

(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11月19日(19.11.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/230604 A1

(51) 国際特許分類:

G05F 1/56 (2006.01) H02J 9/06 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2020/017929

(22) 国際出願日: 2020年4月27日(27.04.2020)

(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 2019-091924 2019年5月15日(15.05.2019) 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

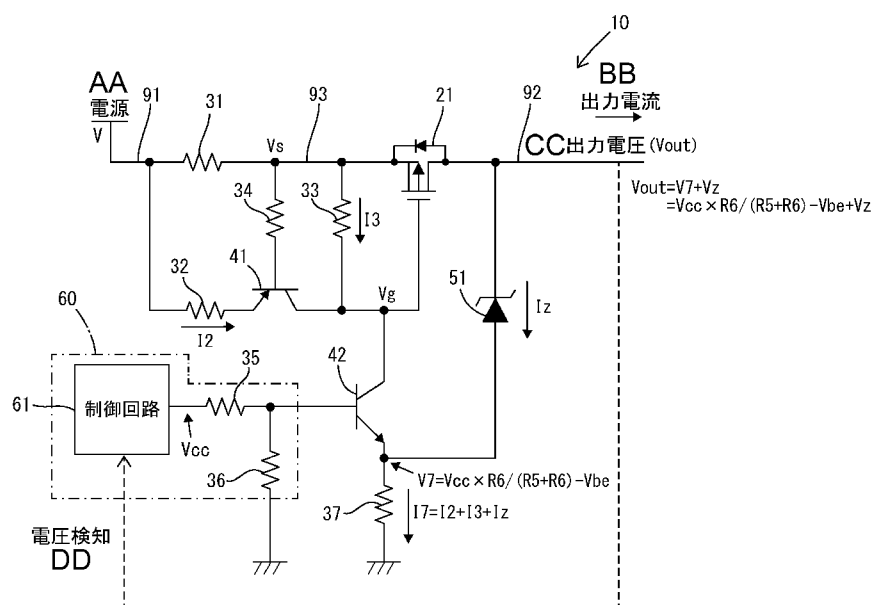
会社(SUMITOMO WIRING SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市市西末広
町1番14号 Mie (JP). 住友電気工業株
式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区
北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 島本 一翔 (SHIMAMOTO Kazushi);
〒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). 杉沢 佑樹(SUGISAWA Yuuki); 〒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: 特許業務法人グランドム特許事務所
(GRANDOM PATENT LAW FIRM); 〒4600008

(54) Title: VOLTAGE REGULATOR AND ON-VEHICLE BACKUP POWER SOURCE

(54) 発明の名称: 電圧レギュレータ及び車載用のバックアップ電源



(57) Abstract: According to the present invention, a configuration, in which an output can be forcibly stopped when an output current exceeds a criterion, is achieved while suppressing the complication of a circuit scale. In the voltage regulator (10), a second transistor (42) is in an electrification state when a control unit (60) is in an operation state in which an operation voltage is applied to a base of the second transistor (42). In the operation state, a Zener diode (51) sets the voltage of a second conductive path (92) as a voltage according to a voltage across both ends of the Zener diode (51). In the operation state, a current according to an addition value obtained by adding a value of a current flowing in a second resistor part (32), a value of a current flowing in a third resistor part (33), and a value of a current flowing in the Zener diode (51) flows in a ground-side resistor part (37). The control unit (60) stops the output of the operation voltage when

愛知県名古屋市中区栄二丁目4番1号 広小路栄ビルディング3階 Aichi (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, 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, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

the voltage of the second conductive path (92) becomes equal to or lower than a threshold value.

(57) 要約: 出力電流が基準を超えて増大した場合に強制的に出力を停止し得る構成を回路規模の複雑化を抑えて実現する。電圧レギュレータ(10)において、第2トランジスタ(42)が、制御部(60)が第2トランジスタ(42)のベースに動作電圧を印加した動作状態のときに通電状態となる。ツェナーダイオード(51)は、動作状態のときに第2導電路(92)の電圧をツェナーダイオード(51)の両端電圧に応じた電圧に定める。グラウンド側抵抗部(37)は、動作状態のときに第2抵抗部(32)を流れる電流の値と第3抵抗部(33)を流れる電流の値とツェナーダイオード(51)を流れる電流の値とを加算した加算値に応じた電流が流れる。制御部(60)は、第2導電路(92)の電圧が閾値以下になった場合に、動作電圧の出力を停止する。

明 細 書

発明の名称：電圧レギュレータ及び車載用のバックアップ電源
技術分野

[0001] 本開示は、電圧レギュレータ及び車載用のバックアップ電源に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１で開示される保護システムは、基準電圧が入力されるオペアンプにより外付けＦＥＴのゲート電圧を制御し、外付けＦＥＴの出力を抵抗分割によって接続している。そして、抵抗分割の midpoint がオペアンプに入力されることによってフィードバックが加わり、所望の電圧を出力するようになっている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００５－１９８４３９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] リニアレギュレータなどの電圧レギュレータは、入力電圧から予め定められた出力電圧を出力する機能を有しているが、出力側で過電流が生じた場合にはこのような機能を中断して出力を強制的に停止させることが望ましい。この点に関し、特許文献１の技術では、コンパレータを用いてショート故障か否かを判定しており、ＬＤＯ出力電圧が所定の電圧以下に出力が下がるとショートとみなし、ＬＤＯをシャットダウンさせることにより保護を行うようになっている。しかし、特許文献１のようにオペアンプやコンパレータを必須とする技術では、回路規模が複雑化する懸念がある。

