

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7071090号  
(P7071090)

(45)発行日 令和4年5月18日(2022.5.18)

(24)登録日 令和4年5月10日(2022.5.10)

(51)国際特許分類		F I			
H 0 2 J	1/00 (2006.01)	H 0 2 J	1/00	3 0 4 E	
G 0 6 F	1/26 (2006.01)	H 0 2 J	1/00	3 0 6 K	
G 0 6 F	1/30 (2006.01)	G 0 6 F	1/26	3 0 3	
		G 0 6 F	1/30	3 0 5	

請求項の数 13 (全15頁)

(21)出願番号	特願2017-211161(P2017-211161)	(73)特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成29年10月31日(2017.10.31)	(74)代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65)公開番号	特開2019-83663(P2019-83663A)	(74)代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43)公開日	令和1年5月30日(2019.5.30)	(72)発明者	天野 裕翔 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キ ヤノン株式会社内
審査請求日	令和2年10月1日(2020.10.1)	審査官	寺谷 大亮

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 受電装置、受電装置の制御方法、およびプログラム

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1の電源または第2の電源から受電可能な受電装置であって、  
前記第1の電源と接続されているか否かを検知する第1の検知手段と、  
前記第2の電源と接続されているか否か、および、前記第2の電源から供給可能な電力を検知する第2の検知手段と、  
前記第2の電源から供給される電力の電圧を変換する電圧変換手段と、  
前記第1の電源からの電力と前記電圧変換手段が変換した電力とのどちらか一方を負荷部へ供給する切り替え手段と、  
前記第2の電源からの供給可能な電力を選択するための第1のネゴシエーションが行われる場合と、前記第1のネゴシエーションと異なる、前記第2の電源からの供給可能な電力を選択するための第2のネゴシエーションが行われる場合とで、前記切り替え手段の切り替えタイミングが異なるように前記切り替え手段を制御する制御手段と  
を有することを特徴とする受電装置。

## 【請求項2】

前記第2の電源は、IEEE 802.3atに準拠したPower Sourcing Equipment (PSE)であることを特徴とする請求項1に記載の受電装置。

## 【請求項3】

前記電圧変換手段は、前記第1の電源が出力する電力の電圧よりも高い電圧の電力に変換することを特徴とする請求項1または2に記載の受電装置。

## 【請求項 4】

前記制御手段は、前記第 1 の検知手段が前記第 2 の検知手段より先に接続を検知すると、前記第 1 の電源を負荷部へ接続するように前記切り替え手段を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の受電装置。

## 【請求項 5】

前記制御手段は、前記第 1 の検知手段が前記第 2 の検知手段より先に接続を検知すると、前記第 1 の電源から供給される電力を前記負荷部へ供給するとともに、その後、前記第 2 の検知手段が接続を検知すると、遅延時間を設けて前記電圧変換手段の出力を負荷部へ供給するように、前記切り替え手段を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の受電装置。

10

## 【請求項 6】

前記制御手段は、前記第 2 の検知手段が前記第 1 の検知手段より先に接続を検知すると、前記電圧変換手段の出力を負荷部へ供給するように、前記切り替え手段を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の受電装置。

## 【請求項 7】

前記遅延時間は、IEEE 802.3at Type 2 規格に基づく時間であることを特徴とする請求項 5 に記載の受電装置。

## 【請求項 8】

前記遅延時間は、IEEE 802.3at Type 2 規格に基づくLLDPネゴシエーションが完了するまでの時間であることを特徴とする請求項 5 に記載の受電装置。

20

## 【請求項 9】

第 1 の電源または第 2 の電源から受電可能で、前記第 2 の電源から供給される電力の電圧を変換する電圧変換手段と、前記第 1 の電源からの電力と前記電圧変換手段が変換した電力とのどちらか一方を負荷部へ供給する切り替え手段とを有する受電装置の制御方法であって、

前記第 1 の電源と接続されているか否かを検知する第 1 の検知工程と、

前記第 2 の電源と接続されているか否か、および、前記第 2 の電源から供給可能な電力を検知する第 2 の検知工程と、

前記第 2 の電源からの供給可能な電力を選択するための第 1 のネゴシエーションが行われる場合と、前記第 1 のネゴシエーションと異なる、前記第 2 の電源からの供給可能な電力を選択するための第 2 のネゴシエーションが行われる場合とで、前記切り替え手段の切り替えタイミングが異なるように前記切り替え手段を制御する制御工程と

30

を有することを特徴とする受電装置の制御方法。

## 【請求項 10】

前記制御工程において、前記第 1 の検知工程による検知が前記第 2 の検知工程による検知より先であると、前記第 1 の電源を負荷部へ接続するように前記切り替え手段を制御することを特徴とする請求項 9 に記載の制御方法。

## 【請求項 11】

前記制御工程において、前記第 1 の検知工程による検知が前記第 2 の検知工程による検知より先であると、前記第 1 の電源から供給される電力を前記負荷部へ供給するとともに、その後、前記第 2 の検知工程により接続を検知すると、遅延時間を設けて前記電圧変換手段の出力を負荷部へ供給するように、前記切り替え手段を制御することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の制御方法。

40

## 【請求項 12】

前記制御工程において、前記第 2 の検知工程による検知が前記第 1 の検知工程による検知より先であると、前記電圧変換手段の出力を前記負荷部へ供給するように、前記切り替え手段を制御することを特徴とする請求項 9 に記載の制御方法。

## 【請求項 13】

第 1 の電源または第 2 の電源から受電可能で、前記第 2 の電源から供給される電力の電圧を変換する電圧変換手段と、前記第 1 の電源からの電力と前記電圧変換手段が変換した電

50

力とのどちらか一方を負荷部へ供給する切り替え手段とを有するコンピュータに、前記第1の電源と接続されているか否かを検知する第1の検知工程と、前記第2の電源と接続されているか否か、および、前記第2の電源から供給可能な電力を検知する第2の検知工程と、前記第2の電源からの供給可能な電力を選択するための第1のネゴシエーションが行われる場合と、前記第1のネゴシエーションと異なる、前記第2の電源からの供給可能な電力を選択するための第2のネゴシエーションが行われる場合とで、前記切り替え手段の切り替えタイミングが異なるように前記切り替え手段を制御する制御工程とを実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の電源を備えた受電装置に関し、特に、給電を受ける電源を切り替えて受電する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、イーサネット（登録商標）ケーブルを用いてデータと電力を供給する技術が知られている。これは国際規格として定義されているIEEE 802.3atに準拠したものでありPower Over Ethernet（登録商標）（PoE）と称される。PoEでは、給電装置であるPower Sourcing Equipment（PSE）から受電装置であるPowered Device（PD）に電力が供給される。

