

(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
2023年12月14日(14.12.2023)



(10) 国際公開番号

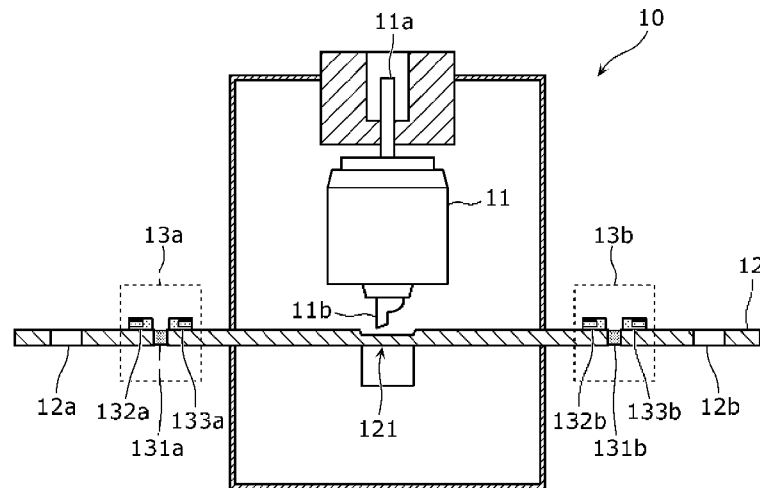
WO 2023/238713 A1

- (51) 国際特許分類:
H02H 3/08 (2006.01) *H02H 7/18* (2006.01)
H02H 3/087 (2006.01) *H01H 39/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/019837
- (22) 国際出願日: 2023年5月29日(29.05.2023)
- (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 2022-092473 2022年6月7日(07.06.2022) JP
- (71) 出願人: パナソニック IP マネジメント株式会社 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5710057 大阪府門真市元町 2 2 番 6 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 岩城 秀樹 (IWAKI Hideki). 定行 英一 (SADAYUKI Eiichi). 古瀬 智明 (FURUSE Tomoaki).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外 (KAMATA Kenji et al.); 〒5710057 大阪府門真市元町 2 2 番 6 号 パナソニック IP マネジメント株式会社内 Osaka (JP).
- (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,

(54) Title: DC SHORT-CIRCUIT PROTECTION DEVICE

(54) 発明の名称: 直流短絡保護装置

【図3】



(57) Abstract: The present invention comprises: a fuse that has a busbar and that cuts the busbar in accordance with an ignition signal; a first current sensing unit that has a first resistance part and that senses a current flowing through the busbar; and a second current sensing unit that has a second resistance part and that senses a current flowing through the busbar. The first resistance part and the second resistance part are integrally formed with the busbar so that currents flowing therethrough are to have the same magnitude as the current flowing through the busbar. In accordance with the

[続葉有]



WO 2023/238713 A1

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

ignition signal, the busbar is cut between the first current sensing unit and the second current sensing unit, or the first resistance part of the first current sensing unit is cut.

(57) 要約: バスバーを有し、点火信号に応じて前記バスバーを切断するヒューズと、第1抵抗部を有し、前記バスバーに流れる電流を検知する第1電流検知部と、第2抵抗部を有し、前記バスバーに流れる電流を検知する第2電流検知部と、を備え、前記第1抵抗部および前記第2抵抗部は、前記バスバーに流れる電流と同じ大きさの電流が流れるように前記バスバーと一体化されており、前記点火信号に応じて前記バスバーが前記第1電流検知部と前記第2電流検知部との間で切断される、または、前記第1電流検知部の前記第1抵抗部が切断される。

明 細 書

発明の名称： 直流短絡保護装置

技術分野

[0001] 本開示は、直流短絡保護装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、電流検出のためのセンサが電気回路遮断装置と一体化されることで、電気回路遮断装置を小型化する技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2 0 2 0 - 1 3 6 0 5 5 号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、特許文献 1 に記載された電気回路遮断装置にシャント抵抗などからなるセンサを内蔵する場合、シャント抵抗に電流が流れたときにシャント抵抗での発熱が大きく、放熱が困難という問題がある。特に、電気自動車などの車両にアクティブタイプヒューズが搭載される場合、大電流の通電が必要となり、その分発熱が大きく、放熱対策が必要となる。

[0005] そこで、本開示は、放熱を容易に行うことができる直流短絡保護装置を提供する。

[0006] 本開示の一態様に係る直流短絡保護装置は、バスバーを有し、点火信号に応じて前記バスバーを切断するヒューズと、第 1 抵抗部を有し、前記バスバーに流れる電流を検知する第 1 電流検知部と、第 2 抵抗部を有し、前記バスバーに流れる電流を検知する第 2 電流検知部と、を備え、前記第 1 抵抗部および前記第 2 抵抗部は、前記バスバーに流れる電流と同じ大きさの電流が流れるように前記バスバーと一体化されており、前記点火信号に応じて前記バスバーが前記第 1 電流検知部と前記第 2 電流検知部との間で切断される、または、前記第 1 電流検知部の前記第 1 抵抗部が切断される。

[0007] 本開示の一態様に係る直流短絡保護装置によれば、放熱を容易に行うこと

ができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施の形態に係る直流短絡保護装置の一例を示す構成図である。

[図2]第一例におけるアクティブタイプヒューズの斜視図である。

[図3]第一例におけるアクティブタイプヒューズの一部断面図である。

[図4]第二例におけるアクティブタイプヒューズの斜視図である。

[図5]第三例におけるアクティブタイプヒューズの一部断面図である。

[図6]第四例におけるアクティブタイプヒューズの一部断面図である。

[図7]第四例におけるバスバーの下面図である。

[図8]第四例におけるバスバーの断面構造を説明するための図である。

[図9]第五例におけるバスバーの上面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施の形態について、図面を参照しながら具体的に説明する。

[0010] なお、以下で説明する実施の形態は、いずれも包括的または具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置および接続形態などは、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。

[0011] (実施の形態)

実施の形態に係る直流短絡保護装置 1 について、図 1 を用いて説明する。

[0012] 図 1 は、実施の形態に係る直流短絡保護装置 1 の一例を示す構成図である。

[0013] 直流短絡保護装置 1 は、例えば、推進駆動に電力が用いられる電気自動車などの車両に搭載される。電気自動車などの車両には、高電圧のバッテリーが搭載され、バッテリーからモータなどの負荷に電力が供給されることで、電気自動車などの車両の推進駆動が行われる。事故などが発生したときにバッテリーと負荷とを接続する経路に短絡異常による大電流が流れ、バッテリーが発煙または発火するおそれがあるため、直流短絡保護装置 1 は、当該経路を遮断するために設けられる。

- [0014] 直流短絡保護装置 1 は、アクティブタイプヒューズ 10 および遮断制御回路 20 を備える。
- [0015] アクティブタイプヒューズ 10 は、バッテリーと負荷とを接続する経路に短絡異常による大電流が流れたときに、当該経路を切断するための装置であり、例えば、パイロヒューズである。パイロヒューズは、内部に火薬を内蔵し、外部からの制御信号に基づいて火薬に点火することで、火薬着火による爆発力によってバスバーを不可逆に切断し電流遮断を行うものである。アクティブタイプヒューズ 10 は、切断機 11、バスバー 12 および複数の電流検知部を備える。ここでは、複数の電流検知部として、2つの電流検知部 13a および 13b を示しているが、複数の電流検知部は、3つ以上であってもよい。なお、電流検知部の数が多い場合、各電流検知部の検知信号を処理する必要がある、処理負荷が増大してしまう。このため、本明細書では、複数の電流検知部は、4つ以上ではなく、2つまたは3つである例を説明する。
- [0016] バスバー 12 は、バッテリーと負荷とを接続する経路に接続（例えば締結）され、当該経路の一部となる長尺状の導体棒である。切断機 11 は、遮断制御回路 20 からの点火信号によりバスバー 12 を切断する。バスバー 12 は、上記経路の一部となっているため、バスバー 12 が切断されることで、上記経路を遮断することができる。
- [0017] 図 2 は、アクティブタイプヒューズ 10 の一例の斜視図である。図 2 に示すように、電流検知部 13a は抵抗部 131a を有し、電流検知部 13b は抵抗部 131b を有する。電流検知部 13a、電流検知部 13b の各々は、バスバー 12 に流れる電流を検知する電流センサである。抵抗部 131a、131b は、バスバー 12 に流れる電流と同じ大きさの電流が流れるようにバスバー 12 と一体化される。一体化の例については後述する。電流検知部 13a、13b は、それぞれ抵抗部 131a、131b に流れる電流を電圧に変換することで、バスバー 12 に流れる電流を検知する。複数の電流検知部は、バスバー 12 の長手方向における一端側と他端側とに分散して配置される。分散配置の例については後述する。

