

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6768552号

(P6768552)

(45) 発行日 令和2年10月14日(2020. 10. 14)

(24) 登録日 令和2年9月25日(2020. 9. 25)

(51) Int.Cl.

F 1

B 6 0 P 3/00 (2006.01)

B 6 0 P 3/00 Q

B 6 5 F 3/00 (2006.01)

B 6 5 F 3/00 Z

B 6 0 K 1/04 (2019.01)

B 6 0 K 1/04 Z

請求項の数 3 (全 47 頁)

(21) 出願番号 特願2017-28292 (P2017-28292)
 (22) 出願日 平成29年2月17日(2017. 2. 17)
 (65) 公開番号 特開2018-131164 (P2018-131164A)
 (43) 公開日 平成30年8月23日(2018. 8. 23)
 審査請求日 令和1年12月10日(2019. 12. 10)

(73) 特許権者 000163095
 極東開発工業株式会社
 兵庫県西宮市甲子園口6丁目1番45号
 (74) 代理人 110000280
 特許業務法人サングレスト国際特許事務所
 (72) 発明者 今岡 大策
 兵庫県三木市別所町巴2番地 極東開発工
 業株式会社内

審査官 林 政道

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 作業車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

バッテリーと、

前記バッテリーから電力供給を受けて充電する充電部、及び前記充電部から電力供給を受けて車体に架装された作業機器を駆動する駆動本体部を有する作業用駆動部と、

前記バッテリーと前記充電部とを接続している接続電路を開閉可能な複数の接続用リレーを有するリレー回路と、

前記接続電路の途中に接続された検知用電路、及び当該検知用電路の通電状態を検知する通電検知部を有する検知回路と、

前記通電検知部の検知結果に基づいて、前記複数の接続用リレーに動作不良が発生しているか否かを判定する制御部と、を備え、

前記接続電路は、

前記バッテリーのプラス側と前記充電部のプラス側とを接続しているプラス側接続電路と、

前記バッテリーのマイナス側と前記充電部のマイナス側とを接続しているマイナス側接続電路と、

前記プラス側接続電路の途中のプラス側バイパス接続点、及び前記マイナス側接続電路の途中のマイナス側バイパス接続点を接続しているバイパス電路と、を有し、

前記リレー回路は、

前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けら

10

20

れた、前記プラス側接続電路を開閉可能な第 1 接続用リレーと、

前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点と前記充電部のプラス側との間で直列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第 2 接続用リレー、及び接続用抵抗と、

前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記充電部側において、前記第 1 接続用リレーに対して直列に接続されているとともに、前記第 2 接続用リレー及び前記接続用抵抗に対して並列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第 3 接続用リレーと、

前記マイナス側接続電路の前記マイナス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、当該マイナス側接続電路を開閉可能な第 4 接続用リレーと、

10

前記バイパス電路の途中に設けられた、当該バイパス電路を開閉可能な第 5 接続用リレーと、を有し、

前記検知回路は、

前記プラス側接続電路における前記第 1 接続用リレーと前記プラス側バイパス接続点との間の第 1 プラス側接続点、及び前記マイナス側接続電路における前記第 4 接続用リレーと前記マイナス側バイパス接続点との間のマイナス側接続点を接続している第 1 検知用電路と、

前記第 1 検知用電路の途中である第 2 プラス側接続点、及び前記プラス側接続電路における前記第 1 接続用リレーよりも前記バッテリー側の第 3 プラス側接続点を接続している第 2 検知用電路と、

20

前記第 1 検知用電路の前記第 2 プラス側接続点と前記マイナス側接続点との間において直列に接続された、前記第 1 検知用電路を開閉可能な第 1 検知用リレー、及び前記第 1 検知用電路の通電状態を検知する第 1 通電検知部と、

前記第 2 検知用電路の前記第 2 プラス側接続点と前記第 3 プラス側接続点の間において直列に接続された、前記第 2 検知用電路の通電状態を検知する第 2 通電検知部、及び前記第 2 検知用電路を開閉可能な第 2 検知用リレーと、を有し、

前記制御部は、前記第 1 ～ 第 5 接続用リレー及び前記第 1 ～ 第 2 検知用リレーが全て開いている状態から、次の工程 a 1 ～ a 8 をこの順に実行する制御を行い、これらの工程 a 1 ～ a 8 のそれぞれにおいて判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定した場合には、次工程があっても前記制御を終了する、作業車両。

30

工程 a 1：前記第 4 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 1 検知用リレー及び前記第 2 検知用リレーをこの順に閉じたときに、前記第 1 通電検知部及び前記第 2 通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 a 2：前記第 1 ～ 第 5 接続用リレー、前記第 1 検知用リレー、及び前記第 2 検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 4 接続用リレーを閉じたときに、前記第 1 通電検知部及び前記第 2 通電検知部がいずれも通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