20

【0003】

また従来、電圧が異なる複数の電源から受電することができる受電装置が知られている。例えば、IEEE 802.3atに準拠したPoEに対応した電源（PSE）、及び、ACアダプタ等の汎用の電源から受電することが可能であり、これらの電源のうち一方を選択して受電する受電装置が知られている。そのような受電装置の中でも、第1の電源（例えば、汎用電源）と第2の電源（例えば、PSE）が同時に接続された場合には、第2の電源から受電する装置がある。（例えば、特許文献1）。このような受電装置では、第1の電源と第2の電源が同時に接続された場合において第2の電源が切断されると、第1の電源で動作する状態に切り替わる。また、第1の電源のみが接続されているような状態から第2の電源を接続すると、第2の電源で動作する状態に切り替わる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開2012-95502号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述の特許文献1に開示された技術では、汎用電源のみが接続され、12.95W以上の電力を汎用電源から供給されている状態の受電装置でPSEからPDへの電力供給が停止するおそれがある。

40

【0006】

詳細には、この受電装置にPSEを接続した際に受電装置は既に第1の電源により全機能が動作中に第1の電源より第2の電源に切り替わるために、切り替え直後にPSEからPDへ400mAの制限値以上の電流が流れてしまう。この時PSEでは過電流を防止する機能が動作するため、PSEからPDへの電力供給は停止してしまう場合があった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記解決を解決するため、本発明にかかる受電装置は、第1の電源または第2の電源から受電可能な受電装置であって、前記第1の電源と接続されているか否かを検知する第1の

50

検知手段と、前記第2の電源と接続されているか否か、および、前記第2の電源から供給可能な電力を検知する第2の検知手段と、前記第2の電源から供給される電力の電圧を変換する電圧変換手段と、前記第1の電源からの電力と前記電圧変換手段が変換した電力とのどちらか一方を負荷部へ供給する切り替え手段と、前記第2の電源からの供給可能な電力を選択するための第1のネゴシエーションが行われる場合と、前記第1のネゴシエーションと異なる、前記第2の電源からの供給可能な電力を選択するための第2のネゴシエーションが行われる場合とで、前記切り替え手段の切り替えタイミングが異なるように前記切り替え手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、電源切替え直後に受電装置の負荷部に対する、過電流および給電停止を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1の実施形態にかかわる構成を示す概略図である。

【図2】電源の接続状態の変化、第1のスイッチ部110の動作状態、第1の負荷部118への電源供給の状態を示す状態遷移図である。

【図3】汎用電源101のみ接続されている場合の電源供給状態を示す模式図である。

【図4】PSE電源102と汎用電源101が両方接続され、遅延処理及びLLDPにおけるネゴシエーションを行う際の電圧供給状態を示す模式図である。

【図5】汎用電源101とPSE電源102が両方接続されている場合の電源供給状態を示す模式図である。

【図6】PSE電源102のみ接続されている場合の電圧供給状態を示す模式図である。

【図7】制御部116の処理を表すフローチャートである。

【図8】制御部116の処理、第1のスイッチ部110の動作状態、逆流防止用ダイオード115への入力電圧、絶縁型電圧変換部、第1の負荷部118への供給電圧を示すタイミングチャートである。

【図9】受電装置104が第2のスイッチ部119を有し、第1の負荷部118が制御部116の機能を有する場合の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

<第1の実施形態>

以下に、好ましい実施の形態を、添付の図面に基づいて詳細に説明する。

【0011】

図1は、本実施形態の受電装置を含む情報処理システムの概略構成を示す図である。受電装置104は、ACDCアダプタなどの第1の電源（汎用電源）101と、IEEE802.3at規格に準じた電源供給を行う第2の電源（PSE）102と、IPネットワーク通信網103と、に接続されている。本実施形態では、PSE電源102は、複数のイーサネットケーブルのコネクタを接続可能（マルチポート）で、TCP/IPによる通信と、PoEの規格に対応する電力供給とが可能なスイッチングハブとする。

【0012】

ここで、第2の電源（PSE）102が対応可能なIEEE802.3at規格について説明を補足する。IEEE802.3atの規格では、PoEにおいて、PSEからPDへ供給する最大電力をPowered Device（PD：受電装置）が選択することができるようになった。PDはType1（Type1規格）を選択すると、PSEから最大12.95Wまで受電することができる。またPDはType2（Type2規格）を選択すると、PSEから最大25.5Wまで受電することができる。Type1とType2の選択には、物理層の2段階クラス検出又はデータリンク層のLLDP（Link Layer Discovery Protocol）を使用する。以降、物理層の2段階クラス検出およびデータリンク層のLLDPの使用におけるType1とType2の選

10

20

30

40

50

択処理を“ネゴシエーション”とする。

【0013】

PSEは、PDが接続されたら、IEEE 802.3at規格に則ったネゴシエーションフローを実施したのち、PDへの給電を開始する。ここでPDがType 2を選択した場合、PSEは、ネゴシエーションフローを終えるまでの間、過大な電流が流れるのを防止するために給電を停止する機能を有する。

【0014】

前述の物理層の2段階クラス検出を使用した場合、ネゴシエーションが完了するよりも前は、PSEからPDに流れる電流の上限を例えば400mAに制限することが規定されている。ネゴシエーション完了後は、最大で25.5W（電流は最大684mA）受電可能となる。

10

【0015】

一方、前述のLLDPを使用し給電タイプとしてType 2を選択する場合、LLDPに基づいたデータ通信が完了するよりも前は、PSEからPDに流れる電流の上限は400mAに制限されている。LLDPによるネゴシエーション完了後は、最大で25.5W（電流は最大684mA）受電可能となる。

【0016】

受電装置は上記のネゴシエーション仕様に準拠した構成になっており、電源立上げ直後は、装置の初期化等を行いながらネゴシエーションを行う。このために、電源投入直後は受電装置の全機能を動作させるわけではなく、制限された電流値内でネゴシエーションを行うことが要求されている。

