

(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2017-175809

(P2017-175809A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017.9.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
H02J	1/00	(2006.01)	H02J	1/00	309Q	5G004	
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	302A	5G165	
H02H	3/087	(2006.01)	H02H	3/087		5G503	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2016-60699 (P2016-60699)  
 (22) 出願日 平成28年3月24日 (2016.3.24)

(71) 出願人 395011665  
 株式会社オートネットワーク技術研究所  
 三重県四日市市西末広町1番14号  
 (71) 出願人 000183406  
 住友電装株式会社  
 三重県四日市市西末広町1番14号  
 (71) 出願人 000002130  
 住友電気工業株式会社  
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号  
 (74) 代理人 100114557  
 弁理士 河野 英仁  
 (74) 代理人 100078868  
 弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

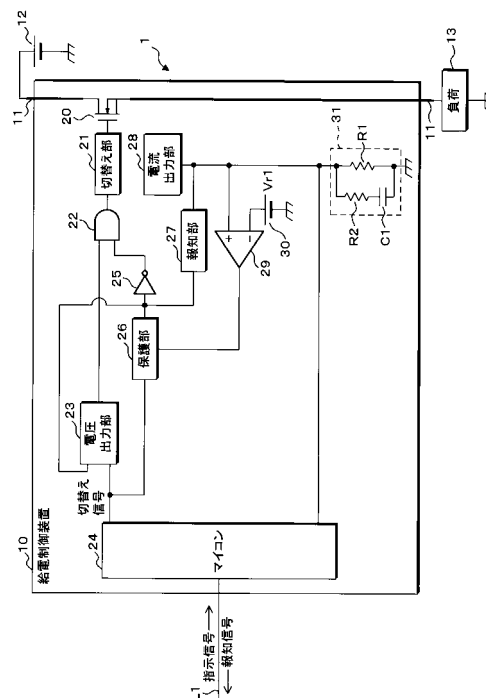
(54) 【発明の名称】 給電制御装置

(57) 【要約】

【課題】スイッチをオフからオンに切替えた直後において突入電流が電線を流れることを許容しつつ、過電流による電線の著しい性能劣化を確実に防止することができる給電制御装置を提供する。

【解決手段】給電制御装置10では、電流出力部28は、電流値が、電線11を流れる電流値の上昇と共に上昇する電流を出力し、この電流は抵抗回路31を流れる。抵抗回路31では、第1抵抗R1に、第2抵抗R2及びキャパシタC1の直列回路が並列に接続されている。抵抗回路31の両端間の電圧値が基準電圧値Vr以上となった場合、切替部21はスイッチ20をオフに切替え、報知部27は、基準電圧値Vrよりも高い電圧を、抵抗回路31の両端間に印加する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

電線の中途に設けられたスイッチをオン又はオフに切替える切替え部を備え、該切替え部が行う切替えによって前記電線を介した給電を制御する給電制御装置において、

電流値が該電線を通る電流値の上昇と共に上昇する電流を出力する電流出力部と、  
該電流出力部が出力した電流が流れる抵抗回路と、

該抵抗回路の両端間の両端電圧値が所定電圧値以上となった場合に、電圧値が該所定電圧値よりも高い電圧を前記抵抗回路の両端間に印加する電圧印加部と  
を備え、

前記抵抗回路は、

第 1 抵抗と、

該第 1 抵抗に並列に接続される第 2 抵抗及びキャパシタの直列回路と

を有し、

前記切替え部は、前記両端電圧値が前記所定電圧値以上となった場合に前記スイッチをオフに切替えること

を特徴とする給電制御装置。

10

**【請求項 2】**

前記切替え部は、前記電圧印加部が電圧の印加を停止してから所定時間が経過するまで、前記スイッチのオフを維持すること

を特徴とする請求項 1 に記載の給電制御装置。

20

**【請求項 3】**

前記切替え部は、前記電圧印加部が電圧の印加を停止してから、前記両端電圧値が、前記所定電圧値未満である第 2 の所定電圧値未満となるまで、前記スイッチのオフを維持すること

を特徴とする請求項 1 に記載の給電制御装置。

**【請求項 4】**

前記スイッチのオン又はオフへの切替えを指示する切替え信号が入力される入力部を備え、

前記切替え部は、該入力部に入力された切替え信号の指示に従って、前記スイッチをオン又はオフに切替え、

30

前記切替え部は、前記両端電圧値が前記所定電圧値以上となった場合、前記切替え信号の指示に無関係に前記スイッチをオフに切替え、

前記電圧印加部は、前記切替え信号の指示がオンへの切替えからオフへの切替えに変更された場合に前記電圧の印加を停止すること

を特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 つに記載の給電制御装置。

**【請求項 5】**

前記両端電圧値が前記所定電圧値よりも高い場合に前記給電の停止を示す報知信号を出力する信号出力部を備えること

を特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 つに記載の給電制御装置。

**【発明の詳細な説明】**

40

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電線の中途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該電線を介した給電を制御する給電制御装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

現在、車両には、バッテリーから負荷への給電を制御する給電制御装置（例えば、特許文献 1 を参照）が搭載されている。特許文献 1 に記載の給電制御装置では、バッテリー及び負荷間を接続している電線の中途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。

50

## 【0003】

更に、電線を流れる電流値が電流閾値以上である場合、スイッチをオフに切替える。これにより、電線に電流閾値以上の電流が流れることはなく、過電流による電線の著しい性能劣化が防止されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2015-53761号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

## 【0005】

抵抗値が電流の通流が開始される時点において非常に小さく、通流時間が長くなるにつれて上昇する負荷に給電する構成においては、スイッチをオフからオンに切替えた場合に電線に一時的に大きな電流が流れる。この電流は、所謂、突入電流である。

## 【0006】

前述した電流閾値が突入電流の電流値以下の値に設定されている場合、スイッチはオンになった直後にオフに戻されるので、負荷が作動することはない。負荷を作動させるためには、電流閾値を、突入電流の電流値よりも大きい値に設定しておく必要がある。

## 【0007】

スイッチをオフからオンに切替えた時点では電線温度は低い。このため、電線に突入電流が流れた場合であっても電線の性能が著しく劣化することはない。従って、スイッチをオフからオンに切替えた直後において、電流閾値は突入電流の電流値を超えていてもよい。

20

## 【0008】

しかしながら、突入電流が流れた後においては、電線に電流が一定期間以上流れ、電線温度は一定温度を超えている。このため、突入電流が電線を通った後においては、電流値が突入電流の電流値と同じである電流が電線を通った場合、電線の性能が著しく劣化する可能性がある。従って、突入電流が電線を通った後においては、電流閾値は、突入電流の電流値以下の値に設定する必要がある。

## 【0009】

30

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、スイッチをオフからオンに切替えた直後において突入電流が電線を通ることを許容しつつ、過電流による電線の著しい性能劣化を確実に防止することができる給電制御装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明に係る給電制御装置は、電線の中に設けられたスイッチをオン又はオフに切替える切替え部を備え、該切替え部が行う切替えによって前記電線を介した給電を制御する給電制御装置において、電流値が該電線を通る電流値の上昇と共に上昇する電流を出力する電流出力部と、該電流出力部が出力した電流が流れる抵抗回路と、該抵抗回路の両端間の両端電圧値が所定電圧値以上となった場合に、電圧値が該所定電圧値よりも高い電圧を前記抵抗回路の両端間に印加する電圧印加部とを備え、前記抵抗回路は、第1抵抗と、該第1抵抗に並列に接続される第2抵抗及びキャパシタの直列回路とを有し、前記切替え部は、前記両端電圧値が前記所定電圧値以上となった場合に前記スイッチをオフに切替えることを特徴とする。