[0005] そこで、出力電流が基準を超えて増大した場合に強制的に出力を停止し得る電圧レギュレータ又は車載用のバックアップ電源を、回路規模の複雑化を抑えて実現し得る構成を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一つである電圧レギュレータは、

第1導電路を介して供給される電力に基づいて入力電圧が入力され、第2導電路に出力電圧を出力する電圧レギュレータであって、

制御端子を有し、前記第1導電路と前記第2導電路との間に設けられるスイッチと、

一端が前記第1導電路に電氣的に接続され、他端が前記スイッチに電氣的に接続される第1抵抗部と、

ベースが前記第1抵抗部と前記スイッチとの間の導電路に直接又は抵抗を介して電氣的に接続されるNPN型の第1トランジスタと、

一端が前記第1導電路に電氣的に接続され、他端が前記第1トランジスタのエミッタに電氣的に接続される第2抵抗部と、

一端が前記第1抵抗部と前記スイッチとの間の導電路に電氣的に接続され、他端が前記第1トランジスタのコレクタに電氣的に接続される第3抵抗部と、

PNP型の第2トランジスタと、

一端が前記第2トランジスタのエミッタに電氣的に接続され、他端がグラウンドに電氣的に接続されるグラウンド側抵抗部と、

アノードが前記第2トランジスタのエミッタと前記グラウンド側抵抗部との間の導電路に電氣的に接続され、カソードが前記第2導電路に電氣的に接続されるツェナーダイオードと、

前記第2トランジスタのベースに動作電圧を印加する制御部と、

を有し、

前記第1トランジスタのコレクタが前記第2トランジスタのコレクタ及び前記制御端子に電氣的に接続され、

前記第2トランジスタは、前記制御部が前記第2トランジスタのベースに前記動作電圧を印加した動作状態のときに通電状態となり、

前記ツェナーダイオードは、前記動作状態のときに前記第2導電路の電圧を前記ツェナーダイオードの両端電圧に応じた電圧に定め、

前記グラウンド側抵抗部は、前記動作状態のときに前記第2抵抗部を流れる電流の値と前記第3抵抗部を流れる電流の値と前記ツェナーダイオードを流れる電流の値とを加算した加算値に応じた電流が流れ、

前記制御部は、前記第2導電路の電圧が閾値以下になった場合に、前記動作電圧の出力を停止する。

- [0007] 本開示の車載用のバックアップ電源は、
上記第1導電路に電氣的に接続される蓄電部と、
上記電圧レギュレータと、を備え、
上記制御部は、バックアップ条件の成立に応じて上記第2トランジスタのベースに上記動作電圧を印加する。

発明の効果

- [0008] 本開示によれば、出力電流が基準を超えて増大した場合に強制的に出力を停止し得る電圧レギュレータ又は車載用のバックアップ電源を、回路規模の複雑化を抑えて実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、実施形態の電圧レギュレータの構成を例示する回路図である。
[図2]図2は、実施形態の電圧レギュレータにおける出力電流と各電圧との関係を示すグラフ、出力電流と各電流との関係を示すグラフ、出力電流と出力電圧との関係を示すグラフ、を対応付けて例示する説明図である。
[図3]図3は、実施形態の電圧レギュレータが放電回路に適用された車載用の電源システムの電氣的構成を例示するブロック図である。

発明を実施するための形態

- [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記して説明する。

本開示の一例である電圧レギュレータは、第1トランジスタのコレクタが第2トランジスタのコレクタ及び制御端子に電氣的に接続される。そして、第2トランジスタは、制御部が第2トランジスタのベースに動作電圧を印加した動作状態のときに通電状態となる。そして、ツェナーダイオードは、上

記の動作状態のときに第2導電路の電圧をツェナーダイオードの両端電圧に応じた電圧に定める。そして、グラウンド側抵抗部は、動作状態のときに第2抵抗部を流れる電流の値と第3抵抗部を流れる電流の値とツェナーダイオードを流れる電流の値とを加算した加算値に応じた電流が流れる。そして、制御部は、第2導電路の電圧が閾値以下になった場合に、動作電圧の出力を停止する。

上記の構成をなす電圧レギュレータは、第2導電路を流れる出力電流が基準を超えて増大した場合に強制的に出力を停止し得る構成を、回路規模の複雑化を抑えて実現し得る。特に、制御部以外の主要な要素を、受動素子を主として構成することができるため、回路を簡易化、小型化する上でメリットが大きい。

[0011] 本開示の一例である車載用のバックアップ電源は、上記の電圧レギュレータを備えた構成とすることで、上記の電圧レギュレータと同様の効果を奏する電源とすることができる。

[0012] 上記の電圧レギュレータは、以下のような作用及び動作が生じることが望ましい。

まず、第2トランジスタが非通電状態であるときには第3抵抗部に電流が流れず、第2トランジスタが通電状態にあるときには第3抵抗部にはスイッチにおける第1抵抗部側の一端と制御端子との間の電位差に応じた第3電流が流れるようになっていることが望ましい。そして、第3電流が流れる場合にスイッチがオン動作することが望ましい。そして、第1導電路とスイッチとの間に第1抵抗部が介在することで、第1抵抗部の他端の電圧がスイッチを流れる電流に応じた値に定められることが望ましい。そして、第1トランジスタは、エミッタが第2抵抗部を介して第1導電路に接続され、ベースが直接又は他部材を介して第1抵抗部とスイッチとの間の導電路に電氣的に接続されることで、第1抵抗部を流れる第1電流が一定値を超えた場合に第1トランジスタが通電し、第2抵抗部に第2電流が流れるようになっていることが望ましい。そして、第1抵抗部を流れる第1電流が一定値以下である場

