

(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
2014年6月19日(19.06.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/091772 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/056409
- (22) 国際出願日: 2013年3月8日(08.03.2013)
- (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 2012-273839 2012年12月14日(14.12.2012) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 砂畑 美宣(SUNAHATA Yoshinori); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 大橋 誠(OHASHI Makoto); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 西川 武男(NISHIKAWA Takeo); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 山田潤一郎(YAMADA Junichiro); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 岡田 亘

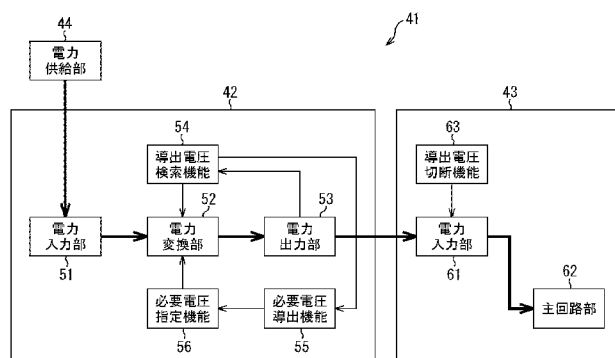
(OKADA Wataru); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

- (74) 代理人: 稲本 義雄, 外(INAMOTO Yoshio et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿7丁目5番25号 西新宿木村屋ビルディング9階 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, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, 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, 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

[続葉有]

(54) Title: DC POWER SYSTEM, DC POWER SUPPLY DEVICE, DC DEVICE, POWER SUPPLY METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称: 直流電力システム、直流電力供給機器、直流機器、電力供給方法、およびプログラム



- 44 Power supply unit
51, 61 Power input unit
52 Power conversion unit
53 Power output unit
54 Derived voltage search feature
55 Required voltage deriving feature
56 Required voltage specifying feature
62 Main circuit
63 Derived voltage cutoff feature

(57) Abstract: This DC power supply device comprises: a derived voltage search unit that instructs a power conversion unit, which is capable of outputting DC power by changing a voltage to be outputted, to supply DC power to a DC device while changing the voltage according to a prescribed system, and searches a defined derived voltage in order to derive a required voltage required to drive the DC device; a required voltage deriving unit that derives the required voltage from the derived voltage specified by the derived voltage search unit; and a required voltage specifying unit that instructs the power conversion unit to supply DC power of the required voltage derived by the required voltage deriving unit to the DC device. The DC device has a derived voltage cutoff unit that permits the voltage of the DC power supplied from the DC power supply device to be less than or equal to the derived voltage, and cuts off input of the DC power when the derived voltage is exceeded. The present invention can be used, for example, in a DC power system that supplies DC power via a DC bus, and can recognize and supply a required voltage for a DC device via a simple structure.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/091772 A1



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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

直流電力供給機器は、出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定的方式に従って電圧を変更させながら直流機器に直流電力を供給するように指示して、直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索する導出電圧検索部と、導出電圧検索部により特定された導出電圧から必要電圧を導出する必要電圧導出部と、電力変換部に対し、必要電圧導出部により導出された必要電圧の直流電力を直流機器に供給するように指示する必要電圧指定部とを有する。また、直流機器は、直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、導出電圧以下まで許容し、導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断する導出電圧切断部を有する。本技術は、例えば、DCバスを介して直流電力を供給する直流電力システムに適用でき、直流機器の必要電圧を簡易な仕組みで認識して供給できる。

明 細 書

発明の名称：

直流電力システム、直流電力供給機器、直流機器、電力供給方法、およびプログラム

技術分野

[0001] 本開示は、直流電力システム、直流電力供給機器、直流機器、電力供給方法、およびプログラムに関し、特に、直流機器の必要電圧を簡易な仕組みで認識して供給することができるようにした直流電力システム、直流電力供給機器、直流機器、電力供給方法、およびプログラムに関する。

背景技術

[0002] 近年、電力系統を介して供給される交流電力をAC/DC (Alternating current / Direct current) 変換した直流電力や、太陽電池などで発電された直流電力、バッテリーから出力される直流電力などを、DCバスを介して、直流電力を必要とする機器（以下、直流機器と称する）に供給する直流電力システムが提案されている。このような直流電力システムにおいて、DCバスに接続されている電力供給部から出力される直流電力の電圧が、直流機器の駆動に必要な電圧（以下、必要電圧と称する）と異なるとき、直流機器の必要電圧となるように電圧を変換して供給する直流電力供給機器が使用される。

[0003] 例えば、図1のAに示すように、直流電力システム11は、直流電力供給機器12および直流機器13から構成され、電力供給部14から直流電力供給機器12に直流電力が供給される。直流電力供給機器12では、電力変換部22が、電力供給部14から電力入力部21を介して供給される直流電力を直流機器13の必要電圧に変換し、その直流電力が電力出力部23を介して直流機器13に供給される。直流機器13では、直流電力供給機器12から供給される直流電力が電力入力部31を介して主回路部32に供給され、直流機器13が駆動する。

[0004] なお、電力供給部14が交流電力を供給する場合には、電力変換部22は

、その交流電力をAC/DC変換するとともに、直流機器 13 の必要電圧に変換することができる。

[0005] また、直流電力システム 11 において、直流機器 13 によって必要とする直流電力の電圧が異なることがあるため、直流機器 13 ごとに異なる電圧を供給することが必要となることがある。また、直流機器 13 ごとに接続するための装置（プラグ）の形状や極性が異なることがある。

[0006] 例えば、図 1 の B に示すように、直流電力システム 11 A は、それぞれ必要電圧の異なる直流機器 13-1 および 13-2 を有しており、直流電力供給機器 12 A は、直流機器 13-1 および 13-2 それぞれの必要電圧で直流電力を供給することができる。即ち、直流電力供給機器 12 A は、可変式の電力変換部 22 A と、ロータリースイッチなどから構成される必要電圧指定部 25 とを設けている。そして、利用者は、必要電圧指定部 25 に対して必要電圧を指定し、直流機器 13 のプラグの形状や極性に応じて電力出力部 23-1 または 23-2 のいずれか一方を選択する。この選択に従って、直流電力供給機器 12 A は、電力出力部 23-1 を介して直流機器 13-1 の必要電圧の直流電力を直流機器 13-1 に供給したり、電力出力部 23-2 を介して直流機器 13-2 の必要電圧の直流電力を直流機器 13-2 に供給したりする。

[0007] なお、電力供給部 14 が交流電力を供給する場合には、電力変換部 22 は、その交流電力をAC/DC変換するとともに、直流機器 13 の必要電圧に変換することができ、このような直流電力供給機器 12 A として、ユニバーサル AC アダプタが存在する。

[0008] ところで、直流電力供給機器 12 A のように、利用者が必要電圧を指定したり電力出力部 23 を選択したりする方法では、利用者が必要電圧の指定を間違えたり、プラグの極性の違いに気づかずに電力出力部 23 の選択を間違えてしまうことが想定される。このような利用者の間違いを回避するために、直流電力供給機器 12 A が直流機器 13-1 および 13-2 の必要電圧を認識する仕組みが必要となる。

[0009] 例えば、直流電力供給機器 1 2 および直流機器 1 3 を、電力用の配線とは別の通信用の配線により接続し、その通信用の配線を用いて、直流機器 1 3 から直流電力供給機器 1 2 に必要電圧を送信する仕組みが考えられる。しかしながら、このように物理的に配線を増やすことは好ましくないことがある。

[0010] そこで、例えば、特許文献 1 には、電力用の配線を利用して、直流電力に重畳して直流機器 1 3 から直流電力供給機器 1 2 に必要電圧を送信する仕組みが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開 2 0 0 9 - 1 5 1 9 4 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、特許文献 1 に開示されている仕組みでは、直流機器が直流電力に信号を重畳させて信号を送信する手段を備え、直流電力供給機器が直流電力に重畳された信号を受信する手段を備える必要があり、仕組みが複雑化することになる。

[0013] 本開示は、このような状況に鑑みてなされたものであり、直流機器の必要電圧を簡易な仕組みで認識して供給することができるようにするものである。

課題を解決するための手段

[0014] 本開示の一側面の直流電力システムは、直流電力を必要とする直流機器、および、前記直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器を備える直流電力システムであって、前記直流電力供給機器は、出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧を

検索する導出電圧検索部と、前記導出電圧検索部により特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導出する必要電圧導出部と、前記電力変換部に対し、前記必要電圧導出部により導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示する必要電圧指定部とを有し、前記直流機器は、前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで許容し、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断する導出電圧切断部を有する。

[0015] 本開示の一側面の直流電力供給機器は、直流電力を必要とする直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器であって、出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索する導出電圧検索部と、前記導出電圧検索部により特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導出する必要電圧導出部と、前記電力変換部に対し、前記必要電圧導出部により導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示する必要電圧指定部とを備え、前記直流機器では、前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで許容され、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力が切断される。

[0016] 本開示の一側面の直流機器は、直流電力を必要とする直流機器であって、前記直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器は、出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索する導出電圧検索部と、前記導出電圧検索部により特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導出する必要電圧導出部と、前記電力変換部に対し、前記必要電圧導出部により導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示する必要電圧指定部とを有しており、前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで

許容し、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断する導出電圧切断部を備える。

[0017] 本開示の一側面の電力供給方法またはプログラムは、直流電力を必要とする直流機器、および、前記直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器を備える直流電力システムによる電力供給方法、または、その直流電力システムにおける処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、前記直流電力供給機器において、出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索し、特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導出し、前記電力変換部に対し、導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示するステップを含み、前記直流機器において、前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで許容し、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断するステップを有する。