20

【0017】

受電装置104は、第1の電源（以降、汎用電源と称す）101を含む2次電源系と、第2の電源（以降、PSE電源と称す）102を含む1次電源系が絶縁するように構成されている。ここで、汎用電源101およびPSE電源102は、家庭用のコンセント等に挿入されている状態で電力を供給可能な状態となり、一方でコンセントなどの電力源から切断されることで電力を供給できない状態となる。

【0018】

また、受電装置104は、PSE電源102とのLLDP処理、IPネットワーク通信網を介した対向機とのデータ通信、制御部116への出力信号の送信、受電装置104の撮像動作などを制御するCPU117を有する。

30

【0019】

また、受電装置104は、イメージセンサー、画像処理IC、ストレージ、CPU117などからなる第1の負荷部118を有する。

【0020】

また、受電装置104は、PSE電源102とハードウェアネゴシエーションを行うPDコントローラ105とPSE電源102の電圧を変換する絶縁型電圧変換部106を有する。

【0021】

また、受電装置104は、PSE電源102が接続されていることと、2段階クラス検出信号を検知する第2の検知部107と、第2の検知部107からの検知結果を1次電源系から2次電源系へ伝達するフォトカプラ108を有する。

40

【0022】

また、受電装置104は、絶縁型電圧変換部106と第1の負荷部118との間に備えられた第2の負荷部109と、絶縁型電圧変換部106と第1の負荷部118との間に備えられた第1のスイッチ部110を有する。

【0023】

また、受電装置104は、絶縁型電圧変換部106と第1の負荷部118との間に備えられた逆流防止用ダイオード111を有する。

【0024】

50

また、受電装置 104 は、PSE 電源 102 及び IP ネットワーク通信網 103 を介した対向機と、CPU 117 の通信を可能にするために設けられた、パルストランス 112 及び、PHY 113 を有する。

【0025】

また、受電装置 104 は、汎用電源 101 が接続されていることを検知する第 1 の検知部 114 と、汎用電源 101 と第 1 の負荷部 118 との間に備えられた逆流防止用ダイオード 115 を有する。

【0026】

また、受電装置 104 は、第 1 の検知部 114 と第 2 の検知部 107 の検知結果及び、CPU 117 からの制御信号に基づき、第 1 のスイッチ部 110 を制御するための制御部 116 を有する。

10

【0027】

また、本実施形態において、PSE 電源 102 の出力電圧は 48V であり、汎用電源 101 の出力電圧は 12V、絶縁型電圧変換部 106 の出力電圧は 15V であるとする。また、制御部 116 は汎用電源 101 が接続された時のみ給電され、所定の動作を行うものとする。

【0028】

また、CPU 117 は LLDP データ通信を行う機能を備えており、これを用いて PSE 電源 102 とネゴシエーションを行うことが可能であるものとする。また、制御部 116 は CPU 117 と相互通信を行うことができ、これにより LLDP によるネゴシエーションの開始タイミングを CPU 117 は認識することが可能であるものとする。

20

【0029】

また、第 1 のスイッチ部 110 は制御部 116 からの信号がない限り、ON となる。

【0030】

また、上記の構成において各ブロックが行う詳細の動作は後述する。

【0031】

図 2 は、図 1 に示した第 1、第 2 の電源、第 1 のスイッチ部 110 の動作状態や第 1 の負荷部 118 への給電がどのように変化するかを示した状態遷移図である。図中の矢印は状態遷移の条件を示している。

【0032】

図 2 の S201 には、汎用電源 101 と PSE 電源 102 の両方が未接続の状態を示している。この状態においては、自明であるが、いずれの電源からも第 1 の負荷部 118 へ電源供給が行われることはない。また、前述した通り、第 1 のスイッチ部 110 へ制御部 116 から信号がないため、第 1 のスイッチ部 110 の状態は、ON となっている。

30

【0033】

図 2 の S201 から汎用電源 101 の接続がされた場合には、S202 の状態に遷移する。遷移すると、汎用電源 101 が接続状態へと変わり、電源供給は汎用電源 101 からの供給となる。この際第 1 のスイッチ部 110 は ON の状態から OFF へと変化する。

【0034】

S202 から汎用電源 101 を切断した際には S201 の状態に遷移する。この状態遷移では、制御部 116 に対し電源供給が途絶え第 1 のスイッチ部 110 への信号が無くなることから、第 1 のスイッチ部 110 は OFF の状態から ON へと変化する。

40

【0035】

S202 の状態から PSE 電源 102 の接続がされた場合には、S203 の状態に遷移する。遷移すると、PSE 電源 102 が接続状態へと変わるが、電源供給は汎用電源 101 から継続して行う。S203 では第 1 のスイッチ部 110 は OFF のままである。

【0036】

S203 の状態において、ネゴシエーションが完了した際には図 2 の S204 に状態が遷移する。S204 の状態では第 1 のスイッチ部 110 は ON となり、電源供給は PSE 電源 102 より行う。

50

## 【 0 0 3 7 】

S 2 0 4 から P S E 電 源 1 0 2 を 切 断 し た 際 に は S 2 0 2 の 状 態 に 遷 移 す る。

## 【 0 0 3 8 】

S 2 0 2 の 第 1 の スイッチ部 1 1 0 の 動 作 状 態 と 電 源 供 給 状 態 は 上 述 し た 通 り で あ る 。 遷 移 す る と P S E 電 源 1 0 2 が 未 接 続 状 態 へ と 変 わ り 、 電 源 供 給 は 汎 用 電 源 1 0 1 か ら と な る 。 第 1 の スイッチ部 1 1 0 は O N の 状 態 か ら O F F へ と 変 化 す る 。

## 【 0 0 3 9 】

S 2 0 1 か ら P S E 電 源 1 0 2 の 接 続 が さ れ た 場 合 に は 、 S 2 1 0 の 状 態 に 遷 移 す る 。 遷 移 す る と 、 P S E 電 源 1 0 2 が 接 続 状 態 へ と 変 わ り 、 電 源 供 給 は P S E 電 源 1 0 2 か ら の 供 給 と な る 。 S 2 1 0 で は 第 1 の スイッチ部 1 1 0 は O N の ま ま で あ る 。