合には第1トランジスタが通電せず、第2抵抗部に第2電流が流れないようにしていることが望ましい。そして、第2トランジスタが通電状態にあるときには、第2トランジスタのエミッタ電圧が第2トランジスタのベース電圧とベースエミッタ間電圧とに基づく固定値であることが望ましい。そして、グラウンド側抵抗部には、第2トランジスタのエミッタ電圧とグラウンド側抵抗部の抵抗値とに基づく固定電流が流れるようになっていいることが望ましい。そして、固定電流の値は、上記第2電流の値と上記第3電流の値とツェナーダイオードをカソード側からアノード側に流れる電流の値の和に応じた値になっていることが望ましい。そして、第2電流の増大に応じてツェナーダイオードをカソード側からアノード側に流れる電流が減少するようになっていいることが望ましい。更に、ツェナーダイオードをカソード側からアノード側に流れる電流が所定電流値以下になった場合（即ち、第2導電路に印加される電圧が所定電圧値以下になった場合）にツェナーダイオードがブレークダウンしないようになっていいることが望ましい。そして、第2導電路に印加される電圧は、ツェナーダイオードにおいてカソード側からアノード側に電流が流れている場合にはツェナーダイオードの両端電圧と第2トランジスタのエミッタ電圧との和に応じた値になっていることが望ましい。このような構成において、第2導電路の電圧が閾値以下になった場合に制御部が動作電圧の出力を停止し、これに応じて、第2トランジスタが非通電状態となり、スイッチがオフ状態になるように動作することが望ましい。このような構成によれば、制御部以外の大部分又は全部の素子を受動素子によって構成することができるため、回路規模の抑制やコスト低減の面で有利になる。

[0013] [本開示の実施形態の詳細]

本開示の電圧レギュレータ及び車載用のバックアップ電源の具体例を、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、特許請求の範囲によって示され、特許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。

[0014] 本開示の電圧レギュレータを、図1、図2を参照して説明する。図1に示

す電圧レギュレータ 10 は、第 1 導電路 91 を介して供給される電力に基づいて入力電圧が入力され、第 2 導電路 92 に出力電圧を出力する構成である。電圧レギュレータ 10 は、スイッチ 21 と、抵抗（第 1 抵抗部）31 と、抵抗（第 2 抵抗部）32 と、抵抗（第 3 抵抗部）33 と、抵抗 34 と、抵抗（グラウンド側抵抗部）37 と、トランジスタ（第 1 トランジスタ）41 と、トランジスタ（第 2 トランジスタ）42 と、ツェナーダイオード 51 と、制御部 60 と、を有している。

[0015] スイッチ 21 は、Pチャネル型の MOSFET として構成されている。スイッチ 21 は、第 1 導電路 91 と第 2 導電路 92 との間に設けられている。スイッチ 21 のソースは、第 3 導電路 93 に電氣的に接続されている。スイッチ 21 のソースと第 3 導電路 93 は、同電位である。スイッチ 21 のドレインは、第 2 導電路 92 に電氣的に接続されている。スイッチ 21 のドレインと第 2 導電路 92 は、同電位である。スイッチ 21 のゲート（制御端子）は、後述するトランジスタ 41 のコレクタと、抵抗 33 の他端と、トランジスタ 42 のコレクタと、に電氣的に接続されている。スイッチ 21 のゲートと、トランジスタ 41 のコレクタと、抵抗 33 の他端と、トランジスタ 42 のコレクタは、同電位である。

[0016] 抵抗 31 は、第 1 導電路 91 と第 3 導電路 93 との間に設けられている。抵抗 31 の一端は、第 1 導電路 91 に電氣的に接続されている。抵抗 31 の一端と第 1 導電路 91 は、同電位である。抵抗 31 の一端と第 1 導電路 91 は、同電位である。抵抗 31 の他端は、第 3 導電路 93 を介してスイッチ 21 のソースに電氣的に接続されている。抵抗 31 の他端と第 3 導電路 93 は、同電位である。

[0017] 抵抗 32 は、第 1 導電路 91 とトランジスタ 41 との間に設けられている。抵抗 32 の一端は、第 1 導電路 91 に電氣的に接続されている。抵抗 32 の他端は、トランジスタ 41 のエミッタに電氣的に接続されている。抵抗 32 の他端とトランジスタ 41 のエミッタは、同電位である。

[0018] 抵抗 33 は、第 1 導電路 91 とトランジスタ 41 との間に設けられている

。抵抗33の一端は、第3導電路93に電氣的に接続されている。抵抗33の一端と第3導電路93は、同電位である。抵抗33の他端は、トランジスタ41のコレクタと、トランジスタ42のコレクタと、スイッチ21のゲートと、に電氣的に接続されている。

[0019] 抵抗34は、第3導電路93とトランジスタ41との間に設けられている。抵抗34の一端は、第3導電路93に電氣的に接続されている。抵抗34の一端と第3導電路93は、同電位である。抵抗34の他端は、トランジスタ41のベースに電氣的に接続されている。抵抗34の他端とトランジスタ41のベースは、同電位である。