[0018] 本開示の一側面においては、直流電力供給機器において、出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら直流機器に直流電力を供給するように指示して、直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧が検索され、特定された導出電圧から必要電圧が導出され、電力変換部に対し、導出された必要電圧の直流電力を直流機器に供給するように指示される。そして、直流機器において、直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、導出電圧以下まで許容され、導出電圧を超えたときに直流電力の入力が切断される。

発明の効果

[0019] 本開示の一側面によれば、直流機器の必要電圧を簡易な仕組みで認識して供給することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]従来の直流電力システムについて説明する図である。

[図2]本技術を適用した直流電力システムの第1の実施の形態の構成例を示す機能ブロック図である。

[図3]図2の直流電力システムの構成例を示す構造ブロック図である。

[図4]本技術を適用した直流電力システムの第2の実施の形態の構成例を示す機能ブロック図である。

[図5]図4の直流電力システムの構成例を示す構造ブロック図である。

[図6]直流電力システムの変形例を示す構造ブロック図である。

[図7]電力入力部の動作について説明する図である。

[図8]直流電力供給機器が直流機器の必要電圧を求めて供給する処理を説明するフローチャートである。

[図9]電力出力部から出力される必要電圧を表示する表示部を示す図である。

[図10]直流機器の接続を検出する接続検出手段を備える電力出力部を示す図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本技術を適用した具体的な実施の形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

[0022] 図2は、本技術を適用した直流電力システムの第1の実施の形態の構成例を示す機能ブロック図である。なお、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものとする。

[0023] 図2において、直流電力システム41は、直流電力供給機器42および直流機器43から構成され、電力供給部44から直流電力供給機器42に電力が供給される。なお、以下の説明では、電力供給部44が直流電力を供給する構成例について説明するが、電力供給部44から交流電力が供給される構成では、直流電力供給機器42において交流電力がAC/DC変換されて直流機器43に直流電力が供給されるものとする。

[0024] 直流電力供給機器42は、直流機器43の駆動に必要な必要電圧を特定し、必要電圧の直流電力を直流機器43に供給する。例えば、直流電力供給機

器 4 2 は、電力入力部 5 1、電力変換部 5 2、電力出力部 5 3、導出電圧検索機能 5 4、必要電圧導出機能 5 5、および必要電圧指定機能 5 6 を備えて構成される。

[0025] 電力入力部 5 1 は、電力供給部 4 4 から供給される直流電力を直流電力供給機器 4 2 に入力する配線が接続されるコネクタなどを有して構成され、電力供給部 4 4 からの直流電力を電力変換部 5 2 に供給する。

[0026] 電力変換部 5 2 は、出力する電圧を変更することができる可変式の変換部であり、電力入力部 5 1 を介して入力される所定電圧の直流電力を、導出電圧検索機能 5 4 または必要電圧指定機能 5 6 により指定された電圧に変換して出力する。

[0027] 電力出力部 5 3 は、直流電力供給機器 4 2 から出力される直流電力を直流機器 4 3 に供給するための配線が接続されるコネクタなどを有して構成され、外部機器と導通可能であり、電力変換部 5 2 から出力された直流電力は、電力出力部 5 3 を介して直流機器 4 3 に供給される。また、電力出力部 5 3 は、直流機器 4 3 に供給される直流電力の電流を計測することができ、後述するように直流機器 4 3 において直流電力の入力が切断されると、そのことを電流が停止することにより検出する。そして、電力出力部 5 3 は、直流機器 4 3 において直流電力の入力が切断されたタイミングで、そのことを導出電圧検索機能 5 4 に通知する。

[0028] 導出電圧検索機能 5 4 は、電力変換部 5 2 の出力電圧を変化させ、直流機器 4 3 において直流電力の入力が切断されたことが電力出力部 5 3 から通知されたタイミングに基づいて、直流機器 4 3 の必要電圧を導出するために定義された導出電圧 V_x を検索する機能を有する。

[0029] 必要電圧導出機能 5 5 には、直流機器 4 3 の必要電圧を算出するための導出関数 $f(V_x)$ が設定されており、必要電圧導出機能 5 5 は、導出電圧検索機能 5 4 により検索された導出電圧 V_x を導出関数 $f(V_x)$ に代入し、直流機器 4 3 の必要電圧を導出する機能を有する。

[0030] 必要電圧指定機能 5 6 は、必要電圧導出機能 5 5 により導出された直流機

器 4 3 の必要電圧を電力変換部 5 2 に対して指定する機能を有する。必要電圧指定機能 5 6 が直流機器 4 3 の必要電圧を電力変換部 5 2 に対して指定することにより、電力変換部 5 2 から必要電圧の直流電力が出力される。

[0031] 直流機器 4 3 は、電力入力部 6 1、主回路部 6 2、および導出電圧切断機能 6 3 を備えて構成され、仕様で一意に決定されている必要電圧の直流電力により動作する。

[0032] 電力入力部 6 1 には、外部機器と導通可能とされ、直流電力供給機器 4 2 から供給される直流電力が入力されると、電力入力部 6 1 は、その直流電力を主回路部 6 2 に供給する。また、電力入力部 6 1 は、導出電圧切断機能 6 3 からの指示に従って、直流電力の入力を切断する。

[0033] 主回路部 6 2 は、電力入力部 6 1 を介して必要電圧の直流電力が供給されることにより駆動し、直流機器 4 3 が動作するための各種の処理を実行する。

[0034] 導出電圧切断機能 6 3 は、電力入力部 6 1 に入力される電圧を導出電圧 $V \times$ 以下まで許容し、電力入力部 6 1 に入力される電圧が導出電圧 $V \times$ を超過したときには、電力入力部 6 1 に対して直流電力の入力を切断するように指示する機能を有する。

[0035] このように直流電力供給機器 4 2 および直流機器 4 3 は構成されており、直流機器 4 3 が直流電力供給機器 4 2 に接続されると、直流電力供給機器 4 2 は、直流機器 4 3 の必要電圧を求めて供給する処理を実行し、直流機器 4 3 は、必要電圧の直流電力で駆動することができる。

[0036] 例えば、直流機器 4 3 が直流電力供給機器 4 2 に接続されたとき、直流電力供給機器 4 2 では、導出電圧検索機能 5 4 は、0 V から段階的に出力電圧を上昇させて直流機器 4 3 に直流電力を供給するように、電力変換部 5 2 に対する指示を行う。これにより、直流電力供給機器 4 2 から直流機器 4 3 に供給される直流電力の電圧が 0 V から段階的に上昇する。そして、直流機器 4 3 に入力される直流電力の電圧が導出電圧 $V \times$ を超過すると、直流機器 4 3 では、導出電圧切断機能 6 3 が電力入力部 6 1 に対して直流電力の入力を

切断させる。

[0037] これに応じて、直流電力供給機器 4 2 では、電力出力部 5 3 が、直流機器 4 3 での直流電力の入力の切断を検出して導出電圧検索機能 5 4 に通知する。そして、導出電圧検索機能 5 4 は、直流電力の入力が切断される直前の電圧を導出電圧 V_x として特定して、導出電圧 V_x を必要電圧導出機能 5 5 に通知する。これに従って、必要電圧導出機能 5 5 は、通知された導出電圧 V_x を導出関数 $f(V_x)$ に代入して直流機器 4 3 の必要電圧を導出し、必要電圧指定機能 5 6 に通知する。そして、必要電圧指定機能 5 6 は、通知された直流機器 4 3 の必要電圧を電力変換部 5 2 に対して指定する。

[0038] このように直流電力供給機器 4 2 は構成されており、直流機器 4 3 の必要電圧を、より簡易な仕組みで認識して直流機器 4 3 に必要電圧の直流電力を供給することができる。また、利用者が必要電圧を指定するような構成では間違って異なる電圧の直流電流が直流機器 4 3 に供給されることが想定されるが、直流電力供給機器 4 2 は、そのような間違いが発生することを防止し、直流機器 4 3 に必要電圧の直流電流を確実に供給することができる。

[0039] また、直流電力供給機器 4 2 および直流機器 4 3 は、上述したような特許文献 1 に開示されている構成と異なり、直流電力に重畳させて通信を行う手段を備える必要がないため、装置が複雑化することを回避することができる。これにより、開発および製造に要するコストを抑制することができ、直流電力システム 4 1 の普及を推進させることができる。

[0040] また、特許文献 1 には、0 V から必要電圧になるまで電圧を段階的に上昇させる方法が開示されているが、この方法では、中間域の電圧の直流電力が供給されることによって直流機器に誤作動や故障が発生することが懸念される。これに対し、直流電力システム 4 1 では、必要電圧の範囲および導出関数 $f(V_x)$ を適切に設定することによって、必要電圧と導出電圧 V_x とが重ならない電圧範囲を定義することができる。これにより、必要電圧よりも十分に低い導出電圧 V_x まで電圧を上昇させた後、必要電圧の直流電力を出力するように構成することで、中間域の電圧の直流電力が直流機器 4 3 に供

給されることが回避される。従って、直流機器 4 3 の誤作動や故障が発生することを未然に防止することができる。また、必要電圧の範囲および導出関数 $f(V_x)$ を重ならない範囲に規定することで、高電圧範囲を導出電圧 V_x であると誤認することを回避することができる。

[0041] このように、直流電力システム 4 1 では、直流電力供給機器 4 2 および直流機器 4 3 の構成を従来より大きく変更することなく、非常に簡便な仕組みで、また、汎用性および発展性に優れた仕組みで、直流機器 4 3 の必要電圧を認識して、必要電圧の直流電力を供給することができる。さらに、例えば、精度および性能を向上させることや、コストを下げる、許容電圧を狭くすることなどのカスタマイズを製品特性に合わせて柔軟に選択することができる。

[0042] ここで、図 3 には、図 2 に示した機能ブロックにおける直流電力システム 4 1 を実現するための構造ブロック図が示されている。なお、図 3 に示す直流電力システム 4 1 では、図 2 に示した構成と共通するブロックに対して同一の符号が付されており、その詳細な説明は省略する。

