

(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
2024年9月19日(19.09.2024)



(10) 国際公開番号
WO 2024/189751 A1

- (51) 国際特許分類:
F01N 3/18 (2006.01) *H02P 9/04* (2006.01)
B60W 20/16 (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/009711
- (22) 国際出願日: 2023年3月13日(13.03.2023)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立建機株式会社 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目16番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 秋本 泰希 (AKIMOTO Hiroki); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日

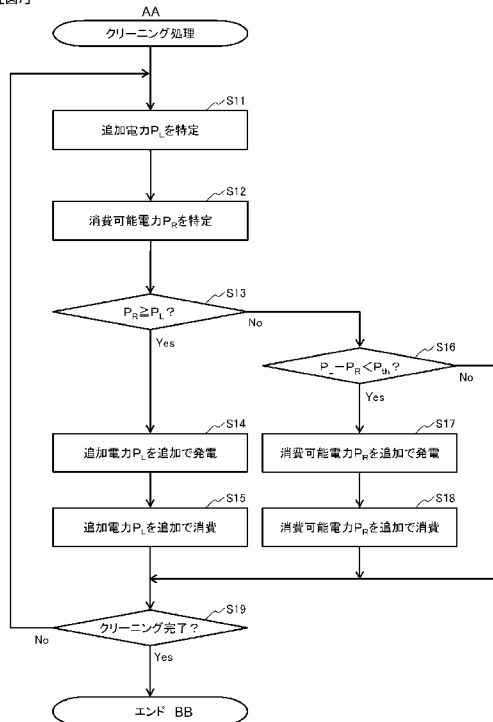
立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 木村 拓也 (KIMURA Takuya); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 板井 雄大 (ITAI Yudai); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 大植 強 (OUE Tsuyoshi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 弁理士法人武和国際特許事務所 (TAKAWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050004 東京都港区新橋六丁目16番10号 Tokyo (JP).

(54) Title: TRANSPORTATION VEHICLE

(54) 発明の名称: 運搬車両

[図7]



AA... CLEANING PROCESS
S11... SPECIFY ADDITIONAL ELECTRIC POWER P_L
S12... SPECIFY CONSUMABLE ELECTRIC POWER P_R
S13... $P_R \geq P_L$?
S14... ADDITIONALLY GENERATE ADDITIONAL ELECTRIC POWER P_L
S15... ADDITIONALLY CONSUME ADDITIONAL ELECTRIC POWER P_L
S16... $P_L - P_R < P_{th}$?
S17... ADDITIONALLY GENERATE CONSUMABLE ELECTRIC POWER P_R
S18... ADDITIONALLY CONSUME CONSUMABLE ELECTRIC POWER P_R
S19... IS CLEANING COMPLETED?
BB... END

(57) Abstract: Provided is a transportation vehicle in which a cleaning function of an exhaust gas purification device is achieved while an increase in weight and cost is suppressed. This transportation vehicle includes: a diesel engine; a generator; a traveling motor that generates a driving force for rotating a tire with electric power generated by the generator and generates electric power by braking of the tire; a grid box that converts the electric power generated by the generator and/or the traveling motor into heat and consumes the heat; an exhaust gas purification device that removes harmful substances



(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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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.

(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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

contained in exhaust gas generated from the diesel engine; and a controller which, when a load required for increasing the temperature of the exhaust gas to a cleaning temperature is generated by the generator and it is determined that additional electric power, which is additionally generated by the generator, can be consumed in the grid box, causes electric power to be additionally generated by the generator, the harmful substances accumulated in the exhaust gas purification device to be removed, and the generated additional electric power to be additionally consumed in the grid box.

(57) 要約: 重量増加及びコストアップを抑えて、排気ガス浄化装置のクリーニング機能を実現した運搬車両を提供する。運搬車両は、ディーゼルエンジンと、発電機と、発電機で発電される電力によってタイヤを回転させる駆動力を発生させ、タイヤが制動されることによって発電する走行モータと、発電機及び走行モータの少なくとも一方によって発電される電力を熱に変換して消費するグリッドボックスと、ディーゼルエンジンから発生する排気ガスに含まれる有害物質を除去する排気ガス浄化装置と、排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を発電機に発生させる際に、発電機が追加で発電した追加電力をグリッドボックスで消費可能と判断した場合には、発電機により追加電力を追加で発電して、排気ガス浄化装置に堆積した有害物質を除去すると共に、グリッドボックスにより追加電力を追加で消費するコントローラとを備える。

明 細 書

発明の名称：運搬車両

技術分野

[0001] 本発明は、排気ガス浄化装置を備える運搬車両に関する。

背景技術

[0002] 従来より、ディーゼルエンジンと、ディーゼルエンジンの駆動力によって発電する発電機と、発電機で発電される電力によってタイヤを回転させる駆動力を発生させると共に、タイヤが制動されることによって発電する走行モータと、走行モータによって発電される電力を熱に変換して消費するグリッドボックスとを備えるダンプトラックが知られている（例えば、特許文献1を参照）。

[0003] また、ディーゼルエンジンを近年の排ガス規制に対応させるには、排気ガスに含有される粒子状物質（PM）や窒素酸化物（NO_x）などの有害物質を除去する排気ガス浄化装置が必要となる（例えば、特許文献2を参照）。しかしながら、除去された粒子状物質（PM）やディーゼルエンジンを低負荷で駆動したときに発生する炭化水素（HC）は、排気ガス浄化装置に堆積して機能不全を生じさせる可能性がある。

[0004] そこで、特許文献3には、エンジンに接続された発電機を発電させることによって、エンジン負荷を上昇させて排気温度を上げて、堆積物を燃焼させることで、排気ガス浄化装置をクリーニング（所謂、再生処理）する手法が提案されている。このとき発電した電気はバッテリーに蓄電される。また、特許文献4には、クリーニングのために発電機に発電させた電力を、マフラーの内部に設置した抵抗器に消費させる手法が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特許第6438273号公報

特許文献2：特許第5864036号公報

特許文献3：特許第7005389号公報

特許文献4：国際公開第2020/091750号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献3の手法では、クリーニング時に発電される電力を蓄電するためにバッテリーを余分に搭載する必要があり、重量増加やコストアップの課題がある。また、特許文献4の手法では、マフラーの内部に抵抗器を設置するので、マフラーの重量増加やコストアップを招くと共に、高温の排気ガスによる抵抗器への熱害も課題となる。

[0007] 本発明は、上記した課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、重量増加及びコストアップを抑えて、排気ガス浄化装置のクリーニング機能を実現可能な運搬車両を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成するために、本発明は、ディーゼルエンジンと、前記ディーゼルエンジンの駆動力によって発電する発電機と、前記発電機で発電される電力によってタイヤを回転させる駆動力を発生させ、前記タイヤが制動されることによって発電する走行モータと、前記発電機及び前記走行モータの少なくとも一方によって発電される電力を熱に変換して消費するグリッドボックスと、前記ディーゼルエンジン、前記発電機、及び前記走行モータを制御するコントローラとを備える運搬車両において、前記ディーゼルエンジンから発生する排気ガスに含まれる有害物質を除去する排気ガス浄化装置をさらに備え、前記コントローラは、排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を前記発電機に発生させる際に、前記発電機が追加で発電した追加電力を前記グリッドボックスで消費可能か否かを判定し、前記グリッドボックスで前記追加電力を消費可能と判断した場合には、前記発電機により前記追加電力を追加で発電して、前記排気ガス浄化装置に堆積した有害物質を除去すると共に、前記グリッドボックスにより前記追加電力を追加で消費することを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、重量増加及びコストアップを抑えて、排気ガス浄化装置のクリーニング機能を実現することができる。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]ダンプトラックの側面図である。
[図2]ダンプトラックの斜視図である。
[図3]車体フレームの平面図である。
[図4]キャブの内部を示す図である。
[図5]ダンプトラックに搭載される駆動回路の回路図である。
[図6]ダンプトラックのハードウェア構成図である。
[図7]第1実施形態に係るクリーニング処理のフローチャートである。
[図8]第2実施形態に係るクリーニング処理のフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明に係る運搬車両の実施形態について、図面を用いて説明する。図1は、ダンプトラック1の側面図である。図2は、ダンプトラック1の斜視図である。図3は、車体フレーム2の平面図である。なお、本明細書中の前後左右は、特に断らない限り、ダンプトラック1に搭乗して操作するオペレータの視点を基準としている。また、運搬車両の具体例はダンプトラック1に限定されず、ホイールローダなどでもよい。

