

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006 年 5 月 4 日 (04.05.2006)

PCT

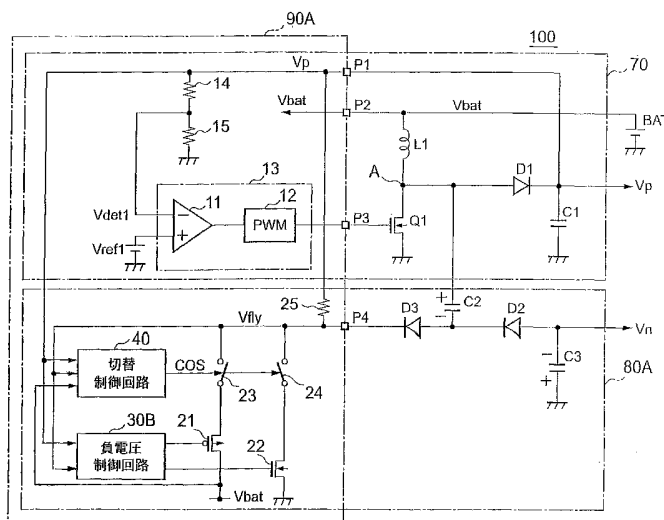
(10) 国際公開番号
WO 2006/046731 A1

- (51) 国際特許分類:
H02M 3/155 (2006.01) H02M 3/07 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/019952
- (22) 国際出願日: 2005 年 10 月 25 日 (25.10.2005)
- (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 2004-315297
2004 年 10 月 29 日 (29.10.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ローム株式会社 (ROHM CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 北川 篤 (KITA-GAWA, Atsushi) [JP/JP]; 〒6158585 京都府京都市右京区西院溝崎町 2 1 番地 ローム株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 紋田 誠, 外 (MONDA, Makoto et al.); 〒1010048 東京都千代田区神田司町 2-2-10 富士神田ビル 3 階 ミネルバ国際特許事務所 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,

[続葉有]

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE AND PORTABLE DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置、および携帯機器



40... SWITCH CONTROL CIRCUIT
30B... NEGATIVE VOLTAGE CONTROL CIRCUIT

(57) Abstract: A switching type power supply device, which generates a positive output voltage converted from a power supply voltage, is provided with a negative output voltage generating circuit switchably connected between a contact point of a coil and a switch and a power supply voltage point or a ground, through a changeover switch circuit. When a voltage difference between the positive output voltage (V_p) and the power supply voltage (V_{bat}) is sufficiently large, the negative output voltage generating circuit is connected to the power supply voltage point, and when the voltage difference is small, the circuit is connected to the ground. The negative output voltage at a prescribed level is efficiently generated with the positive output voltage converted from the power supply voltage.

(57) 要約: 電源電圧から変換された正出力電圧を発生するスイッチング型の電源装置において、コイルとスイッチとの接続点と、電源電圧点もしくはグラウンド間に、切替スイッチ回路を介して切替可能に接続された負出力電圧発生回路を備える。これにより、正出力電圧 V_p と電源電圧 V_{bat} との電圧差が、十分に大きいときには電源電圧点に接続し、小さいときにはグラウンドに接続する。これにより、電源電圧から変換された正出力電圧とともに、所定レベルの負出力電

[続葉有]



SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

電源装置、および携帯機器

技術分野

- 5 本発明は、コイルを用いたスイッチング型の電源回路を用いて、電源電圧から変換された正出力電圧とともに、負出力電圧をも発生する電源装置、及び正電圧と負電圧を用いる負荷を有する携帯機器に関する。

背景技術

- 10 従来から、電源電圧と異なる電圧を発生するための直流一直流コンバータとして、コイルを用いたスイッチング電源装置が用いられている。このスイッチング電源装置は、例えば昇圧型の場合には、直流電源電圧からコイルに流す電流をスイッチによりオン・オフして高電圧を得る。そして、この高電圧を整流し平滑して、昇圧された正極性の出力電圧を得ている。
- 15 そして、このスイッチング電源装置に、極性反転型出力回路を組み合わせ、正出力電圧とともに、負極性の負出力電圧も出力させるようにしたものが提案されている（特許文献1；特開平10-271815号公報）。

- しかし、特許文献1のものでは、負出力電圧のレベルは、正出力電圧のレベルに応じた電圧レベルになる。したがって、特許文献1のものでは、所定レベルの
- 20 正出力電圧を出力すると、負出力電圧のレベルは自動的に決定される。このことから、特許文献1のものでは、任意レベルの負出力電圧を得ることが出来ない。

また、特許文献1のものでは、電圧調整回路を用いれば、負出力電圧を所定の電圧レベルに調整することはできる。しかし、その場合には、その調整される電圧レベルに応じて電力損失が大きくなってしまい、という問題がある。

- 25 そこで、本発明は、電源電圧から変換された正出力電圧とともに負出力電圧も発生するスイッチング型の電源装置において、電源電圧から変換された正出力電

圧とともに、所定レベルの負出力電圧を効率よく発生する電源装置を提供することを目的とする。

- また、電源電圧を供給する電池電源と、その電源電圧から変換された正出力電圧と負出力電圧を発生するスイッチング型の電源装置と、正及び負電圧を使用する負荷装置とを備えた、携帯機器を提供することを目的とする。
- 5

発明の開示

- 本発明の電源装置は、コイル L_1 、このコイルと直列に接続され、電源電圧 V_{bat} が印加される電源電圧点から前記コイルへの通電をスイッチングするスイッチ Q_1 、前記コイルと前記スイッチとの直列接続点 A の電圧を整流し平滑し、
10 正出力電圧 V_p として出力する整流平滑回路 D_1 、 C_1 、前記正出力電圧に応じた検出電圧 V_{det1} が基準電圧 V_{ref1} と等しくなるように前記スイッチのオンオフスイッチングを行う制御回路 13 、を有するスイッチング電源回路 70 と、
15 前記コイルと前記スイッチとの接続点 A と前記電源電圧点との間に接続され、前記正出力電圧 V_p と前記電源電圧 V_{bat} とに基づいた所定電圧レベルの負出力電圧 V_n を発生するための負出力電圧発生回路 80 と、を備えることを特徴とする。

- また、前記負出力電圧発生回路 80 は、一端が前記コイル L_1 と前記スイッチ Q_1 との接続点に接続された第2コンデンサ C_2 と、この第2コンデンサ C_2 と第2ダイオード D_2 と第3コンデンサ C_3 とが前記第2ダイオードのカソードが前記第2コンデンサの他端に接続されるようにこの順序で直列に接続した直列回路を、前記スイッチに並列に接続するとともに、第3ダイオード D_3 のアノードが前記第2ダイオードと前記第2コンデンサとの接続点に接続され、前記第3ダイオードのカソードが前記電源電圧点側に接続され、前記第3コンデンサの充電電圧を前記負出力電圧として出力する、ことを特徴とする。
- 20
- 25

また、前記第 3 ダイオードのカソードと前記電源電圧点との間に、前記負出力電圧のレベルを制御するための電圧制御用トランジスタ 21 が設けられていることを特徴とする。

5 また、前記電圧制御用トランジスタ 21 は、前記第 3 ダイオード D 3 のカソード側電圧が前記正出力電圧 V_p より所定電圧だけ低くなるように制御されることを特徴とする。

また、前記電圧制御用トランジスタ 21 は、前記負出力電圧に応じた帰還電圧が所定電圧になるように制御されることを特徴とする。

10 本発明の電源装置は、コイル L 1、このコイルと直列に接続され、電源電圧 V_{bat} が印加される電源電圧点から前記コイルへの通電をスイッチングするスイッチ Q 1、前記コイルと前記スイッチとの直列接続点 A の電圧を整流し平滑し、正出力電圧 V_p として出力する整流平滑回路 D 1、C 1、前記正出力電圧に応じた検出電圧 V_{det1} が基準電圧 V_{ref1} と等しくなるように前記スイッチのオンオフスイッチングを行う制御回路 13、を有するスイッチング電源回路 70
15 と、