[0020] トランジスタ41は、NPN型のバイポーラトランジスタとして構成されている。トランジスタ41のベースは、抵抗34の他端に電氣的に接続されている。トランジスタ41のエミッタは、抵抗32の他端に電氣的に接続されている。トランジスタ41のコレクタは、抵抗33の他端と、トランジスタ42のコレクタと、スイッチ21のゲートと、に電氣的に接続されている。

[0021] トランジスタ42は、PNP型のバイポーラトランジスタとして構成されている。トランジスタ41のベースは、後述する抵抗35の他端と、抵抗36の一端と、に電氣的に接続されている。トランジスタ41のベースと、抵抗35の他端と、抵抗36の一端は、同電位である。トランジスタ42のコレクタは、トランジスタ41のコレクタと、抵抗33の他端と、スイッチ21のゲートと、に電氣的に接続されている。トランジスタ42のエミッタは、後述する抵抗37の一端と、ツェナーダイオード51のアノードと、に電氣的に接続されている。トランジスタ42のエミッタと、抵抗37の一端と、ツェナーダイオード51のアノードは、同電位である。トランジスタ42は、後述する制御部60がベースに動作電圧を印加した動作状態のときに通電状態となる。

[0022] 制御部60は、トランジスタ42のベースに動作電圧を印加するように機能する。制御回路61と、抵抗35と、抵抗36と、を備えている。制御部

60は、第2導電路92の電圧が後述する閾値以下になった場合に、動作電圧の出力を停止する。制御回路61は、例えばマイクロコンピュータとして構成されており、CPU、ROM又はRAM等のメモリ等を有している。制御回路61は、例えば、電源から供給される電力に基づいて動作し、電源からの電力供給が途絶えた場合でもバックアップ電源からの電力によって動作することが可能となっている。制御回路61は、抵抗35を介してトランジスタ42のベースに動作電圧を印加する。制御回路61は、第2導電路92の出力電圧を検出する機能を備えている。

[0023] 抵抗35は、制御回路61とトランジスタ42との間に設けられている。抵抗35の一端は、制御回路61の出力端子に電氣的に接続されている。抵抗35の一端と制御回路61の出力端子は、同電位である。抵抗35の他端は、抵抗36の一端と、トランジスタ42のベースと、に電氣的に接続されている。

[0024] 抵抗36は、抵抗35とトランジスタ42との間に設けられている。抵抗36の一端は、抵抗35の他端と、トランジスタ42のベースと、に電氣的に接続されている。抵抗36の他端は、グラウンドに電氣的に接続されており、グラウンド電位とされる。

[0025] 抵抗37は、トランジスタ42とグラウンドとの間に設けられている。抵抗37の一端は、トランジスタ42のエミッタと、ツェナーダイオード51のアノードと、に電氣的に接続されている。抵抗37の他端は、グラウンドに電氣的に接続されており、グラウンド電位とされる。抵抗37は、トランジスタ42が動作状態のときに、抵抗32を流れる電流の値と、抵抗33を流れる電流の値と、後述するツェナーダイオード51を流れる電流の値と、を加算した加算値に応じた電流が流れる。

[0026] ツェナーダイオード51は、第2導電路92と抵抗37との間に設けられている。ツェナーダイオード51のアノードは、トランジスタ42のエミッタと、抵抗37の一端と、の間の導電路に電氣的に接続されている。ツェナーダイオード51のカソードは、第2導電路92に電氣的に接続されている。

。ツェナーダイオード51のカソードと第2導電路92は、同電位である。
ツェナーダイオード51は、トランジスタ42の動作状態のときに第2導電路92の電圧を両端電圧に応じた電圧に定める。

[0027] 次に、電圧レギュレータ10による過電流検出制御について説明する。

制御部60は、トランジスタ42のベースに電圧値 V_{cc} の動作電圧を印加する。これにより、トランジスタ42は、通電状態となり、コレクタからエミッタに電流が流れる。電圧レギュレータ10から第2導電路92に出力される出力電圧の電圧値 V_{out} は、抵抗37の両端電圧の電圧値 V_7 と、ツェナーダイオード51のツェナー電圧 V_z と、の和 $V_7 + V_z$ で表される。また、電圧値 V_7 は、抵抗35の抵抗値を R_5 とし、抵抗36の抵抗値を R_6 とし、トランジスタ42のベース－エミッタ間電圧の電圧値を V_{be} とすると、 $V_7 = V_{cc} \times R_6 / (R_5 + R_6) - V_{be}$ となる。そのため、 $V_{out} = V_7 + V_z = V_{cc} \times R_6 / (R_5 + R_6) - V_{be} + V_z$ となる。

[0028] 第2導電路92において地絡などが生じると、第2導電路92を流れる出力電流が増大する。ここで、電源電圧の電圧値を V とし、第3導電路93に印加される電圧の電圧値を V_s とすると、抵抗31の両端電圧の電圧値は $V - V_s$ で表される。出力電流が増大すると、図2に示すように、 V_s が減少して、 $V - V_s$ が増加する。出力電流が図2に示す I_a となるタイミングで、 $V - V_s$ がトランジスタ41のベース－エミッタ間電圧の電圧値 V_{be} 程度の大きさになると、トランジスタ41に電流値 I_2 のコレクタ電流が流れ始める。