[0012] [ダンプトラック1の構造]

図1～図3に示すように、本実施形態に係るダンプトラック1は、車体フレーム2（車体）と、車体フレーム2の前部の左右両端に回転可能に支持された一対の前タイヤ3L、3Rと、車体フレーム2の後部の左右両端に回転可能に支持された一対の後タイヤ4L、4Rと、車体フレーム2上に起伏可能に支持された荷台5と、ダンプトラック1を操作するオペレータが搭乗するキャブ6とを主に備える。

[0013] 一対の前タイヤ3L、3Rは、オペレータによるステアリング操作によっ

て舵角が変わる操舵輪である。一方、一対の後タイヤ４Ｌ、４Ｒは、走行モータ１５Ｌ、１５Ｒの駆動力が伝達されて回転する駆動輪である。なお、ダンプトラック１は、一対の後タイヤ４Ｌ、４Ｒそれぞれに独立して駆動力を伝達するために、一対の走行モータ１５Ｌ、１５Ｒを備える。

[0014] 荷台５は、ホイスシリンダ７Ｌ、７Ｒの伸縮によって、車体フレーム２の後部のヒンジピン８を中心として、上下方向に起伏する。ホイスシリンダ７Ｌ、７Ｒは、一端が車体フレーム２に接続され、他端が荷台５に接続され、油圧ポンプ（図示省略）から作動油の供給を受けて伸縮する。そして、ホイスシリンダ７Ｌ、７Ｒが伸長すると荷台５が起立し、ホイスシリンダ７Ｌ、７Ｒが収縮すると荷台５が倒伏する。

[0015] キャブ６は、車体フレーム２の前端のデッキ９上の左端に配置されている。キャブ６は、ダンプトラック１を操作するオペレータが搭乗する運転室を形成している。そして、キャブ６の内部には、ダンプトラック１を動作させるための操作装置２０（図４参照）が配置されている。キャブ６に搭乗したオペレータが操作装置２０を操作することによって、ダンプトラック１が走行（加速、制動、旋回）し、荷台５が起伏する。

[0016] 図４は、キャブ６の内部を示す図である。操作装置２０は、例えば、図４に示すステアリングホイール２１、アクセルペダル２２、及びブレーキペダル２３の他、走行レバー及びホイスレバー等を含む。そして、操作装置２０は、ユーザの操作に応じた操作信号を後述するコントローラ３０（図６参照）に出力する。

[0017] ステアリングホイール２１は、ダンプトラック１の旋回方向を指示する操作装置である。アクセルペダル２２は、ダンプトラック１の加速を指示する操作装置である。ブレーキペダル２３は、ダンプトラック１（後タイヤ４Ｌ、４Ｒ）の制動を指示する操作装置である。走行レバーは、アクセルペダル２２が踏み込まれたときのダンプトラック１の進行方向（前進位置、後退位置、ニュートラル位置）を指示する操作装置である。ホイスレバーは、荷台５の起伏（起立位置、倒伏位置）を指示する操作装置である。

[0018] また、図 1 に示すように、ダンプトラック 1 には、ダンプトラック 1 を駆動する駆動回路 10 が配置されている。駆動回路 10 の構成部品のうち、ディーゼルエンジン 11、発電機 12、及び排気ガス浄化装置 18 は車体フレーム 2 に搭載され、走行モータ 15 L、15 R はリアアクスルに搭載され、AC/DC コンバータ 13、インバータ 14 L、14 R、チョッパ 16、及びグリッドボックス 17 はデッキ 9 上に配置されている。

[0019] 図 5 は、ダンプトラック 1 に搭載される駆動回路 10 の回路図である。駆動回路 10 は、例えば、ディーゼルエンジン 11 と、発電機 12 と、AC/DC コンバータ 13 と、インバータ 14 L、14 R と、走行モータ 15 L、15 R と、チョッパ 16 と、グリッドボックス 17 と、排気ガス浄化装置 18 とを主に備える。

[0020] ディーゼルエンジン 11 は、燃料（軽油）を燃焼させることによって、ダンプトラック 1 を駆動するための駆動力を発生させる。発電機 12 は、ディーゼルエンジン 11 の出力軸に接続されている。発電機 12 は、ディーゼルエンジン 11 の駆動力が伝達されて、三相交流電力を発電する。AC/DC コンバータ 13 は、発電機 12 から出力された三相交流電力を直流電力に変換して、インバータ 14 L、14 R 及びチョッパ 16 に出力する。

[0021] インバータ 14 L、14 R は、AC/DC コンバータ 13 から出力された直流電力を三相交流電力に変換して、走行モータ 15 L、15 R に出力する。走行モータ 15 L、15 R は、インバータ 14 L、14 R から三相交流電力の供給を受けて、後タイヤ 4 L、4 R を回転させる駆動力を発生させる。そして、走行モータ 15 L、15 R の駆動力が減速機（図示省略）を通じて後タイヤ 4 L、4 R に伝達されることによって、ダンプトラック 1 が走行（加速）する。

[0022] 一方、ダンプトラック 1 を制動する際、走行モータ 15 L、15 R は、電気ブレーキとして作動する。そして、電気ブレーキとして作動する走行モータ 15 L、15 R は、回生電力を発電して、インバータ 14 L、14 R に出力する。インバータ 14 L、14 R は、走行モータ 15 L、15 R から出力

された三相交流の回生電力を直流電力に変換して、チョッパ１６に出力する。

[0023] チョッパ１６は、ＡＣ／ＤＣコンバータ１３及びインバータ１４Ｌ、１４Ｒから出力された電力を、グリッドボックス１７に供給する。グリッドボックス１７は、発電機１２及び走行モータ１５Ｌ、１５Ｒの少なくとも一方で発電される電力を熱に変換して消費する抵抗器である。

[0024] 排気ガス浄化装置１８は、ディーゼルエンジン１１が発生させた排気ガスを、ダンプトラック１の外部に排出するためのマフラー１９（排気管）の途中に設けられている。排気ガス浄化装置１８は、マフラー１９を流れる排気ガスに含まれる窒素酸化物（ NO_x ）を除去する尿素ＳＣＲ（*S e l e c t i v e C a t a l y t i c R e d u c t i o n*）システム、及び煤等の粒子状物質（ PM 、*P a r t i c u l a t e M a t t e r*）を除去するＤＰＦ（*D i e s e l P a r t i c u l a t e F i l t e r*）の両方または一方のみを含む。また、排気ガス浄化装置１８は、マフラー１９を流れる排気ガスに含まれる一酸化炭素、炭化水素を、酸化触媒で酸化して除去してもよい。粒子状物質（ PM ）、窒素酸化物（ NO_x ）、炭化水素（ HC ）は、排気ガスに含まれる有害物質の一例である。

[0025] 排気ガス浄化装置１８（尿素ＳＣＲシステム）は、マフラー１９を流れる排気ガスから窒素酸化物（ NO_x ）を除去して、窒素酸化物が除去された排気ガスを大気に排出する。より詳細には、排気ガス浄化装置１８は、マフラー１９を流れる排気ガスに尿素を噴射することによって、排気ガスに含まれる窒素酸化物をアンモニアで水と窒素に分解する。また、排気ガス浄化装置１８（ＤＰＦ）は、排気ガスに含まれる粒子状物質（ PM 、例えば煤）をフィルタによって捕集して、 PM が除去された排気ガスを大気に排出する。

[0026] 図６は、ダンプトラック１のハードウェア構成図である。ダンプトラック１は、コントローラ３０を備える。なお、コントローラ３０は、例えば、ダンプトラック１の全体動作を制御するＤＳＣ（*D i g i t a l S i g n a l C o n t r o l l e r*）と、ディーゼルエンジン１１の駆動を制御する

ECU (Engine Control Unit) とを含んでいてもよい。但し、本明細書では、これらを総称して「コントローラ 30」と表記する。

[0027] コントローラ 30 は、CPU (Central Processing Unit) 31 と、メモリ 32 とを備える。メモリ 32 は、例えば、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disk Drive)、またはこれらの組み合わせで構成される。コントローラ 30 は、ROM または HDD に格納されたプログラムコードを CPU 31 が読み出して実行することによって、後述する処理を実現する。RAM は、CPU 31 がプログラムを実行する際のワークエリアとして用いられる。

[0028] 但し、コントローラ 30 の具体的な構成はこれに限定されず、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) などのハードウェアによって実現されてもよい。