前記コイルと前記スイッチとの接続点 A と前記電源電圧点もしくは基準電圧点（例、グランド）との間に切替スイッチ回路 23、24 を介して切替可能に接続され、前記正出力電圧 V_p と前記電源電圧 V_{bat} もしくは基準電圧とに基づいた所定電圧レベルの負出力電圧 V_n を発生するための負出力電圧発生回路 80 と、
20 を備えることを特徴とする。

また、前記負出力電圧発生回路 80 は、一端が前記コイル L 1 と前記スイッチ Q 1 との接続点に接続された第 2 コンデンサ C 2 と、この第 2 コンデンサ C 2 と第 2 ダイオード D 2 と第 3 コンデンサ C 3 とが前記第 2 ダイオードのカソードが前記第 2 コンデンサの他端に接続されるようにこの順序で直列に接続した直列回路を、前記スイッチに並列に接続するとともに、第 3 ダイオード D 3 のアノードが前記第 2 ダイオードと前記第 2 コンデンサとの接続点に接続され、前記第 3 ダ
25

イオードのカソードが前記切替スイッチ回路を介して前記電源電圧点もしくは基準電圧点に接続され、前記第 3 コンデンサの充電電圧を前記負出力電圧として出力する、ことを特徴とする。

また、前記第 3 ダイオードのカソードと前記電源電圧点との間に、前記負出力電圧のレベルを制御するための第 1 電圧制御用トランジスタ 21 が設けられ、且つ前記第 3 ダイオードのカソードと前記基準電圧点との間に、前記負出力電圧のレベルを制御するための第 2 電圧制御用トランジスタ 22 が設けられていることを特徴とする。

また、前記第 1 電圧制御用トランジスタ 21 及び前記第 2 電圧制御用トランジスタ 22 は、前記第 3 ダイオード D 3 のカソード側電圧が前記正出力電圧 V_P より所定電圧だけ低くなるように制御されることを特徴とする。

また、前記第 1 電圧制御用トランジスタ 21 及び前記第 2 電圧制御用トランジスタ 22 は、前記第 3 コンデンサ C 3 の充電電圧に応じた帰還電圧が所定電圧になるように制御されることを特徴とする。

本発明の携帯機器は、電源電圧 V_{bat} を供給する電池電源 B A T と、その電源電圧から変換された正出力電圧 V_P と負出力電圧 V_N を発生する上記のいずれかに記載された電源装置と、前記正出力電圧及び負出力電圧を使用する負荷装置と、該負荷装置を制御する制御装置とを備えたことを特徴とする。

また、前記電源装置から出力される正出力電圧 V_P 及びまたは負出力電圧 V_N は、電圧調整器を介して前記負荷装置に供給されることを特徴とする。

本発明によれば、コイルを用いたスイッチング型電源回路によって、電源電圧 V_{bat} から変換された所定の正出力電圧 V_P を発生する。それとともに、コイル L 1 とスイッチ Q 1 との接続点と電源電圧点との間に負出力電圧発生回路を設けて、正出力電圧 V_P と電源電圧 V_{bat} とに基づいた所定電圧レベルの負出力電圧 V_N を発生する。これにより、負出力電圧 V_N のレベルに応じて、電源電圧 V_{bat} を供給する電池電源 B A T に、超過した電圧分のエネルギーを第 1 電圧

制御用トランジスタ 21 を介して戻すから、適切なレベルの負出力電圧 V_n を発生するとともに、効率を向上することができる。

また、コイル L_1 とスイッチ Q_1 との接続点と、電源電圧点もしくは基準電圧点（例、グランド）との間に、切替スイッチ回路を介して切替可能に接続され、
5 正出力電圧 V_p と電源電圧 V_{bat} もしくは基準電圧とに基づいた所定電圧レベルの負出力電圧 V_n を発生するための負出力電圧発生回路を備える。これにより、正出力電圧 V_p と電源電圧 V_{bat} との電圧差が大きいときには、電源電圧点に接続し、適切なレベルの負出力電圧を発生するとともに、効率を向上する。

一方、正出力電圧 V_p が低くなったり、電源電圧 V_{bat} が高くなったりして、
10 その電圧差が小さくなったときには、基準電圧点（例、グランド）に接続して、適切なレベルの負出力電圧 V_n を発生させる。したがって、広範囲の電圧条件下で、所要の負出力電圧 V_n を発生させることができる。

また、負出力電圧 V_n のレベルを制御するための、第 1 電圧制御用トランジスタ（電源電圧 V_{bat} 側）、及び第 2 電圧制御用トランジスタ（基準電圧点；グランド側）を設けている。これにより、これらの電圧制御用トランジスタを制御することにより、設定された負出力電圧 V_p を得ることができる。
15

この第 1、第 2 電圧制御用トランジスタは、第 3 ダイオード D_3 のカソード側電圧が正出力電圧 V_p より所定電圧だけ低くなるように制御される。即ち、反転用の第 2 コンデンサ C_2 の充電電圧が所定値になるように制御される。したがって、負出力電圧 V_n を帰還することなく、負出力電圧 V_n を所定値に制御できる。
20 これにより、電圧制御用 IC 90 の端子数を少なくできる。

また、本発明の携帯機器は、CCD カメラなど正・負出力電圧を必要とする負荷装置に所要の電圧を供給するとともに、効率を向上して電池電源の使用可能時間を長くすることができる。

図 1 は、本発明に係る携帯機器の主要な構成を示す図である。

図 2 は、本発明の正負出力電圧用電源装置の第 1 実施例に係る構成を示す図である。

図 3 は、負電圧制御回路 3 O の第 1 構成例を示す図である。

5 図 4 は、負電圧制御回路 3 O A の第 2 構成例を示す図である。

図 5 は、本発明の正負出力電圧用電源装置の第 2 実施例に係る構成を示す図である。

図 6 は、切替制御回路 4 O の構成例を示す図である。

図 7 は、負電圧制御回路 3 O B の第 3 構成例を示す図である。

10 図 8 は、負電圧制御回路 3 O C の第 4 構成例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の電源装置、およびその電源装置を有する携帯機器の実施例について、図を参照して説明する。

15 図 1 は、本発明に係る携帯機器の主要な構成を示す図である。携帯機器としては、携帯電話機や、デジタルスチルカメラなど、所定レベルの第 1 極性電圧（以下、正電圧）と第 2 極性電圧（以下、負電圧）を必要とする負荷を有している。

図 1 において、電源装置 1 0 0 は、電池電源 B A T の電源電圧 V_{bat} が入力され、正出力電圧 V_p （例えば、+15V）と負出力電圧（例えば、-8V）を
20 出力する正負出力電圧用電源装置である。電圧調整器 1 1 0 は、例えばシリーズ型電圧調整器であり、正出力電圧 V_p を他の電圧 V_{pr} にレベル調整する場合に用いられる。また、電圧調整器 1 2 0 は、例えばシリーズ型電圧調整器であり、負出力電圧 V_n を他の電圧 V_{nr} にレベル調整する場合に用いられる。

これらの電圧調整器 1 1 0、1 2 0 は、正負出力電圧 V_p 、 V_n および他の電
25 圧 V_{pr} 、 V_{nr} に応じて、いずれか一方あるいは両方を省略することもある。
例えば、正出力電圧 V_p が所定レベルに制御された電圧であり、負出力電圧 V_n

が未調整の電圧である場合には、電圧調整器 110 が省略できる。また、正負出力電圧 V_p 、 V_n がそれぞれ所定レベルに調整された電圧である場合には、電圧調整器 110、120 は両方とも省略できる。

撮像装置 200 は、例えば CCD カメラであり、正負電圧が入力される。また、
5 表示装置 300 は、例えば表示用の LED（発光ダイオード）駆動回路を有している。また、制御装置 400 は、撮像装置 200 や表示装置 300 を始めとして、携帯機器の制御を司るものである。この制御装置 400 には、その電源として電源電圧 V_{bat} を電圧調整器 130 で調整された電圧 V_r が供給される。

