

(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
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/009679 A1

- (51) 国際特許分類:
G06F 1/26 (2006.01) *G06F 3/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059225
- (22) 国際出願日: 2015年3月25日(25.03.2015)
- (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 2014-146360 2014年7月17日(17.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 野中 義法 (NONAKA, Yoshinori); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 大菅 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒1020084 東京都千代田区二番町8番地20 二番町ビル3F Tokyo (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: USB POWER SUPPLY AND CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: USB電源及び制御方法

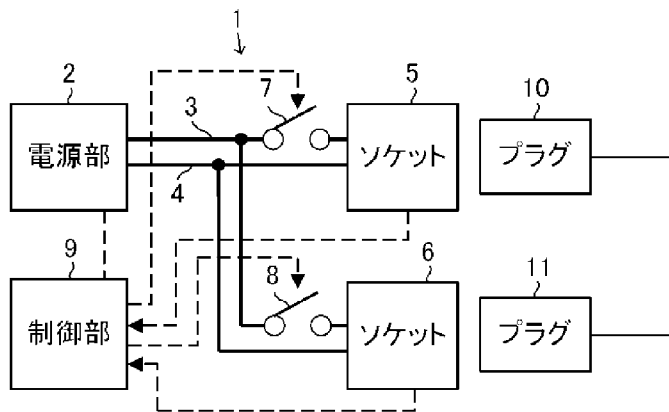


FIG. 1:
2 Power supply unit
5, 6 Socket
9 Control unit
10, 11 Plug

(57) Abstract: A USB power supply (1) is provided with: sockets (5 and 6) connected to a power supply unit (2) by way of a common Vbus line (3) and a common GND line (4); switches (7 and 8) provided in the Vbus line (3); and a control unit (9) which controls the operation of the switches (7 and 8) in such a way that while a plug is inserted into at least one of the sockets (5 and 6), the socket into which a plug was first inserted is electrically connected to the power supply unit (2), and sockets other than the socket into which the plug was first inserted are electrically disconnected from the power supply unit (2).

(57) 要約: 共用のVbus線3及びGND線4を介して電源部2に接続されるソケット5、6と、Vbus線3に設けられるスイッチ7、8と、ソケット5、6のうちの少なくとも1つのソケットにプラグが挿入されている間、最初にプラグが挿入されたソケットと電源部2とが電氣的に接続されるとともに、最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御する制御部9とを備えてUSB電源1を構成する。

明 細 書

発明の名称： U S B 電源及び制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、U S B 電源に関する。

背景技術

[0002] USB(Universal Serial Bus)の規格として、USB PD(USB Power Delivery Specification)がある。このUSB PDでは、給電時の電圧として5 [V]、12 [V]、20 [V]の3種類の電圧を使用することができる。また、USB PDでは、U S B 電源と機器との間で電力が双方向に供給される。また、USB PDでは、従来のUSBの規格に準拠する機器にも対応可能であることが求められている。そのため、USB PDでは、U S B 電源側のソケットに機器側のプラグが挿入されると、U S B 電源と機器との間で給電時の電力値を決めるために通信が行われる。例えば、特許文献1又は特許文献2参照。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-105638号公報

特許文献2：特開2009-122934号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、給電時の電圧として複数種類の電圧を使用することができるUSB PDにおいて、共用の電源線路に複数のソケットが接続される場合では、あるソケットに高い電圧がかかっているときに、他のソケットに低い耐圧の機器のプラグが挿入されると、その機器に電源線路を介して高い電圧がかかり、その機器が破壊してしまうおそれがある。

[0005] 本発明は、給電時の電圧として複数種類の電圧を使用することができる場合で、かつ、共用の電源線路に複数のソケットが接続されている場合において、あるソケットに高い電圧がかかっているときに、他のソケットに低い耐

圧の機器のプラグが挿入されたとしても、その機器が破壊にいたることを防止することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 実施形態のUSB電源は、共用の電源線路を介して電源部に接続される複数のソケットと、電源線路に設けられる複数のスイッチと、制御部とを備える。

[0007] 制御部は、各ソケットのうちの少なくとも1つのソケットにプラグが挿入されている間、最初にプラグが挿入されたソケットと電源部とが電氣的に接続されるとともに、最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部とが電氣的に切断されるように、各スイッチの動作を制御する。

[0008] これにより、あるソケットに高い電圧がかかっているときに、他のソケットに低い耐圧の機器のプラグが挿入されたとしても、その機器が破壊にいたることを防止することができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、給電時の電圧として複数種類の電圧を使用することができる場合で、かつ、共用の電源線路に複数のソケットが接続されるUSB電源において、あるソケットに高い電圧がかかっているときに、他のソケットに低い耐圧の機器のプラグが挿入されたとしても、その機器が破壊にいたることを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]実施形態のUSB電源を示す図である。

[図2]第1実施例における制御部の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[図3]第1実施例におけるソケット、プラグ、及びスイッチの状態の一例を示す図（その1）である。

[図4]第1実施例におけるソケット、プラグ、及びスイッチの状態の一例を示す図（その2）である。

[図5]第2実施例における制御部の動作の一例を説明するためのフローチャー

トである。

[図6]第2実施例におけるソケット、プラグ、及びスイッチの状態の一例を示す図（その1）である。

[図7]第2実施例におけるソケット、プラグ、及びスイッチの状態の一例を示す図（その2）である。

[図8]第3実施例における制御部の動作の一例を説明するためのフローチャートである。

[図9]第3実施例におけるソケット、プラグ、及びスイッチの状態の一例を示す図（その1）である。

[図10]第3実施例におけるソケット、プラグ、及びスイッチの状態の一例を示す図（その2）である。

発明を実施するための形態

[0011] 図1は、実施形態のUSB電源を示す図である。

[0012] 図1に示すUSB電源1は、電源部2と、共用のVbus線3（電源線路）及びGND線4（電源線路）を介して電源部2に接続される複数のソケット5、6（レセプタクル）と、Vbus線3に設けられる複数のスイッチ7、8と、スイッチ7、8の動作を制御する制御部9とを備える。なお、電源部2は、USB電源1の外部に設けられてもよい。また、ソケット5の形状は、ソケット6の形状と異なってもよく、例えば、ソケット5をStandard-Aとし、ソケット6をMini-A又はMicro-Aとしてもよい。また、USB電源1は、例えば、乗用車のダッシュボードや観光バスの座席など、車両に搭載されてもよい。また、USB電源1は、ソケット及びスイッチをそれぞれ3つ以上備えてもよい。

[0013] 電源部2は、例えば、充放電可能なバッテリーやそのバッテリーから出力される直流電圧を昇圧又は降圧するDC-DCコンバータなどにより構成され、制御部9により設定される電圧及び電流に応じた電力をVbus線3及びGND線4を介して出力する。例えば、電源部2は、10[W]（5[V]×2.0[A]）、18[W]（12[V]×1.5[A]）、36[W]（

12 [V] × 3.0 [A])、60 [W] (20 [V] × 3.0 [A])、又は、100 [W] (20 [V] × 5.0 [A]) の電力を出力する。電源部2からのびるV b u s 線3及びG N D 線4はそれぞれ途中で分岐し、分岐後の一方のV b u s 線3及びG N D 線4の端部にソケット5が設けられ、分岐後の他方のV b u s 線3及びG N D 線4の端部にソケット6が設けられている。ソケット5又はソケット6にプラグが挿入された後、電源部2から電力が出力されると、そのプラグに接続される機器（負荷）に電力が供給される。

[0014] スイッチ7、8は、例えば、機械式リレー又は半導体素子などにより構成され、制御部9の動作制御によって、閉状態又は開状態になる。スイッチ7は、ソケット5と電源部2の間の分岐後の一方のV b u s 線3に設けられている。スイッチ7が閉状態になると、ソケット5と電源部2とが電氣的に接続され、スイッチ7が開状態になると、ソケット5と電源部2とが電氣的に切断される。ソケット5にプラグ10が挿入され、スイッチ7によりソケット5と電源部2とが電氣的に接続され、電源部2から電力が出力されると、プラグ10に接続される機器に電力が供給される。また、スイッチ8は、ソケット6と電源部2の間の分岐後の他方のV b u s 線3に設けられている。スイッチ8が閉状態になると、ソケット6と電源部2とが電氣的に接続され、スイッチ8が開状態になると、ソケット6と電源部2とが電氣的に切断される。ソケット6にプラグ11が挿入され、スイッチ8によりソケット6と電源部2とが電氣的に接続され、電源部2から電力が出力されると、プラグ11に接続される機器に電力が供給される。