40

工程 a 3：前記第 2 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 2 接続用リレーを閉じた後に、前記第 1 検知用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部が非通電を検知し且つ前記第 2 通電検知部が通電を検知したか否かを判定する工程

工程 a 4：前記第 3 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 3 接続用リレーを閉じた後に、前記第 2 接続用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部が非通電を検知し且つ前記第 2 通電検知部が通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 a 5：前記第 5 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を

50

判定する工程であって、前記第 5 接続用リレーを閉じた後に、前記第 3 接続用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部が非通電を検知し且つ前記第 2 通電検知部が通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 a 6：前記第 1 検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 5 接続用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部及び前記第 2 通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 a 7：前記第 2 検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 1 検知用リレーを閉じた後に、前記第 2 検知用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部及び前記第 2 通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 a 8：前記第 1 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 1 接続用リレーを閉じたときに、前記第 1 通電検知部が通電を検知し且つ前記第 2 通電検知部が非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

【請求項 2】

バッテリーと、

前記バッテリーから電力供給を受けて充電する充電部、及び前記充電部から電力供給を受けて車体に架装された作業機器を駆動する駆動本体部を有する作業用駆動部と、

前記駆動本体部に電力を供給する操作信号を出力する給電操作スイッチと、

前記バッテリーと前記充電部とを接続している接続回路を開閉可能な複数の接続用リレーを有するリレー回路と、

前記接続回路の途中に接続された検知用電路、及び当該検知用電路の通電状態を検知する通電検知部を有する検知回路と、

前記通電検知部の検知結果に基づいて、所定数の前記接続用リレーに動作不良が発生しているか否かを判定する制御部と、を備え、

前記接続回路は、

前記バッテリーのプラス側と前記充電部のプラス側とを接続しているプラス側接続回路と、

前記バッテリーのマイナス側と前記充電部のマイナス側とを接続しているマイナス側接続回路と、

前記プラス側接続回路の途中のプラス側バイパス接続点、及び前記マイナス側接続回路の途中のマイナス側バイパス接続点を接続しているバイパス電路と、を有し、

前記リレー回路は、

前記プラス側接続回路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、前記プラス側接続回路を開閉可能な第 1 接続用リレーと、

前記プラス側接続回路の前記プラス側バイパス接続点と前記充電部のプラス側との間で直列に接続された、前記プラス側接続回路を開閉可能な第 2 接続用リレー、及び接続用抵抗と、

前記プラス側接続回路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記充電部側において、前記第 1 接続用リレーに対して直列に接続されているとともに、前記第 2 接続用リレー及び前記接続用抵抗に対して並列に接続された、前記プラス側接続回路を開閉可能な第 3 接続用リレーと、

前記マイナス側接続回路の前記マイナス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、当該マイナス側接続回路を開閉可能な第 4 接続用リレーと、

前記バイパス電路の途中に設けられた、当該バイパス電路を開閉可能な第 5 接続用リ

10

20

30

40

50

レーと、を有し、
前記検知回路は、

前記プラス側接続電路における前記第 1 接続用リレーと前記プラス側バイパス接続点との間の第 1 プラス側接続点、及び前記マイナス側接続電路における前記第 4 接続用リレーと前記マイナス側バイパス接続点との間のマイナス側接続点を接続している第 1 検知用電路と、

前記第 1 検知用電路の途中である第 2 プラス側接続点、及び前記プラス側接続電路における前記第 1 接続用リレーよりも前記バッテリー側の第 3 プラス側接続点を接続している第 2 検知用電路と、

前記第 1 検知用電路の前記第 2 プラス側接続点と前記マイナス側接続点との間において直列に接続された、前記第 1 検知用電路を開閉可能な第 1 検知用リレー、及び前記第 1 検知用電路の通電状態を検知する第 1 通電検知部と、

前記第 2 検知用電路の前記第 2 プラス側接続点と前記第 3 プラス側接続点との間において直列に接続された、前記第 2 検知用電路の通電状態を検知する第 2 通電検知部、及び前記第 2 検知用電路を開閉可能な第 2 検知用リレーと、を有し、

前記制御部は、前記給電操作スイッチの操作信号が入力されると、前記第 1 ～ 第 5 接続用リレー及び前記第 1 ～ 第 2 検知用リレーが全て開いている状態から、次の工程 b 1 ～ b 4 をこの順に実行する制御を行い、前記工程 b 1 及び b 2 のそれぞれにおいて判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定した場合には、次工程以降を実行することなく前記制御を終了する、作業車両。