図 2 は、本発明の正負出力電圧用電源装置 100 の第 1 実施例に係る構成を示す図である。
10

図 2 において、スイッチング電源回路 70 は、電池電源 BAT から入力される電源電圧 V_{bat} （例えば、3.6V）を昇圧して、昇圧された正出力電圧 V_p を出力する電源回路である。なお、電池電源 BAT は、電源装置 100 の外部に設けても良い。

15 電源電圧 V_{bat} とグラウンド間に、コイル L1 と N 型 MOS トランジスタであるスイッチ Q1 とが直列に接続される。その直列接続点 A から、整流用の第 1 ダイオード D1 と平滑用の第 1 コンデンサ C1 とにより、直列接続点 A の電圧が整流され平滑されて、正出力電圧 V_p として出力される。なお、電圧は、特に断らない場合には、グラウンドに対する電位である。

20 電圧制御用 IC90 は、正負出力電圧用電源装置 100 の主として制御回路部が作り込まれている LSI である。P1～P4 は、IC90 の端子である。

正出力電圧 V_p は端子 P1 を介して電圧制御用 IC90 に入力され、分圧抵抗器 14、15 で分圧されて、第 1 検出電圧 V_{det1} を発生する。

制御回路 13 は、第 1 検出電圧 V_{det1} と第 1 基準電圧 V_{ref1} とが入力
25 され、第 1 検出電圧 V_{det1} が第 1 基準電圧 V_{ref1} に等しくなるように、スイッチ Q1 をスイッチング制御するためのスイッチング信号を発生する。ここ

では、制御回路 13 は、第 1 基準電圧 V_{ref1} と第 1 検出電圧 V_{det1} との差を増幅して出力する誤差増幅器 11 と、この誤差増幅器 11 の出力に基づいて PWM 信号を形成してスイッチング信号として出力する PWM 制御回路 12 とを含んで構成されている。

- 5 このスイッチング電源回路 70 により、正出力電圧 V_p は、電源電圧 V_{bat} が昇圧された所定の電圧になるように制御される。また、直列接続点 A の電圧は、スイッチ Q1 のオンとオフに応じて零と正出力電圧 V_p となる。なお、本発明では、ダイオード D1 ~ D3 は、電圧降下の低いショットキー・バリア・ダイオードを用いることが望ましい。また、本発明の動作の説明において、そのダイオードの電圧降下を無視して説明することがある。
- 10

- 負出力電圧発生回路 80 は、第 2 コンデンサ C2 と第 2 ダイオード D2 と第 3 コンデンサ C3 とが直列接続点 A とグランド間に接続される。即ち、スイッチ Q1 に並列に接続される。この第 2 ダイオード D2 の極性は第 2 コンデンサ側がカソードである。第 2 ダイオード D2 と第 2 コンデンサ C2 との接続点に第 3 ダイ
- 15 オード D3 のアノードが接続される。

- その第 3 ダイオード D3 のカソードが、負出力電圧 V_n の電圧レベルを制御するための P 型 MOS トランジスタである第 1 電圧制御用トランジスタ 21 を介して、電源電圧 V_{bat} のレベルにある電源電圧点、即ち、電池電源 BAT に接続されている。また、第 3 ダイオード D3 のカソードは、高抵抗のプルアップ抵抗器 25 を介して正出力電圧 V_p に接続されているから、負出力用設定電圧 V_{fly} は正出力電圧 V_p にプルアップされ得る。このプルアップによって、第 3 ダイ
- 20 オード D3 のオフ時（逆バイアス時）に、負出力用設定電圧 V_{fly} は正出力電圧 V_p に安定する。

- 第 1 電圧制御用トランジスタ 21 は、正出力電圧 V_p と、第 3 ダイオード D3
- 25 のカソード側電圧（以下、負出力用設定電圧） V_{fly} が入力される負電圧制御回路 30 により制御される。

図 3 は、負電圧制御回路 30 の第 1 構成例を示す図である。図 3 において、抵抗器 31（抵抗値 R_1 ）と定電流回路 32（定電流値 I_1 ）とが、正出力電圧 V_p 点とグランド間に B 点で直列に接続される。また、正出力電圧 V_p 点と負出力用設定電圧 V_{fly} 点の間に抵抗器 35（抵抗値 R_2 ）と抵抗器 36（抵抗値 R_3 ）とが C 点で直列に接続される。なお、抵抗器 35 の代わりに、所要個数のツェナーダイオードを用いることもできる。

誤差増幅器 33 は、B 点電圧と C 点電圧とが入力され、その出力が第 1 電圧制御用トランジスタ 21 のゲートに印加される。この誤差増幅器 33 は、C 点電圧が B 点電圧に等しくなるように、第 1 電圧制御用トランジスタ 21 を制御する。

10 B 点電圧は、正出力電圧 V_p から抵抗器 31 の電圧降下を引いた電圧（ $=V_p - I_1 \cdot R_1$ ）である。C 点電圧は、B 点電圧に等しい。したがって、負出力用設定電圧 V_{fly} は、 $V_{fly} = V_p - I_1 \cdot R_1 (1 + R_3 / R_2)$ になる。

このように、負出力用設定電圧 V_{fly} は、正出力電圧 V_p から一定電圧だけ低い電圧になる。また、この負出力用設定電圧 V_{fly} は、電源電圧 V_{bat} に、
15 第 1 電圧制御用トランジスタ 21 の両端間の電圧を加算した電圧レベルになっている。

この図 2、図 3 のように構成された正負出力電圧用電源装置の動作を説明する。まず、スイッチング電源回路 70 は、スイッチ Q1 が第 1 検出電圧 V_{det1} と第 1 基準電圧 V_{ref1} とが等しくなるように、スイッチング制御される。第 1
20 検出電圧 V_{det1} と第 1 基準電圧 V_{ref1} とが等しくなった状態では、所定レベルの正出力電圧 V_p が発生されている。

また、接続点 A の電圧は、スイッチ Q1 のオンとオフに応じて零と正出力電圧 V_p とが繰り返して発生されている。

負出力電圧発生回路 80 においては、接続点 A の電圧が正出力電圧 V_p である
25 ときに、第 1 ルートが形成される。この第 1 ルートは、コイル L_1 （即ち、正出力電圧 V_p にある接続点 A）から、第 2 コンデンサ C_2 、第 3 ダイオード D_3 、

第1電圧制御用トランジスタ21、及び電池電源BAT（即ち、電源電圧 V_{bat} 点）を介している。この第1ルートにより、第2コンデンサC2が図示の極性に充電される。

この第2コンデンサC2の充電電圧は、接続点Aの正出力電圧 V_p と負出力用
5 設定電圧 V_{fly} との差電圧 $I_1 \cdot R_1 (1 + R_3 / R_2)$ になっている。即ち、第2コンデンサC2は、所定電圧に充電される。

また、第1ルートに、電池電源BATが設けられているから、第1電圧制御用トランジスタ21を介して第2コンデンサC2への充電電流にて電池電源BATが充電される。したがって、第2コンデンサC2の所定電圧を超過した電圧分の
10 エネルギーが、電池電源BATに回収される。

次に、接続点Aの電圧が零であるとき、即ちスイッチQ1がオンであるときに、第2ルートが形成される。この第2ルートは、グラウンド、スイッチQ1、第2コンデンサC2、第2ダイオードD2、第3コンデンサC3の直列回路を介している。この第2ルートにより、第2コンデンサC2に充電された電荷が第3コンデ
15 ンサC3に分配される。

この第1ルートによる第2コンデンサC2の充電と、第2ルートによる第2コンデンサC2と第3コンデンサC3への電荷分配を通して、第3コンデンサC3には図示のような負極性に電荷が充電されていく。この第2コンデンサC2の充電電荷は、充電と電荷分配の繰り返しにより徐々に上昇していき、定常的には、
20 負の所定電圧（＝差電圧 $I_1 \cdot R_1 (1 + R_3 / R_2)$ ）になる。各電圧関係を例示すると、正出力電圧 V_p ；15V、負出力電圧 V_n ；-8V、電源電圧 V_{bat} ；3.6Vとすると、負出力用設定電圧 V_{fly} は7Vとなり、第1電圧制御用トランジスタ21での電圧降下は3.4Vとなる。実際には、ダイオードの電圧降下分が誤差電圧として発生するから、その電圧降下分を考慮することが望ま
25 しい。