[0043] 図 3 に示すように、直流電力供給機器 4 2 は、CPU (Central Processing Unit) やメモリなどを備えて構成される制御部 7 1 を有している。そして、制御部 7 1 において、CPU がメモリに記憶されているプログラムを実行することにより、導出電圧検索機能 5 4、必要電圧導出機能 5 5、および必要電圧指定機能 5 6 の各機能が実現される。

[0044] また、電力入力部 6 1 は、直流機器 4 3 の外部に追加される電力入力装置 4 5 に内蔵することができ、電力入力部 6 1 は、導出電圧切断機能 6 3 を実現する電力制限回路 7 2 を備えて構成される。このように、直流機器 4 3 は、電力入力装置 4 5 に接続され、電力入力装置 4 5 を介して直流電力供給機器 4 2 から直流電力が供給される。

[0045] このように、直流電力システム 4 1 では、電力制限回路 7 2 を追加する簡易な構成と、制御部 7 1 で実行される単純なアルゴリズムで、直流機器 4 3 の必要電圧を認識して、必要電圧の直流電力を直流機器 4 3 に供給すること

ができる。

[0046] 次に、図4は、本技術を適用した直流電力システムの第2の実施の形態の構成例を示す機能ブロック図である。

[0047] 図4に示す直流電力システム41Aにおいて、図2の直流電力システム41と共通するブロックについては同一の符号を付し、その詳細な説明を省略する。即ち、直流電力システム41Aは、直流電力供給機器42および直流機器43Aから構成される。そして、直流電力供給機器42は、図2の直流電力供給機器42と同様に、電力入力部51、電力変換部52、電力出力部53、導出電圧検索機能54、必要電圧導出機能55、および必要電圧指定機能56を備えて構成される。

[0048] また、直流機器43Aは、図2の直流機器43と同様に、電力入力部61、主回路部62、および導出電圧切断機能63を備えて構成される。但し、直流機器43Aは、許容電圧透過機能64を備える点で、図2の直流機器43と異なる構成とされる。

[0049] 許容電圧透過機能64は、電力入力部61に入力される直流電力の電圧が、主回路部62が動作するために許容される許容電圧であるときのみ、電力入力部61を透過させて直流電力を主回路部62に供給させる機能を有する。ここで、許容電圧とは、直流機器43の必要電圧を含み、直流機器43が最低限許容できる範囲の電圧であり、図7を参照して後述するように、直流機器43の必要電圧を中心とした所定範囲の電圧である。例えば、許容電圧は、直流機器43の仕様上は決定されていないが、設計誤差として許容できる範囲を指定し、許容電圧として0Vとしてもよいが、その場合には、直流電力供給機器42（もしくは、電力変換部52、電力出力部53、導出電圧検索機能54）の精度が高いものが必要となる。

[0050] ここで、図5には、図4に示した機能ブロックにおける直流電力システム41Aを実現するための構造ブロック図が示されている。なお、図5に示す直流電力システム41Aでは、図3および図4に示した構成と共通するブロックに対して同一の符号が付されており、その詳細な説明は省略する。

- [0051] 図5に示すように、直流電力供給機器42は、制御部71において、導出電圧検索機能54、必要電圧導出機能55、および必要電圧指定機能56の各機能が実現される。また、電力入力部61Aは、直流機器43の外部に追加される電力入力装置45Aに内蔵することができ、電力入力部61Aは、導出電圧切断機能63を実現する電力制限回路72と、許容電圧透過機能64を実現する電力制限回路73とを備えて構成される。このように、直流機器43は、電力入力装置45に接続され、電力入力装置45を介して直流電力供給機器42から直流電力が供給される。
- [0052] このように、直流電力システム41Aでは、電力制限回路72および電力制限回路73を追加する簡易な構成と、制御部71で実行される単純なアルゴリズムで、直流機器43の必要電圧を認識して、必要電圧の直流電力を直流機器43に供給することができる。
- [0053] なお、電力入力部61Aが直流機器43に内蔵される構成としてもよい。即ち、図6に示す直流電力システム41Aの変形例のように、直流電力システム41A'の直流機器43'が、電力入力部61Aおよび主回路部62を備えて構成することができる。
- [0054] また、直流機器43の許容電圧が厳密に設定されている場合には、できるだけ確実に必要電圧を導出する必要がある、このような場合には、電力制限回路72に替えて、ソフトウェア的に導出電圧切断機能63を実現することで、正確な導出電圧での切断を、長期間に亘って期待することができる。
- [0055] 次に、図7を参照して、電力入力部61Aの動作について説明する。
- [0056] 図7に示すように、電力入力部61Aにおいて、電力制限回路72を実現する電力制限回路73は、直流電力供給機器42および主回路部62に直列に接続され、電力制限回路73を実現する電力制限回路72の一端は、直流電力供給機器42と電力制限回路73との間の配線に接続され、直流電力供給機器42の他端は、接地されている。
- [0057] 電力制限回路72は、導出電圧切断機能63を実現し、図7の例では、導出電圧 V_x として2.0Vが設定されている。即ち、電力制限回路72は、0V

から2.0Vまでの電圧の直流電力を透過させし、電力入力部61に輸入される電圧が2.0Vを超過したときには、直流電力の透過を切断する。

[0058] 電力制限回路73は、許容電圧透過機能64を実現し、図7の例では、直流機器43の必要電圧が10.0Vとされ、直流機器43Aが動作するために許容される電圧とされる9.5Vから10.5Vまでの電圧の直流電力を透過させ、この範囲以外の電圧の透過を制限する。

[0059] このとき、直流電力供給機器42の必要電圧導出機能55には、導出関数 $f(V_x)$ として $f(V_x) = V_x \times 5$ が設定されており、電力制限回路72により直流電力の電圧が導出電圧 V_x である2.0Vを超過したことにより切断されたとき、導出関数 $f(V_x)$ に従って必要電圧が10.0Vであると導出する。これにより、直流電力供給機器42から10.0Vの直流電力が出力されると、電力制限回路73を透過して主回路部62に直流電力が供給される。

[0060] なお、このとき、不具合が発生して、必要電圧から大きく異なった電圧の直流電力が直流電力供給機器42から出力されたとしても、直流電力が主回路部62に供給されることが電力制限回路73により防止される。このように、電力入力部61Aが電力制限回路73を備えることにより、必要電圧から大きく異なった電圧の直流電力が主回路部62に供給されることを回避して、そのような電圧の直流電力が主回路部62に供給されることによる誤作動や故障の発生を回避することができる。

[0061] 次に、図8のフローチャートを参照し、直流電力供給機器42が直流機器43の必要電圧を求めて供給する処理について説明する。

[0062] ここでは、導出電圧検索機能54は、電力変換部52が出力する電圧を一定段階で徐々に増加させることにより導出電圧 V_x を検索する方式（以下、一定段階方式と称する）を用いる例について説明する。また、直流機器43の必要電圧は10.0Vとし、導出電圧切断機能63が電力の入力を切断する導出電圧 V_x は2.0Vとし、必要電圧導出機能55には導出関数 $f(V_x)$ として $f(V_x) = V_x \times 5$ が設定されている。なお、直流機器43の必要電圧の範囲は5.0Vから24.0Vの範囲内とされ、この範囲内の電圧で直流機器43

が動作するようにしてもよい。

- [0063] 例えば、直流機器 4 3 の接続が検出されると、ステップ S 1 1 において、導出電圧検索機能 5 4 は、電力変換部 5 2 に対して初期電圧として、例えば 1.0V の電圧の直流電力を出力するように指定する。
- [0064] ステップ S 1 2 において、導出電圧検索機能 5 4 は、直流機器 4 3 に入力される直流電力が切断されたか否かを判定する。例えば、導出電圧検索機能 5 4 は、直流機器 4 3 に出力する電流が停止したことが電力出力部 5 3 から通知されると、直流機器 4 3 に入力される電力が切断されたと判定し、その通知がない場合には、直流機器 4 3 に入力される電力は切断されていないと判定する。
- [0065] ステップ S 1 2 において、導出電圧検索機能 5 4 が、直流機器 4 3 に入力される電力が切断されていないと判定した場合、処理はステップ S 1 3 に進む。ステップ S 1 3 において、導出電圧検索機能 5 4 は、電力変換部 5 2 に対して出力する直流電力の電圧を 0.2V 上昇させるように指定し、処理はステップ S 1 2 に戻り、以下、同様の処理が繰り返される。
- [0066] このように、電力変換部 5 2 が出力する直流電力の電圧を 0.2V ずつ上昇させ、電力出力部 5 3 が出力する直流電力の電圧が 2.0V を超過して 2.2V となると、直流機器 4 3 では、導出電圧切断機能 6 3 が電力入力部 6 1 に対して直流電力の入力を切断させる。つまり、導出電圧切断機能 6 3 を実現する電力制限回路 7 2 によって直流電力の入力が切断される。そして、電力出力部 5 3 が、直流機器 4 3 に出力する電流が停止したことを検出して導出電圧検索機能 5 4 に通知すると、ステップ S 1 2 において、導出電圧検索機能 5 4 は、直流機器 4 3 に入力される直流電力が切断されたと判定し、処理はステップ S 1 4 に進む。
- [0067] ステップ S 1 4 において、導出電圧検索機能 5 4 は、電力供給が切断される直前の電圧、即ち、2.0V を導出電圧 V_x として特定し、必要電圧導出機能 5 5 に通知する。
- [0068] ステップ S 1 5 において、必要電圧導出機能 5 5 は、ステップ S 1 4 で必

