

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/210391 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
E02F 9/24 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/014544
- (22) 国際出願日: 2022年3月25日(25.03.2022)
- (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 2021-062423 2021年3月31日(31.03.2021) JP
特願 2021-062446 2021年3月31日(31.03.2021) JP
- (71) 出願人: 住友建機株式会社
(SUMITOMO CONSTRUCTION MACHINERY
CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1416025 東京都品川区
大崎二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 竹尾 実高 (TAKEO, Jitsutaka);
〒2630001 千葉県千葉市稲毛区長沼原町7
3 1 番地 1 住友建機株式会社内 Chiba (JP).
中田 薫 (NAKADA, Kaoru); 〒2630001 千葉県

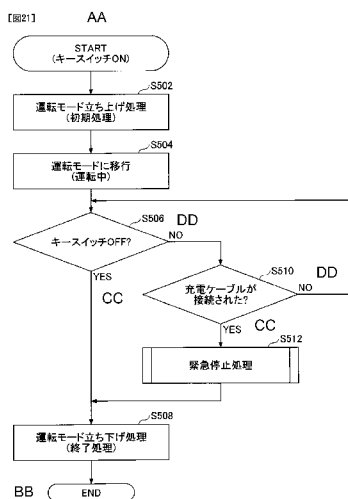
千葉市稲毛区長沼原町731番地1 住友建機株式会社内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 伊東 忠重, 外(ITO, Tadashige et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1
番1号 丸の内 M Y P L A Z A (明治安
田生命ビル) 16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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: SHOVEL

(54) 発明の名称: ショベル



- S502 Operation mode startup process (initial process)
- S504 Transition to operation mode (in operation)
- S508 Is key switch OFF?
- S508 Operation mode shutdown process (termination process)
- S510 Is charging cable connected?
- S512 Emergency stop process
- AA START (key switch ON)
- BB END
- CC YES
- DD NO

(57) Abstract: Provided is a technique that allows for improved safety in the case of connecting a charging cable to a charging port of a power shovel. A shovel 100 according to an embodiment of the present disclosure comprises a lower traveling body 1, an upper turning body 3 mounted on the lower traveling body 1 so as to be capable of turning, a hydraulic actuator that drives a part to be driven including the lower traveling body 1 and the upper turning body 3, a main pump 14 that supplies hydraulic oil to the hydraulic actuator, a pump motor 12 that drives the main pump 14, and a power storage device 19 that supplies electric power to the pump motor 12. In addition, the shovel 100 causes the hydraulic actuator to transition to an inoperable state if a charging cable is connected to a charging port 72 while the shovel 100 is operating. In addition, as long as the charging cable is connected to the charging port 72, the shovel 100 does not activate the pump motor 12 even when an input to activate the pump motor 12 is received from a user.

WO 2022/210391 A1

(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))
- 補正された請求の範囲 (条約第19条(1))

(57) 要約 : 電動式のショベルの充電口に充電ケーブルが接続される場合の安全性をより向上させることが可能な技術を提供する。本開示の一実施形態に係るショベル100は、下部走行体1と、下部走行体1に旋回自在に搭載される上部旋回体3と、下部走行体1及び上部旋回体3を含む被駆動部を駆動する油圧アクチュエータと、油圧アクチュエータに作動油を供給するメインポンプ14と、メインポンプ14を駆動するポンプ用電動機12と、ポンプ用電動機12に電力を供給する蓄電装置19と、を備える。そして、ショベル100は、その稼働中に充電ケーブルが充電口72に接続された場合、油圧アクチュエータを動作不可の状態に移行させる。また、ショベル100は、充電ケーブルが充電口72に接続されている場合、ユーザからポンプ用電動機12を起動させる入力を受け付けられても、ポンプ用電動機12を起動させない。

明 細 書

発明の名称： ショベル

技術分野

[0001] 本開示は、ショベルに関する。

背景技術

[0002] 例えば、外部電源からの充電が可能なバッテリー等の蓄電装置をエネルギー源として稼働する電動式のショベルが知られている（特許文献1参照）。

[0003] 特許文献1では、ショベルの稼働中に外部電源からの充電ケーブルが充電口に接続される場合に、蓄電装置の電力で駆動される電動モータが停止しないと、外部電源からの電力供給で電動モータを駆動することができないようにする技術が開示されている。かかる技術によれば、稼働中のショベルに給電ケーブルを接続しても給電が開始されないことから、例えば、オペレータがキャabinを降りて、意図的に、稼働中のショベルに充電ケーブルを接続するような行為を抑止することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-190105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、特許文献1の技術では、オペレータが、意図的に、稼働中のショベルに充電ケーブルを接続する行為を抑止することができるものの、例えば、現在の作業とは関係ない第三者が充電ケーブルを接続する行為を抑止することができない。そのため、第三者がショベルに充電ケーブルを接続したことを知らずに、オペレータがショベルによる作業を継続させてしまう可能性がある。そのため、安全性の観点で改善の余地がある。

[0006] そこで、上記課題に鑑み、電動式のショベルの充電口に充電ケーブルが接続される場合の安全性をより向上させることが可能な技術を提供することを

目的とする。

課題を解決するための手段

- [0007] 上記目的を達成するため、本開示の一実施形態では、
下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータに作動油を供給する第1の油圧ポンプと、
前記第1の油圧ポンプを駆動する電動機と、
前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
所定のケーブルを接続し、外部電源からの電力で前記蓄電装置に充電するための充電口と、を備え、
ショベルの稼働中に前記所定のケーブルが前記充電口に接続された場合、
前記油圧アクチュエータを動作不可の状態に移行させる、
ショベルが提供される。
- [0008] また、本開示の他の実施形態では、
下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータに作動油を供給する油圧ポンプと、
前記油圧ポンプを駆動する電動機と、
前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
所定のケーブルを接続し、外部電源からの電力で前記蓄電装置に充電するための充電口と、を備え、
前記所定のケーブルが前記充電口に接続されている場合、ユーザから前記電動機を起動させる入力を受け付けられても、前記電動機を起動させない、
ショベルが提供される。

発明の効果

[0009] 上述の実施形態によれば、電動式のショベルの充電口に充電ケーブルが接続される場合の安全性をより向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]ショベルの側面図である。

[図2]ショベルの構成の一例を概略的に示すブロック図である。

[図3]ショベルの構成の他の例を概略的に示すブロック図である。

[図4]油圧駆動系の動作制限に関する構成の一例を示す図である。

[図5]油圧制御系の動作制限に関する構成の他の例を示す図である。

[図6]冷却装置の構成の一例を示す図である。

[図7]空調装置のヒートポンプサイクルの一例を示す図である。

[図8]上部旋回体の各種機器の配置構造の一例を示す上面図である。

[図9]上部旋回体のメンテナンスドアの一例を示す斜視図である。

[図10]蓄電装置の一例を示す斜視図である。

[図11]蓄電装置の他の例を示す斜視図である。

[図12]蓄電モジュールの構成の一例を示す分解図である。

[図13]蓄電モジュール同士の連結構造の一例を示す断面図である。

[図14]DC-DCコンバータの動作・停止の切換方法を説明する図である。

[図15]DC-DCコンバータの変換効率を示す図である。

[図16]DC-DCコンバータからの電力供給の制限時における制御処理の第1例を概略的に示すフローチャートである。

[図17]DC-DCコンバータからの電力供給の制限時におけるバッテリーの電圧の変化の一例を示す図である。

[図18]DC-DCコンバータからの電力供給の制限時における制御処理の第2例を概略的に示すフローチャートである。

[図19]DC-DCコンバータからの電力供給の制限時における制御処理の第3例を概略的に示すフローチャートである。

[図20]DC-DCコンバータからの電力供給の制限時における制御処理の第

4例を概略的に示すフローチャートである。

[図21]ショベルの運転モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理の一例を概略的に示すフローチャートである。

[図22]ショベルの緊急停止処理の一例を概略的に示すフローチャートである。

[図23]ショベルの充電モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理の一例を概略的に示すフローチャートである。

[図24]充電モードの強制終了処理の一例を概略的に示すフローチャートである。

[図25]蓄電装置の充電中における空調装置の使用に関する制御処理の第1例を概略的に示すフローチャートである。

[図26]蓄電装置の充電中における空調装置の使用に関する制御処理の第2例を概略的に示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。

[0012] [ショベルの概要]

まず、図1を参照して、作業機械の一例としてのショベル100の概要を説明する。

[0013] 図1は、本実施形態に係るショベル100の一例を示す側面図である。

[0014] ショベル100は、下部走行体1と、旋回機構2を介して旋回可能（旋回自在）に下部走行体1に搭載される上部旋回体3と、アタッチメントATと、オペレータが搭乗するキャビン10とを備える。

[0015] 尚、後述の如く、ショベル100が遠隔操作される場合や完全自動運転で動作する場合、キャビン10は省略されてもよい。

[0016] 下部走行体1は、例えば、左右一対のクローラ1C（被駆動部の一例）を含む。下部走行体1は、それぞれのクローラ1Cが走行油圧モータ1A、1B（図2、図3参照）で油圧駆動されることにより、自走する。

[0017] 上部旋回体3（被駆動部の一例）は、旋回機構2を通じて、旋回油圧モ-

タ 2 A により油圧駆動される（図 2、図 3 参照）。

- [0018] アタッチメント A T は、ブーム 4 と、アーム 5 と、バケット 6 とを含む。
- [0019] ブーム 4（被駆動部の一例）は、上部旋回体 3 の前部中央に俯仰可能に取り付けられ、ブーム 4 の先端には、アーム 5（被駆動部の一例）が上下回動可能に取り付けられ、アーム 5 の先端には、バケット 6（被駆動部の一例）が上下回動可能に取り付けられる。ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 は、それぞれ、油圧アクチュエータとしてのブームシリンダ 7、アームシリンダ 8、及びバケットシリンダ 9 により油圧駆動される。
- [0020] バケット 6 は、エンドアタッチメントの一例であり、掘削作業や転圧作業等に用いられる。
- [0021] 尚、アーム 5 の先端には、作業内容等に応じて、バケット 6 の代わりに、他のエンドアタッチメントが取り付けられてもよい。他のエンドアタッチメントは、例えば、法面用バケット、浚渫用バケット等のバケット 6 と異なる種類のバケットであってよい。また、他のエンドアタッチメントは、例えば、ブレーカ、攪拌機、グラップラ等のバケットと異なる種類のエンドアタッチメントであってよい。また、バケット 6 を含むエンドアタッチメントとアーム 5 との間の連結部には、例えば、クイックカップリングやチルトローテータ等の補助アタッチメントが設けられてもよい。
- [0022] 本例では、ショベル 100 は、後述の如く、ポンプ用電動機 12 を動力源とするメインポンプ 14（図 2 参照）から供給される作動油で全ての被駆動部が油圧駆動される。つまり、本例では、ショベル 100 は、いわゆる油圧ショベルの原動機（エンジン）をポンプ用電動機 12 に置換した構成に相当する。
- [0023] 尚、ショベル 100 の被駆動部の一部又は全部が電気駆動されてもよい。例えば、上部旋回体 3 は、旋回機構 2 を通じて、旋回用電動機で電気駆動されることにより、下部走行体 1 に対して旋回してもよい。
- [0024] キャビン 10 は、例えば、上部旋回体 3 の前部左側に搭載され、その内部には、オペレータが着座する操縦席や後述する操作装置 26 等が設けられる

- 。
- [0025] 尚、後述の如く、ショベル100が遠隔操作される場合や完全自動運転で動作する場合、キャビン10は省略されてもよい。
- [0026] ショベル100は、キャビン10に搭乗するオペレータの操作に応じて、下部走行体1（左右のクローラ1C）、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及びバケット6等の被駆動部を動作させる。
- [0027] また、ショベル100は、キャビン10に搭乗するオペレータによって操作可能に構成されるのに代えて、或いは、加えて、ショベル100の外部から遠隔操作（リモート操作）が可能に構成されてもよい。ショベル100が遠隔操作される場合、キャビン10の内部は、無人状態であってもよい。以下、オペレータの操作には、キャビン10のオペレータの操作装置26に対する操作、及び外部のオペレータの遠隔操作の少なくとも一方が含まれる前提で説明を進める。
- [0028] 遠隔操作には、例えば、所定の外部装置で行われるショベル100のアクチュエータに関する操作入力によって、ショベル100が操作される態様が含まれる。外部装置は、例えば、ショベル100に関する管理を行う管理装置やショベル100のユーザが利用する端末装置（ユーザ端末）等を含む。以下、後述の遠隔監視の場合も同様であってよい。この場合、ショベル100は、外部装置と通信可能な通信装置を搭載し、例えば、後述の周辺情報取得装置40に含まれる撮像装置が出力する画像情報（撮像画像）に基づくショベル100の周辺の様子を表す画像（以下、「周辺画像」）を外部装置に送信してよい。そして、外部装置は、外部装置に設けられる表示装置（以下、「遠隔操作用表示装置」）に受信される、ショベル100の周辺画像を表示させてよい。また、ショベル100のキャビン10の内部の出力装置50（表示装置）に表示される各種の情報画像（情報画面）は、同様に、外部装置の遠隔操作用表示装置にも表示されてよい。これにより、外部装置のオペレータは、例えば、遠隔操作用表示装置に表示されるショベル100の周辺画像や情報画面等の表示内容を確認しながら、ショベル100を遠隔操作す

ることができる。そして、ショベル100は、通信装置により外部装置から受信される、遠隔操作の内容を表す遠隔操作信号に応じて、アクチュエータを動作させ、下部走行体1、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及びバケット6等の被駆動部を駆動してよい。

[0029] また、遠隔操作には、例えば、ショベル100の周囲の人（例えば、作業員）のショベル100に対する外部からの音声入力やジェスチャ入力等によって、ショベル100が操作される態様が含まれてよい。具体的には、ショベル100は、ショベル100（自機）に搭載される音声入力装置（例えば、マイクロフォン）やジェスチャ入力装置（例えば、撮像装置）等を通じて、周囲の作業員等により発話される音声や作業員等により行われるジェスチャ等を認識する。そして、ショベル100は、認識した音声やジェスチャ等の内容に応じて、アクチュエータを動作させ、下部走行体、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及びバケット6等の被駆動部を駆動してもよい。

[0030] また、ショベル100は、オペレータの操作の内容に依らず、自動でアクチュエータを動作させてもよい。これにより、ショベル100は、下部走行体1、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及びバケット6等の被駆動部の少なくとも一部を自動で動作させる機能（いわゆる「自動運転機能」或いは「MC（Machine Control：マシンコントロール）機能」）を実現する。

[0031] 自動運転機能には、オペレータの操作装置26に対する操作や遠隔操作に応じて、操作対象の被駆動部（アクチュエータ）以外の被駆動部（アクチュエータ）を自動で動作させる機能（いわゆる「半自動運転機能」或いは「操作支援型のMC機能」）が含まれてよい。また、自動運転機能には、オペレータの操作装置26に対する操作や遠隔操作がない前提で、複数の被駆動部（アクチュエータ）の少なくとも一部を自動で動作させる機能（いわゆる「完全自動運転機能」或いは「全自動型のMC機能」）が含まれてよい。ショベル100において、完全自動運転機能が有効な場合、キャビン10の内部は無人状態であってよい。また、半自動運転機能や完全自動運転機能等には、自動運転の対象の被駆動部（アクチュエータ）の動作内容が予め規定される

ルールに従って自動的に決定される態様が含まれてよい。また、半自動運転機能や完全自動運転機能等には、ショベル100が自律的に各種の判断を行い、その判断結果に沿って、自律的に自動運転の対象の被駆動部（アクチュエータ）の動作内容が決定される態様（いわゆる「自律運転機能」）が含まれてもよい。

[0032] また、ショベル100が自動運転機能（特に、完全自動運転機能）で動作する場合、ショベル100による作業状況がショベル100の外部から遠隔監視されてもよい。

[0033] 遠隔監視が行われる場合、ショベル100は、外部装置と通信可能な通信装置を搭載し、例えば、後述の周辺情報取得装置40に含まれる撮像装置が出力する画像情報に基づくショベル100の周辺の様子を表す画像（周辺画像）を外部装置に送信してよい。そして、外部装置は、外部装置に設けられる表示装置（以下、「遠隔監視用表示装置」）に受信される画像情報（撮像画像）を表示させてよい。また、ショベル100のキャビン10の内部の出力装置50（表示装置）に表示される各種の情報画像（情報画面）は、同様に、外部装置の遠隔監視用表示装置にも表示されてよい。これにより、外部装置の監視者は、例えば、遠隔監視用表示装置に表示されるショベル100の周辺画像や情報画面等の表示内容を確認しながら、ショベル100の作業状況を遠隔監視することができる。また、外部装置の監視者は、例えば、ショベル100の作業状況に何らかの問題が生じている場合、外部装置に対して所定の入力を行うことにより、ショベル100の動作を非常停止させたり、ショベル100の介入操作を行ったりすることが可能であってもよい。この場合、ショベル100は、通信装置を通じて外部装置から受信される、非常停止を示す信号に応じて、アクチュエータを停止させることで、下部走行体1、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及びバケット6等の被駆動部を非常停止させてよい。また、ショベル100は、通信装置を通じて外部装置から受信される、介入操作の内容を表す信号に応じて、アクチュエータを動作させることで、下部走行体1、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及び

バケット 6 等の被駆動部の介入操作を実現してよい。

[0034] [ショベルの構成]

次に、図 1 に加えて、図 2～図 7 を参照して、本実施形態に係るショベル 100 の構成について説明する。

[0035] 図 2、図 3 は、本実施形態に係るショベル 100 の構成の一例及び他の例を概略的に示すブロック図である。図 4 は、油圧駆動系の動作制限に関する構成の一例を示す図である。図 5 は、油圧駆動系の動作制限に関する構成の他の例を示す図である。図 6 は、本実施形態に係るショベル 100 に搭載される冷却装置 60 の一例を示す図である。図 7 は、本実施形態に係るショベル 100 に搭載される空調装置 80 のヒートポンプサイクル 82 の一例を示す図である。

[0036] 尚、図 2、図 3 にて、機械的動力の伝達系統は二重線、相対的に高い油圧の伝達系統、即ち、油圧駆動系の作動油ラインは太い実線、パイロット圧の伝達系統、即ち、操作系の作動油ラインは破線、及び電力及び電気信号の伝達系統は細い実線でそれぞれ示される。

[0037] ショベル 100 は、油圧駆動系、電気駆動系、電源系、操作系、冷却系、ユーザインタフェース系、快適装備系、及び制御系等のそれぞれの構成要素を含む。

[0038] <油圧駆動系>

ショベル 100 の油圧駆動系は、被駆動部の油圧駆動に関する構成要素群である。

[0039] ショベル 100 の油圧駆動系は、下部走行体 1、ブーム 4、アーム 5、及びバケット 6 等の被駆動部のそれぞれを油圧駆動する走行油圧モータ 1A、1B、ブームシリンダ 7、アームシリンダ 8、及びバケットシリンダ 9 等の油圧アクチュエータを含む。また、ショベル 100 の油圧駆動系は、ポンプ用電動機 12 と、メインポンプ 14 と、コントロールバルブ 17 とを含む。

[0040] ポンプ用電動機 12（電動機の一例）は、油圧駆動系の動力源である。ポンプ用電動機 12 は、例えば、IPM（Interior Permanent Magnet）モータ

である。ポンプ用電動機 12 は、インバータ 18 を介して蓄電装置 19 と接続される。ポンプ用電動機 12 は、インバータ 18 を介して蓄電装置 19 から供給される三相交流電力で力行運転し、メインポンプ 14 及びパイロットポンプ 15 を駆動する。ポンプ用電動機 12 の駆動制御は、後述するコントローラ 30B の制御下で、インバータ 18 により実行されてよい。

[0041] メインポンプ 14（油圧ポンプ、第 1 の油圧ポンプの一例）は、作動油タンク T から作動油を吸い込み、高圧油圧ライン 16 に吐出することにより、高圧油圧ライン 16 を通じてコントロールバルブ 17 に作動油を供給する。メインポンプ 14 は、上述の如く、ポンプ用電動機 12 により駆動される。メインポンプ 14 は、例えば、可変容量式油圧ポンプであり、後述するコントローラ 30A の制御下で、レギュレータ（不図示）が斜板の角度（傾転角）を制御する。これにより、メインポンプ 14 は、ピストンのストローク長を調整し、吐出流量（吐出圧）を調整することができる。

[0042] コントロールバルブ 17 は、オペレータの操作や自動運転機能に対応する操作指令に応じて、油圧駆動系の制御を行う。コントロールバルブ 17 は、上述の如く、高圧油圧ライン 16 を介してメインポンプ 14 と接続され、メインポンプ 14 から供給される作動油を、複数の油圧アクチュエータに対して選択的に供給可能に構成される。例えば、コントロールバルブ 17 は、メインポンプ 14 から油圧アクチュエータのそれぞれに供給される作動油の流量と流れる方向とを制御する複数の制御弁（方向切換弁）を含むバルブユニットである。メインポンプ 14 から供給され、コントロールバルブ 17 や油圧アクチュエータを通流した作動油は、コントロールバルブ 17 から作動油タンク T に排出される。

[0043] <電気駆動系>

ショベル 100 の電気駆動系は、ショベル 100 の原動機（動力源）や被駆動部の電気駆動に関する構成要素群である。

[0044] 図 2、図 3 に示すように、ショベル 100 の電気駆動系は、ポンプ用電動機 12 と、センサ 12s と、インバータ 18 とを含む。

- [0045] 尚、シヨベル100の電気駆動系は、上述の如く、被駆動部の一部又は全部が電気駆動される場合、被駆動部を駆動する電動アクチュエータや電動アクチュエータを駆動するインバータ等を含んでよい。
- [0046] センサ12sは、電流センサ12s1と、電圧センサ12s2と、回転状態センサ12s3とを含む。
- [0047] 電流センサ12s1は、ポンプ用電動機12の三相（U相、V相、及びW相）のそれぞれの電流を検出する。電流センサ12s1は、例えば、ポンプ用電動機12とインバータ18の間の電力経路に設けられる。電流センサ12s1により検出されるポンプ用電動機12の三相それぞれの電流に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ18に取り込まれる。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ30Bに取り込まれ、コントローラ30B経由で、インバータ18に入力されてもよい。
- [0048] 電圧センサ12s2は、ポンプ用電動機12の三相のそれぞれの印加電圧を検出する。電圧センサ12s2は、例えば、ポンプ用電動機12とインバータ18の間の電力経路に設けられる。電圧センサ12s2により検出されるポンプ用電動機12の三相それぞれの印加電圧に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ18に取り込まれる。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ30Bに取り込まれ、コントローラ30B経由で、インバータ18に入力されてもよい。
- [0049] 回転状態センサ12s3は、ポンプ用電動機12の回転状態を検出する。ポンプ用電動機12の回転状態には、例えば、回転位置（回転角）、回転速度等が含まれる。回転状態センサ12s3は、例えば、ロータリエンコーダやレゾルバである。回転状態センサ12s3により検出されるポンプ用電動機12の回転状態に対応する検出信号は、通信線を通じて、直接的に、インバータ18に取り込まれる。また、当該検出信号は、通信線を通じて、コントローラ30Bに取り込まれ、コントローラ30B経由で、インバータ18に入力されてもよい。
- [0050] インバータ18は、コントローラ30Bの制御下で、ポンプ用電動機12

を駆動制御する。インバータ 18 は、例えば、直流電力を三相交流電力に変換したり、三相交流電力を直流電力に変換したりする変換回路と、変換回路をスイッチ駆動する駆動回路と、駆動回路の動作を規定する制御信号を出力する制御回路とを含む。制御信号は、例えば、PWM (Pulse Width Modulation) 信号である。

[0051] インバータ 18 の制御回路は、ポンプ用電動機 12 の動作状態を把握しながら、ポンプ用電動機 12 の駆動制御を行う。例えば、インバータ 18 の制御回路は、回転状態センサ 12 s 3 の検出信号に基づき、ポンプ用電動機 12 の動作状態を把握する。また、インバータ 18 の制御回路は、電流センサ 12 s 1 の検出信号及び電圧センサ 12 s 2 の検出信号（或いは制御過程で生成する電圧指令値）に基づき、逐次、ポンプ用電動機 12 の回転軸の回転角等を推定することにより、ポンプ用電動機 12 の動作状態を把握してもよい。

[0052] 尚、インバータ 18 の駆動回路及び制御回路の少なくとも一方は、インバータ 18 の外部に設けられてもよい。

[0053] <電源系>

ショベル 100 の電源系は、各種電気機器に電力を供給するための構成要素群である。

[0054] 図 2、図 3 に示すように、ショベル 100 の電源系は、蓄電装置 19 と、DC-DC コンバータ 44 と、バッテリー 46 と、車載充電器 70 と、充電口 72 とを含む。

[0055] 蓄電装置 19 は、ショベル 100 のアクチュエータを駆動するためのエネルギー源である。蓄電装置 19 は、外部の商用電源と所定のケーブル（以下、「充電ケーブル」）で接続されることにより充電（蓄電）されると共に、充電（蓄電）された電力をポンプ用電動機 12 に供給する。蓄電装置 19 は、例えば、リチウムイオンバッテリーであり、相対的に高い出力電圧（例えば、数百ボルト）を有する。

[0056] 尚、蓄電装置 19 とポンプ用電動機 12 との間には、蓄電装置 19 の出力

電圧を昇圧してポンプ用電動機 1 2 に印加するための電力変換装置が設けられてもよい。また、上述の如く、被駆動部の一部又は全部が電気駆動される場合、ポンプ用電動機 1 2 に代えて、或いは、加えて、被駆動部を電気駆動する電動アクチュエータに蓄電装置 1 9 の電力が供給される。

[0057] DC-DCコンバータ 4 4（電力変換装置の一例）は、例えば、上部旋回体 3 に設けられ、蓄電装置 1 9 から出力される非常に高い電圧の直流電力を所定の電圧（例えば、約 2 4 ボルト）に降圧し出力する。DC-DCコンバータ 4 4 の出力電力は、バッテリー 4 6 に供給され、充電（蓄電）されたり、バッテリー 4 6 の電力で駆動される電気機器（以下、「低電圧機器」）に供給されたりする。低電圧機器には、例えば、制御装置 3 0 に含まれる各種コントローラ（コントローラ 3 0 A ~ 3 0 E 等）が含まれる。また、低電圧機器には、例えば、後述のウォータポンプ 6 4、空調装置 8 0、ファン 9 0 等が含まれる。

[0058] 例えば、図 2 に示すように、ショベル 1 0 0 には、1 つの DC-DC コンバータ 4 4 が搭載される。

[0059] また、例えば、図 3 に示すように、DC-DC コンバータ 4 4 は、並列接続される複数の DC-DC コンバータ（本例では、2 つの DC-DC コンバータ 4 4 A, 4 4 B）を含んでもよい。これにより、複数の DC-DC コンバータ 4 4 A, 4 4 B は、低電圧機器で必要とされる電流を分担して出力することができる。また、複数の DC-DC コンバータ 4 4 A, 4 4 B は、それぞれ、電流容量、即ち、出力可能な電流の最大値が相対的に小さくなることから、外形サイズも相対的に小さくなる。そのため、上部旋回体 3 に搭載する場合の配置自由度を向上させることができる。また、複数の DC-DC コンバータ 4 4 A, 4 4 B のうちの何れか一方が異常等により電力供給できなくなっても、他方からの電力供給を継続させることができる。

[0060] 尚、DC-DC コンバータ 4 4 は、オルタネータに置換されてもよい。この場合、オルタネータは、上部旋回体 3 に設けられ、ポンプ用電動機 1 2 の動力により発電を行ってよい。オルタネータの発電電力は、DC-DC コン

バータ44の場合と同様、バッテリー46に供給され、バッテリー46に充電（蓄電）されたり、コントローラ30A～30E等の低電圧機器に供給されたりする。

[0061] バッテリー46は、上部旋回体3に設けられ、相対的に低い出力電圧（例えば、24ボルト）を有する。バッテリー46は、相対的に高い電力を要する電気駆動系以外の低電圧機器に電力を供給する。バッテリー46は、例えば、鉛蓄電池やリチウムイオンバッテリー等であり、上述の如く、DC-DCコンバータ44の出力電力で充電される。

[0062] 車載充電器70は、後述の充電口72Aを通じて、外部電源から供給される相対的に低い電圧（例えば、100ボルトや200ボルト）の単相交流電力を直流電力に変換し蓄電装置19に出力することにより、蓄電装置19の充電を行う。

[0063] 充電口72は、例えば、上部旋回体3の側面等に設けられ、外部電源から延びる充電ケーブルの先端が差し込まれることにより接続される。充電口72は、充電口72A、72Bを含む。

[0064] 充電口72Aには、例えば、相対的に低い電圧の単相交流電力を供給可能な外部電源（例えば、商用電源）から延びる充電ケーブルが接続可能に構成される。充電口72Aは、車載充電器70と電力線（ワイヤハーネス）で接続され、外部電源から供給される電力を、車載充電器70を通じて蓄電装置19に供給する。これにより、蓄電装置19のいわゆる普通充電が実現される。

[0065] 充電口72Bには、例えば、相対的に高い電圧（例えば、400ボルト）の直流電力を供給可能な外部電源から延びる充電ケーブルが接続される。充電口72Bは、蓄電装置19と電力線（ワイヤハーネス）で直接接続され、外部電源から供給される直流電力を蓄電装置19に直接供給する。これにより、蓄電装置19のいわゆる急速充電が実現される。

[0066] <操作系>

シヨベル100の操作系は、被駆動部の操作に関する構成要素群である。

[0067] 図2、図3に示すように、ショベル100の操作系は、パイロットポンプ15と、操作装置26と、油圧制御弁31とを含む。また、図4に示すように、ショベル100の操作系は、ゲートロック弁25V1と、ゲートロックスイッチ25SWと、リレー25Rとを含む。また、図5に示すように、ショベル100の操作系は、リレー25Rに加えて、切換弁25V2を含んでもよい。

[0068] パイロットポンプ15（第2の油圧ポンプの一例）は、パイロットライン25を介してショベル100に搭載される各種油圧機器（例えば、油圧制御弁31）にパイロット圧を供給する。これにより、油圧制御弁31は、コントローラ30Aの制御下で、操作装置26の操作内容（例えば、操作量や操作方向）に応じたパイロット圧をコントロールバルブ17に供給することができる。そのため、コントローラ30A及び油圧制御弁31は、オペレータの操作装置26に対する操作内容に応じた被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を実現することができる。また、油圧制御弁31は、コントローラ30Aの制御下で、遠隔操作信号で指定される遠隔操作の内容に応じたパイロット圧をコントロールバルブ17に供給することができる。また、油圧制御弁31は、コントローラ30Aの制御下で、自動運転機能に対応する操作指令に応じたパイロット圧をコントロールバルブ17に供給することができる。パイロットポンプ15は、例えば、固定容量式油圧ポンプであり、上述の如く、ポンプ用電動機12により駆動される。

[0069] 尚、パイロットポンプ15は、省略されてもよい。この場合、油圧制御弁31等の各種油圧機器には、メインポンプ14から吐出され、減圧弁等を介して所定のパイロット圧に減圧された作動油が供給されてよい。