[0018] 遮断制御回路20は、アクティブタイプヒューズ10と接続され、アクティブタイプヒューズ10を制御することで、バスバー12を切断する。具体的には、遮断制御回路20は、電流検知部13aから出力される検知信号S1、および、電流検知部13bから出力される検知信号S2に基づいて、アクティブタイプヒューズ10へ点火信号S3を出力する。切断機11は、点火信号S3が入力されると、バスバー12を切断する。遮断制御回路20は、例えば、マイクロコントローラユニット(MCU: Micro Controller Unit)などにより実現される。遮断制御回路20は、検知信号取得部21、遮断判定部22、比較部23および点火制御回路24を備える。

[0019] 検知信号取得部21は、電流検知部13aから出力される検知信号S1および電流検知部13bから出力される検知信号S2を取得する。例えば、検知信号S1は電流検知部13aが有する抵抗部131aに電流が流れたときに発生する電圧を示す信号であり、検知信号S2は電流検知部13bが有する抵抗部131bに電流が流れたときに発生する電圧を示す信号である。

[0020] 遮断判定部22は、電流検知部13a、13bから出力される検知信号S1、S2に基づいて、バッテリーと負荷とを接続する経路を遮断するか否かを判定する。例えば、遮断判定部22は、最初に、電流検知部13aから出力される検知信号S1が示す電圧と電流検知部13bから出力される検知信号S2が示す電圧との和を、抵抗部131aの抵抗値と抵抗部131bの抵抗値との和で除算することで、バスバー12に流れる電流値を算出する。次に、算出されたバスバー12に流れる電流値が、所定値以上である場合、つまり、バスバー12に大電流が流れている場合に、上記経路を遮断すると判定する。

[0021] 比較部23は、検知信号S1に基づいて算出された電流値と検知信号S2に基づいて算出された電流値とを比較する。具体的には、比較部23は、検知信号S1が示す電圧を抵抗部131aの抵抗値で除算し、さらに、検知信号S2が示す電圧を抵抗部131bの抵抗値で除算することで、複数の電流

値を算出する。比較部 23 は、複数の電流値の比較結果に基づいて、電流検知部 13 a、13 b の故障検知を行う。複数の電流値が異なっている場合には、電流検知部 13 a または電流検知部 13 b のいずれかが故障していると判定する。例えば、遮断制御回路 20 は、複数の電流検知部のいずれかが故障している場合、その旨を外部の装置に通知してもよい。

[0022] 点火制御回路 24 は、バッテリーと負荷とを接続する経路を遮断すると判定された場合に、点火信号 S3 をアクティブタイプヒューズ 10 に出力する。これにより、上記経路に短絡異常による大電流が流れた場合に、アクティブタイプヒューズ 10 によってバスバー 12 が切断され上記経路を切断することができる。

[0023] 直流短絡保護装置 1 には様々な形態があり、以下では第一例から第五例をあげて説明する。

[0024] (第一例)

まず直流短絡保護装置 1 の第一例について図 2 および図 3 を用いて説明する。

[0025] 図 2 は、第一例におけるアクティブタイプヒューズ 10 の斜視図である。

[0026] 図 3 は、第一例におけるアクティブタイプヒューズ 10 の一部断面図である。図 3 では、切断機 11 の断面の図示を省略している。

[0027] 切断機 11 は、例えば点火端子 11 a および切断刃 11 b を有する。点火端子 11 a は、遮断制御回路 20 の点火制御回路 24 に接続されている。点火制御回路 24 から点火端子 11 a へ点火信号 S3 (図 1 参照) が出力されると、切断機 11 は、切断刃 11 b を下方に向かって瞬時に押し下げ、バスバー 12 を切断する。

[0028] 例えば、バスバー 12 には、バスバー 12 の長手方向における一端に締結部 12 a が設けられ、バスバー 12 の長手方向における他端に締結部 12 b が設けられている。バスバー 12 は、バッテリーと負荷とを接続する経路の途中に挿入され、締結部 12 a および 12 b が当該経路にネジなどで締結される。これにより、バスバー 12 は上記経路の一部となる。バスバー 12 の切

断部分 1 2 1 は、遮断制御回路 2 0 から点火信号 S 3 が出力されたときに、切断機 1 1 の切断刃 1 1 b によって切断される部分である。

[0029] 第一例では、複数の電流検知部は、アクティブタイプヒューズ 1 0 によって切断されるバスバー 1 2 の切断部分 1 2 1 に対して、バスバー 1 2 の長手方向における一端側（例えば締結部 1 2 a 側）と他端側（例えば締結部 1 2 b 側）とに分散して配置される。また、第一例では、複数の電流検知部は、2 つであり、2 つの電流検知部のうちの一方の電流検知部 1 3 a は、切断部分 1 2 1 に対してバスバー 1 2 の長手方向における一端側に配置され、他方の電流検知部 1 3 b は、切断部分 1 2 1 に対してバスバー 1 2 の長手方向における他端側に配置される。

[0030] 電流検知部 1 3 a は抵抗部 1 3 1 a を有し、電流検知部 1 3 b は抵抗部 1 3 1 b を有する。例えば、抵抗部 1 3 1 a の抵抗値と抵抗部 1 3 1 b の抵抗値とは同じ値である。抵抗部 1 3 1 a および 1 3 1 b の各々は、数 1 0 マイクロオーム程度の抵抗素子（シャント抵抗）である。図 2 および図 3 に示されるように、抵抗部 1 3 1 a および 1 3 1 b は、バスバー 1 2 に挿入されることでバスバー 1 2 と一体化される。なお、後述する第四例および第五例では、抵抗部 1 3 1 a および 1 3 1 b が抵抗素子ではなくバスバー 1 2 の一部であり、バスバー 1 2 の一部としてバスバー 1 2 と一体化されている例を説明する。バスバー 1 2 と一体化された抵抗部 1 3 1 a および 1 3 1 b において、バスバー 1 2 に流れる電流が電圧に変換されることで、バスバー 1 2 に流れる電流を検知することができる。

[0031] 例えば、複数の電流検知部の各々は、抵抗部に流れる電流を監視するための 2 つの電流モニタ用端子を有する。第一例では、電流検知部 1 3 a は、抵抗部 1 3 1 a に流れる電流を監視するための電流モニタ用端子 1 3 2 a および 1 3 3 a を有し、電流モニタ用端子 1 3 2 a および 1 3 3 a 間に抵抗部 1 3 1 a が位置するように電流モニタ用端子 1 3 2 a および 1 3 3 a がバスバー 1 2 に設けられる。また、電流検知部 1 3 b は、抵抗部 1 3 1 b に流れる電流を監視するための電流モニタ用端子 1 3 2 b および 1 3 3 b を有し、電

流モニタ用端子 132b および 133b 間に抵抗部 131b が位置するように電流モニタ用端子 132b および 133b がバスバー 12 に設けられる。例えば、電流モニタ用端子 132a および 133a 間の距離と、電流モニタ用端子 132b および 133b 間の距離はほぼ同じとなっている。

[0032] 電流モニタ用端子 132a、133a、132b および 133b は、遮断制御回路 20 の検知信号取得部 21 と接続されている。検知信号取得部 21 は、電流モニタ用端子 132a および 133a 間の電圧、すなわち抵抗部 131a に電流が流れることで抵抗部 131a に発生する電圧、ならびに、電流モニタ用端子 132b および 133b 間の電圧、すなわち抵抗部 131b に電流が流れることで抵抗部 131b に発生する電圧を、それぞれ検知信号として取得する。