10

## 【 0 0 4 0 】

S 2 1 0 か ら P S E 電 源 1 0 2 を 切 断 し た 際 に は S 2 0 1 の 状 態 に 遷 移 す る 。 こ の 状 態 遷 移 に お い て は 、 第 1 の スイッチ部 1 1 0 の 切 り 替 え は 行 わ れ な い 。 よ っ て 、 S 2 1 0 で は 第 1 の スイッチ部 1 1 0 は O N の ま ま で あ る 。

## 【 0 0 4 1 】

S 2 1 0 の 状 態 か ら 汎 用 電 源 1 0 1 の 接 続 が さ れ た 場 合 に は 、 S 2 0 4 の 状 態 に 遷 移 す る 。 汎 用 電 源 1 0 1 が 接 続 さ れ た こ と に よ り 制 御 部 1 1 6 に 電 源 供 給 が 行 わ れ る が 、 こ の 時 に 制 御 部 1 1 6 が す で に P S E 電 源 1 0 2 の 接 続 を 検 知 し て い る と 、 第 1 の スイッチ部 1 1 0 を 切 り 替 え る た め の 信 号 を 出 力 し な い 。

## 【 0 0 4 2 】

よ っ て 、 こ の 時 第 1 の スイッチ部 1 1 0 は O N の ま ま で あ り 、 電 源 供 給 は P S E 電 源 1 0 2 か ら 継 続 し て 行 う 。

20

## 【 0 0 4 3 】

S 2 0 4 か ら 汎 用 電 源 1 0 1 を 切 断 し た 際 に は S 2 1 0 の 状 態 に 遷 移 す る 。 こ の 状 態 遷 移 で は 、 P S E 電 源 1 0 2 か ら 電 源 の 供 給 が 継 続 さ れ る 。 こ の 際 、 電 源 の 切 り 替 え は 行 わ れ な い 。 ま た 、 第 1 の スイッチ部 1 1 0 は O N の ま ま で あ る 。

## 【 0 0 4 4 】

図 3 に 、 図 2 の S 2 0 2 の 第 1 の スイッチ部 1 1 0 の 動 作 状 態 と 電 源 供 給 状 態 を 示 す 。 P S E 電 源 1 0 2 か ら の 給 電 が な い 状 態 に お い て 、 汎 用 電 源 1 0 1 よ り 給 電 さ れ た 場 合 に は 、 逆 流 防 止 用 ダイオード 1 1 5 を 通 っ て 第 1 の 負 荷 部 1 1 8 の 電 源 が 供 給 さ れ る 。 電 源 が 供 給 さ れ る と 、 第 1 の 負 荷 部 1 1 8 内 の C P U 1 1 7 は 初 期 化 を ス タ ー ト し 、 初 期 化 後 、 所 定 の 動 作 を 行 う 。 こ こ で 、 汎 用 電 源 1 0 1 よ り 電 源 が 供 給 さ れ る と 、 第 1 の 検 知 部 1 1 4 が 汎 用 電 源 1 0 1 か ら の 給 電 を 検 知 す る 。 こ の 第 1 の 検 知 部 1 1 4 の 検 知 結 果 に 応 じ て 制 御 部 1 1 6 が 第 1 の スイッチ部 1 1 0 を O F F と す る 。

30

## 【 0 0 4 5 】

図 4 に は 、 図 2 の S 2 0 3 の 第 1 の スイッチ部 1 1 0 の 動 作 状 態 と 電 源 供 給 状 態 を 示 す 。 S 2 0 2 に お い て P S E 電 源 1 0 2 が 接 続 さ れ る と 、 図 4 に 示 す よ う な S 2 0 3 の 状 態 に 遷 移 す る が 、 こ の 時 の 動 作 を 後 述 す る 。 P S E 電 源 1 0 2 の 接 続 後 、 P D コ ン ト ロ ー ラ ー 1 0 5 に よ り P S E 電 源 1 0 2 と ネ ゴ シ エ ー シ ョ ン が 行 わ れ 、 P S E 電 源 1 0 2 は 第 2 の 負 荷 部 1 0 9 へ の 給 電 を 開 始 す る 。 P S E 電 源 1 0 2 よ り 給 電 が 開 始 さ れ る と 、 絶 縁 型 電 圧 変 換 部 1 0 6 が 動 作 を は じ め 、 1 5 V を 出 力 す る 。 受 電 装 置 1 0 4 が 汎 用 電 源 1 0 1 か ら す で に 電 源 供 給 を 受 け て い る 場 合 に は 、 第 1 の スイッチ部 1 1 0 は O F F と な っ て い る た め に 、 P S E 電 源 1 0 2 か ら 第 2 の 負 荷 部 1 0 9 に 電 源 が 供 給 さ れ る 。 こ の 際 に I E E E 8 0 2 . 3 a t で 定 め ら れ て い る 最 小 負 荷 電 流 を 消 費 す る た め に 、 第 2 の 負 荷 部 1 0 9 に 電 流 が 流 れ て い る 。 ま た 、 本 受 電 装 置 は T y p e 2 の 受 電 装 置 で あ る た め に 、 P S E 電 源 1 0 2 よ り 給 電 が 開 始 さ れ る と 、 P S E 電 源 1 0 2 に 応 じ て 、 2 段 階 ク ラ ス 検 出 及 び デ ー タ リ ン ク 層 の L L D P に よ る ネ ゴ シ エ ー シ ョ ン を 行 う 。 こ こ で 2 段 階 ク ラ ス 検 出 ま た は デ ー タ リ ン ク 層 の L L D P に よ る ネ ゴ シ エ ー シ ョ ン を 行 っ て い る 最 中 は 、 T y p e 1 と し て の 給 電 し か 受 け ら れ な い た め に 、 消 費 電 流 は 4 0 0 m A に 制 限 さ れ て い る 。 2 段 階 ク ラ ス 検 出 は P D コ ン ト ロ ー ラ ー 1 0 5 に よ っ て 行 わ れ る 。 デ ー タ リ ン ク 層 の L L D P に よ る

