

(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
2011年3月10日(10.03.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/027381 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/004296
- (22) 国際出願日: 2009年9月1日(01.09.2009)
- (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(米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所(SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宮田博(MIYATA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 杉谷勉(SUGITANI, Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満1丁目10番8号 西天満第11松屋ビル Osaka (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL,

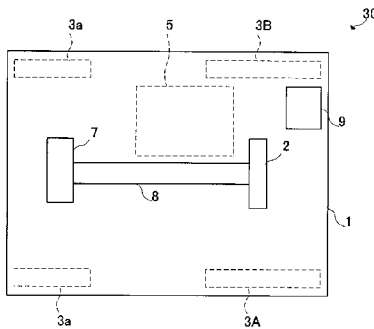
[続葉有]

(54) Title: MOBILE RADIATION IMAGING DEVICE

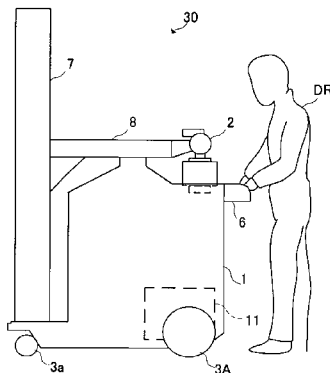
(54) 発明の名称: 移動式放射線撮影装置

[図1]

(a)



(b)



(57) Abstract: Provided is a mobile radiation imaging device ideal for inspection by conserving power stored in a storage medium. With the invented configuration, power is generated when there is a change in speed in a cart (1). The power thus generated is stored in a battery (5), and is used for the emission of X-rays. Specifically, with a mobile X-ray imaging device (30), a certain amount of power continues to be stored in the battery (5) as the cart (1) is moved. Power stored in the battery (5) can thus be conserved, and the time needed to charge the battery (5) can be shortened.

(57) 要約: 本発明の目的は、蓄積手段に蓄積される電力を温存させることで検査に好適な移動式放射線撮影装置を提供することにある。本発明の構成によれば、台車1の速度変化が生じた場合、発電が行われる。この発電で生じた電力は、バッテリー5に蓄えられ、これがX線の照射に用いられる。つまり、本発明の移動式X線撮影装置30は、台車1を移動させるに当たり、バッテリー5にある程度の電力が蓄積され続けることになる。こうして、バッテリー5に蓄えられた電力を温存させることができ、バッテリー5の充電に要する時間を短くすることができる。

WO 2011/027381 A1



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, 添付公開書類:

CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
TD, TG).

明 細 書

発明の名称： 移動式放射線撮影装置

技術分野

[0001] この発明は、移動可能な台車に放射線源等の放射線撮影装置と、放射線源に電力を供給する電力供給手段とが搭載されている移動式放射線撮影装置に関し、特に、放射線を照射するときの放射線源の電力供給源を改良する技術に関する。

背景技術

[0002] 医療機関には、放射線撮影を行う回診用の移動式放射線撮影装置が配備されている。従来の移動式放射線撮影装置は、図 17 に示すように、移動可能な台車 51 に、被検体に放射線を照射する放射線源 52 やバッテリー 55 等の放射線撮影用装置類と、車輪回転用の電気モータ等の台車走行用装置類に加えて、放射線撮影に必要な電力を供給する放射線源駆動用電源（コンデンサ）53 が搭載されている（例えば特許文献 1 を参照。）。

[0003] また、台車 51 の後部には、フィルムなどの放射線撮影用記憶媒体を装填したカセット（図示省略）を収納するカセット収納ボックスも搭載されている。更には、カセットの代わりとして、或いは、カセットに加えて、被検体の透過放射線像を検出するフラットパネル型放射線検出器（図示省略）が、台車 51 に搭載されることもある。

[0004] 図 17 の移動式放射線撮影装置により放射線撮影を実行する場合、撮影技師 DR は、運転ハンドル 57 を手で掴んで操縦しながら台車 51 を放射線撮影対象の被検体（患者）の居る病室（撮影場所）へ向けて走行させる。

[0005] 移動式放射線撮影装置が病室に到着したら、カセット収納ボックスから未露光のカセットを取り出して被検体の下にセットしておき、バッテリー 55 から電力を供給して放射線源駆動用電源（コンデンサ）53 を作動させることにより放射線源 52 から被検体に放射線を照射して放射線撮影を行なう。放射線の照射に先立って、バッテリー 55 の充電を行っておく。すなわち、

移動式放射線撮影装置に付属の電気プラグを病室内のコンセントに差し込むことでバッテリー５５が充電される構成となっている。なお、放射線源駆動用電源５３を設けずにバッテリー５５から直接放射線源５２に電力を供給する構成とすることもできる。

特許文献１：特開２００６－１４１７７７号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来の移動式放射線撮影装置には、次のような問題点がある。すなわち、バッテリー５５の充電には長い時間を要してしまうという問題点がある。移動式放射線撮影装置が病室内に移送された時点でバッテリー５５は電気を消費してしまっている。放射線源は多くの電力を有するので、バッテリー５５が消耗すると、撮影できるＸ線撮影の回数は少ないものとなる。また、バッテリー５５が空となった状態から充電を行おうとすると、バッテリー５５の充電に長い時間を要してしまう。移動式放射線撮影装置で放射線撮影を行うには、病棟の廊下を往来する必要がある、通常の放射線撮影装置と比べて、撮影に時間がかかる。したがって、電気を節約してバッテリー５５の充電時間を短くすることは、撮影作業の効率性の観点から求められる要請なのである。

[0007] そこで、移動式放射線撮影装置を移動させている間にバッテリー５５が充電されれば望ましい。しかし、移動中に移動式放射線撮影装置の電気プラグをコンセントに差し込むことはできないので、従来の構成に置いて、バッテリー５５の移動中の充電は行われてこなかった。

[0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、その目的は、蓄積手段に蓄積される電力を温存させることで検査に好適な移動式放射線撮影装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明は、このような課題を解決するために、次のような構成をとる。

すなわち、本発明に係る移動式放射線撮影装置は、移動可能な車輪を備え

た台車と、電力を供給する蓄積手段と、蓄積手段から電力が供給されるとともに放射線を照射する放射線源と、台車の車輪に接続されるとともに台車の速度変化が生じたときに発電を行い、生じた電力を蓄積手段に蓄電させる発電手段とを備えることを特徴とするものである。

[0010] 〔作用・効果〕本発明の構成によれば、台車の速度変化が生じた場合、発電が行われる。この発電で生じた電力は、蓄積手段に蓄えられ、これが放射線の照射に用いられる。つまり、本発明の移動式放射線撮影装置は、台車を移動させるに当たり、蓄積手段にある程度の電力が蓄積され続けることになる。こうして、蓄積手段に蓄えられた電力を温存させることができ、蓄積手段の充電に要する時間を短くすることができる。

[0011] また、上述の発電手段は、蓄積手段から電力を供給されることにより電動機として作用する構成となっており、発電手段の電動機としての駆動を制御する駆動制御手段を更に備え、発電手段は、駆動制御手段の制御にしたがって、車輪を駆動すればより望ましい。

[0012] 〔作用・効果〕上述の構成によれば、発電手段は、電動機としても作用する。すなわち、発電手段は、駆動制御手段にしたがって、動力を出力する。これにより、術者の指示に合わせて移動をアシストする移動式放射線撮影装置が提供できる。

[0013] また、上述の蓄積手段は、発電手段に電力を供給するバッテリーを備えていればより望ましい。

[0014] 〔作用・効果〕本発明は、上述のように蓄積手段として、バッテリーを備える構成とすることができる。

[0015] また、上述の蓄積手段は、放射線源に電力を供給するコンデンサとを備えていればより望ましい。

[0016] 〔作用・効果〕上述の構成によれば、放射線源の照射をより確実に行うことができる。すなわち、蓄積手段は、発電手段を駆動させるバッテリーと、放射線源に電力を供給するコンデンサとを有している。これにより、バッテリーの電圧が低下したとしても、放射線源は、バッテリーおよびコンデンサ

から電力を供給されるので、放射線源は、確実に所定の線量の放射線を照射することができる。

[0017] また、上述の発電手段は、コンデンサに電力を送出すればより望ましい。

[0018] [作用・効果] 上述の構成によれば、発電手段によって発電された電力を確実に放射線源の照射に用いることができる。一度に大量の電力を消耗するのは、台車の駆動ではなく、放射線源が放射線を照射した時点である。上述の構成によれば、この様な一度に大量の電力を消耗する操作に優先して発電した電力を供給する構成となっているので、より速やかに放射線が照射できる移動式放射線撮影装置が提供できる。

[0019] また、上述の発電手段は、バッテリーに電力を送出すればより望ましい。

[0020] [作用・効果] この様な構成とすることで、コンデンサーを設けないようにすることができる。この様にすれば、装置の軽量化が図れる。

[0021] また、上述の発電手段は、動力を入力する回転軸を有し、回転軸は、クラッチを介して車輪に接続され、クラッチが連結状態となることで回転軸の制動がかけられればより望ましい。

[0022] [作用・効果] 上述の構成によれば、発電手段は、クラッチによって切り離される。この構成によれば、アシスト機能のない手動の装置において、発電機能を有する移動式放射線撮影装置を提供することができる。すなわち、車輪と発電手段とを接続することによって、車輪に制動がかかるとともに電気が生じる。また、車輪と発電手段を切り離すことによって、車輪が自由に回転するようになる。こうして、上述の構成によれば、車輪の制動に際して、発電を行うことができる。そして、放射線を照射する際、外部電源から蓄積手段に電力が供給されて、蓄積手段は、改めて電気の蓄積を行うことになる。この際、外部電源から電力が供給される前にある程度の電力が蓄積手段に蓄えられているのであるから、外部電源による蓄電に係る時間が短くなり、直ちに放射線が照射できる移動式放射線撮影装置が提供できる。

[0023] また、上述の発電手段は、動力を入力する回転軸を有し、発電手段と蓄積手段との電氣的な接続を制御する発電機制御手段と、回転軸を制動する制動

手段が設けられていればより望ましい。

- [0024] [作用・効果] 上述の構成は、アシスト機能のない手動の装置における 1 形態を示している。すなわち、車輪を回転させる回転軸には制動手段が設けられており、車輪に制動に係るのに合わせて発電手段と蓄積手段が電氣的に接続される構成となっている。この様にすることで、車輪が制動されるのに合わせて発電手段は発電を行うことができるのである。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1] 実施例 1 の移動式 X 線撮影装置の構成を説明する平面図である。
- [図2] 実施例 1 の移動式 X 線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。
- 。
- [図3] 実施例 1 の移動式 X 線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。
- 。
- [図4] 実施例 1 の移動式 X 線撮影装置の電気接続を説明する機能ブロック図である。
- [図5] 実施例 1 の移動式 X 線撮影装置の動作を説明する機能ブロック図である。
- 。
- [図6] 実施例 2 の移動式 X 線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。
- 。
- [図7] 実施例 2 の移動式 X 線撮影装置の電気接続を説明する機能ブロック図である。
- [図8] 実施例 2 の移動式 X 線撮影装置の動作を説明する機能ブロック図である。
- 。
- [図9] 実施例 3 の移動式 X 線撮影装置の動作を説明する機能ブロック図である。
- 。
- [図10] 実施例 3 の移動式 X 線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。
- [図11] 本発明の 1 変形例に係る移動式 X 線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。

[図12]本発明の1変形例に係る移動式X線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。

[図13]本発明の1変形例に係る移動式X線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。

[図14]本発明の1変形例に係る移動式X線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。

[図15]本発明の1変形例に係る移動式X線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。

[図16]本発明の1変形例に係る移動式X線撮影装置の構成を説明する機能ブロック図である。

[図17]従来構成を説明する平面図である。

符号の説明

[0026]	1	台車
	2	放射線源
	4 A, 4 B	走行用電動モータ（発電手段）
	5	バッテリー（蓄積手段）
	1 2	モータ回転速度制御部（駆動制御手段）
	1 6	コンデンサ（蓄積手段）
	1 7 A, 1 7 B	制動用発電機（発電手段）
	1 8 A, 1 8 B	電磁ブレーキ（制動手段）
	1 9 A, 1 9 B	クラッチ
	2 0	ブレーキ制御部（発電機制御手段）
	2 4 A, 2 4 B	回転軸
	3 0	移動式X線撮影装置（移動式放射線撮影装置）