[0015] 制御部9は、例えば、フリップフロップなどの論理ゲートなどにより構成される。

[0016] 実施形態のU S B 電源1は、1つの電源部2で、様々な形状のプラグや複数種類の授受電力に対応することができる。

<第1実施例>

図2は、第1実施例における制御部9の動作を説明するためのフローチャ

ートである。

[0017] まず、制御部 9 は、初期状態時（すべてのソケット 5、6 にまだプラグが挿入されていないとき）、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御する（S 1 1）。例えば、図 3（a）に示すように、制御部 9 は、初期状態時、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるとともに、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7、8 をそれぞれ閉状態にする。

[0018] なお、制御部 9 は、すべてのソケット 5、6 にプラグが挿入されていないと判断している間（S 1 2 : N o）、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御すること（S 1 1 の動作）を維持する。

[0019] 次に、制御部 9 は、ソケット 5、6 のうち、1 つのソケットにプラグが挿入されたと判断すると（S 1 2 : Y e s）、その最初にプラグが挿入されたソケットと電源部 2 とが電氣的に接続され、その最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御する（S 1 3）。例えば、制御部 9 は、ソケット 5、6 内の挿入検出端子にかかる電圧の変化を検出することにより、最初にソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断すると、図 3（b）に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7 を閉状態にし、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 8 を開状態にする。

[0020] また、制御部 9 は、S 1 3 の動作において、ソケットに挿入されたプラグに接続される機器に供給する電圧及び最大電流を決定し、その決定した電圧と最大電流を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。例えば、制御部 9 は、ソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断し、ソケット 5 内のスイッチ（不図示）がプラグ 1 0 の端部によって押されたことを検出すると、USB PD に準拠する機器に接続されるプラグ 1 0 がソケット 5 に挿入されたと判断し、その機器と通信を行い給電時の電圧及び最大

電流を決定する。このとき、例えば、制御部 9 は、機器に供給する電圧として 20 [V]、最大電流として 3 [A] を決定すると、20 [V] 及び 3.0 [A] を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。また、例えば、制御部 9 は、ソケット 5 にプラグ 10 が挿入されたと判断し、ソケット 5 内のスイッチ（不図示）が押されていないことを検出すると、USB PD に準拠していない機器に接続されるプラグ 10 がソケット 5 に挿入されたと判断し、機器に供給する電力として最小の電力を決定する。このとき、例えば、制御部 9 は、機器に供給する電圧及び最大電流として 5 [V] 及び 2.0 [A] を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。

[0021] なお、制御部 9 は、ソケット 5、6 のうちの少なくとも 1 つのソケットにプラグが挿入されていると判断している間（S 14 : No）、最初にプラグが挿入されたソケットと電源部 2 とが電氣的に接続され、最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御すること（S 13 の動作）を維持する。例えば、制御部 9 は、最初にソケット 5 にプラグ 10 が挿入された後、次にソケット 6 にプラグ 11 が挿入されたことを判断しても、図 3（c）に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7 を閉状態にし、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 8 を開状態にすることを維持する。また、例えば、制御部 9 は、ソケット 5、6 にそれぞれ挿入されているプラグ 10、11 のうち、プラグ 10 のみが抜かれたことを判断しても、図 4（a）に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7 を閉状態にし、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 8 を開状態にすることを維持する。

[0022] そして、制御部 9 は、すべてのソケット 5、6 にプラグが挿入されていないと判断すると（S 14 : Yes）、S 11 の動作に戻り、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7、8 の動作

を制御する。例えば、制御部 9 は、図 4 (b) に示すように、すべてのソケット 5、6 にプラグ 10、11 が挿入されていないと判断すると、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるとともに、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7、8 をそれぞれ閉状態にする。

[0023] このように、第 1 実施例の USB 電源 1 では、ソケット 5、6 のうちの少なくとも 1 つのソケットにプラグが挿入されている間、最初にプラグが挿入されたソケットと電源部 2 とが電氣的に接続されるとともに、最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御している。これにより、例えば、最初にソケット 5 にプラグ 10 が挿入され、V b u s 線に 12 [V] 又は 20 [V] の電圧がかかり、次に耐圧が 5 [V] の機器に接続されるプラグ 11 がソケット 6 に挿入されても、ソケット 6 が V b u s 線 3 から電氣的に切り離されているため、その機器に耐圧以上の電圧がかからず、その機器が破壊にいたることを防止することができる。

<第 2 実施例>

図 5 は、第 2 実施例における制御部 9 の動作を説明するためのフローチャートである。

[0024] まず、制御部 9 は、初期状態時（すべてのソケット 5、6 にまだプラグが挿入されていないとき）、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御する (S 2 1)。例えば、制御部 9 は、初期状態時、図 6 (a) に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に切断されるとともに、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 をそれぞれ開状態にする。

[0025] なお、制御部 9 は、すべてのソケット 5、6 にプラグが挿入されていないと判断している間 (S 2 2 : N o)、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御すること (S 2 1 の動作) を維持する。

[0026] 次に、制御部 9 は、ソケット 5、6 のうち、1 つのソケットにプラグが挿

入されたと判断すると（S 2 2 : Y e s）、その最初にプラグが挿入されたソケットと電源部 2 とが電氣的に接続され、その最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御する（S 2 3）。例えば、制御部 9 は、ソケット 5、6 内の挿入検出端子にかかる電圧の変化を検出することにより、最初にソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断すると、図 6（b）に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7 を閉状態にし、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 8 を開状態にする。

[0027] また、制御部 9 は、S 2 3 の動作において、ソケットに挿入されたプラグに接続される機器に供給する電圧及び最大電流を決定し、その決定した電圧と最大電流を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。例えば、制御部 9 は、ソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断し、ソケット 5 内のスイッチ（不図示）がプラグ 1 0 の端部によって押されたことを検出すると、USB PDに準拠する機器に接続されるプラグ 1 0 がソケット 5 に挿入されたと判断し、その機器と通信を行い給電時の電圧及び最大電流を決定する。このとき、例えば、制御部 9 は、機器に供給する電圧として 2 0 [V]、最大電流として 3 [A] を決定すると、2 0 [V] 及び 3. 0 [A] を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。また、例えば、制御部 9 は、ソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断し、ソケット 5 内のスイッチ（不図示）が押されていないことを検出すると、USB PDに準拠していない機器に接続されるプラグ 1 0 がソケット 5 に挿入されたと判断し、機器に供給する電力として最小の電力を決定する。このとき、例えば、制御部 9 は、機器に供給する電圧及び最大電流として 5 [V] 及び 2. 0 [A] を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。

[0028] なお、制御部 9 は、最初にプラグが挿入されたソケットからそのプラグが抜かれていないと判断している場合（S 2 4 : N o）、最初にプラグが挿入

されたソケットと電源部2とが電氣的に接続され、最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御すること（S23の動作）を維持する。例えば、制御部9は、最初にソケット5にプラグ10が挿入された後、次にソケット6にプラグ11が挿入されたことを判断しても、図6（c）に示すように、ソケット5と電源部2とが電氣的に接続されるように、スイッチ7を閉状態にし、ソケット6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ8を開状態にすることを維持する。

[0029] 次に、制御部9は、最初にプラグが挿入されたソケットからそのプラグが抜かれたと判断すると（S24：Yes）、すべてのソケット5、6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御する（S25）。例えば、制御部9は、最初にプラグ10が挿入されたソケット5からそのプラグ10が抜かれたと判断すると、図7（a）に示すように、ソケット5と電源部2とが電氣的に切断されるとともに、ソケット6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8をそれぞれ開状態にする。