[0070] 操作装置26は、キャビン10の操縦席のオペレータから手の届く範囲に設けられ、オペレータがそれぞれの被駆動部（即ち、下部走行体1の左右のクローラ1C、上部旋回体3、ブーム4、アーム5、及びバケット6等）の操作を行うために用いられる。換言すれば、操作装置26は、オペレータがそれぞれの被駆動部を駆動するアクチュエータ（例えば、走行油圧モータ1

A、1 B、ブームシリンダ7、アームシリンダ8、及びバケットシリンダ9等)の操作を行うために用いられる。例えば、図2、図3に示すように、操作装置26は、電気式であり、オペレータによる操作内容に応じた電気信号(以下、「操作信号」)を出力する。操作装置26から出力される操作信号は、コントローラ30Aに取り込まれる。これにより、コントローラ30Aを含む制御装置30は、油圧制御弁31等を制御し、オペレータの操作内容や自動運転機能に対応する操作指令等に合わせて、ショベル100の被駆動部(アクチュエータ)の動作を制御することができる。

[0071] 操作装置26は、例えば、レバー26A~26Cを含む。レバー26Aは、例えば、前後方向及び左右方向の操作に応じて、アーム5(アームシリンダ8)及び上部旋回体3(旋回動作)のそれぞれに関する操作を受け付け可能に構成されてよい。レバー26Bは、例えば、前後方向及び左右方向の操作に応じて、ブーム4(ブームシリンダ7)及びバケット6(バケットシリンダ9)のそれぞれに関する操作を受け付け可能に構成されてよい。レバー26Cは、例えば、下部走行体1(クローラ1C)の操作を受け付け可能に構成されてよい。

[0072] 尚、コントロールバルブ17が電磁パイロット式の油圧制御弁(方向切換弁)で構成される場合、電気式の操作装置26の操作信号は、コントロールバルブ17に直接入力され、それぞれの油圧制御弁が操作装置26の操作内容に応じた動作を行う態様であってもよい。また、操作装置26は、操作内容に応じたパイロット圧を出力する油圧パイロット式であってもよい。この場合、操作内容に応じたパイロット圧は、コントロールバルブ17に供給される。

[0073] 油圧制御弁31は、コントローラ30Aの制御下で、パイロットポンプ15からパイロットライン25を通じて供給される作動油を用いて、所定のパイロット圧を出力する。油圧制御弁31の二次側のパイロットラインは、コントロールバルブ17に接続され、油圧制御弁31から出力されるパイロット圧は、コントロールバルブ17に供給される。

- [0074] ゲートロック弁25V1は、パイロットライン25に設けられる切換弁である。ゲートロック弁25V1は、例えば、電磁ソレノイド弁である。ゲートロック弁25V1は、非通電状態（図4、図5の状態）では、弾性力によりスプールを図中の右側の位置に維持させ、パイロットライン25を非連通状態とする。この場合、ゲートロック弁25V1は、下流側のパイロットライン25の作動油を作動油タンクTに排出する。一方、ゲートロック弁25V1は、通電状態では、電磁ソレノイドの作用で、スプールが弾性力に抗して左方向に移動し、パイロットライン25を連通状態にする。この場合、ゲートロック弁25V1は、パイロットポンプ15の作動油を下流側に供給する。
- [0075] ゲートロックスイッチ25SWは、バッテリー46とゲートロック弁25V1（電磁ソレノイド）との間の電力線に設けられる。ゲートロックスイッチ25SWは、オフ状態の場合、電力線を開放し、ゲートロック弁25V1を非通電状態にし、オン状態の場合、電力線を閉成し、ゲートロック弁25V1を通電状態にする。
- [0076] ゲートロックスイッチ25SWは、キャビン10の内部のゲートロックレバーの操作状態に応じてオンオフされる。ゲートロックスイッチ25SWは、例えば、ゲートロックレバーの操作と連動するリミットスイッチである。
- [0077] ゲートロックスイッチ25SWは、ゲートロックレバーがゲートバーの引き上げられた状態、即ち、キャビン10の操縦席が乗降可能に開放された状態に対応する操作状態にある場合に、オフ状態になる。これにより、ゲートバーの引き上げられた状態では、ゲートロック弁25V1がパイロットライン25を非連通状態に維持する。そのため、ゲートロックスイッチ25SWは、キャビン10のオペレータに操縦の意思がない状況やキャビン10にオペレータが不在の状況等に合わせて、油圧制御弁31にパイロット圧が供給されないようにゲートロック弁25V1を動作させることができる。一方、ゲートロックスイッチ25SWは、ゲートバーが下げられた状態、即ち、キャビン10の操縦席が乗降不可能なように閉じられた状態に対応する操作状

態にある場合に、オン状態になる。これにより、ゲートロックスイッチ25 SWは、キャビン10のオペレータに操縦の意思がある状況に合わせて、油圧制御弁31にパイロット圧が供給されるようにゲートロック弁25 V1を動作させることができる。

[0078] リレー25 Rは、ゲートロックレバーの操作状態、即ち、ゲートロックスイッチ25 SWの状態に依らず、パイロットライン25を遮断（非連通）にするために用いられる。

[0079] 例えば、図4に示すように、リレー25 Rは、バッテリー46とゲートロック弁25 V1（電磁ソレノイド）との間の電力線に配置される。この場合、リレー25 Rは、常閉（ノーマリークローズ）型であり、コントローラ30 Aから入力される制御電流により通電されると、開放される。これにより、コントローラ30 Aは、リレー25 Rに通電し、リレー25 Rを開放させることで、ゲートロックスイッチ25 SWがオン状態であっても、ゲートロック弁25 V1を非通電状態にし、パイロットライン25を非連通状態に移行させることができる。そのため、制御装置30（コントローラ30 A）は、被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を停止させることができる。

[0080] また、例えば、図5に示すように、リレー25 Rは、バッテリー46と切換弁25 V2（電磁ソレノイド）との間の電力線に設けられてもよい。この場合、リレー25 Rは、常開（ノーマリーオープン）型であり、コントローラ30 Aから入力される制御電流により通電されると、閉じられる。

[0081] 切換弁25 V2は、パイロットライン25に設けられる。例えば、図5に示すように、切換弁25 V2は、パイロットライン25のゲートロック弁25 V1の下流に設けられてもよいし、ゲートロック弁25 V1の上流に設けられてもよい。切換弁25 V2は、例えば、電磁ソレノイド弁である。切換弁25 V2は、ゲートロック弁25 V1と同様、非通電状態（図5の状態）では、弾性力によりスプールを図中の右側の位置に維持させ、パイロットライン25を連通状態とする。一方、切換弁25 V2は、通電状態では、電磁ソレノイドの作用で、スプールが弾性力に抗して左方向に移動し、パイロ

ライン 25 を非連通状態にする。

[0082] リレー 25 R のコイルが非通電の状態では、リレー 25 R が開放されるため、切換弁 25 V 2 は、パイロットライン 25 を連通状態に維持する。一方、コントローラ 30 A によってリレー 25 R のコイルが通電される状態では、リレー 25 R が閉じられるため、切換弁 25 V 2 は、パイロットライン 25 を非連通状態に維持する。これにより、制御装置 30 (コントローラ 30 A) は、ゲートロック弁 25 V 1 が連通状態であっても、切換弁 25 V 2 を非連通状態に移行させることができる。そのため、制御装置 30 (コントローラ 30 A) は、被駆動部 (油圧アクチュエータ) の動作を停止させることができる。

[0083] 尚、リレー 25 R や切換弁 25 V 2 は、省略されてもよい。この場合、制御装置 30 は、例えば、油圧制御弁 31 から出力されるパイロット圧を制御することにより、被駆動部 (油圧アクチュエータ) の動作を制限してよい。

[0084] <冷却系>

ショベル 100 の冷却系は、ショベル 100 の稼働に伴い発熱する構成要素を冷却するための構成要素群である。

[0085] 図 6 に示すように、ショベル 100 の冷却系は、冷却装置 60 と、ファン 90 とを含む。

[0086] 冷却装置 60 は、ショベル 100 における電気駆動系の機器や相対的に高い電圧の電源系の機器等を冷却する。例えば、図 6 に示すように、冷却装置 60 による冷却対象の機器には、ポンプ用電動機 12、インバータ 18、蓄電装置 19、DC-DC コンバータ 44、車載充電器 70 等が含まれる。

[0087] 尚、複数の冷却対象ごとの必要な冷却性能に関する条件が満足する限りにおいて、冷媒回路 66 によりその周囲或いは内部に冷媒が通過可能に構成される冷却対象の冷媒回路 66 における接続態様は任意であってよい。即ち、複数の冷却対象ごとの必要な冷却性能に関する条件が満足する限りにおいて、冷媒回路 66 により冷却される複数の冷却対象は、その一部又は全部が直列接続されてもよいし、その一部又は全部が並列接続されてもよい。また、

複数の冷却対象ごとの必要な冷却性能に関する条件が満足する限りにおいて、冷媒回路66におけるラジエータ62を起点とする複数の冷却対象の配置の順番は任意であってよい。

- [0088] 冷却装置60は、ラジエータ62と、ウォータポンプ64と、冷媒回路66とを含む。
- [0089] ラジエータ62は、冷媒回路66内の冷媒（例えば、冷却水）を冷却する。具体的には、ラジエータ62は、周囲の空気と冷媒との間で熱交換を行わせ、冷媒を冷却する。
- [0090] ウォータポンプ64（電気負荷、冷媒ポンプの一例）は、冷媒回路66内で冷媒を循環させる。ウォータポンプ64は、例えば、DC-DCコンバータ44やバッテリー46から供給される電力で稼働する。
- [0091] 冷媒回路66（循環回路の一例）は、冷媒流路66A, 66B, 66C, 66C1, 66C2, 66D, 66D1, 66D2, 66E, 66Fを含む。
- [0092] 冷媒流路66Aは、ウォータポンプ64と蓄電装置19との間を接続し、ウォータポンプ64から吐出される冷媒を蓄電装置19の内部或いは周囲の冷媒流路に流入させる。これにより、冷却装置60は、蓄電装置19を冷媒で冷却することができる。蓄電装置19の内部或いは周囲の冷媒流路を通流した冷媒は、冷媒流路66Bに流出する。
- [0093] 冷媒流路66B, 66B1, 66B2は、蓄電装置19と、インバータ18及びDC-DCコンバータ44との間を接続する。冷媒流路66B, 66B1, 66B2は、蓄電装置19の内部或いは周囲の冷媒流路から流出する冷媒をインバータ18及びDC-DCコンバータ44の内部或いは周囲の冷媒流路に流入させる。具体的には、蓄電装置19にその一端が接続される冷媒流路66Bは、他端で冷媒流路66B1, 66B2に分岐し、それぞれ、インバータ18及びDC-DCコンバータ44に接続される。そして、冷媒流路66B1, 66B2は、インバータ18及びDC-DCコンバータ44の内部或いは周囲の冷媒流路に冷媒を流入させる。これにより、冷却装置6

0は、インバータ18及びDC-DCコンバータ44を冷媒で冷却することができる。インバータ18の内部或いは周囲の冷媒流路を通流した冷媒は、冷媒流路66C1に流出する。また、DC-DCコンバータ44の内部或いは周囲の冷媒流路を通流した冷媒は、冷媒流路66C2に流出する。

[0094] 冷媒流路66C, 66C1, 66C2は、インバータ18及びDC-DCコンバータ44とポンプ用電動機12との間を接続する。冷媒流路66C, 66C1, 66C2は、インバータ18及びDC-DCコンバータ44の内部或いは周囲の冷媒流路から流出する冷媒をポンプ用電動機12の内部或いは周囲の冷媒流路に流入させる。具体的には、一端がそれぞれにインバータ18及びDC-DCコンバータ44に接続される冷媒流路66C1, 66C2は、冷媒流路66Cの一端に合流し、冷媒流路66Cの他端がポンプ用電動機12に接続される。これにより、冷却装置60は、ポンプ用電動機12を冷媒で冷却することができる。ポンプ用電動機12の内部或いは周囲の冷媒流路を通流した冷媒は、冷媒流路66Dに流出する。

[0095] 尚、蓄電装置19とポンプ用電動機12との間に電力変換装置が設けられる場合、当該電力変換装置が冷却装置60により冷却されてもよい。この場合、電力変換装置は、例えば、冷媒回路66において、インバータ18及びDC-DCコンバータ44と並列に配置され、蓄電装置19から流出する冷媒によって冷却される態様であってよい。また、DC-DCコンバータ44は、空冷されてもよい。この場合、冷媒流路66B2, 66C2は省略される。また、インバータ18及びDC-DCコンバータ44等の少なくとも一部は、冷媒回路66において、直列に配置されてもよい。

[0096] 冷媒流路66Dは、ポンプ用電動機12と車載充電器70との間を接続し、ポンプ用電動機12の内部或いは周囲の冷媒流路から流出する冷媒を車載充電器70の内部或いは周囲の冷媒流路に流入させる。これにより、冷却装置60は、車載充電器70を冷媒で冷却することができる。車載充電器70の内部或いは周囲の冷媒流路を通流した冷媒は、冷媒流路66Eに流出する。

- [0097] 冷媒流路66Eは、車載充電器70とラジエータ62との間を接続し、車載充電器70の内部或いは周囲の冷媒流路から流出する冷媒をラジエータ62に供給する。これにより、冷媒回路66は、電気駆動系や電源系の各種機器を冷却することで、温度が上昇した冷媒をラジエータ62で冷却させて、再度、電気駆動系や電源系の各種機器を冷却可能な状態に戻すことができる。
- [0098] 冷媒流路66Fは、ラジエータ62とウォータポンプ64との間を接続し、ラジエータ62により冷却された冷媒をウォータポンプ64に供給する。これにより、ウォータポンプ64は、ラジエータ62により冷却された冷媒を冷媒流路66Aに吐出し、冷媒回路66で循環させることができる。
- [0099] ファン90（電気負荷、冷却ファンの一例）は、制御装置30（例えば、コントローラ30A）の制御下で稼働し、空気との間で熱交換を行う所定の機器（以下、「熱交換機器」）に向けて送風する。ファン90は、例えば、DC-DCコンバータ44やバッテリー46から供給される電力で稼働する。
- [0100] ファン90は、例えば、図6に示すように、ラジエータ62に向けて送風し、ラジエータ62を冷却してよい。これにより、ラジエータ62の周囲には、内部を通流する冷媒との間で熱交換を行うことが可能な空気が逐次供給されることになり、ラジエータ62による冷媒の冷却度合いを高めることができる。
- [0101] ファン90は、一つであってもよいし、後述の如く、複数であってもよい。つまり、ファン90は、熱交換機器に必要な熱交換度合い（冷却度合い或いは加熱度合い）を確保可能であれば、任意の数で構成されてよい。
- [0102] 尚、シヨベル100の冷却系は、油圧駆動系（高圧油圧ライン）や操作系（パイロットライン）で利用される作動油を冷却するオイルクーラを含んでもよい。オイルクーラは、例えば、コントロールバルブ17と作動油タンクTとの間の戻り油路に設けられ、周囲の空気と内部を通流する作動油との間で熱交換を行い、作動油を冷却してよい。この場合、ファン90は、オイルクーラに向けて送風し、オイルクーラを冷却してもよい。これにより、オイ

ルクーラの周囲には、内部を通流する作動油との間で熱交換を行うことが可能な空気が逐次供給されることになり、オイルクーラによる作動油の冷却度合いを高めることができる。この場合、ファン90は、ラジエータ62に対する送風を行うファン90と、オイルクーラに対する送風を行うファン90とは共通、即ち、同じファン90であってもよいし、異なるファン90であってもよい。

[0103] <ユーザインタフェース系>

ショベル100のユーザインタフェース系は、ユーザとの間の情報のやり取りに関する構成要素群である。

[0104] 図2、図3に示すように、ユーザインタフェース系は、出力装置50と、入力装置52とを含む。

[0105] 出力装置50（通知装置の一例）は、制御装置30（例えば、コントローラ30A）の制御下で、ユーザに向けて各種情報を出力する。例えば、出力装置50は、キャビン10の内部に設けられ、キャビン10の内部のユーザ（例えば、オペレータ）に向けて各種情報を出力する出力装置を含む。また、例えば、出力装置50は、キャビン10の外部に設けられ、ショベル100の周辺のユーザ（例えば、ショベル100の周辺の作業員や監督者等）に向けて各種情報を出力する出力装置を含んでもよい。

[0106] 出力装置50は、例えば、視覚的な方法で情報をユーザに出力（通知）する表示装置や照明装置等を含む。表示装置は、コントローラ30Aの制御下で、各種情報画像を表示してよい。表示装置は、例えば、液晶ディスプレイや有機EL（Electroluminescence）ディスプレイ等である。照明装置は、例えば、警告灯等である。

[0107] また、出力装置50は、例えば、ユーザに対して聴覚的な方法で情報を出力する音出力装置を含む。音出力装置は、例えば、ブザーやスピーカ等である。

[0108] 入力装置52は、ユーザからの各種入力を受け付ける。例えば、入力装置52は、キャビン10の内部に設けられ、キャビン10の内部のユーザ（例

例えば、オペレータ)からの各種入力を受け付ける入力装置を含む。また、例えば、入力装置52は、キャビン10の外部に設けられ、キャビン10の外部のユーザ(例えば、シヨベル100の周辺の作業員や監督者等)からの各種入力を受け付ける入力装置を含んでもよい。

[0109] 入力装置52は、例えば、ユーザの操作入力を受け付ける操作入力装置を含んでもよい。操作入力装置は、例えば、ボタン、トグル、レバー、タッチパネル、タッチパッド等を含む。また、入力装置52は、例えば、オペレータからの音声入力を受け付ける音声入力装置やオペレータからのジェスチャ入力を受け付けるジェスチャ入力装置を含んでもよい。音声入力装置は、例えば、ユーザの音声を取得するマイクロフォンを含む。また、ジェスチャ入力装置は、例えば、ユーザのジェスチャの様子を撮像可能なカメラを含む。入力装置52で受け付けられるオペレータからの入力に対応する信号は、制御装置30(例えば、コントローラ30A)に取り込まれる。

[0110] <快適装備系>

シヨベル100の快適装備系は、キャビン10の内部のユーザ(オペレータ)の快適装備に関する構成要素群である。

[0111] 図7に示すように、シヨベル100の快適装備系は、空調装置80を含む。また、図7に示すように、シヨベル100の快適装備系は、ファン90を含む。

[0112] 空調装置80(電気負荷の一例)は、キャビン10の室内の空気の状態、具体的には、空気の温度や湿度等を調整する。空調装置80は、例えば、DC-DCコンバータ44やバッテリー46から供給される電力で稼働する。空調装置80は、例えば、冷暖兼用のヒートポンプ式であり、ヒートポンプサイクル82を含む。

[0113] 尚、空調装置80は、例えば、ヒートポンプサイクル82に代えて、冷凍サイクルと、暖房用のヒータとを含んでもよい。暖房用のヒータは、例えば、PTC(Positive Temperature Coefficient)ヒータや燃焼式ヒータ等である。

- [0114] 図7に示すように、ヒートポンプサイクル82は、コンプレッサ82Aと、コンデンサ82Bと、膨張弁82Cと、エバポレータ82Dとを含む。
- [0115] 尚、図7の矢印は、空調装置80の冷房運転時の冷媒の流れを表し、空調装置80の暖房運転時の冷媒の流れは逆向きになる。
- [0116] コンプレッサ82Aは、ヒートポンプサイクル82の冷媒を圧縮する。コンプレッサ82Aは、例えば、内蔵の電動機と、電動機を駆動するインバータ回路等を含み、バッテリー46やDC-DCコンバータ44から供給される電力により電気駆動される。コンプレッサ82Aで圧縮された冷媒は、空調装置80の冷房運転時において、コンデンサ82Bに送られ、空調装置80の暖房運転時において、エバポレータ82Dに送られる。
- [0117] 尚、コンプレッサ82Aは、蓄電装置19から直接供給される電力で駆動される構成であってもよい。また、コンプレッサ82Aは、ポンプ用電動機12により機械的に駆動される構成であってもよい。
- [0118] コンデンサ82Bは、空調装置80の冷房運転時において、コンプレッサ82Aにより圧縮され、相対的に高い温度の上昇した気体状態の冷媒を冷却する。具体的には、コンデンサ82Bは、内部を通流する冷媒と外気との間の熱交換によって、冷媒の熱を外気に放熱し、冷媒を冷却する。コンデンサ82Bで冷却された冷媒は、液体状態に変化する。
- [0119] また、コンデンサ82Bは、空調装置80の暖房運転時において、内部を通流する冷媒と外気との間の熱交換によって、外気から熱を奪い、膨張弁82Cを通じて減圧され相対的に低い温度に低下した冷媒の温度を上昇させる。
- [0120] 膨張弁82Cは、通流する冷媒の圧力を急激に低下させ、冷媒の温度を低下させる。膨張弁82Cは、空調装置80の冷房運転時において、コンデンサ82Bから送られる液体状態且つ高圧状態の冷媒の圧力を急激に低下させ、温度を低下させる。また、膨張弁82Cは、空調装置80の暖房運転時において、エバポレータ82Dから送られる液体状態且つ高圧状態の冷媒の圧力を急激に低下させ、温度を低下させる。

[0121] エバポレータ 82D は、内部に通流する冷媒と、空調装置 80 からキャビン 10 内に送出される空気との間で熱交換を行う。エバポレータ 82D は、空調装置 80 の冷房運転時において、膨張弁 82C から送られる相対的に低い温度の冷媒（気液混合状態）が空気から熱を奪う形で、キャビン 10 内に送出される空気を冷やす。また、エバポレータ 82D は、空調装置 80 の暖房運転時において、コンプレッサ 82A から送られる相対的に高い温度の冷媒（気体状態）から空気が熱を奪う形で、キャビン 10 内に送出される空気を温める。

[0122] ファン 90 は、例えば、図 7 に示すように、コンデンサ 82B に向けて送風し、コンデンサ 82B を冷却したり加熱したりしてよい。これにより、コンデンサ 82B の周囲には、内部を通流する冷媒との間で熱交換を行うことが可能な空気が逐次供給されることになり、コンデンサ 82B による冷媒の冷却度合いや加熱度合いを高めることができる。

[0123] <制御系>

ショベル 100 の制御系は、ショベル 100 の各種制御に関する構成要素群である。

[0124] 図 2、図 3 に示すように、ショベル 100 の制御系は、制御装置 30 を含む。また、ショベル 100 の制御系は、周辺情報取得装置 40 と、センサ 48 と、温度センサ 54、56 とを含む。

[0125] 制御装置 30 は、コントローラ 30A～30E を含む。

[0126] 尚、コントローラ 30B～30E の機能は、コントローラ 30A に統合されてもよい。即ち、制御装置 30 により実現される各種機能は、一つのコントローラにより実現されてもよいし、適宜設定される 2 以上の数のコントローラにより分散して実現されてもよい。

[0127] コントローラ 30A～30E は、それぞれの機能が任意のハードウェア、或いは、任意のハードウェア及びソフトウェアの組み合わせにより実現されてよい。例えば、コントローラ 30A～30E は、それぞれ、CPU（Central Processing Unit）、RAM（Random Access Memory）等のメモリ装置、

ROM (Read Only Memory) 等の補助記憶装置、及び外部との間のインタフェース装置等を含むコンピュータを中心に構成される。コントローラ30A～30Eは、例えば、補助記憶装置にインストールされるプログラムをメモリ装置にロードしCPU上で実行することにより各種機能をそれぞれ実現する。

[0128] コントローラ30Aは、コントローラ30B～30Eを含む制御装置30を構成する各種コントローラと連携し、ショベル100の駆動制御を行う。

[0129] コントローラ30Aは、例えば、操作装置26から入力される操作信号に応じて、油圧制御弁31に制御指令を出力し、油圧制御弁31から操作装置26の操作内容に応じたパイロット圧を出力させる。これにより、コントローラ30Aは、電気式の操作装置26の操作内容に対応するショベル100の被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を実現させることができる。

[0130] また、ショベル100が遠隔操作される場合、コントローラ30Aは、例えば、遠隔操作に関する制御を行ってもよい。具体的には、コントローラ30Aは、油圧制御弁31に制御指令を出力し、油圧制御弁31から遠隔操作の内容に応じたパイロット圧を出力させてよい。これにより、コントローラ30Aは、遠隔操作の内容に対応するショベル100の被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を実現させることができる。

[0131] また、コントローラ30Aは、例えば、自動運転機能に関する制御を行ってもよい。具体的には、コントローラ30Aは、油圧制御弁31に制御指令を出力し、自動運転機能に対応する操作指令に応じたパイロット圧を油圧制御弁31からコントロールバルブ17に作用させてよい。これにより、コントローラ30Aは、自動運転機能に対応するショベル100の被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を実現させることができる。

[0132] また、コントローラ30Aは、例えば、コントローラ30B～30E等の各種コントローラとの双方向通信に基づき、ショベル100全体（ショベル100に搭載される各種機器）の動作を統合的に制御してよい。

[0133] コントローラ30Bは、コントローラ30Aから入力される各種情報（例

例えば、操作装置 26 の操作信号を含む制御指令等) に基づき、電気駆動系に関する制御を行う。

[0134] コントローラ 30B は、例えば、インバータ 18 に制御指令を出力し、ポンプ用電動機 12 の駆動制御を行う。

[0135] 尚、上述の如く、蓄電装置 19 とポンプ用電動機 12 との間に電力変換装置が設けられる場合、コントローラ 30B は、例えば、電力変換装置に制御指令を出力し、電力変換装置の動作に関する制御を行ってよい。

[0136] コントローラ 30C は、ショベル 100 の周辺監視機能に関する制御を行う。

[0137] コントローラ 30C は、例えば、周辺情報取得装置 40 から取り込まれる、ショベル 100 の周囲の三次元空間の状況に関するデータに基づき、ショベル 100 の周辺の所定の物体（以下、「監視物体」）を検知したり、その監視物体の位置を推定したりする。監視物体には、例えば、人が含まれる。また、監視物体には、例えば、他の作業車両や他の作業機械等が含まれる。また、監視物体には、例えば、電柱、パイロン、柵、現場の資材等が含まれてもよい。ショベル 100 の周囲の三次元空間の状況に関するデータには、例えば、ショベル 100 の周辺の物体やその位置に関する検出データが含まれる。

[0138] また、コントローラ 30C は、例えば、所定の監視範囲内で監視物体を検出した場合、出力装置 50（例えば、表示装置や音出力装置等）を通じて、キャビン 10 のユーザやショベル 100 の周囲に対して警報を出力する。監視範囲は、例えば、ショベル 100 の周辺のショベル 100 からの距離が相対的に近い範囲として適宜設定される。

[0139] また、コントローラ 30C は、例えば、所定の監視範囲内で監視物体を検出した場合、ショベル 100 の被駆動部（アクチュエータ）の動作を制限してよい。

[0140] 被駆動部の動作の制限には、例えば、被駆動部の動作の停止が含まれる。コントローラ 30C は、例えば、コントローラ 30A に要求信号を出力し、

上述のリレー 25 R を開放させることで、被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を強制的に停止させてよい。また、コントローラ 30 C は、コントローラ 30 A に要求信号を出力し、オペレータの操作や操作指令を無効にすることで、被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を強制的に停止させてよい。

[0141] また、被駆動部の動作の制限には、例えば、被駆動部の動作の減速が含まれる。コントローラ 30 C は、例えば、コントローラ 30 A に要求信号を出力し、油圧制御弁 31 からコントロールバルブ 17 に出力されるパイロット圧を相対的に小さくし、オペレータの操作や操作指令に対する被駆動部（油圧アクチュエータ）の動作を減速させてよい。

[0142] コントローラ 30 D は、蓄電装置 19 に関する制御を行う。

[0143] コントローラ 30 D は、例えば、蓄電装置 19 の充電に関する制御を行う。

[0144] コントローラ 30 D は、例えば、蓄電装置 19 に内蔵される各種センサの出力に基づき、蓄電装置 19 の各種状態（例えば、電流状態、電圧状態、温度状態、充電状態、劣化状態、異常の有無等）を監視する。

[0145] コントローラ 30 E は、DC-DC コンバータ 44 に関する制御を行う。

[0146] コントローラ 30 E は、例えば、DC-DC コンバータ 44 の動作に関する制御を行う。

[0147] コントローラ 30 E は、例えば、DC-DC コンバータ 44 の各種状態（例えば、電流状態、電圧状態、温度状態等）を監視する。

[0148] 周辺情報取得装置 40 は、ショベル 100 の周囲の三次元空間の状況に関する情報を出力する。周辺情報取得装置 40 は、例えば、超音波センサ、ミリ波レーダ、単眼カメラ、ステレオカメラ、デプスカメラ、L I D A R (Light Detection and Ranging)、距離画像センサ、赤外線センサ等を含んでよい。周辺情報取得装置 40 の出力情報は、コントローラ 30 C に取り込まれる。

[0149] 尚、ショベル 100 の周辺監視機能は、省略されてもよい。この場合、コ

ントローラ 30C や周辺情報取得装置 40 は省略されてよい。

[0150] センサ 48 は、DC-DC コンバータ 44 やバッテリー 46 から低電圧負荷に供給される電力の状態を測定する。例えば、センサ 48 は、DC-DC コンバータ 44 やバッテリー 46 から低電圧負荷に供給される電流を計測する電流センサや電圧を計測する電圧センサを含んでよい。

[0151] 温度センサ 54 は、後述の冷却装置 60 の冷却対象の電気駆動系の機器の温度を測定（検出）する。温度センサ 54 は、例えば、ポンプ用電動機 12 の温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ 54 は、インバータ 18 の温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ 54 は、例えば、蓄電装置 19 の温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ 54 は、例えば、DC-DC コンバータ 44 の温度を検出する温度センサを含む。また、温度センサ 54 は、例えば、車載充電器 70 の温度を検出する温度センサを含む。温度センサ 54 の検出信号は、例えば、コントローラ 30A に取り込まれる。これにより、コントローラ 30A は、電気駆動系の機器の温度状態を把握することができる。

[0152] 尚、蓄電装置 19 とポンプ用電動機 12 との間に電力変換装置が設けられる場合、温度センサは、当該電力変換装置の温度状態を把握する温度センサを含んでよい。

[0153] 温度センサ 56 は、キャビン 10 の室内温度を測定（検出）する。温度センサ 56 の検出信号は、例えば、コントローラ 30A に取り込まれる。これにより、コントローラ 30A は、キャビン 10 の室内の温度状態を把握することができる。

[0154] [上部旋回体における各種機器の配置構造]

次に、図 8 を参照して、上部旋回体 3 における各種機器の配置構造について説明する。

[0155] 図 8 は、上部旋回体 3 の各種機器の配置構造の一例を示す上面図である。図 9 は、上部旋回体 3 のメンテナンスドア 3D の一例を示す斜視図である。図 8 では、上部旋回体 3 の各種機器を露出させるため、上部旋回体 3 のハウ

ス部 3 H (図 9 参照) が省略されている。

[0156] 図 8 に示すように、本例では、蓄電装置 1 9 は、上部旋回体 3 の右側の前後方向の前部から中央部に亘る範囲に搭載される。

[0157] 上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部から右端部に亘る範囲には、ポンプ用電動機 1 2、メインポンプ 1 4、パイロットポンプ 1 5、コントロールバルブ 1 7、及びインバータ 1 8 が設けられる。