[0029] 抵抗37に流れる電流の電流値を I_7 とし、抵抗33に流れる電流の電流値を I_3 とし、ツェナーダイオード51を流れる電流の電流値を I_z とすると、 $I_7 = I_2 + I_3 + I_z$ となる。 I_7 は、トランジスタ42の特性から、 V_{cc} 、 R_5 、及び R_6 によって一定の大きさに定まる。 I_3 は、スイッチ21のゲート－ソース間電圧の大きさがほぼ変わらないため、一定である。そのため、 $I_7 = I_2 + I_3 + I_z$ の関係より、 I_2 が増大すると、 I_z

が減少する。そして、 I_z が小さくなると、 V_z が小さくなる。制御部60は、第2導電路92の出力電圧の電圧値 V_{out} が閾値（例えば、図2に示すトランジスタ41が通電状態になるまでの出力電圧の値 V_{out1} よりも小さい値）以下になったことを検出し、動作電圧の出力を停止する。これにより、電圧レギュレータ10は、第2導電路92を流れる過電流を検出し、動作を停止させることができる。

[0030] 次に、本開示の車載用のバックアップ電源（以下、バックアップ電源ともいう）が適用された車載用の電源システム100（以下、電源システム100ともいう）を、図3を参照して説明する。図3に示す電源システム100は、車載用の電源部101（以下、電源部101ともいう）と、バックアップ電源110と、負荷103と、充電回路105と、を備え、負荷103に電力を供給し得るシステムとして構成されている。バックアップ電源110は、車載用の蓄電部102（以下、蓄電部102ともいう）と、制御部60と、放電回路106と、を備えている。

[0031] 電源部101は、主電源として機能する。蓄電部102は、バックアップ電源として機能し、電源部101からの電力供給が途絶えたときに電力供給源となる。蓄電部102は、第1導電路91に電氣的に接続されている。充電回路105は、電源部101からの電力供給に基づいて蓄電部102を充電する充電動作を行う回路である。放電回路106は、蓄電部102に蓄えられた電力を放電する放電動作を行う回路である。放電回路106は、第1導電路91及び第2導電路92に電氣的に接続されている。放電回路106と、制御部60と、によって電圧レギュレータ10が構成されている。

[0032] 放電回路106には、制御部60によって、蓄電部102の放電を指示する放電指示信号、又は蓄電部102の放電停止を指示する放電停止信号が与えられ、蓄電部102から負荷103に放電電流を流す放電動作と、放電電流を遮断する遮断動作とを行う。制御部60は、バックアップ条件の成立に応じて、放電指示信号を送信する。すなわち、制御部60は、トランジスタ42のベースに動作電圧を印加する。ここで、バックアップ条件は、例えば

、導電路 191 の電圧が所定の閾値以下に低下した場合に成立する。

[0033] 放電回路 106 は、制御部 60 から放電指示信号が与えられている場合、蓄電部 102 の出力電圧が印加される第 1 導電路 91 の電圧を入力電圧として降圧動作を行い、出力側の第 2 導電路 92 に対して変更された出力電圧を印加するように放電動作を行う。放電回路 106 は、制御部 60 から放電停止信号が与えられている場合、このような放電動作を停止させ、第 2 導電路 92 と蓄電部 102 との間を非導通状態とするように遮断動作を行う。放電回路 106 が放電動作を行っているときには、放電回路 106 から出力される出力電流（放電電流）が負荷 103 に供給される。

[0034] 電圧レギュレータ 10 は、放電回路 106 と負荷 103 との間の導電路（第 2 導電路 92 など）で地絡などが生じた場合に、過電流を検出し、放電回路 106 の放電動作を停止させることができる。

[0035] 以上のように、本開示の電圧レギュレータ 10 は、トランジスタ 41 のコレクタがトランジスタ 42 のコレクタ及びスイッチ 21 のゲートに電氣的に接続される。そして、トランジスタ 42 は、制御部 60 がトランジスタ 42 のベースに動作電圧を印加した動作状態のときに通電状態となる。そして、ツェナーダイオード 51 は、上記の動作状態のときに第 2 導電路 92 の電圧をツェナーダイオード 51 の両端電圧に応じた電圧に定める。そして、抵抗 37 は、動作状態のときに抵抗 32 を流れる電流の値と抵抗 33 を流れる電流の値とツェナーダイオード 51 を流れる電流の値とを加算した加算値に応じた電流が流れる。そして、制御部 60 は、第 2 導電路 92 の電圧が閾値以下になった場合に、動作電圧の出力を停止する。

このようにすれば、第 2 導電路 92 を流れる出力電流が基準を超えて増大した場合に強制的に出力を停止し得る構成を、回路規模の複雑化を抑えて実現し得る。特に、制御部 60 以外の主要な要素を、受動素子を主として構成することができるため、回路を簡易化、小型化する上でメリットが大きい。