[0029] コントローラ 30 は、例えば、操作装置 20 から出力される操作信号に基づいて、ディーゼルエンジン 11、発電機 12、AC/DC コンバータ 13、インバータ 14 L、14 R、及びチョッパ 16 を制御する。

[0030] コントローラ 30 は、アクセルペダル 22 が踏み込まれたことに応じて、ディーゼルエンジン 11 の回転数を上昇させ、発電機 12 に発電させた電力をインバータ 14 L、14 R に出力し、インバータ 14 L、14 R を制御して走行モータ 15 L、15 R の回転数を上昇させる。アクセルペダル 22 は、踏込量 (アクセル操作量) を示す操作信号を出力する。そして、コントローラ 30 は、操作信号で示される踏込量が大きいほど、走行モータ 15 L、15 R の回転数を高くする。

[0031] また、コントローラ 30 は、ブレーキペダル 23 が踏み込まれたことに応じて、ディーゼルエンジン 11 の回転数を下降させると共に、走行モータ 15 L、15 R を電気ブレーキとして作動させる。また、コントローラ 30 は

、ダンプトラック 1 の制動時に、走行モータ 15 L、15 R で発電される回生電力を、インバータ 14 L、14 R を通じてチョッパ 16 に出力する。これにより、走行モータ 15 L、15 R で発電される回生電力がグリッドボックス 17 で熱に変換されて消費される。ブレーキペダル 23 は、踏込量 B（ブレーキ操作量）を示す操作信号を出力する。そして、コントローラ 30 は、操作信号で示される踏込量 B が大きいほど、後タイヤ 4 R、4 L の制動力（回生電力）を大きくする。

[0032] また、コントローラ 30 は、ディーゼルエンジン 11 の回転数に応じて定まる最大発電量の範囲内において、発電機 12 の発電量を増減させる。より詳細には、コントローラ 30 は、走行モータ 15 L、15 R に供給する走行電力と、ダンプトラック 1 に搭載された補機（図示省略）に供給する補機電力とを発電機 12 により発電する。走行電力は、例えば、アクセルペダル 22 の踏込量に応じて増減する。補機電力は、補機の駆動または停止に応じて増減する。さらに、コントローラ 30 は、後述するクリーニング処理において、走行電力及び補機電力に加えて、追加電力 P_L または消費可能電力 P_R を発電機 12 により追加で発電する。

[0033] さらに、コントローラ 30 は、図 7 または図 8 に示すクリーニング処理を実行する。クリーニング処理は、排気ガス浄化装置 18（尿素 SCR システム）に堆積した炭化水素（HS）を除去する処理である。より詳細には、ディーゼルエンジン 11 を低負荷で駆動させると、炭化水素が発生する。この炭化水素は、排気ガスと共にマフラー 19 を流れて、排気ガス浄化装置 18 の表面に堆積する。表面に堆積した炭化水素は、排気ガス浄化装置 18 の機能不全の原因になり得る。また、クリーニング処理は、排気ガス浄化装置 18（DPF）に堆積した粒子状物質（PM）を除去する処理である。より詳細には、ディーゼルエンジン 11 を駆動させると、PM（例えば、煤）が発生する。この PM が排気ガスと共にマフラー 19 を流れて、排気ガス浄化装置 18 のフィルタ部に堆積する。堆積した PM は、排気ガス浄化装置 18 の機能不全の原因になり得る。

[0034] そこで、コントローラ 30 は、クリーニング処理において、排気ガスの温度を上昇させることによって、排気ガス浄化装置 18 の表面に堆積した炭化水素などを除去する。排気ガスの温度は、ディーゼルエンジン 11 の負荷を大きくすることによって上昇する。そして、発電機 12 による発電量を増やすことによって、ディーゼルエンジン 11 の負荷が大きくなる。また、ディーゼルエンジン 11 の回転数を増大させることによって、排気ガスの流量が増加する。そして、クリーニング処理に必要な排気ガスの流量を確保するために、オペレータにアクセルペダル 22 を踏み込ませてもよいし、コントローラ 30 がディーゼルエンジン 11 の回転数を調整してもよい。

[0035] メモリ 32 は、カウンタを保持している。コントローラ 30 は、ディーゼルエンジン 11 の排気温度が所定値未満の状態が所定時間継続したことによって、カウンタをカウントアップする。また、コントローラ 30 は、ディーゼルエンジン 11 の排気温度が所定値以上の状態が所定時間継続したことによって、カウンタをカウントダウンする。そして、コントローラ 30 は、カウンタの値が閾値を超えたタイミングで、クリーニング処理を実行する。さらに、コントローラ 30 は、クリーニング処理を実行した場合に、カウンタをリセット（0 を代入）する。

[0036] [第 1 実施形態に係るクリーニング処理]

図 7 は、第 1 実施形態に係るクリーニング処理のフローチャートである。まず、コントローラ 30 は、ディーゼルエンジン 11 の排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を発電機 12 に発生させた場合に、発電機 12 が追加で発電する追加電力 P_L を特定する（S11）。また、コントローラ 30 は、グリッドボックス 17 が追加で消費可能な消費可能電力 P_R を特定する（S12）。なお、追加電力 P_L 及び消費可能電力 P_R は、ダンプロック 1 の走行状態に応じて変化する。

[0037] クリーニング温度とは、排気ガス浄化装置 18 の表面に堆積した炭化水素などを除去するために必要な排気ガスの温度である。クリーニング温度は、予め定められてメモリ 32 に記憶されている。追加電力 P_L は、排気ガスをク

リーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を発生させるために発電機 12 が発電するべき必要電力から、走行電力及び補機電力を減じた値である。

すなわち、必要電力＝走行電力＋補機電力＋追加電力 P_L となる。また、走行電力及び補機電力の合計が既に必要電力を上回っている（すなわち、排気ガスが既にクリーニング温度に達している）場合は、追加電力 $P_L = 0$ となる。

[0038] 消費可能電力 P_R は、グリッドボックス 17 が消費可能な最大消費電力から、走行モータ 15 L、15 R が発電する回生電力を減じた値である。すなわち、最大消費電力＝回生電力＋消費可能電力 P_R となる。また、発電機 12 から供給された電力で走行モータ 15 L、15 R が駆動している（すなわち、力行している）場合は、消費可能電力 P_R ＝最大消費電力となる。また、最大消費電力は、必要電力より大きい。

[0039] 次に、コントローラ 30 は、直前のステップ S 11 で特定した追加電力 P_L と、直前のステップ S 12 で特定した消費可能電力 P_R とを比較する（S 13）。ステップ S 13 の処理は、排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を発電機 12 に発生させた（すなわち、発電機 12 により必要電力を発電した）場合に、発電機 12 が追加で発電した追加電力 P_L をグリッドボックス 17 で消費可能か否かを判定する処理の一例である。

[0040] 次に、コントローラ 30 は、消費可能電力 P_R が追加電力 P_L 以上である場合に（S 13 : Yes）、グリッドボックス 17 で追加電力 P_L を消費可能だと判定する。そして、コントローラ 30 は、発電機 12 により追加電力 P_L を追加で発電（換言すれば、発電機 12 により必要電力を発電）する（S 14）。これにより、排気ガスがクリーニング温度まで上昇して、排気ガス浄化装置 18 の表面に堆積した炭化水素などが除去（クリーニング）される。また、コントローラ 30 は、グリッドボックス 17 により追加電力 P_L を追加で消費する（S 15）。さらに、コントローラ 30 は、キャブ 6 に設けられた報知装置を通じて、オペレータにアクセルペダル 22 を踏み込むことを促してもよい。これにより、クリーニング温度の排気ガスの流量が増加する。

[0041] 一方、コントローラ 30 は、消費可能電力 P_R が追加電力 P_L 未満である場合

に（S 1 3 : N o）、グリッドボックス 1 7 で追加電力 P_L を消費不能だと判定する。次に、コントローラ 3 0 は、追加電力 P_L と消費可能電力 P_R との差（ $P_L - P_R$ ）と、閾値 P_{th} とを比較する。閾値 P_{th} は、例えば、発電機 1 2 により消費可能電力 P_R を追加で発電した場合に、排気ガスをクリーニング温度に近い温度まで上昇させることができる程度の値に設定される。