要電圧導出機能 5 5 から通知された導出電圧 V_x ($=2.0V$) を導出関数 $f(V_x) = V_x \times 5$ に代入し、必要電圧として $10.0V$ を導出し、必要電圧指定機能 5 6 に通知する。

[0069] ステップ S 1 6 において、必要電圧指定機能 5 6 は、ステップ S 1 5 で必要電圧導出機能 5 5 から通知された必要電圧 ($=10.0V$) を電力変換部 5 2 に対して指定し、処理は終了される。

[0070] これにより、電力変換部 5 2 は、 $10.0V$ の電圧の直流電力を出力し、直流機器 4 3 では、許容電圧透過機能 6 4 により $10.0V$ の電圧の直流電圧が電力入力部 6 1 を透過され、必要電圧の直流電流が主回路部 6 2 に供給されて、主回路部 6 2 が正常に動作することができる。

[0071] なお、導出電圧検索機能 5 4 は、上述したような一定段階方式を用いて導出電圧 V_x を検索する他、二分検索方式を用いて導出電圧 V_x を検索してもよい。二分検索方式では、導出電圧 V_x が含まれる電圧範囲を二分割する電圧を電力変換部 5 2 から順次出力させ、導出電圧 V_x が含まれる電圧範囲を狭めることにより導出電圧 V_x が検索される。

[0072] 例えば、二分検索方式では、導出電圧検索機能 5 4 は、まず、必要電圧の範囲である $5V$ から $24V$ の中間となる $14.5V$ を導出するための導出電圧 ($2.9V$) で直流電力を出力するように電力変換部 5 2 に対して指定する。以降、導出電圧検索機能 5 4 は、二分検索方式に従って、出力する電圧を定めて電力変換部 5 2 に対して指定し、直流機器 4 3 において直流電力の入力が切断されない上限の電圧を導出電圧 V_x として決定することができる。このように、二分検索方式を用いることにより、導出電圧 V_x を特定するまでに電力変換部 5 2 に電圧を変更させて出力させる回数の低減を図ることができる、より高速に導出電圧 V_x を特定することができる。

[0073] さらに、導出電圧検索機能 5 4 は、一定段階方式および二分検索方式以外にも、様々な検索アルゴリズムを採用することができる。そして、複数の検索アルゴリズムを併用したり、同一の検索アルゴリズムを複数回実行することにより、導出電圧 V_x を特定する精度を向上させることができる。

[0074] また、導出電圧検索機能 5 4 は、過去に直流電力を供給したことがある直流機器 4 3 の必要電圧を保持しておき、それらの必要電圧から、直流電力を供給する対象として現在接続されている直流機器 4 3 に対する導出電圧の検索を開始する際の所定の電圧を特定する学習機能を備えていてもよい。そして、導出電圧検索機能 5 4 は、学習により特定される所定の電圧から直流機器 4 3 の導出電圧の検索を開始することができる。例えば、導出電圧検索機能 5 4 は、前回までに接続されたことがある直流機器 4 3 の必要電圧を保持しておき、それらの必要電圧の平均値を所定の電圧として検索アルゴリズムをスタートさせてもよい。または、導出電圧検索機能 5 4 は、直近で接続された所定数の直流機器 4 3 のうちの、接続回数が最多である直流機器 4 3 の必要電圧を所定の電圧として第 1 目標に設定して検索アルゴリズムをスタートさせてもよい。

[0075] ところで、直流電力システム 4 1 を導入した施設では、例えば、直流電力供給機器 4 2 は施設の壁内に埋め込まれるように設置されることが想定される。この場合、直流機器 4 3 に直流電力を供給するためのケーブルの端子が、壁面に配置される電力出力部 5 3 のコネクタに差し込まれるようにして使用される。

[0076] 例えば、図 9 の A に示すように、一般的な家庭用のコンセントのように、壁面に設置されるパネル 8 1 に電力出力部 5 3 が設けられる。図 9 では、2 つの電力出力部 5 3 - 1 および 5 3 - 2 が設けられる例が示されている。

[0077] また、図 9 の B に示すように、壁面に設置されるパネル 8 1 A に、電力出力部 5 3 - 1 から出力される必要電圧を表示する表示部 8 2 - 1、および、電力出力部 5 3 - 2 から出力される必要電圧を表示する表示部 8 2 - 2 を設けてもよい。表示部 8 2 - 1 および 8 2 - 2 としては、表示内容を保持する際に電力を消費する必要がないデバイスが使用され、例えば、電子ペーパーや表示内容保持液晶などを使用することが好ましい。

[0078] このように表示部 8 2 - 1 および 8 2 - 2 を設けることにより、電力出力部 5 3 - 1 および 5 3 - 2 から出力される必要電圧をユーザに認識させるこ

とができる。

[0079] なお、表示部 8 2 - 1 および 8 2 - 2 と同様に、直流機器 4 3 の筐体に配置される電力入力部 6 1 のコネクタの近傍に、直流機器 4 3 の必要電圧または導出電圧を表示する表示部を設けてもよい。これにより、直流機器 4 3 の必要電圧または導出電圧をユーザに認識させることができる。

[0080] また、例えば、直流電力供給機器 4 2 の電力出力部 5 3 は、直流機器 4 3 の接続を検出する接続検出手段を備えることができる。

[0081] 例えば、図 1 0 に示すように、電力出力部 5 3 は、コネクタ 9 3、スイッチ 9 4、および連動機構 9 5 を有して構成される。

[0082] コネクタ 9 3 は、直流機器 4 3 に直流電力を供給するためのケーブル 9 1 の端子 9 2 が挿入可能な凹型の接続部である。スイッチ 9 4 は、直流機器 4 3 の接続を検知し、直流機器 4 3 が接続されたときにオンとなる。そして、スイッチ 9 4 がオフの状態であるときには電力変換部 5 2 による直流電力の出力が停止され、スイッチ 9 4 がオフからオンの状態に遷移したときに、直流電力供給機器 4 2 が直流機器 4 3 の必要電圧を求めて供給する処理（図 8）が開始される。連動機構 9 5 は、ケーブル 9 1 の端子 9 2 がコネクタ 9 3 に挿入されるのに連動して、スイッチ 9 4 をオンにする機構である。

[0083] このように構成される電力出力部 5 3 では、図 1 0 の A に示すように、ケーブル 9 1 の端子 9 2 がコネクタ 9 3 から外された状態では、連動機構 9 5 はコネクタ 9 3 の内側に収納されてスイッチ 9 4 はオフとなる。これにより、電力出力部 5 3 は、直流機器 4 3 が接続されていないと判定して、電力変換部 5 2 による直流電力の出力が停止される。

[0084] 一方、図 1 0 の B に示すように、ケーブル 9 1 の端子 9 2 がコネクタ 9 3 に挿入された状態では、連動機構 9 5 はコネクタ 9 3 の外側に押し出されてスイッチ 9 4 はオンとなる。これにより、電力出力部 5 3 は、直流機器 4 3 が接続されていると判定して、直流電力供給機器 4 2 が直流機器 4 3 の必要電圧を求めて供給する処理が行われ、電力変換部 5 2 から直流電力が出力される。

[0085] このように、電力出力部 53 が、直流機器 43 の接続を検出する接続検出手段を備えることにより、直流機器 43 が接続されたときだけに確実に、直流機器 43 に必要電圧の直流電力を供給することができる。

[0086] ここで、本実施の形態では、導出関数 $f(V_x)$ として一次関数を用いたが、導出関数 $f(V_x)$ は関数として定義できれば、一次関数以外のものを用いてもよい。但し、規定で導出関数 $f(V_x)$ を決めた後は、原則的に変更することは禁止される。また、導出関数 $f(V_x)$ は、高電圧域では、1 V ごとのピッチは広くするのに対し、低電圧域では、1 V ごとのピッチを狭くすることができる。これにより、低電圧域では、3.3 V や 7.2 V などが必要電圧となるのに対し、高電圧域では、16 V や 19 V など 1 V ピッチになるような製品が多数を占める場合において有効となる。また、電気特性（技術的制約）によって導出関数 $f(V_x)$ を決定してもよい。なお、導出関数 $f(V_x)$ に一次関数を用いて単純変換する場合は、電圧降下の影響を排除することができる。

[0087] なお、上述のフローチャートを参照して説明した各処理は、必ずしもフローチャートとして記載された順序に沿って時系列に処理する必要はなく、並列的あるいは個別に実行される処理（例えば、並列処理あるいはオブジェクトによる処理）も含むものである。また、プログラムは、1 の CPU により処理されるものであっても良いし、複数の CPU によって分散処理されるものであっても良い。

[0088] また、上述した一連の処理（情報処理方法）は、ハードウェアにより実行することもできるし、ソフトウェアにより実行することもできる。一連の処理をソフトウェアにより実行する場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な汎用のコンピュータなどに、プログラムが記録されたプログラム記録媒体からインストールされる。

[0089] なお、本実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、

本開示の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

符号の説明

[0090] 4 1 直流電力システム, 4 2 直流電力供給機器, 4 3 直流機器, 4 4 電力供給部, 4 5 電力入力装置, 5 1 電力入力部, 5 2 電力変換部, 5 3 電力出力部, 5 4 導出電圧検索機能, 5 5 必要電圧導出機能, 5 6 必要電圧指定機能, 6 1 電力入力部, 6 2 主回路部, 6 3 導出電圧切断機能, 6 4 許容電圧透過機能, 7 1 制御部, 7 2 電力制限回路, 7 3 電力制限回路, 8 1 パネル, 8 2 表示部, 9 1 ケーブル, 9 2 端子, 9 3 コネクタ, 9 4 スイッチ, 9 5 連動機構