[0033] なお、第一例では、複数の電流検知部がアクティブタイプヒューズ 10 の筐体外に設けられる例を示しているが、複数の電流検知部の少なくとも 1 つがアクティブタイプヒューズ 10 の筐体内に設けられていてもよい。

[0034] また、切断機 11 は、複数の切断刃を有していてもよく、遮断制御回路 20 から点火信号 S3 が出力されたときに、バスバー 12 が複数箇所切断されてもよい。

[0035] 以上説明したように、直流短絡保護装置 1 は、バスバー 12 を有し、点火信号 S3 (図 1 参照) に応じてバスバー 12 を切断するアクティブタイプヒューズ 10 と、抵抗部 131a を有し、バスバー 12 に流れる電流を検知する電流検知部 13a と、抵抗部 131b を有し、バスバー 12 に流れる電流を検知する電流検知部 13b とを備え、抵抗部 131a、131b は、バスバー 12 に流れる電流と同じ大きさの電流が流れるようにバスバー 12 と一体化されており、電流検知部 13a と電流検知部 13b との間で切断される。つまり、電流検知部 13a と電流検知部 13b は、バスバーに分散されて設けられている。

[0036] 例えば、複数の電流検知部が分散して配置されずに、1 つの電流検知部が配置される場合、ある程度の大きさの抵抗値の抵抗部が電流を検知するため

に必要となり、１つの電流検知部の抵抗部に発熱が集中し、放熱が困難となる。一方で、複数の電流検知部が分散して配置される場合には、抵抗部１つあたりの抵抗値を小さくすることができるため、各抵抗部の発熱を小さくすることができ、発熱の集中を緩和できる。したがって、複数の電流検知部が分散して配置される直流短絡保護装置１では、放熱を容易に行うことができる。

[0037] 例えば、複数の電流検知部は、アクティブタイプヒューズ１０によって切断されるバスバー１２の切断部分１２１に対して、バスバー１２の長手方向における一端側と他端側とに分散して配置されると好ましい。例えば、複数の電流検知部は、２つであり、２つの電流検知部のうちの一方の電流検知部１３ａは、切断部分１２１に対してバスバー１２の長手方向における一端側に配置され、他方の電流検知部１３ｂは、切断部分１２１に対してバスバー１２の長手方向における他端側に配置されてもよい。

[0038] 例えば、電流検知部の数が多い場合、複数の電流検知部のそれぞれの検知信号を処理する必要があるため、処理負荷が増大してしまう。これに対して、複数の電流検知部を２つとし、２つの電流検知部を分散して配置することで、処理負荷を低減しつつ、放熱を容易に行うことができる。

[0039] 例えば、直流短絡保護装置１は、更に、複数の電流検知部から出力される検知信号に基づいて、アクティブタイプヒューズ１０へ点火信号Ｓ３を出力する遮断制御回路２０を備えていてもよい。

[0040] このように、遮断制御回路２０は、直流短絡保護装置１に備えられていてもよい。

[0041] 例えば、複数の電流検知部の各々は、抵抗部に流れる電流を監視するための電流モニタ用端子を有していてもよい。

[0042] このように、電流モニタ用端子は、電流検知部に設けられていてもよい。

[0043] 例えば、直流短絡保護装置１は、更に、複数の電流検知部から出力される検知信号に基づく複数の電流値を比較する比較部２３を備え、比較部２３は、複数の電流値の比較結果に基づいて、複数の電流検知部の故障検知を行っ

てもよい。

[0044] これによれば、複数の電流検知部のそれぞれが有する抵抗部には、同じ大きさの電流が流れるため、複数の電流検知部から出力される検知信号に基づく複数の電流値は同じになるはずであるが、複数の電流検知部のいずれかが故障している場合には、異なる電流値となり得る。例えば、複数の電流検知部が2つである場合に、2つの電流値が異なっているときには、2つの電流検知部のいずれが故障しているかを特定することは難しいが、いずれかが故障していることを検知することができる。

[0045] (第二例)

次に、直流短絡保護装置1の第二例について図4を用いて説明する。

[0046] 図4は、第二例におけるアクティブタイプヒューズ10の斜視図である。

[0047] 第二例では、バスバー12には、バスバー12の温度を監視するための温度モニタ用端子140が設けられる。その他の点は、第一例と同じであるため、説明は省略する。

[0048] 温度モニタ用端子140にはサーミスタあるいは熱電対などが接続されて、バスバー12の温度が監視される。バスバー12の温度は、遮断制御回路20に取得され、遮断判定部22でのバスバー12に流れる電流の電流値の算出に用いられる。

[0049] 複数の電流検知部が有する抵抗部の抵抗値は、温度によって変化し、それに伴い抵抗部に発生する電圧が変化する。このため、バスバー12に流れる電流の算出結果が温度によって変化する。そこで、抵抗部が一体化されているバスバー12の温度が監視されて、バスバー12の温度に応じて複数の電流検知部の検知信号または算出された電流値が補正されることで、バスバー12に流れる電流を正確に検知することができる。

[0050] (第三例)

次に、直流短絡保護装置1の第三例について図5を用いて説明する。

[0051] 図5は、第三例におけるアクティブタイプヒューズ10の一部断面図である。図5では、切断機11の断面の図示を省略している。また、図5では、

電流モニタ用端子の図示を省略している。

[0052] 第三例では、複数の電流検知部は、3つであり、3つの電流検知部13a～13cのうちの2つの電流検知部13aおよび13c（抵抗部131aおよび131c）は、切断部分121に対してバスバー12の長手方向における一端側に配置され、3つの電流検知部13a～13cのうちの残りの1つの電流検知部13b（抵抗部131b）は、切断部分121に対してバスバー12の長手方向における他端側に配置される。その他の点は、第一例と同じであるため、説明は省略する。

[0053] 第三例では、複数の電流検知部を3つとすることで、複数の電流検知部のうちの故障している電流検知部を特定することができる。具体的には、3つの電流検知部13a～13cのうちの1つの電流検知部から出力される検知信号に基づく電流値が、他の2つの電流検知部から出力される検知信号に基づく2つの電流値と異なる値となった場合には、当該1つの電流検知部が故障していることを検知することができる。

[0054] 図5では、電流検知部13cがアクティブタイプヒューズ10の筐体内に設けられる例が示されているが、3つの電流検知部13a～13cのうちの2つ以上の電流検知部がアクティブタイプヒューズ10の筐体内に設けられてもよいし、3つの電流検知部13a～13cが全てアクティブタイプヒューズ10の筐体外に設けられてもよい。

[0055] なお、第三例においても、バスバー12に温度モニタ用端子140が設けられていてもよい。

[0056] （第四例）

次に、直流短絡保護装置1の第四例について図6から図8を用いて説明する。

[0057] 図6は、第四例におけるアクティブタイプヒューズ10の一部断面図である。図6では、切断機11の断面の図示を省略している。

[0058] 図7は、第四例におけるバスバー12の下面図である。

[0059] 図8は、第四例におけるバスバー12の断面構造を説明するための図であ

る。なお、図8では、電流モニタ用端子の図示を省略している。

[0060] 第四例では、複数の電流検知部のそれぞれの抵抗部（第四例では、2つの電流検知部の抵抗部131aおよび131b）は、バスバー12の一部であり、バスバー12の一部を細くまたは薄くすることで抵抗値を高くした部分を抵抗部として活用している。具体的には、バスバー12の抵抗部における電流が流れる方向に直交する断面の面積は、バスバー12の抵抗部以外の部分における電流が流れる方向に直交する断面の面積よりも小さい。図7および図8に示されるように、抵抗部131aの断面の面積（図8のB-B'断面の面積）が、抵抗部131aおよび131b以外の部分の断面の面積（例えば図8のA-A'断面の面積およびC-C'断面の面積）よりも小さいことがわかる。断面の面積が小さくなっている部分の両端に電流モニタ用端子を接続して、当該部分に電流が流れることで発生する電圧を、電流モニタ用端子を介して取得できるようにすることで、当該部分を電流検知部として活用することができる。