この第3コンデンサC3に充電された負の所定電圧が、負出力電圧 V_n として

出力される。この負出力電圧 V_n は、正出力電圧 V_p の大きさに関係なく、負出力用設定電圧 V_{fly} の値によって、言い換えれば定電流回路 32 の定電流値 I_1 や、抵抗器 31、35、36 の抵抗値 $R_1 \sim R_3$ によって決定される。負出力電圧 V_n の大きさは、必要に応じて定電流値 I_1 や抵抗値 $R_1 \sim R_3$ の調整など
5 によって、変更できる。

また、この負電圧制御回路 30 においては、負出力用設定電圧 V_{fly} は正出力電圧 V_p から一定電圧だけ低い電圧になるように制御されるから、第2コンデンサ C_2 はその差電圧 ($= V_p - V_{fly}$) に充電される。したがって、負出力電圧 V_n を検出することなく、負出力電圧 V_n を所定の負電圧に制御することができる。この場合には、電圧制御用 IC 90 に、負出力電圧 V_n を帰還するための端子を設ける必要がないから、電圧制御用 IC 90 の端子数を削減できる。
10

図4は、負電圧制御回路 30A の第2構成例を示す図である。図4において、抵抗器 41 と抵抗器 42 で負出力電圧 V_n を分圧して、第2検出電圧 V_{det2} を形成する。誤差増幅器 43 は、第2基準電圧 V_{ref2} と第2検出電圧 V_{det2} が入力され、その出力が第1電圧制御用トランジスタ 21 のゲートに印加される。この誤差増幅器 43 は、第2検出電圧 V_{det2} が第2基準電圧 V_{ref2} に等しくなるように、第1電圧制御用トランジスタ 21 を制御する。これにより、負出力電圧 V_n が所定レベルになるように制御される。
15

また、図2の負出力電圧発生回路 80 において、第1電圧制御用トランジスタ 21 及び負電圧制御回路 30、を省略してもよい。この場合には、負出力電圧 V_n は、正出力電圧 V_p と電源電圧 V_{bat} との差電圧に等しい電圧レベルになる。したがって、電圧調整器 120 にて、必要に応じて負出力電圧 V_n のレベルを調整することになる。
20

この第1実施例によれば、コイル L_1 を用いたスイッチング型電源回路 70 によって、電源電圧 V_{bat} から変換された所定の正出力電圧 V_p を発生する。それとともに、コイル L_1 とスイッチ Q_1 との接続点 A と電源電圧点 V_{bat} との
25

間に負出力電圧発生回路 80 を設けて、正出力電圧 V_p と電源電圧 V_{bat} とに基づいた所定電圧レベルの負出力電圧 V_n を発生する。これにより、負出力電圧 V_n のレベルに応じて、電源電圧 V_{bat} を供給する電池電源 BAT に、超過した電圧分のエネルギーを第 1 電圧制御用トランジスタ 21 を介して戻すから、適切なレベルの負出力電圧 V_n を発生するとともに、効率を向上することができる。

また、負出力電圧 V_n のレベルを制御するための第 1 電圧制御用トランジスタ 21 を設けている。これにより、これらの電圧制御用トランジスタ 21 を制御することにより、設定された負出力電圧 V_n を得ることができる。

図 5 は、本発明の正負出力電圧用電源装置 100 の第 2 実施例に係る構成を示す図である。この第 2 実施例では、正出力電圧 V_p と負出力電圧 V_n との絶対値での電圧差が小さくなった場合にも、負出力電圧 V_n を適切に出力することができるようにしたものである。即ち、その電圧差が、負出力電圧 V_n を出力しつつ、電池電源 BAT を充電するには十分な電圧差ではなくなった場合に、電池電源 BAT の充電は行わずに負出力電圧 V_n を出力するように、構成されている。

図 5 において、スイッチング電源回路 70 は図 1 の第 1 実施例と同じであるが、負出力電圧発生回路 80 A が第 1 実施例のものとは一部異なっている。以下、異なる点について説明する。

負出力電圧発生回路 80 A において、負出力用設定電圧 V_{fly} の出力点は、第 1 切替スイッチ 23 と第 1 電圧制御用トランジスタ 21 とを介して電池電源 BAT に接続されるか、あるいは、第 2 切替スイッチ 24 と N 型 MOS トランジスタである第 2 電圧制御用トランジスタ 22 とを介して、グランドに接続される。第 1、第 2 切替スイッチ 23、24 は、切替制御回路 40 からの切替信号 COS に応じて、いずれか一方がオンし他方がオフする。

図 6 は、切替制御回路 40 の構成例を示す図である。図 6 において、正出力電圧 V_p 点と電源電圧 V_{bat} 点との間に定電流回路 51（定電流値 I_0 ）と抵抗器 52（抵抗値 R_0 ）とが、この順序で直列に接続されている。その直列接続点

から第3検出電圧 V_{det3} を得る。

この第3検出電圧 V_{det3} は、電源電圧 V_{bat} に抵抗器52の電圧降下 $I_0 \cdot R_0$ を加算した電圧である。この第3検出電圧 V_{det3} は、電池電源BATへの充電を行いつつ負出力電圧 V_n を制御可能なレベルに設定されている。

- 5 演算増幅器53は、第3検出電圧 V_{det3} を負出力用設定電圧 V_{fly} と比較し、負出力用設定電圧 V_{fly} が第3検出電圧 V_{det3} を超えているとき ($V_{fly} > V_{det3}$)、第1切替スイッチ23をオンさせ第2切替スイッチ24をオフさせる切替信号COSを出力する。また、演算増幅器53は、負出力用設定電圧 V_{fly} が第3検出電圧 V_{det3} を下回るとき ($V_{fly} < V_{det3}$)、
- 10 切替信号COSを停止し、第1切替スイッチ23をオフさせ第2切替スイッチ24をオンさせる。なお、演算増幅器53は、第1、第2切替スイッチ23、24の切替を安定して行うために、ヒステリシス特性を持たせることがよい。

- このように、正出力電圧 V_p と電源電圧 V_{bat} 間の電圧差が大きいときには、負出力用設定電圧 V_{fly} の出力点を電源電圧点側に接続して、電池電源BAT
- 15 を充電しつつ適切なレベルの負出力電圧 V_n を発生させる。一方、正出力電圧 V_p が低くなったり、電源電圧 V_{bat} が高くなったりして、それらの間の電圧差が小さくなったときには、負出力用設定電圧 V_{fly} の出力点を基準電圧点であるグラウンド側に接続して、適切なレベルの負出力電圧 V_n を発生させる。したがって、第1、第2切替スイッチ23、24を電圧差に応じて切り替えることによ
- 20 って、広範囲の電圧条件下で、所要の負出力電圧 V_n を発生させることが可能になる。

- 図7は、図5の第2実施例で用いられる負電圧制御回路30Bの第3構成例を示す図である。図7の負電圧制御回路30Bにおいて、図3の負電圧制御回路30と比較して、誤差増幅器34が設けられている。この誤差増幅器34は、B点
- 25 電圧とC点電圧とが入力され、その出力が第2電圧制御用トランジスタ22のゲートに印加される。この誤差増幅器34は、C点電圧がB点電圧に等しくなるよ

うに、第2電圧制御用トランジスタ22を制御する。

この負電圧制御回路30Bの動作は、第1切替スイッチ23がオンされている場合には図3の負電圧制御回路30と同様に動作する。また、第2切替スイッチ24がオンされている場合には、負電圧制御回路30Bはやはり負出力用設定電
5 圧 V_{fly} が所定電圧レベルになるように、誤差増幅器44の出力によって第2電圧制御用トランジスタ22を制御する。

したがって、第1切替スイッチ23または第2切替スイッチ24のいずれかがオンされている場合でも、負出力用設定電圧 V_{fly} は、正出力電圧 V_p から一定電圧だけ低い電圧になる。これにより、正出力電圧 V_p や電源電圧 V_{bat} が変
10 わっても、所定電圧レベルの負出力電圧 V_n が出力される。