請求の範囲

- [請求項1] 直流電力を必要とする直流機器、および、前記直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器を備える直流電力システムであって、
前記直流電力供給機器は、
出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索する導出電圧検索部と、
前記導出電圧検索部により特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導出する必要電圧導出部と、
前記電力変換部に対し、前記必要電圧導出部により導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示する必要電圧指定部と
を有し、
前記直流機器は、前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで許容し、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断する導出電圧切断部を有する
直流電力システム。
- [請求項2] 前記直流機器は、前記必要電圧を範囲に含み、前記直流機器が動作するために許容される範囲の許容電圧であるときのみ、前記直流機器の主回路部への直流電力の透過を許容する許容電圧透過部をさらに有する
請求項1に記載の直流電力システム。
- [請求項3] 前記必要電圧を導出するための導出関数が予め定義されており、
前記必要電圧導出部は、前記導出電圧検索部により特定された前記導出電圧を前記導出関数に代入することにより前記必要電圧を導出する

請求項 1 に記載の直流電力システム。

[請求項4] 前記導出電圧検索部は、前記電力変換部が出力する電圧を一定段階で徐々に増加させる一定段階方式に従って前記電力変換部が出力する電圧を変更させて前記導出電圧を検索する

請求項 1 に記載の直流電力システム。

[請求項5] 前記導出電圧検索部は、前記導出電圧が含まれる電圧範囲を二分割する電圧を前記電力変換部から順次出力させる二分検索方式に従って前記電力変換部が出力する電圧を変更させて、前記導出電圧が含まれる電圧範囲を狭めることにより前記導出電圧を検索する

請求項 1 に記載の直流電力システム。

[請求項6] 前記導出電圧検索部は、過去に直流電力を供給したことのある前記直流機器の前記必要電圧を保持しておき、それらの前記必要電圧から特定される所定の電圧から前記導出電圧の検索を開始する

請求項 1 に記載の直流電力システム。

[請求項7] 前記直流電力供給機器は、前記直流機器に供給する前記必要電圧を表示する表示部をさらに有する

請求項 1 に記載の直流電力システム。

[請求項8] 前記直流電力供給機器は、外部機器と導通可能な電力出力部をさらに有し、

前記直流機器は、外部機器と導通可能な電力入力部をさらに有する

請求項 1 に記載の直流電力システム。

[請求項9] 前記直流電力供給機器の前記電力出力部は、前記直流機器の接続の有無を検知する検知部を有する

請求項 8 に記載の直流電力システム。

[請求項10] 前記検知部により前記直流機器が接続されていることが検知されたとき、前記導出電圧検索部を動作させる

請求項 9 に記載の直流電力システム。

[請求項11] 前記検知部により前記直流機器が接続されていないことが検知され

ているとき、前記電力変換部からの直流電力の出力が停止される
請求項 9 に記載の直流電力システム。

[請求項12] 直流電力を必要とする直流機器に直流電力を供給する直流電力供給
機器であって、

出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換
部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に
直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必
要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索する導出電圧検索
部と、

前記導出電圧検索部により特定された前記導出電圧から前記必要電
圧を導出する必要電圧導出部と、

前記電力変換部に対し、前記必要電圧導出部により導出された前記
必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示する必要電
圧指定部と

を備え、

前記直流機器では、前記直流電力供給機器から供給される直流電力
の電圧が、前記導出電圧以下まで許容され、前記導出電圧を超えたと
きに直流電力の入力が切断される

直流電力供給機器。

[請求項13] 直流電力を必要とする直流機器であって、

前記直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器は、出力する
電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、
所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を
供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必要電圧を導
出するために定義された導出電圧を検索する導出電圧検索部と、前記
導出電圧検索部により特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導
出する必要電圧導出部と、前記電力変換部に対し、前記必要電圧導出
部により導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給す

るように指示する必要電圧指定部とを有しており、

前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで許容し、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断する導出電圧切断部を備える

直流機器。

[請求項14]

直流電力を必要とする直流機器、および、前記直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器を備える直流電力システムによる電力供給方法であって、

前記直流電力供給機器において、

出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な必要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索し、

特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導出し、

前記電力変換部に対し、導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示する

ステップを含み、

前記直流機器において、前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで許容し、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断するステップを含む

電力供給方法。

[請求項15]

直流電力を必要とする直流機器、および、前記直流機器に直流電力を供給する直流電力供給機器を備える直流電力システムにおける処理をコンピュータに実行させるプログラムであって、

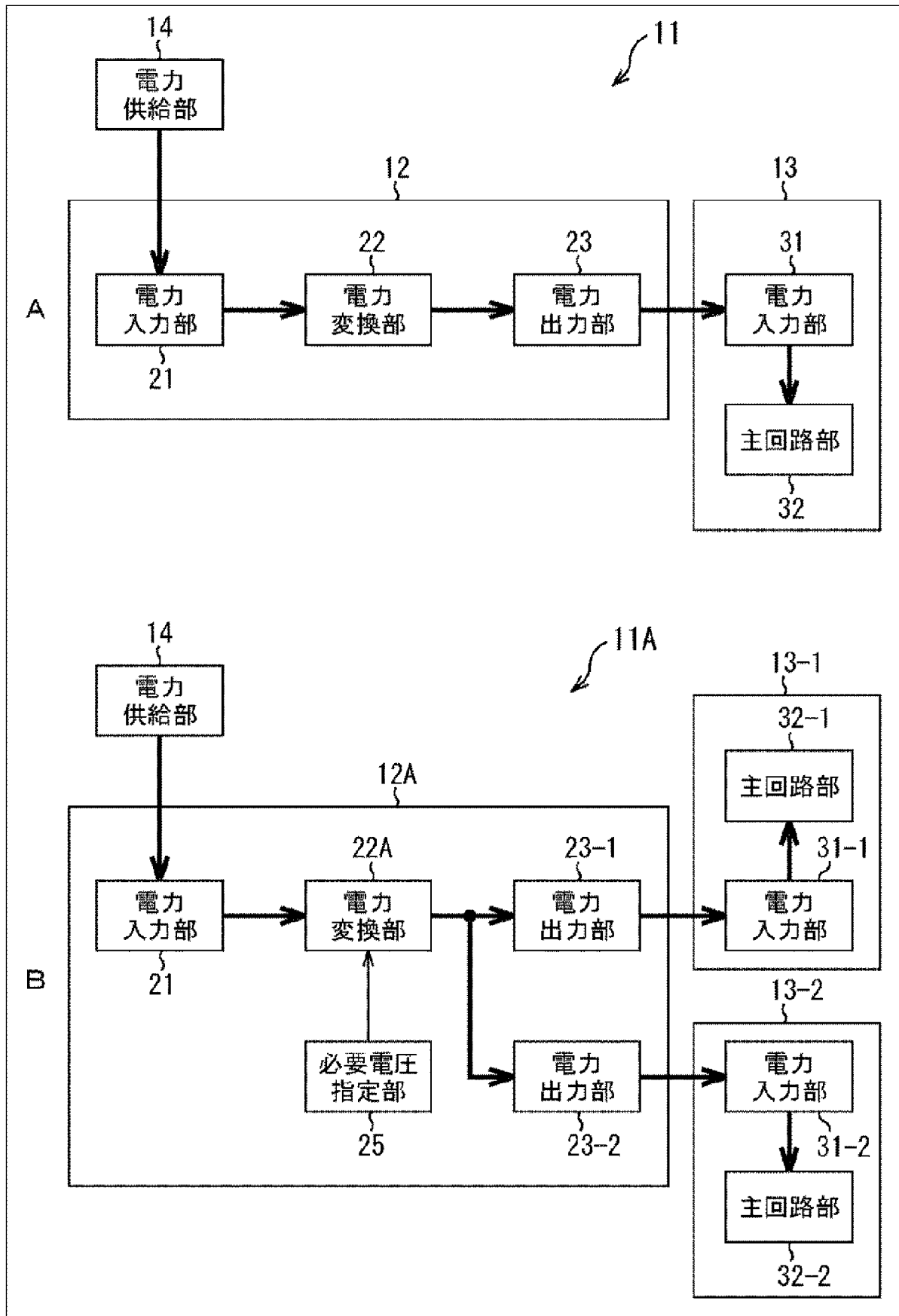
前記直流電力供給機器において、

出力する電圧を変更して直流電力を出力することができる電力変換部に対し、所定の方式に従って電圧を変更させながら前記直流機器に直流電力を供給するように指示して、前記直流機器の駆動に必要な

必要電圧を導出するために定義された導出電圧を検索し、
特定された前記導出電圧から前記必要電圧を導出し、
前記電力変換部に対し、導出された前記必要電圧の直流電力を前記直流機器に供給するように指示する
ステップを含み、
前記直流機器において、前記直流電力供給機器から供給される直流電力の電圧が、前記導出電圧以下まで許容し、前記導出電圧を超えたときに直流電力の入力を切断するステップを含む
処理をコンピュータに実行させるプログラム。