[0158] ポンプ用電動機 1 2 及びインバータ 1 8 は、上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部に一体として配置される。ポンプ用電動機 1 2 及びインバータ 1 8 は、また、ポンプ用電動機 1 2 は、回転軸が左右方向に沿い、且つ、出力軸が右向きに伸び出すように配置される。例えば、ポンプ用電動機 1 2 は、マウント部材を介して、上部旋回体 3 の底部 3 B (旋回フレーム) に搭載される。具体的には、ポンプ用電動機 1 2 は、機械駆動可能な態様で連結されるメインポンプ 1 4 及びパイロットポンプ 1 5 の位置が極力低くなるように、相対的に底部 3 B と近接する位置に配置されてよい。これにより、メインポンプ 1 4 の位置を作動油タンク T の内部の液面よりも低く配置させることができる。そのため、メインポンプ 1 4 におけるエア噛みの発生を抑制することができる。

[0159] メインポンプ 1 4 及びパイロットポンプ 1 5 は、その入力軸がポンプ用電動機 1 2 の出力軸に連結される態様で、ポンプ用電動機 1 2 の右側に隣接して配置される。メインポンプ 1 4 及びパイロットポンプ 1 5 は、例えば、ポンプ用電動機 1 2 に連結されることにより、ポンプ用電動機 1 2 を介して、底部 3 B に搭載される。

[0160] コントロールバルブ 1 7 は、上部旋回体 3 の後部の左右方向の中央部で、且つ、ポンプ用電動機 1 2 の上に配置される。例えば、ポンプ用電動機 1 2 及びメインポンプ 1 4 は、上部旋回体 3 の底部 3 B とハウス部 3 H との間の空間の相対的に低い位置に配置され、コントロールバルブ 1 7 は、その空間の相対的に高い位置に配置される。具体的には、ポンプ用電動機 1 2 を前後方向で跨ぐように設けられる架台 1 7 M T が底部 3 B に取り付けられる。そ

して、コントロールバルブ 17 は、架台 17 MT の上に取り付けられることにより、架台 17 MT を介して、底部 3 B に搭載される。

[0161] 尚、コントロールバルブ 17 は、メインポンプ 14 やパイロットポンプの上に配置されてもよい。また、コントロールバルブ 17 は、左右方向で、ポンプ用電動機 12 とメインポンプ 14 やパイロットポンプ 15 との間に跨がるように配置されてもよい。

[0162] 上部回転体 3 の中央部には、回転油圧モータ 2 A が搭載される。

[0163] 回転油圧モータ 2 A とポンプ用電動機 12 及びコントロールバルブ 17 との間の前後方向の空間には、作動油タンク T が配置される。作動油タンク T は、直接或いはブラケット等を介して、底部 3 B に搭載される。

[0164] 上部回転体 3 の後部の左側、即ち、ポンプ用電動機 12、メインポンプ 14、及びコントロールバルブ 17 の左方には、ラジエータ 62、コンデンサ 82 B、及びファン 90 が配置される。

[0165] ラジエータ 62 は、前後方向が略長手方向（幅方向）となり、左右方向が略短手方向（厚み方向）となるように、底部 3 B に対して略垂直に立てた状態で配置される。「略」は、例えば、ショベル 100 やショベル 100 に搭載される機器の製造誤差を許容する意図である。以下、同様の意図で用いる。これにより、ラジエータ 62 は、コアのフィンの中に空気を導入し、左右方向（短手方向）に空気を通過させることで、熱交換を行うことができる。ラジエータ 62 は、例えば、マウント部材を介して、底部 3 B に取り付けられる。

[0166] コンデンサ 82 B は、ラジエータ 62 の左側に隣り合うように配置される。コンデンサ 82 B は、空気の流れに対して、ラジエータ 62 と直列に配置される。即ち、コンデンサ 82 B は、ラジエータ 62 と同様、前後方向が略長手方向（幅方向）となり、左右方向が短手方向（厚み方向）となるように、底部 3 B に対して略垂直に立てた状態で配置される。コンデンサ 82 B は、例えば、直接或いはブラケット等を介して、ラジエータ 62 に取り付けられることにより、ラジエータ 62 を介して、底部 3 B に搭載される。

- [0167] 尚、ラジエータ62及びコンデンサ82Bに隣り合う態様で、他の熱交換機器が配置されてもよい。例えば、ラジエータ62の左側且つコンデンサ82Bの上或いは下に隣り合うように、オイルクーラが配置されてもよい。コンデンサ82Bの上下方向の寸法は、通常、ラジエータ62よりもある程度小さいからである。
- [0168] ファン90は、ラジエータ62の右側に隣り合うように配置される。ファン90は、例えば、樹脂製のファンシュラウドを介して、ラジエータ62に取り付けられることにより、ラジエータ62を介して、底部3Bに搭載される。ファン90は、例えば、ラジエータ62の長手方向（前後方向）に2列、及び高さ方向（上下方向）に2段の態様で配置される。ファン90は、ラジエータ62側（左側）から右側に空気を吸い出す態様で、ラジエータ62及びコンデンサ82B等に対する送風を行う。
- [0169] 尚、ファン90は、コンデンサ82B及びラジエータ62等の左側に隣り合うように配置されてもよい。この場合、ファン90は、左側からコンデンサ82B及びラジエータ62側（右側）に空気を押し出す態様で、ラジエータ62及びコンデンサ82B等に対する送風を行う。
- [0170] 上部回転体3の後部の左端部、即ち、ラジエータ62、コンデンサ82B、及びファン90の左方には、バッテリー46及びコンプレッサ82Aが配置される。
- [0171] バッテリー46は、例えば、ブラケット等を介して、底部3Bに取り付けられる。
- [0172] コンプレッサ82Aは、例えば、底部3Bから立ち上がる架台に搭載されることにより、バッテリー46の上に配置される。
- [0173] 上部回転体3のキャビン10の側面には、充電口72が設けられる。充電口72A、72は、例えば、前後に並べて配置される。また、キャビン10の内部には、DC-DCコンバータ44及び車載充電器70が配置される。
- [0174] 例えば、図9に示すように、上部回転体3（ハウス部3H）の後部には、メンテナンスドア3Dが設けられる。

- [0175] 本例では、上述の如く、相対的にサイズが大きい蓄電装置 19 が上部旋回体 3 の右側前部に配置され、相対的にサイズが小さい部品群が上部旋回体 3 の後部に集約される。そのため、作業者は、メンテナンズドア 3D を介して、これらの部品群に容易にアクセスすることができる。
- [0176] メンテナンズドア 3D は、メンテナンズドア 3D 1 ~ 3D 3 を含む。
- [0177] メンテナンズドア 3D 1 は、ハウス部 3H の後部の左右中央部に設けられ、ハウス部 3H の上面の左右方向の軸を支点にして上方向に開くことが可能である。これにより、作業者は、メンテナンズドア 3D 1 の開口を通じて、ポンプ用電動機 12、コントロールバルブ 17、インバータ 18、及び作動油タンク T 等にアクセスし、各種メンテナンスを行うことができる。特に、作業者は、メンテナンスの必要性や頻度が相対的に高い作動油タンク T のオイルフィルタ等の油圧機器のメンテナンスを容易に行うことができる。
- [0178] メンテナンズドア 3D 2 は、ハウス部 3H の後部の左端の側面に設けられ、ハウス部 3H の側面の上下方向の軸を支点にして、左方向に開くことが可能である。これにより、作業者は、メンテナンズドア 3D 2 の開口を通じて、バッテリー 46、コンプレッサ 82A、コンデンサ 82B、及びラジエータ 62 等にアクセスし、各種メンテナンスを行うことができる。
- [0179] メンテナンズドア 3D 3 は、ハウス部 3H の後部の右端の側面に設けられ、ハウス部 3H の側面の上下方向の軸を支点にして、左方向に開くことが可能である。これにより、作業者は、メンテナンズドア 3D 3 の開口を通じて、メインポンプ 14 やパイロットポンプ 15 やその近傍の部品等にアクセスし、各種メンテナンスを行うことができる。特に、作業者は、メンテナンスの必要性や頻度が相対的に高い、メインポンプ 14 の近傍に配置されるフィルタ類のメンテナンスを容易に行うことができる。
- [0180] 本例では、上部旋回体 3 の後部が上面視で旋回中心（軸心）3X を中心として略円弧形状になるように構成されている。これにより、上部旋回体 3 の後部の旋回半径を相対的に小さくすることができる。上部旋回体 3 の後部の旋回半径とは、上部旋回体 3 が旋回するとき上部旋回体 3 の後部が描く軌

跡（外縁）の旋回中心 3 X を中心とする半径を意味する。ショベル 100 は、例えば、後方超小旋回形ショベルに該当する。後方超小旋回形ショベルとは、クローラ 1 C の全幅の半分（1 / 2）に対する上部旋回体 3 の後部の旋回半径の比率が 120 パーセント以内であるショベルを意味する。これにより、ショベル 100 は、狭小な作業現場での作業性を向上させることができる。

[0181] 一方、後方超小旋回形ショベルの場合、上部旋回体 3 の後部のスペース、特に、左右の端部のスペースが削られ、相対的に小さくなる。また、小型機を中心に電動化が進む傾向にあることから、後方超小旋回ショベルでない場合であっても、電動式のショベル 100 は、そもそも、上部旋回体 3 の後部のスペースは、限定的であり、相対的に小さくなる傾向にある。そのため、仮に、相対的に大きな部品を上部旋回体 3 の後部に配置すると、デッドスペース増加し、効率的な構成要素の配置構造を実現できない可能性がある。

[0182] これに対して、本例では、上部旋回体 3 に搭載される最も大きな構成要素の一つである蓄電装置 19 は、上部旋回体 3 の右側前部に配置される。そして、ポンプ用電動機 12 及びメインポンプ 14 は、上部旋回体 3 の後部に搭載される。

[0183] これにより、ショベル 100 は、相対的にサイズが小さいポンプ用電動機 12 やメインポンプ 14 等が上部旋回体 3 の後部に配置されることで、デッドスペースを相対的に小さくすることができる。そして、ショベル 100 は、蓄電装置 19 のために、上面視で前後方向に亘って左右位置の変化が小さい上部旋回体 3 の右側面に沿って相対的に大きな配置スペースを確保することができる。そのため、ショベル 100 は、蓄電装置 19 を含む上部旋回体 3 の構成要素の効率的な配置構造を実現することができる。

[0184] また、本例では、ショベル 100 は、下部走行体 1 の全幅の半分に対する上部旋回体 3 の後部の旋回半径の比率が 120 パーセント以下の後方超小旋回形ショベルであってよい。具体的には、上部旋回体 3 は、上面視で、後部の形状が旋回中心 3 X を基準とする略円弧形状であってよい。

- [0185] これにより、ショベル100は、蓄電装置19を含む効率的な配置構造によって、上部旋回体3の後部における相対的に小さい旋回半径を実現することができる。そのため、ショベル100は、狭小な作業現場での作業効率を向上させることができる。
- [0186] また、本例では、コントロールバルブ17は、メインポンプ14及びポンプ用電動機12の少なくとも一方の上に配置される。
- [0187] これにより、ショベル100は、相対的に高さ方向の寸法が小さいメインポンプ14やポンプ用電動機12の上の空間をコントロールバルブ17の配置スペースとして確保することができる。また、ショベル100は、メインポンプ14から供給されるコントロールバルブ17がメインポンプ14の相対的に近い位置に配置されることで、作動油の配管を相対的に短くすることができる。そのため、ショベル100は、上部旋回体3におけるより効率的な構成要素の配置構造を実現することができる。
- [0188] また、本例では、メインポンプ14は、作動油タンクT内の作動油の液面より下方に配置されてよい。
- [0189] これにより、ショベル100は、メインポンプ14におけるエア噛みの発生を抑制することができる。
- [0190] また、本例では、蓄電装置19は、上部旋回体3の右側の前部から右側の前後中央部に亘る範囲に配置されてよい。また、メインポンプ14は、蓄電装置19の後方に配置されてよい。そして、ポンプ用電動機12は、メインポンプ14を機械駆動可能なようにメインポンプ14の左方に配置されてよい。
- [0191] これにより、ショベル100は、蓄電装置19の容量を相対的に大きく確保しつつ、蓄電装置19の後方に相対的にサイズが小さいメインポンプ14が配置されることで、上部旋回体3の後部の右隅（右端部）における前後方向の寸法を小さく抑制できる。そのため、ショベル100は、蓄電装置19の容量確保と、上部旋回体3の後部の旋回半径の小径化とを両立させることができる。

[0192] また、本例では、作動油タンク T は、ポンプ用電動機 12 の前方且つ蓄電装置 19 の左方に配置されてよい。

[0193] これにより、ポンプ用電動機 12 の前方且つ蓄電装置 19 の空間を利用して、作動油タンク T を具体的に配置し、その容量を確保することができる。

[0194] また、本例では、ラジエータ 62 は、ポンプ用電動機 12 の左方に配置されてよい。

[0195] これにより、上部旋回体 3 の後部の左側のスペースを利用して、ラジエータ 62 を具体的に配置することができる。

[0196] また、本例では、上部旋回体 3 におけるハウス部 3H の後部には、上部旋回体 3 に搭載される構成要素にアクセス可能なメンテナンズドア 3D が設けられてよい。

[0197] これにより、作業者は、上述の如く、上部旋回体 3 の後部に集約して配置される、蓄電装置 19 に比して相対的に小さい部品群に対して、容易にアクセスすることができる。

[0198] [蓄電装置の詳細]

次に、図 10～図 13 を参照して、蓄電装置 19 の詳細について説明する。

[0199] 図 10、図 11 は、蓄電装置の一例及び他の例を示す斜視図である。図 12 は、蓄電モジュール 19MD の構成の一例を示す分解図である。図 13 は、蓄電モジュール同士の連結構造の一例を示す。

[0200] 図 10、図 11 に示すように、蓄電装置 19 は、複数の蓄電モジュール 19MD が上下方向に積み重ねられ、上下で隣接する蓄電モジュール同士がワイヤハーネス 19C で接続されることにより構成される。本例では、複数の蓄電モジュール 19MD が直列接続されており、上下に隣接する蓄電モジュール 19MD の一方の正側端子と、他方の負側端子とが 1 本のワイヤハーネス 19C で接続される。

[0201] 尚、複数の蓄電モジュール 19MD の少なくとも一部が並列接続される場合、並列接続の対象の上下に隣接する蓄電モジュール 19MD は、互いの正

側端子同士及び負側端子同士を接続する2本のワイヤハーネス19Cで接続されてよい。

[0202] また、蓄電装置19は、最下層の蓄電モジュール19MDに取り付けられるマウント部材19MTを介して、上部旋回体3の底部3B（旋回フレーム）に搭載される。

[0203] 図12に示すように、蓄電モジュール19MDは、複数（本例では、8個）のバッテリーモジュールBMDと、バッテリーマネジメントユニット19MUと、筐体19Hと、サービスプラグ設置部19SHと、カバー19CVとを含む。

[0204] バッテリーモジュールBMDは、複数のバッテリーセルが直列接続されることにより構成される組立体である。

[0205] バッテリーマネジメントユニットBMUは、蓄電モジュール19MDに内蔵される各種センサと通信を行い、その検出データを逐次取得すると共に、上位のコントローラ30Dと通信を行い、その検出データをコントローラ30Dに送信する。各種センサは、電圧センサ、電流センサ、温度センサ等である。これにより、コントローラ30Dは、バッテリーモジュールBMDの状態やバッテリーモジュールBMDに含まれる各バッテリーセルの状態を監視することができる。

[0206] 筐体19Hは、複数のバッテリーモジュールBMDやバッテリーマネジメントユニットBMU等の蓄電モジュール19MDの構成要素を内部に收容する。筐体19Hは、例えば、アルミ合金や鉄等の金属で構成される。筐体19Hは、構成要素を收容する收容部19H1と、收容部19H1の上部の開口を密閉する蓋部19H2とを含む。蓋部19H2は、收容部19H1の開口の外縁に設けられるフランジFL（図13参照）に対して、ボルトBLT1（図13参照）によって上下方向で締結される。

[0207] 複数の蓄電モジュール19MDは、それぞれ、略同じ形状の筐体19Hを有する。これにより、上面視で略同じ形状を有することで、容易に、複数の蓄電モジュール19MDを上下方向で積み重ねることができる。

- [0208] 尚、複数の蓄電モジュール19MDの筐体19Hは、鍛造や鋳造で製造される基本形状が略同じであって、追加で行われる加工に多少の相違が存在していてもよい。例えば、複数の蓄電モジュール19MDのうちの最下層の蓄電モジュール19MDは、マウント部材19MTとの連結のための専用の加工が施されていてもよい。また、複数の蓄電モジュール19MDの一部の筐体19Hには、上部回転体3に搭載されたときの他の部品の支持用のブラケットを取り付けるための専用の加工が施されていてもよい。
- [0209] サービスプラグ設置部19SHは、蓄電モジュール19MDに含まれる複数のバッテリーモジュールBMDの電気的な接続状態を遮断するためのサービスプラグを設置するための孔部である。サービスプラグ設置部19SHは、筐体19H（收容部19H1に）の側面に設けられる。これにより、図10、図11に示すように、複数の蓄電モジュール19MDが上下方向で積み重ねられた上部回転体3への搭載状態において、作業者は、カバー19CVを取り外すだけで、各蓄電モジュール19MDのサービスプラグにアクセスできる。
- [0210] 尚、サービスプラグ設置部19SHにサービスプラグが取り付けられる（例えば、嵌合される）ことにより、筐体19Hの密閉構造が実現される。
- [0211] カバー19CVは、サービスプラグ設置部19SH、即ち、サービスプラグを覆うように、筐体19H（收容部19H1）の側面に着脱可能な態様で取り付けられる。これにより、カバー19CVは、サービスプラグを保護することができる。また、カバー19CVは、サービスプラグがサービスプラグ設置部19SHに完全に取り付けられていない状態（例えば、半嵌合状態）では、筐体19H（收容部19H1）に取り付けられないような構造を有する。これにより、人為的なミスで、サービスプラグが正しく装着されない状態でカバー19CVが閉じられてしまうような事態を防止することができる。
- [0212] また、複数の蓄電モジュール19MDには、蓄電装置19の関連装置が分散して内蔵されてもよい。関連装置には、例えば、コントローラ30Dやジ

ジャンクションボックス等が含まれる。ジャンクションボックスは、蓄電装置 19 と複数の他の装置（例えば、インバータ 18、DC-DCコンバータ 44、車載充電器 70、充電口 72B等）との間の電力の中継を行う。例えば、複数の蓄電モジュール 19MDのうちの任意の一つの蓄電モジュール 19MDの筐体 19Hの中には、コントローラ 30Dが収容され、他の一つの蓄電モジュール 19MDの筐体 19Hの中には、ジャンクションボックスが収容されてよい。これにより、複数の蓄電モジュール 19MDのそれぞれの空きスペースを利用して、蓄電装置 19の関連装置を収容することができる。

[0213] 図 13 に示すように、上下に隣接する蓄電モジュール 19MDの筐体 19H同士は、上下方向で直接連結される。

[0214] 収容部 19H1の側面の下端部には、上面視で外縁に沿って延びるように循環するリブ RB1が設けられる。また、収容部 19H1の側面における下端部のリブ RB1と上端部のフランジ FLとの間に亘る高さ方向の範囲には、上面視で外縁に沿って所定の間隔ごとにリブ RB2が設けられる。

[0215] 収容部 19H1のフランジ FLにおけるリブ RB2が接続する箇所には、締結孔 FH11が設けられ、上面視の蓋部 19H2の対応する位置には、締結孔 FH12が設けられる。これにより、締結孔 FH11、FH12が位置合わせされた状態で、ボルト BLT1が締結孔 FH11、FH12に挿入され締結されることで、収容部 19H1に蓋部 19H2を取り付け、収容部 19H1を蓋部 19H2によって密閉することができる。

[0216] 尚、蓋部 19H2の裏面と収容部 19H1のフランジ FLの間には、密閉性を確保するためのシール部材が設けられる。

[0217] また、収容部 19H1のリブ RB1の下面には、凹部 RCが設けられる。凹部 RCは、筐体 19H（収容部 19H1）を下に隣接する蓄電モジュール 19MDの筐体 19H（蓋部 19H2）の上に積み重ねられたときに、BLT1の頭部を収容可能なように、ボルト BLT1の数と同数だけ配置される。これにより、蓄電モジュール 19MD同士が上下方向で積み重ねられる場合に、下側の蓄電モジュール 19MDの筐体 19Hの上面のボルト BLT1

の頭部が上側の蓄電モジュール19MDの筐体19H（収容部19H1）の下面に当接しないようにすることができる。そのため、ボルトBLT1が破損したり、ボルトBLT1の頭部の分だけ蓄電装置19の高さ方向の寸法が大きくなったりするような自体を回避することができる。

[0218] 収容部19H1のリブRB1には、上面から下面に亘って貫通する締結孔FH21が複数設けられる。複数の締結孔FH21は、上面視で収容部19H1の外縁における隣接する2つのリブRB2の間に配置される。

[0219] 収容部19H1のフランジFLには、上面から下面に亘って貫通する締結孔FH22が複数設けられる。複数の締結孔FH22は、上面視で締結孔FH21と略同じ位置に設けられる。

[0220] 蓋部19H2には、上面から下面に亘って貫通する締結孔FH23が複数設けられる。複数の締結孔FH23は、収容部19H1と蓋部19H2とが連結される状態において、上面視で、締結孔FH21、FH22と略同じ位置に設けられる。

[0221] これにより、上側の蓄電モジュール19MD（筐体19H）の締結孔FH21、及び下側の蓄電モジュール19MD（筐体19H）の締結孔FH22、FH23にボルトBLT2が上から挿入され締結されることで、2つの蓄電モジュール19MDを連結することができる。

[0222] 例えば、上部回転体3の底部3Bの上に架台を設置し、架台に蓄電モジュール19MDを取り付ける形で、上下方向に積み重ねることも可能である。しかしながら、例えば、ショベル100の仕様ごとに、蓄電モジュール19MDの数を変更したい場合、架台を変更する必要性が生じ、コストの上昇を招く可能性がある。一方、想定される蓄電モジュール19MDの最大値に合わせて、相対的に大きな架台を設定することも可能であるが、例えば、搭載される蓄電モジュール19MDが相対的に少ない場合、架台が他の装置のレイアウトの制約になる可能性がある。また、例えば、相対的に大きな架台によってコストの上昇を招いたり、相対的に大きな架台の重量がエネルギー消費効率の低下を招いたりする可能性もある。

- [0223] これに対して、本例では、蓄電装置 19 は、複数の蓄電モジュール 19 MD が上下に積み重ねられることにより構成される。そして、複数の蓄電モジュール 19 MD は、上下に隣接する蓄電モジュール 19 MD の筐体 19 H 同士が連結される。
- [0224] これにより、上下に隣接する蓄電モジュール 19 MD の筐体 19 H 同士を連結するだけで、最下層の蓄電モジュール 19 MD を介して、複数の蓄電モジュール 19 MD を上部旋回体 3 に搭載することができる。そのため、例えば、図 10、図 11 の場合のように、ショベル 100 の仕様等に合わせて、蓄電モジュール 19 MD の数を変化させる場合、容易に、蓄電モジュール 19 MD の数を変更することができる。よって、蓄電装置 19 の容量を容易に変更することができる。
- [0225] また、本例では、複数の蓄電モジュール 19 MD は、それぞれ、他の全ての蓄電モジュール 19 MD の下部の連結構造（例えば、締結孔 FH 21）と適合するように、上部の連結構造（例えば、締結孔 FH 22, FH 23）が構成されてよい。
- [0226] 同様に、複数の蓄電モジュール 19 MD は、それぞれ、他の全ての蓄電モジュール 19 MD の上部の連結構造（例えば、締結孔 FH 22, FH 23）と適合するように、下部の連結構造（例えば、締結孔 FH 21）が構成されてよい。
- [0227] これにより、例えば、複数の蓄電モジュール 19 MD を任意の順序で積み重ねて連結させることができることから、より容易に、複数の蓄電モジュール 19 MD を積み重ねて、上部旋回体 3 に搭載することができる。そのため、より容易に、蓄電モジュール 19 MD の数を変更することができる。
- [0228] また、本例では、複数の蓄電モジュール 19 MD は、互いに上面視の形状が略同じであってよい。
- [0229] これにより、例えば、複数の蓄電モジュール 19 MD を任意の順序で積み重ねることができることから、より容易に、複数の蓄電モジュール 19 MD を積み重ねて、上部旋回体 3 に搭載することができる。そのため、より容易

に、蓄電モジュール19MDの数を変更することができる。

[0230] また、本例では、複数の蓄電モジュール19MDのうちの少なくとも2以上の蓄電モジュール19MDは、筐体19Hの外形形状が互いに略同じであってよい。

[0231] これにより、例えば、複数の蓄電モジュール19MDを任意の順序で積み重ねることができることから、より容易に、複数の蓄電モジュール19MDを積み重ねて、上部回転体3に搭載することができる。そのため、より容易に、蓄電モジュール19MDの数を変更することができる。

[0232] また、本例では、複数の蓄電モジュール19MDの筐体19Hの中には、蓄電装置19の関連装置が分散して内蔵されてよい。

[0233] これにより、複数の蓄電モジュール19MDの筐体19Hごとの空きスペースを有効活用することができる。

[0234] また、本例では、関連装置には、蓄電装置19に関する制御を行うコントローラ30D、及び蓄電装置19と複数の他の装置との間の電力の中継を行うジャンクションボックスの少なくとも一方が含まれてよい。

[0235] これにより、具体的に、コントローラ30Dやジャンクションボックスを複数の蓄電モジュール19MDの筐体19Hに分散して内蔵させることができる。

[0236] また、本例では、複数の蓄電モジュール19MDは、それぞれ、筐体19Hの側面に電力経路を遮断するサービスプラグが着脱可能に取り付けられるサービスプラグ設置部19SHと、サービスプラグ設置部19SHを覆うカバー19CVとを有してよい。

[0237] これにより、複数の蓄電モジュール19MDが上下方向で積み重ねられた状態であっても、作業者は、例えば、蓄電装置19のメンテナンスの際に、筐体19Hの側面のカバー19CVを取り外してサービスプラグにアクセスすることができる。そのため、蓄電装置19のメンテナンスの際の電力経路の遮断を容易に実現することができる。

[0238] また、本例では、筐体19Hは、バッテリーモジュールBMDを収容し上部

が開放される収容部 19H1 と、収容部 19H1 の開放される上部を閉じる蓋部 19H2 と、蓋部 19H2 を収容部 19H1 に対して上下方向で締結する複数のボルト BLT1 とを含んでよい。また、上下に隣接する蓄電モジュール 19MD の筐体 19H 同士は、上下方向に締結される複数のボルト BLT2 により連結されてよい。そして、筐体 19H において、隣接する 2 つのボルト BLT1 が締結される締結孔 FH11, FH12 の間に、ボルト BLT2 を締結する締結孔 FH21, FH22, FH23 が設けられてよい。

[0239] これにより、例えば、筐体 19H の収容部 19H1 及び蓋部 19H2 の連結構造の近くに、上下で隣接する蓄電モジュール 19MD の筐体 19H 同士を連結する連結構造が配置され、上面視で筐体 19H の外縁が外側に張り出すような状況を回避することができる。そのため、筐体 19H の収容部 19H1 及び蓋部 19H2 の連結構造と、上下で隣接する蓄電モジュール 19MD の筐体 19H 同士を連結する連結構造とをより小さいスペースで両立させることができる。

[0240] また、本例では、筐体 19H は、その下面において、他の蓄電モジュール 19MD の筐体 19H の上に積み重ねられたときの当該筐体 19H のボルト BLT1 と略同じ位置に凹部 RC を有してよい。

[0241] これにより、筐体 19H の上の他の蓄電モジュール 19MD の筐体 19H が積み重ねられる場合、凹部 RC にボルト BLT1 の頭部を収容させることができる。そのため、下側の筐体 19H のボルト BLT1 の頭部と上側の筐体 19H の下面とが当接するような事態を回避することができる。よって、ボルト BLT1 の頭部の破損やボルト BLT1 の頭部による蓄電装置 19 の上下方向の寸法の増大等の発生を抑制することができる。

[0242] [DC-DCコンバータの動作・停止の切換方法]

次に、図 14、図 15 を参照して、DC-DCコンバータ 44A, 44B の動作・停止の切換方法について説明する。

[0243] 図 14 は、DC-DCコンバータ 44A, 44B の動作・停止の切換方法を説明する図である。図 15 は、DC-DCコンバータ 44 の変換効率を示

す図である。

- [0244] 尚、図14では、消費電流の目盛りの間隔に意味はなく、閾値 I_1 、 I_2 及び最大値 I_{max} の大小関係を模擬的に表しているだけである。
- [0245] 本例では、DC-DCコンバータ44A、44Bは、互いに電流容量、即ち、出力可能な電流の最大値が異なる。具体的には、DC-DCコンバータ44Aは、相対的に電流容量が小さく、DC-DCコンバータ44Bは、相対的に電流が大きくなるように構成される。
- [0246] 図14に示すように、本例では、コントローラ30Eは、低電圧機器の全体が必要とする電流、つまり、低電圧機器の全体の消費電流に合わせて、DC-DCコンバータ44A、44Bの動作・停止を切り換える。コントローラ30Eは、センサ48の出力に基づき、低電圧機器の全体の消費電流を取得することができる。
- [0247] 具体的には、コントローラ30Eは、低電圧機器の全体の消費電流が閾値 I_1 (>0) 以下の場合、DC-DCコンバータ44Aを動作させ、DC-DCコンバータ44Bを停止させる。閾値 I_1 は、DC-DCコンバータ44Aの出力可能な電流の最大値よりもある程度小さい値として設定される。即ち、コントローラ30Eは、低電圧機器全体の消費電流が閾値 I_1 以下の範囲では、相対的に電流容量が小さいDC-DCコンバータ44Aのみでバッテリー46や低電圧機器に電力を供給させる。
- [0248] また、コントローラ30Eは、低電圧機器の全体の消費電流が閾値 I_1 より大きく且つ閾値 I_2 ($>I_1$) 以下の場合、DC-DCコンバータ44Aを停止させ、DC-DCコンバータ44Bを動作させる。閾値 I_2 は、DC-DCコンバータ44Bの出力可能な電流の最大値よりもある程度小さい値として設定される。即ち、コントローラ30Eは、低電圧機器全体の消費電流が閾値 I_1 より大きく且つ閾値 I_2 以下の範囲では、相対的に電流容量が大きいDC-DCコンバータ44Bのみで、バッテリー46や低電圧機器に電力を供給させる。
- [0249] 尚、低電圧機器の全体の消費電流が閾値 I_1 以下の状況から閾値 I_1 より

大きい状況に変化する場合やその逆の場合に、瞬間的に、DC-DCコンバータ44A、44Bの双方が停止するような状況も生じうる。しかし、バッテリー46がバッファとして機能することから、低電圧機器への電力供給の瞬断等の問題は生じない。

[0250] また、コントローラ30Eは、低電圧機器の全体の消費電流が閾値I2より大きく且つその最大値I_{max}以下の場合、DC-DCコンバータ44A、44Bを共に動作させる。即ち、コントローラ30Eは、低電圧機器全体の消費電流が閾値I2より大きい範囲では、DC-DCコンバータ44A、44Bの双方で、バッテリー46や低電圧機器に電力を供給させる。