[0061] また、第四例では、アクティブタイプヒューズ10は、バスバー12の長手方向における一端側と他端側との2か所でバスバー12を切断する。例えば、アクティブタイプヒューズ10の切断機11は、2つの切断刃11cおよび11dを有する。点火制御回路24から点火端子11aへ点火信号S3が出力されると、切断機11は、切断刃11cおよび11dを図6の下方に向かって瞬時に押し下げ、バスバー12を切断する。また、複数の電流検知部のうちの1つの電流検知部13aが有する抵抗部131aは、アクティブタイプヒューズ10により切断されるバスバー12の長手方向における一端側の切断部分であり、複数の電流検知部のうちの他の1つの電流検知部13bが有する抵抗部131bは、アクティブタイプヒューズ10により切断されるバスバー12の長手方向における他端側の切断部分である。つまり、抵抗部131aは、遮断制御回路20から点火信号S3が出力されたときに、切断機11の切断刃11cによって切断されるバスバー12の長手方向における一端側の切断部分であり、抵抗部131bは、遮断制御回路20から点

火信号 S 3 が出力されたときに、切断機 1 1 の切断刃 1 1 d によって切断されるバスバー 1 2 の長手方向における他端側の切断部分である。

[0062] バスバー 1 2 におけるアクティブタイプヒューズ 1 0 によって切断される切断部分は、切断しやすいように、バスバー 1 2 における他の部分よりも断面の面積が小さくなっている（例えば、くびれている）。このため、バスバー 1 2 における切断部分は、バスバー 1 2 における他の部分よりも抵抗値が高くなっている。したがって、切断部分をバスバー 1 2 に流れる電流を検知するための抵抗部として利用することができ、バスバー 1 2 に流れる電流を検知するための抵抗部を別途用意する場合と比べて、直流短絡保護装置 1 の構造の簡易化および低コスト化することができる。

[0063] なお、バスバー 1 2 の切断部分を抵抗部として扱う場合には、切断部分の加工精度による寸法公差などによって抵抗値がばらつく。このため、個体ごとのキャリブレーション値を遮断制御回路 2 0 のフラッシュメモリなどに格納しておき、キャリブレーション値を使用して個体ごとに電流値の補正が行われてもよい。

[0064] また、第四例において、複数の電流検知部は、3 つ以上であってもよい。また、複数の電流検知部に、抵抗部がバスバー 1 2 の一部であるものと、抵抗部が抵抗素子であるものとが混在していてもよい。

[0065] また、第四例では、バスバー 1 2 における切断部分が、電流検知部の抵抗部として活用される例が示されているが、切断部分ではない部分であって断面の面積が小さくなっている部分が電流検知部の抵抗部として活用されてもよい。

[0066] なお、第四例においても、バスバー 1 2 に温度モニタ用端子 1 4 0 が設けられていてもよい。

[0067] （第五例）

次に、直流短絡保護装置 1 の第五例について図 9 を用いて説明する。

[0068] 図 9 は、第五例におけるバスバー 1 2 の上面図である。なお、図 9 では、電流モニタ用端子の図示を省略している。

[0069] 第五例では、バスバーにおける抵抗部（切断部分）の形状が第四例と異なる。その他の点は、第四例と同じであるため説明は省略する。

[0070] バスバー 1 2 の切断部分を抵抗部として扱う場合には、切断部分の寸法公差などによって抵抗部の抵抗値がばらつくが、図 9 に示されるように、抵抗部（切断部分）が、電流が流れる方向に沿って数ミリメートル程度、断面形状が一定となるように形成されることで、加工精度による抵抗値のばらつきがあったとしても、安定して電流を検知することができる。

[0071] （その他の実施の形態）

以上のように、本開示に係る技術の例示として実施の形態を説明した。しかしながら、本開示に係る技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。例えば、以下のような変形例も本開示の一実施の形態に含まれる。

[0072] 例えば、上記実施の形態では、直流短絡保護装置 1（具体的には遮断制御回路 20）が比較部 23 を備える例を説明したが、直流短絡保護装置 1 は、比較部 23 を備えていなくてもよい。

[0073] 例えば、上記実施の形態では、直流短絡保護装置 1 が遮断制御回路 20 を備える例を説明したが、遮断制御回路 20 は、直流短絡保護装置 1 に備えられていなくてもよい。つまり、遮断制御回路 20 は、直流短絡保護装置 1 とは別体に設けられていてもよい。

[0074] 例えば、上記実施の形態では、複数の電流検知部の各々が電流モニタ用端子を有する例を説明したが、電流モニタ用端子は、電流検知部の構成要素でなくてもよい。

[0075] その他、実施の形態に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で各実施の形態における構成要素および機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

[0076] （まとめ）

本開示の第 1 の態様に係る直流短絡保護装置 1 は、バスバー 1 2 を有し、点火信号 S 3 に応じてバスバー 1 2 を切断するアクティブタイプヒューズ 1

0と、抵抗部131aを有し、バスバー12に流れる電流を検知する電流検知部13aと、抵抗部131bを有し、バスバー12に流れる電流を検知する電流検知部13bと、を備え、抵抗部131aおよび抵抗部131bは、バスバー12に流れる電流と同じ大きさの電流が流れるようにバスバー12と一体化されており、点火信号S3に応じてバスバー12が電流検知部13aと電流検知部13bとの間で切断される、または、電流検知部13aの抵抗部131aが切断される。

[0077] 上記構成によれば、バスバー12に複数の電流検知部が設けられているため、抵抗部1つあたりの抵抗値を小さくすることができ、放熱を容易に行うことができる。

[0078] 本開示の第2の態様に係る直流短絡保護装置1では、抵抗部131aおよび抵抗部131bは、バスバー12の一部であり、抵抗部131aおよびバスバー12に流れる電流の方向を第1の方向（本実施形態では左右方向）とし、第1の方向に直交する抵抗部131aの断面の面積（例えば図8に示すB-B'断面の面積）および第1の方向に直交する抵抗部131bの断面の面積（例えば図8に示すD-D'断面の面積）は、第1の方向に直交するバスバー12のうち抵抗部131aおよび抵抗部131b以外の部分における断面の面積（例えば図8に示すA-A'断面の面積）よりも小さい。

[0079] 上記構成によれば、断面の面積が小さくなっている部分の両端に電流モニタ用端子を接続して、当該部分に電流が流れることで発生する電圧を、電流モニタ用端子を介して取得できる。よって、当該部分を電流検知部として活用することができる。

[0080] 本開示の第3の態様に係る直流短絡保護装置1では、バスバー12は、アクティブタイプヒューズ10によって切断される切断部分121を有し、電流検知部13aは、バスバー12の一端と切断部分121との間に位置し、電流検知部13bは、バスバー12の他端と切断部分121との間に位置する。

[0081] 上記構成によれば、2つの電流検知部を分散して配置することで、処理負

荷を低減しつつ、放熱を容易に行うことができる。

[0082] 本開示の第4の態様に係る直流短絡保護装置1では、電流検知部13cを更に備え、電流検知部13cは、バスバー12の一端と切断部分121との間に位置する。

[0083] 上記構成によれば、3つの電流検知部13a～13cのうちの1つの電流検知部から出力される検知信号に基づく電流値が、他の2つの電流検知部から出力される検知信号に基づく2つの電流値と異なる値となった場合には、当該1つの電流検知部が故障していることを検知することができる。

[0084] 本開示の第5の態様に係る直流短絡保護装置1では、アクティブタイプヒューズ10は、点火信号S3に応じて電流検知部13aの抵抗部131a（または、電流検知部13bの抵抗部131b）を切断する。

[0085] 上記構成によれば、抵抗部131a（または、抵抗部131b）を切断部分121として活用することができる。

[0086] 本開示の第6の態様に係る直流短絡保護装置1は、電流検知部13aから出力される検知信号S1および電流検知部13bから出力される検知信号S2に応じて、アクティブタイプヒューズ10に点火信号S3を出力する遮断制御回路20を更に備えている。

[0087] 上記構成によれば、電流検知部13a、13bから出力される検知信号S1、S2に応じて、バスバー12を遮断することができる。

[0088] 本開示の第7の態様に係る直流短絡保護装置1では、電流検知部13aは、抵抗部131aに流れる電流を監視するための電流モニタ用端子132a、133aを有し、電流検知部13bは、抵抗部131bに流れる電流を監視するための第2電流モニタ用端子132b、133bを有する。