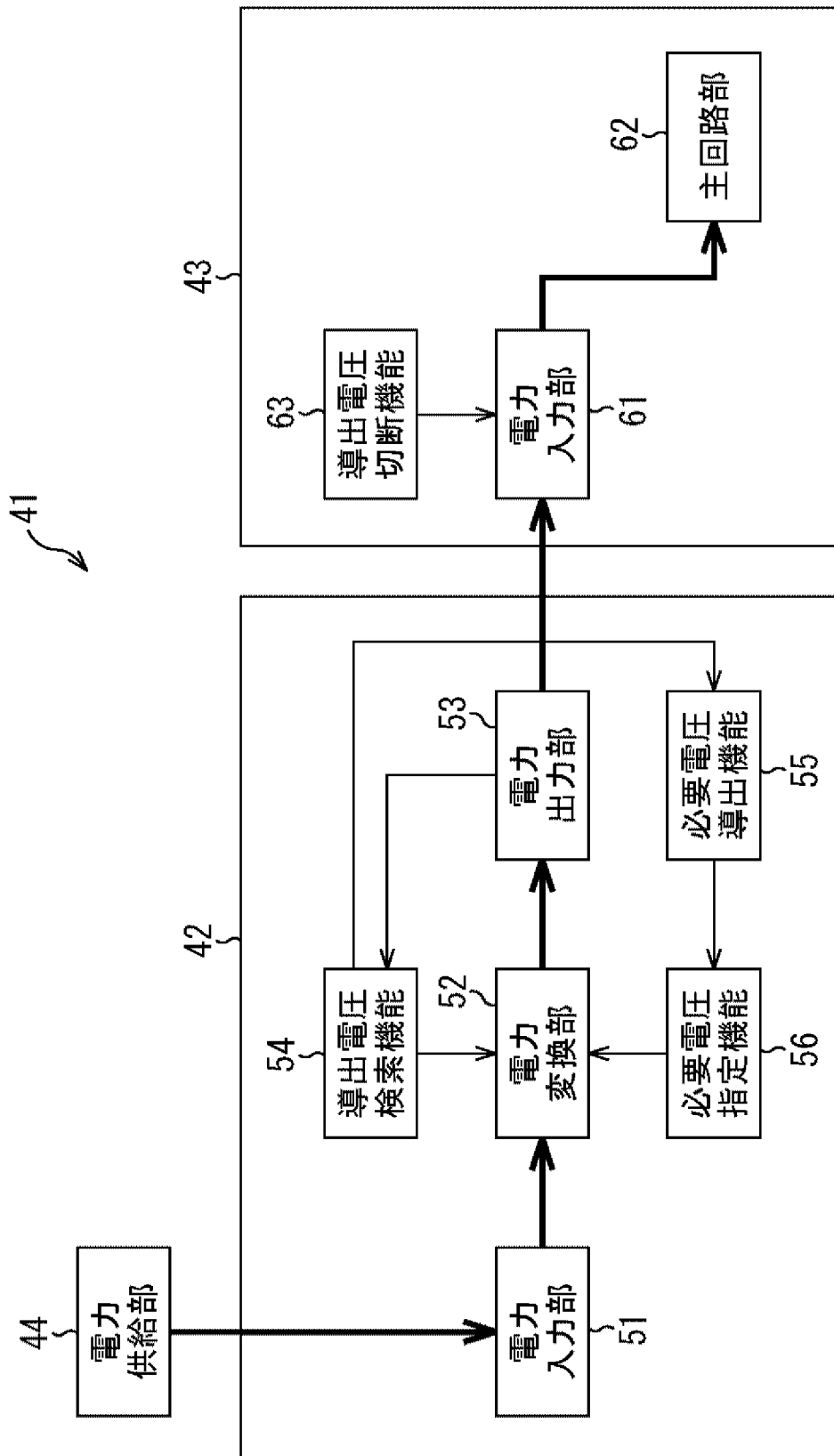
[図1]

図1



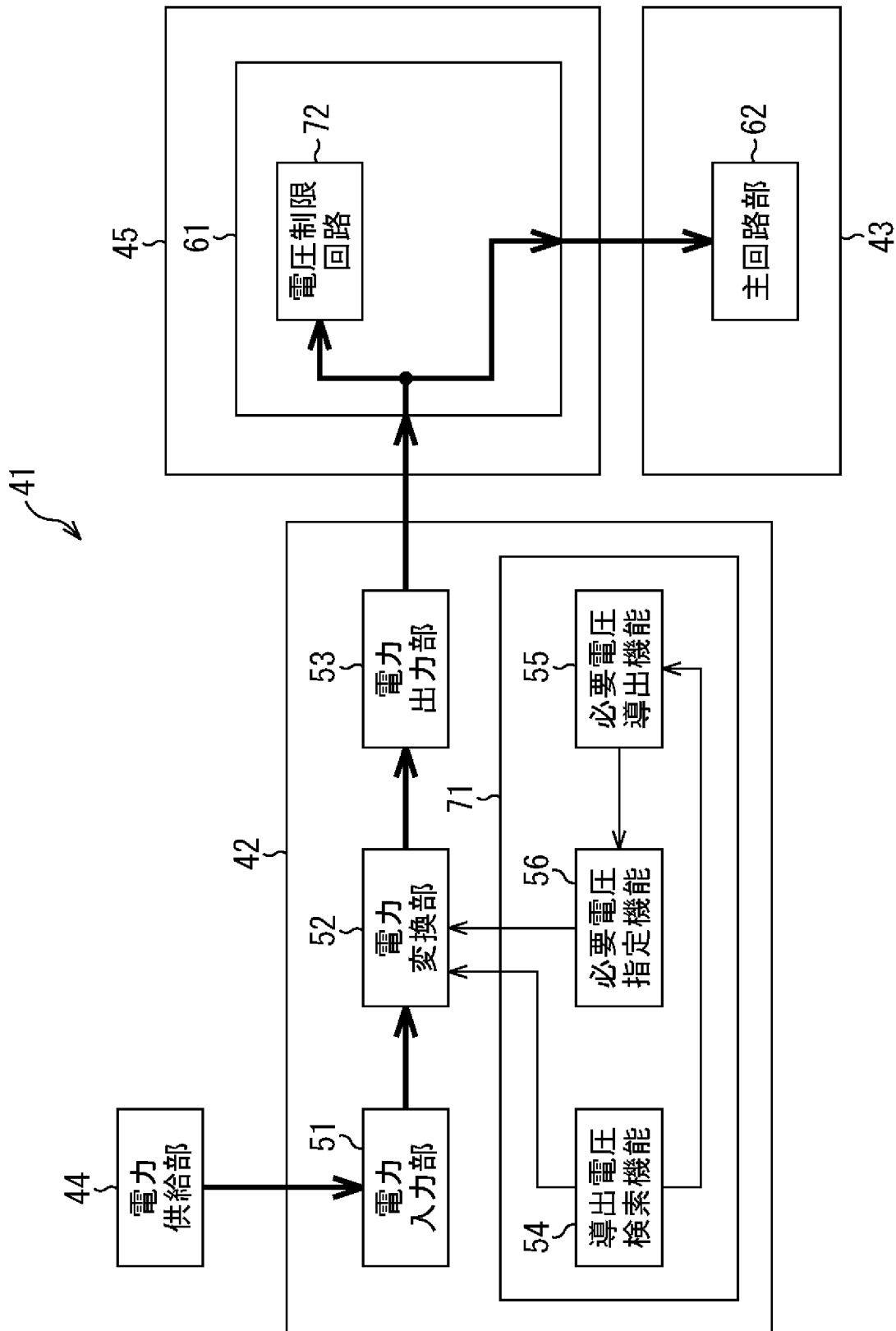
[図2]

図2



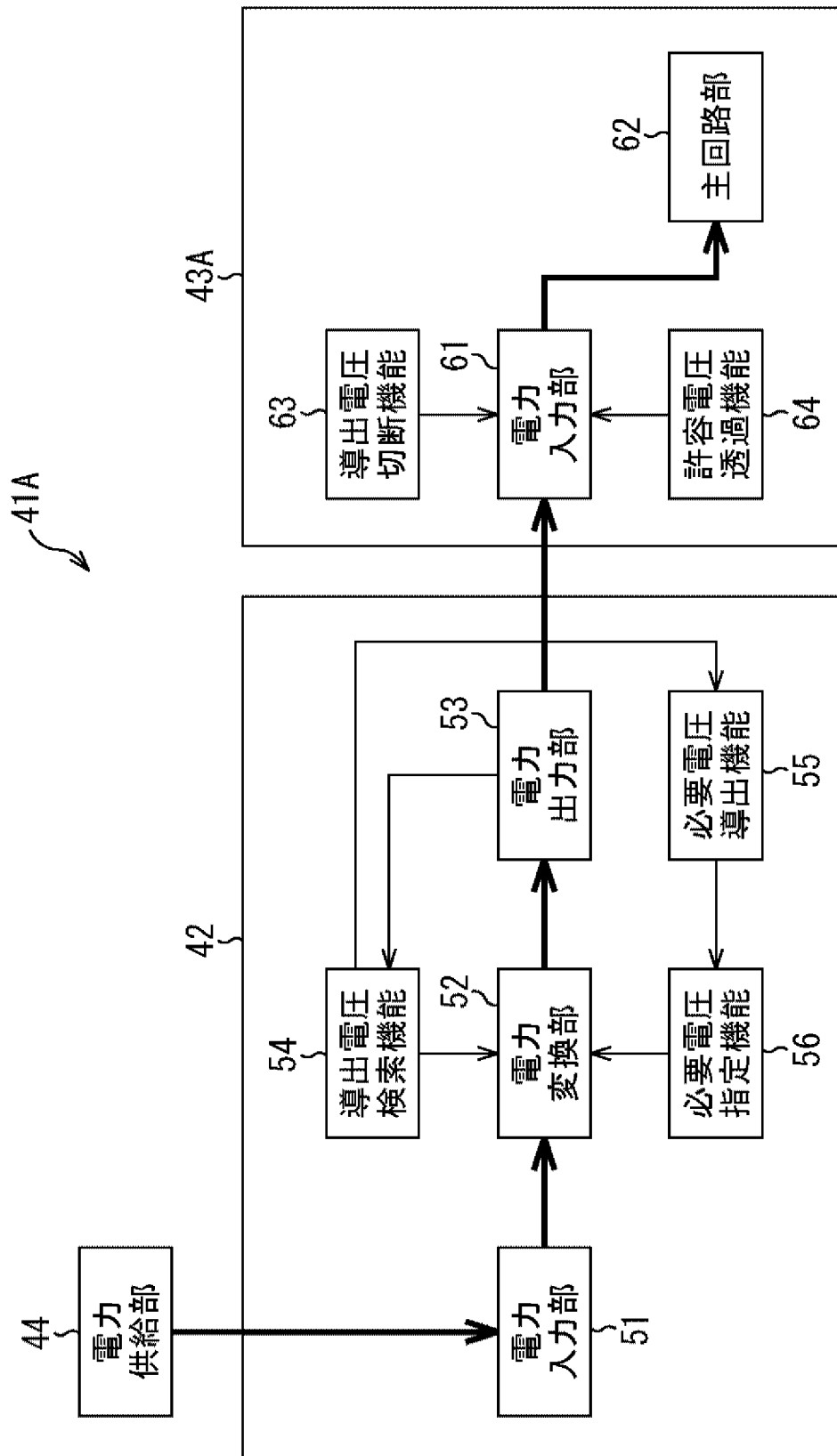
[図3]