[0251] 尚、低電圧機器全体の消費電流が上昇する場合と、下降する場合とで、DC-DCコンバータ44A、44Bの動作・停止の切換方法にヒステリシスが設けられ、閾値I1、閾値I2は、それぞれの場合で異なる値が設定されてもよい。

[0252] 図15に示すように、出力電流が閾値I1以下の範囲において、DC-DCコンバータ44Aの変換効率（グラフ1501参照）は、DC-DCコンバータ44Bの変換効率（グラフ1502A）よりも高くなる。電流容量が小さいほど、出力電流の増加に対する変換効率の立ち上がりが良くなる傾向にあるからである。そのため、低電圧機器全体の消費電流が閾値I1以下の範囲では、DC-DCコンバータ44Aのみを動作させることで、DC-DCコンバータ44A全体の変換効率を相対的に高くすることができる。

[0253] また、出力電流が閾値I1より大きく且つ閾値I2以下の範囲において、DC-DCコンバータ44Bの変換効率は、相対的に高い状態を維持している（グラフ1502参照）。一方、出力電流が閾値I1を超えると、DC-DCコンバータ44Aの変換効率は、出力電流の上限に近いことから若干低下する（グラフ1501A参照）。そのため、低電圧機器全体の消費電流が閾値I1より大きく且つ閾値I2以下の範囲では、DC-DCコンバータ44Bのみを動作させることで、DC-DCコンバータ44A全体の変換効率を相対的に高くすることができる。

[0254] また、低電圧機器全体の消費電流が閾値 I 2 をある程度超えると、DC-DCコンバータ 44 B だけでは、低電圧機器全体の消費電流を賄うことができない。そのため、低電圧機器全体の消費電流が閾値 I 2 より大きい範囲では、DC-DCコンバータ 44 B に加えて、DC-DCコンバータ 44 A を動作させることで、低電圧機器全体の消費電流を賄うことができる。この場合、DC-DCコンバータ 44 B の出力電流は、相対的に高い状態に維持されることから、DC-DCコンバータ 44 B の変換効率は、相対的に高く維持される（グラフ 1503 参照）。また、DC-DCコンバータ 44 A は、出力電流が適宜制御されることで、相対的に低い変換効率の領域（グラフ 1504 A）を外して、相対的に高い変換効率に維持される（グラフ 1504 参照）。これにより、DC-DCコンバータ 44 全体の変換効率を相対的に高くすることができる。

[0255] このように、本例では、ショベル 100 は、並列接続される複数の DC-DCコンバータ 44 A, 44 B を用いて、低電圧機器やバッテリー 46 に電力供給を行う。

[0256] これにより、DC-DCコンバータ 44 A, 44 B の個々の出力電流の立ち上がりを相対的に速くすることができる。そのため、DC-DCコンバータ 44 全体の変換効率を相対的に高くすることができる。よって、蓄電装置 19 の電力消費を抑制し、ショベル 100 の稼働時間を相対的に長くすることができる。

[0257] また、本例では、DC-DCコンバータ 44 A, 44 B の電流容量が互いに異なるように設定される。

[0258] これにより、低電圧機器全体の消費電流に合わせて、DC-DCコンバータ 44 A だけを動作させる場合、DC-DCコンバータ 44 B だけを動作させる場合、及び DC-DCコンバータ 44 A, 44 B の双方を動作させる場合を切り換えることができる。そのため、DC-DCコンバータ 44 全体の変換効率を更に高くすることができる。よって、蓄電装置 19 の電力消費を更に抑制し、ショベル 100 の稼働時間を更に長くすることができる。

[0259] また、本例では、コントローラ30Eは、低電圧機器全体の消費電流に合わせて、DC-DCコンバータ44A、44Bの動作・停止を切り換える。

[0260] これにより、具体的に、低電圧機器全体の消費電流に合わせて、DC-DCコンバータ44Aだけを動作させる場合、DC-DCコンバータ44Bだけを動作させる場合、及びDC-DCコンバータ44A、44Bの双方を動作させる場合を切り換えることができる。

[0261] [DC-DCコンバータからの電力供給の制限時の制御方法]

次に、図16～図20を参照して、DC-DCコンバータ44からバッテリー46や低電圧機器への電力供給の制限時の制御装置30による制御方法について説明する。

[0262] DC-DCコンバータ44からバッテリー46や低電圧機器への電力供給の制限には、例えば、電力供給の停止が含まれる。また、DC-DCコンバータ44からバッテリー46や低電圧機器への電力供給の制限には、例えば、DC-DC44A、44Bのうちの何れか一方からバッテリー46や低電圧機器への電力供給の停止、即ち、DC-DCコンバータ44全体の供給可能な電流の制限が含まれる。DC-DCコンバータ44からバッテリー46や低電圧機器への電力供給の停止には、例えば、DC-DCコンバータ44の異常による電力供給の停止が含まれる。DC-DCコンバータ44の異常には、例えば、蓄電装置19からの入力電圧が所定範囲を超える（上回る）入力過電圧や入力電圧が所定範囲を下回る入力低電圧が含まれる。また、DC-DCコンバータ44の異常には、例えば、バッテリー46や低電圧機器への出力電圧が所定範囲を超える（上回る）出力過電圧や出力電圧が所定範囲を下回る出力低電圧が含まれる。また、DC-DCコンバータ44の異常には、例えば、DC-DCコンバータ44の回路の短絡が含まれる。また、DC-DCコンバータ44の異常には、例えば、過電流が含まれる。また、DC-DCコンバータ44の異常には、例えば、その所定部位の温度が所定範囲を超える（上回る）過熱が含まれる。また、DC-DCコンバータ44の異常には、コントローラ30E等の外部との通信異常が含まれる。また、DC-DC

コンバータ 44 の異常には、例えば、DC-DCコンバータ 44 の電源電圧が所定範囲を超える（上回る）電源電圧過大や電源電圧が所定範囲を下回る電源電圧不足が含まれる。また、DC-DCコンバータ 44 からバッテリー 46 や低電圧機器への電力供給の停止には、例えば、DC-DCコンバータ 44 の保護モードへの移行による一時的な出力制限等が含まれる。

[0263] <制御方法の第 1 例>

図 16 は、DC-DCコンバータ 44 からの電力供給の制限時における制御処理の第 1 例を概略的に示すフローチャートである。図 17 は、DC-DCコンバータ 44 からの電力供給の制限時におけるバッテリー 46 の電圧の変化の一例を示す図である。

[0264] 本フローチャートは、DC-DCコンバータ 44 からバッテリー 46 や低電圧機器への電力供給が制限されると、開始される。具体的には、コントローラ 30E は、DC-DCコンバータ 44 からの電力供給を制限させている場合や異常等により DC-DCコンバータ 44 からの電力供給が制限されている場合、その旨を示す信号をコントローラ 30A に送信してよい。そして、コントローラ 30A は、当該信号を受信すると、本フローチャートを開始させてよい。以下、後述の図 18～図 20 のフローチャートについても同様であってよい。

[0265] 図 16 に示すように、ステップ S102 にて、コントローラ 30A は、低電圧機器の動作制限を行うことにより、低電圧機器の消費電流を下げる。これにより、DC-DCコンバータ 44 からバッテリー 46 や低電圧機器への電力供給が制限されている状況で、低電圧機器の消費電流を抑制し、バッテリー 46 の電力だけでコントローラ 30A～30E が作動可能な時間を相対的に長くすることができる。その結果、コントローラ 30A は、動作制限の対象の低電圧機器以外のシヨベル 100 の各種機器の作動可能な時間を相対的に長くし、シヨベル 100 の動作可能な時間を相対的に長くすることができる。

[0266] また、コントローラ 30A は、ステップ S102 の処理の後、出力装置 5

0を通じて、低電圧機器の動作制限が行われている旨をユーザに通知してもよい。また、コントローラ30Aは、ショベル100の遠隔操作や遠隔監視が行われる場合、通信装置を通じて、外部装置に低電圧機器の動作制限が行われている旨の通知信号を送信してもよい。

[0267] 低電圧機器の動作制限には、例えば、低電圧機器の動作停止が含まれる。これにより、対象の低電圧機器の消費電流を略ゼロまで下げることができる。また、低電圧機器の動作制限には、低電圧機器の性能が相対的に低い運転状況で動作を継続する状態（以下、「性能制限状態」）が含まれる。これにより、対象の低電圧機器の性能が相対的に高い運転状況の場合よりも対象の低電圧機器の消費電流を下げるができる。

[0268] 消費電流を下げる対象の低電圧機器は、消費電流が相対的に大きい低電圧機器である。対象の低電圧機器は、例えば、ウォータポンプ64を含む。ウォータポンプ64の性能制限状態は、例えば、ウォータポンプ64の吐出流量が通常よりも相対的に小さく（低く）なるように制限された状態を含む。また、対象の低電圧機器は、例えば、ファン90を含む。ファン90の性能制限状態は、例えば、ファン90の回転数が通常よりも相対的に小さく（低く）なるように制限された状態を含む。また、対象の低電圧機器は、例えば、空調装置80を含む。空調装置80の性能制限状態は、例えば、空調装置80の設定温度が外気温より低い状況（例えば、夏）において、設定温度が相対的に高くなるように制限された運転状態を含む。また、空調装置80の性能制限状態は、例えば、空調装置80の設定温度が外気温より高い状況（例えば、冬）において、設定温度が相対的に低くなるように制限された運転状態を含む。

[0269] 尚、冷媒回路66には、相対的に大きな容量の冷媒が充填している。そのため、ウォータポンプ64やファン90の動作制限が行われている状態であっても、冷媒回路66に冷却対象の熱は移動する。そのため、冷却性能は低下するものの、冷却装置60は、ウォータポンプ64やファン90の動作制限が行われている状態でも、冷却対象の冷却を継続することができる。

- [0270] ステップS102にて、コントローラ30Aは、対象の低電圧機器の動作を停止させてもよいし、対象の低電圧機器の動作を性能制限状態に移行させてもよいし、対象の低電圧機器の動作の停止と性能制限状態への移行とを使い分けても良い。
- [0271] 例えば、コントローラ30Aは、バッテリー46の電圧に応じて、対象の低電圧機器の動作を停止させるか、性能制限状態とするかを決定してよい。バッテリー46の電圧は、センサ48の出力に基づき把握されうる。具体的には、コントローラ30Aは、バッテリー46の電圧が相対的に高い場合、対象の低電圧機器の動作を性能制限状態とし、バッテリー46の電圧が相対的に低い場合、対象の低電圧機器の動作を停止状態としてよい。
- [0272] また、ステップS102にて、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64、ファン90、及び空調装置80等の全ての対象の低電圧機器の動作制限を行ってもよいし、これらの一部の動作制限を行ってもよい。また、ステップS102にて、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64、ファン90、及び空調装置80等の全ての対象の低電圧機器の動作制限を行う場合と、一部の対象の低電圧機器の動作制限を行う場合とを使い分けてもよい。
- [0273] 例えば、コントローラ30Aは、バッテリー46の電圧に応じて、動作制限を行う対象の低電圧機器の数を変化させてもよい。具体的には、コントローラ30Aは、バッテリー46の電圧が下がるほど、動作制限を行う対象の低電圧機器の数を多くしてよい。この場合、コントローラ30Aは、空調装置80よりもウォータポンプ64やファン90に対する動作制限を優先的に行ってもよい。また、コンデンサ82Bの送風用のファン90と、ラジエータ62の送風用のファン90が別に設けられる場合、コントローラ30Aは、前者のファン90よりも後者のファン90に対する動作制限を優先的に行ってもよい。
- [0274] 以下、後述の図18～図20の場合についても、上述した対象の低電圧機器の動作制限の様々な態様が適宜採用されてよい。
- [0275] コントローラ30Aは、ステップS102の処理が完了すると、ステップ

S 1 0 4 に進む。

- [0276] ステップS 1 0 4 にて、コントローラ 3 0 A は、DC-DCコンバータ 4 4 が動作制限の状態から通常の動作状態に復帰したか否かを判定する。コントローラ 3 0 A は、DC-DCコンバータ 4 4 が通常の動作状態に復帰している場合、ステップS 1 0 6 に進み、復帰していない場合、通常の動作状態に復帰するまで、本ステップの処理を繰り返す。
- [0277] ステップS 1 0 6 にて、コントローラ 3 0 A は、対象の低電圧機器の動作制限を解除する。
- [0278] 尚、コントローラ 3 0 A は、対象の低電圧機器の動作制限を解除するのに併せて、出力装置 5 0 を通じて、対象の低電圧機器の動作制限を解除する旨をユーザに通知してもよい。また、コントローラ 3 0 A は、シヨベル 1 0 0 の遠隔操作や遠隔監視が行われる場合、通信装置を通じて、外部装置に対象の低電圧機器の動作制限を解除する旨の通知信号を送信してもよい。以下、後述の第 2 例（図 1 8）のステップS 2 0 4、第 3 例（図 1 9）のステップS 3 0 2、第 4 例（図 2 0）のステップS 4 0 2 の場合についても同様であってよい。
- [0279] コントローラ 3 0 A は、ステップS 1 0 6 の処理が完了すると、今回のフローチャートの処理を終了する。
- [0280] 尚、DC-DCコンバータ 4 4 の異常による動作制限の場合等のように、DC-DCコンバータ 4 4 の動作制限が解除される見込みが非常に小さい場合、ステップS 1 0 4、S 1 0 6 の処理は省略されてもよい。
- [0281] 例えば、図 1 7 に示すように、DC-DCコンバータ 4 4 からバッテリー 4 6 への電力供給が制限され、バッテリー 4 6 からの電力の持ち出しで低電圧機器を作動させる場合、バッテリー 4 6 の電圧が低下する。特に、電動式のシヨベル 1 0 0 では、通常の油圧シヨベルに比して、電気駆動系や電源系のコントローラ 3 0 B、3 0 D 等の消費電力やウォータポンプ 6 4、ファン 9 0 等の冷却系の消費電力が相対的に増加し、内部抵抗分による電圧降下が著しくなる。そのため、DC-DCコンバータ 4 4 の動作制限が解除されない状況

では、低電圧機器の動作制限が行われない場合、バッテリー46の電圧が急降下する。そして、制御装置30に含まれるコントローラ30A~30E等の各種コントローラの制御電源の下限値に直ぐに到達し、各種コントローラが停止する（図中の破線参照）。その結果、ショベル100が強制的に停止してしまう。よって、DC-DCコンバータ44からバッテリー46や低電圧機器への電力供給が制限されると、場合によっては、ショベル100を安全な場所に退避させたり、ショベル100を修理のために移動させたりすることができなくなる可能性がある。

[0282] これに対して、本例では、コントローラ30Aは、低電圧機器の動作制限を行う。そのため、低電圧機器の消費電流が低下することから内部抵抗による電圧降下が減少し、電圧が回復すると共に、消費電流の低下により、バッテリー46の電圧降下も緩やかになる（図中の実線参照）。その結果、バッテリー46の電圧が各種コントローラの制御電源の下限値に到達し、ショベル100が強制的に停止するまでの時間を相対的に長く確保することができる。よって、ユーザは、ショベル100を操作し、ショベル100を安全な場所に退避させたり、ショベル100を修理のために移動させたりすることができる。また、ショベル100が完全自動運転機能で動作する場合、ショベル100は、例えば、所定の退避モード等によって、ショベル100を安全な場所に自動で退避させたり、ショベル100を修理のために自動で移動させたりすることができる。

[0283] このように、本例では、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44からバッテリー46への電力供給が制限される場合、対象の低電圧負荷の動作を制限し、消費電力を低減させる。

[0284] これにより、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44からの電力供給の制限時において、バッテリー46の電圧降下を抑制し、各種コントローラの停止までの時間を相対的に長く確保することができる。そのため、ショベル100は、オペレータの操作や自動運転機能によって、ショベル100（自機）を安全な場所に退避させたり、ショベル100（自機）を修理の

ために移動させたりすることができる。

[0285] また、本例では、DC-DCコンバータ44からバッテリー46への電力供給が制限される場合には、DC-DCコンバータ44に異常が生じている場合が含まれてよい。具体的には、DC-DCコンバータ44の異常には、入力過電圧、入力低電圧、出力過電圧、出力低電圧、短絡、過電流、過熱、電源電圧過大、電源電圧不足、及び通信異常の少なくとも一つが含まれてよい。

[0286] これにより、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44に異常が生じている場合に、バッテリー46の電圧降下を抑制し、各種コントローラの停止までの時間を相対的に長く確保することができる。

[0287] また、本例では、DC-DCコンバータ44からバッテリー46への電力供給が制限される場合には、複数のDC-DCコンバータ44A、44Bのうちの少なくとも一つからバッテリー46への電力供給が停止される場合が含まれてよい。

[0288] これにより、コントローラ30Aは、例えば、DC-DCコンバータ44A、44Bのうち的一方からの電力供給が停止されている場合に、バッテリー46の電圧降下を抑制し、各種コントローラの停止までの時間を相対的に長く確保することができる。

[0289] また、本例では、動作制限の対象の低電圧負荷は、ウォータポンプ64及びファン90の少なくとも一方を含んでよい。

[0290] これにより、コントローラ30Aは、相対的に消費電流が大きいウォータポンプ64やファン90の動作制限を行い、具体的に、低電圧機器の消費電流を低下させることができる。

[0291] また、本例では、動作制限の対象の低電圧負荷は、空調装置80を含んでよい。

[0292] これにより、コントローラ30Aは、相対的に消費電流が大きい空調装置80の動作制限を行い、具体的に、低電圧機器全体の消費電流を低下させることができる。

[0293] また、本例では、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64及びファン90の動作を空調装置80の動作よりも優先的に制限してよい。

[0294] これにより、コントローラ30Aは、例えば、キャビン10のユーザ（オペレータ）の快適性や健康面を考慮しつつ、低電圧機器全体の消費電流を低下させることができる。

[0295] <制御方法の第2例>

図18は、DC-DCコンバータ44からの電力供給の制限時における制御処理の第2例を概略的に示すフローチャートである。

[0296] 図18に示すように、ステップS202にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Bに制御指令を出力し、ポンプ用電動機12の出力を制限する。具体的には、コントローラ30Aは、図示しないレギュレータを制御し、可変容量式のメインポンプ14の容量を小さくし負荷を軽減することにより、ポンプ用電動機12の出力を制限してよい。また、コントローラ30Aは、ポンプ用電動機12の回転数を下げることにより、ポンプ用電動機12の出力を制限してよい。また、コントローラ30Aは、これらの双方を実施することにより、ポンプ用電動機12の出力を制限してもよい。これにより、電気駆動系や電源系の機器の発熱を抑制し、冷却装置60の負荷を低減させることができる。

[0297] コントローラ30Aは、ステップS202の処理が完了すると、ステップS204に進む。

[0298] ステップS204にて、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64やファン90を含む低電圧機器の動作制限を行うことにより、低電圧機器の消費電流を下げる。これにより、コントローラ30Aは、上述の第1例の場合と同様、バッテリー46の電力だけでコントローラ30A~30E等が作動可能な時間を相対的に長くすることができる。

[0299] ステップS206、S208の処理は、図16のステップS104、S106と同じであるため、説明を省略する。

[0300] コントローラ30Aは、ステップS208の処理が完了すると、今回のフ

ローチャートの処理を終了する。

[0301] このように、本例では、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64及びファン90の少なくとも一方の動作を制限する場合、ポンプ用電動機12の出力を制限する。

[0302] これにより、コントローラ30Aは、ポンプ用電動機12の出力制限によって、電気駆動系や電源系からの発熱を抑制することができる。そのため、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64やファン90の動作制限が行われている状態であっても、冷却装置60の冷却対象の機器の温度上昇（オーバーヒート）の発生を抑制することができる。

[0303] 尚、コントローラ30Aは、温度センサ54の出力に基づき、冷却対象の機器の温度状態を把握し、冷却装置60による冷却対象の機器の温度状態に応じて、ポンプ用電動機12の出力を制限してもよい。具体的には、コントローラ30Aは、冷却装置60による冷却対象の機器の温度が所定閾値を超えると、ポンプ用電動機12の出力を制限してもよい。

[0304] <制御方法の第3例>

図19は、DC-DCコンバータ44からの電力供給の制限時における制御処理の第3例を概略的に示すフローチャートである。

[0305] 図19に示すように、ステップS302にて、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64及びファン90の少なくとも一方の動作制限を行う。これにより、低電圧機器全体の消費電流を低下させることができる。

[0306] コントローラ30Aは、ステップS302の処理が完了すると、ステップS304に進む。

[0307] ステップS304にて、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が動作制限の状態から通常の動作状態に復帰したか否かを判定する。コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が通常の動作状態に復帰していない場合、ステップS306に進み、復帰している場合、ステップS316に進む。

[0308] 一方、ステップS306にて、コントローラ30Aは、温度センサ54の

出力に基づき、冷却装置60による冷却対象の機器の温度が閾値 T_{11th} (>0) を超えているか否かを判定する。コントローラ30Aは、冷却対象の機器の温度が閾値 T_{11th} を超えている場合、ステップS308に進み、それ以外の場合、ステップS304に戻る。

[0309] ステップS308にて、コントローラ30Aは、ステップS302で動作制限を行ったウォータポンプ64やファン90の動作制限を一時的に解除する。これにより、冷却装置60の冷却性能を高め、冷却対象の機器の温度上昇を抑制することができる。

[0310] コントローラ30Aは、ステップS308の処理が完了すると、ステップS310に進む。

[0311] ステップS310にて、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が動作制限の状態から通常の動作状態に復帰したか否かを判定する。コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が通常の動作状態に復帰している場合、ステップS316に進み、復帰していない場合、ステップS312に進む。

[0312] ステップS312にて、コントローラ30Aは、冷却装置60による冷却対象の機器の温度が閾値 T_{12th} ($<T_{11th}$) 以下であるか否かを判定する。コントローラ30Aは、冷却対象の機器の温度が閾値 T_{12th} 以下である場合、ステップS314に進み、それ以外の場合、ステップS310に戻る。

[0313] ステップS314にて、コントローラ30Aは、ステップS308で一時的に解除したウォータポンプ64やファン90の動作制限を再開させる。

[0314] コントローラ30Aは、ステップS314の処理が完了すると、ステップS304に戻る。

[0315] 一方、ステップS316にて、コントローラ30Aは、対象の低電圧機器の動作制限を解除する。

[0316] コントローラ30Aは、ステップS316の処理が完了すると、今回のフローチャートの処理を終了する。

- [0317] このように、本例では、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64やファン90の動作制限を行っている状態で、冷却装置60による冷却対象の機器の温度が相対的に高くなった場合、ウォータポンプ64やファン90の動作制限を一時的に解除する。
- [0318] これにより、コントローラ30Aは、低電圧機器全体の消費電流の抑制しつつ、冷却対象の機器の温度上昇を抑制することができる。
- [0319] <制御方法の第4例>
- 図20は、DC-DCコンバータ44からの電力供給の制限時における制御処理の第4例を概略的に示すフローチャートである。
- [0320] 尚、本例では、空調装置80の設定温度が外気温より低い状況（例えば、夏場）での制御処理を表す。
- [0321] 図20に示すように、ステップS402にて、コントローラ30Aは、空調装置80の動作制限を行う。これにより、低電圧機器全体の消費電流を低下させることができる。
- [0322] コントローラ30Aは、ステップS402の処理が完了すると、ステップS404に進む。
- [0323] ステップS404にて、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が動作制限の状態から通常の動作状態に復帰したか否かを判定する。コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が通常の動作状態に復帰していない場合、ステップS406に進み、復帰している場合、ステップS416に進む。
- [0324] 一方、ステップS406にて、コントローラ30Aは、温度センサ56の出力に基づき、キャビン10の室内温度が閾値 T_{21th} (>0)を超えているか否かを判定する。コントローラ30Aは、冷却対象の機器の温度が閾値 T_{21th} を超えている場合、ステップS408に進み、それ以外の場合、ステップS404に戻る。
- [0325] 尚、空調装置80の設定温度が外気温より高い状況での制御処理の場合、キャビン10の室内温度が所定閾値を下回っているか否かを判定してよい。

- [0326] ステップS408にて、コントローラ30Aは、ステップS402で動作制限を行った空調装置80の動作制限を一時的に解除する。これにより、空調装置80の性能を高め、キャビン10の室内温度の上昇を抑制することができる。
- [0327] コントローラ30Aは、ステップS408の処理が完了すると、ステップS410に進む。
- [0328] ステップS410にて、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が動作制限の状態から通常の動作状態に復帰したか否かを判定する。コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44が通常の動作状態に復帰している場合、ステップS416に進み、復帰していない場合、ステップS412に進む。
- [0329] ステップS412にて、コントローラ30Aは、キャビン10の室内温度が閾値 T_{22th} ($<T_{11th}$) 以下であるか否かを判定する。コントローラ30Aは、冷却対象の機器の温度が閾値 T_{22th} 以下である場合、ステップS414に進み、それ以外の場合、ステップS410に戻る。
- [0330] 尚、空調装置80の設定温度が外気温より高い状況での制御処理の場合、キャビン10の室内温度が所定閾値以上であるか否かを判定してよい。
- [0331] ステップS414にて、コントローラ30Aは、ステップS408で一時的に解除した空調装置80の動作制限を再開させる。
- [0332] コントローラ30Aは、ステップS414の処理が完了すると、ステップS404に戻る。
- [0333] 一方、ステップS416にて、コントローラ30Aは、対象の低電圧機器の動作制限を解除する。
- [0334] コントローラ30Aは、ステップS416の処理が完了すると、今回のフローチャートの処理を終了する。
- [0335] このように、本例では、コントローラ30Aは、空調装置80の動作制限を行っている状態で、キャビン10の室内温度が空調装置80の設定温度から乖離する方向に閾値を超える場合、空調装置80の動作制限を一時的に解

除する。

- [0336] これにより、コントローラ30Aは、低電圧機器全体の消費電流の抑制しつつ、キャビン10の室内温度が夏場に暑くなりすぎたり、冬場に寒くなりすぎたりするような事態を抑制することができる。
- [0337] [運転モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理]
次に、図21、図22を参照して、ショベル100の運転モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理について説明する。
- [0338] 図21は、ショベル100の運転モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理を概略的に示すフローチャートである。図22は、ショベル100の緊急停止処理の一例を概略的に示すフローチャートである。
- [0339] 図21のフローチャートは、入力装置52を通じたユーザからの所定の入力に応じてキースイッチがオンされると開始される。キースイッチは、バッテリー46とコントローラ30A~30E等の各種コントローラとの間の電力系統に設けられる。
- [0340] 図21に示すように、ステップS502にて、コントローラ30Aは、ショベル100の起動時の初期処理に相当する、運転モードの立ち上げ処理を行う。運転モードは、オペレータの操作や自動運転機能に対応する操作指令に応じてアクチュエータを動作させて、通常の作業を行うためのショベル100の稼働時（運転中）におけるデフォルトの制御モードである。
- [0341] コントローラ30Aは、ステップS502の処理が完了すると、ステップS504に進む。
- [0342] ステップS504にて、コントローラ30Aは、ショベル100の通常の運転中に相当する運転モードに移行する。
- [0343] コントローラ30Aは、ステップS504の処理が完了すると、ステップS506に進む。
- [0344] ステップS506にて、コントローラ30Aは、キースイッチがオンされたか否かを判定する。コントローラ30Aは、キースイッチがオンされた場合、ステップS508に進み、キースイッチがオンされていない場合、ステ

ップS510に進む。

[0345] ステップS508にて、コントローラ30Aは、ショベル100の停止時の終了処理に相当する運転モードの立ち下げ処理を行う。

[0346] コントローラ30Aは、ステップS508の処理が完了すると、今回のフローチャートの処理を終了する。

[0347] 一方、ステップS510にて、コントローラ30Aは、充電口72に外部電源から延びる充電ケーブルが接続されたか否かを判定する。例えば、車載充電器70は、充電口72Aに充電ケーブルが接続されると、コントローラ30Dに充電口72Aに充電ケーブルが接続される旨を表す信号を送信する。これにより、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、車載充電器70からの信号の受信を把握することで、充電口72Aに充電ケーブルが接続されたことを把握することができる。また、例えば、充電口72Bに充電ケーブルが接続されると、コントローラ30Dは、接点検知や電力線通信による充電スタンド側との通信等によって、充電口72Bに充電ケーブルが接続された状態を把握する。これにより、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、充電口72Bに充電ケーブルが接続されたことを把握することができる。コントローラ30Aは、充電口72に外部電源から延びる充電ケーブルが接続された場合、ステップS512に進み、充電ケーブルが接続されていない場合、ステップS506に戻る。

[0348] ステップS512にて、ショベル100の緊急停止処理を行う。具体的には、図22のフローチャートに移行する。

[0349] 尚、図22は、充電口72Aに充電ケーブルが接続された場合の緊急停止処理のフローチャートである。

[0350] 図22に示すように、ステップS602にて、コントローラ30Aは、出力装置50を通じて、ショベル100が緊急停止される旨を理由と併せてユーザに通知する。また、コントローラ30Aは、ショベル100の緊急停止状態から復帰するためには、一度、キースイッチをオフする必要があること（ステップS620参照）を併せて通知してもよい。また、コントローラ3

0 Aは、ショベル100が遠隔操作される場合や遠隔監視される場合、通信装置を通じて、ショベル100が緊急停止される旨等を表す信号を外部装置に送信してもよい。

[0351] コントローラ30Aは、ステップS602の処理が完了し一定時間が経過すると、ステップS604に進む。

[0352] ステップS604にて、コントローラ30Aは、油圧駆動系を停止させる。例えば、コントローラ30Aは、リレー25Rを通电させて、リレー25Rを開放させることにより、切換弁25V2を通じて、パイロットライン25を遮断する。これにより、油圧制御弁31へのパイロット圧の供給が遮断（停止）され、操作装置26が操作されても、油圧アクチュエータが動作することがなくなり、油圧駆動系が停止される。

[0353] コントローラ30Aは、ステップS604の処理が完了すると、ステップS606に進む。

[0354] ステップS606にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Bを通じて、ポンプ用電動機12を停止させる。

[0355] コントローラ30Aは、コントローラ30Bを通じて、ポンプ用電動機12が停止されたことが確認すると、ステップS608に進む。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Bを通じて、インバータ18から出力されるポンプ用電動機の回転速度に関する信号を受信し、ポンプ用電動機12の回転が停止されたことを把握する。

[0356] ステップS608にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Bを通じて、インバータ18を停止させる。

[0357] コントローラ30Aは、インバータ18の停止を確認すると、ステップS610に進む。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Bを通じて、インバータ18から出力される運転停止を表す信号を受信し、インバータ18が停止されたことを把握する。