[0089] 上記構成によれば、抵抗部131aおよび抵抗部131bに発生する電圧を検知信号S1、S2として、電流検知部13a、13bから出力することができる。

[0090] 本開示の第8の態様に係る直流短絡保護装置1は、バスバー12に設けられ、バスバー12の温度を監視する、温度モニタ用端子140を更に備える

。

[0091] 上記構成によれば、バスバー 12 の温度を監視することができ、バスバー 12 の温度を、電流値の算出に用いることができる。

[0092] 本開示の第 9 の態様に係る直流短絡保護装置 1 は、電流検知部 13 a から出力される検知信号 S 1 に基づいて算出された第 1 の電流値と、電流検知部 13 b から出力される検知信号 S 2 に基づいて算出された第 2 の電流値とを比較する比較部 23 を更に備える。

[0093] 上記構成によれば、第 1 の電流値と第 2 の電流値とが異なっている場合には、電流検知部 13 a または電流検知部 13 b のどちらか一方が故障していると判定することができる。

産業上の利用可能性

[0094] 本開示は、電流経路に流れる電流を遮断する装置に適用できる。

符号の説明

- [0095] 1 直流短絡保護装置
- 10 アクティブタイプヒューズ
 - 11 切断機
 - 11a 点火端子
 - 11b、11c、11d 切断刃
 - 12 バスバー
 - 12a、12b 締結部
 - 13a、13b、13c 電流検知部
 - 20 遮断制御回路
 - 21 検知信号取得部
 - 22 遮断判定部
 - 23 比較部
 - 24 点火制御回路
 - 121 切断部分
 - 131a、131b、131c 抵抗部

1 3 2 a、1 3 3 a、1 3 2 b、1 3 3 b 電流モニタ用端子

1 4 0 温度モニタ用端子

S 1、S 2 検知信号

S 3 点火信号

請求の範囲

- [請求項1] バスバーを有し、点火信号に応じて前記バスバーを切断するヒューズと、
- 第1の抵抗部を有し、前記バスバーに流れる電流を検知する第1の電流検知部と、
- 第2の抵抗部を有し、前記バスバーに流れる電流を検知する第2の電流検知部と、
- を備え、
- 前記第1の抵抗部および前記第2の抵抗部は、前記バスバーに流れる電流と同じ大きさの電流が流れるように前記バスバーと一体化されており、
- 前記点火信号に応じて前記バスバーが前記第1の電流検知部と前記第2の電流検知部との間で切断される、または、前記第1の電流検知部の前記第1の抵抗部が切断される、
- 直流短絡保護装置。
- [請求項2] 前記第1の抵抗部および前記第2の抵抗部は、前記バスバーの一部であり、
- 前記第1の抵抗部、前記第2の抵抗部、および前記バスバーに流れる電流の方向を第1の方向とし、
- 前記第1の方向に直交する前記第1の抵抗部の断面の面積および前記第1の方向に直交する前記第2の抵抗部の断面の面積は、前記第1の方向に直交する前記バスバーのうち前記第1の抵抗部および前記第2の抵抗部以外の部分における断面の面積よりも小さい
- 請求項1記載の直流短絡保護装置。
- [請求項3] 前記バスバーは、前記ヒューズによって切断される切断部分を有し、
- 前記第1の電流検知部は、前記バスバーの一端と前記切断部分との間に位置し、

前記第 2 の電流検知部は、前記バスバーの他端と前記切断部分との間に位置する

請求項 1 または 2 記載の直流短絡保護装置。

[請求項4]

第 3 の電流検知部を更に備え、

前記第 3 電流検知部は、前記バスバーの前記一端と前記切断部分との間に位置する

請求項 3 記載の直流短絡保護装置。

[請求項5]

前記ヒューズは、前記点火信号に応じて前記第 1 の電流検知部の前記第 1 の抵抗部を切断する

請求項 2 記載の直流短絡保護装置。

[請求項6]

前記第 1 の電流検知部から出力される信号および前記第 2 の電流検知部から出力される信号に応じて、前記ヒューズに前記点火信号を出力する遮断制御回路を更に備えた、

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の直流短絡保護装置。

[請求項7]

前記第 1 の電流検知部は、前記第 1 抵抗部に流れる電流を監視するための第 1 の電流モニタ用端子を有し、

前記第 2 の電流検知部は、前記第 2 の抵抗部に流れる電流を監視するための第 2 の電流モニタ用端子を有する、

請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の直流短絡保護装置。

[請求項8]

前記バスバーに設けられ、前記バスバーの温度を監視する、温度モニタ用端子を更に備えた、

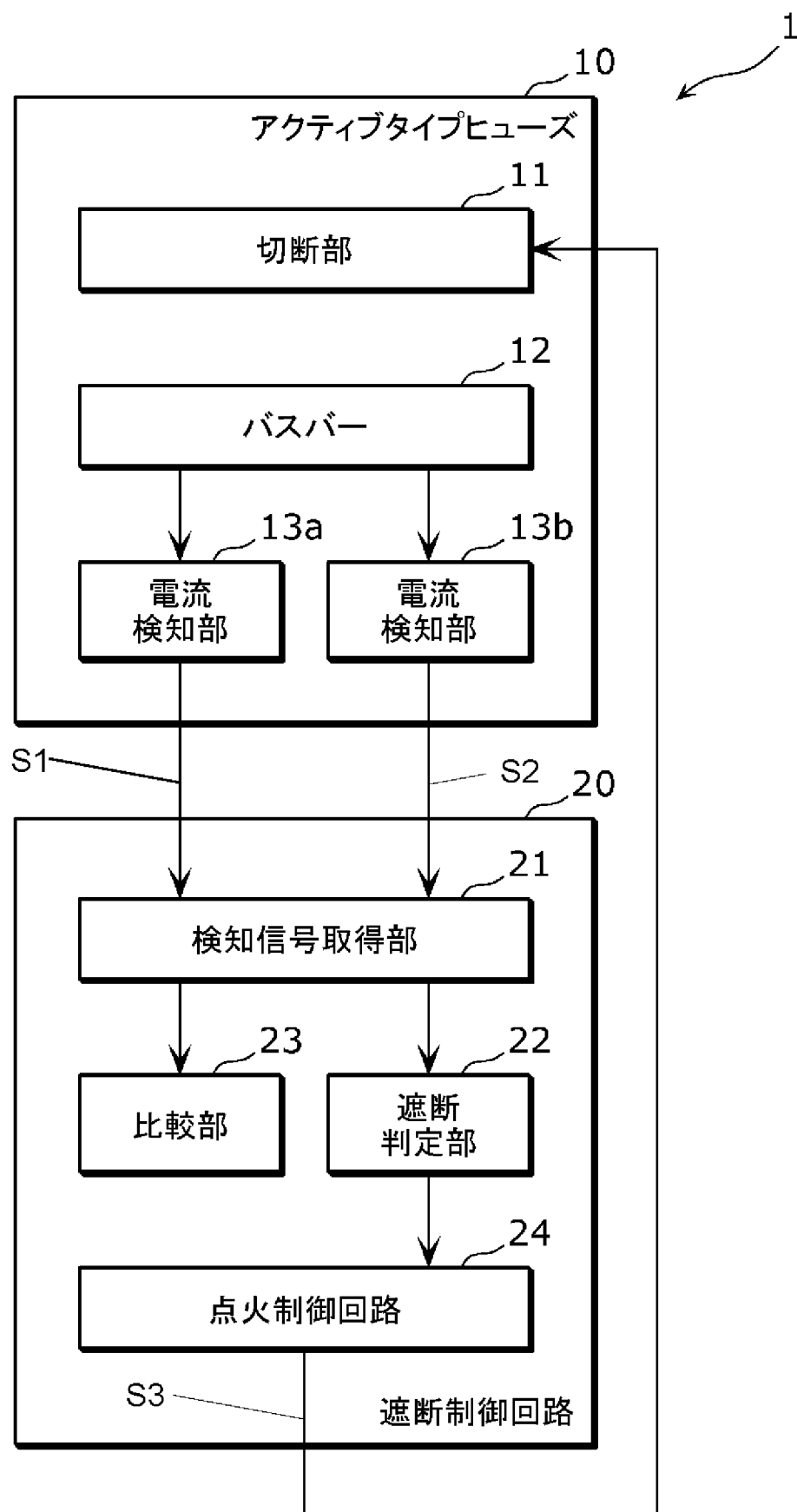
請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の直流短絡保護装置。