実施例 1

[0027] 以下、実施例1に係る移動式放射線撮影装置の実施例1について説明する。なお、X線は、本発明に係る放射線の一例である。

[0028] 実施例1の移動式X線撮影装置30は、図1に示すように、4輪タイプで

後輪駆動型の移動可能な台車 1 に、被検体 M に X 線を照射する X 線管 2 を始めとする X 線撮影用装備類と、各後輪 3 A, 3 B を回転させる各走行用電動モータ（車輪回転用の電気モータ） 4 A, 4 B を始めとする台車走行用装備類が搭載されているのに加えて、台車走行および X 線撮影に必要な電力を供給する充電式のバッテリー 5 が搭載されている。また、台車 1 の後部側には、台車走行時の操縦を行なう為の長棒状の運転ハンドル 6 や、フィルム等の X 線撮影用記憶媒体を装填したカセットを収納するカセット収納ボックス（図示省略）などが配備搭載されている。なお、図 1（a）は、移動式 X 線撮影装置 30 を上から見たときの平面図であり、図 1（b）は、移動式 X 線撮影装置 30 を側面から見たときの平面図である。走行用電動モータは、本発明の発電手段に相当し、バッテリーは、本発明の蓄積手段に相当する。また、移動式 X 線撮影装置は、本発明の移動式放射線撮影装置に相当する。

[0029] X 線管 2 は台車 1 の正面寄り中央に立設された垂直支柱 7 に昇降可能に配設されている水平アーム 8 の先端に取り付けられている。X 線撮影を行なう時は、水平アーム 8 を X 線管 2 ごと台車 1 の正面側に向ける構成とされている。

[0030] また、X 線撮影の実行に必要な操作を行なう操作パネル 9 は、台車 1 の後寄り上面に配設されている。操作パネル 9 による入力操作で X 線管 2 の管電圧・管電流などの X 線撮影条件の設定や、X 線撮影開始（X 線照射開始）の指令など装置の稼働に必要な操作が行なえる。操作パネル 9 の入力操作により指定された管電圧・管電流などの X 線撮影条件は撮影条件設定部 10（図 2 参照）に設定される。

[0031] 図 2 は、移動式放射線撮影装置の機能ブロック図である。図 2 に示すように、台車 1 にはインバータ回路 11 A や高圧発生回路 11 B を含む X 線管電力供給部 11 が搭載されている。X 線撮影の際、X 線管電力供給部 11 が、バッテリー 5、コンデンサ 16 から必要な電力の供給を受けながらインバータ回路 11 A や高圧発生回路 11 B を介して、撮影条件設定部 10 にセットされている撮影条件に見合った電気エネルギーを X 線管 2 に与える制御を実

行する。X線管電力供給部 11 から電気エネルギーが供給されるのに伴って X線管 2 は X線撮影条件通りに X線を照射する。操作パネル 9 は、X線管電力供給部 11、リレー制御部 13 に X線照射の指示を送出している。この動作により、リレー制御部 13 は、後述の第 1 リレー 14 a、第 2 リレー 14 b、第 3 リレー 14 c、第 4 リレー 14 d のオン・オフを制御する。なお、リレー制御部 13 は、運転ハンドル 6 の指示も受けて各リレーのオン・オフを制御する。

[0032] 実施例 1 の装置により X線撮影を実行する時は、カセット収納ボックスから未撮影のカセットを取り出し、被検体 M の下側にカセットをセットすると共に、操作パネル 9 の入力操作で撮影条件は撮影条件設定部 10 を設定する。そして、操作パネル 9 による入力操作で X線撮影開始を指令すると、X線管 2 から被検体 M に X線が照射され、被検体 M の透過 X線像がフィルムに写し込まれる。X線撮影の済んだカセットは、カセット収納ボックスへ戻される。

[0033] また、実施例 1 の装置は、図 1 (b) に示すように、撮影技師 DR が運転ハンドル 6 を手で掴んで操縦しながら装置を撮影場所や駐車場所（格納場所）等の別の場所に移動させる構成とされている。したがって実施例 1 の装置が別の場所へ移動する時は、撮影技師 DR も走行する台車 1 に付き添って一緒に装置の移動先に歩いてゆくことになる。台車 1 の場合、図 1 (b) に示すように、各後輪 3 A、3 B が走行用電動モータ 4 A、4 B で回転させられる電動駆動型車輪であり、各前輪 3 a、3 b はキャスタ付きで向きが自在に変る非駆動型車輪である。走行用電動モータ 4 A、4 B は、本発明の発電手段に相当する。

[0034] 図 2 は、移動式放射線撮影装置の機能ブロック図である。図 2 に示すように、撮影技師 DR による運転ハンドル 6 の操縦に従って、モータ回転速度制御部 12 が各走行用電動モータ 4 A、4 B の回転方向と回転速度をそれぞれ制御する。さらに各走行用電動モータ 4 A、4 B の回転態様に応じて各後輪 3 A、3 B が回転することによって、台車 1 が撮影技師 DR の操縦の通りに

走行する。なお、各走行用電動モータ 4 A, 4 B は回転に必要な電力を後述のバッテリー 5 から受け取りながら各後輪 3 A, 3 B に回転エネルギーを与える。モータ回転速度制御部は、本発明の駆動制御手段に相当する。リレー制御部 13 は、撮影技師 D R が運転ハンドル 6 を通じて、移動式放射線撮影装置を減速する指示を行った時点で機能する。

[0035] 電動モータ 4 A, 4 B の電氣的な接続について説明する。電動モータ 4 A, 4 B は、図 2 に示すように、第 1 リレー 14 a を介してコンデンサ 16 に接続されている。また、電動モータ 4 A, 4 B は、第 2 リレー 14 b を介してバッテリー 5 に接続されている。バッテリー 5 は、電気プラグ 15 に接続されており、第 3 リレー 14 c を介して X 線管電力供給部 11 に接続されている。コンデンサ 16 は第 4 リレー 14 d を介して X 線管電力供給部 11 に接続されている。なお、電動モータは 2 つ設けられているので、実施例 1 の装置においては、第 1 リレー 14 a と第 2 リレー 14 b は、2 つずつ設けられている。各リレーは、オン・オフが可能であり、電流の通過・遮断を調節するためのものである。なお、X 線管電力供給部 11 は、バッテリー 5 から供給される例えば 240 V（ボルト）の直流出力がインバータ回路 11 A で高周波の交流に変換された後、高圧発生回路 11 B で例えば 40 k V（キロボルト）～125 k V の高電圧に昇圧されてから、X 線管 2 に印加される構成とされている。なお、電気プラグ 15 をコンセントに差し込むことで、バッテリー 5 が充電される構成となっている。

[0036] 図 3 は、移動式放射線撮影装置が走行中の状態を示している。電動モータ 4 A, 4 B を駆動させて各後輪 3 A, 3 B を回転させる場合には、このとき、各リレーは運転ハンドル 6 の指示を受けて動作するリレー制御部 13 によってオン・オフが決められる。具体的には、第 1 リレー 14 a は、オフ状態であるとともに、第 2 リレー 14 b はオン状態である。こうして、バッテリー 5 の電力が第 2 リレー 14 b を介して電動モータ 4 A, 4 B に供給される。なお、この場合、第 3, 第 4 リレーは、ともにオフである。

[0037] また、実施例 1 に係る移動式 X 線撮影装置 30 のブレーキの方式は、回生

ブレーキとなっている。すなわち、撮影技師DRが運転ハンドル6を操作すると、リレー制御部13は各走行用電動モータ4A、4Bに供給していた電力を打ち切る構成となっている。図4は、移動式放射線撮影装置に減速の指示がされたときの状態を表している。リレー制御部13は、第1リレー14aをオンとし、第2リレー14bをオフとする。すると、各電動モータ4A、4Bにおいては、発電が行われ、各後輪3A、3Bに制動がかかることになる。発電により生じた電力は、オン状態となっている第1リレー14aを通じて、コンデンサ16に蓄えられる。この状態においても、第3、第4リレーは、オフ状態のままである。リレー制御部13は、電動モータ4A、4Bの制動が終了した時点で、第1リレー14aを再びオフとする。

[0038] 移動式放射線撮影装置は、病室に誘導され、そこで放射線透視画像の撮影が行われることになる。図5は、移動式放射線撮影装置にX線照射の指示が行われた状態を示している。撮影技師DRが操作パネル9を通じてX線の照射開始の指示を行うと、リレー制御部13は、第3リレー14c、第4リレー14dをオンとし、バッテリー5、およびコンデンサ16に蓄えられた電力をX線管電力供給部11に出力させる。こうして、電動モータ4A、4Bで発電された電力は、X線の照射に使用されるのである。

[0039] なお、各走行用電動モータ4A、4Bは、各後輪3A、3Bの始動時においても発電を行う構成となっている。このとき生じた電力もX線管電力供給部11に送出される。すなわち、各走行用電動モータ4A、4Bは、台車1の速度変化が生じたときに発電を行い、生じた電力をX線管電力供給部11に送出させるのである。なお、この速度変化は、撮影技師DRが運転ハンドル6を通じて行われる能動的なものであり、前輪、後輪で生じる摩擦などにより台車1の速度が減衰する場合は含まれない。

[0040] この様に、各走行用電動モータ4A、4Bは、発電機として機能することもあるが、電動機として機能する場合もあるのである。なお、ブレーキが解除されるとリレー制御部13は、再び第1リレー14aをオフとし、第2リレー14bをオンとする。

[0041] 続いて、以上に詳述した構成を有する実施例 1 の装置による X 線撮影の動作について説明する。まず、操作パネル 9 の入力操作で指定された撮影条件が撮影条件設定部 10 に設定される。バッテリー 5 から電力が供給されるのに伴って、X 線管 2 から被検体 M に X 線が照射され、カセットのフィルムに被検体 M の透過 X 線像が写し込まれて、X 線撮影は終了となる。このときバッテリー 5 が供給した電力には、各走行用電動モータ 4 A, 4 B が含まれている。

[0042] 以上のように、実施例 1 の構成によれば、台車 1 の速度変化が生じた場合、発電が行われる。この発電で生じた電力は、コンデンサ 16 に蓄えられ、これが X 線の照射に用いられる。つまり、本発明の移動式 X 線撮影装置 30 は、台車 1 を移動させるに当たり、コンデンサ 16 にある程度の電力が蓄積され続けることになる。こうして、バッテリー 5 に蓄えられた電力を温存することができ、充電に要する時間を短くすることができる。

[0043] また、実施例 1 の構成によれば、発電手段である走行用電動モータ 4 A, 4 B は、電動機としても作用する。すなわち、走行用電動モータ 4 A, 4 B は、モータ回転速度制御部 12 にしたがって、動力を出力する。これにより、術者の指示に合わせて移動をアシストする移動式 X 線撮影装置 30 が提供できる。

実施例 2

[0044] 次に、実施例 2 に係る移動式 X 線撮影装置 30 について説明する。実施例 2 に係る移動式 X 線撮影装置 30 は、実施例 1 のような運転ハンドル 6 の操作に伴って各走行用電動モータ 4 A, 4 B が移動する構成とは異なり、アシスト機能を有しない手押し式の移動式 X 線撮影装置となっている。

[0045] 実施例 2 の装置は、図 6 に示すように、実施例 1 におけるバッテリー 5, および各走行用電動モータ 4 A, 4 B に代わって、コンデンサ 16, および制動用発電機 17 A, 17 B との各々を有している。制動用発電機は、本発明の発電手段に相当し、コンデンサは、本発明の蓄積手段に相当する。なお、操作パネル 9 に関する構成は、実施例 1 のそれと同様であるので説明を