工程 b 1：少なくとも、前記第 1 接続用リレー、前記第 3 接続用リレー、前記第 5 接続用リレー、前記第 1 検知用リレー、及び前記第 2 検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 1 検知用リレー、前記第 2 検知用リレー、及び前記第 4 接続用リレーをこの順に閉じたときに、前記第 1 通電検知部及び前記第 2 通電検知部がいずれも通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 b 2：前記第 2 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 2 接続用リレーを閉じた後に、前記第 1 検知用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部が非通電を検知し且つ前記第 2 通電検知部が通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 b 3：前記第 1 接続用リレーを閉じた後に、前記第 2 検知用リレーを開ける工程

工程 b 4：前記第 2 検知用リレーを開けた時点から所定時間が経過した後に、前記第 3 接続用リレーを閉じてから前記第 2 接続用リレーを開ける工程

【請求項 3】

バッテリーと、

前記バッテリーから電力供給を受けて充電する充電部、及び前記充電部から電力供給を受けて車体に架装された作業機器を駆動する駆動本体部を有する作業用駆動部と、

前記駆動本体部への電力供給を遮断する操作信号を出力する遮断操作スイッチと、

前記バッテリーと前記充電部とを接続している接続電路を開閉可能な複数の接続用リレーを有するリレー回路と、

前記接続電路の途中に接続された検知用電路、及び当該検知用電路の通電状態を検知する通電検知部を有する検知回路と、

前記通電検知部の検知結果に基づいて、所定数の前記接続用リレーに動作不良が発生しているか否かを判定する制御部と、を備え、

前記接続電路は、

前記バッテリーのプラス側と前記充電部のプラス側とを接続しているプラス側接続電路と、

前記バッテリーのマイナス側と前記充電部のマイナス側とを接続しているマイナス側接

10

20

30

40

50

続電路と、

前記プラス側接続電路の途中のプラス側バイパス接続点、及び前記マイナス側接続電路の途中のマイナス側バイパス接続点を接続しているバイパス電路と、を有し、

前記リレー回路は、

前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、前記プラス側接続電路を開閉可能な第1接続用リレーと、

前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点と前記充電部のプラス側との間で直列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第2接続用リレー、及び接続用抵抗と、

前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記充電部側において、前記第1接続用リレーに対して直列に接続されているとともに、前記第2接続用リレー及び前記接続用抵抗に対して並列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第3接続用リレーと、

10

前記マイナス側接続電路の前記マイナス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、当該マイナス側接続電路を開閉可能な第4接続用リレーと、

前記バイパス電路の途中に設けられた、当該バイパス電路を開閉可能な第5接続用リレーと、を有し、

前記検知回路は、

前記プラス側接続電路における前記第1接続用リレーと前記プラス側バイパス接続点との間の第1プラス側接続点、及び前記マイナス側接続電路における前記第4接続用リレーと前記マイナス側バイパス接続点との間のマイナス側接続点を接続している第1検知用電路と、

20

前記第1検知用電路の途中である第2プラス側接続点、及び前記プラス側接続電路における前記第1接続用リレーよりも前記バッテリー側の第3プラス側接続点を接続している第2検知用電路と、

前記第1検知用電路の前記第2プラス側接続点と前記マイナス側接続点との間において直列に接続された、前記第1検知用電路を開閉可能な第1検知用リレー、及び前記第1検知用電路の通電状態を検知する第1通電検知部と、

前記第2検知用電路の前記第2プラス側接続点と前記第3プラス側接続点の間において直列に接続された、前記第2検知用電路の通電状態を検知する第2通電検知部、及び前記第2検知用電路を開閉可能な第2検知用リレーと、を有し、

30

前記制御部は、前記遮断操作スイッチの操作信号が入力されると、前記第1接続用リレー、前記第3接続用リレー及び前記第4接続用リレーが全て閉じており、前記第2接続用リレー、前記第5接続用リレー、前記第1検知用リレー及び前記第2検知用リレーが全て開いている状態から、次の工程c1～c4をこの順に実行する制御を行い、前記工程c1及びc2のそれぞれにおいて判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定した場合には、次工程以降を実行することなく前記制御を終了する、作業車両。

工程c1：少なくとも、前記第1接続用リレー、前記第1検知用リレー、及び前記第2検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第1検知用リレー及び前記第2検知用リレーをこの順に閉じた後に、前記第1接続用リレー及び前記第3接続用リレーをこの順に開けたときに、前記第1通電検知部及び前記第2通電検知部がいずれも通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

40

工程c2：少なくとも前記第3接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第2検知用リレーを開けたときに、前記第1通電検知部及び前記第2通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程c3：前記第5接続用リレー及び前記第2接続用リレーをこの順に閉じた後に、