[請求項9]

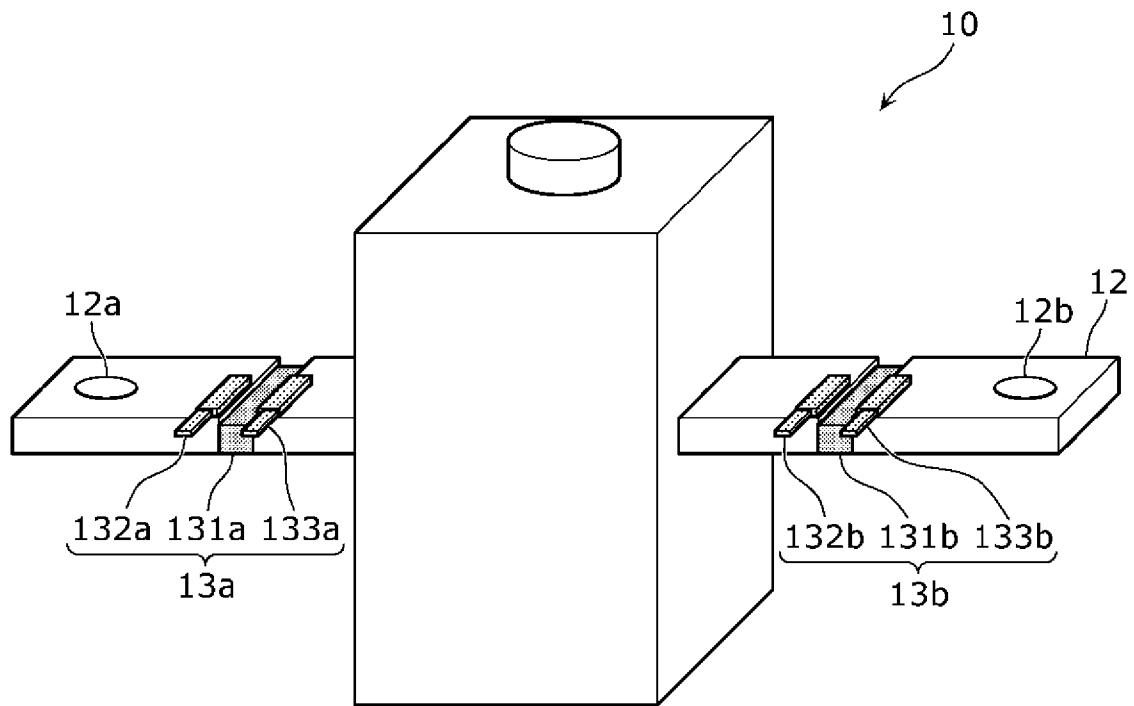
前記第 1 の電流検知部から出力される第 1 の検知信号に基づいて算出された第 1 の電流値と、前記第 2 の電流検知部から出力される第 2 の信号に基づいて算出された第 2 の電流値とを比較する比較部を更に備えた

請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の直流短絡保護装置。

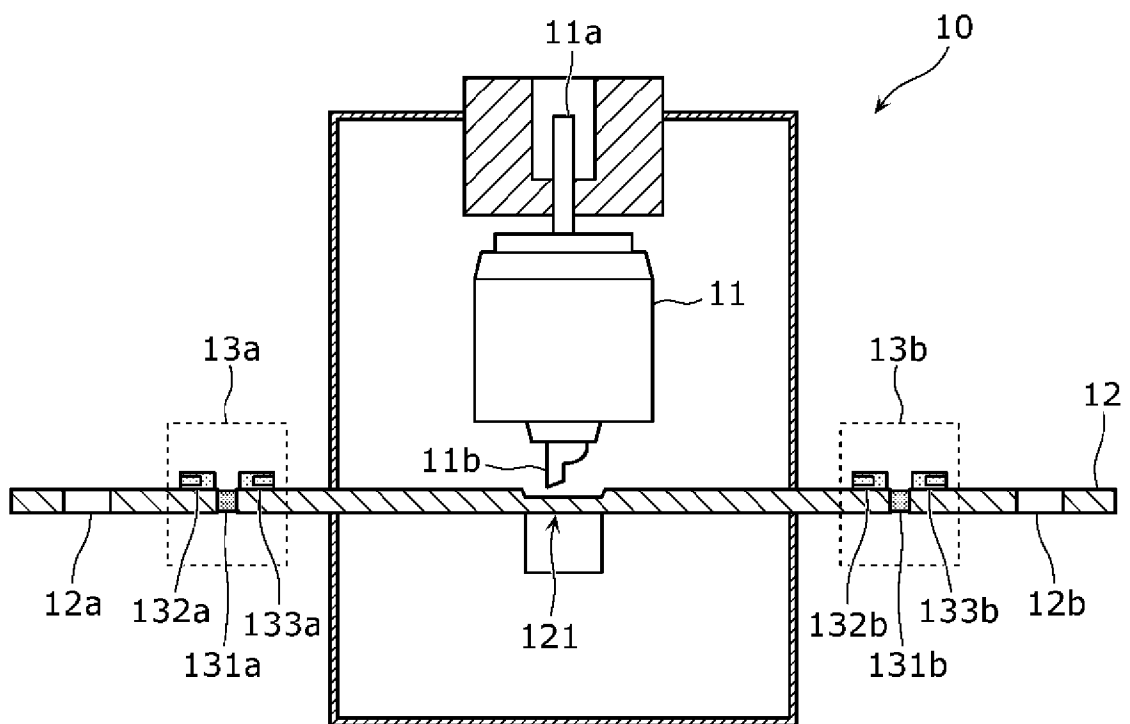
[図1]



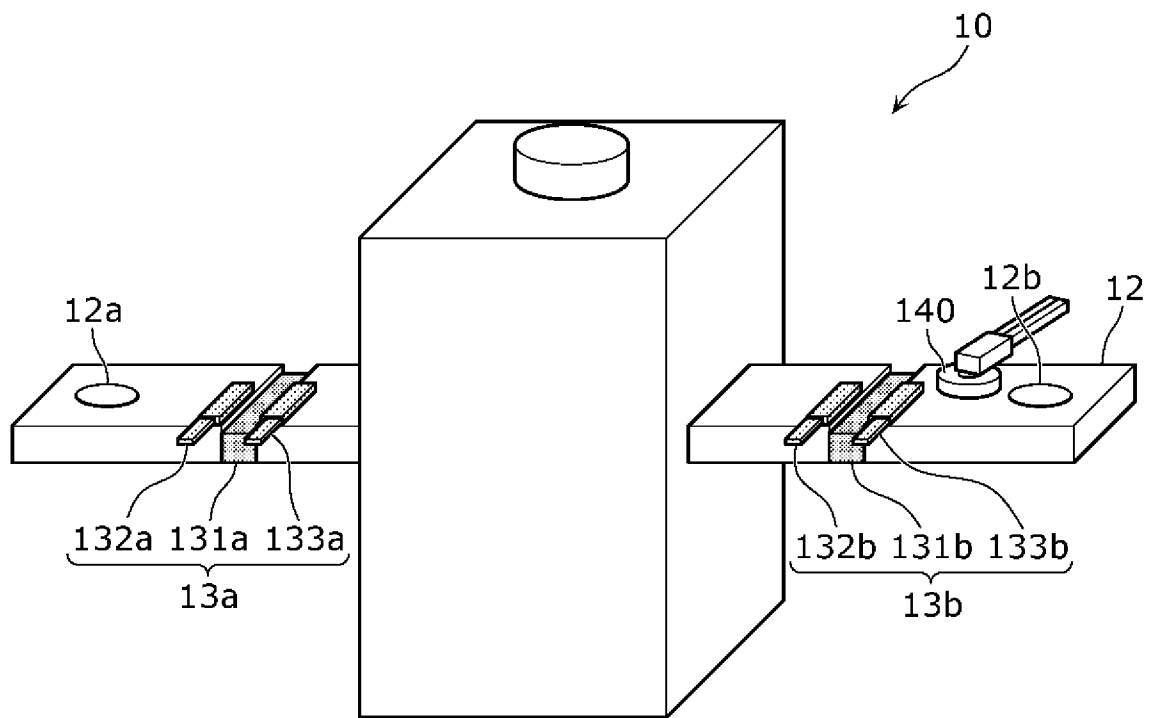
[図2]