40

## 【0011】

本発明にあつては、抵抗回路を通る電流の電流値は、電線を通る電流値の上昇と共に上昇する。抵抗回路の両端間の両端電圧値が、所定電圧値未満である電圧値から、所定電圧値以上となった場合、電線の中に設けられたスイッチをオフに切替え、電線を介した給電を停止する。抵抗回路では、第1抵抗に、第2抵抗及びキャパシタの直列回路が並

50

列に接続されている。

【0012】

抵抗回路の両端電圧値が所定電圧値である場合に電線を流れている電流値、即ち、電流閾値は、キャパシタに蓄えられている電力に依存する。キャパシタに電力が蓄えられていない場合、抵抗回路の抵抗値は、並列に接続された第1抵抗及び第2抵抗の合成抵抗値である。そして、キャパシタに蓄えられている電力が上昇するにつれて、抵抗回路の抵抗値は上昇する。抵抗回路の抵抗値の最大値は第1抵抗の抵抗値である。キャパシタに蓄えられている電力が小さい場合、抵抗回路の抵抗値が小さいため、所定電圧値を抵抗回路の抵抗値で除算することによって算出される電流値は大きく、電流閾値も大きい。キャパシタに蓄えられている電力が大きい場合、抵抗回路の抵抗値が大きいため、所定電圧値を抵抗回路の抵抗値で除算することによって算出される電流値は小さく、電流閾値も小さい。

10

【0013】

スイッチがオフからオンに切替わった場合、キャパシタに蓄えられている電力が小さく、電流閾値は大きい。このため、スイッチをオフからオンに切替えた直後において突入電流が電線を流れることが許容される。更に、突入電流が電線を流れた後においては、キャパシタに電力が蓄えられており、電流閾値は小さい。このため、過電流による電線の著しい性能劣化が確実に防止される。

【0014】

抵抗回路の両端間の両端電圧値は、電線を流れる電流値の上昇と共に上昇する。このため、両端電圧値に基づいて、電線を流れる電流値に係る演算を行うことが可能である。更に、両端電圧値が所定電圧値よりも高い場合、電流値が電流閾値以上である電流が電線に流れて、スイッチがオフに切替えられていることを検知することが可能である。このように、両端電圧値に基づいて、電線を流れる電流値に係る演算と、スイッチのオフの検知とを行うことが可能である。

20

【0015】

本発明に係る給電制御装置は、前記切替え部は、前記電圧印加部が電圧の印加を停止してから所定時間が経過するまで、前記スイッチのオフを維持することを特徴とする。

【0016】

本発明にあつては、電圧値が所定電圧値よりも高い電圧の印加を停止した時点においては、キャパシタに十分な電力が蓄えられているため、抵抗回路の両端間の両端電圧値が所定電圧値以上である。電圧値が所定電圧値よりも高い電圧の印加を停止してから所定時間が経過するまで、スイッチをオフに維持し、キャパシタが放電して両端電圧値が所定電圧値未満となるまで待機する。これにより、電線を流れる電流値が電流閾値未満であるにも関わらず、誤ってスイッチがオフに切替えられることはない。

30

【0017】

本発明に係る給電制御装置は、前記切替え部は、前記電圧印加部が電圧の印加を停止してから、前記両端電圧値が、前記所定電圧値未満である第2の所定電圧値未満となるまで、前記スイッチのオフを維持することを特徴とする。

【0018】

本発明にあつては、電圧値が所定電圧値よりも高い電圧の印加を停止した時点においては、キャパシタに十分な電力が蓄えられているため、抵抗回路の両端間の両端電圧値が所定電圧値以上である。電圧値が所定電圧値よりも高い電圧の印加を停止してから、両端電圧値が、所定電圧値未満である第2の所定電圧値未満となるまで、スイッチをオフに維持する。これにより、電線を流れる電流値が電流閾値未満であるにも関わらず、誤ってスイッチがオフに切替えられることはない。

40

【0019】

本発明に係る給電制御装置は、前記スイッチのオン又はオフへの切替えを指示する切替え信号が入力される入力部を備え、前記切替え部は、該入力部に入力された切替え信号の指示に従って、前記スイッチをオン又はオフに切替え、前記切替え部は、前記両端電圧値が前記所定電圧値以上となった場合、前記切替え信号の指示に無関係に前記スイッチをオ

50

フに切替え、前記電圧印加部は、前記切替え信号の指示がオンへの切替えからオフへの切替えに変更された場合に前記電圧の印加を停止することを特徴とする。

【0020】

本発明にあっては、通常、入力部に入力された切替え信号に基づいてスイッチをオン又はオフに切替える。抵抗回路の両端間の両端電圧値が、所定電圧値未満である電圧値から、所定電圧値以上となった場合、入力部に入力された切替え信号の指示に無関係にスイッチをオフに切替え、抵抗回路の両端間に、電圧値が所定電圧値よりも高い電圧が印加される。この電圧の印加は、切替え信号の指示がオンへの切替えからオフへの切替えに変更された場合に停止する。

【0021】

本発明に係る給電制御装置は、前記両端電圧値が前記所定電圧値よりも高い場合に前記給電の停止を示す報知信号を出力する信号出力部を備えることを特徴とする。

【0022】

本発明にあっては、両端電圧値が所定電圧値以上となった場合、報知信号が出力され、電線を介した給電の停止が報知される。

【発明の効果】

【0023】

本発明によれば、スイッチをオフからオンに切替えた直後において突入電流が電線を通れることを許容しつつ、過電流による電線の著しい性能劣化を確実に防止することができる。更に、抵抗回路の両端間の両端電圧値に基づいて、電線を通れる電流値に係る演算と、スイッチのオフの検知とを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】実施の形態1における電源システムの要部構成を示すブロック図である。

【図2】抵抗回路の作用の説明図である。

【図3】給電制御装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】実施の形態2における電源システムの要部構成を示すブロック図である。

【図5】給電制御装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

(実施の形態1)

図1は、実施の形態1における電源システム1の要部構成を示すブロック図である。電源システム1は、好適に車両に搭載されており、給電制御装置10、電線11、バッテリー12及び負荷13を備える。給電制御装置10は電線11の中途に設けられている。電線11の一端はバッテリー12の正極に接続されている。電線11の他端は負荷13の一端に接続されている。バッテリー12の負極と、負荷13の他端とは接地されている。給電制御装置10には、通信線L1が更に接続されている。

【0026】

負荷13は、車両に搭載される電気機器、例えばランプである。負荷13の抵抗値は、電流の通流が開始される時点において非常に小さく、通流時間が長くなるにつれて上昇する。負荷13には、バッテリー12から電線11を介して給電される。電線11を介したバッテリー12から負荷13への給電は給電制御装置10によって制御される。バッテリー12から負荷13に給電されている場合、負荷13は作動し、バッテリー12から負荷13への給電が停止している場合、負荷13は動作を停止する。

【0027】

給電制御装置10には、通信線L1を介して、負荷13の作動、又は、負荷13の動作の停止を指示する指示信号が入力される。給電制御装置10は、負荷13の動作の停止を指示する指示信号が入力された場合、バッテリー12から負荷13への給電を停止する。これにより、負荷13が動作を停止する。また、給電制御装置10は、負荷13の作動を指

10

20

30

40

50

示す指示信号が入力された場合、電線 1 1 を介したバッテリー 1 2 から負荷 1 3 への給電の停止を解除する。これにより、負荷 1 3 に給電され、負荷 1 3 が作動する。

【 0 0 2 8 】

給電制御装置 1 0 は、電線 1 1 を流れる電線電流値に係る演算を行う。給電制御装置 1 0 は、電線 1 1 を流れる電流値、又は、演算結果に基づいて、指示信号の指示に無関係に、バッテリー 1 2 から負荷 1 3 への給電を停止する。このとき、給電制御装置 1 0 は、指示信号の指示に無関係に電線 1 1 を介した給電を停止したことを示す報知信号を、通信線 L 1 を介して出力する。