[0042] 次に、コントローラ 3 0 は、消費可能電力 P_R が追加電力 P_L 未満で、且つ追加電力 P_L と消費可能電力 P_R との差が閾値 P_{th} 未満である場合に（S 1 3 : N o & S 1 6 : Y e s）、発電機 1 2 により消費可能電力 P_R を追加で発電する（S 1 7）。これにより、排気ガスがクリーニング温度に近い温度まで上昇する。また、コントローラ 3 0 は、グリッドボックス 1 7 により消費可能電力 P_R を追加で消費する（S 1 8）。一方、コントローラ 3 0 は、消費可能電力 P_R が追加電力 P_L 未満で、且つ追加電力 P_L と消費可能電力 P_R との差が閾値 P_{th} 以上である場合に（S 1 3 : N o & S 1 6 : N o）、ステップ S 1 7 ~ S 1 8 の処理を実行せずに、ステップ S 1 9 の処理に進む。

[0043] 次に、コントローラ 3 0 は、排気ガス浄化装置 1 8 のクリーニングが完了したか否かを判定する（S 1 9）。コントローラ 3 0 は、例えば、温度センサ（図示省略）によって検知された排気ガスの温度がクリーニング温度に達してから所定の時間が経過したことによって、クリーニングが完了したと判定すればよい。そして、コントローラ 3 0 は、クリーニングが未だ完了していないと判定した場合に（S 1 9 : N o）、ステップ S 1 1 以降の処理を再び実行する。換言すれば、コントローラ 3 0 は、クリーニングが完了するまでの間、ステップ S 1 1 ~ S 1 8 の処理を繰り返し実行する。

[0044] 一方、コントローラ 3 0 は、クリーニングが完了したと判定した場合に（S 1 9 : Y e s）、クリーニング処理を終了する。すなわち、コントローラ 3 0 は、走行電力及び補機電力を発電機 1 2 に発電させ、回生電力をグリッドボックス 1 7 に消費させる。

[0045] 第 1 実施形態によれば、例えば以下の作用効果を奏する。

[0046] 第 1 実施形態によれば、消費可能電力 P_R が追加電力 P_L 以上である場合に（

S 1 3 : Y e s)、排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を発電機 1 2 に発生させても (S 1 4)、発電機 1 2 が追加で発電した追加電力 P_L をグリッドボックス 1 7 に消費させることができる。ここで、グリッドボックス 1 7 は、回生電力を消費するために、従来からダンプトラック 1 に搭載されていた既存設備なので、重量増加及びコストアップを抑えて、排気ガス浄化装置 1 8 のクリーニングを実現することができる。

[0047] また、第 1 実施形態によれば、消費可能電力 P_R が追加電力 P_L 未満で、且つ追加電力 P_L と消費可能電力 P_R との差が閾値 P_{th} 未満である場合に (S 1 3 : N o & S 1 6 : Y e s)、発電機 1 2 により消費可能電力 P_R を追加で発電する (S 1 7) ことによって、直ちにクリーニングを実行できないものの、排気ガスをクリーニング温度に近づけることができる。その結果、消費可能電力 P_R に余裕ができた (例えば、ブレーキペダル 2 3 が緩められた) ときに、排気ガスをクリーニング温度まで上昇させる時間を短縮することができる。

[0048] 一方、追加電力 P_L と消費可能電力 P_R との差が閾値 P_{th} 以上の場合 (すなわち、消費可能電力 P_R が小さい場合) には、発電機 1 2 により消費可能電力 P_R を追加で発電したとしても、排気ガスの温度上昇は限定的である。そのため、ステップ S 1 7 ~ S 1 8 の処理をスキップすることによって、燃費の悪化を防止することができる。但し、ステップ S 1 6 の処理は省略可能である。すなわち、コントローラ 3 0 は、消費可能電力 P_R が追加電力 P_L 未満である場合に、ステップ S 1 7 ~ S 1 8 の処理を実行してもよい。

[0049] [第 2 実施形態に係るクリーニング処理]

図 8 は、第 2 実施形態に係るクリーニング処理である。なお、第 1 実施形態と共通する処理の詳細な説明は省略し、相違点を中心に説明する。第 2 実施形態に係るダンプトラック 1 の構造は、第 1 実施形態と共通する。一方、第 2 実施形態に係るクリーニング処理は、排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を発電機 1 2 に発生させた場合に、発電機 1 2 が追加で発電した追加電力 P_L をグリッドボックス 1 7 で消費可能か否かを判定する手法 (S 2 1) が、第 1 実施形態と相違する。

[0050] まず、コントローラ 30 は、走行モータ 15 L、15 R が回生電力を発電しているか否か（換言すれば、ブレーキペダル 23 が踏み込まれているか否か）を判定する（S 21）。そして、コントローラ 30 は、走行モータ 15 L、15 R が回生電力を発電している場合に（S 21 : Yes）、ステップ S 11 以降の処理の実行を待機する。一方、コントローラ 30 は、走行モータ 15 L、15 R が回生電力を発電していない場合に（S 21 : No）、グリッドボックス 17 で追加電力 P_L を消費可能だと判定して、ステップ S 11 ~ S 19 の処理を実行する。

[0051] 第 2 実施形態によっても、重量増加及びコストアップを抑えて、排気ガス浄化装置 18 のクリーニングを実現することができる。また、排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を発電機 12 に発生させた場合に、発電機 12 が追加で発電した追加電力 P_L をグリッドボックス 17 で消費可能か否かを判定する手法が、第 1 実施形態と比較して簡素化されているので、コントローラ 30 の処理負荷が軽減される。

[0052] 上述した実施形態は、本発明の説明のための例示であり、本発明の範囲をそれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。当業者は、本発明の要旨を逸脱することなしに、他の様々な態様で本発明を実施することができる。

符号の説明

- [0053] 1 ダンプトラック
2 車体フレーム
3 L, 3 R 前タイヤ
4 L, 4 R 後タイヤ
5 荷台
6 キャブ
7 L, 7 R ホイストシリンダ
8 ヒンジピン
9 デッキ
10 駆動回路

- 1 1 ディーゼルエンジン
- 1 2 発電機
- 1 3 A C / D C コンバータ
- 1 4 L, 1 4 R インバータ
- 1 5 L, 1 5 R 走行モータ
- 1 6 チョッパ
- 1 7 グリッドボックス
- 1 8 排気ガス浄化装置
- 1 9 マフラー
- 2 0 操作装置
- 2 1 ステアリングホイール
- 2 2 アクセルペダル
- 2 3 ブレーキペダル
- 3 0 コントローラ
- 3 1 C P U
- 3 2 メモリ

請求の範囲

[請求項1]