この図5～図7のように構成された正負出力電圧用電源装置100の動作は、電圧条件に応じて第1切替スイッチ23がオンされているか第2切替スイッチ24がオンされているかが異なるだけである。その動作は、図2、図3で説明した動作と、ほぼ同様であるので、再度の説明を省略する。

15 図8は、負電圧制御回路30Cの第4構成例を示す図である。図8の負電圧制御回路30Cにおいて、図4の負電圧制御回路30Aと比較して、誤差増幅器44が設けられている。この誤差増幅器44は、第2検出電圧 V_{det2} と第2基準電圧 V_{ref2} とが入力され、その出力が第2電圧制御用トランジスタ22のゲートに印加される。この誤差増幅器44は、第2検出電圧 V_{det2} が第2基準電圧 V_{ref2} に等しくなるように、第2電圧制御用トランジスタ22を制
20 御する。

この負電圧制御回路30Cの動作は、第1切替スイッチ23がオンされている場合には図4の負電圧制御回路30Aと同様に動作する。また、第2切替スイッチ24がオンされている場合には、負電圧制御回路30Cはやはり負出力電圧 V_n が所定電圧レベルになるように、誤差増幅器44の出力によって第2電圧制
25 御用トランジスタ22を制御する。

したがって、第1切替スイッチ23または第2切替スイッチ24のいずれがオンされている場合でも、負出力電圧 V_n は、所定電圧レベルに制御される。これにより、やはり、正出力電圧 V_p や電源電圧 V_{bat} が変わっても、所定電圧レベルの負出力電圧 V_n が出力される。なお、図8の負電圧制御回路30Cが用いられる場合には、切替制御回路40の演算増幅器53には、負出力用設定電圧 V_{fly} に代えて、所定レベルの第3基準電圧 V_{ref3} が入力される。この点が、図6において括弧内に表されている。

このように、以上の各実施例で説明した正負出力電圧を発生する電源装置100では、正出力電圧 V_p と電源電圧 V_{bat} 間の電圧差が大きいときには、電源電圧 V_{bat} 点側に接続して、電池電源BATを充電しつつ適切なレベルの負出力電圧 V_n を発生させる。したがって、電力損失を低減し、効率を向上できる。また、正出力電圧 V_p が低くなったり、電源電圧 V_{bat} が高くなったりして、それらの間の電圧差が小さくなったときには、基準電圧点であるグランド側に接続して、適切なレベルの負出力電圧 V_n を発生させる。したがって、広範囲の電圧条件下で、所要の負出力電圧 V_n を発生させることができる。

本発明の携帯機器は、正負出力電圧を発生する電源装置100を用いることによって、CCDカメラなど正・負出力電圧を必要とする負荷装置に所要の電圧を供給するとともに、効率を向上して電池電源の使用可能時間を長くすることができる。

産業上の利用可能性

本発明に係るスイッチング型の電源装置は、電源電圧から変換された正出力電圧とともに、所定レベルの負出力電圧を効率よく発生する。その正出力電圧と負出力電圧を、正及び負電圧を使用する負荷装置とを備えた、携帯電話機などの携帯機器に好適に利用できる。

請求の範囲

1. コイル、このコイルと直列に接続され、電源電圧が印加される電源電圧点から前記コイルへの通電をスイッチングするスイッチ、前記コイルと前記スイッチとの直列接続点の電圧を整流し平滑し、正出力電圧として出力する整流平滑回路、前記正出力電圧に応じた検出電圧が基準電圧と等しくなるように前記スイッチのオンオフスイッチングを行う制御回路を有するスイッチング電源回路と、

前記コイルと前記スイッチとの接続点と前記電源電圧点との間に接続され、前記正出力電圧と前記電源電圧とに基づいた所定電圧レベルの負出力電圧を発生するための負出力電圧発生回路と、を備えることを特徴とする電源装置。

2. 前記負出力電圧発生回路は、一端が前記コイルと前記スイッチとの接続点に接続された第2コンデンサと、この第2コンデンサと第2ダイオードと第3コンデンサとが前記第2ダイオードのカソードが前記第2コンデンサの他端に接続されるようにこの順序で直列に接続した直列回路を、前記スイッチに並列に接続するとともに、第3ダイオードのアノードが前記第2ダイオードと前記第2コンデンサとの接続点に接続され、前記第3ダイオードのカソードが前記電源電圧点側に接続され、前記第3コンデンサの充電電圧を前記負出力電圧として出力する、ことを特徴とする、請求項1に記載の電源装置。

3. 前記第3ダイオードのカソードと前記電源電圧点との間に、前記負出力電圧のレベルを制御するための電圧制御用トランジスタが設けられていることを特徴とする、請求項2に記載の電源装置。

4. 前記電圧制御用トランジスタは、前記第3ダイオードのカソード側電圧が前記

正出力電圧より所定電圧だけ低くなるように制御されることを特徴とする、請求項 3 に記載の電源装置。

5. 前記電圧制御用トランジスタは、前記負出力電圧に応じた帰還電圧が所定電圧になるように制御されることを特徴とする、請求項 3 に記載の電源装置。

6. コイル、このコイルと直列に接続され、電源電圧が印加される電源電圧点から前記コイルへの通電をスイッチングするスイッチ、前記コイルと前記スイッチとの直列接続点の電圧を整流し平滑し、正出力電圧として出力する整流平滑回路、前記正出力電圧に応じた検出電圧が基準電圧と等しくなるように前記スイッチのオンオフスイッチングを行う制御回路、を有するスイッチング電源回路と、
前記コイルと前記スイッチとの接続点と前記電源電圧点もしくは基準電圧点との間に切替スイッチ回路を介して切替可能に接続され、前記正出力電圧と前記電源電圧もしくは基準電圧とに基づいた所定電圧レベルの負出力電圧を発生するための負出力電圧発生回路と、を備えることを特徴とする電源装置。

7. 前記負出力電圧発生回路は、一端が前記コイルと前記スイッチとの接続点に接続された第 2 コンデンサと、この第 2 コンデンサと第 2 ダイオードと第 3 コンデンサとが前記第 2 ダイオードのカソードが前記第 2 コンデンサの他端に接続されるようにこの順序で直列に接続した直列回路を、前記スイッチに並列に接続するとともに、第 3 ダイオードのアノードが前記第 2 ダイオードと前記第 2 コンデンサとの接続点に接続され、前記第 3 ダイオードのカソードが前記切替スイッチ回路を介して前記電源電圧点もしくは基準電圧点に接続され、前記第 3 コンデンサの充電電圧を前記負出力電圧として出力する、ことを特徴とする、請求項 6 に記載の電源装置。

8. 前記第3ダイオードのカソードと前記電源電圧点との間に、前記負出力電圧のレベルを制御するための第1電圧制御用トランジスタが設けられ、且つ前記第3ダイオードのカソードと前記基準電圧点との間に、前記負出力電圧のレベルを制御するための第2電圧制御用トランジスタが設けられていることを特徴とする、請求項7に記載の電源装置。

9. 前記第1電圧制御用トランジスタ及び前記第2電圧制御用トランジスタは、前記第3ダイオードのカソード側電圧が前記正出力電圧より所定電圧だけ低くなるように制御されることを特徴とする、請求項8に記載の電源装置。