【 0 0 2 9 】

給電制御装置 1 0 は、スイッチ 2 0、切替え部 2 1、AND 回路 2 2、電圧出力部 2 3、マイクロコンピュータ（以下、マイコンという）2 4、反転器 2 5、保護部 2 6、報知部 2 7、電流出力部 2 8、コンパレータ 2 9、直流電源 3 0 及び抵抗回路 3 1 を有する。スイッチ 2 0 は N チャネル型の FET (Field Effect Transistor) である。抵抗回路 3 1 は、キャパシタ C 1、第 1 抵抗 R 1 及び第 2 抵抗 R 2 を有する。

10

【 0 0 3 0 】

切替え部 2 1、反転器 2 5 及び報知部 2 7 夫々は、1 つの入力端と、1 つの出力端とを有する。AND 回路 2 2、電圧出力部 2 3 及び保護部 2 6 夫々は、2 つの入力端と、1 つの出力端とを有する。電流出力部 2 8 は 1 つの出力端を有する。コンパレータ 2 9 は、プラス端子、マイナス端子及び出力端子を有する。

【 0 0 3 1 】

スイッチ 2 0 は電線 1 1 の中途に設けられている。スイッチ 2 0 のドレインは、電線 1 1 を介してバッテリー 1 2 の正極に接続されている。スイッチ 2 0 のソースは、電線 1 1 を介して負荷 1 3 の一端に接続されている。スイッチ 2 0 のゲートは切替え部 2 1 の出力端に接続されている。切替え部 2 1 の入力端は AND 回路 2 2 の出力端に接続されている。AND 回路 2 2 の一方の入力端は、電圧出力部 2 3 の出力端に接続されている。電圧出力部 2 3 の一方の入力端はマイコン 2 4 に接続されている。

20

【 0 0 3 2 】

AND 回路 2 2 の他方の入力端は、反転器 2 5 の出力端に接続されている。反転器 2 5 の入力端は、電圧出力部 2 3 の他方の入力端と、保護部 2 6 の出力端と、報知部 2 7 の入力端とに接続されている。保護部 2 6 の一方の入力端は、電圧出力部 2 3 の一方の入力端に接続されている。報知部 2 7 の出力端は、マイコン 2 4 と、電流出力部 2 8 の出力端と、コンパレータ 2 9 のプラス端子と、抵抗回路 3 1 が有する第 1 抵抗 R 1 及び第 2 抵抗 R 2 夫々の一端とに接続されている。コンパレータ 2 9 のマイナス端子には直流電源 3 0 の正極が接続されている。直流電源 3 0 の負極は接地されている。コンパレータ 2 9 の出力端子は、保護部 2 6 の他方の入力端に接続されている。抵抗回路 3 1 では、第 2 抵抗 R 2 の他端はキャパシタ C 1 の一端に接続されている。第 1 抵抗 R 1 及びキャパシタ C 1 夫々の他端は接地されている。マイコン 2 4 は、更に、通信線 L 1 が接続されている。

30

【 0 0 3 3 】

以上のように、抵抗回路 3 1 では、第 1 抵抗 R 1 に第 2 抵抗 R 2 及びキャパシタ C 1 の直列回路が並列に接続されている。第 1 抵抗 R 1 及び第 2 抵抗 R 2 夫々の一端は、抵抗回路 3 1 の一端に相当し、第 1 抵抗 R 1 及びキャパシタ C 1 夫々の他端は、抵抗回路 3 1 の他端に相当する。

40

なお、キャパシタ C 1 及び第 2 抵抗 R 2 の接続位置は反対であってもよい。

【 0 0 3 4 】

スイッチ 2 0 について、ゲートの電圧値が一定電圧値以上である場合、電流がスイッチ 2 0 のドレイン及びソース間が流れることが可能である。このとき、スイッチ 2 0 はオンである。スイッチ 2 0 について、ゲートの電圧値が一定電圧値未満である場合、電流がスイッチ 2 0 のドレイン及びソース間に流れることはない。このとき、スイッチ 2 0 はオフである。

【 0 0 3 5 】

50

切替え部 2 1 は、スイッチ 2 0 のゲートの電圧値を調整することによって、スイッチ 2 0 をオン又はオフに切替える。切替え部 2 1 がスイッチ 2 0 をオンに切替えた場合、電線 1 1 を介して、バッテリー 1 2 から負荷 1 3 に給電され、負荷 1 3 が作動する。切替え部 2 1 がスイッチ 2 0 をオフに切替えた場合、電線 1 1 を介して、バッテリー 1 2 から負荷 1 3 への給電が停止され、負荷 1 3 は動作を停止する。

【 0 0 3 6 】

マイコン 2 4 は、電圧出力部 2 3 及び保護部 2 6 夫々の一方の入力端に、スイッチ 2 0 のオン又はオフへの切替えを指示する切替え信号を出力している。切替え信号はハイレベル電圧及びローレベル電圧によって構成される。切替え信号のハイレベル電圧は、スイッチ 2 0 のオンへの切替えが指示されていることを示し、切替え信号のローレベル電圧は、

10

スイッチ 2 0 のオフへの切替えが指示されていることを示す。

電圧出力部 2 3 及び保護部 2 6 は、切替え信号が入力される入力部として機能する。

【 0 0 3 7 】

電圧出力部 2 3 の他方の入力端には、保護部 2 6 の出力端からハイレベル電圧又はローレベル電圧が入力されている。電圧出力部 2 3 は、ハイレベル電圧又はローレベル電圧を、出力端から A N D 回路 2 2 の一方の入力端に出力している。

【 0 0 3 8 】

保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わってから所定時間が経過するまでの初期期間を除く他の期間においては、電圧出力部 2 3 は、切替え信号が示す電圧に従って、A N D 回路 2 2 に出力している電圧をハイレベル電圧又はローレベル電圧に切替える。従って、電圧出力部 2 3 は、切替え信号が示す電圧がハイレベル電圧に切替わった場合、A N D 回路 2 2 に出力している電圧をハイレベル電圧に切替え、切替え信号が示す電圧がローレベル電圧に切替わった場合、A N D 回路 2 2 に出力している電圧をハイレベル電圧に切替える。

20

【 0 0 3 9 】

保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、電圧出力部 2 3 は、A N D 回路 2 2 に出力している電圧をローレベル電圧に切替える。電圧出力部 2 3 は、初期期間中、切替え信号の指示に無関係にローレベル電圧を出力し続ける。

【 0 0 4 0 】

給電制御装置 1 0 は、例えばタイマを更に有し、電圧出力部 2 3 は、タイマを用いて、初期期間中、ローレベル電圧を出力し続ける構成を実現する。具体的には、電圧出力部 2 3 は、保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、タイマに指示して、計時を開始させる。電圧出力部 2 3 は、タイマの計時時間が所定時間以上となるまで、ローレベル電圧を出力し続ける。タイマの計時時間が所定時間以上となった場合、電圧出力部 2 3 は、タイマに指示して、計時を終了させ、切替え信号が示す電圧に従って、A N D 回路 2 2 に出力している電圧をハイレベル電圧又はローレベル電圧に切替える。

30

【 0 0 4 1 】

保護部 2 6 の他方の入力端には、コンパレータ 2 9 の出力端子からハイレベル電圧又はローレベル電圧が入力されている。保護部 2 6 は、出力端から、電圧出力部 2 3 の他方の入力端と、反転器 2 5 の入力端と、報知部 2 7 の入力端とにハイレベル電圧又はローレベル電圧を出力している。

40

保護部 2 6 は、コンパレータ 2 9 から入力されている電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わった場合、電圧出力部 2 3、反転器 2 5 及び報知部 2 7 夫々に出力している電圧をハイレベル電圧に切替える。また、保護部 2 6 は、切替え信号が示す電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、電圧出力部 2 3、反転器 2 5 及び報知部 2 7 夫々に出力している電圧をローレベル電圧に切替える。