50

前記第4接続用リレーを開ける工程

工程c4：前記第4接続用リレーを開けた時点から所定時間が経過した後に、前記第2接続用リレー、前記第5接続用リレー、及び前記第1検知用リレーをこの順に開ける工程

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば塵芥収集車等の作業車両には、車体に架装された作業機器を駆動させる電動モータを走行用のバッテリーに接続し、このバッテリーの電力を利用して作業機器を駆動させるものがある（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-189409号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来の塵芥収集車をはじめとする作業車両では、一般的に運転者が運転室から外に降りて運転室後方の車体に架装された作業機器を確認しながら操作するため、その操作スイッチを運転室の外部に配置しているものが多い。このような作業車にあっては、例えば停車中に、運転室の外部の作業スイッチが誤って操作されると、走行用のバッテリーに直結されている電動モータが始動するおそれがある。

【0005】

そこで、バッテリーと電動モータとを接続する回路の途中に、その回路を開閉可能な複数のリレーを有するリレー回路を設け、作業機器を駆動しないときは各リレーにより前記回路を開けて、バッテリーから電動モータへの電力供給を遮断しておくことが考えられる。しかし、この場合には、リレーの固着等の動作不良に起因して電動モータに常に電力が供給される状態となって車両が走行できなくなるのを防止するために、各リレーの動作不良を点検するテスターをリレー毎に設ける必要があり、製造コストが高くなるという問題があった。

【0006】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、バッテリーと作業用駆動部との接続回路を開閉する複数のリレーの動作不良を安価な構成で点検することができる作業車両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】

本発明の作業車は、バッテリーと、前記バッテリーから電力供給を受けて充電する充電部、及び前記充電部から電力供給を受けて車体に架装された作業機器を駆動する駆動本体部を有する作業用駆動部と、前記バッテリーと前記充電部とを接続している接続回路を開閉可能な複数の接続用リレーを有するリレー回路と、前記接続回路の途中に接続された検知用回路、及び当該検知用回路の通電状態を検知する通電検知部を有する検知回路と、前記通電検知部の検知結果に基づいて、前記複数の接続用リレーに動作不良が発生しているか否かを判定する制御部と、を備え、前記接続回路は、前記バッテリーのプラス側と前記充電部のプラス側とを接続しているプラス側接続回路と、前記バッテリーのマイナス側と前記充電部のマイナス側とを接続しているマイナス側接続回路と、前記プラス側接続回路の途中のプラス側バイパス接続点、及び前記マイナス側接続回路の途中のマイナス側バイパス接続点を接続しているバイパス回路と、を有し、前記リレー回路は、前記プラス側接続回路の前

10

20

30

40

50

記プラス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、前記プラス側接続電路を開閉可能な第1接続用リレーと、前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点と前記充電部のプラス側との間で直列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第2接続用リレー、及び接続用抵抗と、前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記充電部側において、前記第1接続用リレーに対して直列に接続されているとともに、前記第2接続用リレー及び前記接続用抵抗に対して並列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第3接続用リレーと、前記マイナス側接続電路の前記マイナス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、当該マイナス側接続電路を開閉可能な第4接続用リレーと、前記バイパス電路の途中に設けられた、当該バイパス電路を開閉可能な第5接続用リレーと、を有し、前記検知回路は、前記プラス側接続電路における前記第1接続用リレーと前記プラス側バイパス接続点との間の第1プラス側接続点、及び前記マイナス側接続電路における前記第4接続用リレーと前記マイナス側バイパス接続点との間のマイナス側接続点を接続している第1検知用電路と、前記第1検知用電路の途中である第2プラス側接続点、及び前記プラス側接続電路における前記第1接続用リレーよりも前記バッテリー側の第3プラス側接続点を接続している第2検知用電路と、前記第1検知用電路の前記第2プラス側接続点と前記マイナス側接続点との間において直列に接続された、前記第1検知用電路を開閉可能な第1検知用リレー、及び前記第1検知用電路の通電状態を検知する第1通電検知部と、前記第2検知用電路の前記第2プラス側接続点と前記第3プラス側接続点との間において直列に接続された、前記第2検知用電路の通電状態を検知する第2通電検知部、及び前記第2検知用電路を開閉可能な第2検知用リレーと、を有し、前記制御部は、前記第1～第5接続用リレー及び前記第1～第2検知用リレーが全て開いている状態から、次の工程a1～a8をこの順に実行する制御を行い、これらの工程a1～a8のそれぞれにおいて判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定した場合には、次工程があっても前記制御を終了する、作業車両。

工程a1：前記第4接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第1検知用リレー及び前記第2検知用リレーをこの順に閉じたときに、前記第1通電検知部及び前記第2通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程a2：前記第1～第5接続用リレー、前記第1検知用リレー、及び前記第2検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第4接続用リレーを閉じたときに、前記第1通電検知部及び前記第2通電検知部がいずれも通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程a3：前記第2接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第2接続用リレーを閉じた後に、前記第1検知用リレーを開けたときに、前記第1通電検知部が非通電を検知し且つ前記第2通電検知部が通電を検知したか否かを判定する工程