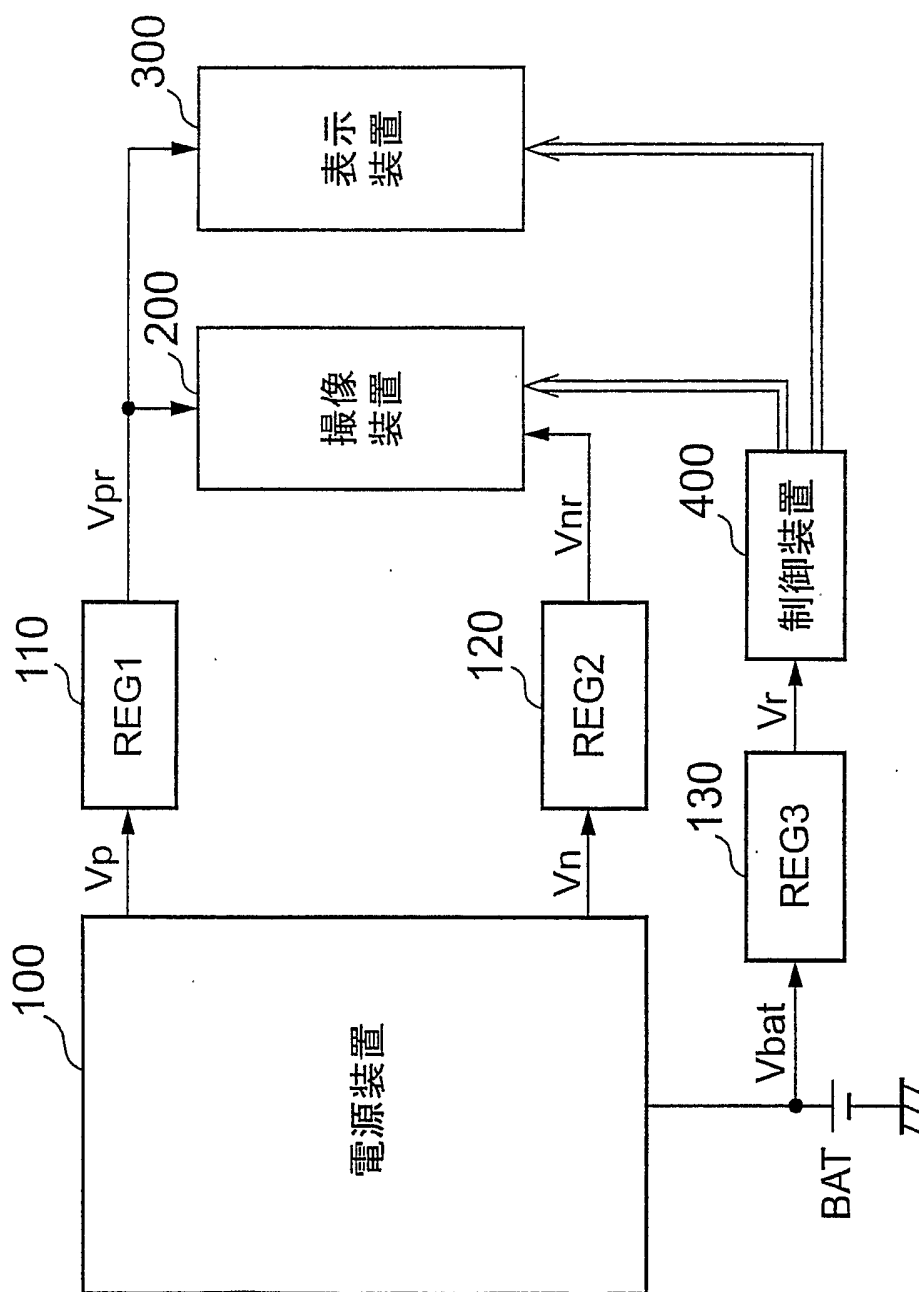
10

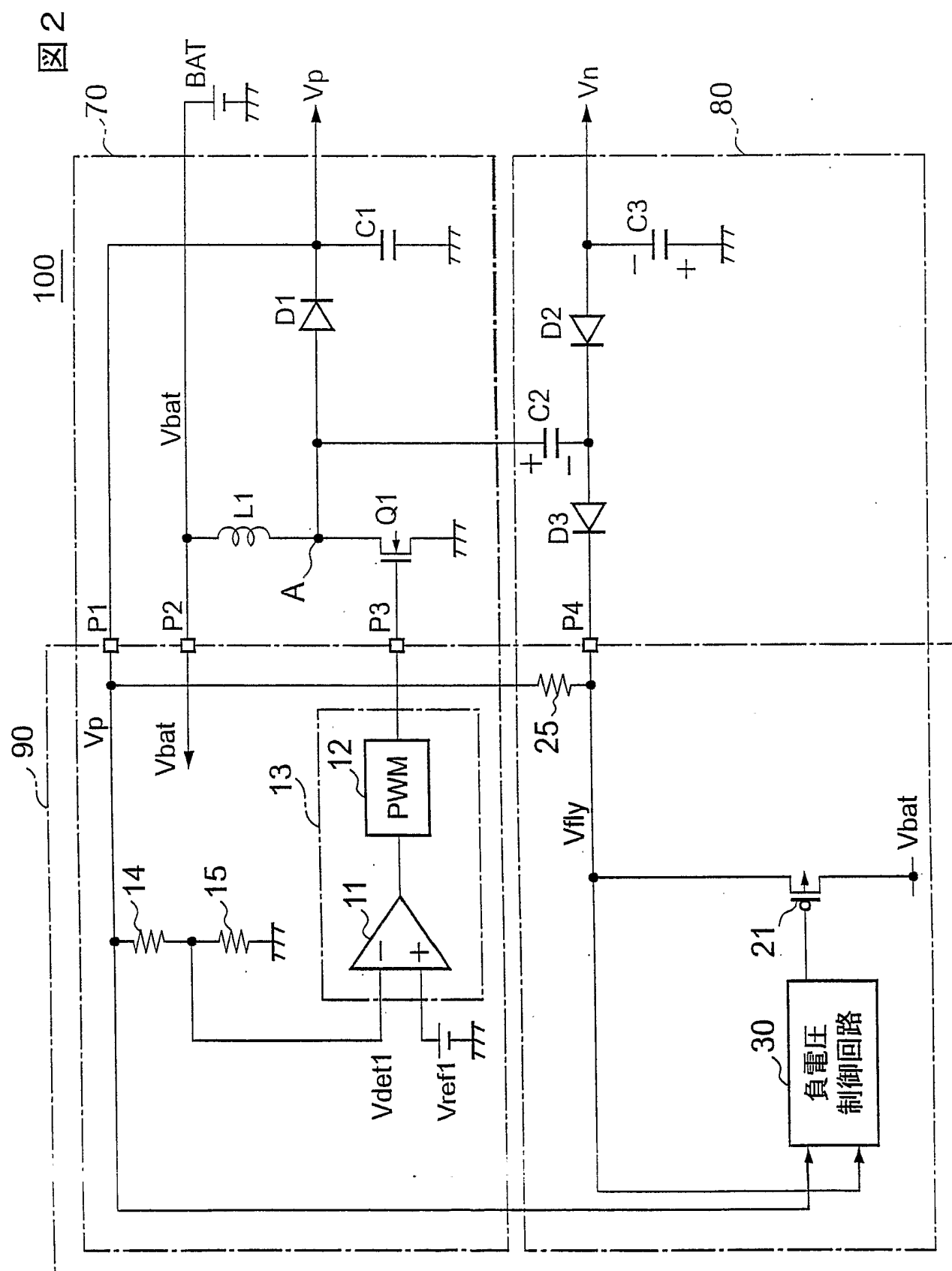
10. 前記第1電圧制御用トランジスタ及び前記第2電圧制御用トランジスタは、前記第3コンデンサの充電電圧に応じた帰還電圧が所定電圧になるように制御されることを特徴とする、請求項8に記載の電源装置。

15 11. 電源電圧を供給する電池電源と、その電源電圧から変換された正出力電圧と負出力電圧を発生する請求項1乃至10のいずれかに記載された電源装置と、前記正出力電圧及び負出力電圧を使用する負荷装置と、該負荷装置を制御する制御装置とを備えたことを特徴とする携帯機器。

20 12. 前記電源装置から出力される正出力電圧及びまたは負出力電圧は、電圧調整器を介して前記負荷装置に供給されることを特徴とする、請求項11に記載の携帯機器。

一
[X]