[0030] なお、制御部9は、ソケット5、6のうちの少なくとも1つのソケットにプラグが挿入されていると判断している間（S26：No）、すべてのソケット5、6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御すること（S25の動作）を維持する。

[0031] そして、制御部9は、すべてのソケット5、6にプラグが挿入されていないと判断すると（S26：Yes）、S22の動作に戻り、ソケット5、6のうち、1つのソケットにプラグが挿入されたか否かを判断する。例えば、図7（b）に示すように、制御部9は、すべてのソケット5、6にプラグが挿入されていないと判断すると、ソケット5、6のうち、1つのソケットにプラグが挿入されたか否かを判断する。

[0032] このように、第2実施例のUSB電源1においても、ソケット5、6のうちの少なくとも1つのソケットにプラグが挿入されている間、最初にプラグが挿入されたソケットと電源部2とが電氣的に接続されるとともに、最初に

プラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御している。これにより、例えば、最初にソケット5にプラグ10が挿入され、Vbus線に12[V]又は20[V]の電圧がかかり、次に耐圧が5[V]の機器に接続されるプラグ11がソケット6に挿入されても、ソケット6がVbus線3から電氣的に切り離されているため、その機器に耐圧以上の電圧がかからず、その機器が破壊にいたることを防止することができる。

[0033] また、第2実施例のUSB電源1では、初期状態時（すべてのソケット5、6にまだプラグが挿入されていないとき）、すべてのソケット5、6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御している。これにより、例えば、裸線がVbus線3に接触してVbus線3に高い電圧がかかっていたとしても、ソケット5、6がVbus線3から電氣的に切り離されているため、ソケット5、6にプラグが挿入されても、そのプラグに接続される機器が高い電圧により破壊にいたることを防止することができる。

<第3実施例>

図8は、第3実施例における制御部9の動作を説明するためのフローチャートである。

[0034] まず、制御部9は、初期状態時（すべてのソケット5、6にまだプラグが挿入されていないとき）、すべてのソケット5、6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御する（S31）。例えば、制御部9は、初期状態時、図9（a）に示すように、ソケット5と電源部2とが電氣的に切断されるとともに、ソケット6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8をそれぞれ開状態にする。

[0035] なお、制御部9は、すべてのソケット5、6にプラグが挿入されていないと判断している間（S32：No）、すべてのソケット5、6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御すること（S31の動作）を維持する。

[0036] 次に、制御部 9 は、ソケット 5、6 のうち、1 つのソケットにプラグが挿入されたと判断し（S 3 2 : Y e s）、その最初にプラグが挿入されたソケットにかかる機器側のプラグから供給の電圧が閾値以下であると判断すると（S 3 3 : Y e s）、その最初にプラグが挿入されたソケットと電源部 2 とが電氣的に接続され、その最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御する（S 3 4）。例えば、制御部 9 は、ソケット 5、6 内の挿入検出端子にかかる電圧の変化を検出することにより、最初にソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断し、そのソケット 5 の電圧が閾値以下であると判断すると、図 9（b）に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7 を閉状態にし、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 8 を開状態にする。なお、上記閾値は、例えば V b u s 線 3 の規格の上限値であって、例えば、5. 2 5 [V] とする。

[0037] また、制御部 9 は、S 3 4 の動作において、ソケットに挿入されたプラグに接続される機器に供給する電圧及び最大電流を決定し、その決定した電圧及び最大電流を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。例えば、制御部 9 は、ソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断し、ソケット 5 内のスイッチ（不図示）がプラグ 1 0 の端部によって押されたことを検出すると、USB PDに準拠する機器に接続されるプラグ 1 0 がソケット 5 に挿入されたと判断し、その機器と通信を行い給電時の電圧及び最大電流を決定する。このとき、例えば、制御部 9 は、機器に供給する電圧として 2 0 [V]、最大電流として 3 [A] を決定すると、2 0 [V] 及び 3 . 0 [A] を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。また、例えば、制御部 9 は、ソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入されたと判断し、ソケット 5 内のスイッチ（不図示）が押されていないことを検出すると、USB PDに準拠していない機器に接続されるプラグ 1 0 がソケット 5 に挿入されたと判断し、機器に供給する電力として最小の電力を決定する。このとき、例えば、制御部 9 は、機器に供給する電圧及び最大電流として 5

[V] 及び 2.0 [A] を電源部 2 の目標出力電圧及び目標出力電流として電源部 2 に指示する。

[0038] なお、制御部 9 は、最初にプラグが挿入されたソケットからそのプラグが抜かれていないと判断している間 (S 3 5 : N o)、最初にプラグが挿入されたソケットと電源部 2 とが電氣的に接続され、最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御すること (S 3 4 の動作) を維持する。例えば、制御部 9 は、最初にソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入された後、次にソケット 6 にプラグ 1 1 が挿入されたことを判断しても、図 9 (c) に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に接続されるように、スイッチ 7 を閉状態にし、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 8 を開状態にすることを維持する。

[0039] 次に、制御部 9 は、最初にプラグが挿入されたソケットからそのプラグが抜かれたと判断すると (S 3 5 : Y e s)、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御する (S 3 6)。例えば、制御部 9 は、最初にプラグ 1 0 が挿入されたソケット 5 からそのプラグ 1 0 が抜かれたと判断すると、図 1 0 (a) に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に切断されるとともに、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 をそれぞれ開状態にする。

[0040] なお、制御部 9 は、ソケット 5、6 のうちの少なくとも 1 つのソケットにプラグが挿入されていると判断している間 (S 3 7 : N o)、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御すること (S 3 6 の動作) を維持する。

[0041] また、制御部 9 は、最初にプラグが挿入されたソケットにかかる機器側のプラグから供給の電圧が閾値よりも大きいと判断し (S 3 3 : N o)、ソケット 5、6 のうちの少なくとも 1 つのソケットにプラグが挿入されていると判断している間 (S 3 7 : N o)、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが

電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御すること（S 3 6 の動作）を維持する。例えば、制御部 9 は、最初にプラグ 1 0 が挿入されたソケット 5 の電圧が閾値よりも大きいと判断すると、図 1 0（b）に示すように、ソケット 5 と電源部 2 とが電氣的に切断されるとともに、ソケット 6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 をそれぞれ開状態にする。

[0042] そして、制御部 9 は、すべてのソケット 5、6 にプラグが挿入されていないと判断すると（S 3 7 : Y e s）、S 3 2 の動作に戻り、ソケット 5、6 のうち、1 つのソケットにプラグが挿入されたか否かを判断する。例えば、図 1 0（c）に示すように、制御部 9 は、すべてのソケット 5、6 にプラグが挿入されていないと判断すると、ソケット 5、6 のうち、1 つのソケットにプラグが挿入されたか否かを判断する。

[0043] このように、第 3 実施例の U S B 電源 1 においても、ソケット 5、6 のうちの少なくとも 1 つのソケットにプラグが挿入されている間、最初にプラグが挿入されたソケットと電源部 2 とが電氣的に接続されるとともに、最初にプラグが挿入されたソケット以外のソケットと電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御している。これにより、例えば、最初にソケット 5 にプラグ 1 0 が挿入され、V b u s 線に 1 2 [V] 又は 2 0 [V] の電圧がかかり、次に耐圧が 5 [V] の機器に接続されるプラグ 1 1 がソケット 6 に挿入されても、ソケット 6 が V b u s 線 3 から電氣的に切り離されているため、その機器に耐圧以上の電圧がかからず、その機器が破壊にいたることを防止することができる。

[0044] また、第 3 実施例の U S B 電源 1 においても、初期状態時（すべてのソケット 5、6 にまだプラグが挿入されていないとき）、すべてのソケット 5、6 と電源部 2 とが電氣的に切断されるように、スイッチ 7、8 の動作を制御している。これにより、例えば、裸線が V b u s 線 3 に接触して V b u s 線 3 に高い電圧がかかっていたとしても、ソケット 5、6 が V b u s 線 3 から電氣的に切り離されているため、ソケット 5、6 にプラグが挿入されても、