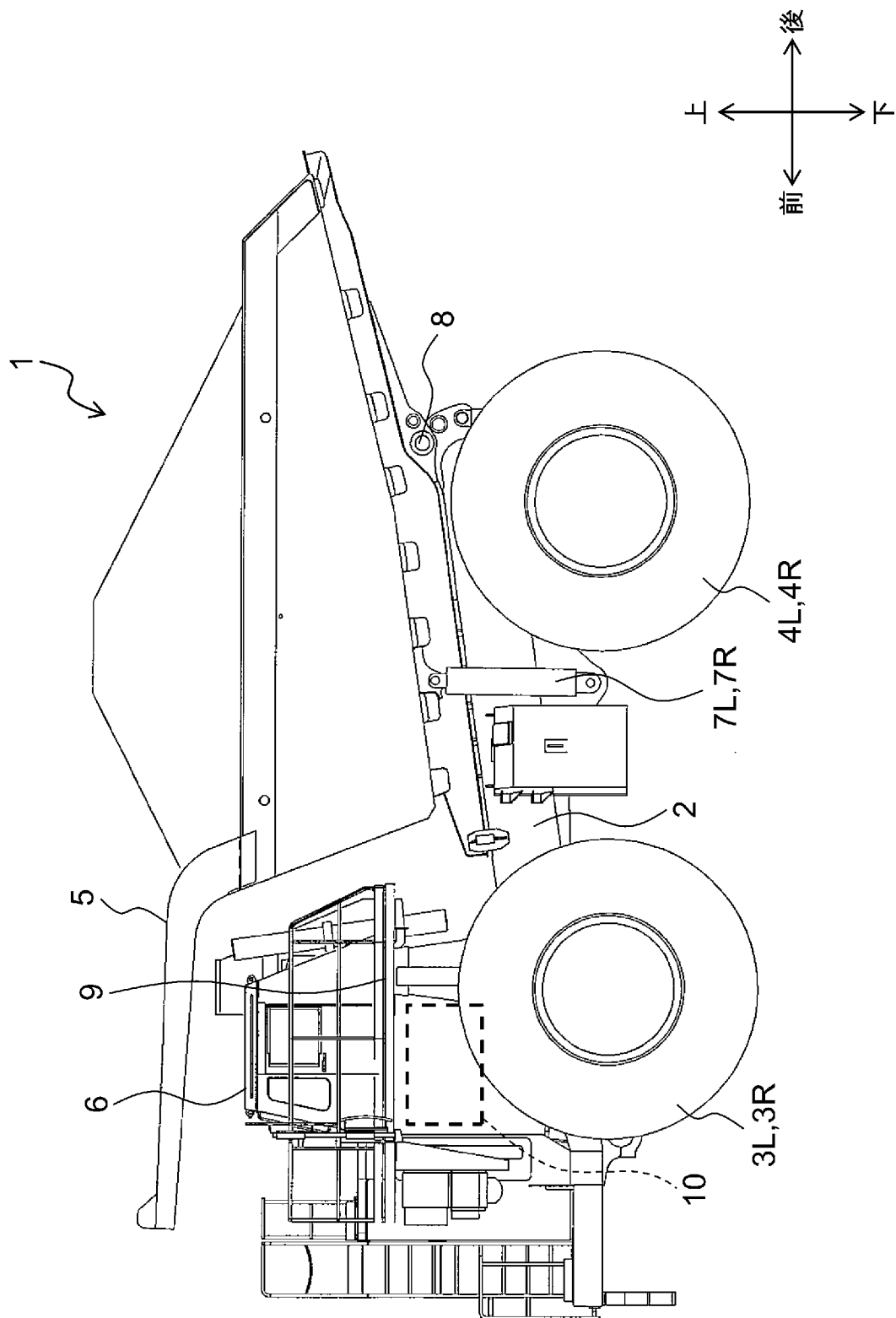
ディーゼルエンジンと、
前記ディーゼルエンジンの駆動力によって発電する発電機と、
前記発電機で発電される電力によってタイヤを回転させる駆動力を発生させ、前記タイヤが制動されることによって発電する走行モータと、
前記発電機及び前記走行モータの少なくとも一方によって発電される電力を熱に変換して消費するグリッドボックスと、
前記ディーゼルエンジン、前記発電機、及び前記走行モータを制御するコントローラとを備える運搬車両において、
前記ディーゼルエンジンから発生する排気ガスに含まれる有害物質を除去する排気ガス浄化装置をさらに備え、
前記コントローラは、
排気ガスをクリーニング温度まで上昇させるのに必要な負荷を前記発電機に発生させる際に、前記発電機が追加で発電した追加電力を前記グリッドボックスで消費可能か否かを判定し、
前記グリッドボックスで前記追加電力を消費可能と判断した場合には、前記発電機により前記追加電力を追加で発電して、前記排気ガス浄化装置に堆積した有害物質を除去すると共に、前記グリッドボックスにより前記追加電力を追加で消費することを特徴とする運搬車両。

[請求項2]

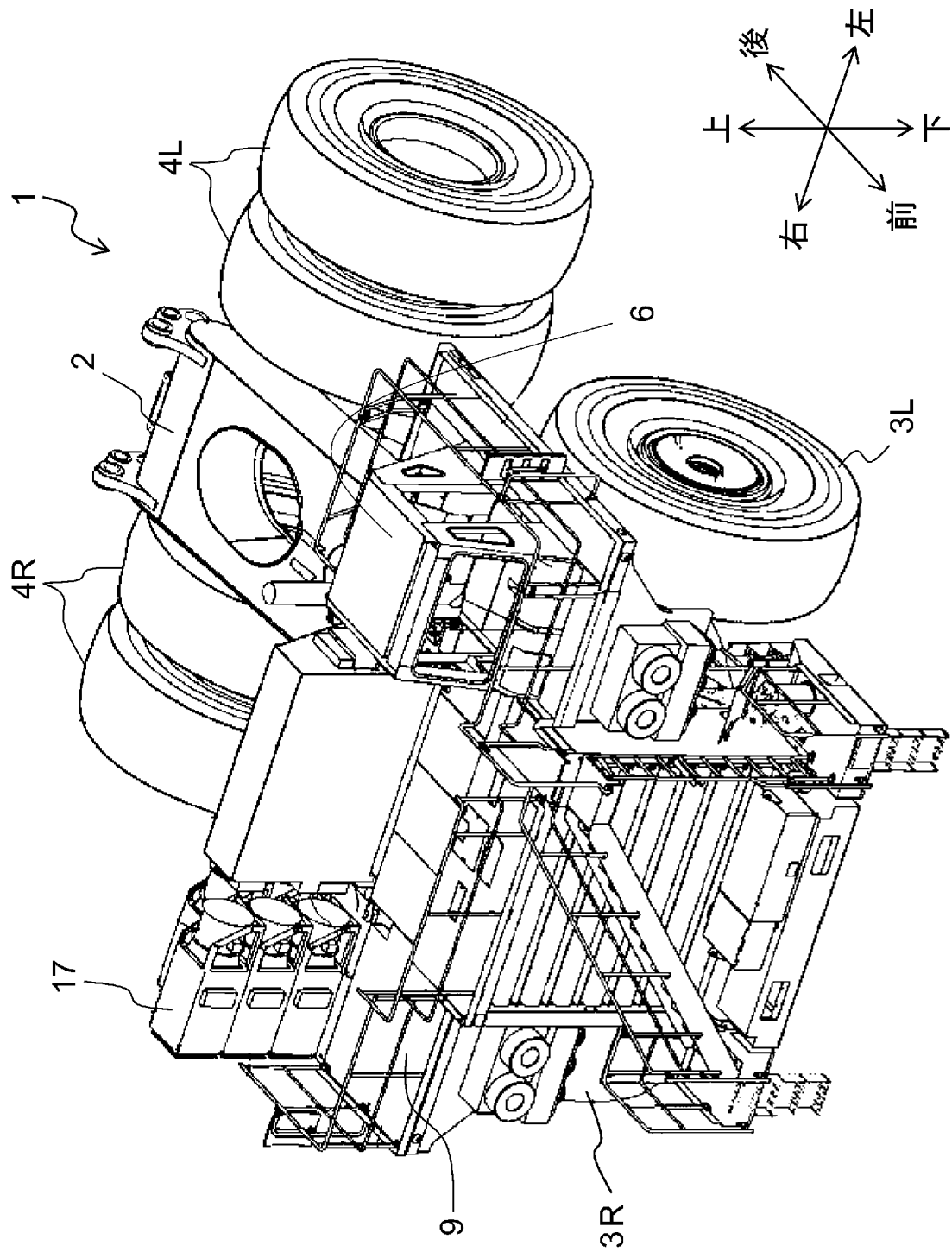
請求項1に記載の運搬車両において、
前記コントローラは、
前記追加電力及び前記グリッドボックスが追加で消費可能な消費可能電力を特定し、
前記消費可能電力が前記追加電力以上である場合には、前記グリッドボックスで前記追加電力を消費可能だと判断することを特徴とする運搬車両。

- [請求項3] 請求項2に記載の運搬車両において、
- 前記コントローラは、前記消費可能電力が前記追加電力未満である場合には、前記発電機により前記消費可能電力を追加で発電して、排気ガスの温度を上昇させると共に、前記グリッドボックスにより前記消費可能電力を追加で消費することを特徴とする運搬車両。
- [請求項4] 請求項3に記載の運搬車両において、
- 前記コントローラは、前記消費可能電力が前記追加電力未満で、且つ前記追加電力と前記消費可能電力との差が閾値未満である場合には、前記発電機により前記消費可能電力を追加で発電して、排気ガスの温度を上昇させると共に、前記グリッドボックスにより前記消費可能電力を追加で消費することを特徴とする運搬車両。
- [請求項5] 請求項1に記載の運搬車両において、
- 前記コントローラは、前記走行モータが発電していない場合には、前記グリッドボックスで前記追加電力を消費可能だと判断することを特徴とする運搬車両。