工程a4：前記第3接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第3接続用リレーを閉じた後に、前記第2接続用リレーを開けたときに、前記第1通電検知部が非通電を検知し且つ前記第2通電検知部が通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程a5：前記第5接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第5接続用リレーを閉じた後に、前記第3接続用リレーを開けたときに、前記第1通電検知部が非通電を検知し且つ前記第2通電検知部が通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程a6：前記第1検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第5接続用リレーを開けたときに、前記第1通電検知部及び

10

20

30

40

50

前記第 2 通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 a 7：前記第 2 検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 1 検知用リレーを閉じた後に、前記第 2 検知用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部及び前記第 2 通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 a 8：前記第 1 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 1 接続用リレーを閉じたときに、前記第 1 通電検知部が通電を検知し且つ前記第 2 通電検知部が非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

【 0 0 0 8 】

本発明によれば、前記工程 a 1 ~ a 8 の判定における検知回路の第 1 及び第 2 通電検知部の検知結果に基づいて、作業リレー回路 70 の第 1 ~ 第 5 接続用リレーの各動作不良を判定することができる。その際、検知回路 80 の通電検知部の個数（2 個）は、接続用リレーの個数（5 個）よりも少ないため、接続用リレーの動作不良を点検するテスターを、判定対象の接続用リレーの個数と同数個（5 個）設ける場合に比べて、安価な構成で複数の接続用リレーの動作不良を点検することができる。

また、前記工程 a 2、a 7 及び a 8 の判定を行うことで、検知回路の第 1 及び第 2 検知用リレーの各動作不良も判定することができる。

【 0 0 0 9 】

他の観点から見た本発明の作業車は、バッテリーと、前記バッテリーから電力供給を受けて充電する充電部、及び前記充電部から電力供給を受けて車体に架装された作業機器を駆動する駆動本体部を有する作業用駆動部と、前記駆動本体部に電力を供給する操作信号を出力する給電操作スイッチと、前記バッテリーと前記充電部とを接続している接続回路を開閉可能な複数の接続用リレーを有するリレー回路と、前記接続回路の途中に接続された検知用回路、及び当該検知用回路の通電状態を検知する通電検知部を有する検知回路と、前記通電検知部の検知結果に基づいて、所定数の前記接続用リレーに動作不良が発生しているか否かを判定する制御部と、を備え、前記接続回路は、前記バッテリーのプラス側と前記充電部のプラス側とを接続しているプラス側接続回路と、前記バッテリーのマイナス側と前記充電部のマイナス側とを接続しているマイナス側接続回路と、前記プラス側接続回路の途中のプラス側バイパス接続点、及び前記マイナス側接続回路の途中のマイナス側バイパス接続点を接続しているバイパス回路と、を有し、前記リレー回路は、前記プラス側接続回路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、前記プラス側接続回路を開閉可能な第 1 接続用リレーと、前記プラス側接続回路の前記プラス側バイパス接続点と前記充電部のプラス側との間で直列に接続された、前記プラス側接続回路を開閉可能な第 2 接続用リレー、及び接続用抵抗と、前記プラス側接続回路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記充電部側において、前記第 1 接続用リレーに対して直列に接続されているとともに、前記第 2 接続用リレー及び前記接続用抵抗に対して並列に接続された、前記プラス側接続回路を開閉可能な第 3 接続用リレーと、前記マイナス側接続回路の前記マイナス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、当該マイナス側接続回路を開閉可能な第 4 接続用リレーと、前記バイパス回路の途中に設けられた、当該バイパス回路を開閉可能な第 5 接続用リレーと、を有し、前記検知回路は、前記プラス側接続回路における前記第 1 接続用リレーと前記プラス側バイパス接続点との間の第 1 プラス側接続点、及び前記マイナス側接続回路における前記第 4 接続用リレーと前記マイナス側バイパス接続点との間のマイナス側接続点を接続している第 1 検知用回路と、前記第 1 検知用回路の途中である第 2 プラス側接続点、及び前記プラス側接続回路における前記第 1 接続用リレーよりも前記バッテリー側の第 3 プラス側接続点を接続している第 2 検知用回路と、前記

第 1 検知用電路の前記第 2 プラス側接続点と前記マイナス側接続点との間において直列に接続された、前記第 1 検知用電路を開閉可能な第 1 検知用リレー、及び前記第 1 検知用電路の通電状態を検知する第 1 通電検知部と、前記第 2 検知用電路の前記第 2 プラス側接続点と前記第 3 プラス側接続点との間において直列に接続された、前記第 2 検知用電路の通電状態を検知する第 2 通電検知部、及び前記第 2 検知用電路を開閉可能な第 2 検知用リレーと、を有し、前記制御部は、前記給電操作スイッチの操作信号が入力されると、前記第 1 ～ 第 5 接続用リレー及び前記第 1 ～ 第 2 検知用リレーが全て開いている状態から、次の工程 b 1 ～ b 4 をこの順に実行する制御を行い、前記工程 b 1 及び b 2 のそれぞれにおいて判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定した場合には、次工程以降を実行することなく前記制御を終了する、作業車両。