省略する（図 2 参照）。

- [0046] 図 6 に示すように、右制動用発電機 17 A の回転軸 24 A は、右後輪 3 A に右クラッチ 18 A を介して接続され、左制動用発電機 17 B の回転軸 24 B は、左後輪 3 B に左クラッチ 18 B を介して接続されている。クラッチ制御部 19 は、運転ハンドル 6 を通じて行われる撮影技師 D R に指示に基づいて、クラッチを制御し、発電機 17 A、17 B と後輪 3 A、3 B との機械的な接続とその解除を行うものである。リレー制御部 13 は、クラッチ制御部 19 の制御状況に合わせてリレーのオン・オフを制御する。
- [0047] 図 6 に示すように、コンデンサ 16 は、電気プラグ 15 に接続されており、電気プラグ 15 をコンセントに差し込めば、コンデンサ 16 が充電される構成となっている。コンデンサ 16 は、第 3 リレー 14 c を介して X 線管電力供給部 11 に接続されているとともに、第 1 リレー 14 a を介して発電機 17 A、17 B に接続されている。発電機 17 A、17 B の各々に第 1 リレー 14 a が 1 つずつ設けられている。
- [0048] 実施例 2 の移動式 X 線撮影装置 30 の移動が開始される場合、運転ハンドル 6 は、撮影技師 D R による始動の指示をクラッチ制御部 19 に送出する。クラッチ制御部 19 は、右クラッチ 18 A、および左クラッチ 18 B を操作して、後輪 3 A、3 B と制動用発電機 17 A、17 B の動力的な接続を切断する。すると、各後輪 3 A、3 B は、軽やかに回転するようになり、撮影技師 D R が移動式 X 線撮影装置 30 を難なく移動させることができる。この時点では、第 1 リレー 14 a、第 3 リレー 14 c は共にオフである。
- [0049] 逆に、移動式 X 線撮影装置 30 が減速される場合、運転ハンドル 6 は、撮影技師 D R による減速の指示をクラッチ制御部 19 に送出する。クラッチ制御部 19 は、右クラッチ 18 A、および左クラッチ 18 B を操作して、後輪 3 A、3 B と各制動用発電機 17 A、17 B の動力的に接続させる。すると、各後輪 3 A、3 B の回転に制動がかかり、移動式 X 線撮影装置 30 は、減速する。
- [0050] 図 7 は、移動式 X 線撮影装置が減速されているときの各部の電氣的な接続

状況を示している。リレー制御部 13 は、クラッチの動力的な接続に伴って、第 1 リレー 14 a をオンとする。一方、各制動用発電機 17 A, 17 B では電気が発生する。この電気は第 1 リレー 14 a を通じてコンデンサ 16 に送出され、そこで蓄積される。リレー制御部 13 は、各制動用発電機 17 A, 17 B の制動が終了した時点で、第 1 リレー 14 a を再びオフとする。

[0051] 移動式放射線撮影装置は、病室に誘導され、そこで放射線透視画像の撮影が行われることになる。図 8 は、移動式放射線撮影装置に X 線照射の指示が行われた状態を示している。撮影技師 DR が操作パネル 9 を通じて X 線の照射開始の指示を行うと、リレー制御部 13 は、第 3 リレー 14 c をオンとし、コンデンサ 16 に蓄えられた電力を X 線管電力供給部 11 に出力させる。こうして、電動モータ 4 A, 4 B で発電された電力は、X 線の照射に使用されるのである。なお、コンデンサに 16 に蓄えられた電力が不足しているときは、X 線照射に先立って、電気プラグ 15 を通じて、コンデンサ 16 に充電を追加的に行っておくこともできる。

[0052] 以上のように、実施例 2 の構成によれば、各制動用発電機 17 A, 17 B は、各クラッチ 18 A, 18 B によって切り離される。この構成によれば、アシスト機能のない手動の装置において、発電機能を有する移動式 X 線撮影装置 30 を提供することができる。すなわち、各後輪 3 A, 3 B と各制動用発電機 17 A, 17 B とを接続することによって、各後輪 3 A, 3 B に制動がかかるとともに電気が生じる。また、各後輪 3 A, 3 B と各制動用発電機 17 A, 17 B を切り離すことによって、各後輪 3 A, 3 B が自由に回転するようになる。こうして、実施例 2 の構成によれば、各後輪 3 A, 3 B の制動に際して、発電を行うことができる。そして、X 線を照射する際、外部電源からコンデンサ 16 に電力が供給されて、コンデンサ 16 は、改めて電気の蓄積を行うことになる。この際、外部電源から電力が供給される前にある程度の電力がコンデンサ 16 に蓄えられているのであるから、外部電源による蓄電に係る時間が短くなり、直ちに X 線が照射できる移動式 X 線撮影装置 30 が提供できる。

実施例 3

- [0053] 次に、実施例 3 に係る移動式 X 線撮影装置 30 について説明する。実施例 3 に係る移動式 X 線撮影装置 30 は、図 9 に示すように実施例 1 におけるバッテリー 5、および各走行用電動モータ 4A、4B に代わって、コンデンサ 16、および各制動用発電機 17A、17B との各々を有している。また、実施例 3 に係る移動式 X 線撮影装置 30 は、いわゆる電磁ブレーキ 25A、25B を備えている。ブレーキ制御部 20 は、本発明の発電機制御手段に相当し、電磁ブレーキは、本発明の制動手段に相当する。ブレーキ制御部 20 は、電磁ブレーキを制御する目的で設けられている。リレー制御部 13 は、リレーのオン・オフを制御するものである。なお、操作パネル 9 に関する構成は、実施例 1 のそれと同様であるので説明を省略する（図 2 参照）。
- [0054] 後輪 3A の構成について説明する。右後輪 3A は、図 10 に示すように常に右制動用発電機 17A の回転軸 24A に接続されている。この回転軸 24A の回転を制動する構成として、回転軸 24A に固定され、これとともに回転するホイール 23A と、ホイール 23A を囲むように設けられた電磁シュー 21A と、電磁シュー 21A に磁力を供給する電磁力発生部 26A とが備えられている。ホイール 23A と電磁シュー 21A との間には、隙間が設けられている。なお、ホイール 23A は、磁性を有している。この各部 21A、23A、25A が図 5 における右電磁ブレーキ 25A である。そして、左電磁ブレーキ 25B は、右電磁ブレーキ 25A と同様な構成となっている。
- [0055] 実施例 3 の移動式 X 線撮影装置 30 が始動される場合、運転ハンドル 6 は、撮影技師 DR による始動の指示をブレーキ制御部 20 とに送出する。ブレーキ制御部 20 は、電磁力発生部 26A の電力の供給を遮断する。すると、右後輪 3A は、ブレーキが解除された状態となる。これと同時に、ブレーキ制御部 20 は、左後輪 3B のブレーキも解除する。これにより、後輪 3A、3B は軽やかに回転するようになり、撮影技師 DR が移動式 X 線撮影装置 30 を難なく移動させることができる。
- [0056] 逆に、移動式 X 線撮影装置 30 が減速される場合、運転ハンドル 6 は、撮

影技師DRによる減速の指示をブレーキ制御部20に送出する（図9参照）。ブレーキ制御部20は、電磁力発生部26Aに電力を供給することで、電磁シュー21Aに磁力を発生させる。すると、電磁シュー21Aは、自由に回転していたホイール23Aに引き付けられる。電磁シュー21Aは、ホイール23Aに引き付けられてこれに接触し、ホイール23Aの回転に制動がかかる。これにともなって回転軸24Aの回転も制動されることになる。このとき、リレー制御部13は、第1リレー14aをオンとする。第3リレー14cは、オフのままである。

[0057] ホイール23Aが磁氣的に制動されると、右制動用発電機17Aは負荷がかかった状態となり、これに伴って回転軸24に制動がかかり、右制動用発電機17Aの回転軸の速度変化により、右制動用発電機17Aは発電を開始する。このとき右制動用発電機17Aで生じた電力は、第1リレー14aを通じてコンデンサ16に蓄積される（図9参照）。

[0058] なお、これと同時に、ブレーキ制御部20は、左後輪3Bのブレーキもかける。これにより、後輪3A、3Bは同時に制動されるようになり、撮影技師DRが移動式X線撮影装置30を難なく停止させることができる。左制動用発電機17Bで生じた電力は、第1リレー14aを通じてコンデンサ16に蓄えられる。このコンデンサ16で蓄積された電気は、X線管2のX線照射に用いられる。この場合、リレー制御部13は、操作パネル9の指示に従い、第1リレー14aをオフとし、第3リレー14cをオンとしている（図9参照）。リレー制御部13は、各制動用発電機17A、17Bの制動が終了した時点で、第1リレー14aを再びオフとする。

[0059] 以上のように、実施例3は、アシスト機能のない手動の装置における1形態を示している。すなわち、各後輪3A、3Bを回転させる回転軸24には各電磁ブレーキ25A、25Bが設けられている。この様にすることで、各後輪3A、3Bが制動されるのに合わせて各制動用発電機17A、17Bは発電を行うことができるのである。そして、X線を照射する際、外部電源からコンデンサ16に電力が供給されて、コンデンサ16は、改めて電気の蓄積

を行うことになる。この際、外部電源から電力が供給される前にある程度の電力がコンデンサ 16 に蓄えられているのであるから、外部電源による蓄電に係る時間が短くなり、直ちに X 線が照射できる移動式 X 線撮影装置 30 が提供できる。

[0060] 本発明は、上述の構成に限られず、下記のように変形実施することができる。

[0061] (1) 実施例 1 の構成において、バッテリー 5 の電源を一時的にコンデンサ 16 に蓄える構成としてもよい。この場合、バッテリー 5 は、図 11 に示すように第 5 リレー 14 e を介してコンデンサ 16 に接続されている。X 線照射の前段階において、第 1 リレー 14 a、第 2 リレー 14 b、第 3 リレー 14 c、第 4 リレー 14 d のいずれもが、オフの状態で、第 5 リレー 14 e がオンされ、コンデンサ 16 の追加的な充電が行われる。X 線照射を行うときは、第 5 リレー 14 e はオフとされる。この様な第 5 リレー 14 e の制御は、リレー制御部 13 が行う。撮影技師 DR は、操作パネル 9 を通じて、リレー制御部 13 に第 5 リレー 14 e のオン・オフを指示することができる。

[0062] 上述の構成によれば、X 線管 2 の照射をより確実に行うことができる。すなわち、蓄積手段は、各後輪 3 A、3 B を駆動させるバッテリー 5 と、X 線管 2 に電力を供給するコンデンサ 16 とを有している。これにより、バッテリー 5 の電圧が低下したとしても、X 線管 2 は、バッテリー 5 およびコンデンサ 16 から電力を供給されるので、X 線管 2 は、確実に所定の線量の X 線を照射することができる。

[0063] また、上述の構成によれば、各後輪 3 A、3 B によって発電された電力を確実に X 線管 2 の照射に用いることができる。一度に大量の電力を消耗するのは、台車 1 の駆動ではなく、X 線管 2 が X 線を照射した時点である。上述のように発電された電力がコンデンサ 16 に蓄積される構成とすれば、一度に大量の電力を消耗する X 線の照射に優先して発電した電力を供給する構成となっているので、より速やかに X 線が照射できる移動式 X 線撮影装置 30 が提供できる。

[0064] (2) 実施例 1 の構成において、コンデンサ 16 を設けない構成としてもよい。この場合、第 1 リレー 14 a は、図 12 に示すようにコンデンサ 16 の代わりにバッテリー 5 に接続されている。そして、第 4 リレー 14 d は設けられていない。図 13 は、移動式放射線撮影装置が走行中の状態を示している。このとき、第 1 リレー 14 a はオフである。その他のリレーの様子は図 3 の説明と同様である。図 14 は、移動式放射線撮影装置にブレーキがかけられたときの状態を示している。このとき、第 1 リレー 14 a はオンであり、電動モータで発電された電力は第 1 リレー 14 a を通じてバッテリー 5 に蓄えられる。

[0065] 図 15 は、移動式放射線撮影装置が X 線を照射している状態を示している。この場合、第 1 リレー 14 a は、オフである。その他のリレーの様子は図 5 の説明と同様である。

[0066] 実施例 2, 3 の構成において、図 16 に示すようにコンデンサー 16 の代わりにバッテリー 5 を採用することもできる。動作としては、図 7 ~ 図 8 で説明した動作と同様であるので、説明を省略する。