【 0 0 4 2 】

反転器 2 5 は、出力端から A N D 回路 2 2 の他方の入力端にハイレベル電圧又はローレ

50

ベル電圧を出力している。反転器 2 5 は、保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧に切替わった場合、AND回路 2 2 に出力している電圧をローレベル電圧に切替え、保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧に切替わった場合、AND回路 2 2 に出力している電圧をハイレベル電圧に切替える。

【 0 0 4 3 】

AND回路 2 2 は、電圧出力部 2 3 及び反転器 2 5 夫々が出力している電圧の少なくとも一方がローレベル電圧である場合、ローレベル電圧を出力する。更に、AND回路 2 2 は、電圧出力部 2 3 及び反転器 2 5 が出力している電圧が共にハイレベル電圧である場合、ハイレベル電圧を出力する。従って、AND回路 2 2 は、反転器 2 5 が出力している電圧がローレベル電圧である場合、即ち、保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧である場合、電圧出力部 2 3 が出力している電圧に無関係に、ローレベル電圧を出力する。同様に、AND回路 2 2 は、電圧出力部 2 3 が出力している電圧がローレベル電圧である場合、反転器 2 5 が出力している電圧、即ち、保護部 2 6 が出力している電圧に無関係に、ローレベル電圧を出力する。

10

【 0 0 4 4 】

また、前述したように作用するAND回路 2 2 は、反転器 2 5 が出力している電圧がハイレベル電圧である場合、即ち、保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧である場合、電圧出力部 2 3 が出力している電圧を、出力端から、そのまま切替え部 2 1 の入力端に出力する。

【 0 0 4 5 】

切替え部 2 1 は、AND回路 2 2 が出力している電圧がハイレベル電圧に切替わった場合、スイッチ 2 0 をオンに切替え、AND回路 2 2 が出力している電圧がローレベル電圧に切替わった場合、スイッチ 2 0 をオフに切替える。

20

【 0 0 4 6 】

以上のように構成された給電制御装置 1 0 では、保護部 2 6 がローレベル電圧を出力しているローレベル期間の中で、前述した初期期間を除く他の期間中、電圧出力部 2 3 は、切替え信号が示す電圧をそのままAND回路 2 2 に出力し、AND回路 2 2 は、電圧出力部 2 3 が出力した電圧をそのまま切替え部 2 1 に出力する。このため、切替え部 2 1 は、マイコン 2 4 が電圧出力部 2 3 及び保護部 2 6 に出力した切替え信号の指示に従って、スイッチ 2 0 をオン又はオフに切替える。

30

【 0 0 4 7 】

初期期間中、即ち、保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わってから所定時間が経過するまでの期間中、電圧出力部 2 3 は前述したようにローレベル電圧を出力し続け、AND回路 2 2 もローレベル電圧を出力し続ける。このため、初期期間中、切替え部 2 1 はスイッチ 2 0 をオフに維持する。

【 0 0 4 8 】

なお、初期期間中に保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わることはない。

スイッチ 2 0 がオフである場合、コンパレータ 2 9 が保護部 2 6 に出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わることはない。保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧に切替わってから所定時間が経過するまでの間、電圧出力部 2 3 はローレベル電圧を出力し続けており、切替え部 2 1 がスイッチ 2 0 をオンに切替えることはない。従って、初期期間中に、保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧に切替わることはない。

40

【 0 0 4 9 】

保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わった場合、AND回路 2 2 はローレベル電圧を出力し、切替え部 2 1 は、電圧出力部 2 3 が出力している電圧、即ち、切替え信号が示す電圧に無関係にスイッチ 2 0 をオフに切替える。保護部 2 6 がハイレベル電圧を出力しているハイレベル期間中、切替え部 2 1 はスイッチ 2 0 をオフに維持する。

50

## 【 0 0 5 0 】

電流出力部 2 8 は、例えば、カレントミラー回路を用いて構成される。電流出力部 2 8 は、電流値が、電線 1 1 を流れる電線電流値の所定数分の 1 である電流を抵抗回路 3 1 に出力する。所定数は例えば 4 0 0 0 である。従って、電流出力部 2 8 が出力する電流の電流値は、電線電流値の上昇と共に上昇する。電流出力部 2 8 が出力した電流は抵抗回路 3 1 を流れる。

抵抗回路 3 1 の両端間の両端電圧値は、マイコン 2 4 と、コンパレータ 2 9 のプラス端子とに出力される。両端電圧値は、(電線電流値) × (抵抗回路 3 1 の抵抗値) / (所定数) で表される。

## 【 0 0 5 1 】

コンパレータ 2 9 のマイナス端子には、直流電源 3 0 から基準電圧値  $V_{r1}$  が入力されている。基準電圧値  $V_{r1}$  は、一定値であり、予め決められている。コンパレータ 2 9 は、両端電圧値が基準電圧値  $V_{r1}$  未満である場合、出力端子からローレベル電圧を保護部 2 6 の他方の入力端に出力し、両端電圧値が基準電圧値  $V_{r1}$  以上である場合、出力端子からハイレベル電圧を保護部 2 6 の他方の入力端に出力する。

## 【 0 0 5 2 】

両端電圧値は電線電流値の上昇と共に上昇する。両端電圧値が基準電圧値  $V_{r1}$  以上となった場合、コンパレータ 2 9 は、保護部 2 6 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る。これにより、保護部 2 6 は、電圧出力部 2 3、反転器 2 5 及び報知部 2 7 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る。結果、AND 回路 2 2 は、電圧出力部 2 3 が出力している電圧に無関係にローレベル電圧を出力し、切替え部 2 1 はスイッチ 2 0 をオフに切替える。これにより、電線電流値と、電流出力部 2 8 が出力している電流値とは略ゼロ A となる。

## 【 0 0 5 3 】

以上のように、保護部 2 6 は、両端電圧値が基準電圧値  $V_{r1}$  以上となった場合、切替え部 2 1 にスイッチ 2 0 をオフに切替えさせ、電線 1 1 に過電流が流れることを防止し、電線 1 1 を著しい性能劣化から保護する。

## 【 0 0 5 4 】

両端電圧値が基準電圧値  $V_{r1}$  以上となることは、電線電流値が、(基準電圧値  $V_{r1}$ ) × (所定数) / (抵抗回路 3 1 の抵抗値) で表される電流閾値以上となることを意味する。電流閾値は、抵抗回路 3 1 の抵抗値が小さい程大きい。

## 【 0 0 5 5 】

図 2 は抵抗回路 3 1 の作用の説明図である。図 2 には、スイッチ 2 0 のオン及びオフの推移と、電線電流値の推移と、電線電流値の電流閾値の推移とが示されている。図 2 において横軸は時間を表す。

抵抗回路 3 1 の抵抗値はキャパシタ C 1 に蓄えられている電力に依存する。切替え部 2 1 がスイッチ 2 0 をオフに維持しており、かつ、キャパシタ C 1 に電力が蓄えられていない場合、キャパシタ C 1 は導線のように作用するため、抵抗回路 3 1 の抵抗値は、並列に接続された第 1 抵抗 R 1 及び第 2 抵抗 R 2 の合成抵抗値であり、最小値である。このため、電流閾値は最も大きい。

## 【 0 0 5 6 】

切替え部 2 1 がスイッチ 2 0 をオフからオンに切替えた場合、電流が、電線 1 1 を介してバッテリー 1 2 から負荷 1 3 に流れ、電流出力部 2 8 から電流が抵抗回路 3 1 に出力される。これにより、抵抗回路 3 1 のキャパシタ C 1 に電力が蓄えられ、抵抗回路 3 1 の抵抗値が上昇し、電流閾値が低下する。キャパシタ C 1 の両端間の電圧値が第 1 抵抗 R 1 の両端間の電圧値が一致した場合、キャパシタ C 1 に電力が更に蓄えられることはなく、電流出力部 2 8 が出力した全ての電流は第 1 抵抗 R 1 を流れる。このとき、抵抗回路 3 1 の抵抗値は、最大であり、抵抗回路 3 1 の抵抗値の最大値は第 1 抵抗 R 1 の抵抗値である。