40

50

ネゴシエーションは、CPU 117により、PHY 113、パルストランス 112を介して第2の電源 102との間で、LLDPを使って行われる。

【0046】

図5に、図2のS204のスイッチ部A(110)の動作状態と電源供給状態を示す。制御部116は2段階クラス検出及びデータリンク層のLLDPによるネゴシエーションが完了したかどうかを検知する機能を有している。2段階クラス検出及びデータリンク層のLLDPによるネゴシエーションが正常に終了すると、受電装置104はType 2の受電装置として認識され、受電装置104はネゴシエーションで要求した電流の受電が可能となる。制御部116は、ネゴシエーションの完了を検知したならば、スイッチ部A(110)をOFFからONに変える。ここで、絶縁型電圧変換部106の出力電圧(15V)は、スイッチ部A110、逆流防止用ダイオード115を通る。汎用電源101の入力電圧(12V)より高くなっているため、逆流防止用ダイオード115、および、逆流防止用ダイオード111のORダイオード構成により絶縁型電圧変換部106の出力電圧(15V)から優先して、電源供給が行われる。すなわち図5に示す通り、PSE電源102から優先して、電源供給が行われる。

10

【0047】

図6に、図2におけるS210の第1のスイッチ部110の動作状態と電源供給状態を示す。汎用電源101からの給電がない状態においてPSE電源102が接続された場合には、PDコントローラ105によりPSE電源102とネゴシエーションが行われ、PSE電源102より給電が始まる。PSE電源102より給電が開始されると、絶縁型電圧変換部106が動作をはじめ、15Vを出力する。

20

【0048】

汎用電源101からの給電がない場合には、第1のスイッチ部110はONとなっているために、第1のスイッチ部110、逆流防止用ダイオード111を通過して第1の負荷部118に電源が供給される。電源が供給されると、第1の負荷部118内のCPU117は初期化をスタートし、初期化動作を行う。本受電装置はType 2の受電装置であるために、PSE電源102より給電が開始されると、PSE電源102に応じて、2段階のハードウェアネゴシエーション、または、LLDPネゴシエーションを行う。ここで2段階のハードウェアネゴシエーション、または、LLDPネゴシエーションを行っている最中は、Type 1としての給電しか受けられないために、消費電流は400mAに制限されている。この間は、CPU117による初期化であり、またフル機能で動作を行っているわけではない。2段階のハードウェアネゴシエーションはPDコントローラ105によって行われる。LLDPネゴシエーションは、CPU117により、PHY 113、パルストランス 112を介して第2の電源 102との間で、LLDPを使って行われる。2段階のハードウェアネゴシエーション、または、LLDPネゴシエーションが正常に終了すると、PSE電源102は、受電装置104をType 2の受電装置として認識し、受電装置はネゴシエーションで要求した電流の受電が可能となる。

30

【0049】

図7には、図2のS202 S203 S204 S202、またはS202 S203 S204 S210の状態遷移における、制御部116の処理をフローチャートで示している。制御部116は汎用電源101から供給を行う。したがって、S201の状態から汎用電源101が接続されて、制御部116への電源供給が開始する時点がこのフロー図の開始(START)とする。ちなみに、汎用電源101が接続されていない状態(デフォルト状態)では、第1のスイッチ部110はON状態になっているものとする。制御部116は電源の受電後にまず、第1のスイッチ部(110)をON OFFに変える(S701)。また、S701の処理の後で、制御部116は第2の検知部107からの信号の有無を判別する(S702)。制御部116が第2の検知部107からの信号を検知した場合(S702においてYES)、制御部116は2段階クラス検出信号の有無を確認する(S703)。制御部116が2段階クラス検出信号を検知した場合(S703においてYES)、突入電流を防止するために80msの遅延時間だけ待ってからスイ

40

50



ツチ切り替えを実施する遅延処理を行う ( S 7 0 4 )。また、制御部 1 1 6 が 2 段階クラス検出信号を検知しなかった場合 ( S 7 0 3 において N O )、制御部 1 1 6 は L L D P データ通信を使用したネゴシエーションの完了を待機する状態となる ( S 7 0 5 )。8 0 m s e c のスイッチ切り替え遅延処理 ( S 7 0 4 ) 及び、L L D P データ通信を使用したネゴシエーション ( S 7 0 5 ) の完了後は、制御部 1 1 6 が第 1 のスイッチ部 1 1 0 を O F F から O N にする ( S 7 0 6 )。

#### 【 0 0 5 0 】

これにより、P S E 電源 1 0 2 は第 1 の負荷部 1 1 8 に電源供給を開始する。また、S 7 0 6 の処理の後で、制御部 1 1 6 は第 1 の検知部 1 1 4 及び第 2 の検知部 1 0 7 からの信号の有無を判別する ( S 7 0 7 )。S 7 0 6 の処理の後で P S E 電源 1 0 2 が切断された場合、すなわち第 2 の検知部 1 0 7 からの通知が消滅した場合 ( S 7 0 7 において Y E S )、制御部 1 1 6 は第 1 のスイッチ部 1 1 0 を O N から O F F にする ( S 7 0 8 )。S 7 0 8 の処理を行った後は再び S 7 0 2 に示す判別処理を行い、以降は連続するフローにしたがって動作する。また、S 7 0 6 の処理の後で汎用電源 1 0 1 が切断された場合、すなわち第 1 の検知部 1 1 4 からの通知が消滅した場合 ( S 7 0 7 において Y E S ) は、制御部 1 1 6 への電源供給が途絶えている状態である。この状態は図 2 の S 2 1 0 を表しており、汎用電源 1 0 1 が接続されていない状態 ( デフォルト状態 ) で、第 1 のスイッチ部 1 1 0 は O N 状態を継続する。これにより、制御部の制御フローは終了 ( E N D ) とする。

#### 【 0 0 5 1 】

以上に示す制御部 1 1 6 の処理により、P S E が行うネゴシエーションの種別によって第 1 のスイッチ部 1 1 0 の切り替えタイミングを可変させることが可能になっている。