10

工程 b 1：少なくとも、前記第 1 接続用リレー、前記第 3 接続用リレー、前記第 5 接続用リレー、前記第 1 検知用リレー、及び前記第 2 検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 1 検知用リレー、前記第 2 検知用リレー、及び前記第 4 接続用リレーをこの順に閉じたときに、前記第 1 通電検知部及び前記第 2 通電検知部がいずれも通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程 b 2：前記第 2 接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第 2 接続用リレーを閉じた後に、前記第 1 検知用リレーを開けたときに、前記第 1 通電検知部が非通電を検知し且つ前記第 2 通電検知部が通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

20

工程 b 3：前記第 1 接続用リレーを閉じた後に、前記第 2 検知用リレーを開ける工程

工程 b 4：前記第 2 検知用リレーを開けた時点から所定時間が経過した後に、前記第 3 接続用リレーを閉じてから前記第 2 接続用リレーを開ける工程

【 0 0 1 0 】

本発明によれば、前記工程 b 1 及び b 2 の判定における検知回路の第 1 及び第 2 通電検知部の検知結果に基づいて、作業用リレー回路の所定数（4 個）の接続用リレー（第 1 ～ 第 3 接続用リレー及び第 5 接続用リレー）の各動作不良を判定することができる。その際、検知回路の通電検知部の個数（2 個）は、判定対象の接続用リレーの個数（4 個）よりも少ないため、接続用リレーの動作不良を点検するテスターを、判定対象となる所定数の接続用リレーの個数と同数個（4 個）設ける場合に比べて、安価な構成で複数の接続用リレーの動作不良を点検することができる。また、前記工程 b 1 の判定を行うことで、検知回路の第 1 及び第 2 検知用リレーの各動作不良も判定することができる。

30

【 0 0 1 1 】

さらに、給電操作スイッチが操作されると、制御部が工程 b 1 及び b 2 の判定を行った後に、工程 b 3 及び b 4 を実行することで、駆動本体部に電力が供給される。したがって、給電操作スイッチが操作されると、駆動本体部に電力供給するための各接続用リレーの開閉動作を行いながら、工程 b 1 及び b 2 の判定が行われるので、複数の接続用リレーの動作不良を簡単かつ迅速に点検することができる。

40

【 0 0 1 2 】

他の観点から見た本発明の作業車は、バッテリーと、前記バッテリーから電力供給を受けて充電する充電部、及び前記充電部から電力供給を受けて車体に架装された作業機器を駆動する駆動本体部を有する作業用駆動部と、前記駆動本体部への電力供給を遮断する操作信号を出力する遮断操作スイッチと、前記バッテリーと前記充電部とを接続している接続電路を開閉可能な複数の接続用リレーを有するリレー回路と、前記接続電路の途中に接続された検知用電路、及び当該検知用電路の通電状態を検知する通電検知部を有する検知回路と、前記通電検知部の検知結果に基づいて、所定数の前記接続用リレーに動作不良が発生しているか否かを判定する制御部と、を備え、前記接続電路は、前記バッテリーのプラス側と前記充電部のプラス側とを接続しているプラス側接続電路と、前記バッテリーのマイナス側

50

と前記充電部のマイナス側とを接続しているマイナス側接続電路と、前記プラス側接続電路の途中のプラス側バイパス接続点、及び前記マイナス側接続電路の途中のマイナス側バイパス接続点を接続しているバイパス電路と、を有し、前記リレー回路は、前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、前記プラス側接続電路を開閉可能な第1接続用リレーと、前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点と前記充電部のプラス側との間で直列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第2接続用リレー、及び接続用抵抗と、前記プラス側接続電路の前記プラス側バイパス接続点よりも前記充電部側において、前記第1接続用リレーに対して直列に接続されているとともに、前記第2接続用リレー及び前記接続用抵抗に対して並列に接続された、前記プラス側接続電路を開閉可能な第3接続用リレーと、前記マイナス側接続電路の前記マイナス側バイパス接続点よりも前記バッテリー側に設けられた、当該マイナス側接続電路を開閉可能な第4接続用リレーと、前記バイパス電路の途中に設けられた、当該バイパス電路を開閉可能な第5接続用リレーと、を有し、前記検知回路は、前記プラス側接続電路における前記第1接続用リレーと前記プラス側バイパス接続点との間の第1プラス側接続点、及び前記マイナス側接続電路における前記第4接続用リレーと前記マイナス側バイパス接続点との間のマイナス側接続点を接続している第1検知用電路と、前記第1検知用電路の途中である第2プラス側接続点、及び前記プラス側接続電路における前記第1接続用リレーよりも前記バッテリー側の第3プラス側接続点を接続している第2検知用電路と、前記第1検知用電路の前記第2プラス側接続点と前記マイナス側接続点との間において直列に接続された、前記第1検知用電路を開閉可能な第1検知用リレー、及び前記第1検知用電路の通電状態を検知する第1通電検知部と、前記第2検知用電路の前記第2プラス側接続点と前記第3プラス側接続点との間において直列に接続された、前記第2検知用電路の通電状態を検知する第2通電検知部、及び前記第2検知用電路を開閉可能な第2検知用リレーと、を有し、前記制御部は、前記遮断操作スイッチの操作信号が入力されると、前記第1接続用リレー、前記第3接続用リレー及び前記第4接続用リレーが全て閉じており、前記第2接続用リレー、前記第5接続用リレー、前記第1検知用リレー及び前記第2検知用リレーが全て開いている状態から、次の工程c1～c4をこの順に実行する制御を行い、前記工程c1及びc2のそれぞれにおいて判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定した場合には、次工程以降を実行することなく前記制御を終了する、作業車両。