## 【 0 0 5 7 】

負荷 1 3 の抵抗値は、前述したように、電流の通流が開始される時点において非常に小

10

20

30

40

50

さく、通流時間が長くなるにつれて上昇する。このため、切替え部 21 がスイッチ 20 をオフからオンに切替えた直後において、電線 11 を突入電流が流れ、電線 11 を流れる電流値が一時的に上昇する。切替え部 21 がスイッチ 20 をオフからオンに切替えた直後においては、電流閾値は十分に大きい。このため、電線 11 を突入電流が流れた場合であっても、抵抗回路 31 の両端電圧値が基準電圧値  $V_{r1}$  以上となることはなく、切替え部 21 はスイッチ 20 をオフに切替えることはない。このように、切替え部 21 がスイッチ 20 をオフからオンに切替えた直後において突入電流が流れることが許容される。

**【0058】**

前述したように、抵抗回路 31 において、第 1 抵抗  $R_1$  の両端間の電圧値がキャパシタ  $C_1$  の電圧値と一致している場合、電流は第 1 抵抗  $R_1$  のみを流れる。このとき、抵抗回路 31 の抵抗値は、第 1 抵抗  $R_1$  の抵抗値と一致しており、最大値である。抵抗回路 31 の抵抗値が第 1 抵抗  $R_1$  の抵抗値と一致している場合、電流閾値は、最も小さく、突入電流の電流値未満である。電線電流値が電流閾値以上となった場合、切替え部 21 はスイッチ 20 をオフに切替える。

10

**【0059】**

例えば、第 1 抵抗  $R_1$  及び第 2 抵抗  $R_2$  夫々の抵抗値が  $4\text{ k}$  であり、基準電圧値  $V_{r1}$  及び所定数が  $5\text{ V}$  及び  $1000$  であると仮定する。キャパシタ  $C_1$  に電力が蓄えられていない場合、抵抗回路 31 の抵抗値は、並列に接続された第 1 抵抗  $R_1$  及び第 2 抵抗  $R_2$  の合成抵抗値であるので、 $2\text{ k}$  である。このとき、電流閾値は  $2.5\text{ A}$  ( $= 5 \times 1000 / 2000$ ) である。第 1 抵抗  $R_1$  の両端間の電圧値がキャパシタ  $C_1$  の両端間の電圧値と一致している場合、抵抗回路 31 の抵抗値は、第 1 抵抗  $R_1$  の抵抗値であるので、 $4\text{ k}$  である。このとき、電流閾値は  $1.25\text{ A}$  ( $= 5 \times 1000 / 4000$ ) である。

20

**【0060】**

従って、キャパシタ  $C_1$  に電力が蓄えられていない状態でスイッチ 20 がオフからオンに切替わった場合、時間の経過と共に、電流閾値が  $2.5\text{ A}$  から  $1.25\text{ A}$  に徐々に低下する。電流閾値が  $1.25\text{ A}$  となった後においては、スイッチ 20 がオフに切替わってキャパシタ  $C_1$  が放電しない限り、電流閾値は低下することなく、 $1.25\text{ A}$  に維持される。

**【0061】**

このように、電線 11 に突入電流が流れた後においては、スイッチ 20 がオンからオフに切替わってキャパシタ  $C_1$  が放電しない限り、電流閾値は最小値に維持されている。突入電流が電線 11 を流れた後において電流閾値が低下するので、過電流による電線の著しい性能劣化が確実に防止される。

30

保護部 26 がローレベル電圧を出力している状態でスイッチ 20 がオンからオフに切替わった場合、電線電流値はゼロ  $\text{A}$  となり、キャパシタ  $C_1$  は放電する。このとき、電流は、キャパシタ  $C_1$  の一端から第 2 抵抗  $R_2$  及び第 1 抵抗  $R_1$  の順に流れ、キャパシタ  $C_1$  の他端に戻る。キャパシタ  $C_1$  に蓄えられている電力が低下するにつれて、電流閾値が上昇する。

**【0062】**

前述したように、図 1 に示すコンパレータ 29 が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わった場合、保護部 26 が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わり、切替え部 21 はスイッチ 20 をオフに切替え、電流出力部 28 が出力している電流値は略ゼロ  $\text{A}$  となる。

40

**【0063】**

保護部 26 が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わった場合、報知部 27 は、電圧値が基準電圧値  $V_{r1}$  よりも高い電圧を抵抗回路 31 の両端間に印加する。このとき、両端電圧値は、報知部 27 が抵抗回路 31 の両端間に印加した電圧の電圧値  $V_n$  と略一致する。電圧値  $V_n$  は、一定値であり、予め決められている。電圧値  $V_n$  は、具体的には、報知部 27 が電圧を抵抗回路 31 の両端間に印加していない場合における抵抗回路 31 の両端間の両端電圧値の最大値よりも高い。

50

報知部 27 は、抵抗回路 31 と同様に接地されているため、抵抗回路 31 の両端間に電圧値  $V_n$  の電圧を印加することが可能である。報知部 27 の接地の図示について省略している。

【0064】

マイコン 24 は、両端電圧値が基準電圧値  $V_r1$  よりも高い場合、切替え信号が示す電圧に無関係に切替え部 21 がスイッチ 20 をオフに切替えたことを検知する。

報知部 27 は、電圧値が電圧値  $V_n$  である電圧を抵抗回路 31 の両端間に印加することによって、切替え信号が示す電圧に無関係に切替え部 21 がスイッチ 20 をオフに切替えたことを報知する。

なお、保護部 26 がハイレベル電圧を出力している間、報知部 27 が電圧を抵抗回路 31 の両端間に印加しているため、キャパシタ C1 が放電することはなく、抵抗回路 31 の抵抗値は大きい状態である。

10

【0065】

マイコン 24 は、報知部 27 が電圧を抵抗回路 31 の両端間に印加していない場合、両端電圧値に基づいて、電線電流値に係る演算を行う。具体的には、マイコン 24 は、電線電流値又は電線 11 の温度値等を演算する。

以上のように、マイコン 24 は、両端電圧値に基づいて、前述したスイッチ 20 のオフの検知と、電線電流値に係る演算とを行うことができる。

【0066】

マイコン 24 には、通信線 L1 を介して指示信号が入力される。マイコン 24 は、入力された指示信号の指示と、演算結果とに基づいて、切替え信号が示す電圧をハイレベル電圧又はローレベル電圧に切替える。

20

【0067】

マイコン 24 は、演算結果に基づいて、指示信号の指示に無関係にスイッチ 20 をオフに切替えるべきか否かを判定する。マイコン 24 は、指示信号の指示に無関係にスイッチ 20 をオフに切替えるべきと判定した場合、切替え信号が示す電圧をローレベル電圧に切替える。これにより、電圧出力部 23 及び AND 回路 22 は共にローレベル電圧を出力し、切替え部 21 はスイッチ 20 をオフに切替える。

【0068】

指示信号の指示に無関係にスイッチ 20 をオフに切替えるべきではないとマイコン 24 が判定した場合においては、マイコン 24 は、指示信号が負荷 13 の作動を指示しているとき、切替え信号が示す電圧をハイレベル電圧に切替え、指示信号が負荷 13 の動作の停止を指示しているとき、切替え信号が示す電圧をローレベル電圧に切替える。

30

【0069】

マイコン 24 は、指示信号の指示に無関係にスイッチ 20 をオフに切替えるべきと判定した場合、及び、両端電圧値が基準電圧値  $V_r1$  よりも高いと判定した場合夫々において、指示信号の指示に無関係に電線 11 を介した給電を停止したことを示す報知信号を、通信線 L1 を介して出力する。マイコン 24 は信号出力部として機能する。