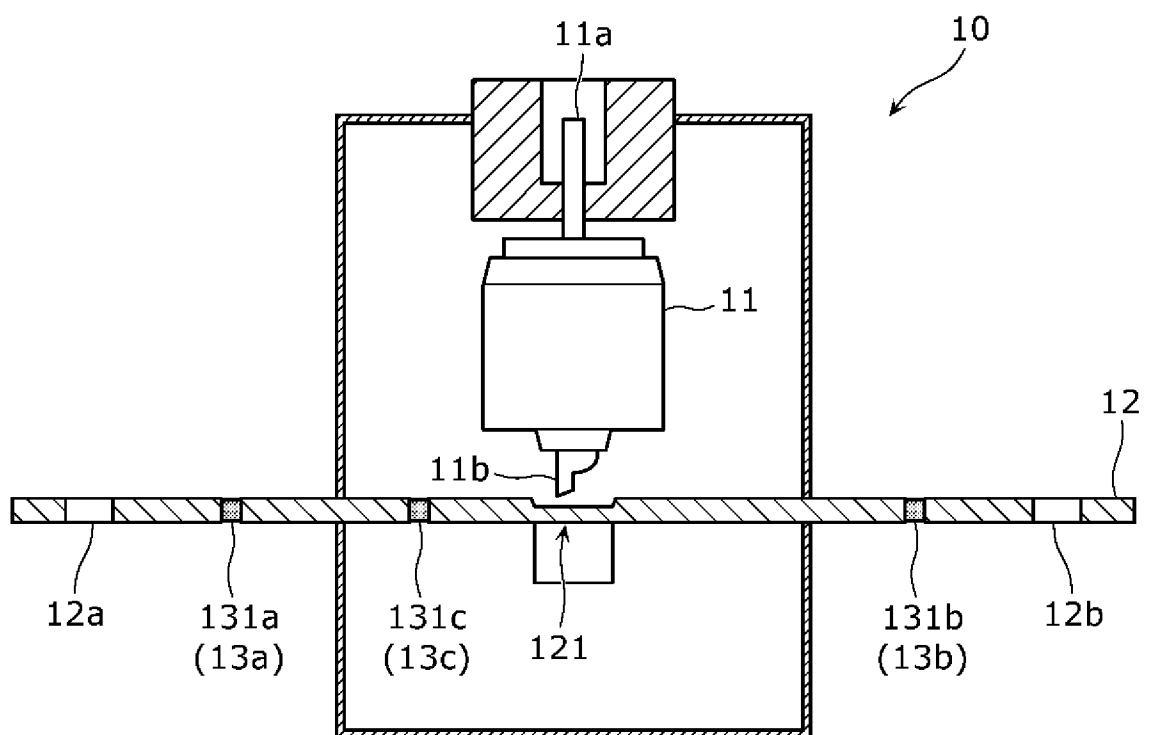
[図3]



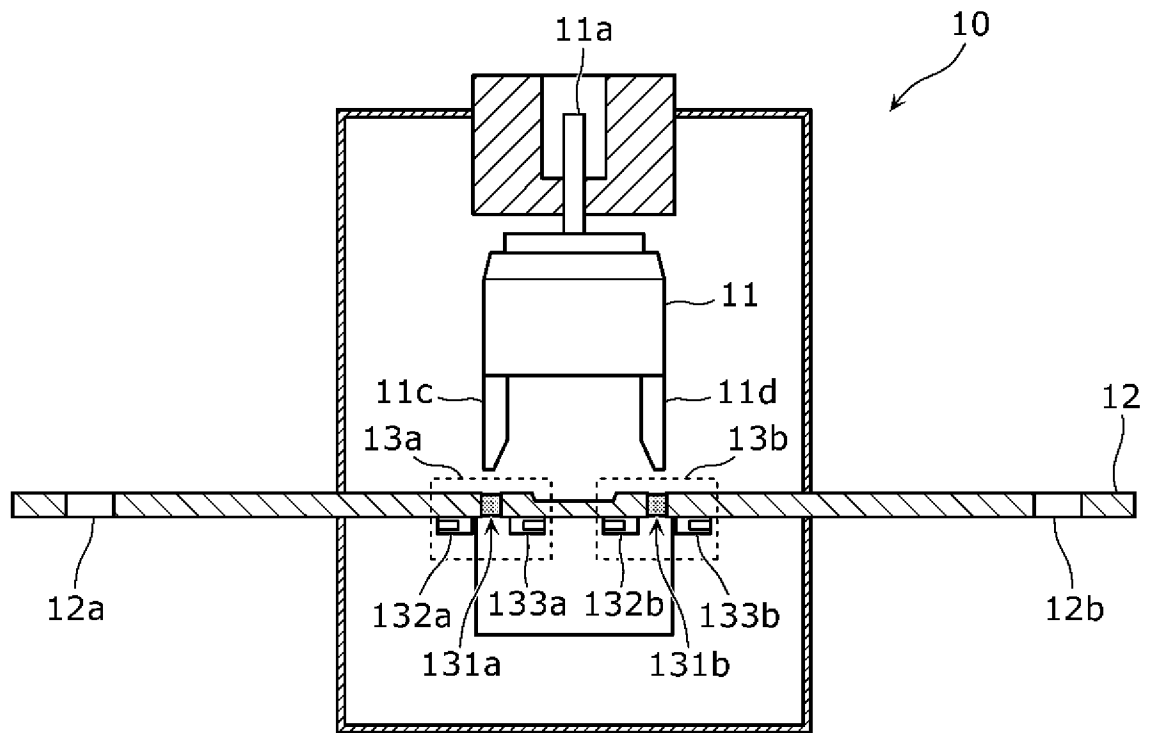
[図4]



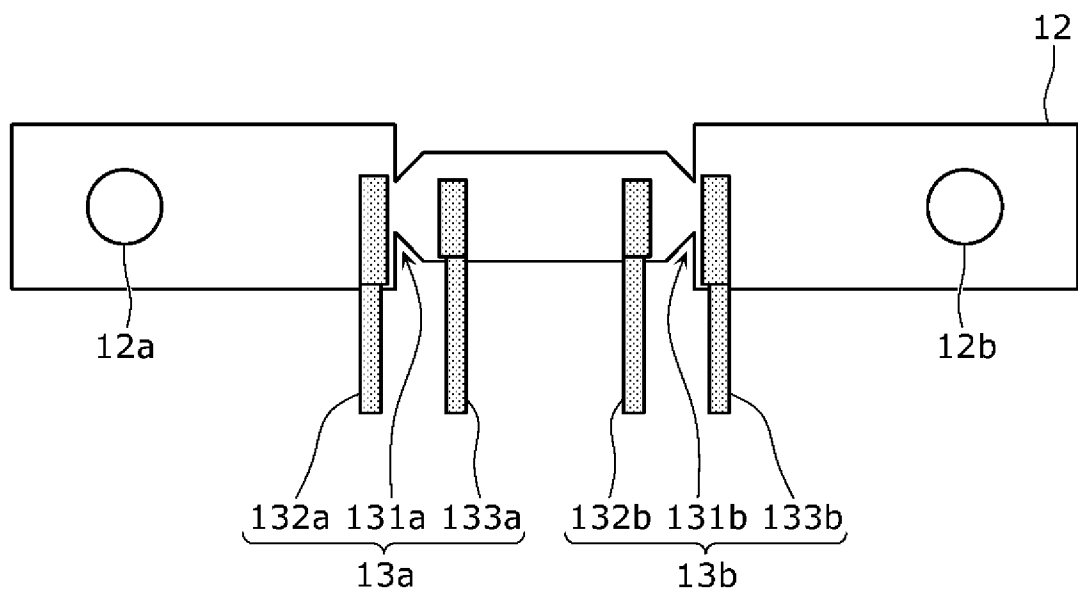
[図5]