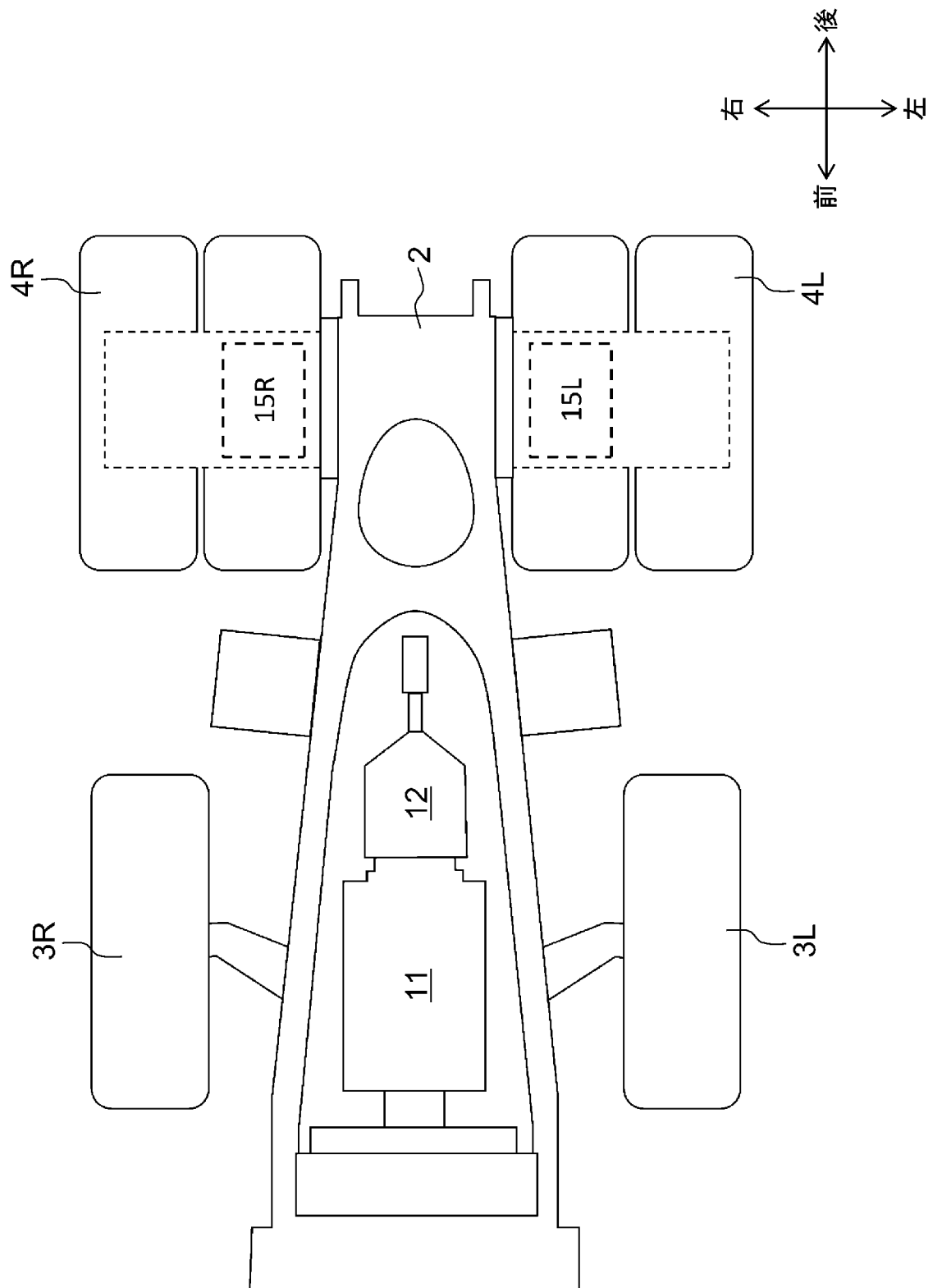
[図1]



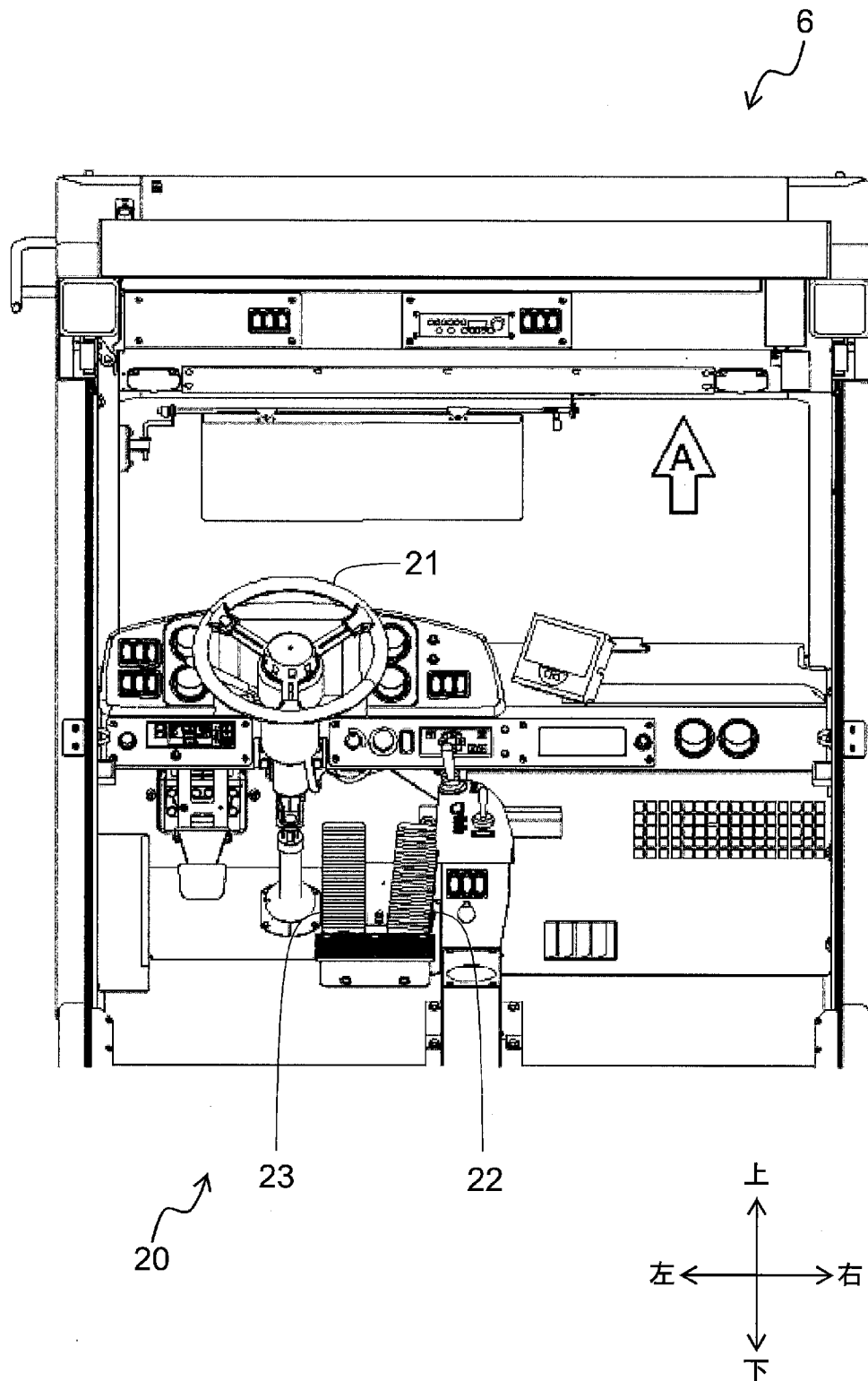
[図2]