両端電圧値はマイコン 24 の一つの端子に入力され、マイコン 24 は、共通の端子に入力された両端電圧値に基づいて、電線電流値に係る演算と、報知信号の出力とを行う。

40

【0070】

報知信号は、通信線 L1 に接続されている図示しない装置に入力される。この装置は、報知信号が入力された場合、ランプの点灯、又は、メッセージの表示等を行うことによって、指示信号に無関係に電線 11 を介した給電が停止したことを報知する。

なお、報知信号に、指示信号の指示に無関係に給電を停止した主体がマイコン 24 であるか、又は、保護部 26 であるかを示す情報が含まれていてもよい。この情報に基づいて、ランプの点灯パターン、又は、メッセージの内容等を変更してもよい。

【0071】

図 3 は、給電制御装置 10 の動作を説明するためのタイミングチャートである。図 3 には、切替え信号が示す電圧の推移、電圧出力部 23 が出力している電圧の推移、スイッチ

50

20のオン及びオフの推移、コンパレータ29が出力している電圧の推移、保護部26が出力している電圧の推移、報知部27が電圧を抵抗回路31の両端間に印加しているか否かの推移、両端電圧値の推移が示されている。各推移の横軸は時間である。

図3では、ハイレベル電圧を「H」で示し、ローレベル電圧を「L」で示している。報知部27が電圧を抵抗回路31の両端間に印加していることを「Y」で示し、報知部27が電圧を抵抗回路31の両端間に印加していないことを「N」で示している。

【0072】

保護部26がローレベル電圧を出力している状態で、切替え信号がハイレベル電圧を示す場合、電圧出力部23はハイレベル電圧を出力し、切替え部21はスイッチをオンに切替えている。両端電圧値が基準電圧値 $V_{r1}$ 未満である場合、コンパレータ29はローレベル電圧を出力しているため、保護部26はローレベル電圧を出力し続け、報知部27は電圧を出力していない。

10

【0073】

異常の発生により、電線電流値が上昇した場合、両端電圧値も上昇する。両端電圧値が、基準電圧値 $V_{r1}$ 未満の電圧値から基準電圧値 $V_{r1}$ 以上となった場合、コンパレータ29が出力している電圧はローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わり、保護部26が出力している電圧もローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わる。これにより、AND回路22は、切替え信号が示す電圧、及び、電圧出力部23が出力している電圧に無関係にローレベル電圧を出力し、切替え部21は、マイコン24が電圧出力部23及び保護部26に出力した切替え信号が示す指示に無関係にスイッチ20をオフに切替える。これにより、電線電流値と、電流出力部28が出力している電流値とは略ゼロAとなる。

20

【0074】

保護部26が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わった場合、報知部27は電圧を抵抗回路31の両端間に印加する。これにより、両端電圧値は、基準電圧値 $V_{r1}$ から、報知部27が抵抗回路31の両端間に印加している電圧値 $V_n$ まで上昇する。従って、スイッチ20がオフに切替わって電線電流値が略ゼロAとなった後においても、コンパレータ29が出力している電圧はハイレベル電圧に維持される。前述したように、マイコン24は、両端電圧値が基準電圧値 $V_{r1}$ よりも高い場合、報知信号を、通信線L1を介して出力する。報知部27は電圧印加部として機能する。

30

【0075】

負荷13の動作の停止を示す指示信号がマイコン24に入力されて切替え信号が示す電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わるまで、保護部26はハイレベル電圧を出力し続ける。このため、スイッチ20はオフに維持され、報知部27は電圧を出力し続け、両端電圧値は電圧値 $V_n$ に維持される。保護部26がハイレベル電圧を出力しており、かつ、切替え信号がハイレベル電圧を示しているので、電圧出力部23はハイレベル電圧を出力している。

【0076】

マイコン24が電圧出力部23及び保護部26に出力している切替え信号が示す電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、前述したように、保護部26が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わる。これにより、電圧出力部23が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わると共に、報知部27は、抵抗回路31の両端間への電圧の印加を停止する。電圧出力部23がローレベル電圧を出力しているため、スイッチ20は依然としてオフである。

40

【0077】

保護部26が出力している電圧がローレベル電圧に切替わってから、即ち、報知部27が電圧の印加を停止してから、所定時間が経過するまで、電圧出力部23はローレベル電圧を出力し続け、切替え部21は、切替え信号の指示に無関係にスイッチ20をオフに維持する。

図3に示すように、所定時間が経過するまで、切替え信号がハイレベル電圧を示す場合であっても、電圧出力部23はローレベル電圧を出力し、スイッチ20はオフに維持され

50

ている。

【0078】

報知部27が電圧の印加を停止してから所定時間が経過するまで、スイッチ20はオフに維持されるため、電線11に電流が流れておらず、電流出力部28は電流を出力していない。このため、抵抗回路31では、報知部27が電圧の印加を停止してからキャパシタC1は放電を開始し、両端電圧値が電圧値 $V_n$ から徐々に低下する。所定時間は、キャパシタC1の放電によって、両端電圧値 $V_n$ が基準電圧値 $V_{r1}$ 未満となるために必要な時間よりも長い時間に設定されている。

コンパレータ29は、両端電圧値が基準電圧値 $V_{r1}$ 未満となった場合、保護部26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る。

10

【0079】

所定時間が経過した時点では、電圧出力部23、保護部26及びコンパレータ29はローレベル電圧を出力しており、スイッチ20はオフであり、報知部27は電圧の印加を停止しており、両端電圧値は基準電圧値 $V_{r1}$ 未満である。

このため、電線電流値が電流閾値未満であるにも関わらず、両端電圧値が基準電圧値 $V_{r1}$ 以上であるために、切替え部21が誤ってスイッチ20をオフに切替えることはない。

【0080】

所定時間が経過した後、電圧出力部23は、切替え信号が示す電圧に従って、AND回路22に出力している電圧を切替え、切替え部21は、切替え信号の指示に従ってスイッチ20をオン又はオフに切替える。図3に示すように、切替え信号が示す電圧がハイレベル電圧に切替わった場合、電圧出力部23がAND回路22に出力している電圧がハイレベル電圧に切替わり、スイッチ20がオンに切替わる。これにより、抵抗回路31の両端間の両端電圧値は、徐々に上昇する。切替え信号が示す電圧がローレベル電圧に切替わった場合、電圧出力部23がAND回路22に出力している電圧がローレベル電圧に切替わり、スイッチ20がオフに切替わる。これにより、抵抗回路31の両端間の両端電圧値は、徐々に低下する。

20

【0081】

(実施の形態2)

実施の形態1では、報知部27が電圧の印加を停止してから所定時間が経過するまでスイッチ20をオフに維持することによって、両端電圧値を、基準電圧値 $V_{r1}$ 未満である電圧値に低下させた。両端電圧値を、基準電圧値 $V_{r1}$ 未満である電圧値に低下させる構成は、所定時間が経過するまでスイッチ20をオフに維持する構成に限定されない。

30

以下では、実施の形態2について、実施の形態1と異なる点を説明する。後述する構成を除く他の構成については、実施の形態1と共通しているため、実施の形態1と共通する構成部には実施の形態1と同一の参照符号を付してその説明を省略する。

【0082】

図4は実施の形態2における電源システム1の要部構成を示すブロック図である。実施の形態2における電源システム1に関しては、実施の形態1における電源システム1と比較して、給電制御装置10の構成が異なる。

40

【0083】

実施の形態2における給電制御装置10は、実施の形態1における給電制御装置10が有する構成部に加えて、コンパレータ40及び直流電源41を有する。コンパレータ40は、コンパレータ29と同様に、プラス端子、マイナス端子及び出力端子を有する。実施の形態2における電圧出力部23は、3つの入力端と、1つの出力端とを有する。