工程c1：少なくとも、前記第1接続用リレー、前記第1検知用リレー、及び前記第2検知用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第1検知用リレー及び前記第2検知用リレーをこの順に閉じた後に、前記第1接続用リレー及び前記第3接続用リレーをこの順に開けたときに、前記第1通電検知部及び前記第2通電検知部がいずれも通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程c2：少なくとも前記第3接続用リレーを判定対象のリレーとして当該リレーの動作不良を判定する工程であって、前記第2検知用リレーを開けたときに、前記第1通電検知部及び前記第2通電検知部がいずれも非通電を検知した場合は、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し、それ以外の場合は、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する工程

工程c3：前記第5接続用リレー及び前記第2接続用リレーをこの順に閉じた後に、前記第4接続用リレーを開ける工程

工程c4：前記第4接続用リレーを開けた時点から所定時間が経過した後に、前記第2接続用リレー、前記第5接続用リレー、及び前記第1検知用リレーをこの順に開ける工程

【0013】

本発明によれば、前記工程c1及びc2の判定における検知回路の第1及び第2通電検知部の検知結果に基づいて、作業用リレー回路の所定数(3個)の接続用リレー(第1～

10

20

30

40

50

第 3 接続用リレー)の各動作不良を判定することができる。その際、検知回路の通電検知部の個数(2 個)は、判定対象の接続用リレーの個数(3 個)よりも少ないため、接続用リレーの動作不良を点検するテストを、判定対象となる所定数の接続用リレーの個数と同数個(3 個)設ける場合に比べて、安価な構成で複数の接続用リレーの動作不良を点検することができる。また、前記工程 c 1 及び c 2 の判定を行うことで、検知回路の第 1 及び第 2 検知用リレーの各動作不良も判定することができる。

【0014】

さらに、遮断操作スイッチが操作されると、制御部が工程 c 1 及び c 2 の判定を行った後に、工程 c 3 及び c 4 を実行することで、駆動本体部への電力供給が遮断される。したがって、遮断操作スイッチが操作されると、駆動本体部への電力供給を遮断するための各接続用リレーの開閉動作を行いながら、工程 c 1 及び c 2 の判定が行われるので、複数の接続用リレーの動作不良を簡単かつ迅速に点検することができる。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、バッテリーと作業用駆動部との接続回路を開閉する複数のリレーの動作不良を安価な構成で点検することができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図 1】本発明の一実施形態に係る作業車両である塵芥収集車の側断面図である。

【図 2】塵芥収集車の背面図である。

20

【図 3】塵芥排出時の動作順序を示す塵芥収集車の概略側面図である。

【図 4】塵芥収集車の油圧回路図である。

【図 5】運転室内のスイッチボックスの平面図である。

【図 6】塵芥収集車の電気回路図である。

【図 7】制御部が実行する初期不良判定制御の処理内容を示すフローチャートである。

【図 8】第 1 初期不良判定を行う前の状態を示す電気回路図である。

【図 9】制御部が実行する第 1 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 10】第 1 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 11】制御部が実行する第 2 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

30

【図 12】第 2 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 13】第 2 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 14】第 2 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 15】第 2 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 16】第 2 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

40

【図 17】制御部が実行する第 3 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 18】第 3 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 19】制御部が実行する第 4 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 20】第 4 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 21】制御部が実行する第 5 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 22】第 5 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 23】制御部が実行する第 6 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

50

【図 2 4】第 6 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 2 5】第 6 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 2 6】制御部が実行する第 7 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 2 7】第 7 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 2 8】第 7 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 2 9】制御部が実行する第 8 初期不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

10

【図 3 0】第 8 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 3 1】制御部が実行する給電制御の処理内容を示すフローチャートである。