産業上の利用可能性

[0067] 以上のように、本発明は、医用機器に適している。

請求の範囲

- [請求項1] 移動可能な車輪を備えた台車と、
電力を供給する蓄積手段と、
前記蓄積手段から電力が供給されるとともに放射線を照射する放射線源と、
前記台車の車輪に接続されるとともに前記台車の速度変化が生じたときに発電を行い、生じた電力を前記蓄積手段に蓄電させる発電手段とを備えることを特徴とする移動式放射線撮影装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の移動式放射線撮影装置において、
前記発電手段は、前記蓄積手段から電力を供給されることにより電動機として作用する構成となっており、
前記発電手段の電動機としての駆動を制御する駆動制御手段を更に備え、
前記発電手段は、前記駆動制御手段の制御にしたがって、前記車輪を駆動することを特徴とする移動式放射線撮影装置。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の移動式放射線撮影装置において、
前記蓄積手段は、前記発電手段に電力を供給するバッテリーを備えていることを特徴とする移動式放射線撮影装置。
- [請求項4] 請求項 2 に記載の移動式放射線撮影装置において、
前記蓄積手段は、前記放射線源に電力を供給するコンデンサを備えていることを特徴とする移動式放射線撮影装置。
- [請求項5] 請求項 3 に記載の移動式放射線撮影装置において、
前記発電手段は、前記バッテリーに電力を送出することを特徴とする移動式放射線撮影装置。
- [請求項6] 請求項 4 に記載の移動式放射線撮影装置において、
前記発電手段は、前記コンデンサに電力を送出することを特徴とする移動式放射線撮影装置。
- [請求項7] 請求項 1 に記載の移動式放射線撮影装置において、

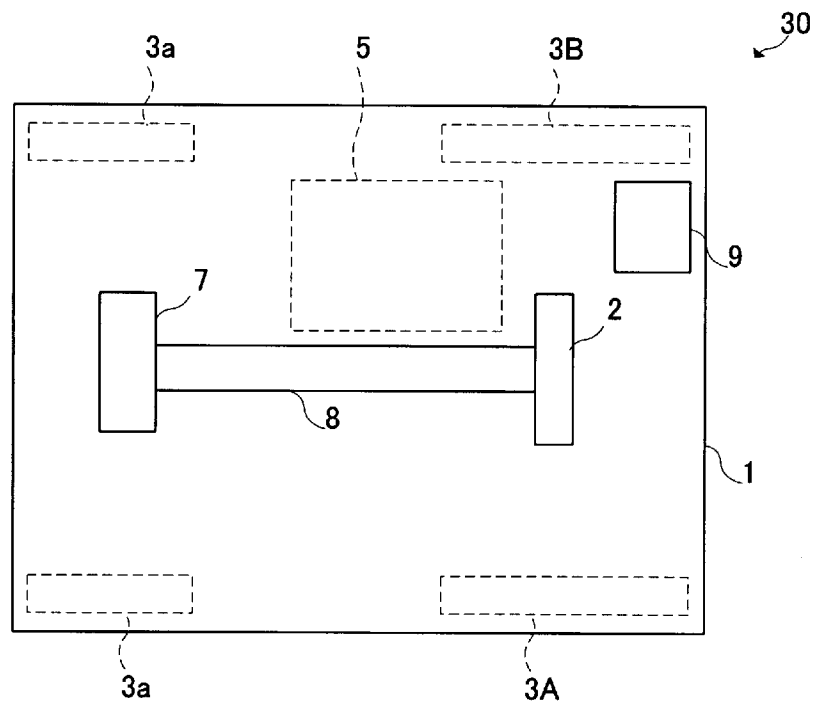
前記発電手段は、動力を入力する回転軸を有し、
前記回転軸は、クラッチを介して前記車輪に接続され、
前記クラッチが連結状態となることで前記回転軸の制動がかけられることを特徴とする移動式放射線撮影装置。

[請求項8]

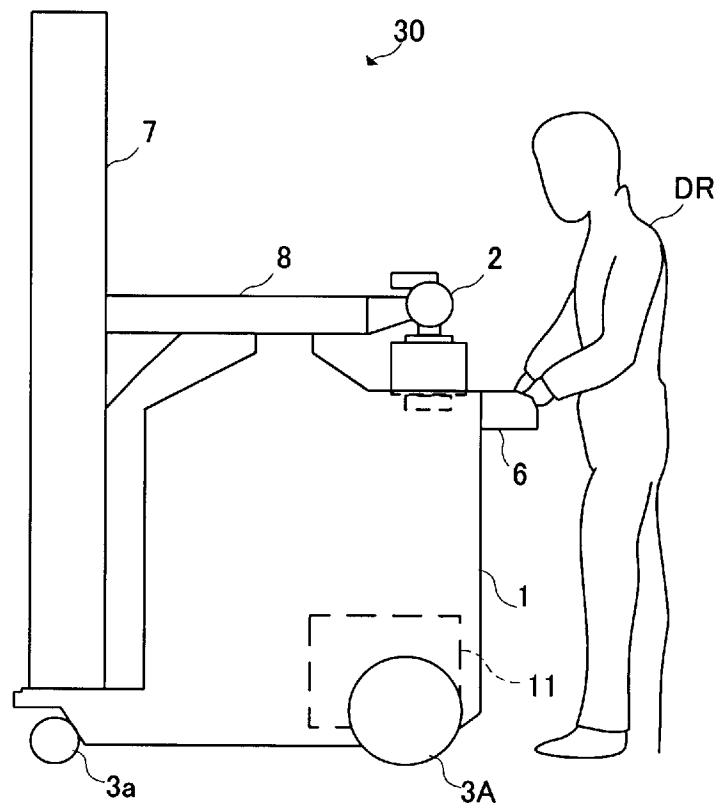
請求項 1 に記載の移動式放射線撮影装置において、
前記発電手段は、動力を入力する回転軸を有し、
前記発電手段と前記蓄積手段との電気的な接続を制御する発電機制御手段と、
前記回転軸を制動する制動手段が設けられていることを特徴とする移動式放射線撮影装置。

[図1]

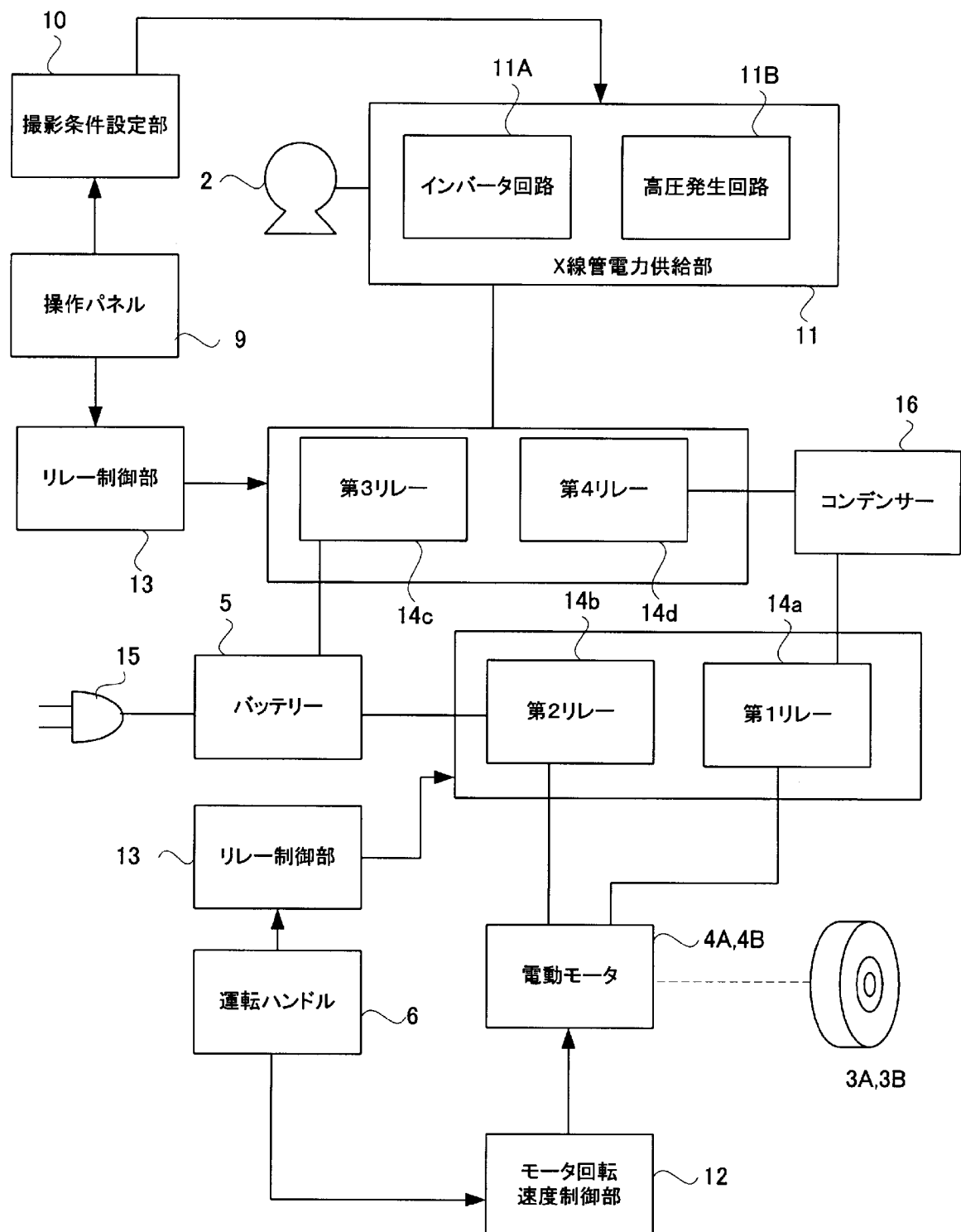
(a)



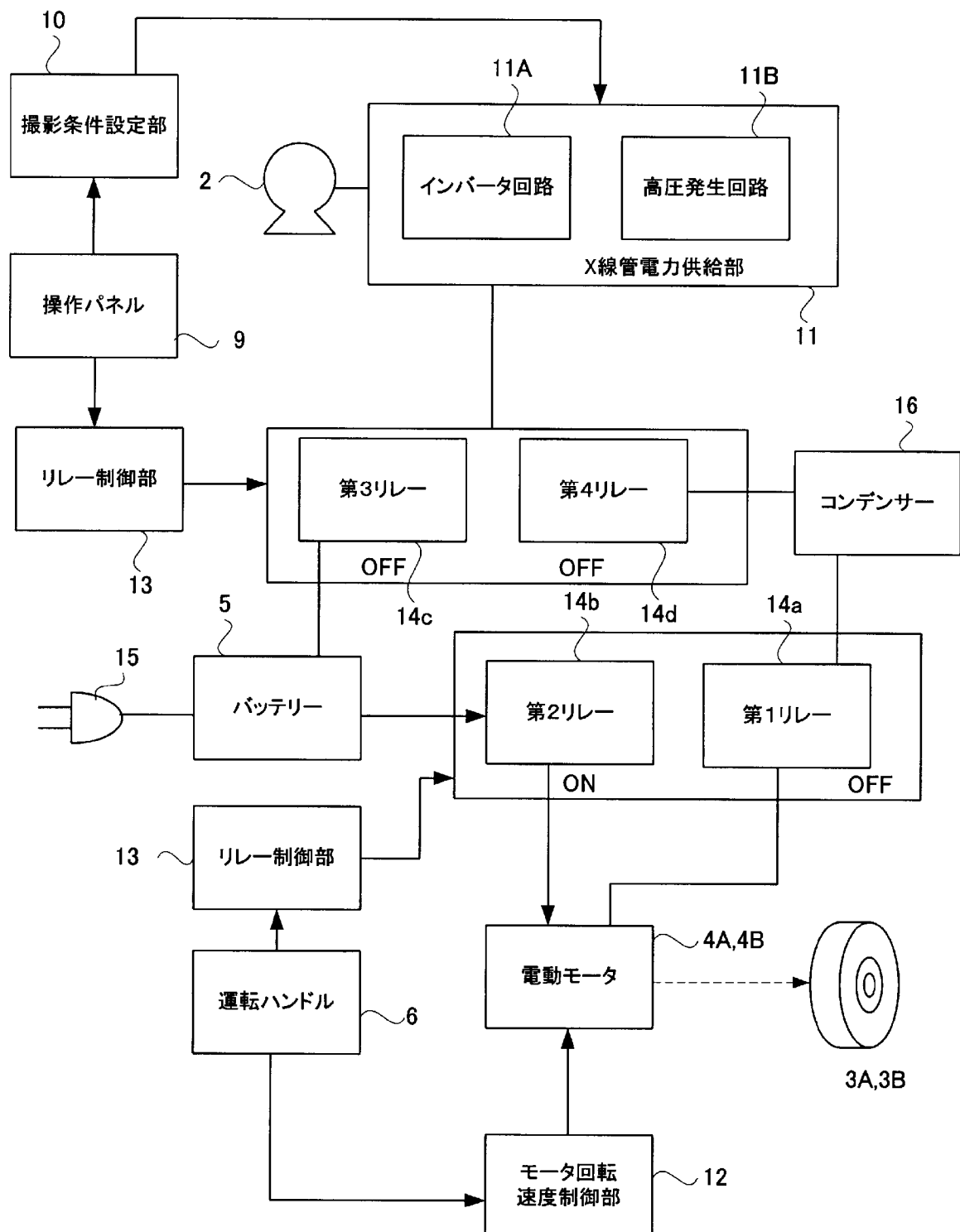
(b)