[0358] ステップS610にて、ウォータポンプ64、ファン90、及び空調装置80を停止させる。

- [0359] コントローラ30Aは、ステップS610の処理が完了すると、ステップS612に進む。
- [0360] ステップS612にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Eを通じて、DC-DCコンバータ44を停止させる。
- [0361] コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44の停止を確認すると、ステップS614に進む。コントローラ30Eを通じて、DC-DCコンバータ44から出力される運転停止を表す信号を受信し、DC-DCコンバータ44が停止されたことを把握する。
- [0362] ステップS614にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、車載充電器70に対して蓄電装置19の充電禁止指令を出力する。
- [0363] 尚、充電口72Bに充電ケーブルが接続されている場合、本ステップでは、コントローラ30Aは、外部電源（充電スタンド）側に蓄電装置19の充電の禁止（中止）を要求する信号を出力してよい。
- [0364] コントローラ30Aは、車載充電器70に充電禁止が反映されたことを確認すると、ステップS616に進む。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、車載充電器70から出力される充電禁止状態を表す信号を受信することにより、車載充電器70の充電禁止状態を把握する。
- [0365] ステップS616にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、システムメインリレーを遮断し、蓄電装置19を電力供給系統から切り離す。
- [0366] コントローラ30Aは、蓄電装置19が電力供給系統から切り離されたことを確認すると、ステップS618に進む。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、蓄電装置19から入力される蓄電装置19の電圧の測定結果を示す信号を受信することにより、蓄電装置19が電力供給系統から切り離された状態であることを把握する。
- [0367] ステップS618にて、コントローラ30Aは、制御装置30の全ての制御処理を停止させる。
- [0368] コントローラ30Aは、ステップS618の処理が完了すると、ステップ

S 6 2 0に進む。

- [0369] ステップS 6 2 0にて、コントローラ3 0 Aは、キースイッチがオフされたか否かを判定する。キースイッチがオフされていない場合、キースイッチがオフされるまで本ステップの処理を繰り返し、キースイッチがオフされた場合、今回のフローチャートの処理を終了する。
- [0370] 尚、緊急停止処理では、油圧駆動系の停止、並びに電気駆動系及び蓄電系の停止のうちの何れか一方だけが実施されてもよい。油圧駆動系の停止だけが行われる場合、ステップS 6 0 4～ステップS 6 1 8の処理が省略されてよい。また、電気駆動系及び蓄電系の停止だけが行われる場合、ステップS 6 0 2の処理が省略される。
- [0371] 図2 1に戻り、コントローラ3 0 Aは、ステップS 5 1 2の処理、即ち、図2 2のフローチャートが終了すると、ステップS 5 0 8に進む。
- [0372] このように、本例では、コントローラ3 0 Aは、ショベル1 0 0の稼働中に充電ケーブルが充電口7 2に接続された場合、油圧アクチュエータを動作不可の状態に移行させる。
- [0373] これにより、コントローラ3 0 Aは、充電ケーブルが充電口に接続された状態でのショベル1 0 0の作業の継続を実質的に禁止することができる。そのため、例えば、ショベル1 0 0の稼働中に、第三者が充電口7 2に充電ケーブルを接続し、キャビン1 0のユーザ（オペレータ）が気づいていないような場合に、ショベル1 0 0が作業を継続してしまうような状況を回避させることができる。よって、例えば、ショベル1 0 0が作業を継続し、充電ケーブルが破断したり、充電ケーブルが引きずられてショベル1 0 0の周辺に影響を及ぼしたりするような事態を回避し、電動式のショベル1 0 0の安全性を向上させることができる。
- [0374] また、本例では、コントローラ3 0 Aは、ショベル1 0 0の稼働中に充電ケーブルが充電口7 2に接続された場合、ポンプ用電動機1 2を停止させてよい。
- [0375] これにより、ショベル1 0 0は、メインポンプ1 4を停止させ、具体的に

、油圧アクチュエータの動作を動作不可の状態に移行させることができる。

[0376] また、コントローラ30Aは、ショベル100の稼働中に所定のケーブルが充電口72に接続された場合、パイロットポンプ15（パイロットポンプ15が省略される場合は、メインポンプ14）から油圧制御弁31への作動油の供給を遮断してよい。

[0377] これにより、ショベル100は、パイロットポンプ15やメインポンプ14から油圧制御弁31へのパイロット圧の供給が停止させ、具体的に、油圧アクチュエータの動作を動作不可の状態に移行させることができる。

[0378] 出力装置50は、コントローラ30Aの制御下で、油圧アクチュエータが動作不可の状態に移行する理由をユーザに通知してよい。

[0379] これにより、ショベル100は、ユーザに対して、充電ケーブルが接続されたことにより、油圧アクチュエータが動作不可の状態に移行することを認識させることができる。

[0380] [充電モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理]

次に、図23、図24を参照して、充電モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理について説明する。

[0381] 図23は、ショベル100の充電モードの立ち上げ及び立ち下げに関する制御処理の一例を概略的に示すフローチャートである。図24は、充電モードの強制終了処理の一例を概略的に示すフローチャートである。

[0382] 尚、図23、図24は、充電口72Aに充電ケーブルが接続された場合の緊急停止処理のフローチャートである。

[0383] 図23のフローチャートは、例えば、ショベル100の停止中、即ち、キースイッチがオフ状態で、充電ケーブルが充電口72に接続されると開始される。また、図23のフローチャートは、例えば、キースイッチがオフ状態、且つ、アクセサリスイッチがオフ状態で、充電ケーブルが充電口72に接続されると開始されてもよい。アクセサリスイッチは、制御装置30以外の所定の低電圧機器とバッテリー46との間の電力供給経路に設けられ、オフ状態（開状態）からオン状態（閉状態）にされることで、ショベル100の停

止中における低電圧機器へのバッテリー46やDC-DCコンバータ44からの電力供給を可能にする。

- [0384] 図23に示すように、ステップS702にて、コントローラ30Aは、シヨベル100の充電モードの立ち上げ処理を開始する。シヨベル100の充電モードは、充電ケーブルを通じて、蓄電装置19の充電を行うための制御モードである。
- [0385] コントローラ30Aは、ステップS702の処理が完了すると、ステップS704に進む。
- [0386] ステップS704にて、コントローラ30Aは、充電モードの立ち上げ処理が完了したか否かを判定する。コントローラ30Aは、充電モードの立ち上げ処理が完了していない場合、ステップS706に進み、完了している場合、ステップS708に進む。
- [0387] ステップS706にて、コントローラ30Aは、充電モードの立ち上げを中止する条件（以下、「立ち上げ中止条件」）が成立しているか否かを判定する。立ち上げ中止条件は、例えば、コントローラ30Dを通じて、車載充電器70から異常を表す信号を受信していることを含む。コントローラ30Aは、立ち上げ中止条件が成立していない場合、ステップS704に戻り、立ち上げ中止条件が成立している場合、ステップS732に進む。
- [0388] 尚、充電口72Bに充電ケーブルが接続されている場合、本ステップの立ち上げ中止条件は、例えば、コントローラ30Dを通じて、外部電源（充電スタンド）側から異常を表す信号を受信していることを含んでよい。
- [0389] 一方、ステップS708にて、コントローラ30Aは、充電モードに移行する。
- [0390] コントローラ30Aは、ステップS708の処理が完了すると、ステップS710に進む。
- [0391] ステップS710にて、コントローラ30Aは、車載充電器70の異常があるか否かを判定する。具体的には、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、車載充電器70から出力される異常を表す信号が受信して

いるか否かを判定してよい。コントローラ30Aは、車載充電器70の異常がない場合、ステップS712に進み、車載充電器に異常がある場合、ステップS732に進む。

[0392] 尚、充電口72Bに充電ケーブルが接続されている場合、本ステップでは、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、外部電源（充電スタンド）側からの異常を表す信号を受信しているか否かを判定してよい。

[0393] ステップS712にて、コントローラ30Aは、キースイッチがオフ状態か否かを判定する。コントローラ30Aは、キースイッチがオフ状態の場合、ステップS714に進み、キースイッチがオン状態の場合、ステップS732に進む。

[0394] ステップS714にて、コントローラ30Aは、充電開始準備を行う。具体的には、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、システムメインリレーを接続状態に移行させてよい。また、コントローラ30Aは、出力装置50を通じて、ユーザに充電が開始される旨の通知を行ってよい。

[0395] コントローラ30Aは、ステップS714の処理が完了すると、ステップS716に進む。

[0396] ステップS716にて、コントローラ30Aは、充電開始条件が成立しているか否かを判定する。充電開始条件には、例えば、キースイッチがオフ状態であることが含まれる。また、充電開始条件には、例えば、車載充電器70がスタンバイ状態であることが含まれる。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、車載充電器70からの現在の状態を表す信号を受信することにより、車載充電器70の状態を把握する。また、充電開始条件には、DC-DCコンバータ44からバッテリー46への充電が完了し、バッテリー46が満充電であることが含まれる。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Eを通じて、センサ48の出力を受信することにより、バッテリー46の電圧状態を把握する。また、充電開始条件には、蓄電装置19のシステムメインリレーが接続されていることが含まれる。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、システムメインリレ

一を経路内に含む蓄電装置 19 の電圧の測定結果を表す信号を受信することにより、システムメインリレーの接続状態を把握することができる。コントローラ 30 A は、充電開始条件が成立している場合、ステップ S 7 1 8 に進み、成立していない場合、ステップ S 7 3 2 に進む。

[0397] 尚、充電口 7 2 B に充電ケーブルが接続されている場合、充電開始条件には、車載充電器 7 0 に関する条件に代えて、外部電源（充電スタンド側）の状態に関する条件が含まれてよい。

[0398] ステップ S 7 1 8 にて、コントローラ 3 0 A は、蓄電装置 1 9 の充電を開始させる。具体的には、コントローラ 3 0 A は、コントローラ 3 0 D を通じて、車載充電器 7 0 に充電開始の指令を出力する。また、コントローラ 3 0 A は、ウォータポンプ 6 4 及びファン 9 0 を作動させる。これにより、蓄電装置 1 9 及び車載充電器 7 0 の発熱による温度上昇を抑制することができる。

[0399] 尚、コントローラ 3 0 A は、蓄電装置 1 9 の充電中において、温度センサ 5 4 の出力に基づき、冷却対象の機器（蓄電装置 1 9 や車載充電器 7 0 等）の温度状態を把握しながら、ウォータポンプ 6 4 やファン 9 0 の作動・停止を切り換えてよい。

[0400] コントローラ 3 0 A は、ステップ S 7 1 8 の処理が完了すると、ステップ S 7 2 0 に進む。

[0401] ステップ S 7 2 0 にて、コントローラ 3 0 A は、充電中止条件が成立しているか否かを判定する。例えば、充電中止条件には、キースイッチがオン状態であることが含まれる。また、例えば、充電中止条件には、他のコントローラ（コントローラ 3 0 B ~ 3 0 E 等）の異常を表す信号を受信したことが含まれる。コントローラ 3 0 A は、充電中止条件が成立していない場合、ステップ S 7 2 2 に進み、充電中止条件が成立している場合、ステップ S 7 3 2 に進む。

[0402] ステップ S 7 2 2 にて、コントローラ 3 0 A は、充電終了条件が成立しているか否かを判定する。例えば、充電終了条件には、蓄電装置 1 9 の充電状

態（SOC：State Of Charge）が予め規定される目標値（目標充電量）に到達したことが含まれる。目標充電量は、例えば、満充電を表す100パーセントであってもよいし、手動或いは自動で適宜設定される満充電よりも低い充電量（例えば、80パーセント）であってもよい。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Dから蓄電装置19の電圧の計測結果に基づく充電状態の演算結果を表す信号を受信することにより、蓄電装置19の充電状態を把握する。また、充電終了条件には、例えば、充電ケーブルが充電口72から取り外されたことが含まれてもよい。コントローラ30Aは、充電終了条件が成立している場合、ステップS724に進み、成立していない場合、ステップS720に戻る。

- [0403] ステップS724にて、コントローラ30Aは、ウォータポンプ64、ファン90、及び空調装置80を停止させる。
- [0404] コントローラ30Aは、ステップS724の処理が完了すると、ステップS726に進む。
- [0405] ステップS726にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電終了の準備を行う。具体的には、コントローラ30Aは、車載充電器70にスタンバイ状態への移行の制御指令を出力してよい。また、コントローラ30Aは、DC-DCコンバータ44に動作停止の制御指令を出力してよい。
- [0406] コントローラ30Aは、車載充電器70がスタンバイ状態への移行、及びDC-DCコンバータ44の動作停止を確認すると、ステップS728に進む。
- [0407] ステップS728にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、システムメインリレーを遮断し、蓄電装置19の電力供給系統から切り離す。
- [0408] コントローラ30Aは、蓄電装置19が電力供給系統から切り離されたことを確認すると、ステップS730に進む。
- [0409] ステップS730にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19のコントローラ30Dを停止させる。

- [0410] コントローラ30Aは、ステップS730の処理が完了すると、ステップS734に進む。
- [0411] 一方、ステップS732にて、コントローラ30Aは、充電モードの強制終了処理を行う。具体的には、図24のフローチャートに移行する。
- [0412] 図24に示すように、ステップS802にて、コントローラ30Aは、出力装置50を通じて、ショベル100の充電モードが強制終了される旨を理由と併せてユーザに通知する。また、コントローラ30Aは、充電モードの強制終了から復帰するためには、一度、キースイッチをオフする必要があること（ステップS812参照）を併せて通知してもよい。また、コントローラ30Aは、ショベル100が遠隔操作される場合や遠隔監視される場合、通信装置を通じて、ショベル100が緊急停止される旨等を表す信号を外部装置に送信してもよい。
- [0413] コントローラ30Aは、ステップS802の処理が完了し一定時間が経過すると、ステップS804に進む。
- [0414] ステップS804にて、ウォータポンプ64、ファン90、及び空調装置80を停止させる。
- [0415] コントローラ30Aは、ステップS804の処理が完了すると、ステップS806に進む。
- [0416] ステップS806にて、コントローラ30Aは、コントローラ30D、30Eを通じて、車載充電器70及びDC-DCコンバータ44に対して蓄電装置19及びバッテリー46の充電禁止指令を出力する。
- [0417] 尚、充電口72Bに充電ケーブルが接続されている場合、本ステップでは、コントローラ30Aは、外部電源（充電スタンド）側に蓄電装置19の充電の禁止（中止）を要求する信号を出力してよい。
- [0418] コントローラ30Aは、車載充電器70に充電禁止が反映されたことを確認すると、ステップS808に進む。
- [0419] ステップS808にて、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、システムメインリレーを遮断し、蓄電装置19を電力供給系統から切

り離す。

- [0420] コントローラ30Aは、蓄電装置19が電力供給系統から切り離されたことを確認すると、ステップS810に進む。
- [0421] ステップS810にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19のコントローラ30Dを停止させる。
- [0422] コントローラ30Aは、ステップS810の処理が完了すると、ステップS812に進む。
- [0423] ステップS812にて、コントローラ30Aは、キースイッチがオフされたか否かを判定する。キースイッチがオフされていない場合、キースイッチがオフされるまで本ステップの処理を繰り返し、キースイッチがオフされた場合、今回のフローチャートの処理を終了する。
- [0424] 図23に戻り、コントローラ30Aは、ステップS732の処理、即ち、図24のフローチャートが終了すると、ステップS734に進む。
- [0425] ステップS734にて、コントローラ30Aは、充電モードの立ち下げ処理を行う。
- [0426] コントローラ30Aは、ステップS734の処理が完了すると、今回のフローチャートの処理を終了する。
- [0427] このように、本例では、コントローラ30Aは、充電ケーブルが充電口72に接続されている場合、ユーザからポンプ用電動機12を起動させる入力（例えば、キースイッチをオンさせる入力）が受け付けられても、ポンプ用電動機12を起動させない。
- [0428] これにより、例えば、充電中にショベル100が作業を開始し、充電ケーブルが破断したり、充電ケーブルが引きずられてショベル100の周辺に影響を及ぼしたりするような事態を回避し、電動式のショベル100の安全性を向上させることができる。
- [0429] また、本例では、コントローラ30Aは、ポンプ用電動機12を起動させる入力が解除され、且つ、充電ケーブルが充電口72に接続された状態が解除された後に、充電ケーブルが充電口72に再接続される場合に、蓄電装置

19の充電を開始させてよい。

[0430] これにより、コントローラ30Aは、例えば、ユーザがキースイッチをオン操作してしまった場合に、再度、キースイッチのオフ操作及び充電口72への充電ケーブルの再接続を課すことで、ユーザの蓄電装置19への充電に対する意思を再確認することができる。そのため、コントローラ30Aは、より安全に蓄電装置19の充電を再開させることができる。

[0431] 出力装置50は、ユーザからのポンプ用電動機12を起動させる入力（例えば、キースイッチをオンさせる入力）に対して、ポンプ用電動機12が起動しない理由をユーザに通知してよい。

[0432] これにより、ショベル100は、ユーザに対して、充電口72に充電ケーブルが接続されていることによって、ポンプ用電動機12が起動しないことを認識させることができる。

[0433] また、本例では、コントローラ30Aは、アクセサリスイッチがオンの状態で、充電ケーブルが充電口72に接続される場合、蓄電装置19の充電を開始させてよい。

[0434] これにより、コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電開始時に、ショベル100の低電圧機器（例えば、後述の空調装置80やラジオ等）を作動させることができる。

[0435] [蓄電装置の充電中における空調装置の使用に関する制御処理]

次に、図25、図26を参照して、蓄電装置19の充電中における空調装置の使用に関する制御処理について説明する。

[0436] <制御処理の第1例>

図25は、蓄電装置19の充電中における空調装置80の使用に関する制御処理の第1例を概略的に示すフローチャートである。

[0437] 本フローチャートは、蓄電装置19が充電中で、且つ、アクセサリスイッチがオンされている場合に実施される。アクセサリスイッチは、蓄電装置19が充電中になる前の状態からオンされている場合であってもよいし、蓄電装置19が充電中になった後に、オンされた場合であってもよい。以下、後

述の図26のフローチャートについても同様である。

- [0438] 図25に示すように、ステップS902にて、コントローラ30Aは、空調装置80の電源をオンする。これにより、空調装置80は、キャビン10のユーザ（オペレータ）からの入力に応じて動作することができる。
- [0439] コントローラ30Aは、ステップS902の処理が完了すると、ステップS904に進む。
- [0440] ステップS904にて、コントローラ30Aは、アクセサリスイッチがオフされたか否かを判定する。コントローラ30Aは、アクセサリスイッチがオフされていない場合、ステップS906に進み、オフされた場合、ステップS908に進む。
- [0441] ステップS906にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電が完了したか否かを判定する。コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電が完了している場合、今回のフローチャートの処理を終了し、完了していない場合、ステップS904に進む。
- [0442] 一方、ステップS908にて、コントローラ30Aは、空調装置80の電源をオフする。
- [0443] コントローラ30Aは、ステップS908の処理が完了すると、今回のフローチャートを終了する。
- [0444] このように、本例では、コントローラ30Aは、充電ケーブルが充電口に接続されている場合、ユーザからの入力に応じて、空調装置80を動作させる。具体的には、コントローラ30Aは、アクセサリスイッチがオンの状態で、所定のケーブルが充電口に接続されている場合、ユーザからの入力に応じて、空調装置を動作させてよい。
- [0445] これにより、蓄電装置19の充電中に、キャビン10内で過ごすユーザの快適性や利便性を向上させることができる。
- [0446] <制御処理の第2例>
- 図26は、蓄電装置19の充電中における空調装置80の使用に関する制御処理の第2例を概略的に示すフローチャートである。

- [0447] 図26に示すように、ステップS1002、S1004、S1006の処理は、図25のステップS902、S904、S906と同じであるため、説明を省略する。
- [0448] ステップS1004にて、コントローラ30Aは、アクセサリスイッチがオフ状態でない場合、ステップS1006に進み、オフ状態である場合、ステップS1020に進む。
- [0449] ステップS1006にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19が充電完了していない場合、ステップS1008に進み、充電完了している場合、今回のフローチャートの処理を終了する。
- [0450] ステップS1008にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電量(SOC)が減少しているか否かを判定する。例えば、コントローラ30Aは、コントローラ30Dを通じて、蓄電装置19の電圧の計測結果から演算される充電量(SOC)を逐次受信することにより、蓄電装置19の充電量の変化を把握する。コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電量が減少している場合、ステップS1010に進み、充電量が減少していない場合、ステップS1004に戻る。
- [0451] ステップS1010にて、コントローラ30Aは、空調装置80の動作制限を行う。これにより、蓄電装置19からDC-DCコンバータ44を通じて空調装置80に供給される電力を減少させることができる。
- [0452] コントローラ30Aは、ステップS1010の処理が完了すると、ステップS1012に進む。
- [0453] ステップS1012にて、コントローラ30Aは、アクセサリスイッチがオフ状態であるか否かを判定する。コントローラ30Aは、アクセサリスイッチがオフ状態でない場合、ステップS1014に進み、アクセサリスイッチがオフ状態である場合、ステップS1020に進む。
- [0454] ステップS1014にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19が充電完了したか否かを判定する。コントローラ30Aは、蓄電装置19が充電完了していない場合、ステップS1016に進み、充電完了している場合、今回

のフローチャートの処理を終了する。

- [0455] ステップS1016にて、コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電量(SOC)が所定基準を超える速度で増加しているか否かを判定する。コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電量が所定基準を超える速度で増加している場合、ステップS1018に進み、それ以外の場合、ステップS1012に戻る。
- [0456] ステップS1018にて、コントローラ30Aは、空調装置80の動作制限を解除する。
- [0457] コントローラ30Aは、ステップS1018の処理が完了すると、ステップS1004に戻る。
- [0458] 一方、ステップS1020は、図25のステップS908の処理と同じであるため、説明を省略する。
- [0459] このように、本例では、コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電中に空調装置80が稼働している状態で、蓄電装置19の充電量が減少する場合、空調装置80の動作制限を行う。
- [0460] これにより、コントローラ30Aは、空調装置80の消費電流が相対的に大きく、充電中にも関わらず、蓄電装置19の充電量が減少する状況で、空調装置80の動作制限によって、蓄電装置19の充電量を減少から増加に転じることができる。そのため、コントローラ30Aは、蓄電装置19の充電と、蓄電装置19の充電中における空調装置80の利用との両立をより適切に実現することができる。
- [0461] 以上、実施形態について詳述したが、本開示はかかる特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。
- [0462] 最後に、本願は、2021年3月31日に出願した日本国特許出願2021-062423号及び日本国特許出願2021-062446号に基づく優先権を主張するものであり、日本国特許出願の全内容を本願に参照により援用する。

符号の説明

- [0463] 1 下部走行体（被駆動部）
1 A, 1 B 走行油圧モータ（油圧アクチュエータ）
2 A 旋回油圧モータ（油圧アクチュエータ）
3 上部旋回体（被駆動部）
3 B 底部
3 D, 3 D 1, 3 D 2, 3 D 3 メンテナンスドア
3 H ハウス部
4 ブーム（被駆動部）
5 アーム（被駆動部）
6 バケット（被駆動部）
7 ブームシリンダ（油圧アクチュエータ）
8 アームシリンダ（油圧アクチュエータ）
9 バケットシリンダ（油圧アクチュエータ）
1 2 ポンプ用電動機（電動機）
1 4 メインポンプ（油圧ポンプ、第1の油圧ポンプ）
1 5 パイロットポンプ（第2の油圧ポンプ）
1 7 コントロールバルブ
1 8 インバータ
1 9 蓄電装置
1 9 C ワイヤハーネス
1 9 C V カバー
1 9 H 筐体
1 9 H 1 収容部
1 9 H 2 蓋部
1 9 S H サービスプラグ設置部
2 6 操作装置
3 0 制御装置

- 30A コントローラ
- 30B コントローラ
- 30C コントローラ
- 30D コントローラ
- 30E コントローラ
- 31 油圧制御弁
- 44 DC-DCコンバータ（電力変換装置）
- 46 バッテリ
- 50 出力装置（通知装置）
- 54 温度センサ
- 56 温度センサ
- 60 冷却装置
- 62 ラジエータ
- 64 ウォータポンプ（電気負荷、冷媒ポンプ）
- 66 冷媒回路（循環回路）
- 70 車載充電器
- 72, 72A, 72B 充電口
- 80 空調装置（電気負荷）
- 82 ヒートポンプサイクル
- 82A コンプレッサ
- 82B コンデンサ
- 82C 膨張弁
- 82D エバポレータ
- 90 ファン（電気負荷、冷却ファン）
- BLT1 ボルト
- BLT2 ボルト
- BMD バッテリモジュール
- BMU バッテリマネジメントユニット

F H 1 1 , F H 1 2 締結孔

F H 2 1 , F H 2 2 , F H 2 3 締結孔

T 作動油タンク

請求の範囲

- [請求項1] 下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータに作動油を供給する第1の油圧ポンプと、
前記第1の油圧ポンプを駆動する電動機と、
前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
所定のケーブルを接続し、外部電源からの電力で前記蓄電装置に充電するための充電口と、を備え、
ショベルの稼働中に前記所定のケーブルが前記充電口に接続された場合、前記油圧アクチュエータを動作不可の状態に移行させる、
ショベル。
- [請求項2] ショベルの稼働中に前記所定のケーブルが前記充電口に接続された場合、前記電動機を停止させる、
請求項1に記載のショベル。
- [請求項3] 前記第1の油圧ポンプから供給される作動油を用いて、前記油圧アクチュエータを駆動する油圧制御弁と、
前記電動機により駆動され、前記油圧制御弁を操作するための作動油を供給する第2の油圧ポンプと、を備え、
ショベルの稼働中に前記所定のケーブルが前記充電口に接続された場合、前記第2の油圧ポンプから前記油圧制御弁への作動油の供給を遮断する、
請求項1又は2に記載のショベル。
- [請求項4] 前記油圧アクチュエータが動作不可の状態に移行する理由をユーザに通知する通知装置を備える、
請求項1乃至3の何れか一項に記載のショベル。
- [請求項5] 下部走行体と、

前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータに作動油を供給する油圧ポンプと、
前記油圧ポンプを駆動する電動機と、
前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
所定のケーブルを接続し、外部電源からの電力で前記蓄電装置に充電するための充電口と、を備え、
前記所定のケーブルが前記充電口に接続されている場合、ユーザから前記電動機を起動させる入力を受け付けられても、前記電動機を起動させない、
ショベル。

[請求項6] 前記電動機を起動させる入力解除され、且つ、前記所定のケーブルが前記充電口に接続された状態が解除された後に、前記所定のケーブルが前記充電口に接続される場合に、前記蓄電装置の充電を開始させる、

請求項5に記載のショベル。

[請求項7] ユーザからの前記電動機を起動させる入力に対して、前記電動機が起動しない理由をユーザに通知する通知装置を備える、

請求項5又は6に記載のショベル。

[請求項8] 前記蓄電装置よりも低い出力電圧を有するバッテリーと、
前記蓄電装置の電力を前記バッテリーに供給する電力変換装置と、
前記上部旋回体に搭載され、ユーザが搭乗するキャビンと、
前記キャビンの内部の空気の状態を調整する空調装置と、を備え、
前記所定のケーブルが前記充電口に接続されている場合、ユーザからの入力に応じて、前記空調装置を動作させる、

請求項5乃至7の何れか一項に記載のショベル。

[請求項9] 前記空調装置を含む前記バッテリーの電力で動作する電気機器への電

力供給経路を開閉するアクセサリスイッチを備え、

前記アクセサリスイッチがオンの状態で、前記所定のケーブルが前記充電口に接続されている場合、ユーザからの入力に応じて、前記空調装置を動作させる、

請求項 8 に記載のシヨベル。

[請求項10] 前記蓄電装置の充電中に前記空調装置が稼働している状態で、前記蓄電装置の充電量が減少する場合、前記空調装置の動作制限を行う、
請求項 9 に記載のシヨベル。

[請求項11] 前記蓄電装置よりも低い出力電圧を有するバッテリーと、
前記蓄電装置の電力を前記バッテリーに供給する電力変換装置と、
前記バッテリーの電力で動作する電気機器への電力供給経路を開閉するアクセサリスイッチと、を備え、

前記アクセサリスイッチがオンの状態で、前記所定のケーブルが前記充電口に接続される場合、前記蓄電装置の充電を開始させる、

請求項 5 乃至 10 の何れか一項に記載のシヨベル。

[請求項12] 前記蓄電装置より低い出力電圧を有するバッテリーと、
前記バッテリーの電力で作動する電気負荷と、
前記蓄電装置の電力を降圧して前記バッテリー及び前記電気負荷に供給可能な DC-DC コンバータと、を備え、

前記 DC-DC コンバータから前記バッテリーへの電力供給が制限される場合、前記電気負荷の動作を制限し、消費電力を低減させる、

請求項 1 乃至 11 の何れか一項に記載のシヨベル。

[請求項13] 前記 DC-DC コンバータから前記バッテリーへの電力供給が制限される場合には、前記 DC-DC コンバータに異常が生じている場合が含まれる、

請求項 12 に記載のシヨベル。

[請求項14] 前記 DC-DC コンバータは、複数あり、
前記 DC-DC コンバータから前記バッテリーへの電力供給が制限さ

れる場合には、複数の前記DC-DCコンバータのうちの少なくとも一つの前記DC-DCコンバータから前記バッテリーへの電力供給が停止される場合が含まれる、

請求項12又は13に記載のシヨベル。

[請求項15]

前記電気負荷は、前記蓄電装置及び前記DC-DCコンバータを含む冷却対象を通過させながら循環させるための循環回路の冷媒を循環させる冷媒ポンプ、前記循環回路の冷媒を冷却するラジエータに対して送風を行う冷却ファン、及び前記上部旋回体に搭載され、ユーザが搭乗するキャビンの内部の空気の状態を調整する空調装置の少なくとも一つを含む、

請求項12乃至14の何れか一項に記載のシヨベル。

補正された請求の範囲
[2022年8月4日(04.08.2022)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) 下部走行体と、
前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、
前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータに作動油を供給する第 1 の油圧ポンプと、
前記第 1 の油圧ポンプを駆動する電動機と、
前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、
所定のケーブルを接続し、外部電源からの電力で前記蓄電装置に充電するための充電口と、
制御装置と、を備え、
前記制御装置は、ショベルの稼働中に前記所定のケーブルが前記充電口に接続されたことを検知すると、前記油圧アクチュエータを動作不可の状態に移行させる、
ショベル。
- [請求項 2] (補正後) 前記制御装置は、ショベルの稼働中に前記所定のケーブルが前記充電口に接続されたことを検知すると、前記電動機を停止させる、
請求項 1 に記載のショベル。
- [請求項 3] (補正後) 前記第 1 の油圧ポンプから供給される作動油を用いて、前記油圧アクチュエータを駆動する油圧制御弁と、
前記電動機により駆動され、前記油圧制御弁を操作するための作動油を供給する第 2 の油圧ポンプと、を備え、
前記制御装置は、ショベルの稼働中に前記所定のケーブルが前記充電口に接続されたことを検知すると、前記第 2 の油圧ポンプから前記油圧制御弁への作動油の供給を遮断する、
請求項 1 又は 2 に記載のショベル。
- [請求項 4] 前記油圧アクチュエータが動作不可の状態に移行する理由をユー

ザに通知する通知装置を備える、

請求項 1 乃至 3 の何れか一項に記載のショベル。

[請求項 5]

(補正後) 下部走行体と、

前記下部走行体に旋回自在に搭載される上部旋回体と、

前記下部走行体及び前記上部旋回体を含む被駆動部を駆動する油圧アクチュエータと、

前記油圧アクチュエータに作動油を供給する油圧ポンプと、

前記油圧ポンプを駆動する電動機と、

前記電動機に電力を供給する蓄電装置と、

所定のケーブルを接続し、外部電源からの電力で前記蓄電装置に充電するための充電口と、

制御装置と、を備え、

前記制御装置は、前記所定のケーブルが前記充電口に接続されていることを検知している状態で、ユーザから前記電動機を起動させる入力を受け付けられても、前記電動機を起動させない、