#### 【 0 0 5 2 】

図 8 には、図 2 の S 2 0 1 S 2 0 2 S 2 0 3 S 2 0 4 S 2 0 2 の状態遷移における、電源切り替えの様子を ( A ) ( B ) ( C ) ( D ) の 4 つのグラフで示す。( A ) のグラフでは、制御部 1 1 6 の出力信号があれば H i g h、出力信号がなければ L o w の表記で示す。( B ) のグラフでは、制御部 1 1 6 の信号に付随する、第 1 のスイッチ部 1 1 0 の動作状態を示す。( C ) のグラフでは、縦軸に絶縁型電圧変換部 1 0 6 の出力電圧 ( 破線 ) 及び逆流防止用ダイオード 1 1 5 への入力電圧 ( 実線 ) を示している。( D ) のグラフでは、縦軸に第 1 の負荷部 1 1 8 への供給電圧を示している。

#### 【 0 0 5 3 】

また、この 4 つのグラフのいずれも横軸が時間  $t$  を表している。各グラフの  $T = 0$  では両電源が未接続の状態となっている。 $t = T 0$  は汎用電源 1 0 1 が接続されたタイミングを示している。すなわち、 $0 < t < T 0$  の期間は図 2 における S 2 0 1 の状態を表している。また、 $t = T 1$  は P S E 電源 1 0 2 が接続され、ネゴシエーションが開始するタイミングを示している。すなわち、 $T 0 < t < T 1$  の期間は図 2 における S 2 0 2 の状態を表している。また、 $t = T 2$  はネゴシエーションの完了タイミングを示している。すなわち、 $T 1 < t < T 2$  の期間は図 2 における S 2 0 3 の状態を表している。また、 $t = T 3$  は P S E 電源 1 0 2 が切断されたタイミングを示している。すなわち、 $T 2 < t < T 3$  の期間は図 2 における S 2 0 4 の状態を表しており、 $t > T 3$  の期間は図 2 における S 2 0 2 の状態を表している。

#### 【 0 0 5 4 】

S 2 0 1 の状態では、電源がいずれも供給されていないために、( A ) 制御部 1 1 6 の出力信号は L O となり、( B ) 第 1 のスイッチ 1 1 0 は O N 状態、( C ) それぞれの電圧は 0 V、( D ) 第 1 の負荷部 ( 1 1 8 ) への供給電圧も 0 V となる。

#### 【 0 0 5 5 】

次に、S 2 0 2 の状態では、汎用電源 1 0 1 より 1 2 V が供給されたため、( A ) 制御部 1 1 6 の出力信号は H i となり、( B ) 第 1 のスイッチ 1 1 0 は O F F 状態となる。また、( C ) 逆流防止用ダイオード 1 1 5 への入力電圧は 1 2 V を示し、( D ) 負荷部 A への供給電圧は約 1 2 V となる。

#### 【 0 0 5 6 】

次に、S 2 0 3の状態では、P S E 電源 1 0 2 が接続されネゴシエーションを行っているため、( A ) 制御部 1 1 6 の出力信号は H i のままであり、( B ) 第 1 のスイッチ 1 1 0 は O F F 状態となる。また、( C ) 絶縁型電圧変換部 1 0 6 の出力電圧はこの期間に 0 V から 1 5 V に変化し、逆流防止用ダイオード 1 1 5 への入力電圧は 1 2 V から変わらない。また、( D ) 第 1 の負荷部 ( 1 1 8 ) への供給電圧は約 1 2 V から変わらない。

【 0 0 5 7 】

次に、S 2 0 4の状態では、ネゴシエーションが完了しているため、( A ) 制御部 1 1 6 の出力信号は O F F となり、( B ) 第 1 のスイッチ 1 1 0 は O N 状態となる。また、( C ) それぞれの電圧は不変であるが、( D ) 第 1 の負荷部 ( 1 1 8 ) への供給電圧は 1 5 V となる。

10

【 0 0 5 8 】

最後の S 2 0 2 の状態では、汎用電源 1 0 1 より 1 2 V が供給されるため、( A ) 制御部 1 1 6 の出力信号は H i となり、( B ) 第 1 のスイッチ 1 1 0 は O F F 状態となる。また、( C ) 絶縁型電圧変換部 1 0 6 の出力電圧は 1 5 V から 0 V に変化し、逆流防止用ダイオード 1 1 5 への入力電圧は 1 2 V を示す。また、( D ) 負荷部 A への供給電圧は約 1 2 V となる。

【 0 0 5 9 】

以上の説明のとおり、図 2 の S 2 0 1 の状態から P S E 電源 1 0 2 が接続された場合、第 1 の負荷部 1 1 8 への給電停止をすることなく、電源の切り替えを行うことができる。また、S 2 0 4 の状態から P S E 電源 1 0 2 が切断された場合にも同様に、第 1 の負荷部 1 1 8 への給電停止をすることなく、電源の切り替えを行うことができる。

20

【 0 0 6 0 】

< 第 2 の実施形態 >

第 2 の実施形態では、図 9 に示すように、図 1 を用いて説明した受電装置 1 0 4 の各構成に加えて、受電装置 1 0 4 が第 2 のスイッチ部 1 1 9 を有し、C P U 1 1 7 が制御部 1 1 6 の機能を持つ場合について説明する。尚、第 2 の実施形態の電源装置の主な構成は、第 1 の実施形態における図 1 に示すものと同様であるため、説明は省略する。

【 0 0 6 1 】

第 2 のスイッチ部 1 1 9 は第 1 のスイッチ部 1 1 0 と連動して O N と O F F の切り替えが行われる。第 1 のスイッチ部 1 1 0 が O N の時、第 2 のスイッチ部 1 1 9 は O F F となり、第 1 のスイッチ部 1 1 0 が O F F の時、第 2 のスイッチ部 1 1 9 は O N となる。

30

【 0 0 6 2 】

例えば、図 5 で示したような汎用電源 1 0 1 と P S E 電源 1 0 2 の両方が接続されている場合には、上述したとおり第 1 のスイッチ部 1 1 0 は O N である。この時第 2 のスイッチ部 1 1 9 が O F F となることで、第 2 の負荷部 1 0 9 に発生する電力消費を無くし、電力効率の向上を実現することができる。

【 0 0 6 3 】

また、図 4 のような接続状態で、P S E 電源 1 0 2 が遅延処理および L L D P によるネゴシエーション処理の実施中は、上述したとおり第 1 のスイッチ部 1 1 0 は O F F となっているが、この時は第 2 のスイッチ部 1 1 9 が O N となる。これにより、P S E 電源 1 0 2 は第 2 の負荷部 1 0 9 に電源供給を行うことができ、第 1 の負荷部 1 1 8 への供給待機状態となる。上記の処理の完了後は第 1 のスイッチ部 1 1 0 は O N となるが、これに連動して第 2 のスイッチ部 1 1 9 は O F F となる。このような構成をとることで、常時最小負荷電力を消費するのではなく、P S E 電源 1 0 2 を待機させる場合にのみ消費することが出来るので電力効率の向上を実現する。