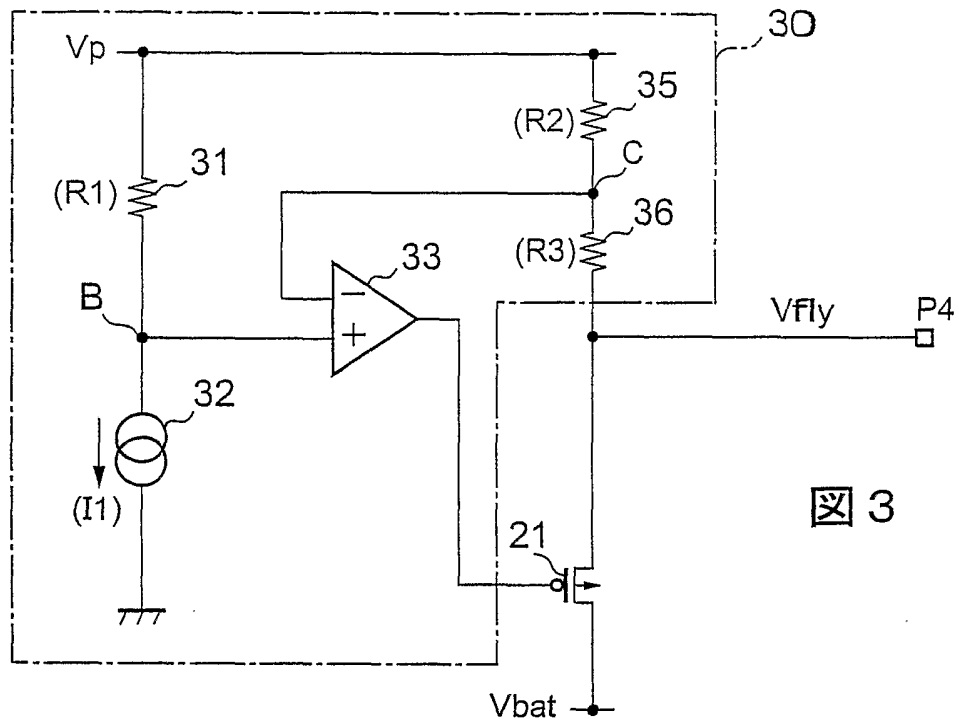
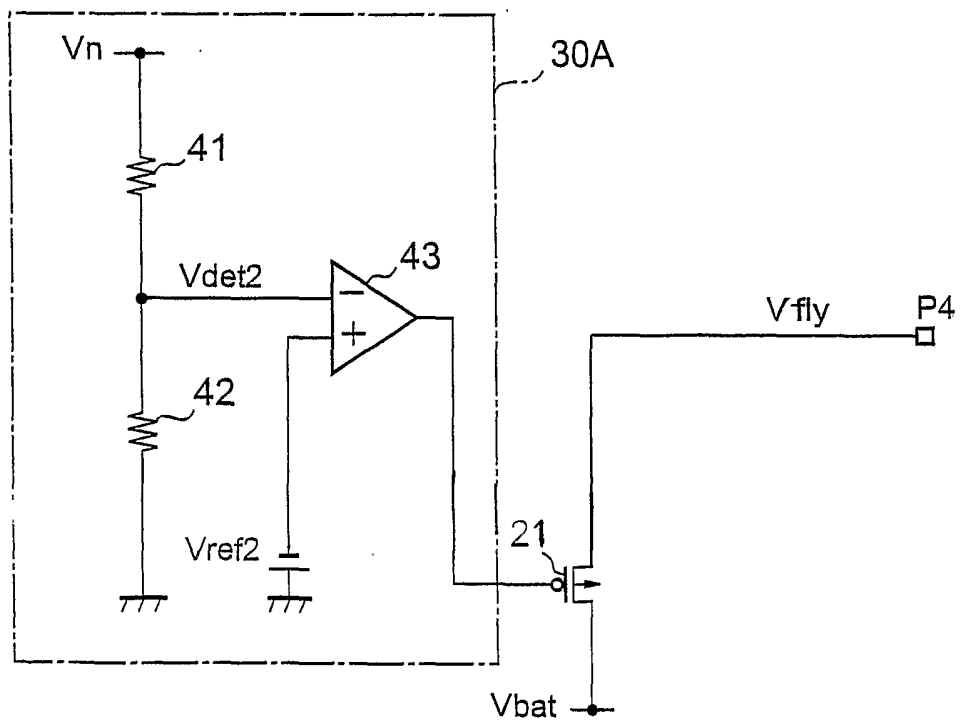


図 3

図 4



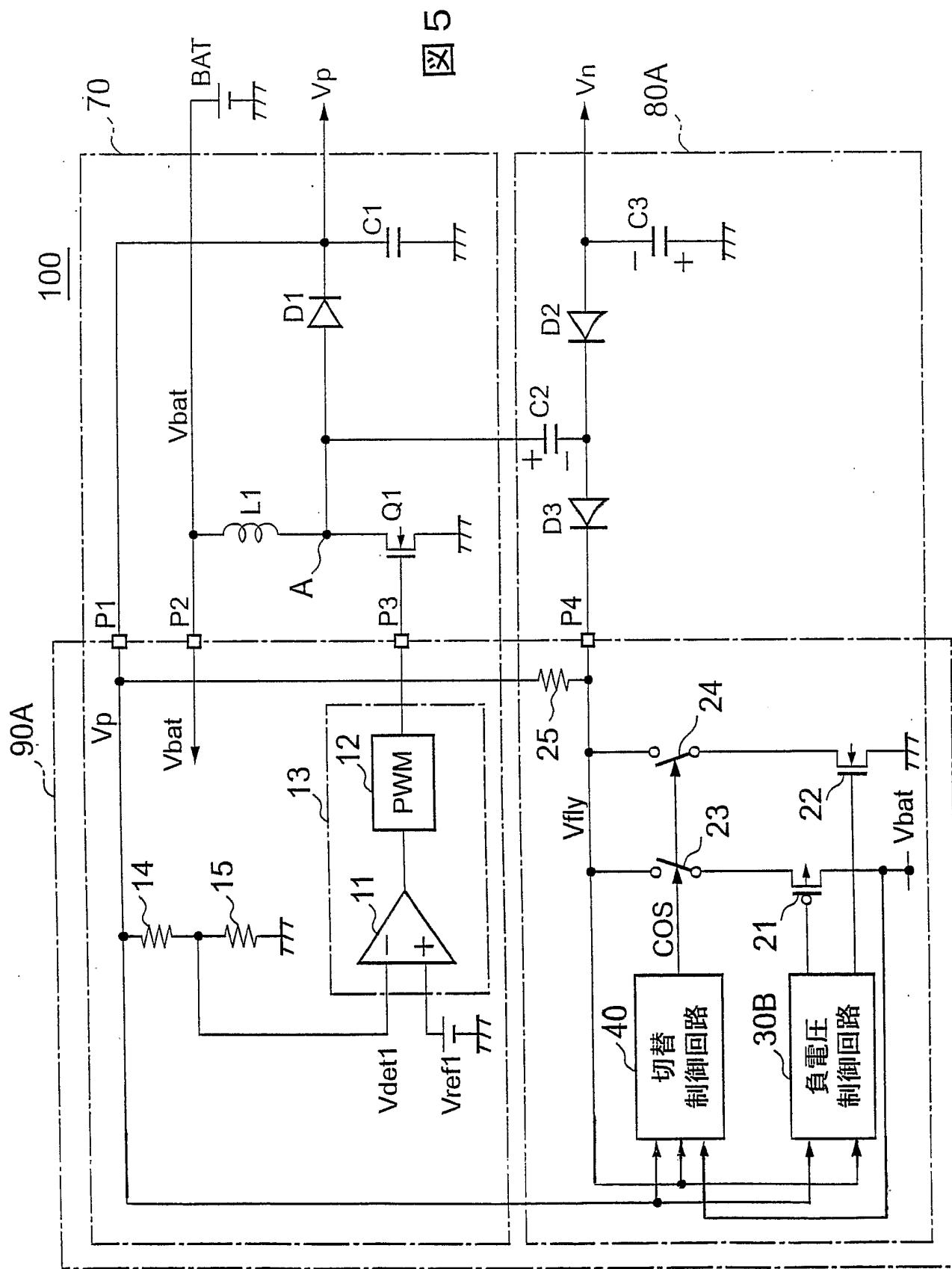
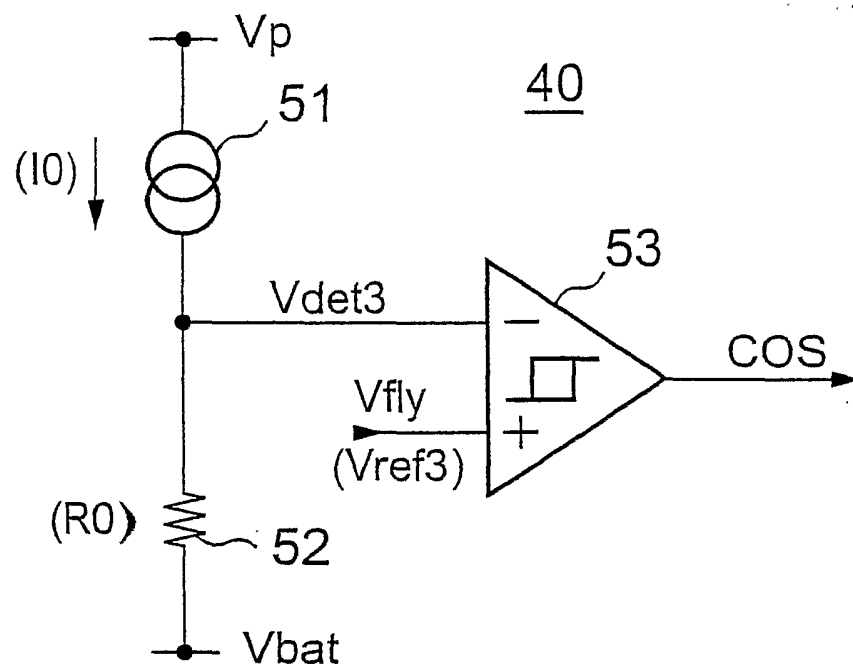