[0036] 本開示の電圧レギュレータ 10 は、以下のような作用及び動作が生じる。

まず、トランジスタ 42 が非通電状態であるときには抵抗 33 に電流が流

れず、トランジスタ 4 2 が通電状態にあるときには抵抗 3 3 にはスイッチ 2 1 における抵抗 3 1 側の一端とスイッチ 2 1 のゲートとの間の電位差に応じた第 3 電流が流れるようになっている。そして、第 3 電流が流れる場合にスイッチ 2 1 がオン動作する。そして、第 1 導電路 9 1 とスイッチ 2 1 との間に抵抗 3 1 が介在することで、抵抗 3 1 の他端の電圧がスイッチ 2 1 を流れる電流に応じた値に定められる。そして、トランジスタ 4 1 は、エミッタが抵抗 3 2 を介して第 1 導電路 9 1 に接続され、ベースが直接又は他部材を介して抵抗 3 1 とスイッチ 2 1 との間の第 3 導電路 9 3 に電氣的に接続されることで、抵抗 3 1 を流れる第 1 電流が一定値を超えた場合にトランジスタ 4 1 が通電し、抵抗 3 2 に第 2 電流が流れるようになっている。そして、抵抗 3 1 を流れる第 1 電流が一定値以下である場合にはトランジスタ 4 1 が通電せず、抵抗 3 2 に第 2 電流が流れないようになっている。そして、トランジスタ 4 2 が通電状態にあるときには、トランジスタ 4 2 のエミッタ電圧がトランジスタ 4 2 のベース電圧とベースエミッタ間電圧とに基づく固定値である。そして、抵抗 3 7 には、トランジスタ 4 2 のエミッタ電圧と抵抗 3 7 の抵抗値とに基づく固定電流が流れるようになっている。そして、固定電流の値は、上記第 2 電流の値と上記第 3 電流の値とツェナーダイオード 5 1 をカソード側からアノード側に流れる電流の値の和に応じた値になっている。そして、第 2 電流の増大に応じてツェナーダイオード 5 1 をカソード側からアノード側に流れる電流が減少するようになっている。更に、ツェナーダイオード 5 1 をカソード側からアノード側に流れる電流が所定電流値以下になった場合（即ち、第 2 導電路 9 2 に印加される電圧が所定電圧値以下になった場合）にツェナーダイオード 5 1 がブレイクダウンしないようになっている。そして、第 2 導電路 9 2 に印加される電圧は、ツェナーダイオード 5 1 においてカソード側からアノード側に電流が流れている場合にはツェナーダイオード 5 1 の両端電圧とトランジスタ 4 2 のエミッタ電圧との和に応じた値になっている。このような構成において、第 2 導電路 9 2 の電圧が閾値以下になった場合に制御部 6 0 が動作電圧の出力を停止し、これに応じて、トラ

ンジスタ 4 2 が非通電状態となり、スイッチ 2 1 がオフ状態になるように動作する。このような構成によれば、制御部 6 0 以外の大部分又は全部の素子を受動素子によって構成することができるため、回路規模の抑制やコスト低減の面で有利になる。

[0037] [本開示の他の実施形態]

今回開示された実施の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。例えば、以下の実施形態を採用することができる。

実施形態において、抵抗 3 5, 3 6 の抵抗値を任意に変更して、制御部 6 0 からトランジスタ 4 2 のベースに印加する電圧の値を変更することで、出力電圧の電圧値 V_{out} を所望の値に調整することができる。

実施形態において、トランジスタ 4 1 のベースは、抵抗 3 4 の他端に電氣的に接続されていたが、抵抗 3 4 を介さず、第 3 導電路 9 3 に直接電氣的に接続されていてもよい。

符号の説明

- [0038]
- 1 0 … 電圧レギュレータ
 - 2 1 … スイッチ
 - 3 1 … 抵抗 (第 1 抵抗部)
 - 3 2 … 抵抗 (第 2 抵抗部)
 - 3 3 … 抵抗 (第 3 抵抗部)
 - 3 4, 3 5, 3 6 … 抵抗
 - 3 7 … 抵抗 (グラウンド側抵抗部)
 - 4 1 … トランジスタ (第 1 トランジスタ)
 - 4 2 … トランジスタ (第 2 トランジスタ)
 - 5 1 … ツェナーダイオード
 - 6 0 … 制御部
 - 6 1 … 制御回路
 - 9 1 … 第 1 導電路

9 2 …第2導電路

9 3 …第3導電路

1 0 0 …車載用の電源システム

1 0 1 …車載用の電源部

1 0 2 …車載用の蓄電部

1 0 3 …負荷

1 0 5 …充電回路

1 0 6 …放電回路

1 1 0 …車載用のバックアップ電源

1 9 1 …導電路

請求の範囲

- [請求項1] 第1導電路を介して供給される電力に基づいて入力電圧が入力され、第2導電路に出力電圧を出力する電圧レギュレータであって、
- 制御端子を有し、前記第1導電路と前記第2導電路との間に設けられるスイッチと、
- 一端が前記第1導電路に電氣的に接続され、他端が前記スイッチに電氣的に接続される第1抵抗部と、
- ベースが前記第1抵抗部と前記スイッチとの間の導電路に直接又は抵抗を介して電氣的に接続されるNPN型の第1トランジスタと、
- 一端が前記第1導電路に電氣的に接続され、他端が前記第1トランジスタのエミッタに電氣的に接続される第2抵抗部と、
- 一端が前記第1抵抗部と前記スイッチとの間の導電路に電氣的に接続され、他端が前記第1トランジスタのコレクタに電氣的に接続される第3抵抗部と、
- PNP型の第2トランジスタと、
- 一端が前記第2トランジスタのエミッタに電氣的に接続され、他端がグラウンドに電氣的に接続されるグラウンド側抵抗部と、
- アノードが前記第2トランジスタのエミッタと前記グラウンド側抵抗部との間の導電路に電氣的に接続され、カソードが前記第2導電路に電氣的に接続されるツェナーダイオードと、
- 前記第2トランジスタのベースに動作電圧を印加する制御部と、
- を有し、
- 前記第1トランジスタのコレクタが前記第2トランジスタのコレクタ及び前記制御端子に電氣的に接続され、
- 前記第2トランジスタは、前記制御部が前記第2トランジスタのベースに前記動作電圧を印加した動作状態のときに通電状態となり、
- 前記ツェナーダイオードは、前記動作状態のときに前記第2導電路の電圧を前記ツェナーダイオードの両端電圧に応じた電圧に定め、