そのプラグに接続される機器が高い電圧により破壊にいたることを防止することができる。

[0045] また、第3実施例のUSB電源1では、最初にプラグが挿入されたソケットにかかる機器側のプラグから供給の電圧が閾値よりも大きいと判断すると、すべてのソケット5、6にプラグが挿入されていないと判断するまで、すべてのソケット5、6と電源部2とが電氣的に切断されるように、スイッチ7、8の動作を制御している。これにより、最初にプラグがソケットに挿入されるとき、閾値よりも高い電圧がかかっているプラグがソケット5又はソケット6に挿入されても、その電圧が制御部9や他のソケットにはかからないため、その電圧により制御部9や他のソケットに挿入されるプラグに接続される機器が破壊にいたることを防止することができる。

[0046] なお、3つ以上のソケット及び3つ以上のスイッチを備えるUSB電源1において、プラグが挿入された2つ以上のソケットにかかる機器側のプラグから供給の電圧がそれぞれ閾値以下である場合、それら2つ以上のソケットと電源部2とが電氣的に接続されるとともに、それら2つ以上のソケット以外のソケットと電源部2とが電氣的に切断されるように、各スイッチの動作を制御し、それら2つ以上のソケットにかかる機器側のプラグから供給の電圧がそれぞれ閾値よりも大きい場合、すべてのソケットと電源部2とが電氣的に切断されるように、制御部9が各スイッチの動作を制御するように構成してもよい。

符号の説明

- [0047] 1 USB電源
2 電源部
3 Vbus線
4 GND線
5、6 ソケット
7、8 スイッチ
9 制御部

10、11 プラグ

請求の範囲

- [請求項1] 共用の電源線路を介して電源部に接続される複数のソケットと、
 前記電源線路に設けられる複数のスイッチと、
 前記各ソケットのうちの少なくとも1つのソケットにプラグが挿入
 されている間、最初にプラグが挿入された前記ソケットと前記電源部
 とが電氣的に接続されるとともに、最初にプラグが挿入された前記ソ
 ケット以外のソケットと前記電源部とが電氣的に切断されるように、
 前記各スイッチの動作を制御する制御部と、
 を備えることを特徴とするUSB電源。
- [請求項2] 請求項1に記載のUSB電源であって、
 前記制御部は、すべての前記ソケットにプラグが挿入されていない
 間、すべての前記ソケットと前記電源部とが電氣的に接続されるよう
 に、前記各スイッチの動作を制御する
 ことを特徴とするUSB電源。
- [請求項3] 請求項1に記載のUSB電源であって、
 前記制御部は、すべての前記ソケットにプラグが挿入されていない
 間、すべての前記ソケットと前記電源部とが電氣的に切断されるよう
 に、前記各スイッチの動作を制御する
 ことを特徴とするUSB電源。
- [請求項4] 請求項3に記載のUSB電源であって、
 前記制御部は、最初にプラグが挿入された前記ソケットにかかる機
 器側のプラグから供給の電圧が閾値以下である場合、最初にプラグが
 挿入された前記ソケットと前記電源部とが電氣的に接続されるととも
 に、最初にプラグが挿入された前記ソケット以外のソケットと前記電
 源部とが電氣的に切断されるように、前記各スイッチの動作を制御し
 、最初にプラグが挿入された前記ソケットにかかる機器側のプラグか
 ら供給の電圧が前記閾値よりも大きい場合、すべての前記ソケットと
 前記電源部とが電氣的に切断されるように、前記各スイッチの動作を

制御する

ことを特徴とするUSB電源。

[請求項5]

請求項4に記載のUSB電源であって、

前記制御部は、プラグが挿入された2つ以上の前記ソケットにかかる機器側のプラグから供給の電圧がそれぞれ前記閾値以下である場合、前記2つ以上のソケットと前記電源部とが電氣的に接続されるとともに、前記2つ以上のソケット以外のソケットと前記電源部とが電氣的に切断されるように、前記各スイッチの動作を制御し、前記2つ以上のソケットにかかる機器側のプラグから供給の電圧がそれぞれ前記閾値よりも大きい場合、すべての前記ソケットと前記電源部とが電氣的に切断されるように、前記各スイッチの動作を制御する

ことを特徴とするUSB電源。

[請求項6]

請求項1～5の何れか1項に記載のUSB電源であって、

前記制御部は、ソケットにプラグが挿入されると、そのプラグに接続される負荷に供給する電力を決定し、その決定した電力に応じた電圧及び電流を前記電源部の目標出力電圧及び目標出力電流として前記電源部に指示する

ことを特徴とするUSB電源。

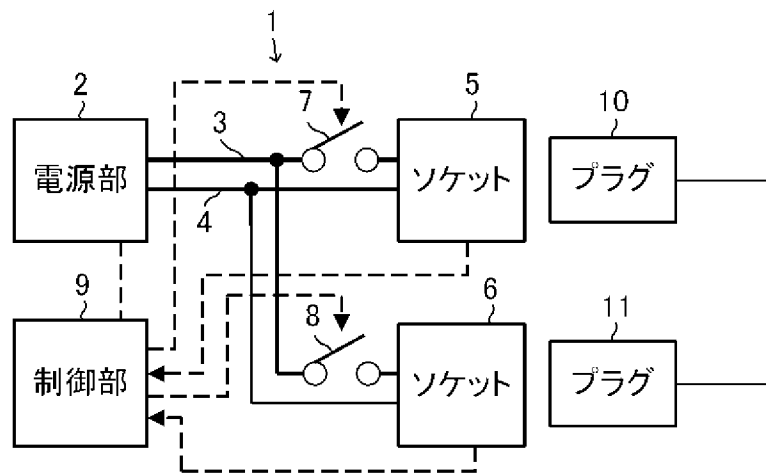
[請求項7]

共用の電源線路を介して電源部に接続される複数のソケットと、前記電源線路に設けられる複数のスイッチと、制御部とを備えるUSB電源において、前記制御部により行われる前記各スイッチの動作を制御する制御方法であって、

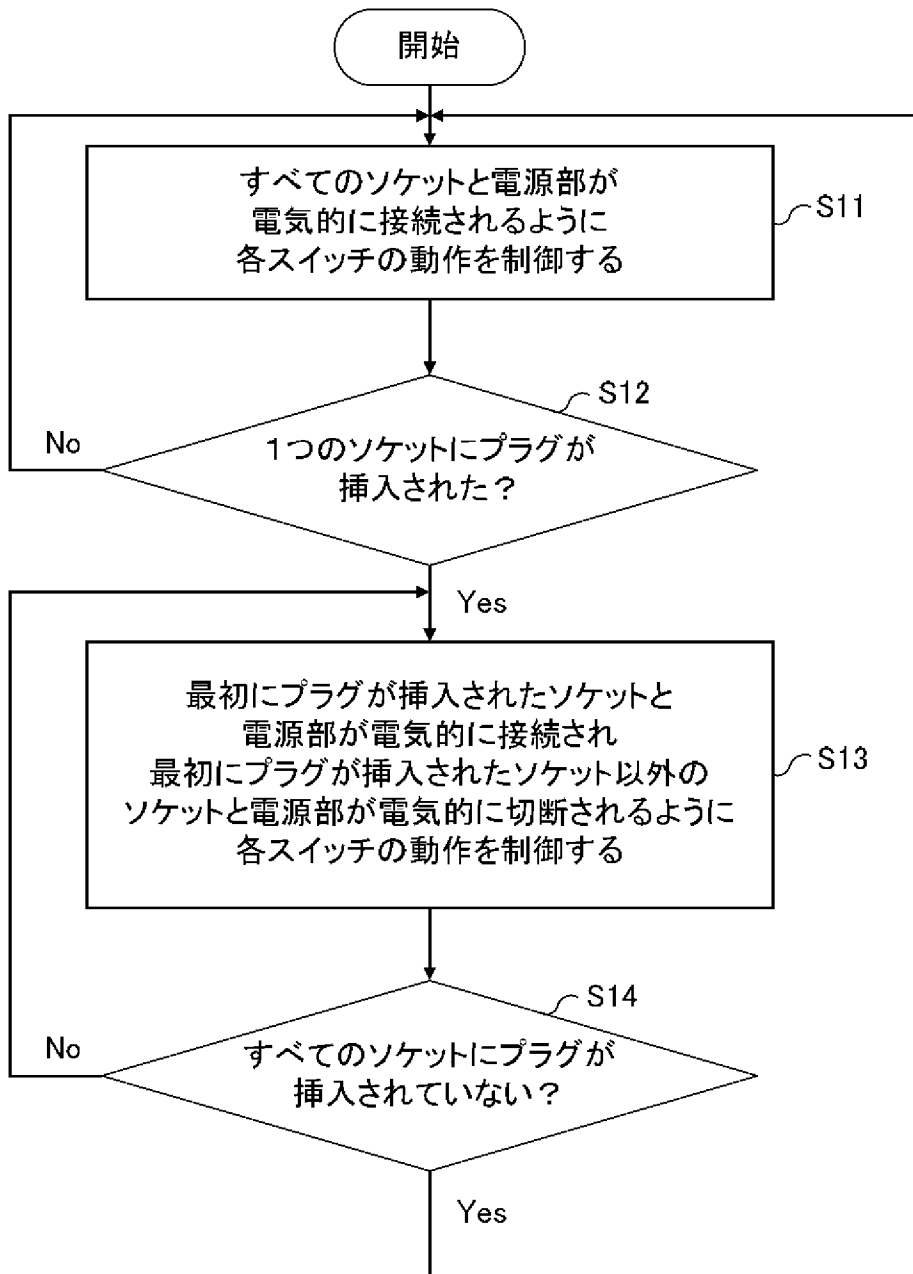
前記各ソケットのうちの少なくとも1つのソケットにプラグが挿入されている間、最初にプラグが挿入された前記ソケットと前記電源部とが電氣的に接続されるとともに、最初にプラグが挿入された前記ソケット以外のソケットと前記電源部とが電氣的に切断されるように、前記各スイッチの動作を制御する