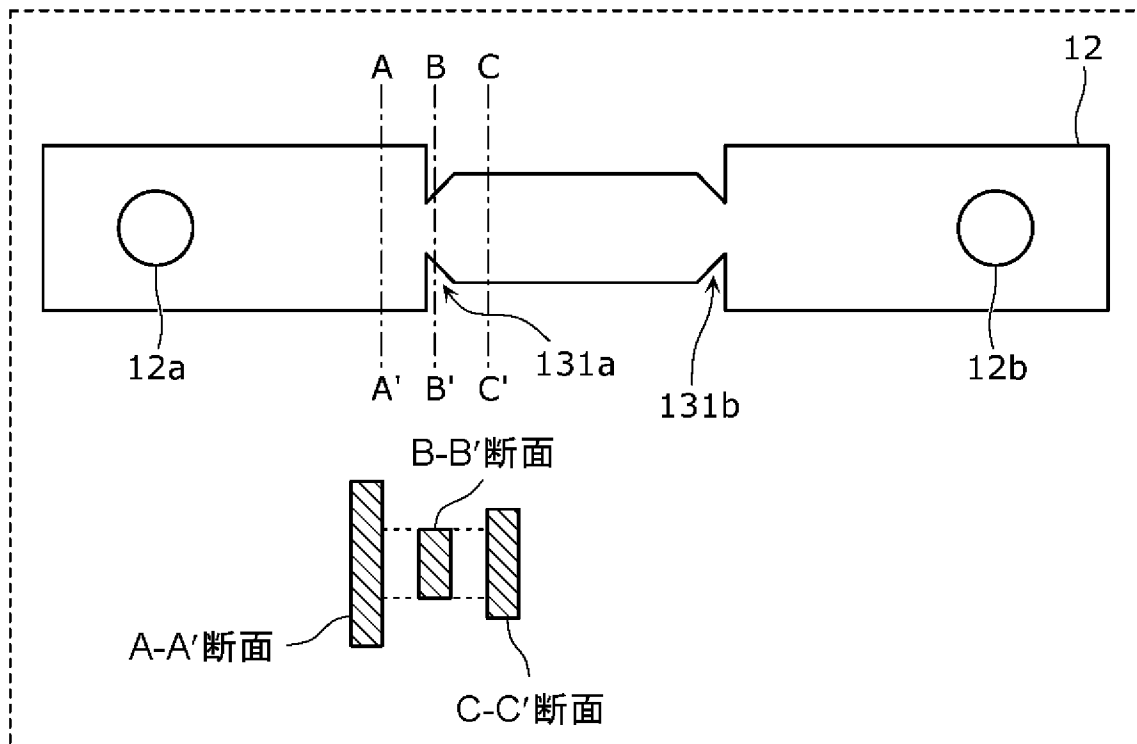
[図6]



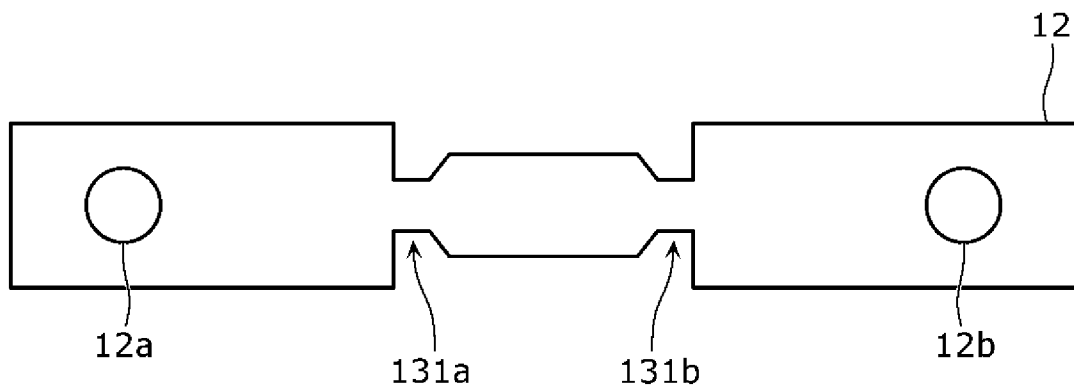
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/019837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02H 3/08**(2006.01)i; **H02H 3/087**(2006.01)i; **H02H 7/18**(2006.01)i; **H01H 39/00**(2006.01)i

FI: H01H39/00 C; H02H3/08 T; H02H3/087; H02H7/18

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)

H02H3/08; H02H3/087; H02H7/18; H01H39/00

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
A	WO 2020/137452 A1 (SUNCALL CORP.) 02 July 2020 (2020-07-02) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2001-035345 A (YAZAKI CORP.) 09 February 2001 (2001-02-09) entire text, all drawings	1-9
A	JP 05-223849 A (TOSHIBA CORP.) 03 September 1993 (1993-09-03) entire text, all drawings	1-9
A	JP 11-329190 A (HARNESS SYST. TECH. RES., LTD.) 30 November 1999 (1999-11-30) entire text, all drawings	1-9
A	US 2004/0041682 A1 (PASHA, Brian D.) 04 March 2004 (2004-03-04) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2020-136055 A (DAICEL CORP.) 31 August 2020 (2020-08-31) entire text, all drawings	1-9



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

12 July 2023

Date of mailing of the international search report

25 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/019837

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2020/137452	A1	02 July 2020	JP 2020-102994 A	
				EP 3820009 A1	
JP	2001-035345	A	09 February 2001	(Family: none)	
JP	05-223849	A	03 September 1993	(Family: none)	
JP	11-329190	A	30 November 1999	(Family: none)	
US	2004/0041682	A1	04 March 2004	(Family: none)	
JP	2020-136055	A	31 August 2020	US 2022/139653 A1	
				entire text, all drawings	
				WO 2020/171086 A1	
				DE 112020000868 T5	
				CN 113454746 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02H 3/08(2006.01)i; H02H 3/087(2006.01)i; H02H 7/18(2006.01)i; H01H 39/00(2006.01)i FI: H01H39/00 C; H02H3/08 T; H02H3/087; H02H7/18										
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）） H02H3/08; H02H3/087; H02H7/18; H01H39/00 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年									
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								
A	WO 2020/137452 A1（サンコール株式会社）02.07.2020（2020 - 07 - 02） 全文・全図	1 - 9								
A	JP 2001-035345 A（矢崎総業株式会社）09.02.2001（2001 - 02 - 09） 全文・全図	1 - 9								
A	JP 05-223849 A（株式会社東芝）03.09.1993（1993 - 09 - 03） 全文・全図	1 - 9								
A	JP 11-329190 A（株式会社ハーネス総合技術研究所）30.11.1999（1999 - 11 - 30） 全文・全図	1 - 9								
A	US 2004/0041682 A1（PASHA, Brian D.）04.03.2004（2004 - 03 - 04） 全文・全図	1 - 9								
A	JP 2020-136055 A（株式会社ダイセル）31.08.2020（2020 - 08 - 31） 全文・全図	1 - 9								
☐ 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、一般的な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抵触するものではなく、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 12.07.2023		国際調査報告の発送日 25.07.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 片岡 弘之 3T 9521 電話番号 03-3581-1101 内線 3368								

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/019837

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/137452	A1	02.07.2020	JP	2020-102994	A	
				EP	3820009	A1	
JP	2001-035345	A	09.02.2001	(ファミリーなし)			
JP	05-223849	A	03.09.1993	(ファミリーなし)			
JP	11-329190	A	30.11.1999	(ファミリーなし)			
US	2004/0041682	A1	04.03.2004	(ファミリーなし)			
JP	2020-136055	A	31.08.2020	US	2022/139653	A1	
				全文・全図			
				WO	2020/171086	A1	
				DE	112020000868	T5	
				CN	113454746	A	