40

【 0 0 6 4 】

また、第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態において制御部 1 1 6 が受信していた信号を、C P U 1 1 7 が代わりに受信する。また、第 1 のスイッチ部の切り替えは C P U からの出力信号を用いる。このような構成をとることで、制御部 1 1 6 で消費していた電力を削減することが出来るので電力効率の向上を実現する。

50

## 【 0 0 6 5 】

ここまで本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である。

## 【 0 0 6 6 】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

10

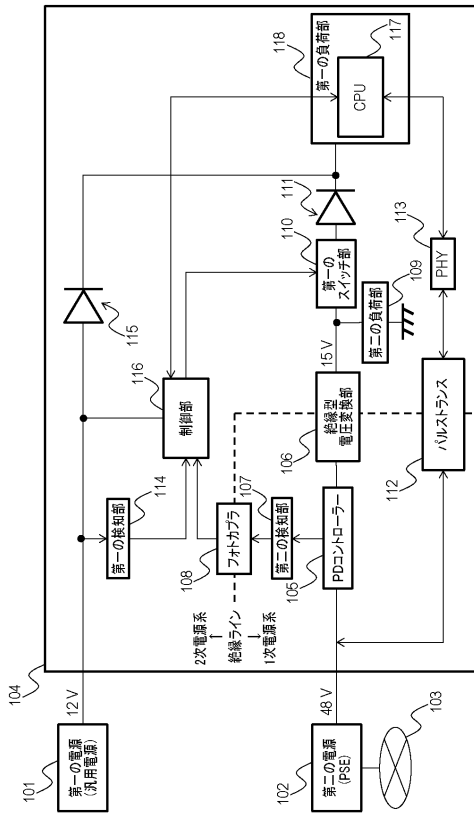
20

30

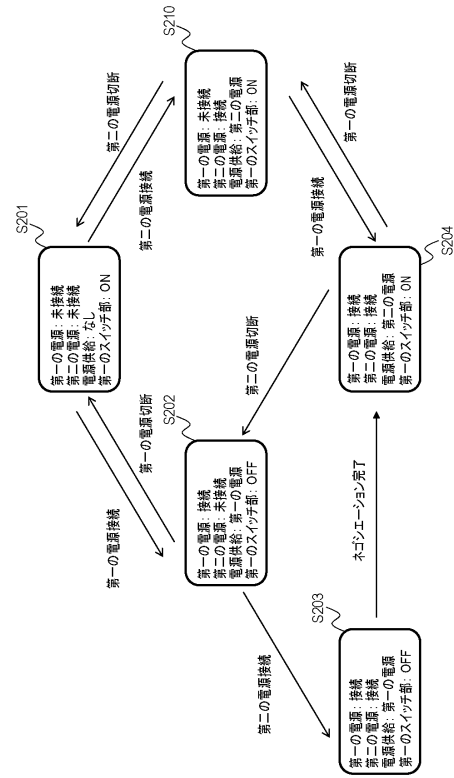
40

50

【図面】  
【図 1】



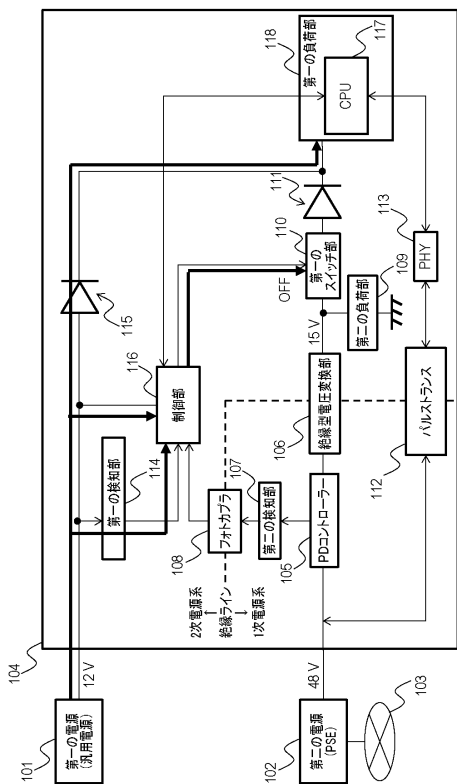
【図 2】



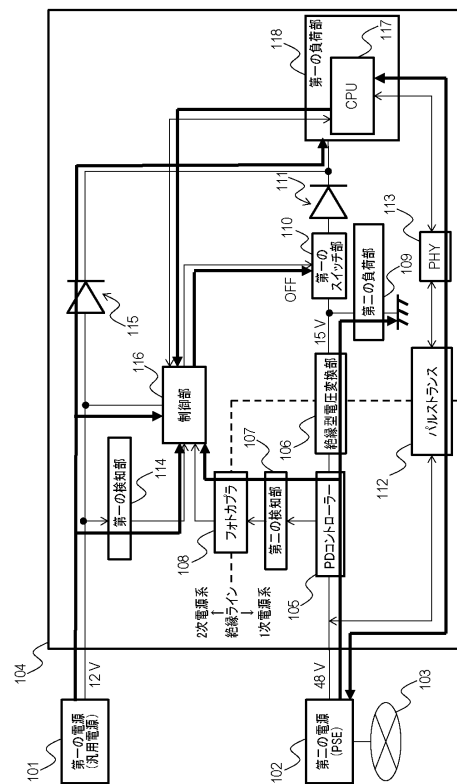
10

20

【図 3】



【図 4】