ことを特徴とする制御方法。

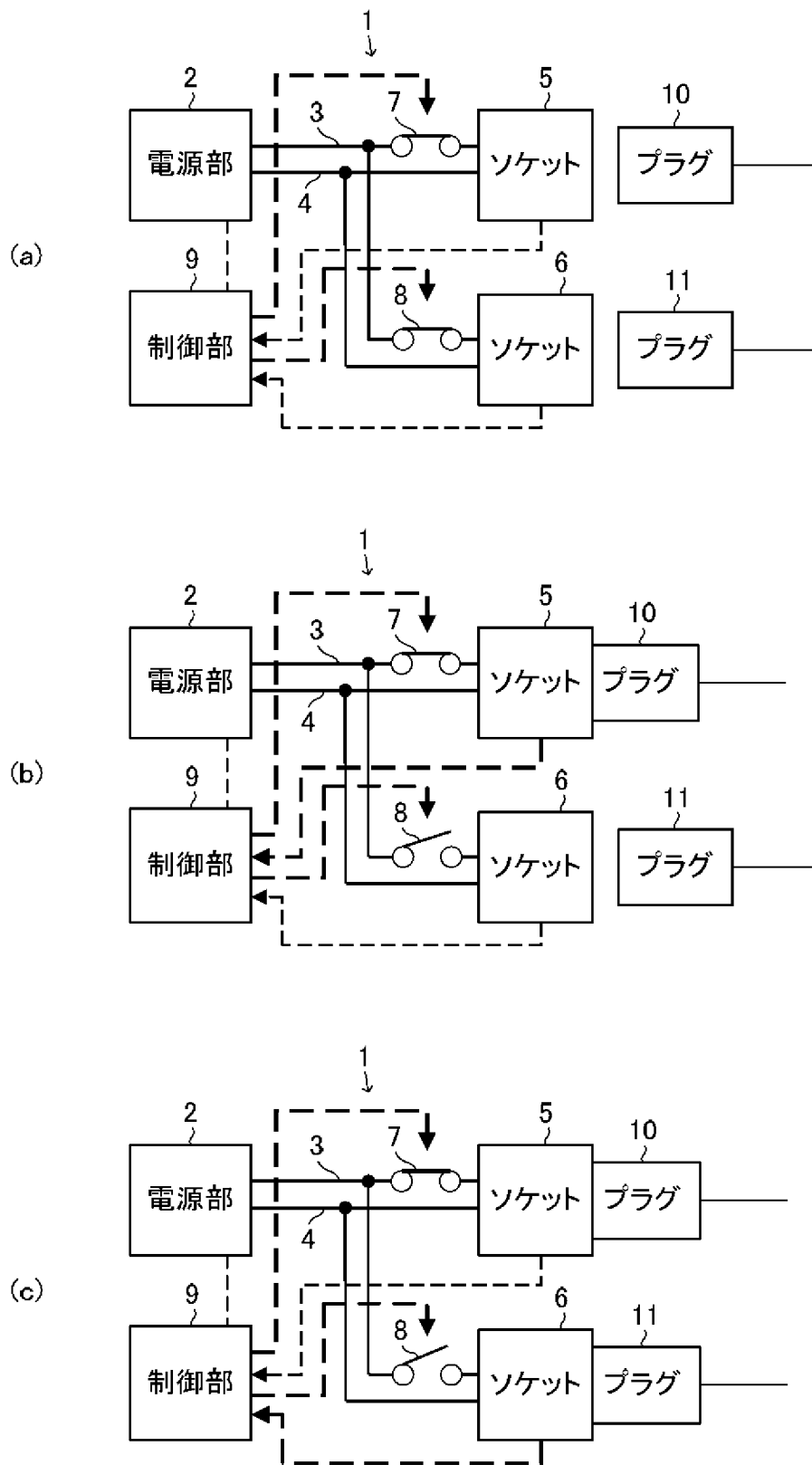
[図1]



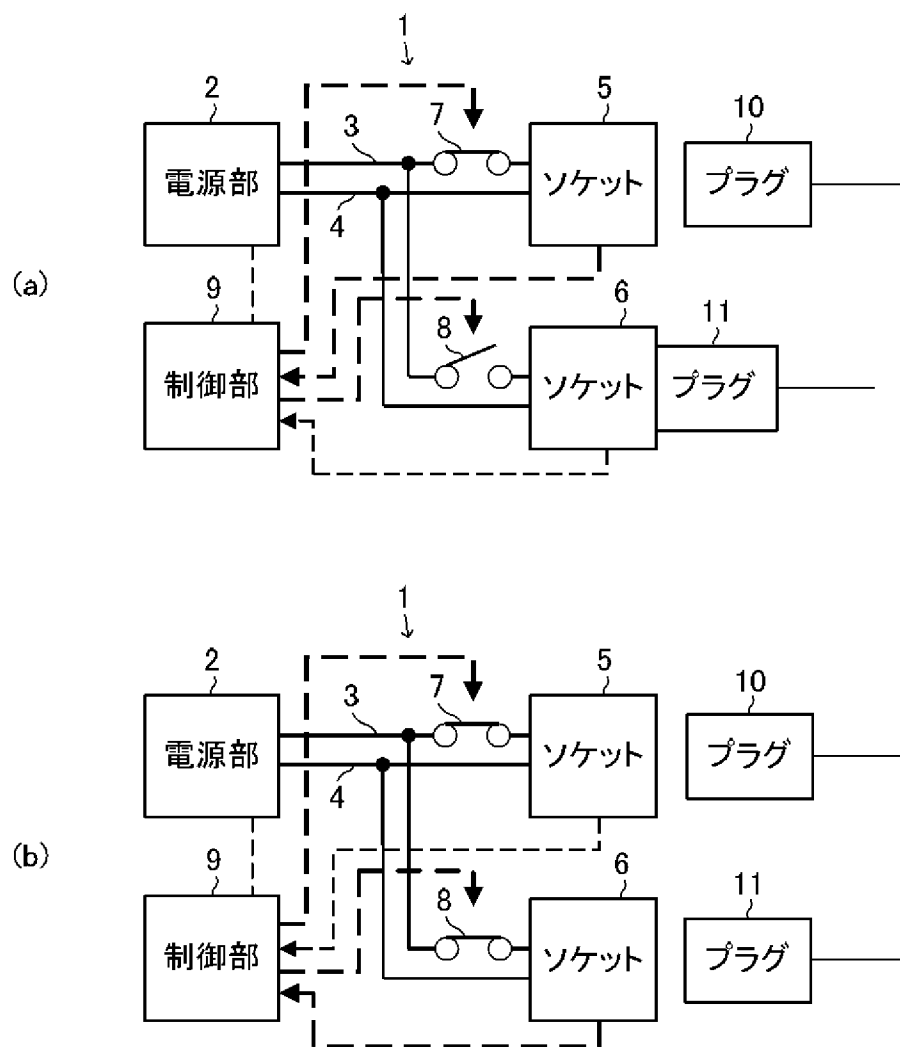
[図2]