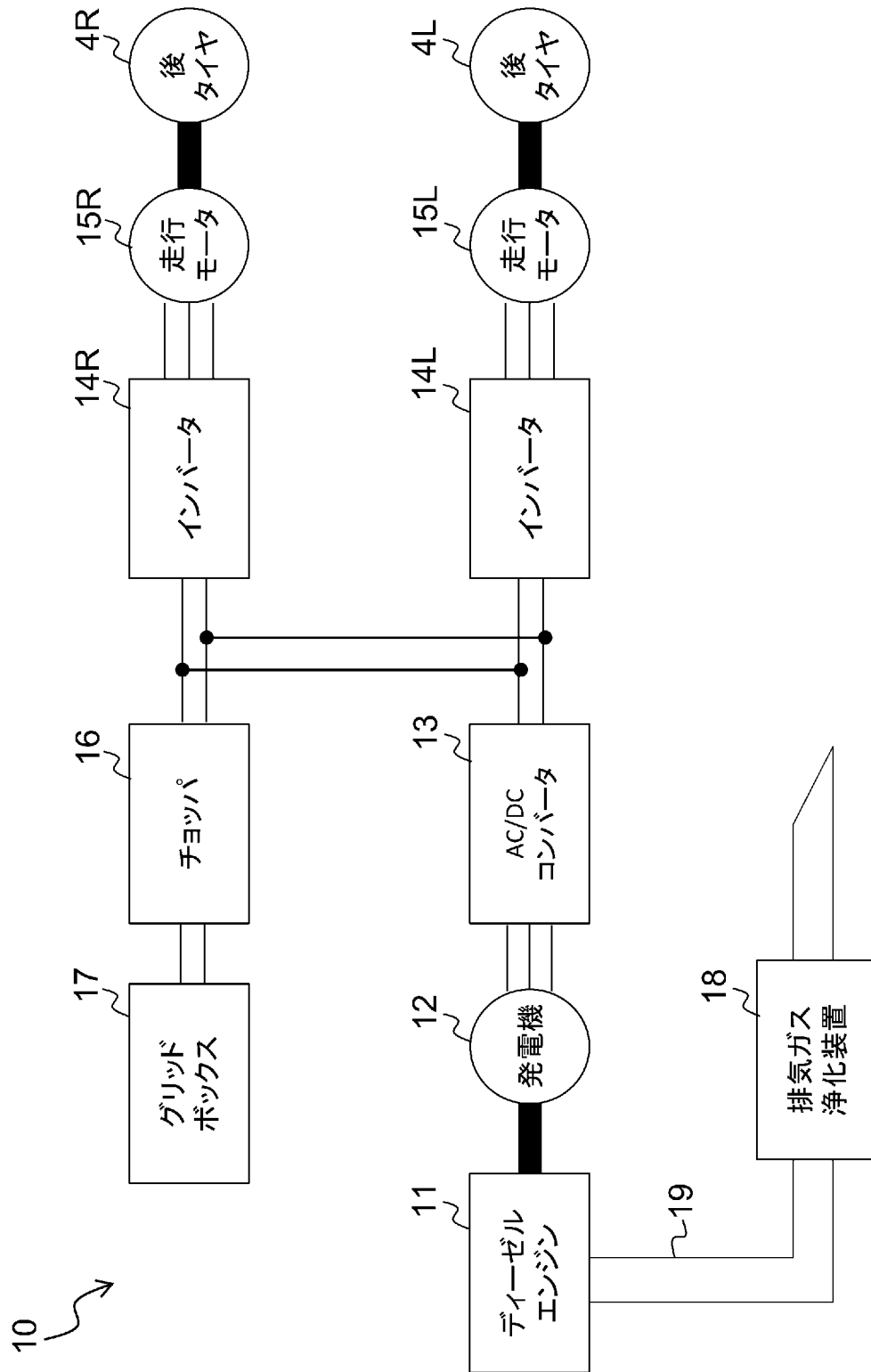
[図3]



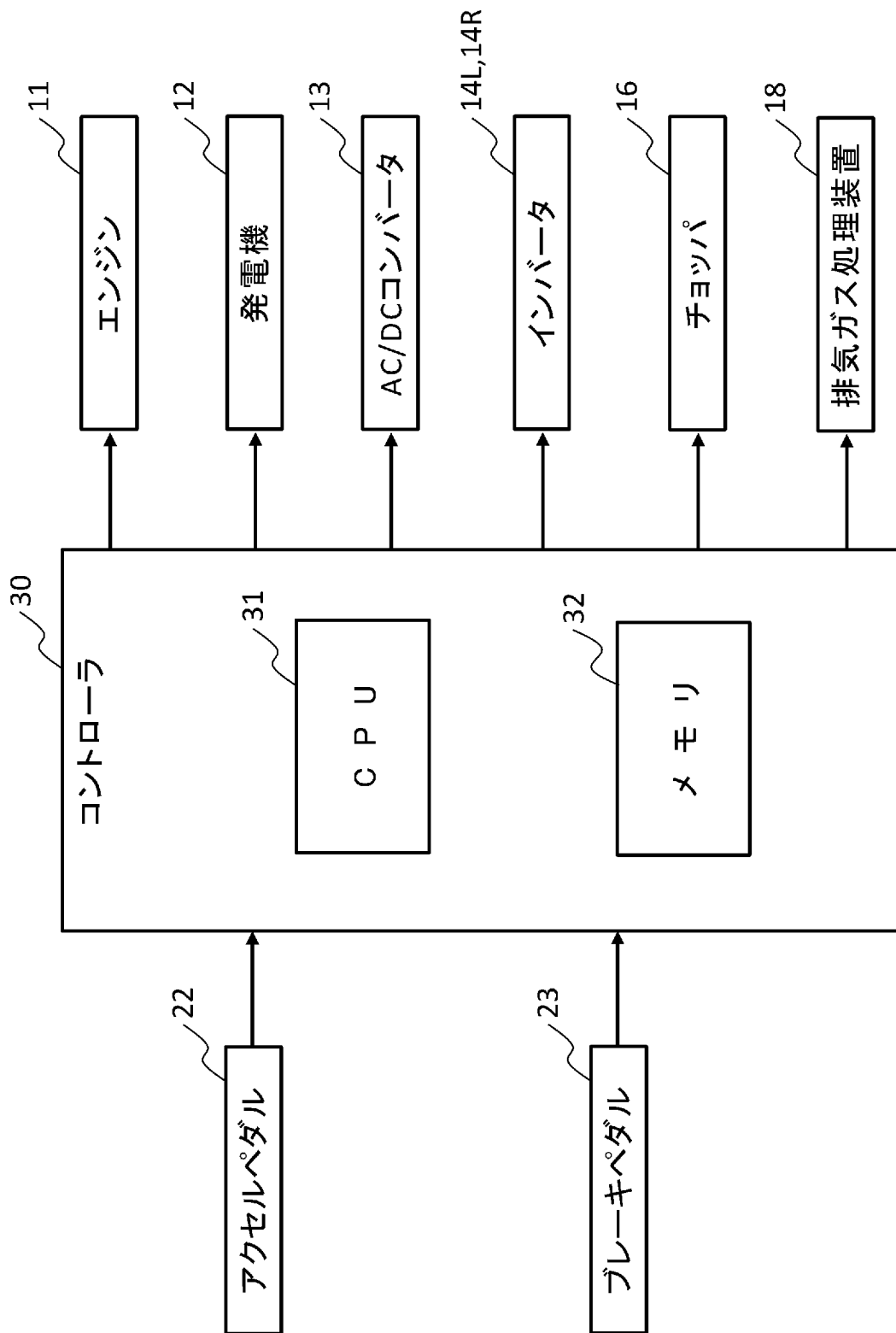
[図4]