図3



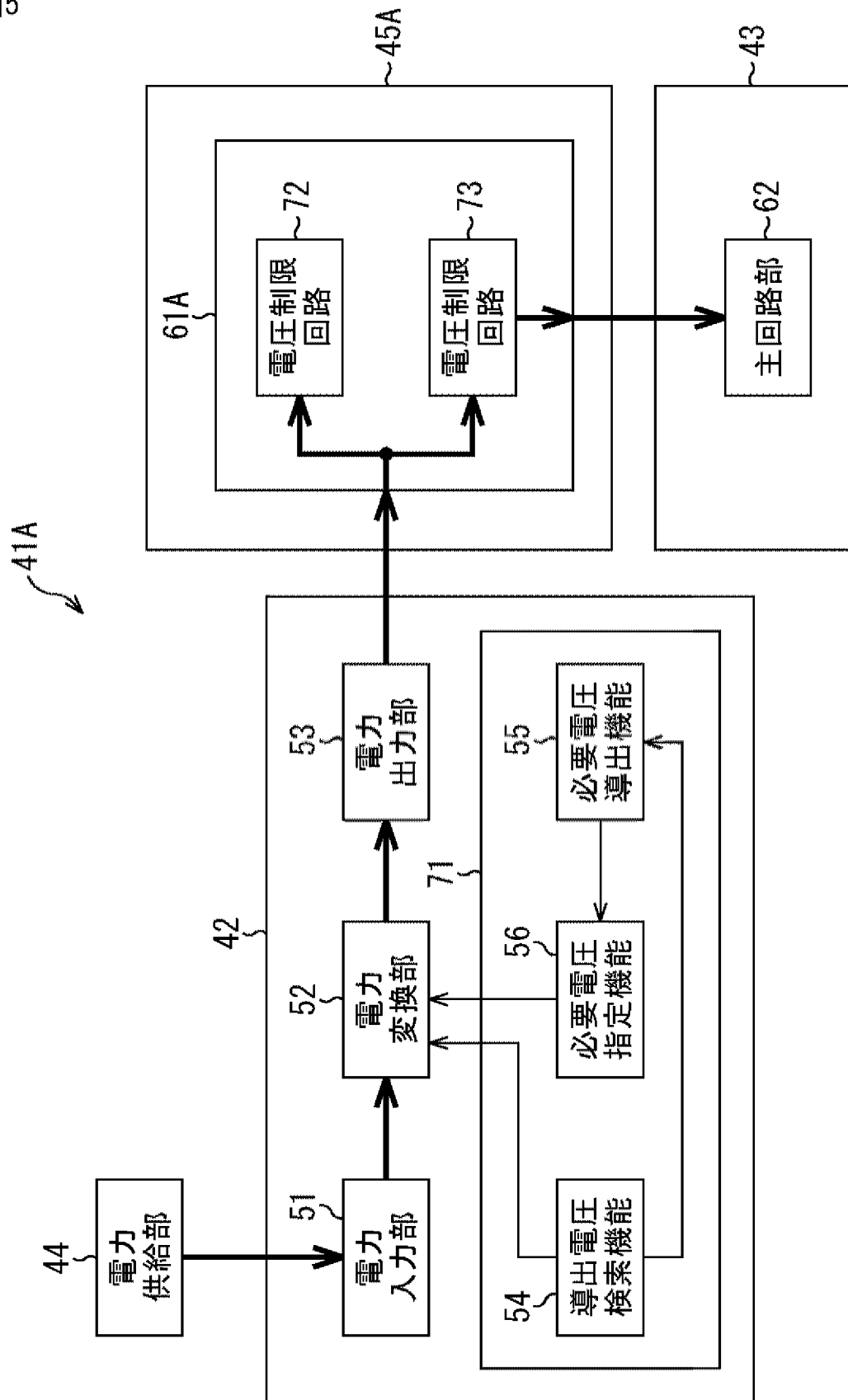
[図4]

図4



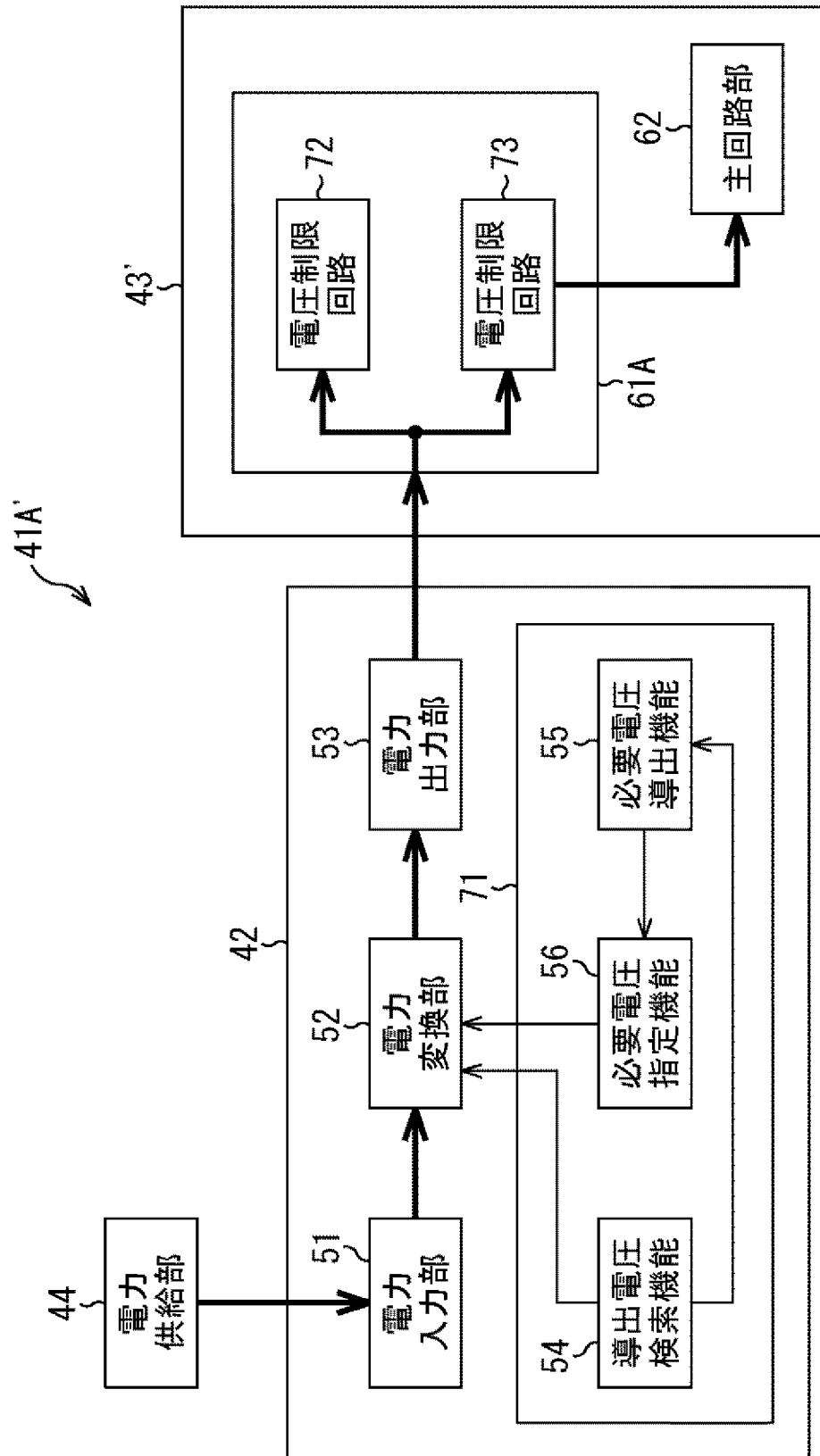
[図5]