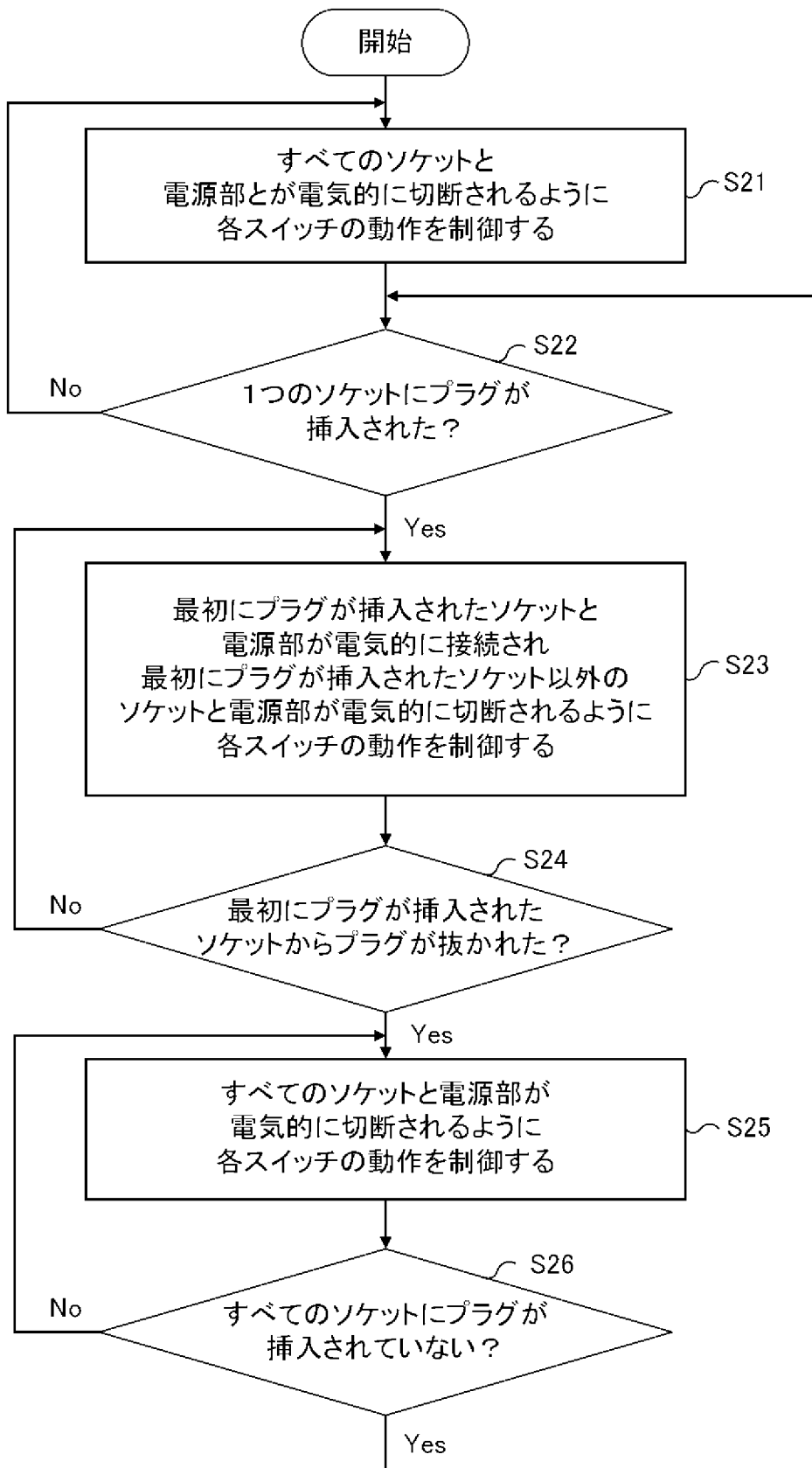
[図3]



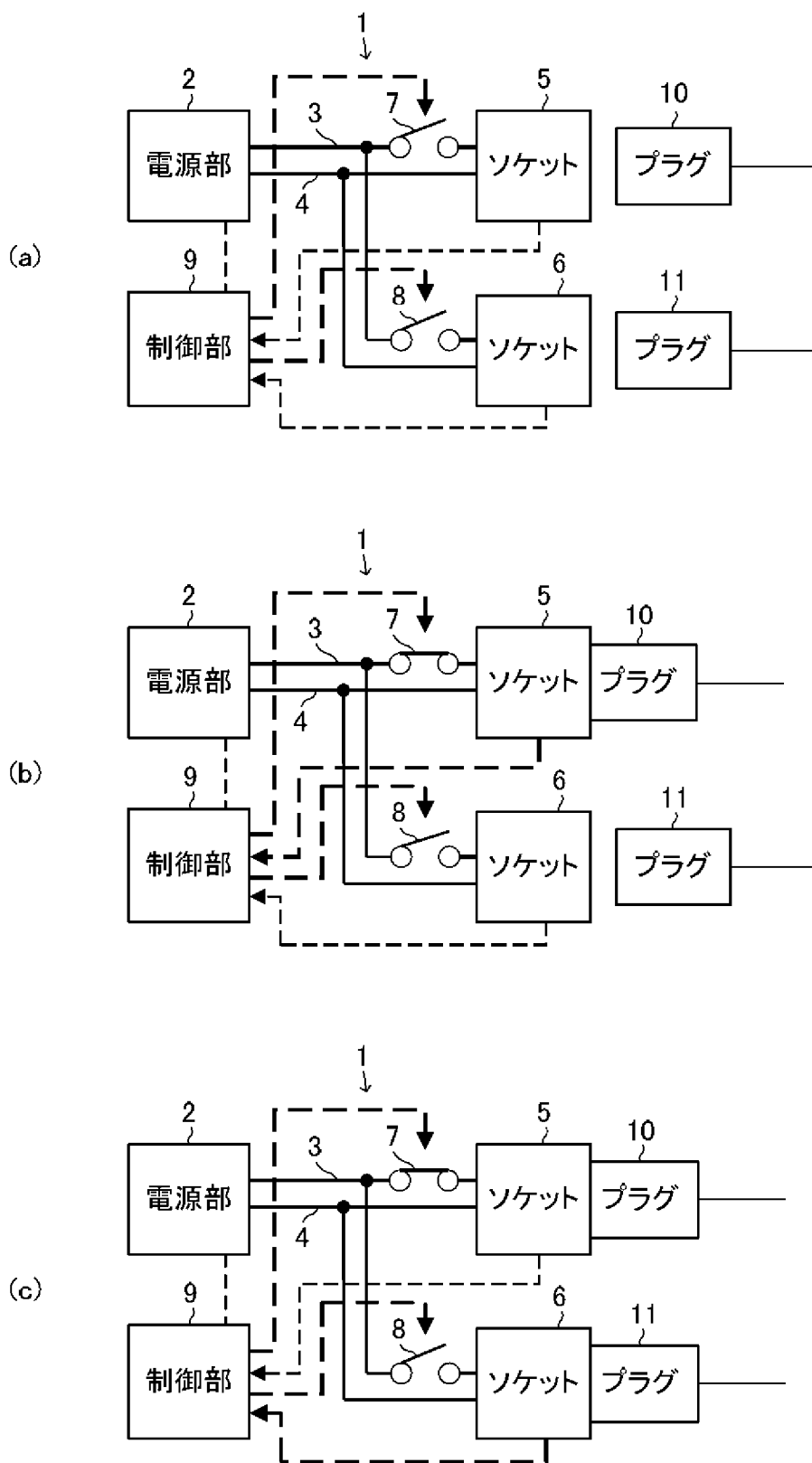
[図4]