【0084】

電圧出力部23の1つ目及び2つ目の入力端夫々は、実施の形態1と同様に、マイコン24と、保護部26の出力端とに接続されている。電圧出力部23の3つ目の入力端はコンパレータ40の出力端子に接続されている。コンパレータ40のプラス端子は、抵抗回路31の第1抵抗 $R_1$ 及び第2抵抗 $R_2$ 夫々の一端に接続されている。コンパレータ40

50

のマイナス端子は、直流電源 4 1 の正極に接続されている。直流電源 4 1 の負極は接地されている。

【 0 0 8 5 】

コンパレータ 4 0 のプラス端子には、抵抗回路 3 1 の両端間の両端電圧値が入力される。コンパレータ 4 0 のマイナス端子には、直流電源 4 1 から第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  が入力されている。第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  は、一定値であり、予め決められている。第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  は、基準電圧値  $V_{r1}$  未満であり、電線電流値が定常状態にある場合における両端電圧値よりも高い。

【 0 0 8 6 】

コンパレータ 4 0 は、両端電圧値が第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  未満である場合、出力端子からローレベル電圧を電圧出力部 2 3 の 3 つ目の入力端に出力し、両端電圧値が第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  以上である場合、出力端子からハイレベル電圧を電圧出力部 2 3 の 3 つ目の入力端に出力する。

10

【 0 0 8 7 】

前述したように、第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  は基準電圧値  $V_{r1}$  よりも低い。このため、コンパレータ 2 9 がハイレベル電圧を出力している場合、コンパレータ 4 0 もハイレベル電圧を出力している。実施の形態 1 で述べたように、コンパレータ 2 9 が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わった場合、保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧からハイレベル電圧に切替わる。また、切替え信号が示す電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、保護部 2 6 が出力している電圧はハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わる。

20

【 0 0 8 8 】

電圧出力部 2 3 は、実施の形態 1 と同様に、保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、AND 回路 2 2 に出力している電圧をローレベル電圧に切替える。電圧出力部 2 3 は、保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧に切替わってから、コンパレータ 4 0 が出力している電圧がローレベル電圧に切替わるまで、切替え信号の指示に無関係にローレベル電圧を出力し続ける。

【 0 0 8 9 】

保護部 2 6 が出力している電圧がローレベル電圧に切替わってから、コンパレータ 4 0 が出力している電圧がローレベル電圧に切替わるまでの期間を除く他の期間においては、電圧出力部 2 3 は、切替え信号が示す電圧に従って、AND 回路 2 2 に出力している電圧をハイレベル電圧又はローレベル電圧に切替える。

30

【 0 0 9 0 】

図 5 は、給電制御装置 1 0 の動作を説明するためのタイミングチャートである。図 5 には、切替え信号が示す電圧の推移、電圧出力部 2 3 が出力している電圧の推移、スイッチ 2 0 のオン及びオフの推移、コンパレータ 2 9 , 4 0 が出力している電圧の推移、保護部 2 6 が出力している電圧の推移、報知部 2 7 が電圧を抵抗回路 3 1 の両端間に印加しているか否かの推移、両端電圧値の推移が示されている。各推移の横軸は時間である。

図 5 でも、図 3 と同様に、ハイレベル電圧を「H」で示し、ローレベル電圧を「L」で示している。報知部 2 7 が電圧を抵抗回路 3 1 の両端間に印加していることを「Y」で示し、報知部 2 7 が電圧を抵抗回路 3 1 の両端間に印加していないことを「N」で示している。

40

【 0 0 9 1 】

図 5 に示す実施の形態 2 における給電制御装置 1 0 の動作に関しては、図 3 に示す実施の形態 1 における給電制御装置 1 0 の動作と比較して、保護部 2 6 が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合における電圧出力部 2 3 の動作が異なる。

【 0 0 9 2 】

コンパレータ 4 0 は、両端電圧値が、第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  未満である電圧値から第 2 の基準電圧値  $V_{r2}$  以上となった場合、電圧出力部 2 3 に出力している電圧がローレベ

50

ル電圧からハイレベル電圧に切替わる。図5に示すように、保護部26が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった時点、即ち、両端電圧値が基準電圧値 $V_{r1}$ 以上となった時点では、コンパレータ40はハイレベル電圧を出力している。

【0093】

保護部26が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった場合、電圧出力部23が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わると共に、報知部27は、抵抗回路31の両端間への電圧の印加を停止する。電圧出力部23がローレベル電圧を出力しているため、スイッチ20は依然としてオフである。

【0094】

保護部26が出力している電圧がローレベル電圧に切替わってから、即ち、報知部27が電圧の印加を停止してから、コンパレータ40が出力している電圧がローレベル電圧に切替わるまで、電圧出力部23はローレベル電圧を出力し続け、切替え部21は、切替え信号の指示に無関係にスイッチ20をオフに維持する。

図5に示すように、コンパレータ40が出力している電圧がローレベル電圧に切替わるまで、切替え信号がハイレベル電圧を示す場合であっても、電圧出力部23はローレベル電圧を出力し、スイッチ20はオフに維持されている。

【0095】

報知部27が電圧の印加を停止している場合において、スイッチ20がオフである間、電線11に電流が流れておらず、電流出力部28は電流を出力していないため、抵抗回路31では、キャパシタC1は放電し、両端電圧値が電圧値 $V_n$ から徐々に低下する。

【0096】

両端電圧値が第2の基準電圧値 $V_r$ 未満となってコンパレータ40が出力している電圧がローレベル電圧に切替わった後、電圧出力部23は、切替え信号が示す電圧に従って、AND回路22に出力している電圧を切替え、切替え部21は、切替え信号の指示に従ってスイッチ20をオン又はオフに切替える。コンパレータ40が出力している電圧がローレベル電圧に切替わった後に実施の形態2における給電制御装置10が行う図5の動作は、所定時間が経過した後に実施の形態1における給電制御装置10が行う図3の動作と同様である。

【0097】

前述したように、第2の基準電圧値 $V_{r2}$ は基準電圧値 $V_{r1}$ よりも低い。このため、コンパレータ40が出力している電圧がハイレベル電圧からローレベル電圧に切替わった時点では、両端電圧値は、確実に基準電圧値 $V_{r1}$ 未満である。

従って、電線電流値が電流閾値未満であるにもかかわらず、両端電圧値が基準電圧値 $V_{r1}$ 以上であるために、切替え部21が誤ってスイッチ20をオフに切替えることはない。

【0098】

実施の形態2における給電制御装置10において、両端電圧値を、基準電圧値 $V_{r1}$ 未満である電圧値に低下させる構成を除く他の構成は、実施の形態1における給電制御装置10と同様に構成されている。このため、実施の形態2における給電制御装置10は、実施の形態1における給電制御装置10が奏する効果の中で、報知部27が電圧の印加を停止してから所定時間が経過するまで、スイッチ20をオフに維持することによって得られる効果を除く他の効果を同様に奏する。

【0099】

なお、実施の形態2において、第2の基準電圧値 $V_{r2}$ は、電線電流値が定常状態である場合における両端電圧値以下であってもよい。第2の基準電圧値 $V_{r2}$ は、切替え部21が切替え信号の指示に無関係に行っているスイッチ20のオフの維持を解除したと同時に、スイッチ20がオンに切替わった場合であっても、突入電流によって電線電流値が電流閾値を超えることがない電圧値であればよい。言い換えると、両端電圧値が第2の基準電圧値 $V_{r2}$ である場合における電線電流値の電流閾値が突入電流の電流値の最大値よりも大きければよい。

【0100】

10

20

30

40

50

なお、実施の形態 1, 2 において、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。

【0101】

開示された実施の形態 1, 2 は、全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の説明ではなくて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及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