ショベル。

[請求項 6]

(補正後) 前記制御装置は、前記所定のケーブルが前記充電口に接続されていることを検知している状態で、ユーザから前記電動機を起動させる入力を受け付けられると、前記蓄電装置の充電を中止させると共に、前記電動機を起動させる入力解除され、且つ、前記所定のケーブルが前記充電口に接続された状態が解除された後に、前記所定のケーブルが前記充電口に再接続されると、前記蓄電装置の充電を開始させる、

請求項 5 に記載のショベル。

[請求項 7]

ユーザからの前記電動機を起動させる入力に対して、前記電動機が起動しない理由をユーザに通知する通知装置を備える、

請求項 5 又は 6 に記載のショベル。

[請求項 8]

(補正後) 前記蓄電装置よりも低い出力電圧を有するバッテリーと、

前記蓄電装置の電力を前記バッテリーに供給する電力変換装置と、
前記上部旋回体に搭載され、ユーザが搭乗するキャビンと、
前記キャビンの内部の空気の状態を調整する空調装置と、を備え、
前記制御装置は、前記所定のケーブルが前記充電口に接続されていることを検知している場合、ユーザからの入力に応じて、前記空調装置を動作させる、

請求項5乃至7の何れか一項に記載のショベル。

[請求項9] (補正後) 前記空調装置を含む前記バッテリーの電力で動作する電気機器への電力供給経路を開閉するアクセサリスイッチを備え、

前記制御装置は、前記アクセサリスイッチがオンの状態で、前記所定のケーブルが前記充電口に接続されていることを検知している場合、ユーザからの入力に応じて、前記空調装置を動作させる、

請求項8に記載のショベル。

[請求項10] (補正後) 前記制御装置は、前記蓄電装置の充電中に前記空調装置が稼働している状態で、前記蓄電装置の充電量が減少する場合、前記空調装置の動作制限を行う、

請求項9に記載のショベル。

[請求項11] (補正後) 前記蓄電装置よりも低い出力電圧を有するバッテリーと、
前記蓄電装置の電力を前記バッテリーに供給する電力変換装置と、
前記バッテリーの電力で動作する電気機器への電力供給経路を開閉するアクセサリスイッチと、を備え、

前記制御装置は、前記アクセサリスイッチがオンの状態で、前記所定のケーブルが前記充電口に接続されていることを検知する場合、前記蓄電装置の充電を開始させる、

請求項5乃至10の何れか一項に記載のショベル。

[請求項12] (補正後) 前記蓄電装置より低い出力電圧を有するバッテリーと、
前記バッテリーの電力で動作する電気負荷と、
前記蓄電装置の電力を降圧して前記バッテリー及び前記電気負荷に

供給可能なDC-DCコンバータと、を備え、

前記制御装置は、前記DC-DCコンバータから前記バッテリーへの電力供給が制限される場合、前記電気負荷の動作を制限し、消費電力を低減させる、

請求項1乃至11の何れか一項に記載のシヨベル。

[請求項13] 前記DC-DCコンバータから前記バッテリーへの電力供給が制限される場合には、前記DC-DCコンバータに異常が生じている場合が含まれる、

請求項12に記載のシヨベル。

[請求項14] 前記DC-DCコンバータは、複数あり、

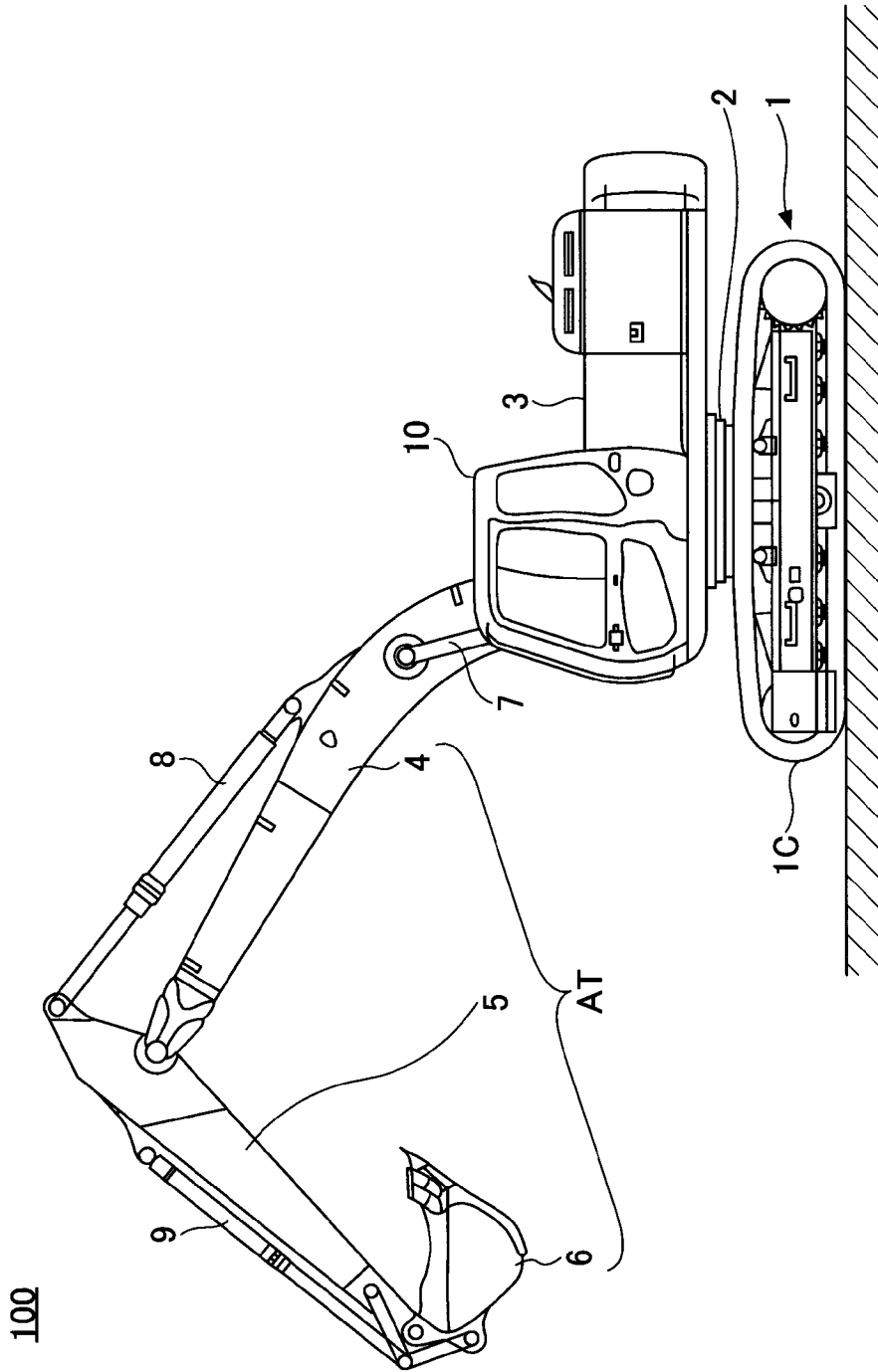
前記DC-DCコンバータから前記バッテリーへの電力供給が制限される場合には、複数の前記DC-DCコンバータのうちの少なくとも一つの前記DC-DCコンバータから前記バッテリーへの電力供給が停止される場合が含まれる、

請求項12又は13に記載のシヨベル。

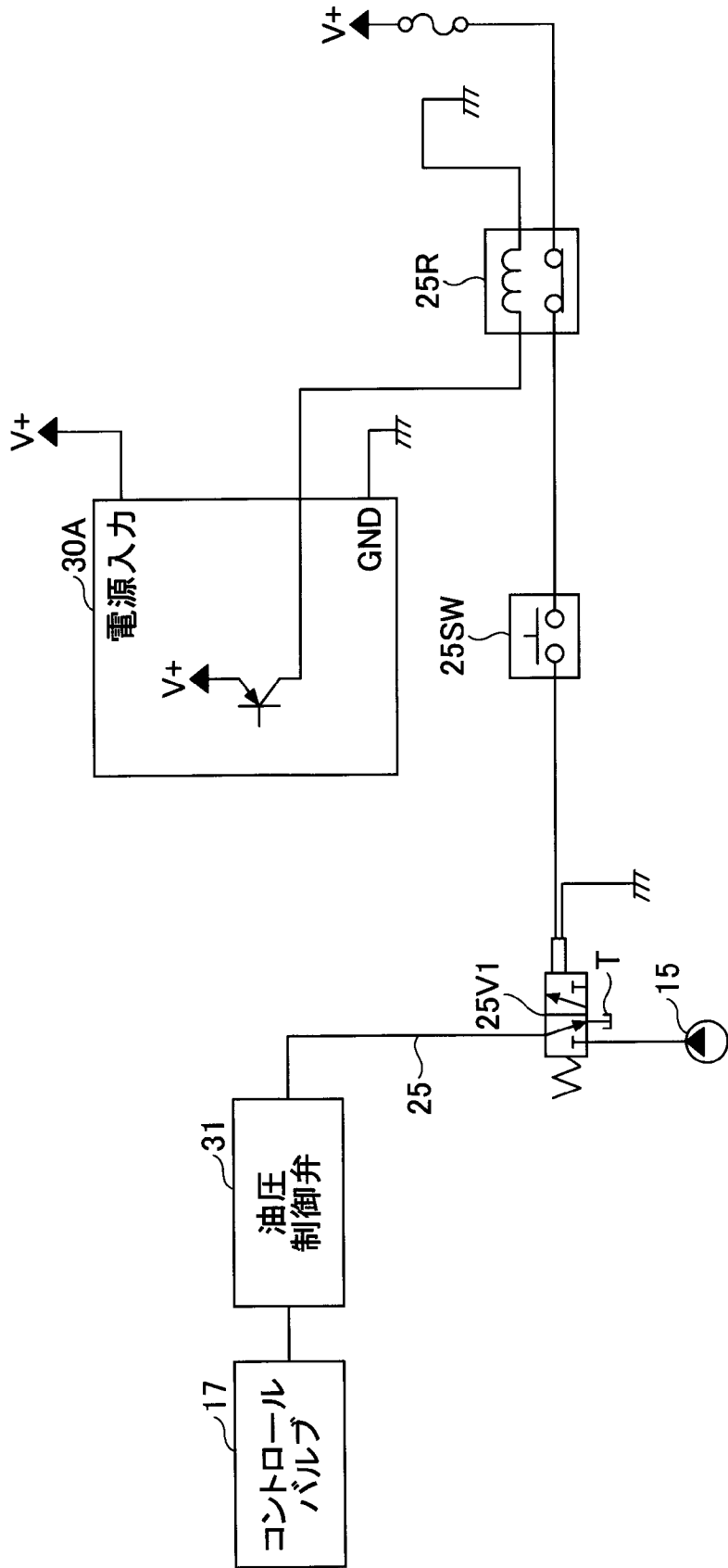
[請求項15] 前記電気負荷は、前記蓄電装置及び前記DC-DCコンバータを含む冷却対象を通過させながら循環させるための循環回路の冷媒を循環させる冷媒ポンプ、前記循環回路の冷媒を冷却するラジエータに対して送風を行う冷却ファン、及び前記上部旋回体に搭載され、ユーザが搭乗するキャビンの内部の空気の状態を調整する空調装置の少なくとも一つを含む、

請求項12乃至14の何れか一項に記載のシヨベル。

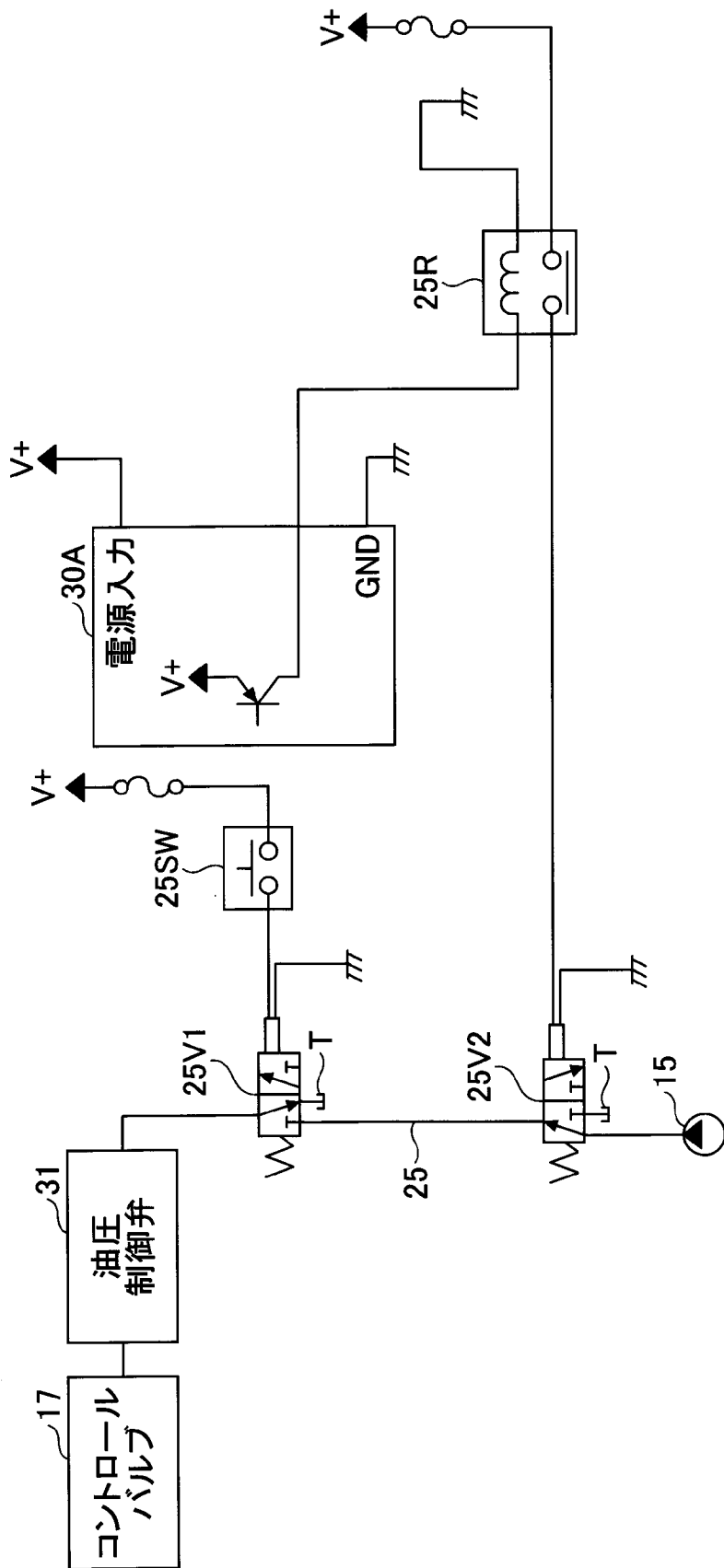
[図1]



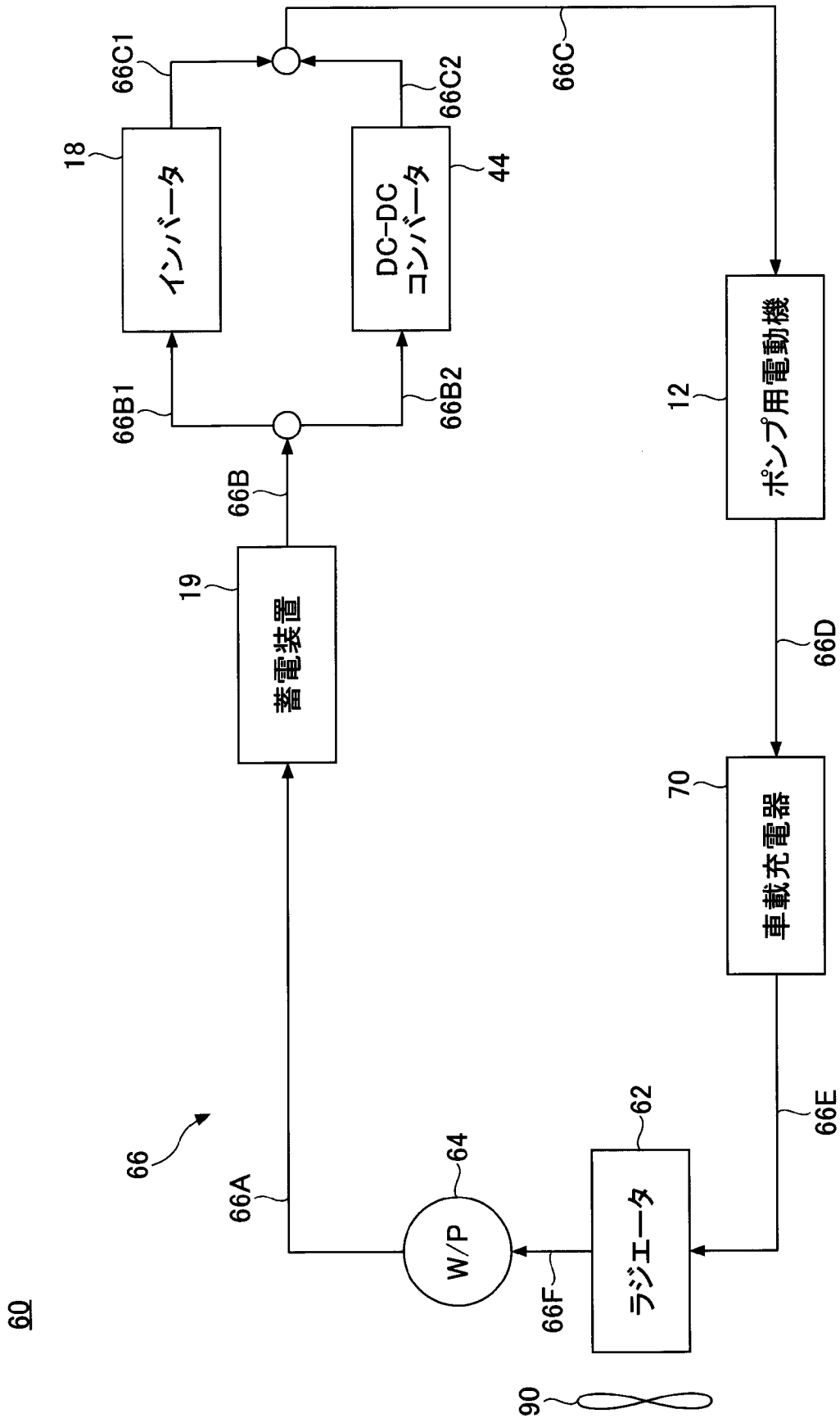
[図4]



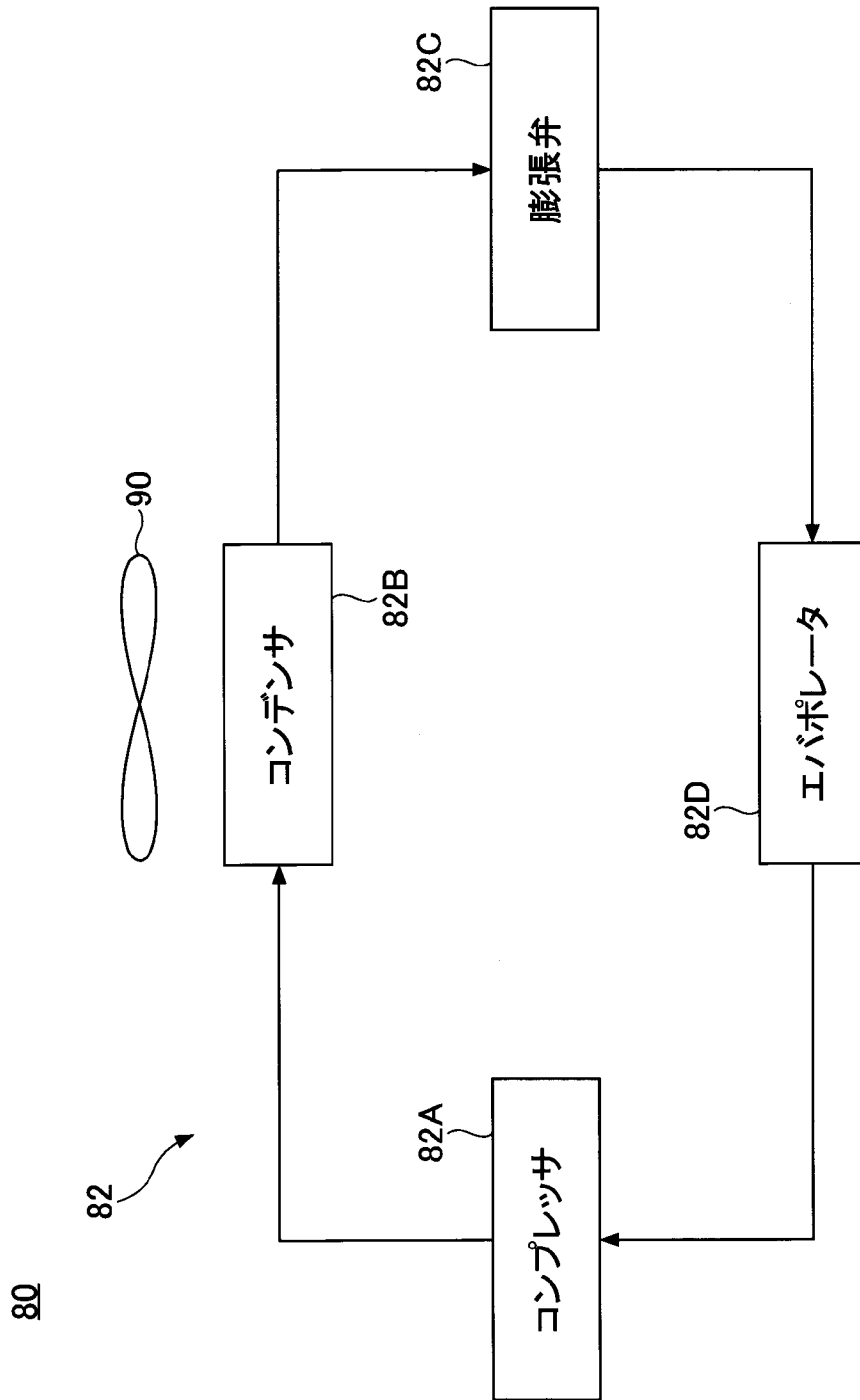
[図5]



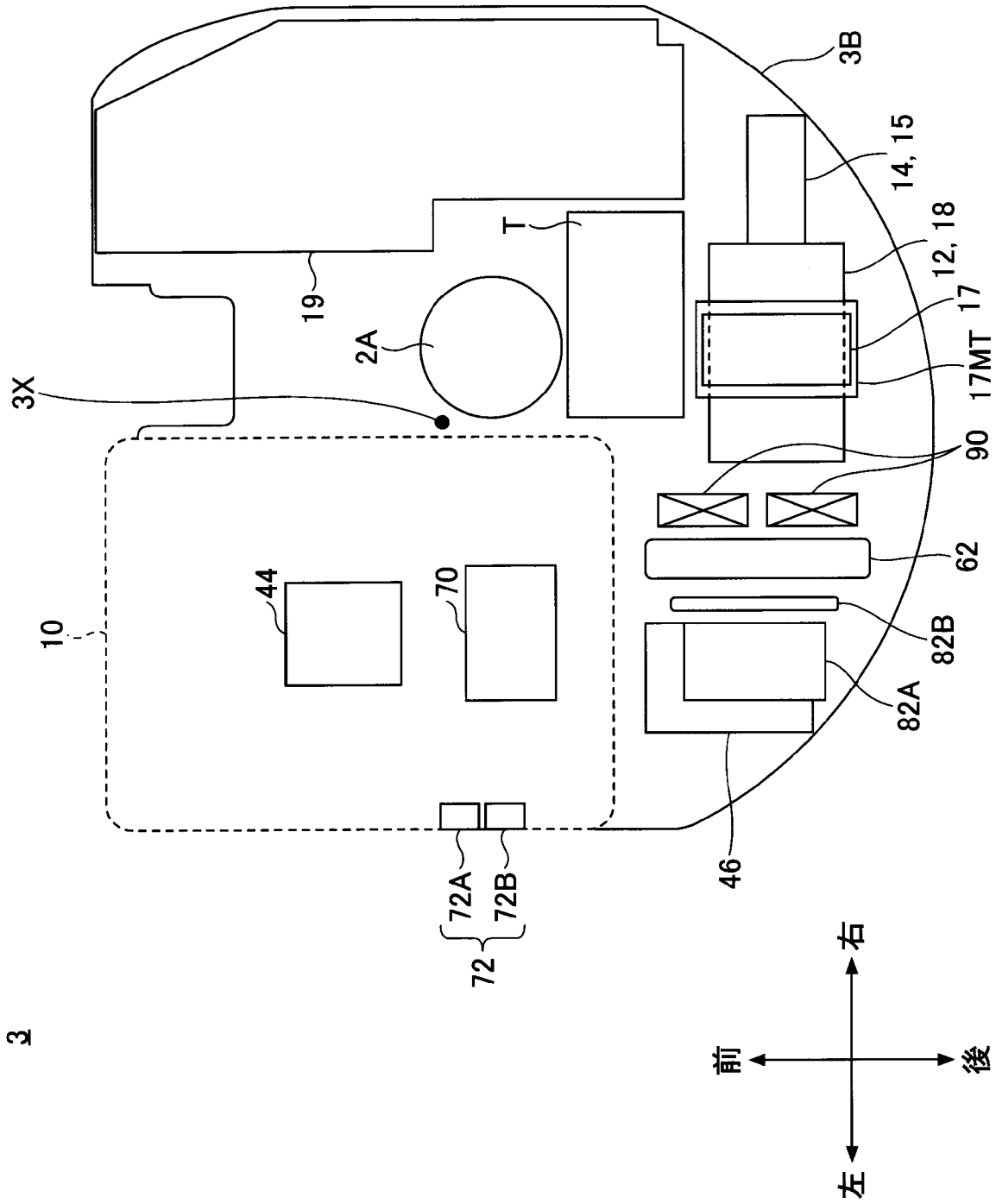
[図6]



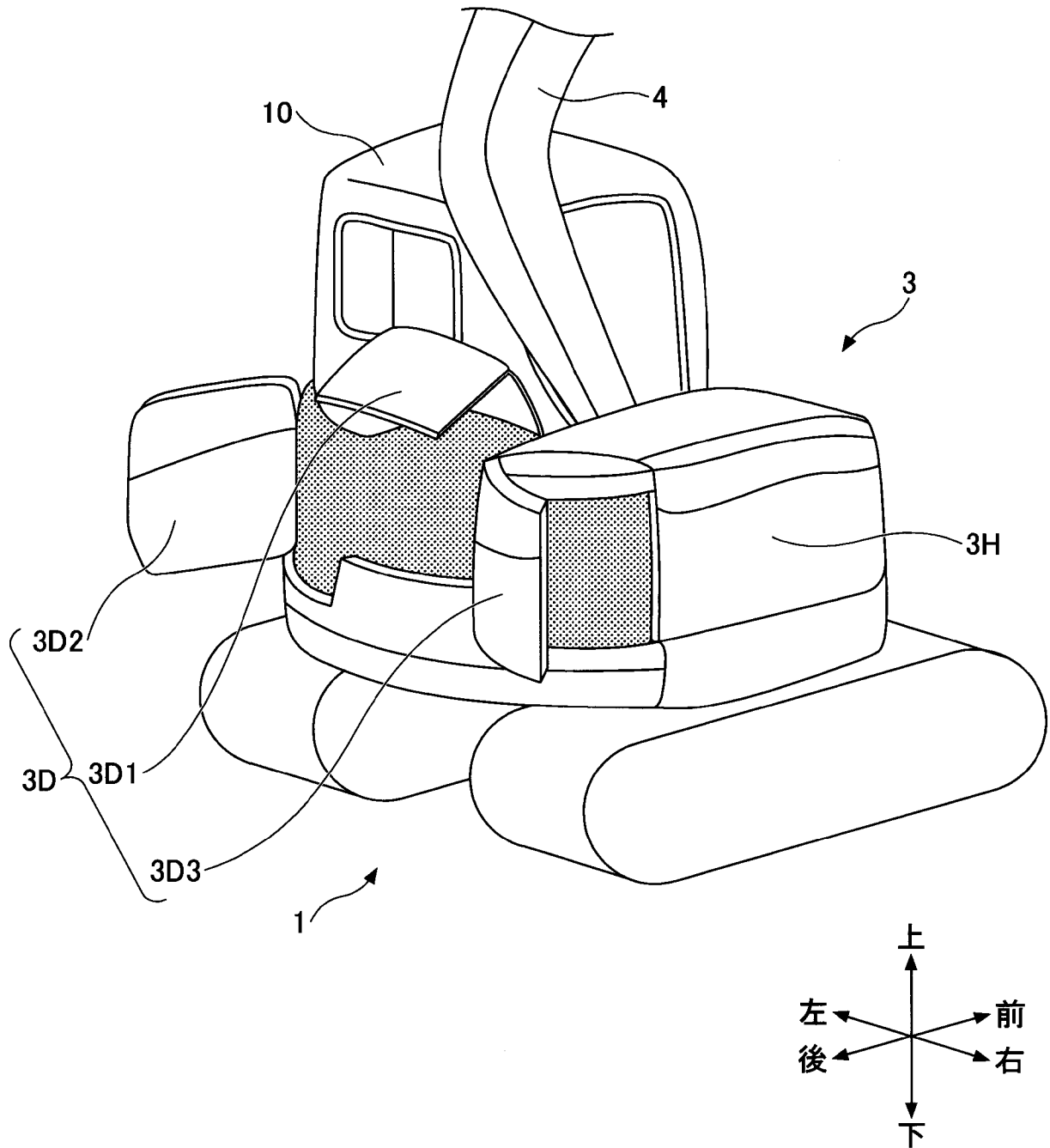
[図7]