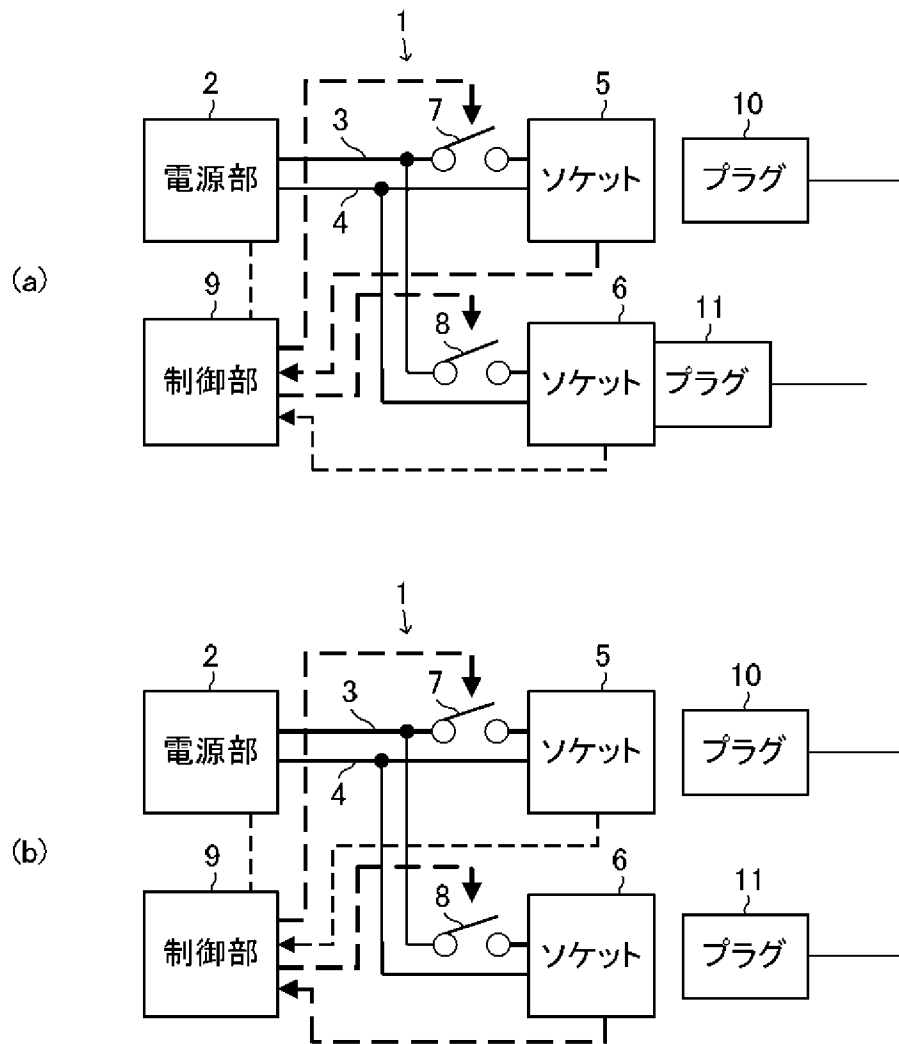
[図5]



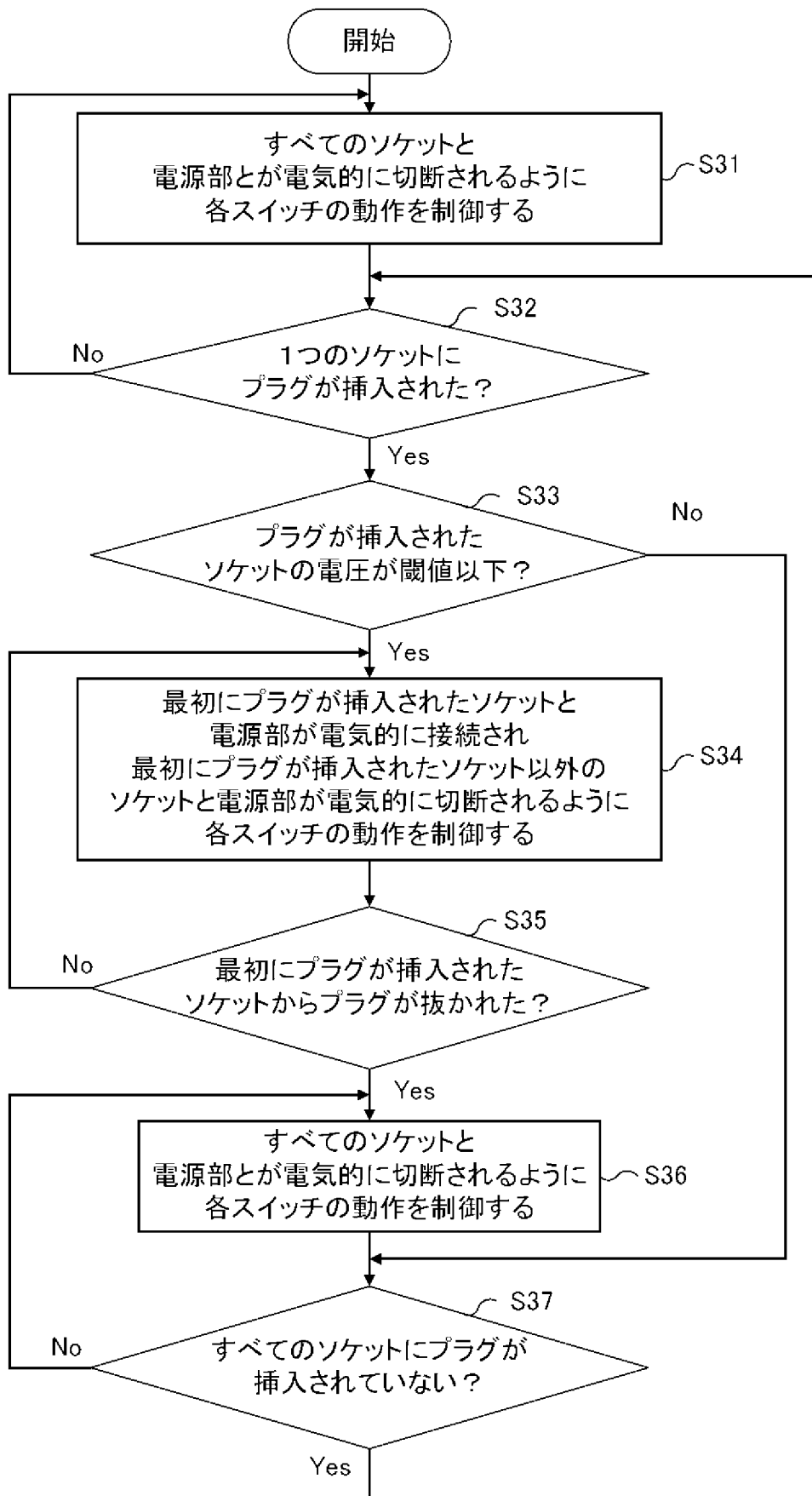
[図6]



