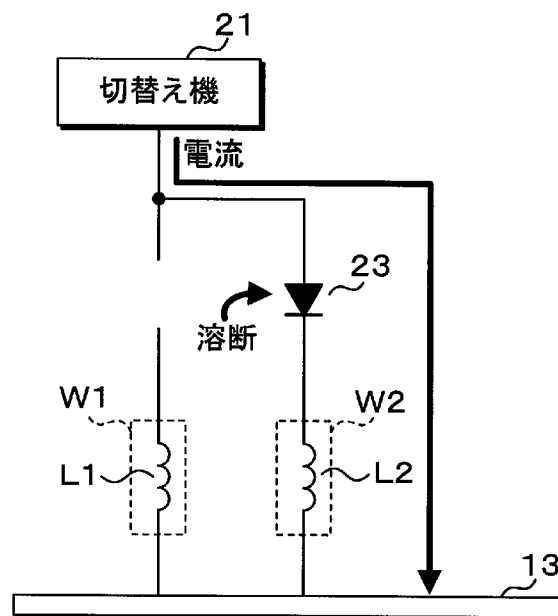
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022858

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H02H7/20 (2006.01) i, H01H85/05 (2006.01) i, H01H85/12 (2006.01) i, H02J1/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. H02H7/20, H01H85/00, H02J1/00, H02H3/08, H01H9/54, H03K17/00, B60R16/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2017-131021 A (AUTONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) 27 July 2017, paragraphs [0011], [0012], [0018]-[0028], [0033]-[0042], [0061], fig. 1 & US 2018/0351213 A1, paragraphs [0011], [0012], [0018], [0034], [0041], [0052], [0073], fig. 1 & WO 2017/126430 A1 & CN 108475911 A	1-3 4
Y A	CN 2737044 Y (MAO, Huimin) 26 October 2005, page 2, lines 22-24, fig. 4 (Family: none)	1-3 4
Y A	JP 10-40563 A (RICOH CO., LTD.) 13 February 1998, paragraphs [0023], [0024], fig. 3 (Family: none)	3 4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24.06.2019

Date of mailing of the international search report
02.07.2019

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02H7/20(2006.01)i, H01H85/05(2006.01)i, H01H85/12(2006.01)i, H02J1/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H02H7/20, H01H85/00, H02J1/00, H02H3/08, H01H9/54, H03K17/00, B60R16/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2017-131021 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2017.07.27, 段落 [0011], [0012], [0018] - [0028], [0033] - [0042], [0061], 第1図 & US 2018/0351213 A1, 段落 [0011], [0012], [0018] - [0034], [0041] - [0052], [0073], 第1図 & WO 2017/126430 A1 & CN 108475911 A	1-3 4
Y A	CN 2737044 Y (毛惠敏) 2005.10.26, 第2頁第22-24行, 第4図 (ファミリーなし)	1-3 4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.06.2019

国際調査報告の発送日

02.07.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早川 卓哉

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

5 T

9295

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 10-40563 A (株式会社リコー) 1998.02.13, 段落 [0023], [0024], 第3図 (ファミリーなし)	3 4