図 6



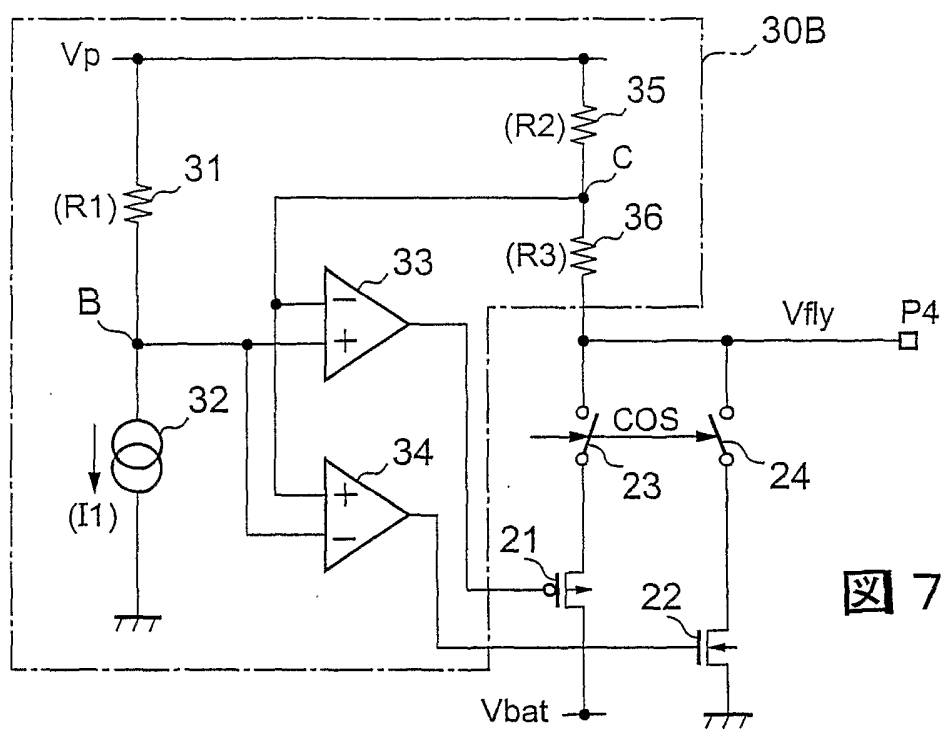
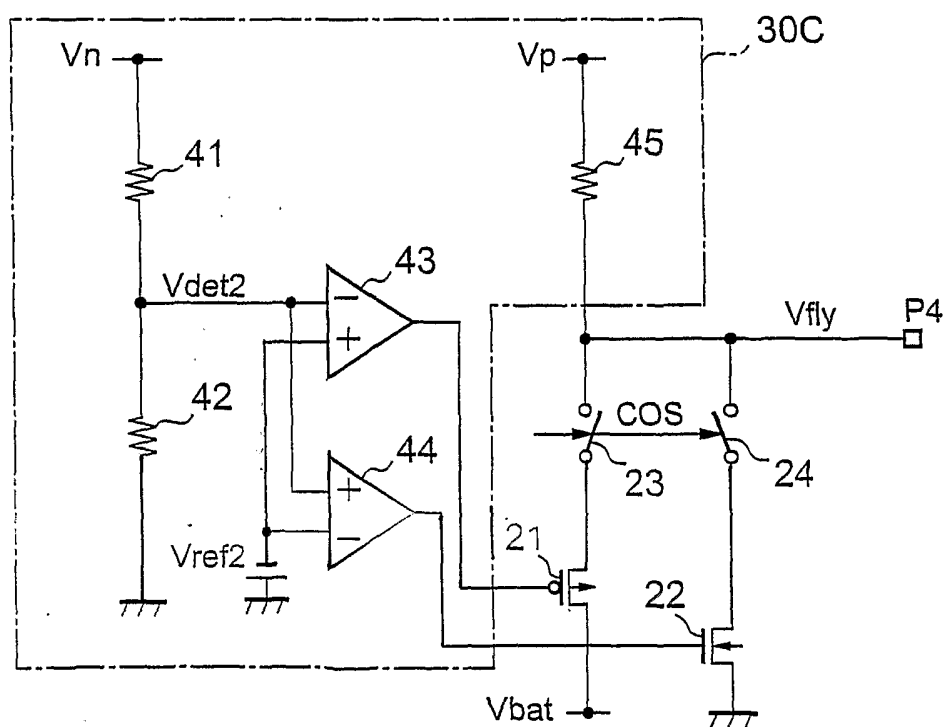


図 7

図 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019952

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02M3/155(2006.01), **H02M3/07**(2006.01)

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)

H02M3/155(2006.01), **H02M3/07**(2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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.
Y A	JP 9-233809 A (Sharp Corp.), 05 September, 1997 (05.09.97), All pages (Family: none)	1-5, 11, 12, 6-10
Y A	JP 61-26465 A (NEC Corp.), 05 February, 1986 (05.02.86), All pages (Family: none)	1-5, 11, 12, 6-10
Y A	JP 11-3126 A (Sony Corp.), 06 January, 1999 (06.01.99), All pages (Family: none)	3-5, 11, 12, 6-10

☒ 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
21 December, 2005 (21.12.05)Date of mailing of the international search report
10 January, 2006 (10.01.06)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019952

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-169546 A (Canon Inc.) , 22 June, 2001 (22.06.01) , All pages (Family: none)	5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. **H02M3/155** (2006.01), **H02M3/07** (2006.01)

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））

Int.Cl. **H02M3/155** (2006.01), **H02M3/07** (2006.01)

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
Y A	JP 9-233809 A (シャープ株式会社) 05.09.1997, 全ページ (ファミリーなし)	1-5, 11, 12, 6-10
Y A	JP 61-26465A (日本電気株式会社) 05.02.1986, 全ページ (ファミリーなし)	1-5, 11, 12, 6-10

☒ 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系氏を参照。

* 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

21.12.2005

国際調査報告の発送日

10.01.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

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）

梶本 直樹

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

3V

3630

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y A	JP 11-3126 A (ソニー株式会社) 06.01.1999, 全ページ (ファミリーなし)	3-5, 11, 12, 6-10
Y	JP 2001-169546 A (キヤノン株式会社) 22.06.2001, 全ページ (ファミリーなし)	5