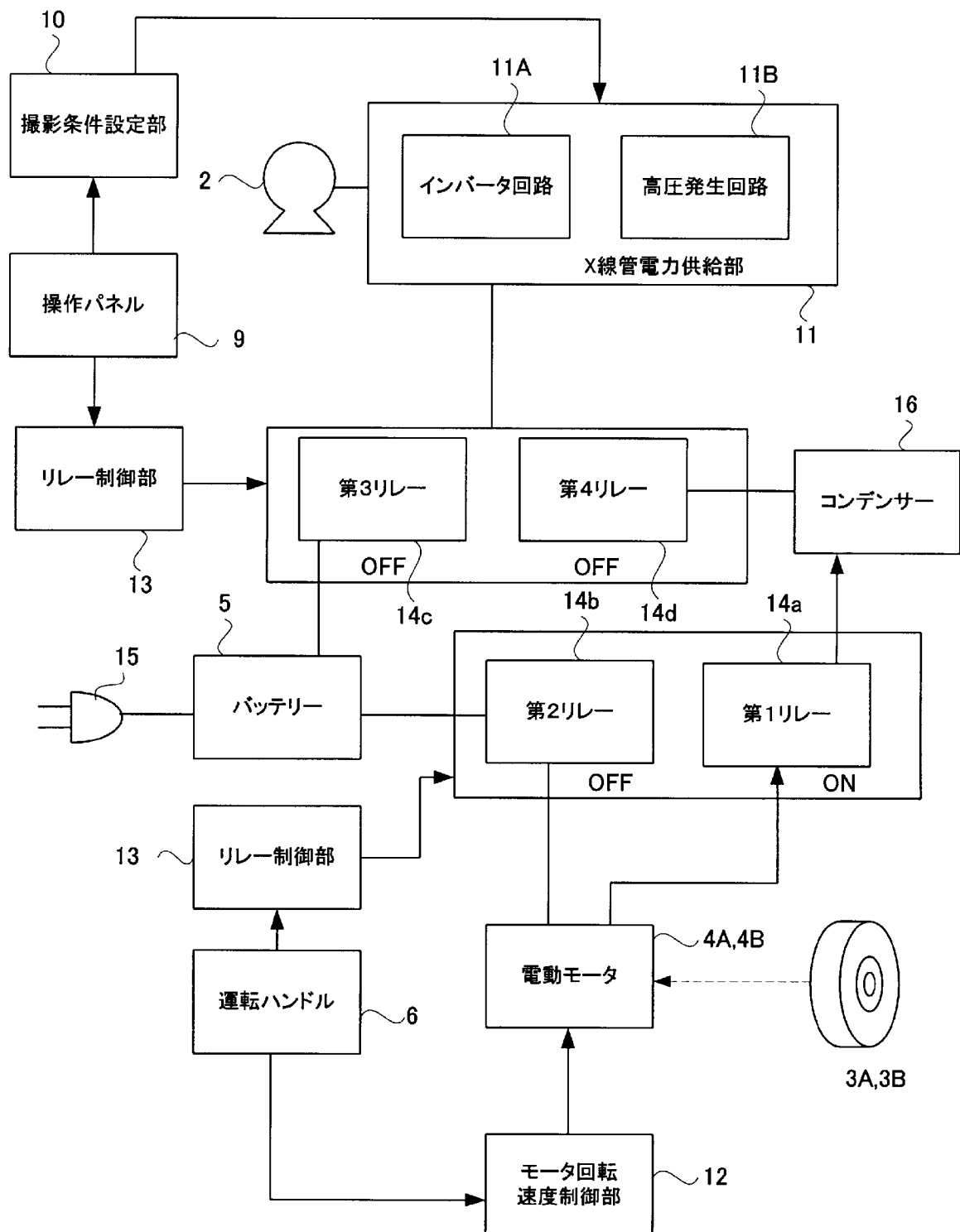
[図2]



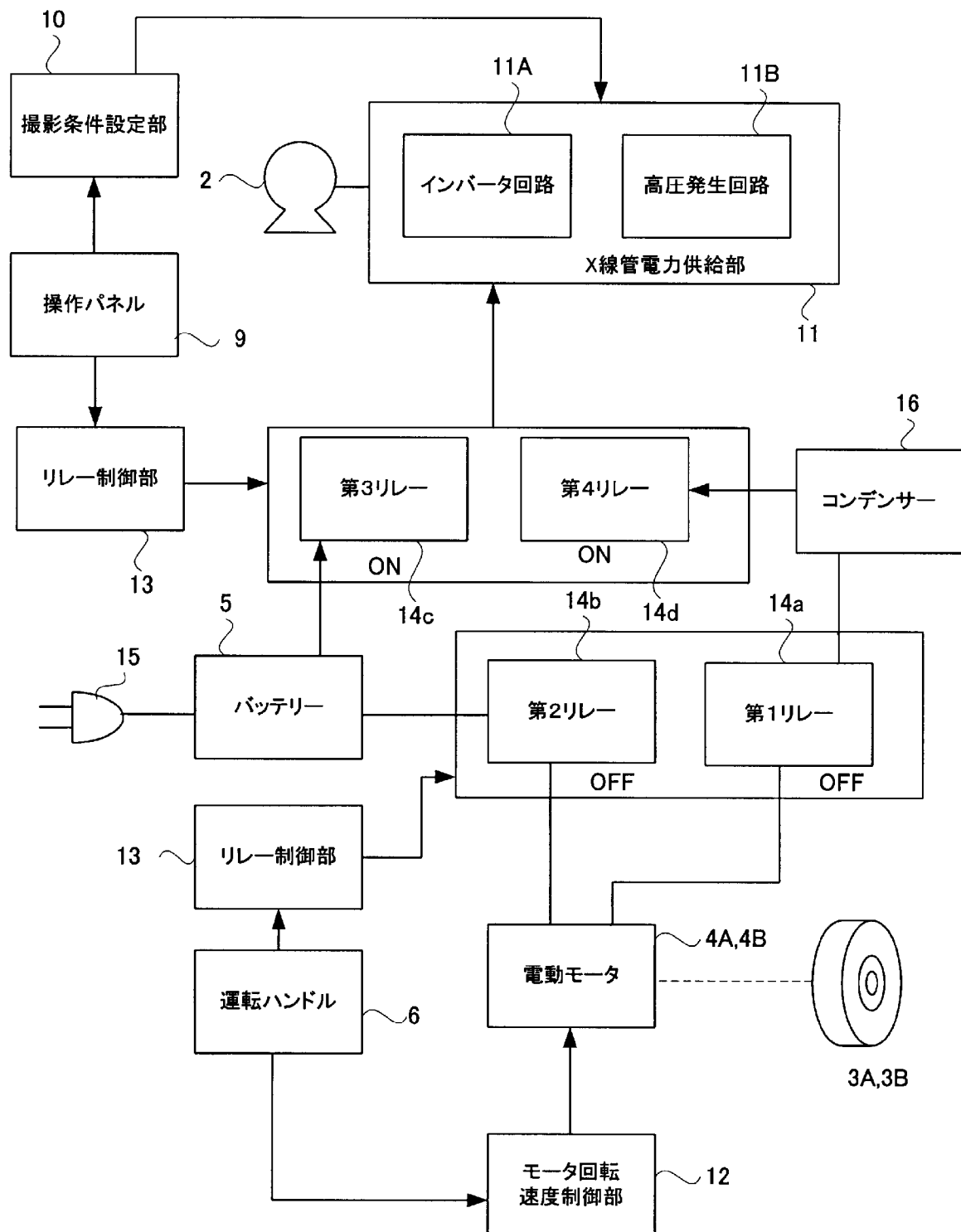
[図3]



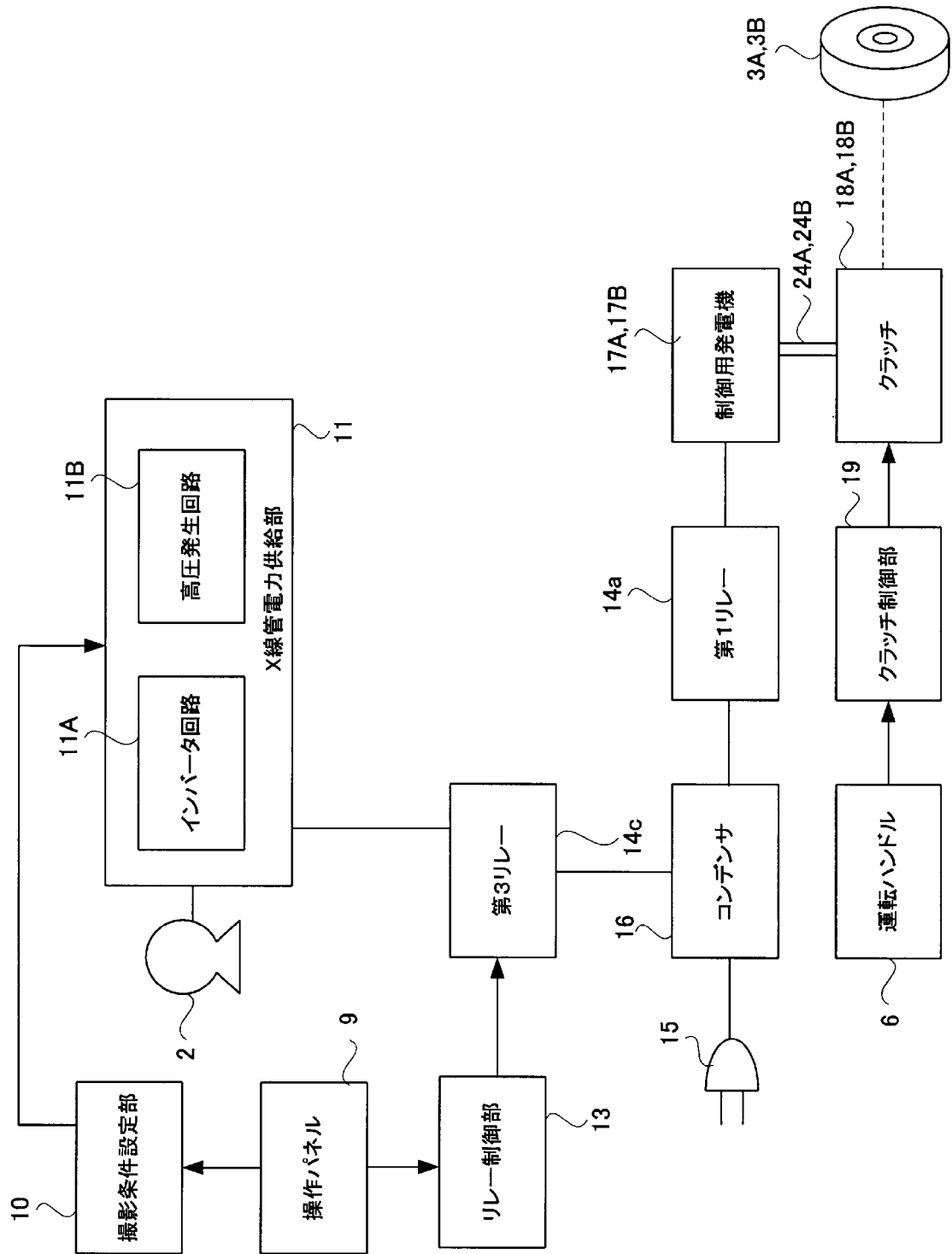
[図4]