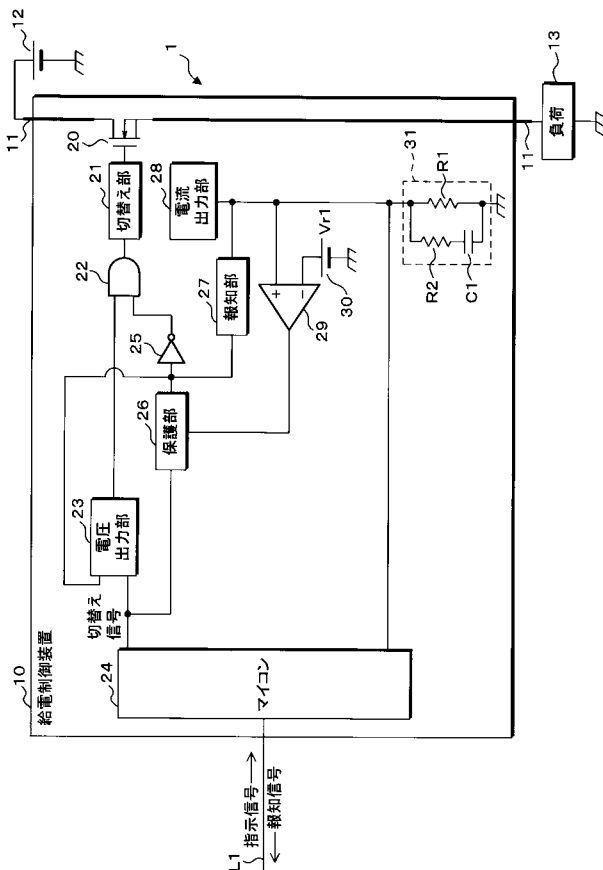
【0102】

- 10 給電制御装置
- 11 電線
- 20 スイッチ
- 21 切替え部
- 23 電圧出力部
- 24 マイコン(信号出力部)
- 26 保護部(入力部)
- 27 報知部(電圧印加部)
- 28 電流出力部
- 31 抵抗回路
- C1 キャパシタ
- R1 第1抵抗
- R2 第2抵抗
- Vr1 基準電圧値(所定電圧値)
- Vr2 第2の基準電圧値(第2の所定電圧値)

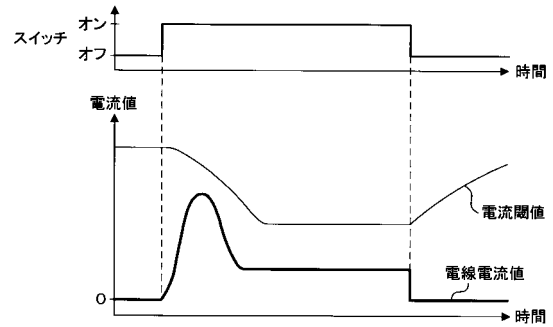
10

20

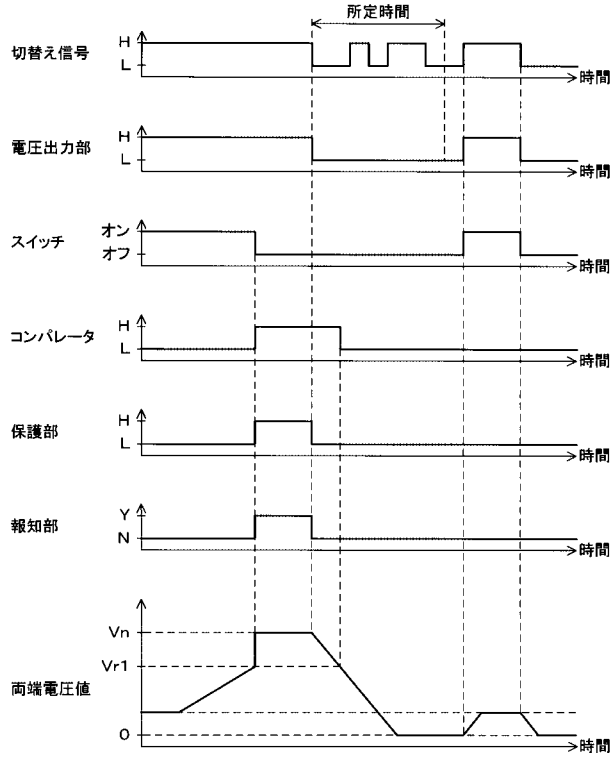
【図1】



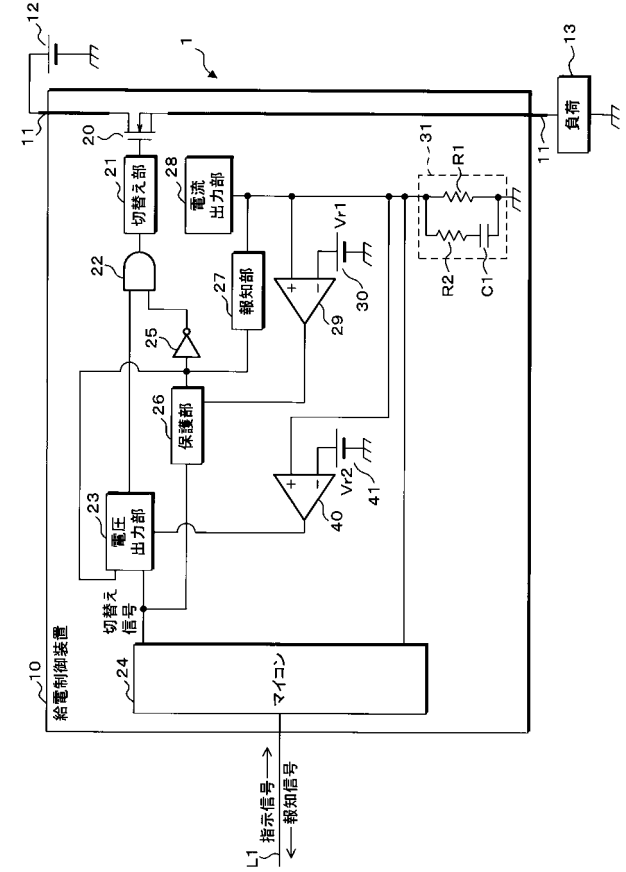
【図2】



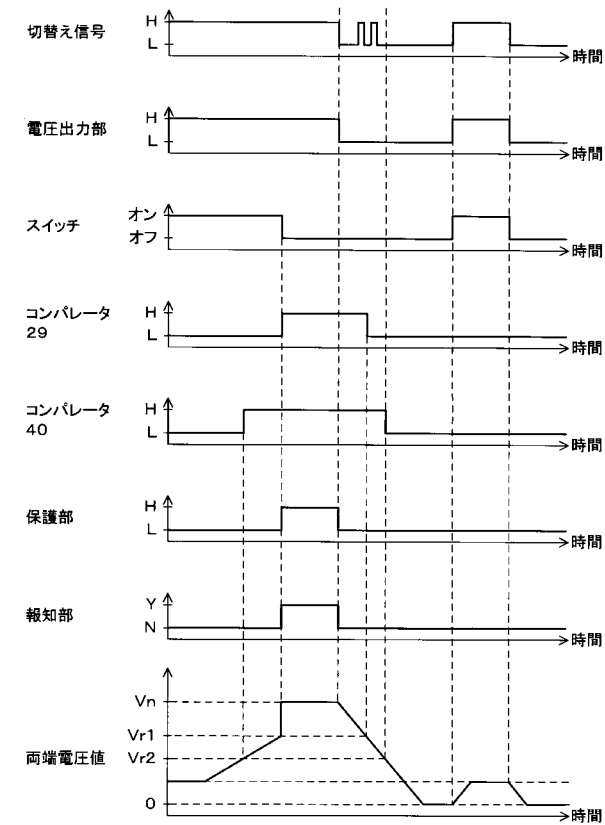
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 澤野 峻一

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

(72)発明者 杉沢 佑樹

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

Fターム(参考) 5G004 AA04 DA02 DC03 EA01

5G165 BB04 CA01 EA02 LA02 MA07 MA09 NA04 NA05 NA10

5G503 BA01 FA17 GC04 GD03