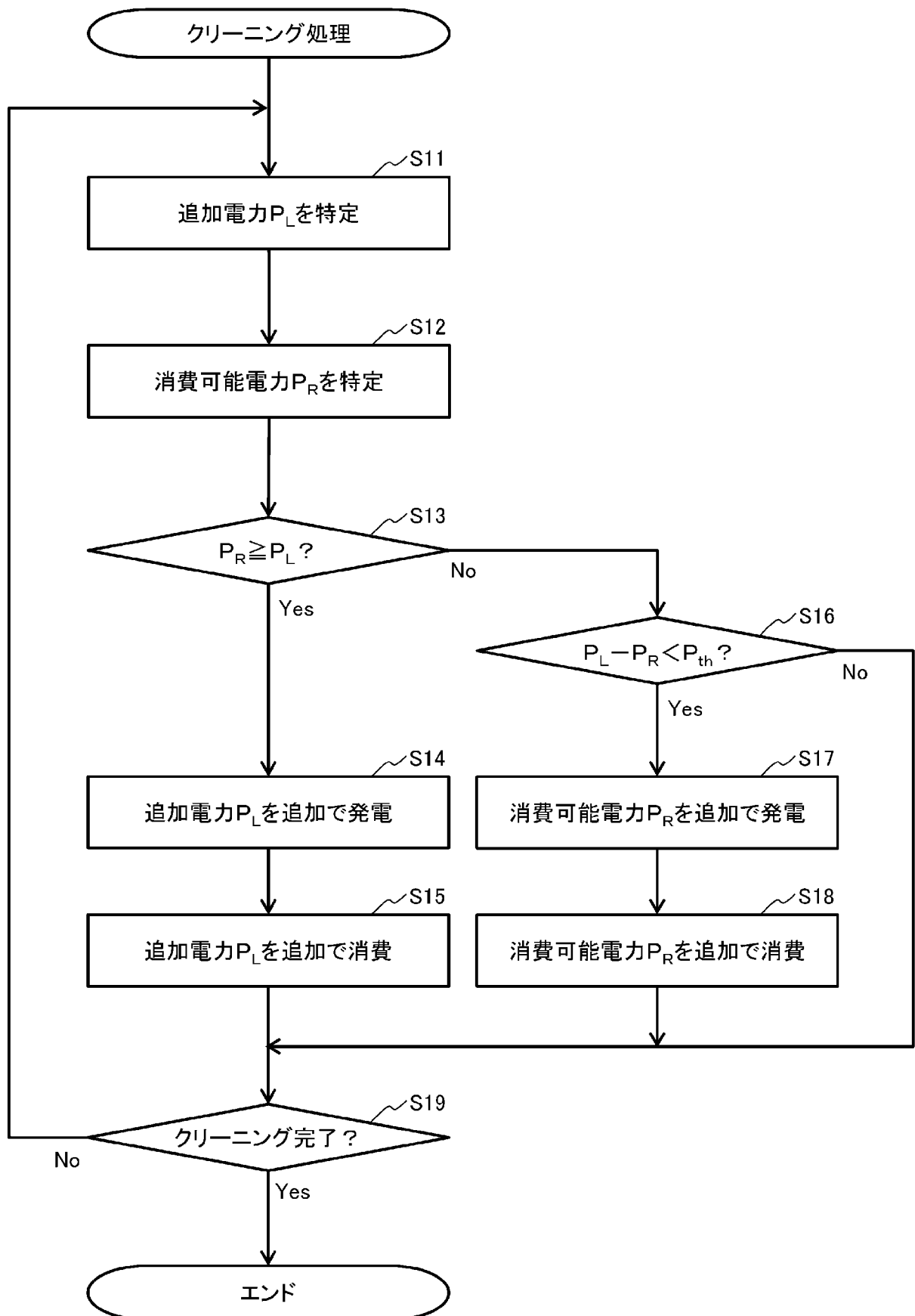
[図5]



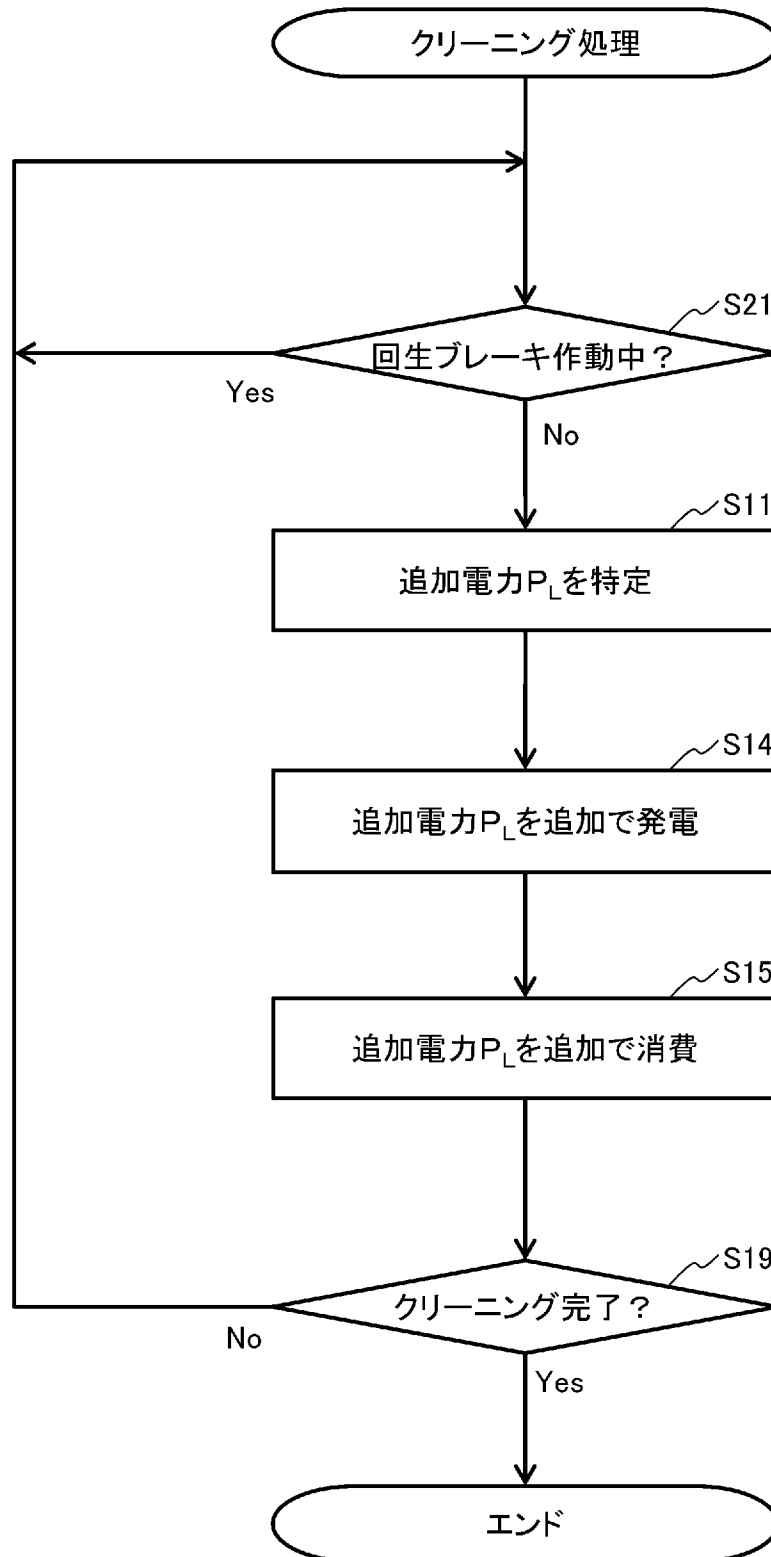
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/009711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F01N 3/18**(2006.01)i; **B60W 20/16**(2016.01)i; **H02P 9/04**(2006.01)i

FI: F01N3/18 B; H02P9/04 K; B60W20/16

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)

F01N3/18; B60W20/16; H02P9/04

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 6438273 B2 (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 12 December 2018 (2018-12-12)	1-5
A	JP 5864036 B1 (KOMATSU LTD.) 17 February 2016 (2016-02-17)	1-5
A	JP 7005389 B2 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 21 January 2022 (2022-01-21)	1-5
A	WO 2020/091750 A1 (CUMMINS INC.) 07 May 2020 (2020-05-07)	1-5

☐ 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

30 March 2023

Date of mailing of the international search report

18 April 2023

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/JP2023/009711

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	6438273	B2	12 December 2018	(Family: none)			
JP	5864036	B1	17 February 2016	US	2016/0201543	A1	
				WO	2015/125374	A1	
				CN	106414135	A	
JP	7005389	B2	21 January 2022	(Family: none)			
WO	2020/091750	A1	07 May 2020	US	2021/0164372	A1	
				EP	3873782	A1	
				CN	112654540	A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F01N 3/18(2006.01)i; B60W 20/16(2016.01)i; H02P 9/04(2006.01)i FI: F01N3/18 B; H02P9/04 K; B60W20/16										
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）） F01N3/18; B60W20/16; H02P9/04										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023年
日本国実用新案公報	1922 - 1996年									
日本国公開実用新案公報	1971 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 6438273 B2（日立建機株式会社）12.12.2018（2018 - 12 - 12）	1-5								
A	JP 5864036 B1（株式会社小松製作所）17.02.2016（2016 - 02 - 17）	1-5								
A	JP 7005389 B2（三菱重工業株式会社）21.01.2022（2022 - 01 - 21）	1-5								
A	WO 2020/091750 A1（CUMMINS INC.）07.05.2020（2020 - 05 - 07）	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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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 “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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 “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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 “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 30.03.2023	国際調査報告の発送日 18.04.2023									
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） 畔津 圭介 3J 3621 電話番号 03-3581-1101 内線 3328									

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/JP2023/009711

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	6438273	B2	12.12.2018	(ファミリーなし)			
JP	5864036	B1	17.02.2016	US	2016/0201543	A1	
				WO	2015/125374	A1	
				CN	106414135	A	
JP	7005389	B2	21.01.2022	(ファミリーなし)			
WO	2020/091750	A1	07.05.2020	US	2021/0164372	A1	
				EP	3873782	A1	
				CN	112654540	A	