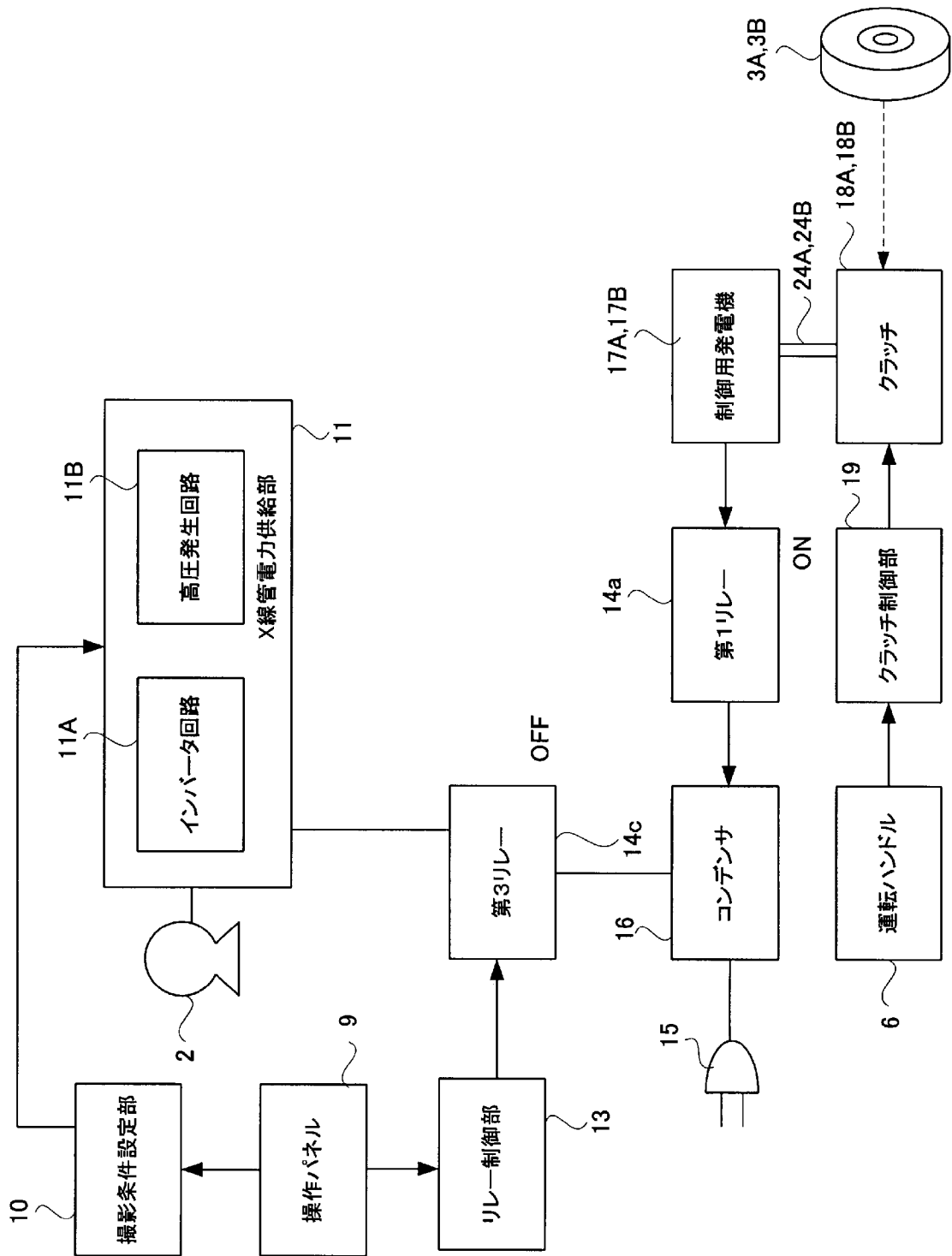
[図5]



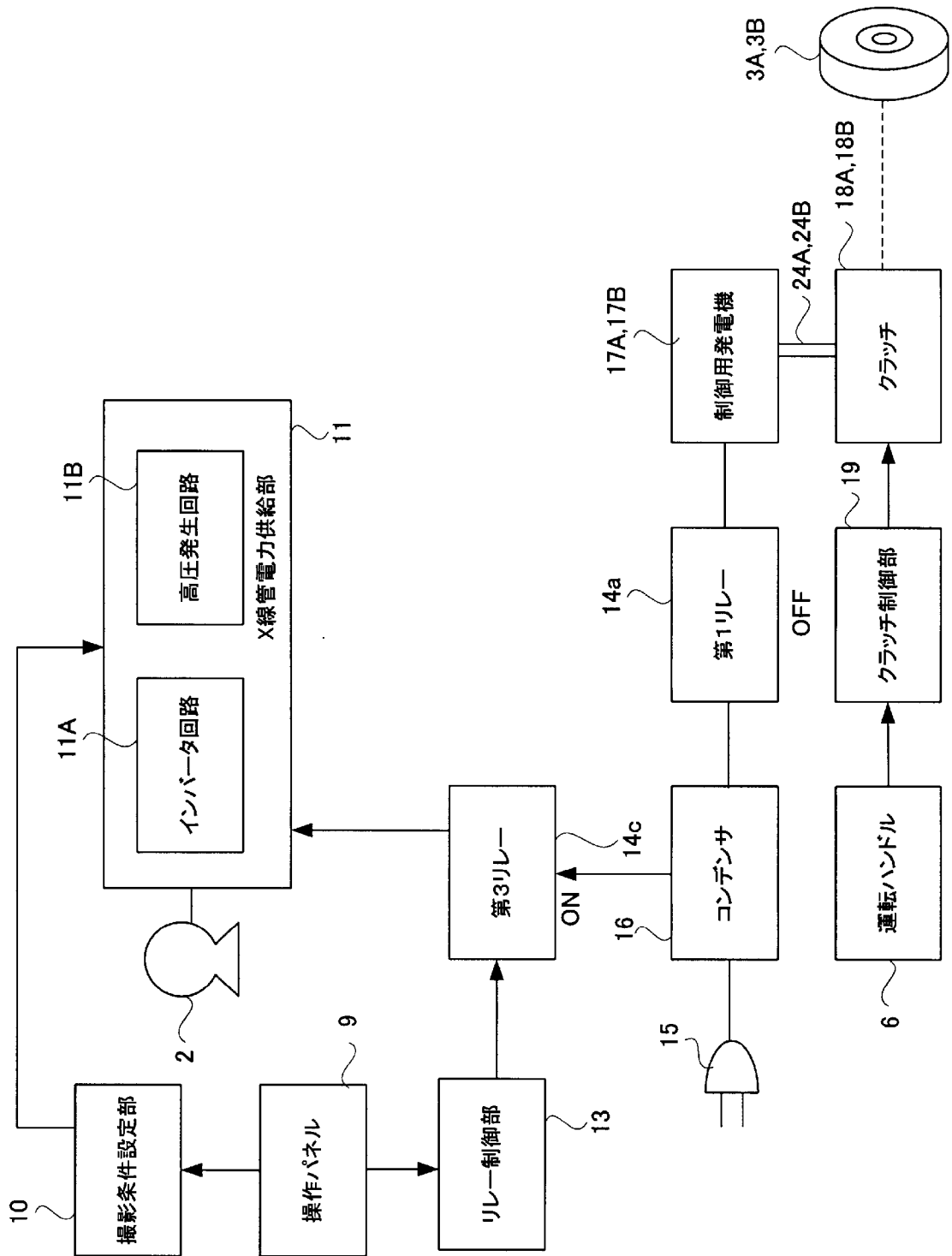
[図6]



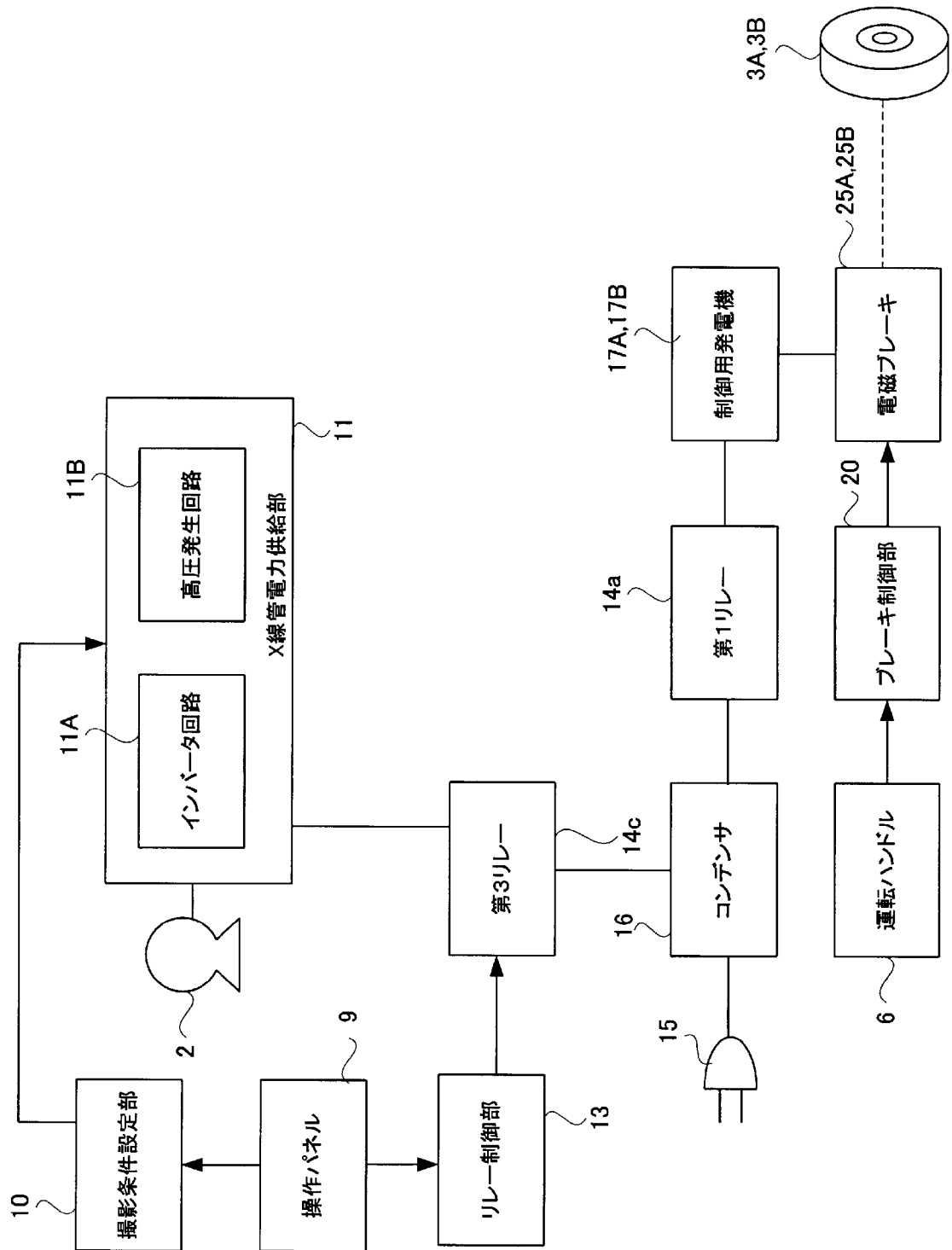
[図7]



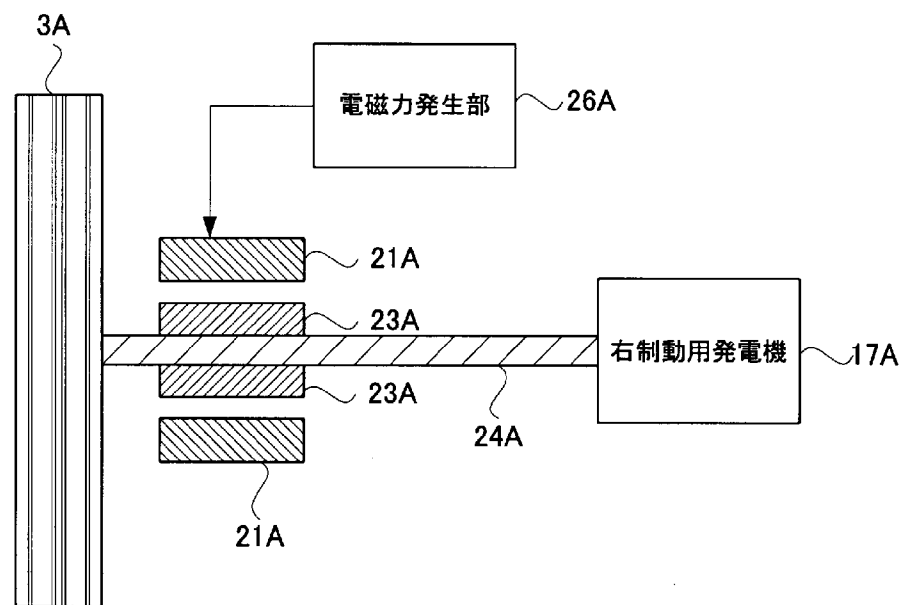
[図8]