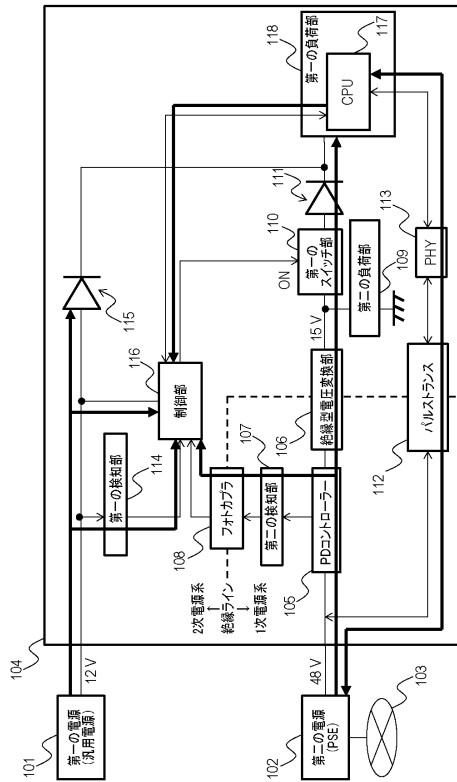


30

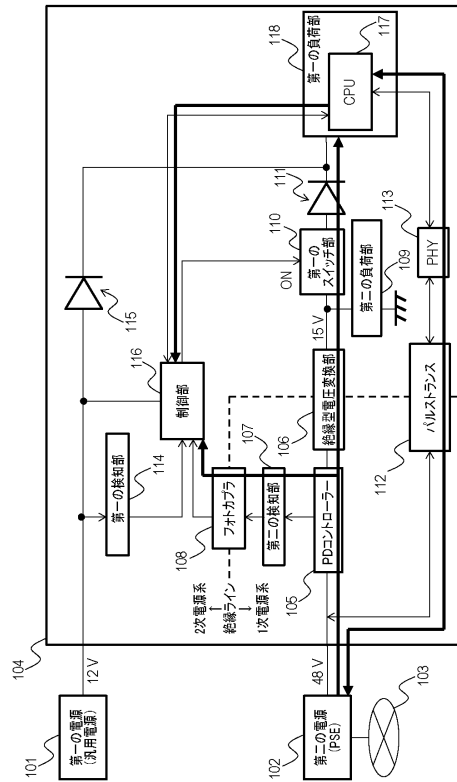
40

50

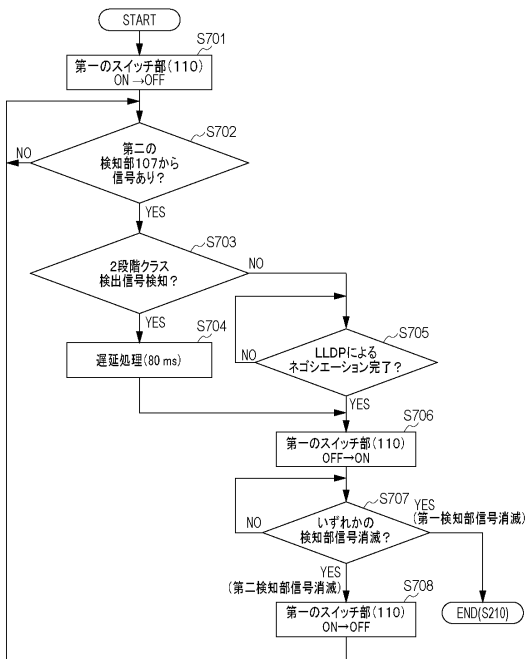
【図5】



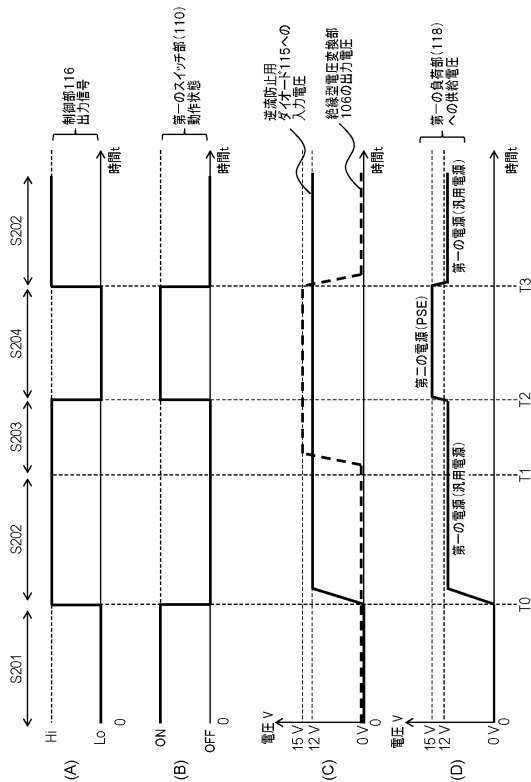
【図6】



【図7】



【図8】



10

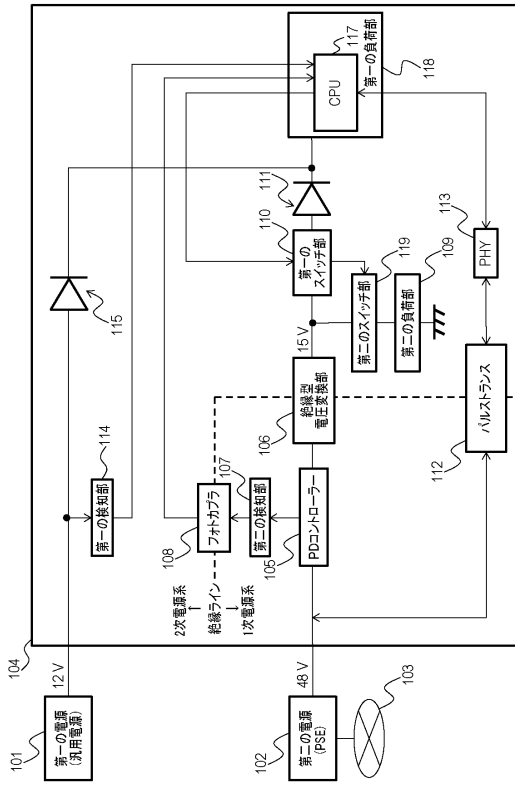
20

30

40

50

【図 9】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 5 - 1 9 2 5 0 6 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 1 1 9 5 0 6 ( U S , A 1 )  
特開 2 0 1 3 - 2 4 7 6 5 2 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- |         |         |
|---------|---------|
| H 0 2 J | 1 / 0 0 |
| G 0 6 F | 1 / 2 6 |
| G 0 6 F | 1 / 3 0 |