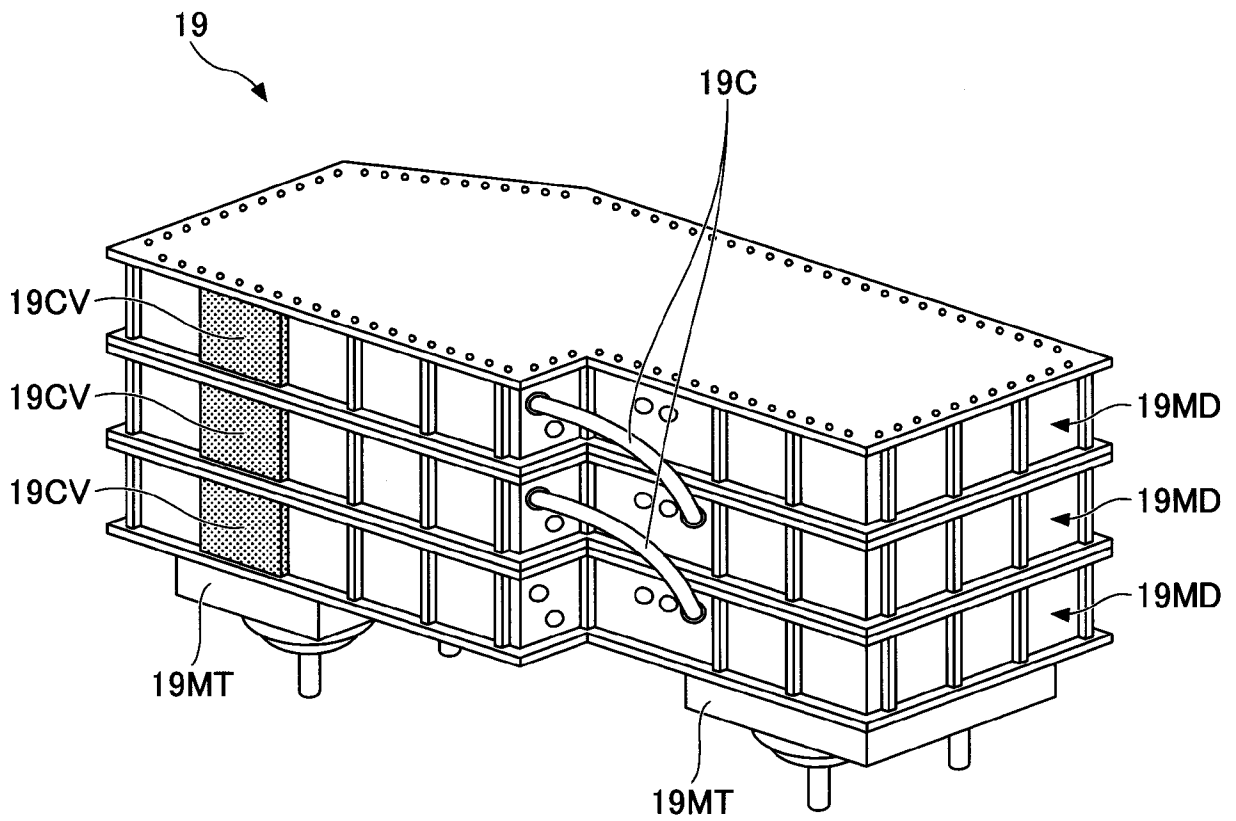
[図8]



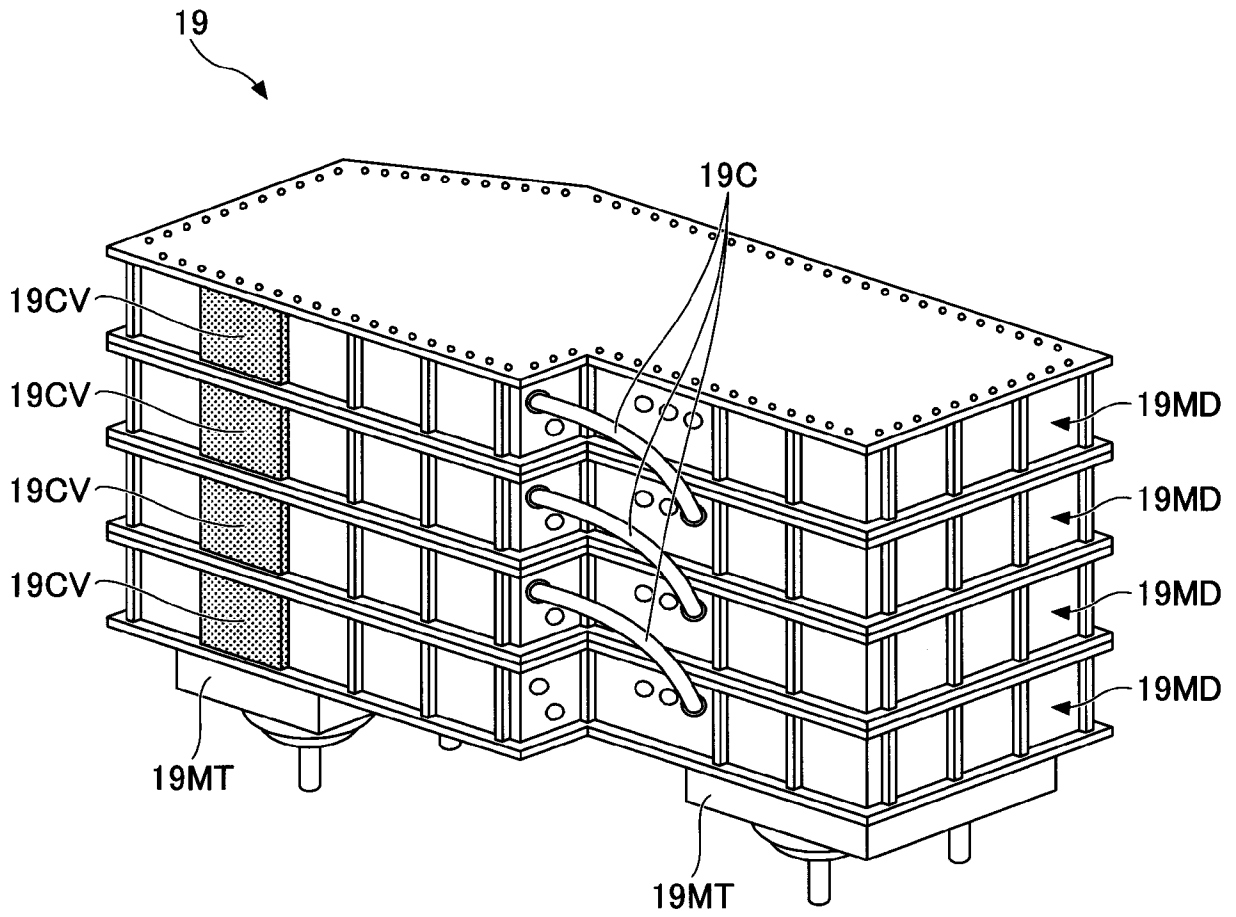
[図9]



[図10]

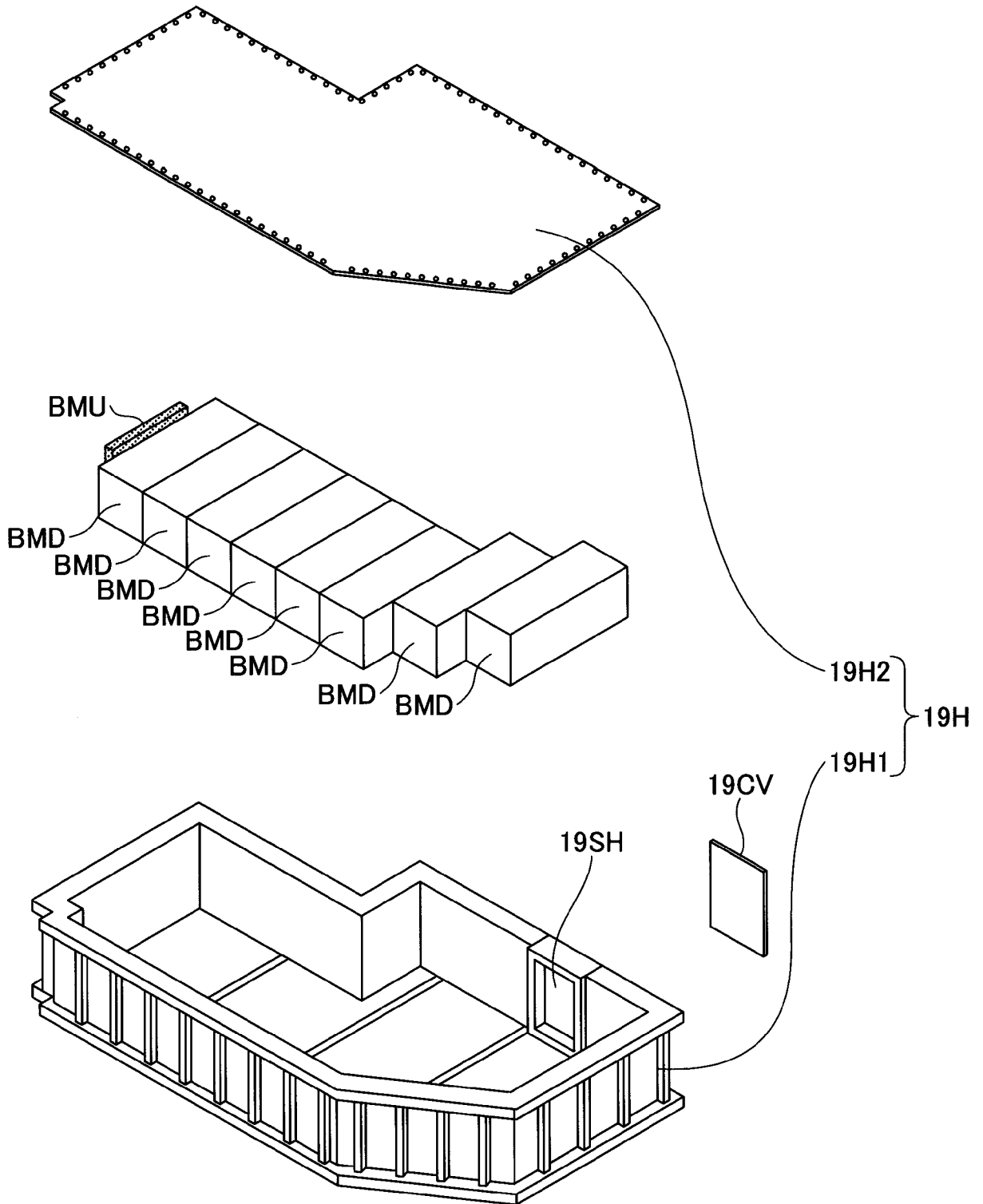


[図11]

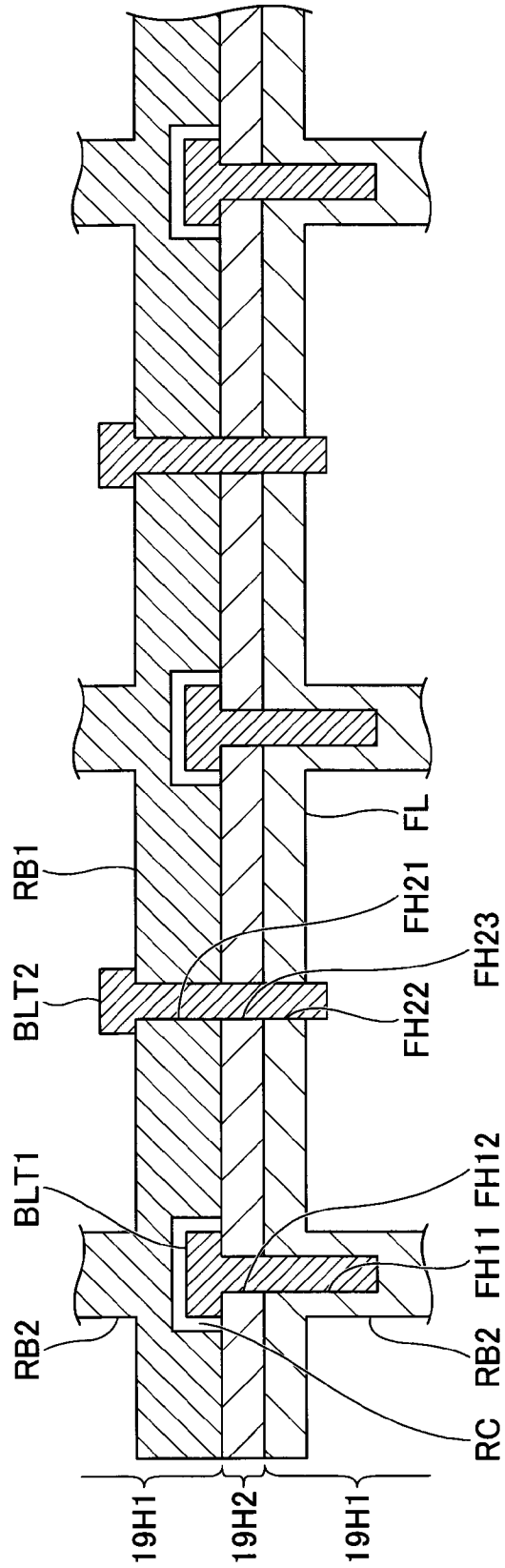


[図12]

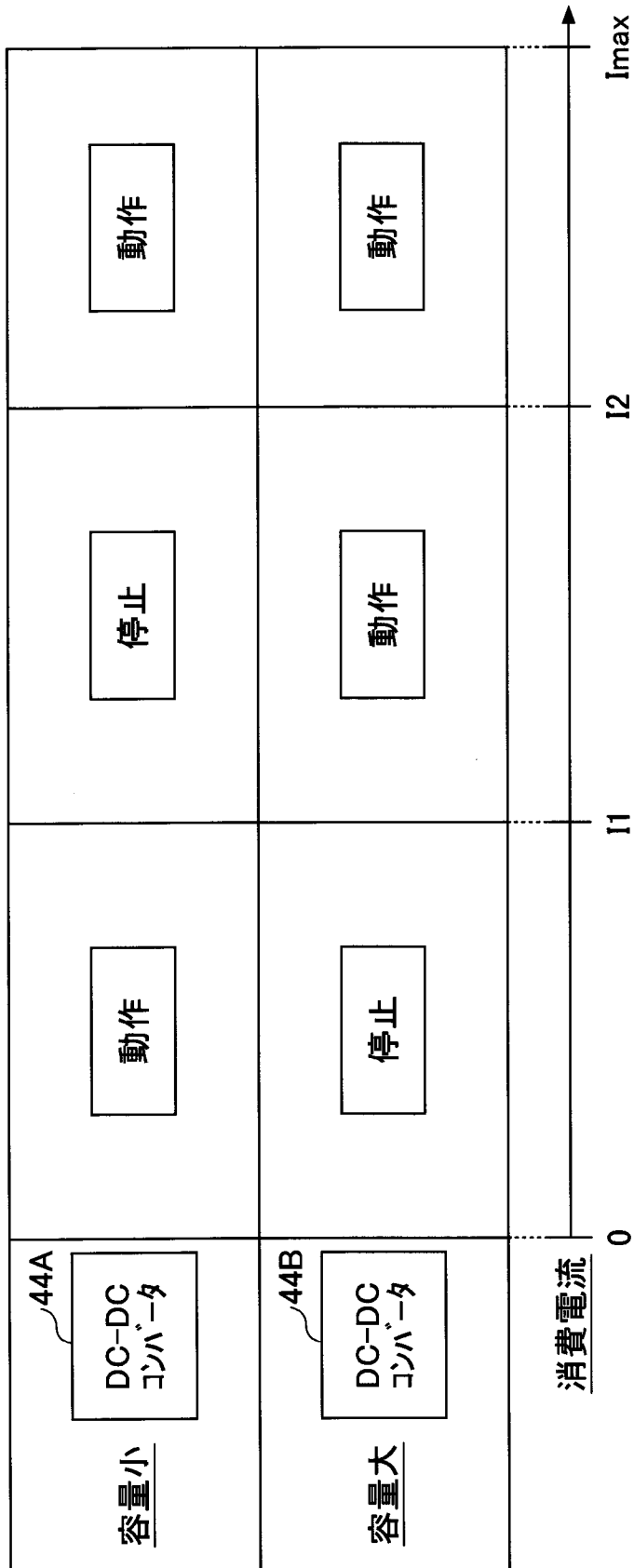
19MD



[図13]

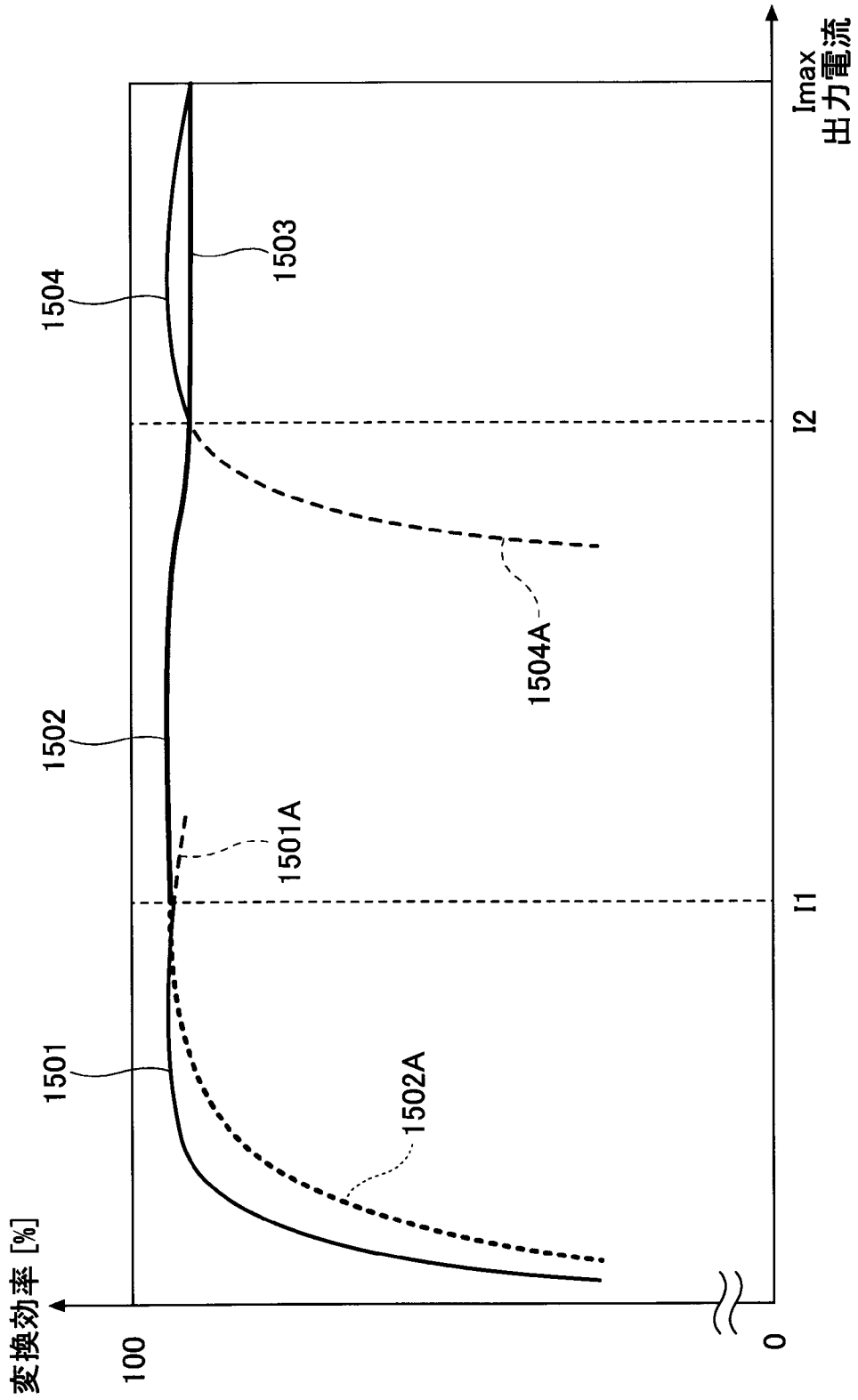


[図14]

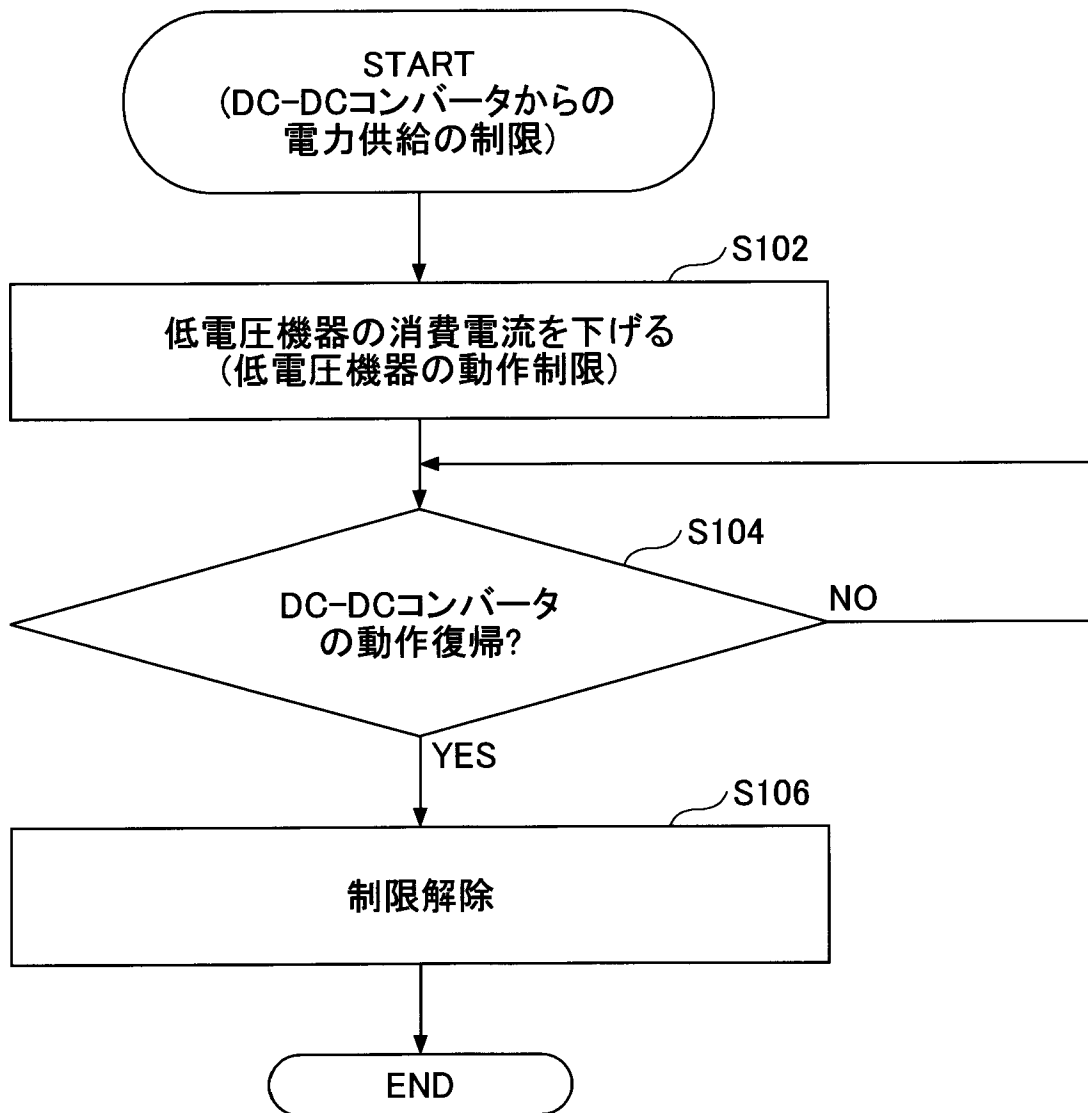


[図15]

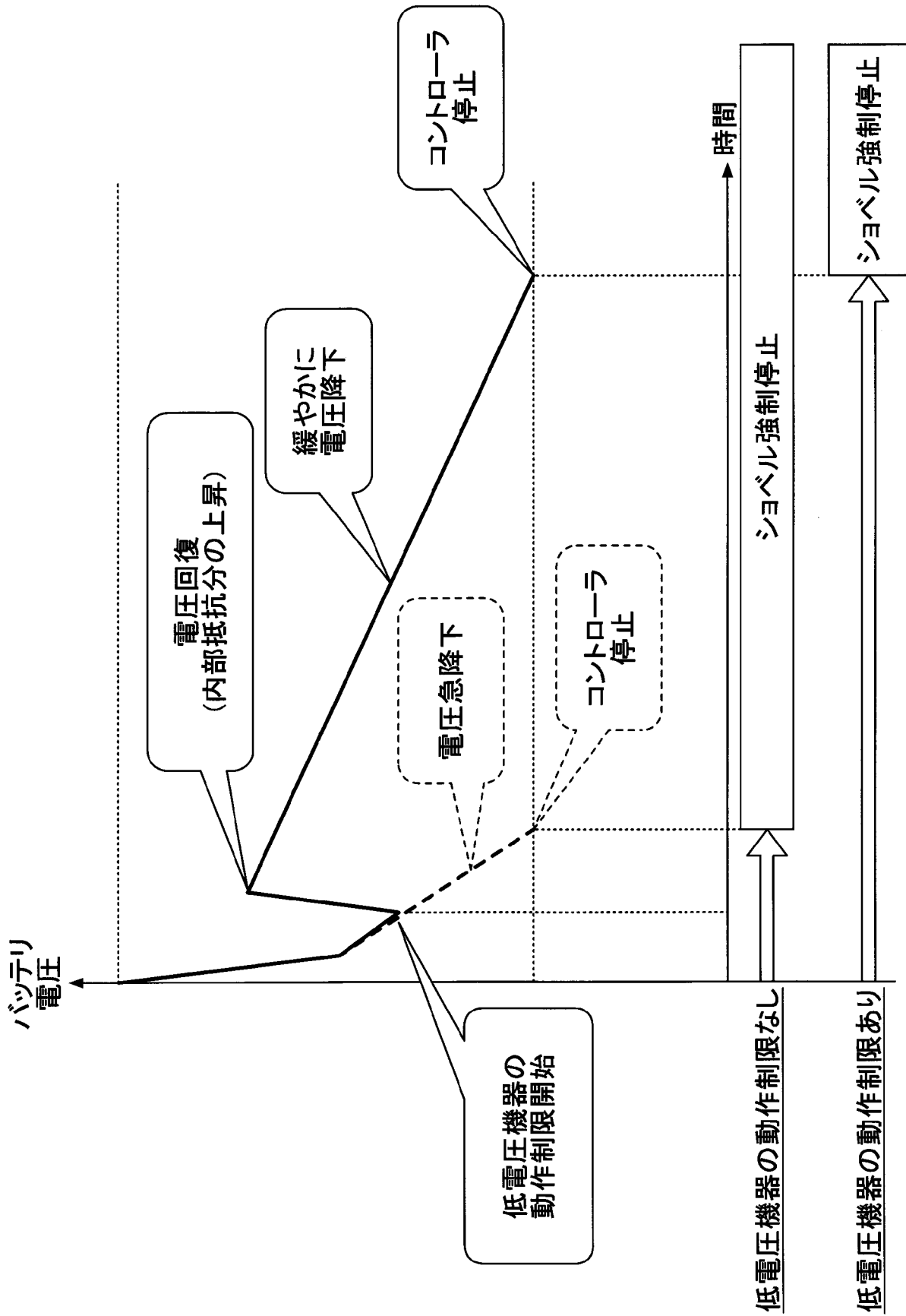
1500



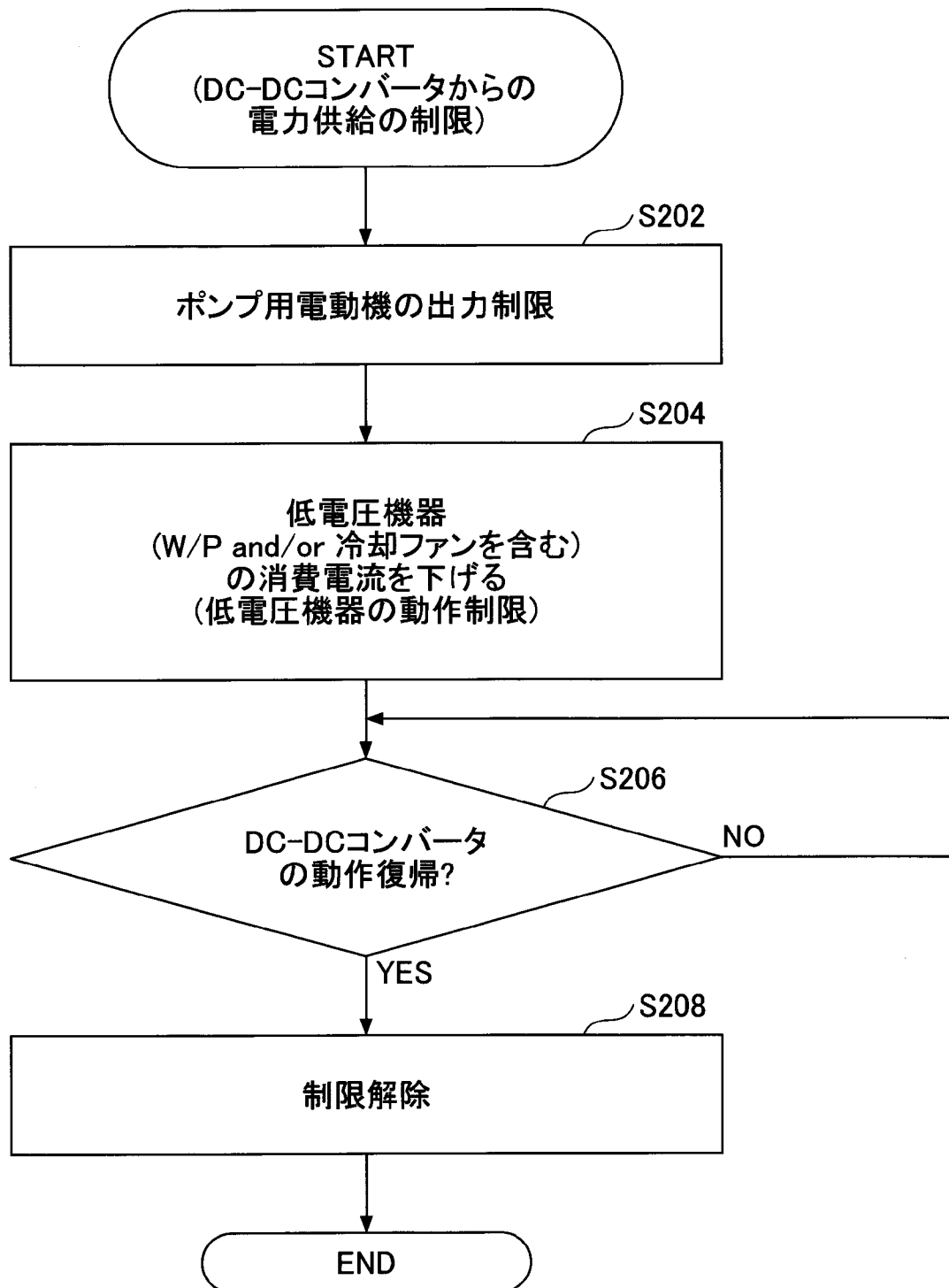
[図16]