図5



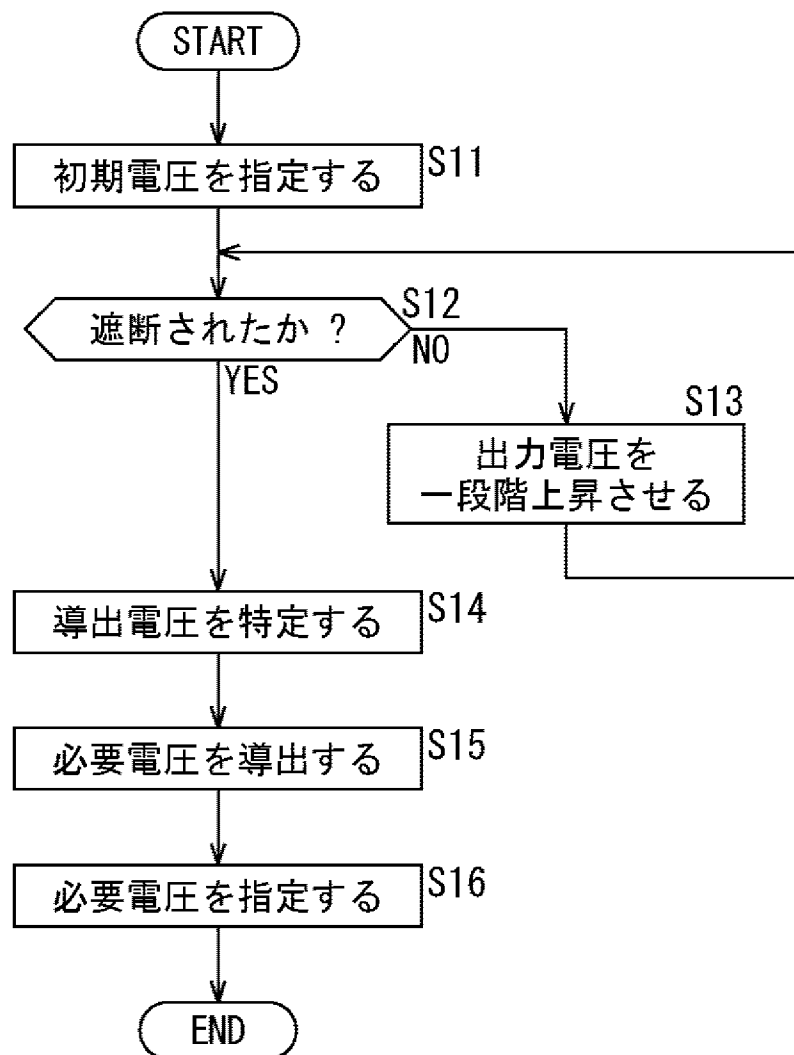
[図6]

図6



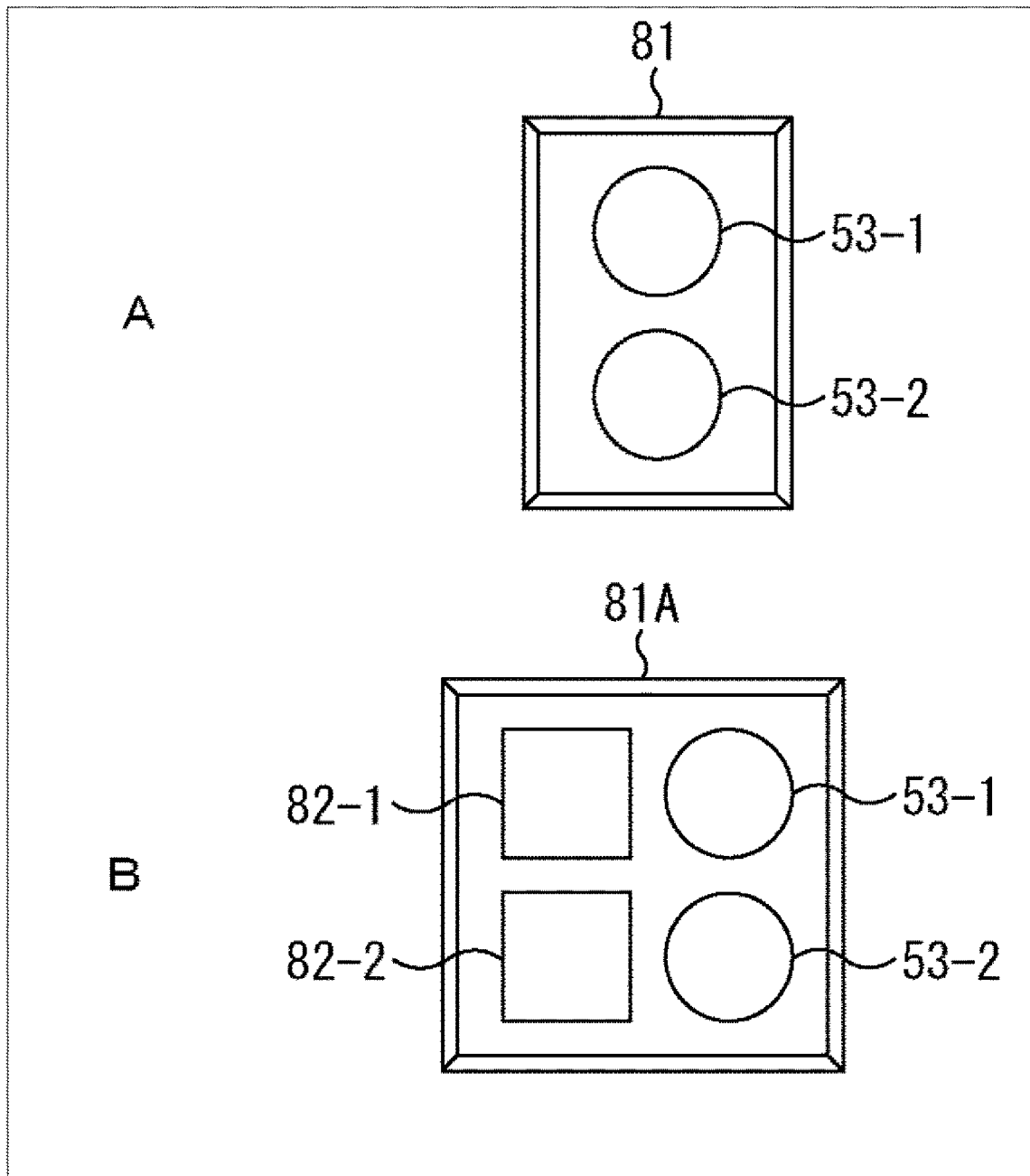
[図8]

図8



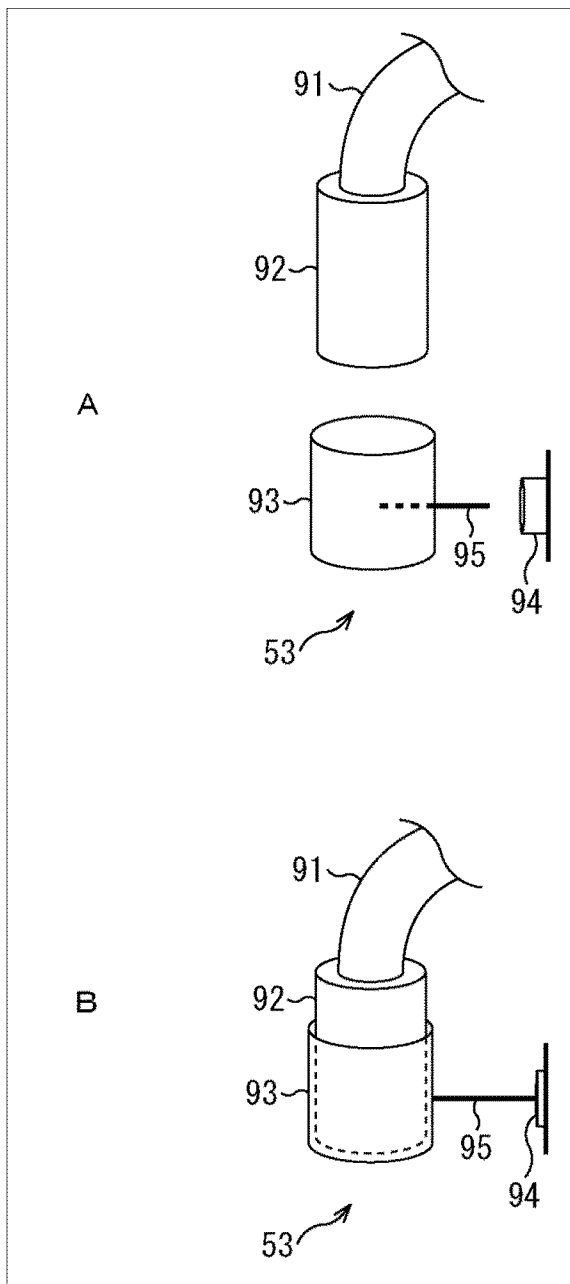
[図9]

図9



[図10]

図10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056409

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J1/00(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)

H02J1/00-1/16, H02M3/00-3/44, G05F1/00-1/10, G06F1/00

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-169476 A (Toshiba Corp.), 13 June 2003 (13.06.2003), entire text; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-15
A	JP 10-80059 A (Hitachi, Ltd.), 24 March 1998 (24.03.1998), paragraphs [0012] to [0017]; fig. 1, 8 (Family: none)	1-15
A	JP 2008-219981 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 September 2008 (18.09.2008), paragraphs [0004] to [0008], [0041], [0042], [0044] to [0055]; fig. 1, 4 to 6 & US 2008/0203816 A1 & CN 101257122 A	1-15

☒ 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
09 August, 2013 (09.08.13)

Date of mailing of the international search report
20 August, 2013 (20.08.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/056409

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-33946 A (Sony Corp.), 03 February 2005 (03.02.2005), paragraphs [0008] to [0011], [0017], [0018], [0023] to [0043]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H02J1/00(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. H02J1/00-1/16, H02M3/00-3/44, G05F1/00-1/10, G06F1/00

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-169476 A（株式会社東芝）2003.06.13, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1 - 1 5
A	JP 10-80059 A（株式会社日立製作所）1998.03.24, 段落【0012】-【0017】, 第1, 8図 (ファミリーなし)	1 - 1 5

☒ 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 9 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

2 0 . 0 8 . 2 0 1 3

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）

早川 卓哉

5 T

9 2 9 5

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

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 請求項の番号
A	JP 2008-219981 A (三洋電機株式会社) 2008.09.18, 段落【0004】－【0008】、【0041】、【0042】、 【0044】－【0055】、第1、4－6図 & US 2008/0203816 A1 & CN 101257122 A	1－15
A	JP 2005-33946 A (ソニー株式会社) 2005.02.03, 段落【0008】－【0011】、【0017】、【0018】、 【0023】－【0043】、第1－5図 (ファミリーなし)	1－15