前記グラウンド側抵抗部は、前記動作状態のときに前記第2抵抗部を流れる電流の値と前記第3抵抗部を流れる電流の値と前記ツェナーダイオードを流れる電流の値とを加算した加算値に応じた電流が流れ、

前記制御部は、前記第2導電路の電圧が閾値以下になった場合に、前記動作電圧の出力を停止する

電圧レギュレータ。

[請求項2]

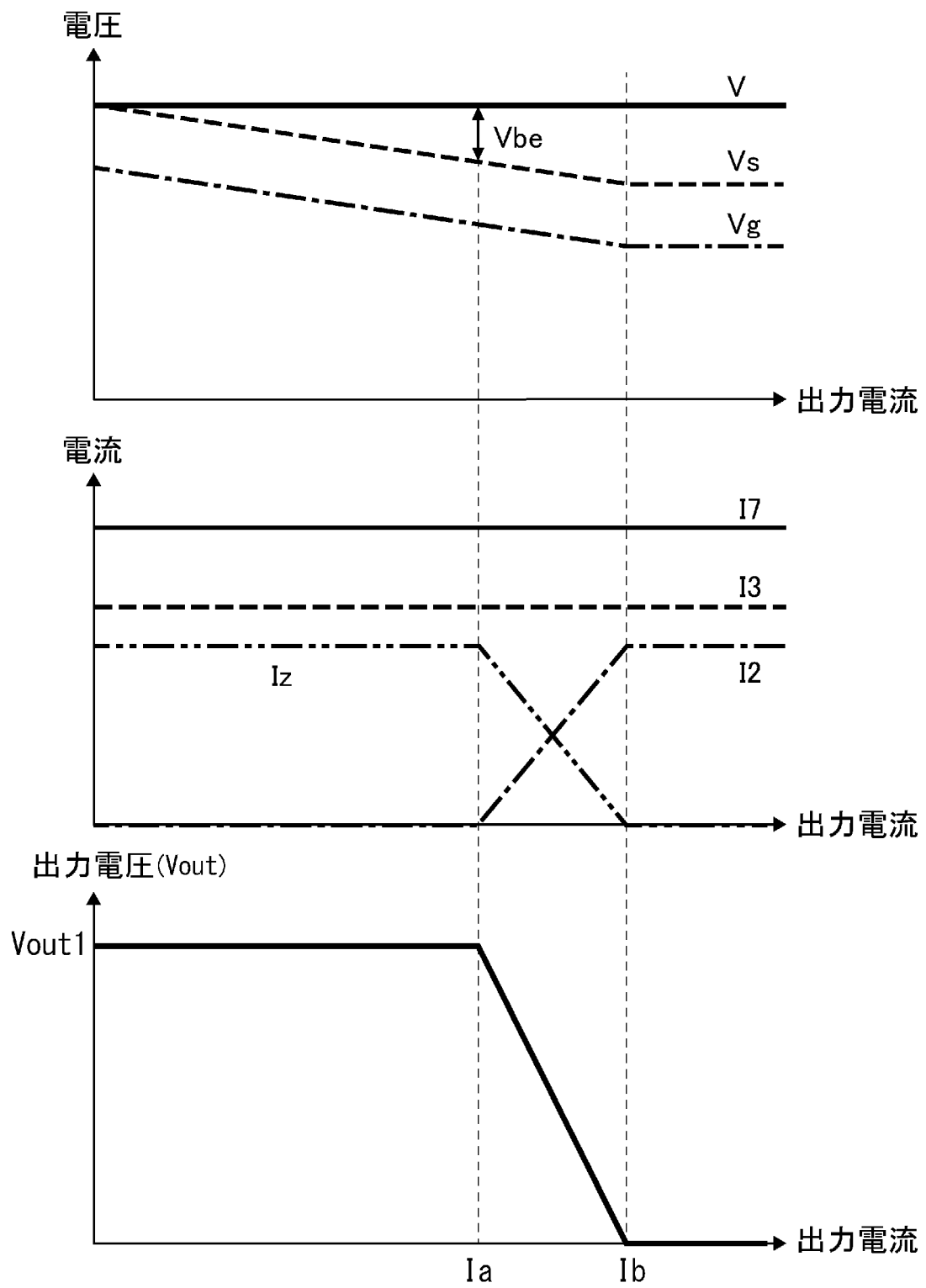
前記第1導電路に電氣的に接続される蓄電部と、

請求項1に記載の電圧レギュレータと、を備え、

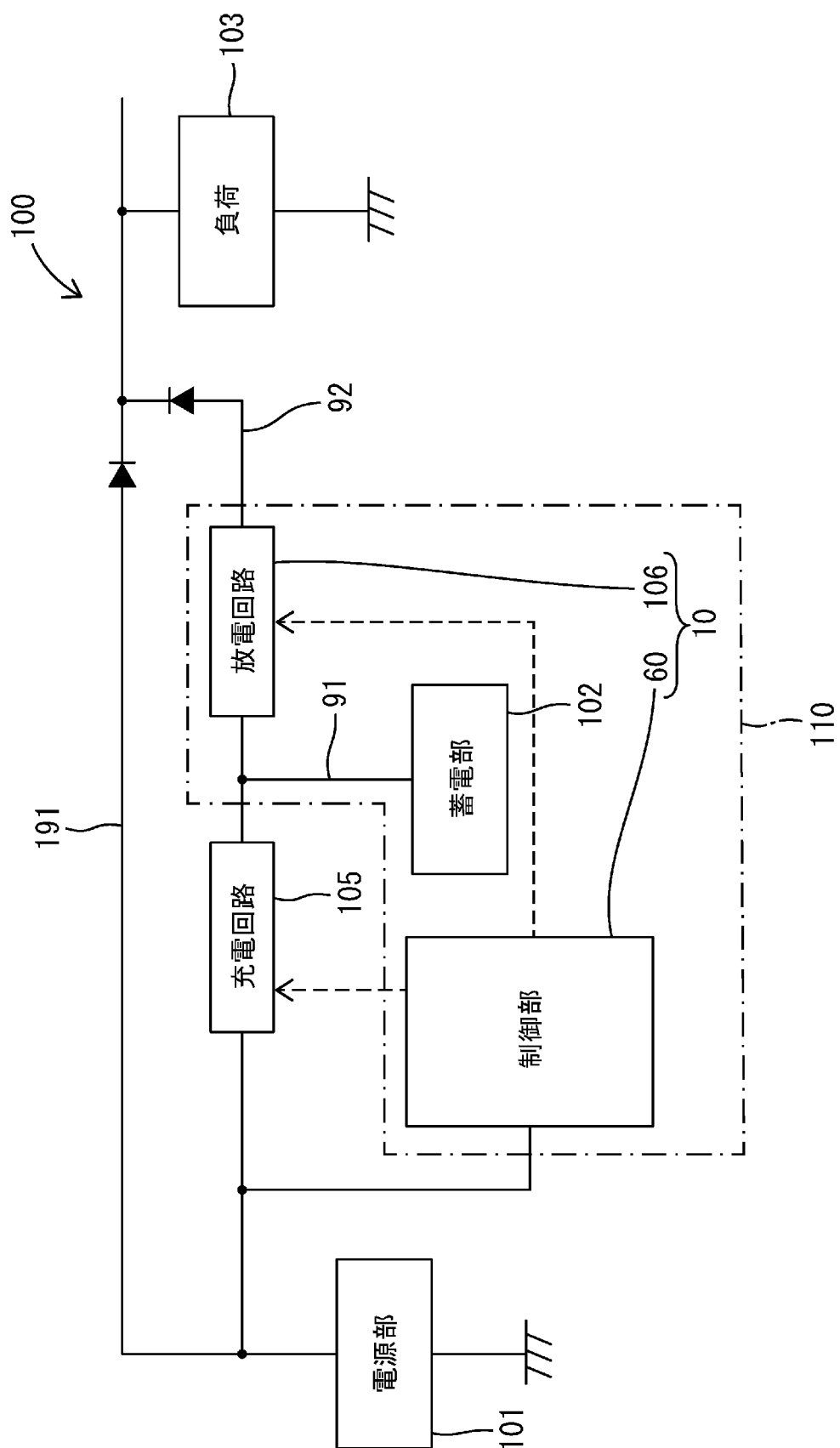
前記制御部は、バックアップ条件の成立に応じて前記第2トランジスタのベースに前記動作電圧を印加する

車載用のバックアップ電源。

[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/017929

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. G05F1/56 (2006.01) i, H02J7/00 (2006.01) i, H02J9/06 (2006.01) i
FI: G05F1/56 320A, H02J7/00 302D, G05F1/56 320B, H02J9/06 110

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. G05F1/56, H02J7/00, H02J9/06

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 11-305855 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 November 1999, paragraphs [0002]-[0008], fig. 9	1-2
A	JP 2010-055450 A (KENWOOD CORP.) 11 March 2010, paragraphs [0018]-[0032], fig. 1	1-2

☐ 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
19.06.2020

Date of mailing of the international search report
30.06.2020

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
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/JP2020/017929

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 11-305855 A	05.11.1999	(Family: none)	
JP 2010-055450 A	11.03.2010	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） G05F 1/56(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i; H02J 9/06(2006.01)i FI: G05F1/56 320A; H02J7/00 302D; G05F1/56 320B; H02J9/06 110														
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）） G05F1/56; H02J7/00; H02J9/06														
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 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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												
A	JP 11-305855 A（三菱電機株式会社）05.11.1999（1999 - 11 - 05） 段落 [0002] - [0008]，図9	1-2												
A	JP 2010-055450 A（株式会社ケンウッド）11.03.2010（2010 - 03 - 11） 段落 [0018] - [0032]，図1	1-2												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 19.06.2020	国際調査報告の発送日 30.06.2020													
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） 宮本 秀一 5G 3357 電話番号 03-3581-1101 内線 3568													

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/JP2020/017929

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	11-305855	A	05.11.1999	(ファミリーなし)	
JP	2010-055450	A	11.03.2010	(ファミリーなし)	