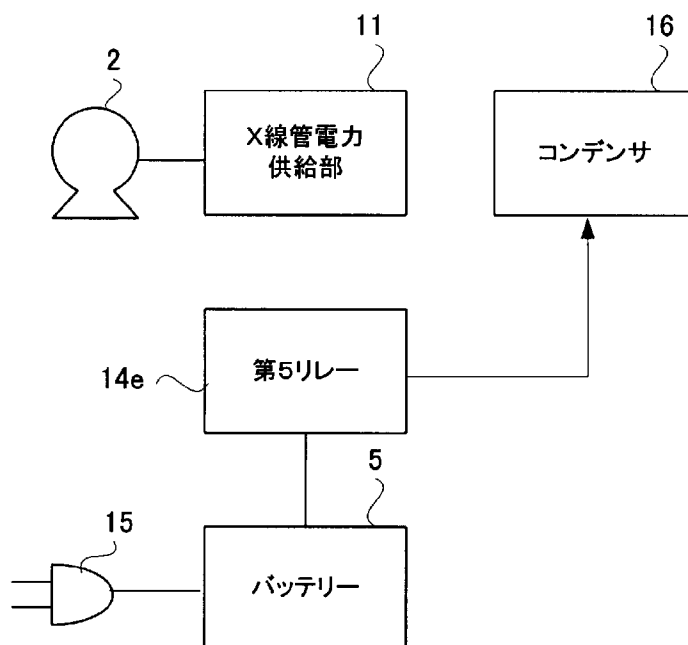
[図9]



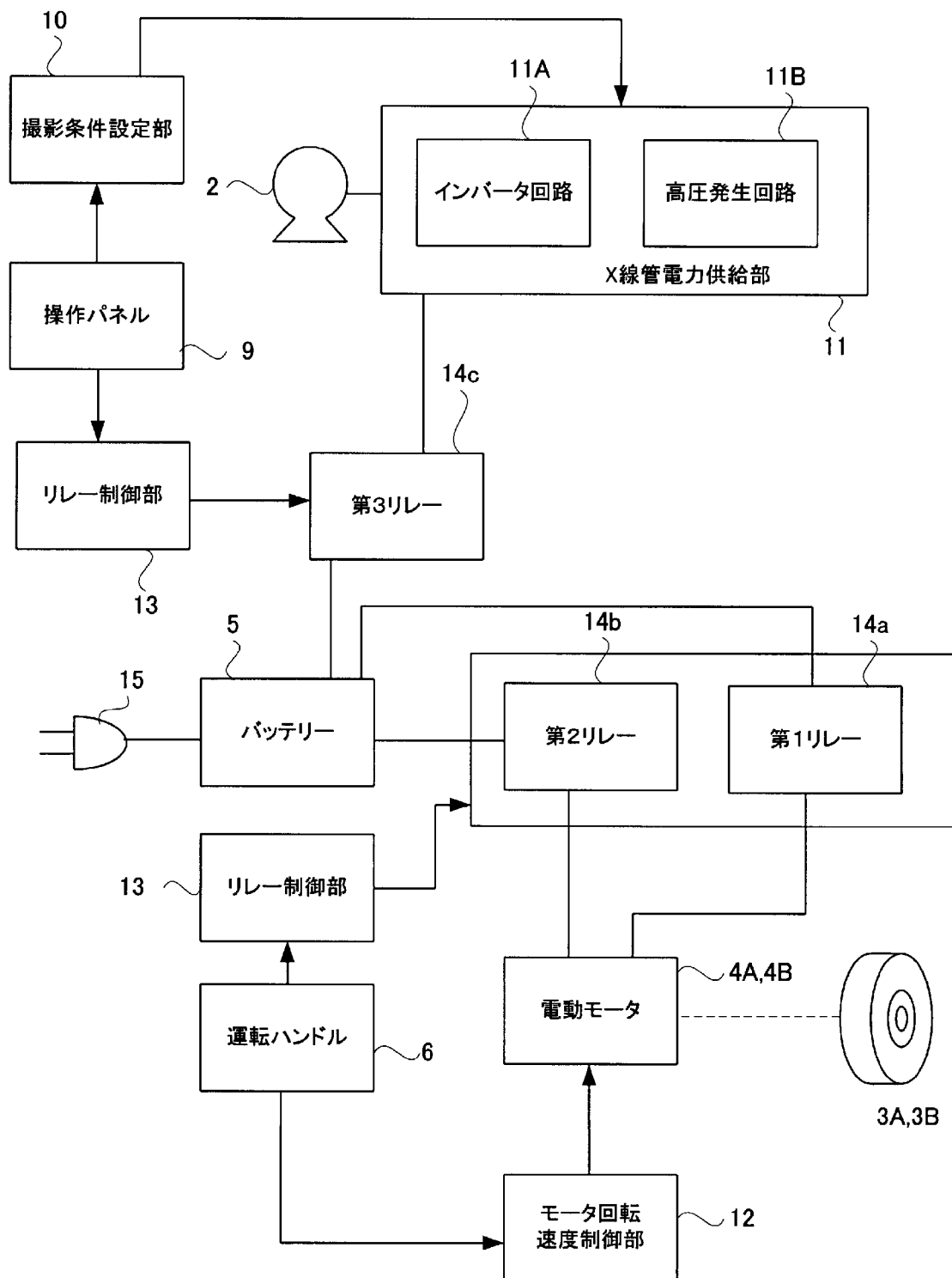
[図10]



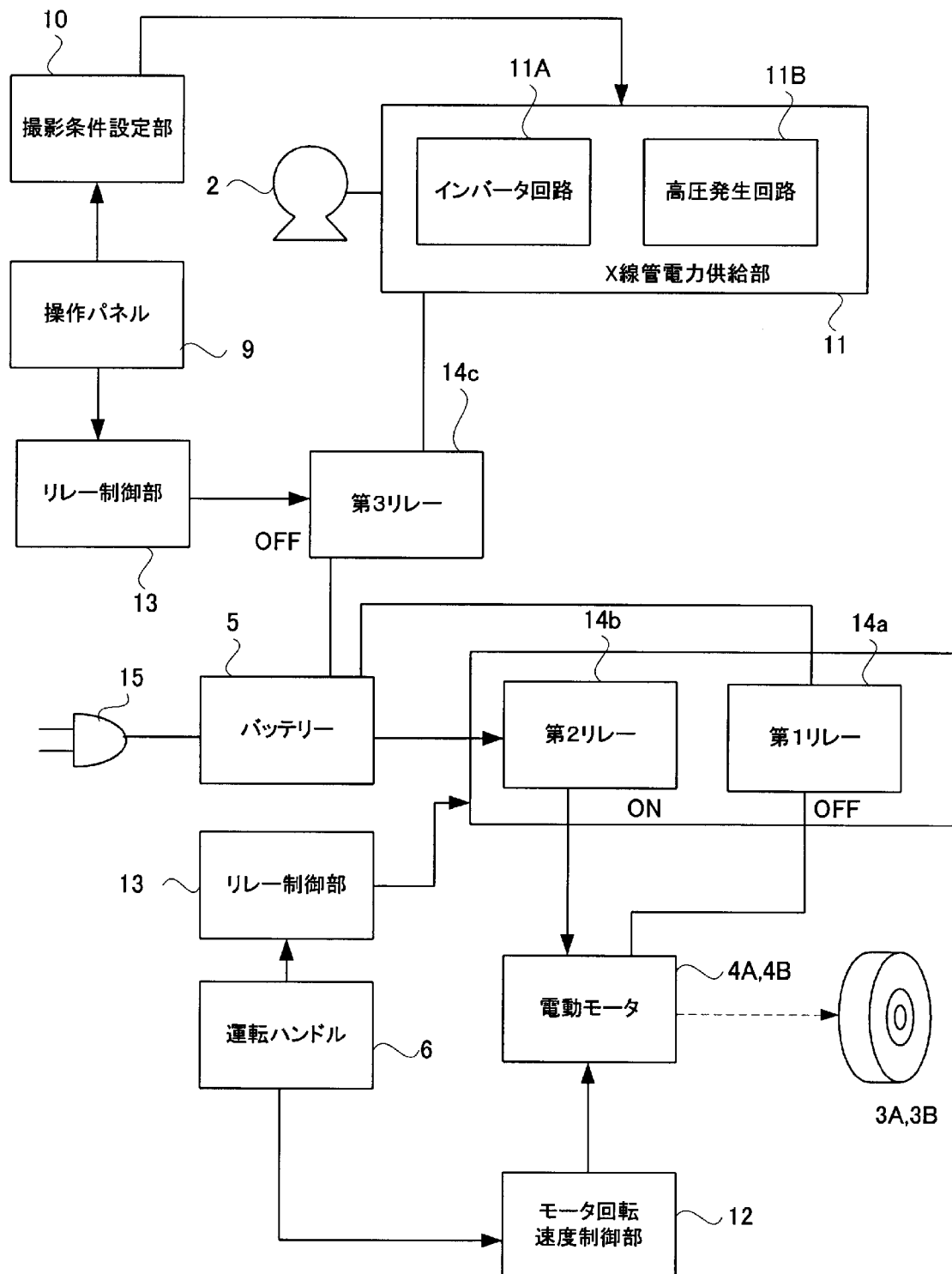
[図11]



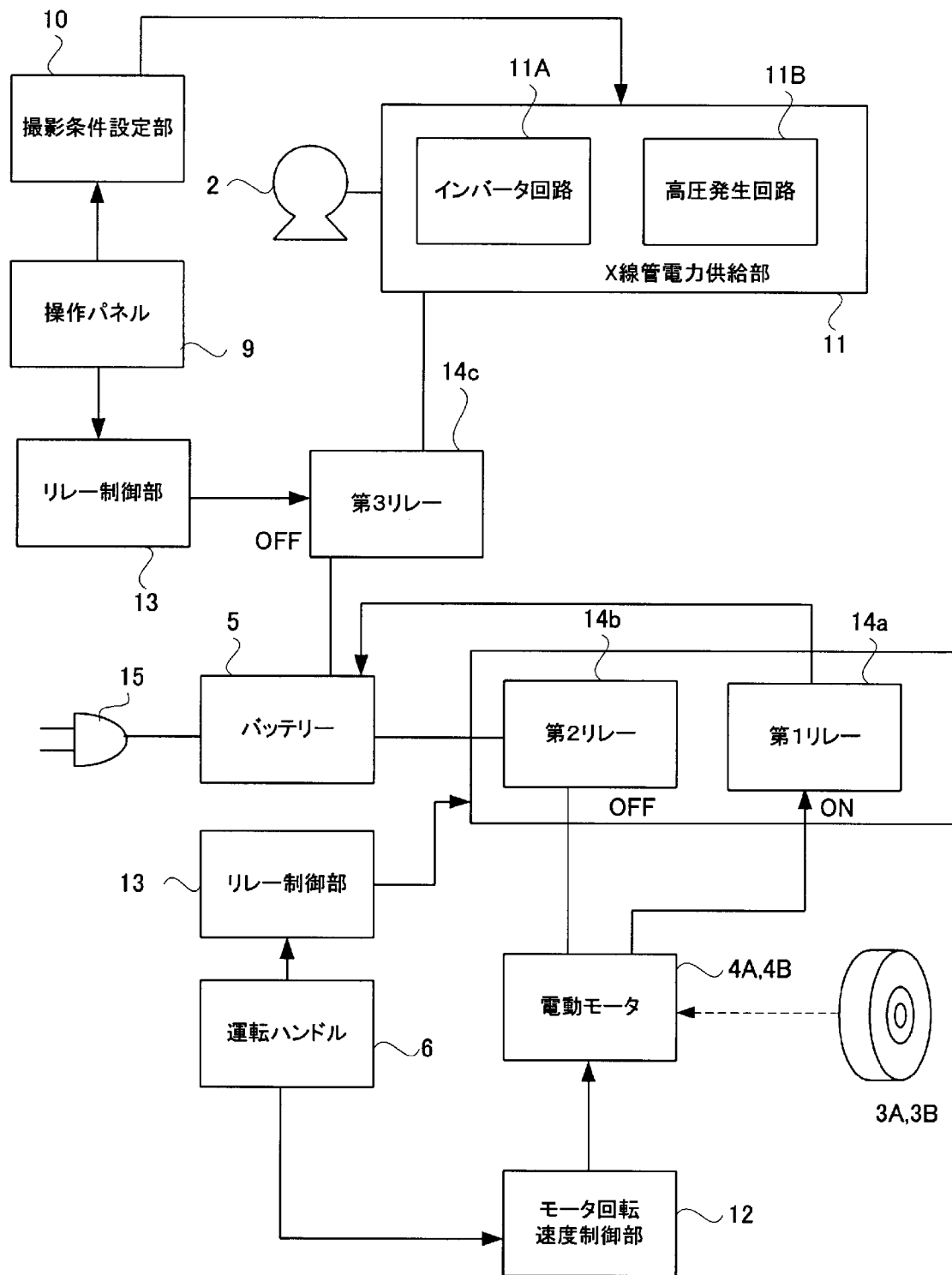
[図12]