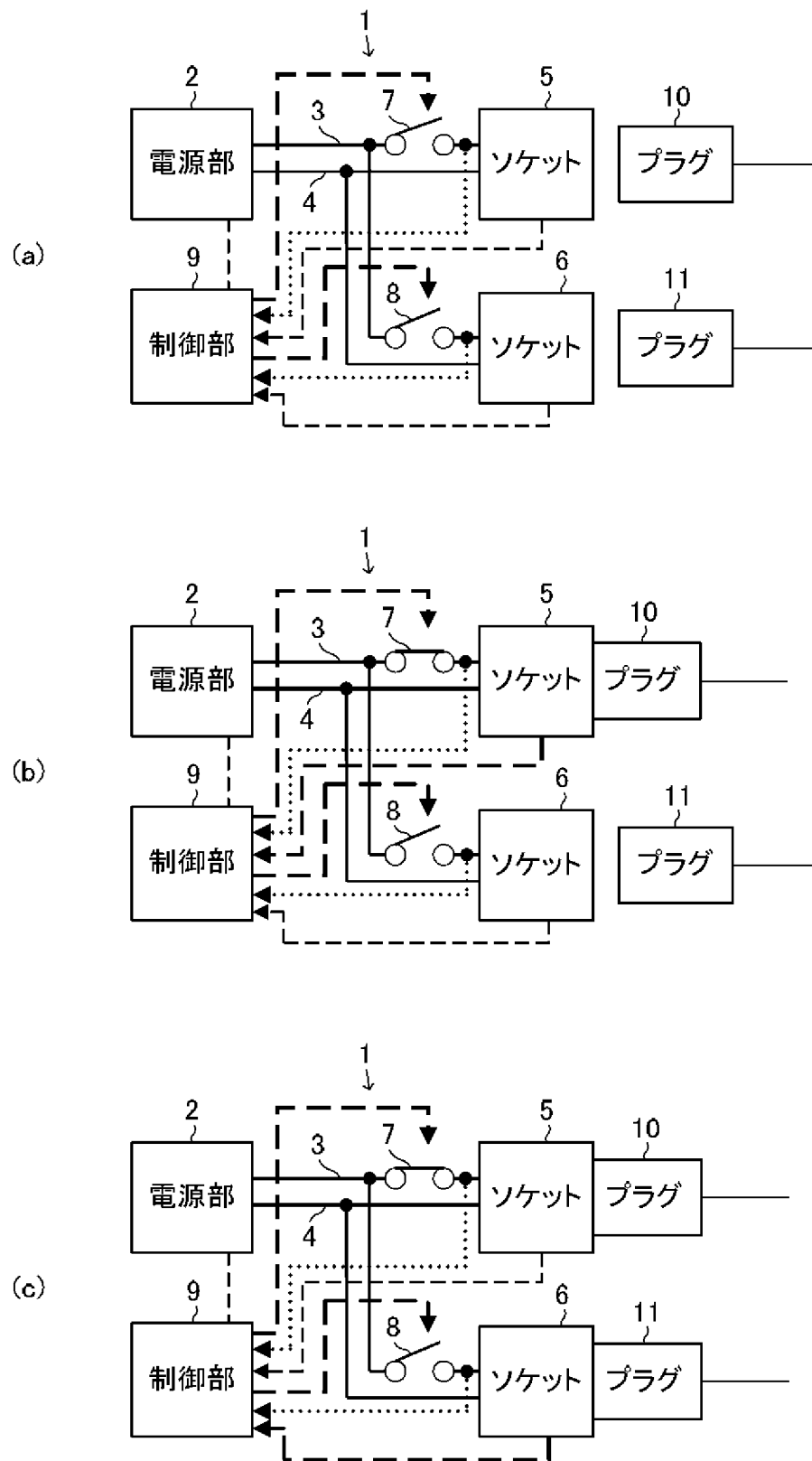
[図7]



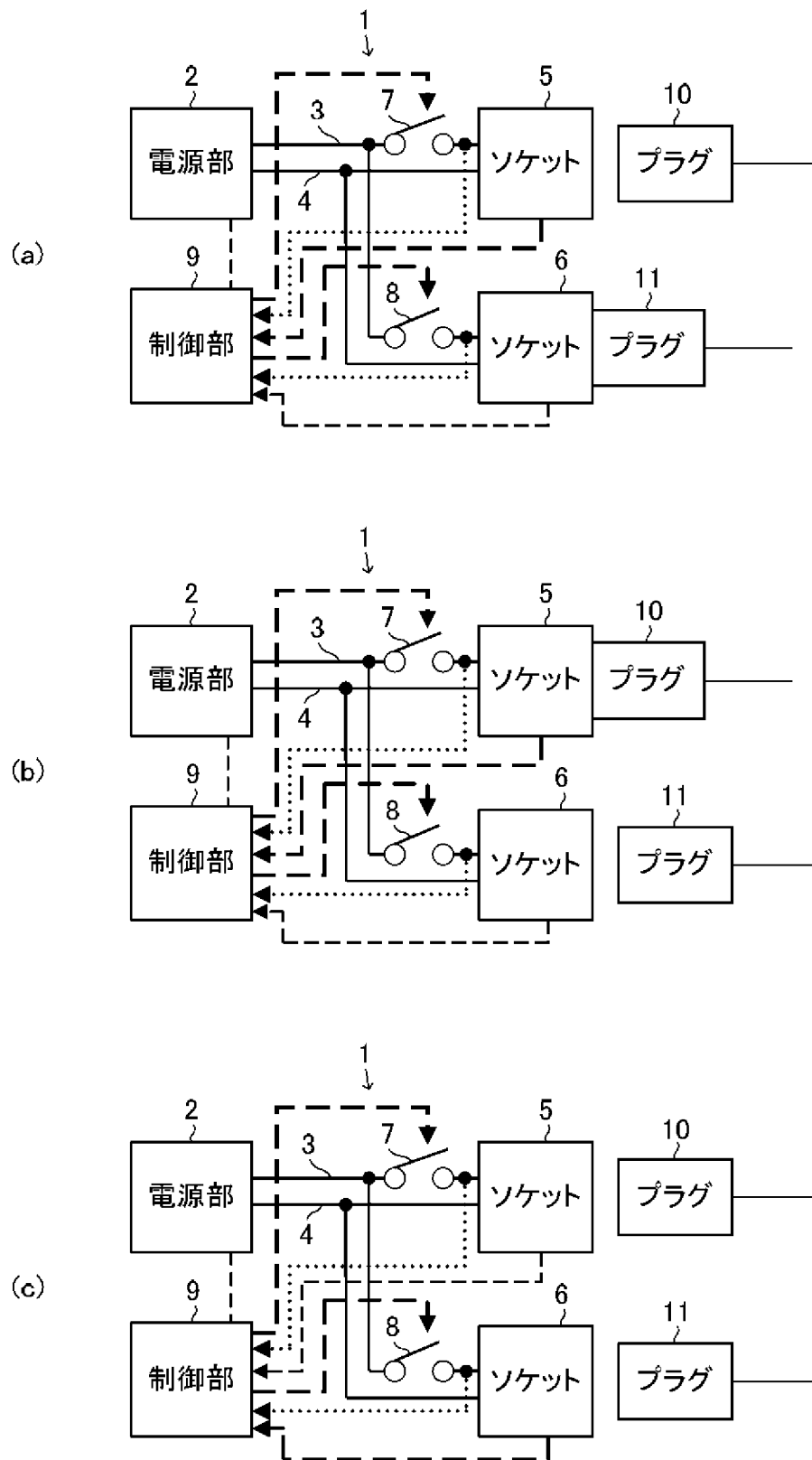
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059225

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F1/26(2006.01)i, G06F3/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06F1/26, G06F3/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
X Y A	JP 2010-176536 A (Toshiba Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), paragraphs [0037] to [0044] & US 2010/0199112 A1	1-3, 7 6 4-5
Y A	JP 2010-081763 A (Onkyo Corp.), 08 April 2010 (08.04.2010), paragraphs [0017] to [0025] (Family: none)	6 1-5, 7

☐ 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
02 June 2015 (02.06.15)

Date of mailing of the international search report
23 June 2015 (23.06.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F1/26(2006.01)i, G06F3/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G06F1/26, G06F3/00

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

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
X Y A	JP 2010-176536 A（株式会社東芝）2010.08.12, 段落 0037-0044 & US 2010/0199112 A1	1-3, 7 6 4-5
Y A	JP 2010-081763 A（オンキヨー株式会社）2010.04.08, 段落 0017-0025（ファミリーなし）	6 1-5, 7

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

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

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

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

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

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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 2 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田川 泰宏

5 U

4 2 3 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 5