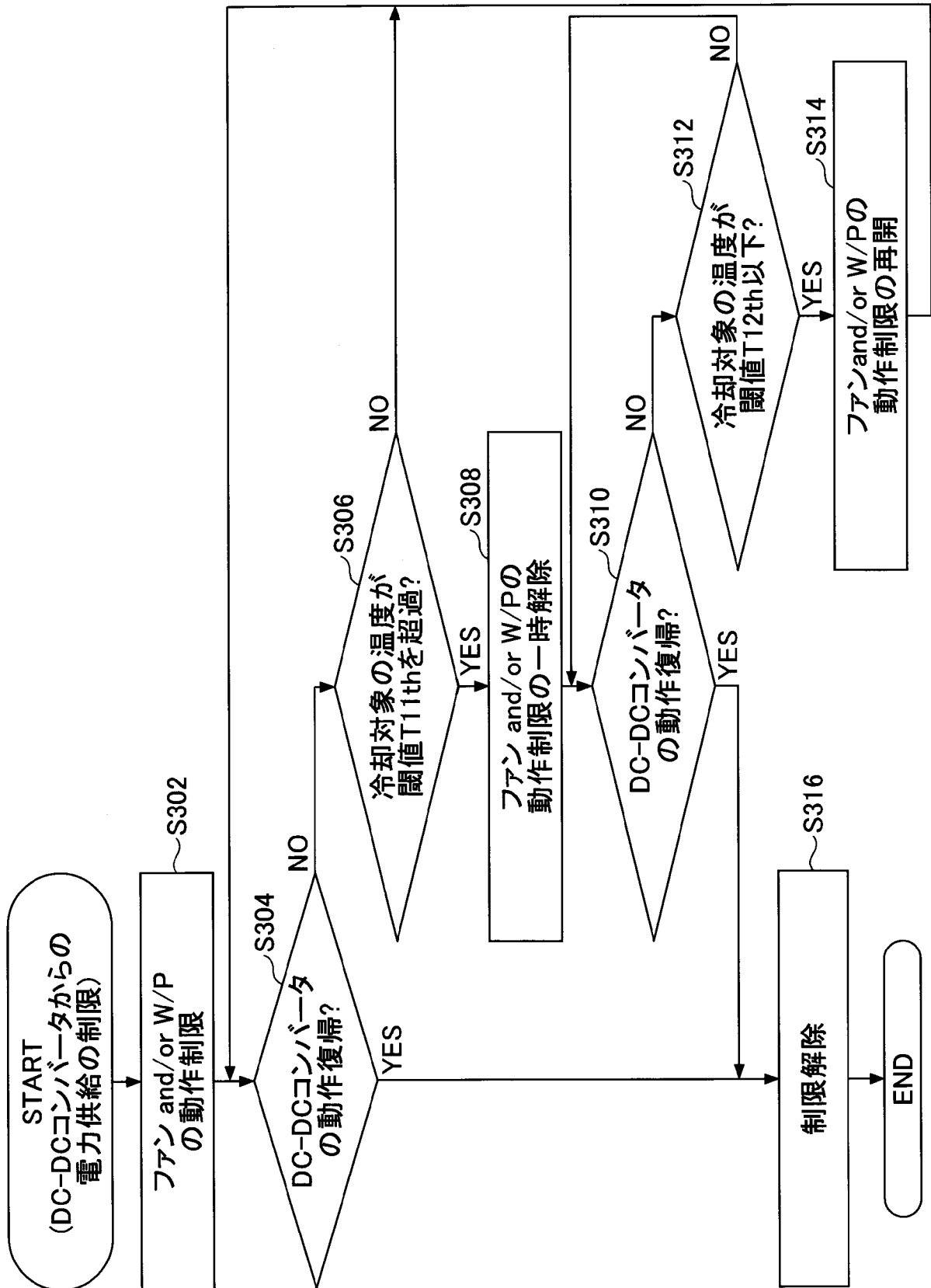
[図17]



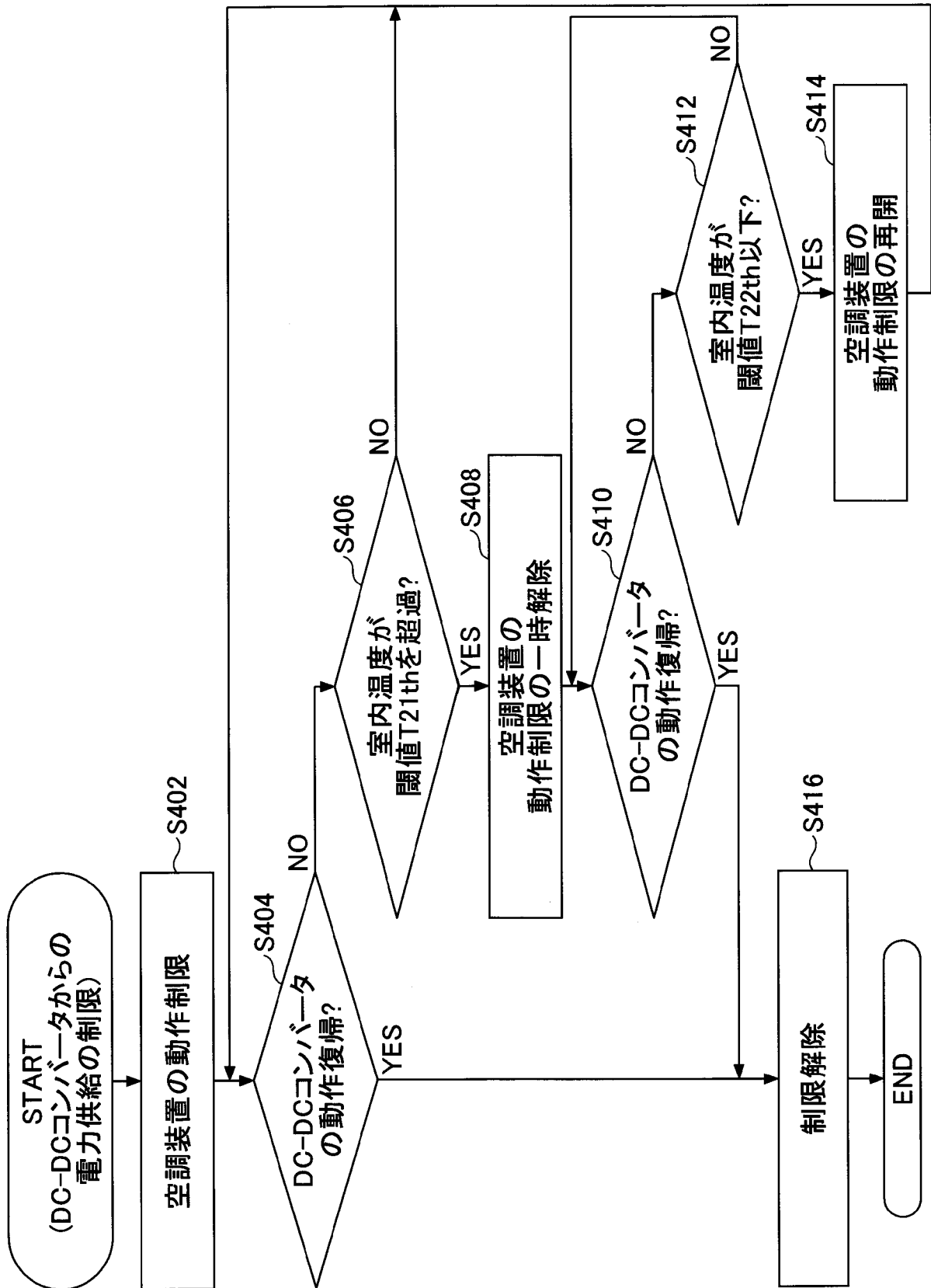
[図18]



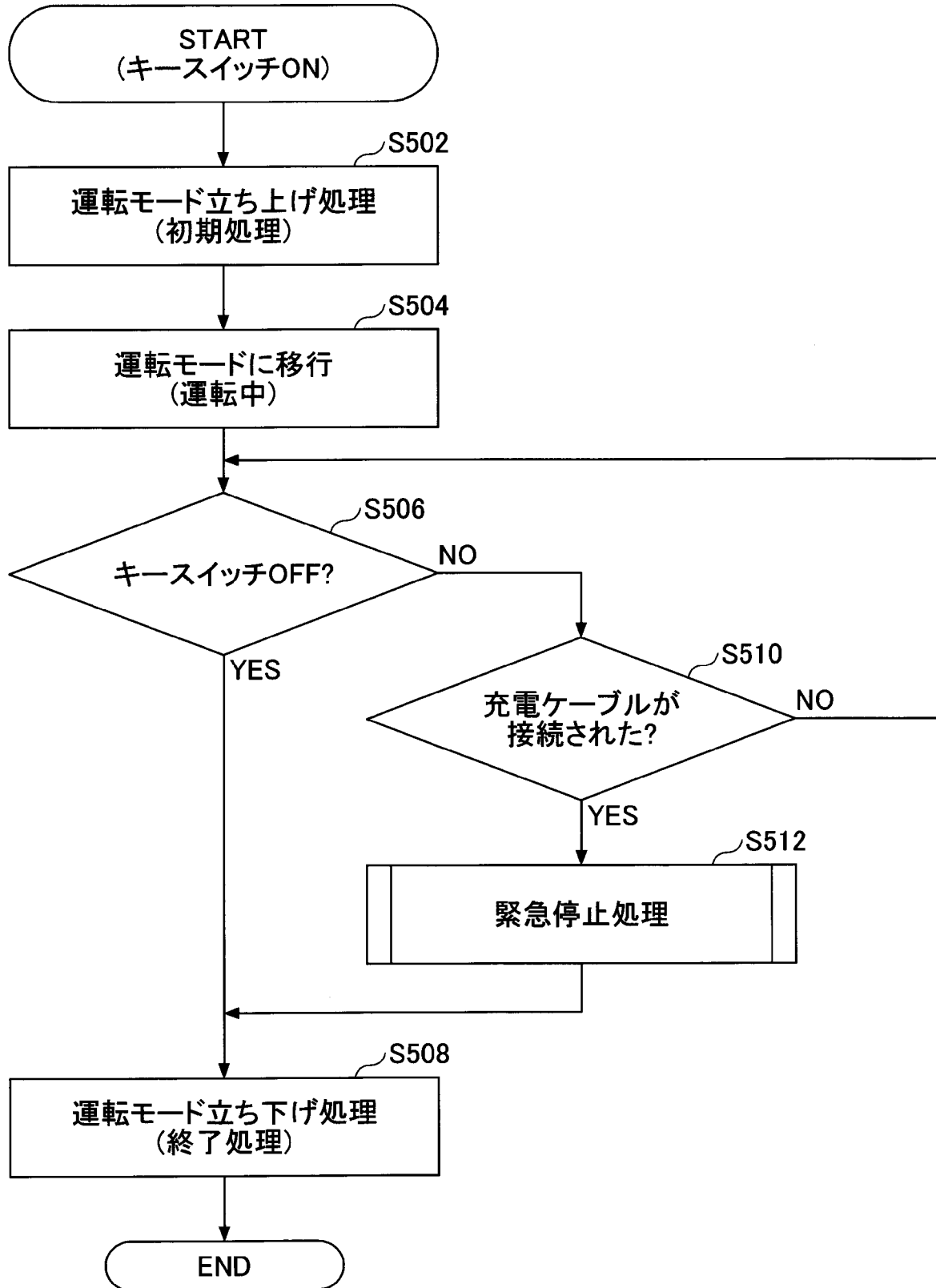
[図19]



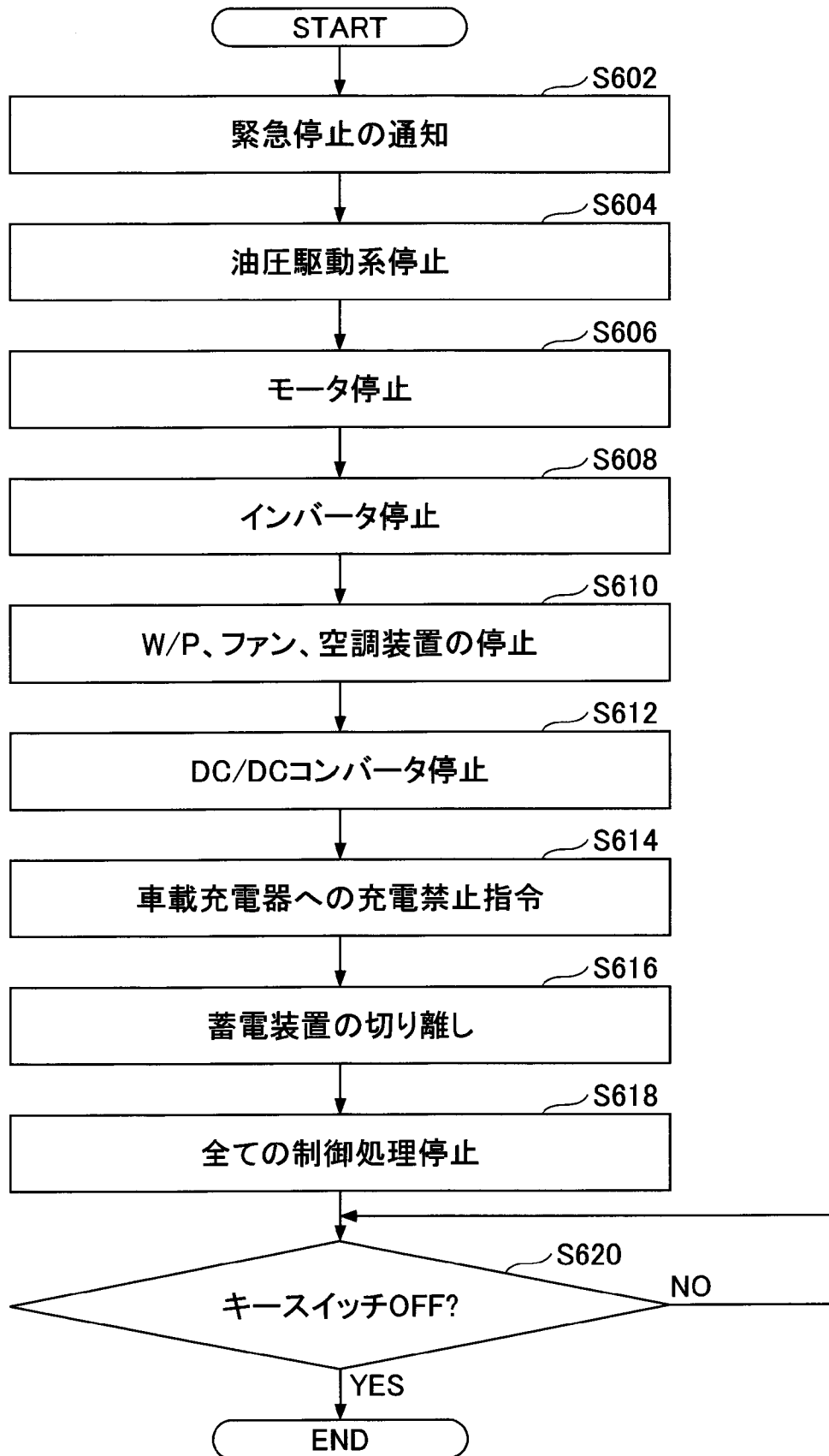
[図20]



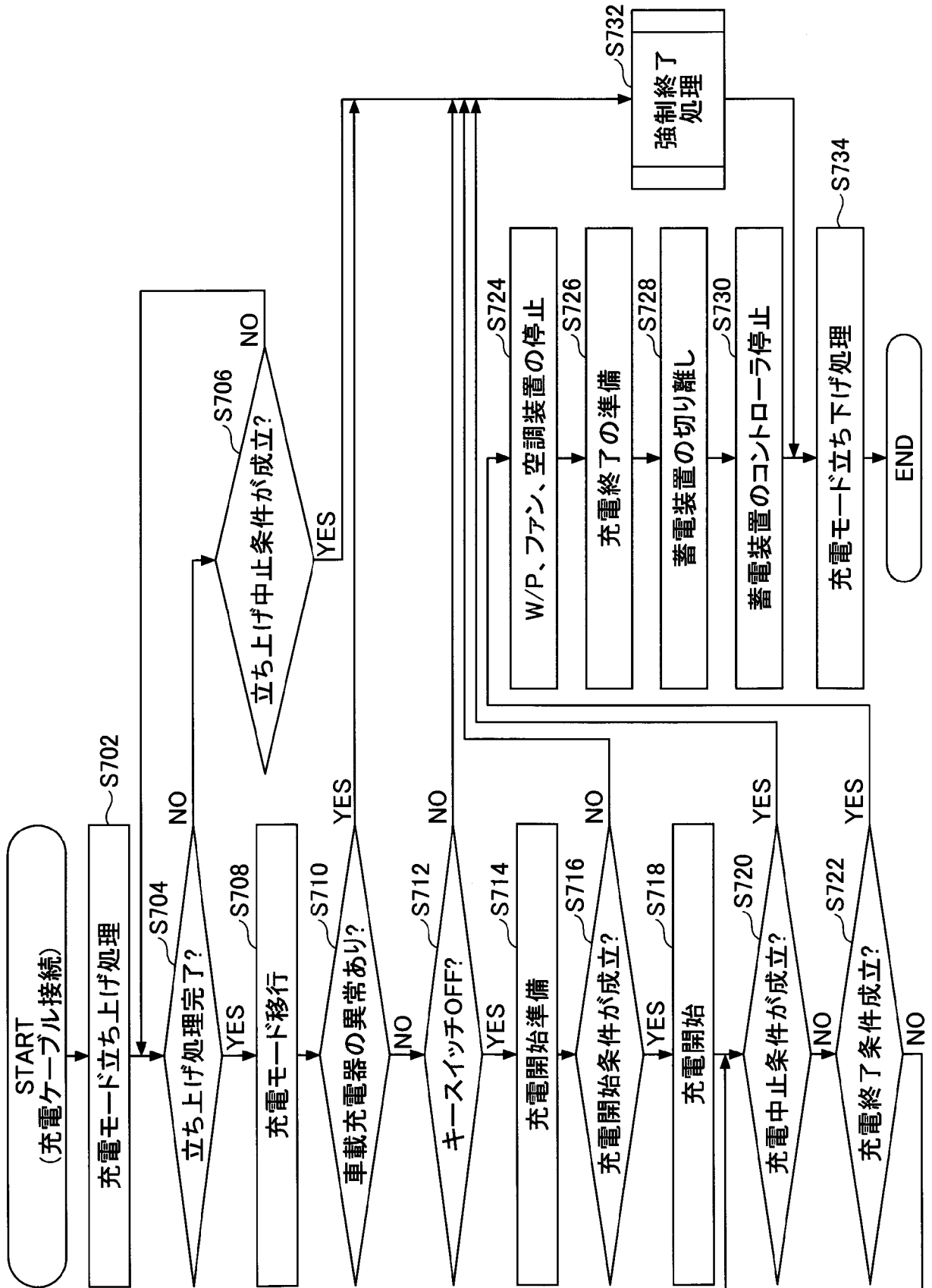
[図21]



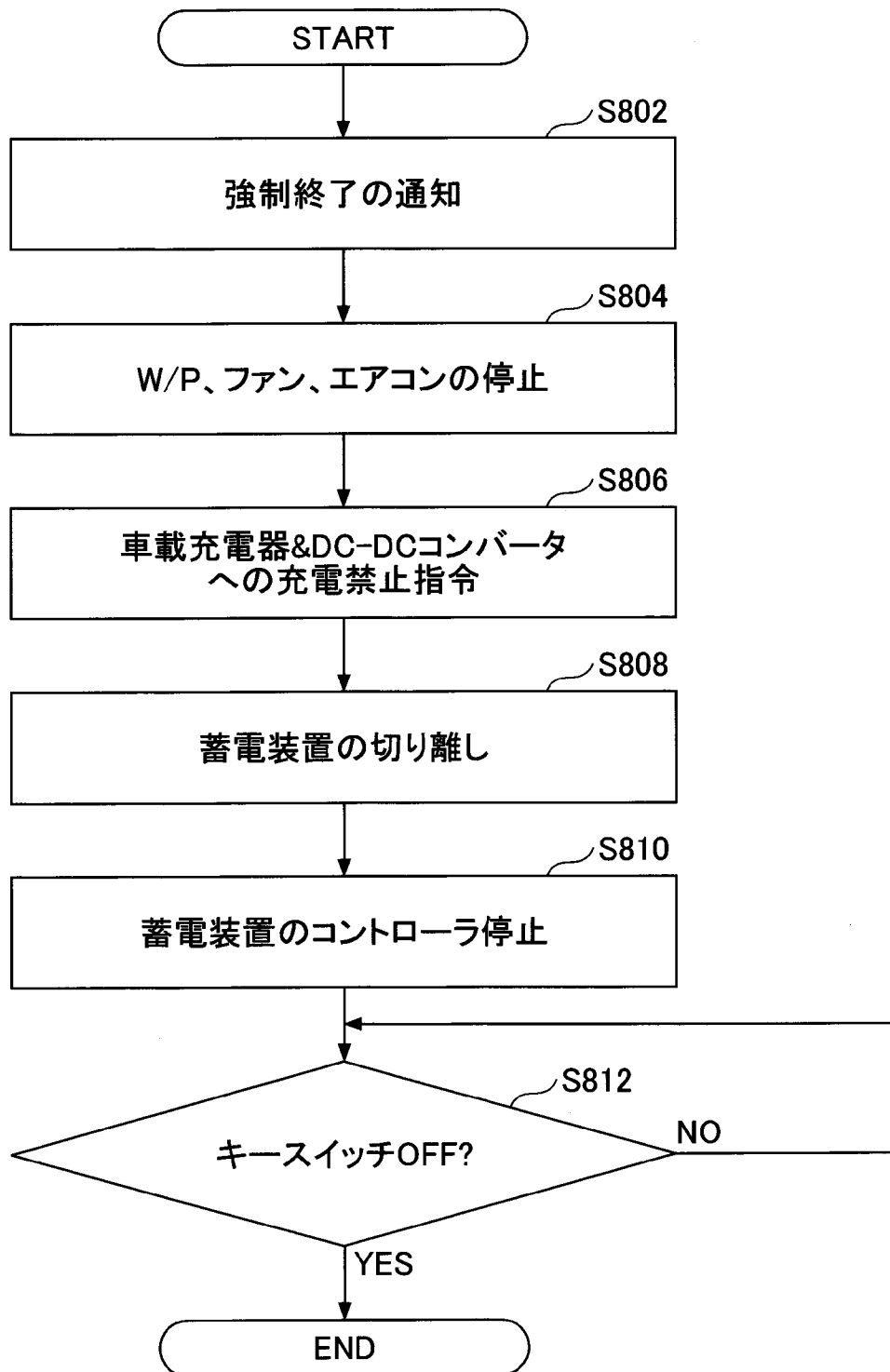
[図22]



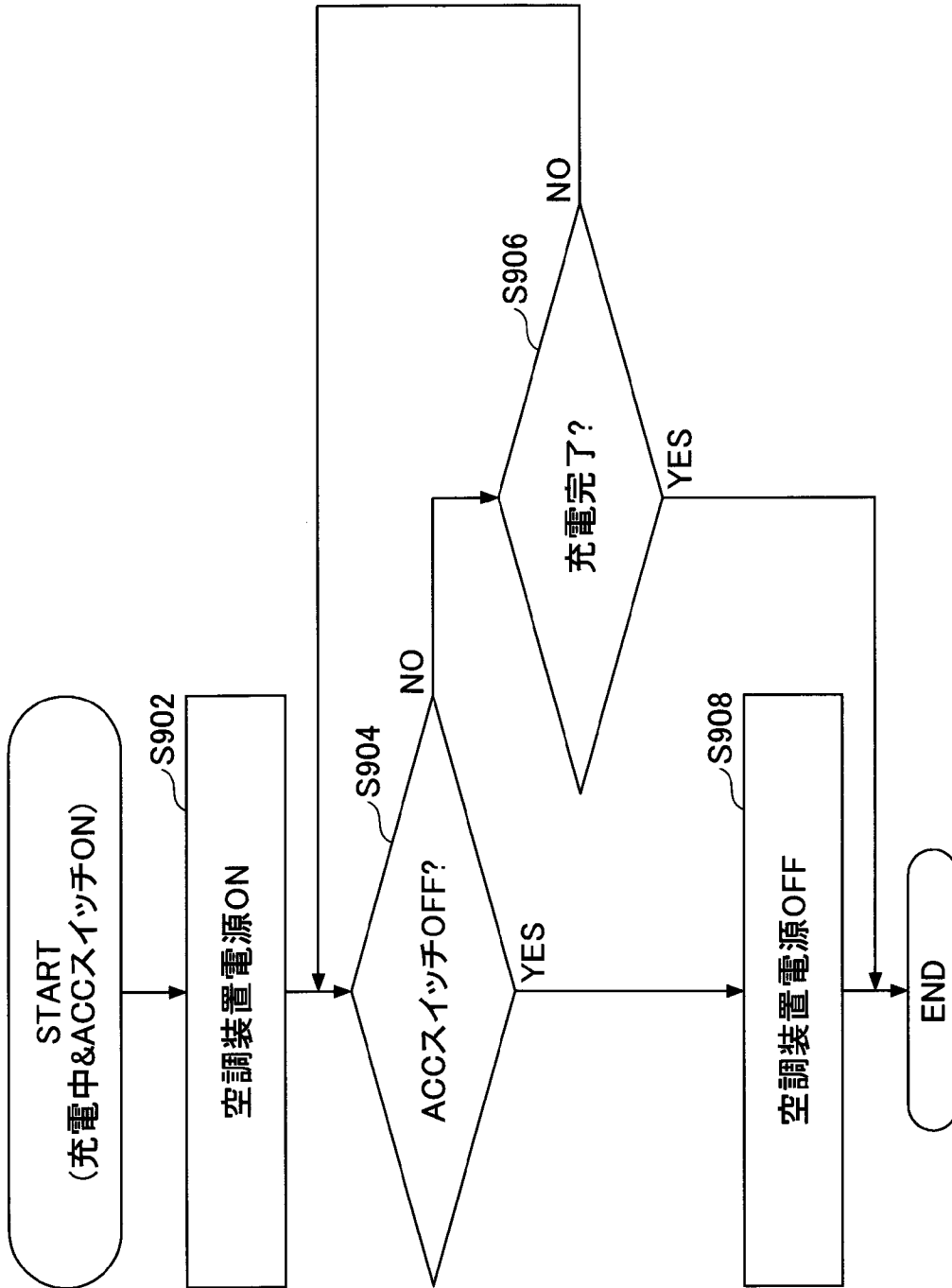
[図23]



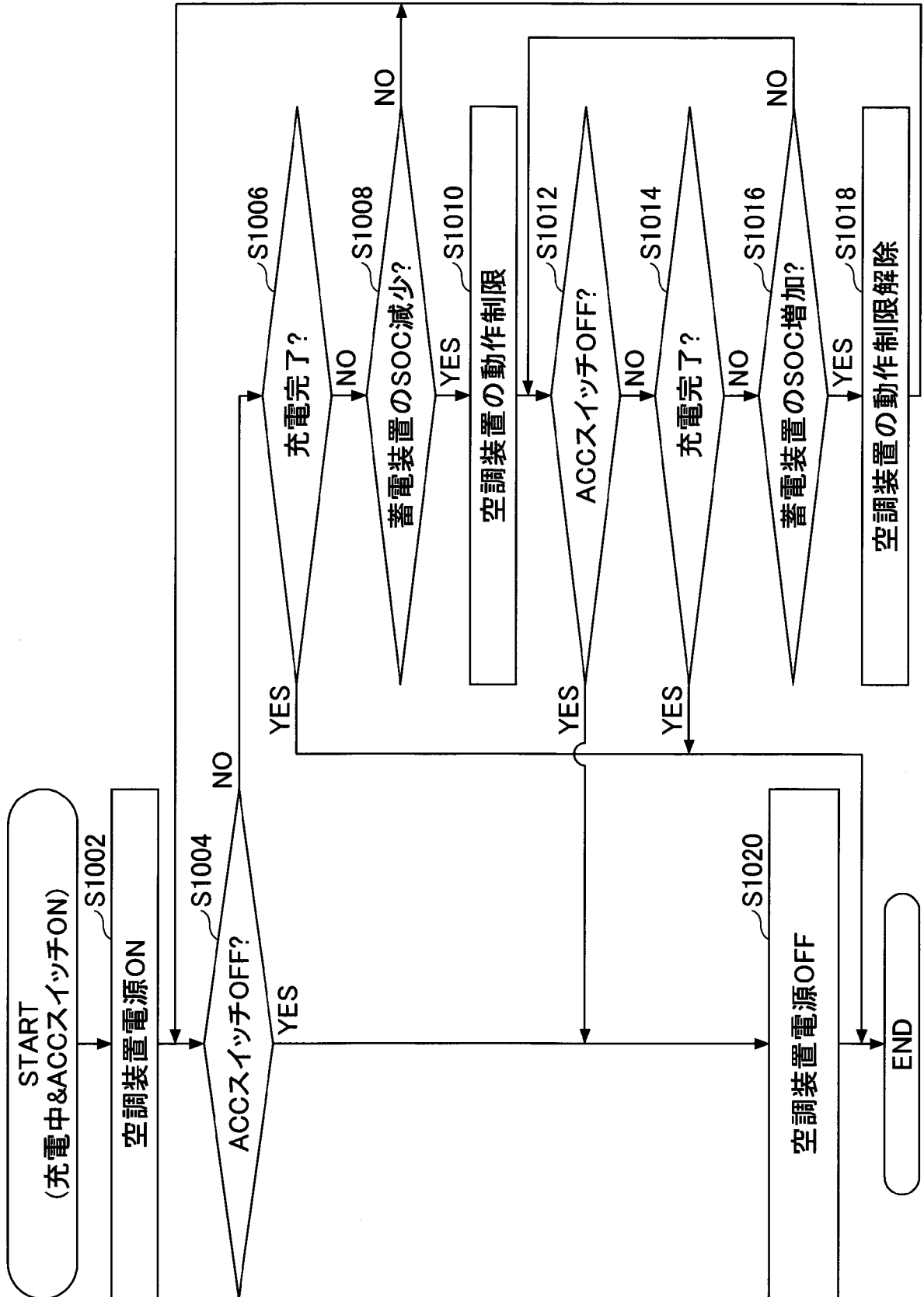
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/014544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>E02F 9/00</i> (2006.01)i; <i>E02F 9/24</i> (2006.01)i; <i>H02J 7/00</i> (2006.01)i FI: E02F9/00 C; H02J7/00 301B; E02F9/24 B		
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) E02F9/00; E02F9/24; H02J7/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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	JP 2010-22164 A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD) 28 January 2010 (2010-01-28) paragraphs [0004]-[0031], fig. 1-3	1-7
Y		8-11
A		12-15
Y	JP 2009-215855 A (HITACHI CONSTR MACH CO LTD) 24 September 2009 (2009-09-24) paragraphs [0014]-[0031], fig. 1-3	8-11
A	JP 7-39012 A (TOYOTA MOTOR CORP) 07 February 1995 (1995-02-07)	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 01 June 2022		Date of mailing of the international search report 14 June 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/014544

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2010-22164	A	28 January 2010	(Family: none)
JP 2009-215855	A	24 September 2009	(Family: none)
JP 7-39012	A	07 February 1995	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/00(2006.01)i; E02F 9/24(2006.01)i; H02J 7/00(2006.01)i FI: E02F9/00 C; H02J7/00 301B; E02F9/24 B		
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）） E02F9/00; E02F9/24; H02J7/00 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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 2010-22164 A（日立建機株式会社）28.01.2010（2010-01-28） [0004]-[0031], [図1]-[図3]	1-7
Y		8-11
A		12-15
Y	JP 2009-215855 A（日立建機株式会社）24.09.2009（2009-09-24） [0014]-[0031], [図1]-[図3]	8-11
A	JP 7-39012 A（トヨタ自動車株式会社）07.02.1995（1995-02-07）	1-15
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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	
国際調査を完了した日	01.06.2022	国際調査報告の発送日 14.06.2022
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 湯本 照基 2B 9404 電話番号 03-3581-1101 内線 3237	

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/014544

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2010-22164 A	28.01.2010	(ファミリーなし)	
JP 2009-215855 A	24.09.2009	(ファミリーなし)	
JP 7-39012 A	07.02.1995	(ファミリーなし)	