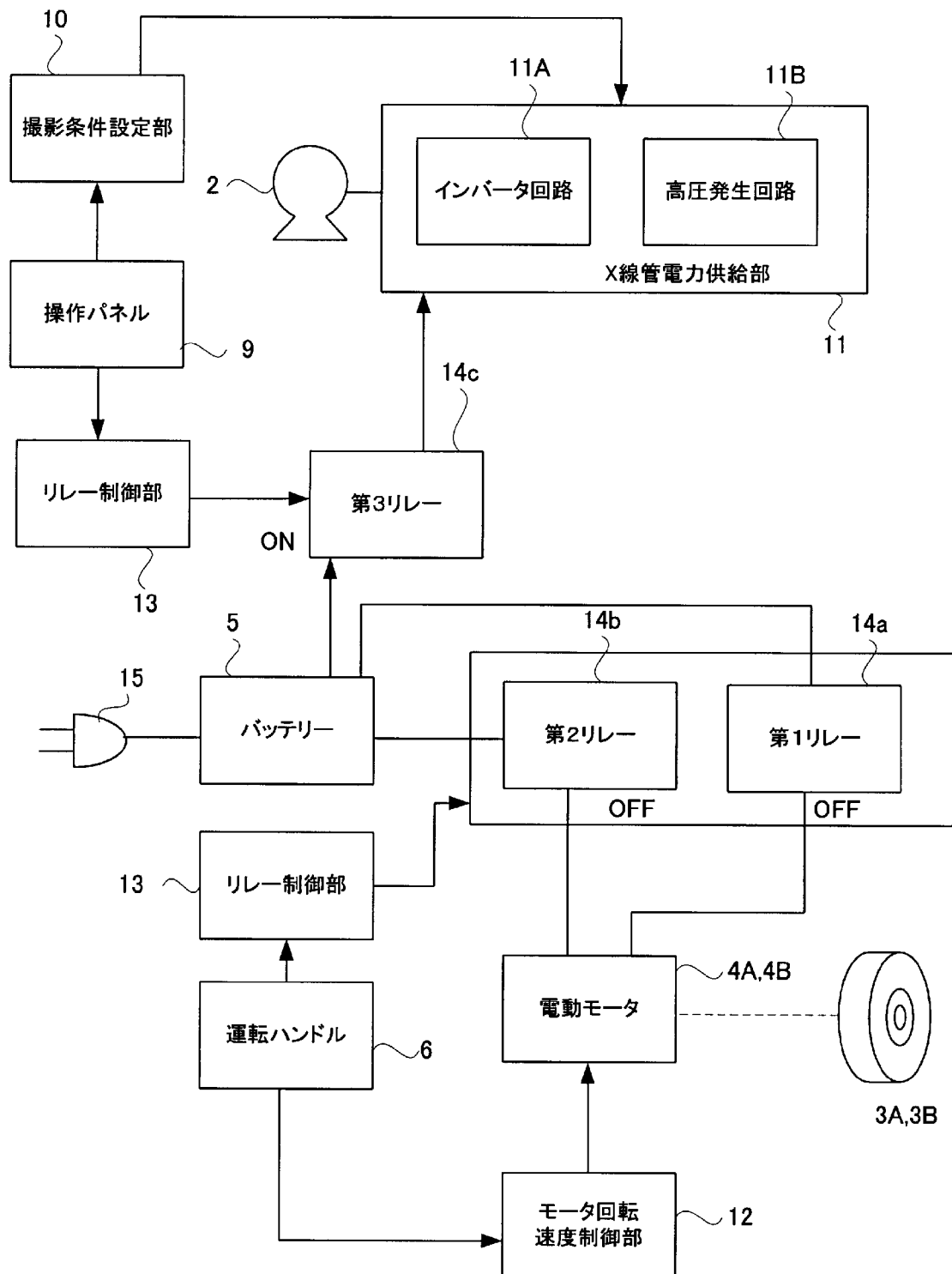
[図13]



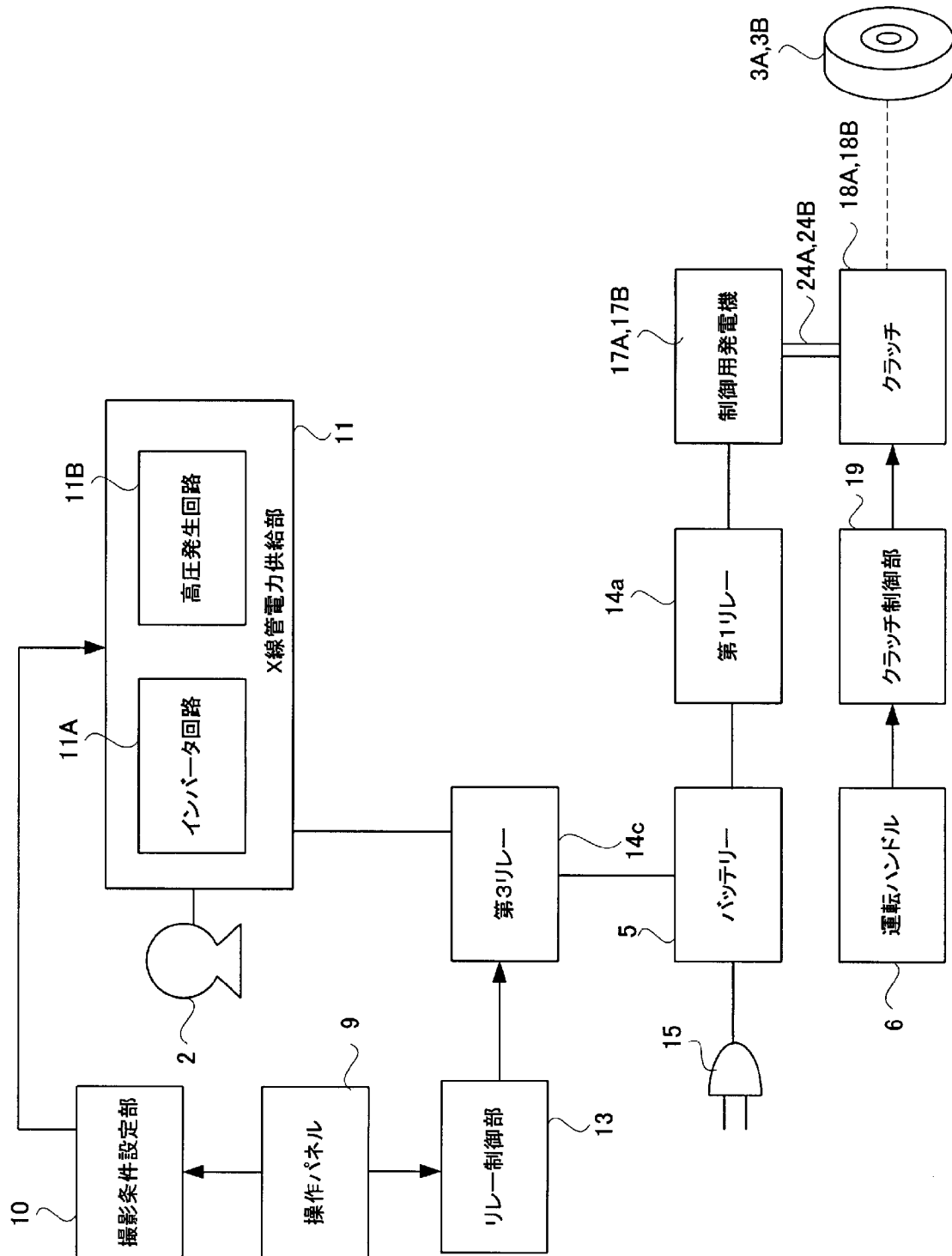
[図14]



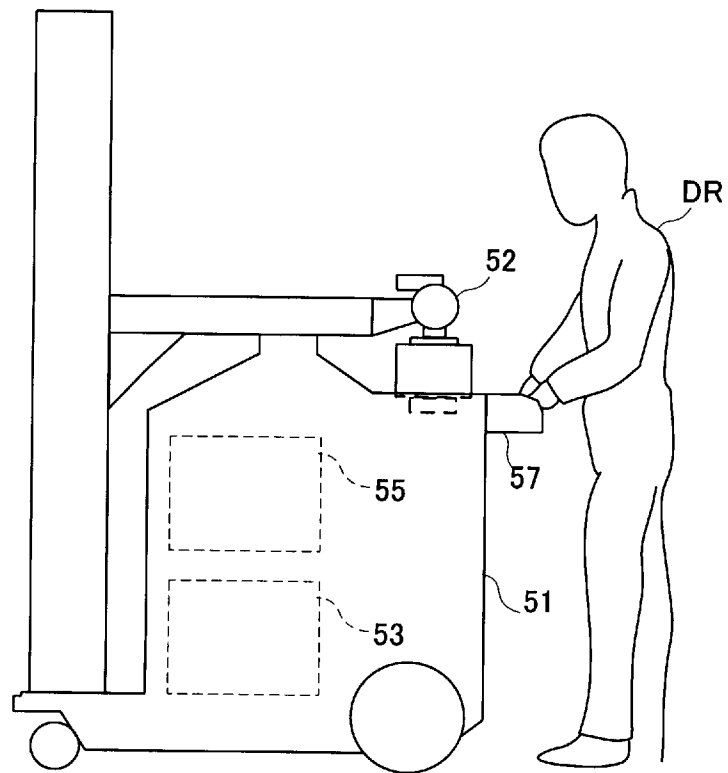
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004296

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/00 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B6/00, B60L7/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-253762 A (General Electric Co.), 23 October 2008 (23.10.2008), paragraphs [0009] to [0012], [0019] & US 2008/0240343 A1	1-8
Y	JP 10-201007 A (Nittetsu Semikondakuta Kabushiki Kaisha), 31 July 1998 (31.07.1998), paragraphs [0008] to [0014] (Family: none)	1-6
Y	JP 7-149280 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 13 June 1995 (13.06.1995), paragraphs [0007] to [0009] (Family: none)	7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 October, 2009 (13.10.09)

Date of mailing of the international search report
27 October, 2009 (27.10.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004296

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3-70402 A (Toyota Motor Corp.), 26 March 1991 (26.03.1991), page 3, upper left column, line 2 to page 5, upper left column, line 4 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B6/00(2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B6/00, B60L7/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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
Y	JP 2008-253762 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ) 2008.10.23, 段落【0009】～【0012】, 【0019】 & US 2008/0240343 A1	1-8
Y	JP 10-201007 A (日鉄セミコンダクター株式会社) 1998.07.31, 段 落【0008】～【0014】 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 7-149280 A (光洋精工株式会社) 1995.06.13, 段落【0007】～ 【0009】 (ファミリーなし)	7

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 3 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 0 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

井上 香緒梨

2 Q

3 6 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 3-70402 A (トヨタ自動車株式会社) 1991.03.26, 公報第3頁左上欄第2行～第5頁左上欄第4行 (ファミリーなし)	8