【図 3 2】制御部が実行する第 1 給電時不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 3 3】制御部が実行する第 2 給電時不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 3 4】制御部が第 1 給電時リレー開閉を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 3 5】制御部が第 2 給電時リレー開閉を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

20

【図 3 6】制御部が実行する遮断制御の処理内容を示すフローチャートである。

【図 3 7】制御部が実行する第 1 遮断時不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

【図 3 8】第 1 遮断時不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 3 9】第 1 遮断時不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 4 0】制御部が実行する第 2 遮断時不良判定の処理内容を示すフローチャートである。

30

【図 4 1】第 2 遮断時不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

【図 4 2】第 2 遮断時不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 4 3】第 2 遮断時不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 4 4】第 2 遮断時不良判定の判定結果が否定的となる原因を説明する電気回路図である。

【図 4 5】制御部が第 1 遮断時リレー開閉を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の好ましい実施形態について添付図面を参照しながら説明する。

[全体構成]

図 1 は、本発明の一実施形態に係る作業車両の側断面図である。図 1 において、本実施形態の作業車両は、運転室 1 a の後方の車体 1 0 上に塵芥収集機器（作業機器）を架装した塵芥収集車 1 からなる。車体 1 0 は、シャシフレーム 1 1 と、このシャシフレーム 1 1 上に載置して固定されたサブフレーム 1 2 とを有している。

【0018】

塵芥収集車 1 は、上記塵芥収集機器として、サブフレーム 1 2 上に搭載された塵芥収容

50

箱 2 と、塵芥収容箱 2 の後方に連設して設けられた塵芥投入箱 3 とを備えている。塵芥収容箱 2 の後面には、開口部 2 a が形成されている。塵芥投入箱 3 の後部には、塵芥が投入される投入口 3 a が形成されており、この投入口 3 a を上下にスライドして開閉する蓋 3 b が設けられている。塵芥投入箱 3 の前方下部には、塵芥投入箱 3 に投入された塵芥を塵芥収容箱 2 に収容するための開口 3 d が設けられている。

【 0 0 1 9 】

塵芥投入箱 3 は、上部に設けられた支点 3 f を中心に回動可能であり、これによって塵芥収容箱 2 に対しての開閉動作が可能である。塵芥投入箱 3 は、図の実線で示すように塵芥収容箱 2 の開口部 2 a を閉鎖する閉鎖位置と、図の二点鎖線で示すように上方回動により上記開口部 2 a を開放して塵芥を排出することができる開放位置との間で回動するよう

10

【 0 0 2 0 】

次に、塵芥投入箱 3 内に設けられている積込装置 T について説明する。塵芥投入箱 3 の左右の側壁 3 c には、押込シリンダ 1 1 2 のシリンダ側基端部 1 1 2 a が軸着されており、これにより押込シリンダ 1 1 2 は回動可能である。また、左右の側壁 3 c には、押込板 1 0 8 が支軸 1 1 3 を中心として回動可能に取り付けられている。押込板 1 0 8 は、図示のような側面形状の左右の部材間を車幅方向に延びるプレート等（図示省略）により接続して一体化したものである。

【 0 0 2 1 】

押込板 1 0 8 の上端部と押込シリンダ 1 1 2 のピストンロッド先端部とは、ピン 1 1 4 により互いに接続されており、これにより、押込シリンダ 1 1 2 が伸長駆動すると、当該押込シリンダ 1 1 2 自身が図の反時計回り方向に回動しながら押込板 1 0 8 を図の時計回り方向に回動させ、図の実線で示す状態となる。また、その状態から押込シリンダ 1 1 2 が収縮駆動すると、当該押込シリンダ 1 1 2 自身が図の時計回り方向に回動しながら押込板 1 0 8 を図の反時計回り方向に回動させ、図の二点鎖線で示す状態となる。

20

【 0 0 2 2 】

左右の側壁 3 c には、図示の側面形状で車幅方向に延びる回転板 1 1 5 が支軸 1 1 6 を中心として回転自在に取り付けられている。回転板 1 1 5 は、図の時計回り方向が通常回転方向である。塵芥投入箱 3 の内部底面 3 e は、回転板 1 1 5 の先端の回動軌跡に沿って円弧状に形成されている。

30

【 0 0 2 3 】

上記のように構成された積込装置 T においては、塵芥投入箱 3 内に塵芥が投入されると、回転板 1 1 5 は塵芥をかき込みながら図示の位置（ 9 時の位置）まで上昇する。そして、回転板 1 1 5 が図示の位置に来たとき、押込板 1 0 8 が二点鎖線の位置から実線の位置まで図の時計回り方向に回動して、回転板 1 1 5 の上に載っている塵芥を塵芥収容箱 2 に押し込む。その後、押込板 1 0 8 は、回転板 1 1 5 が 1 2 時の位置を超える頃から図の反時計回り方向に回動し始め、次の押込動作開始までには元の位置（二点鎖線の位置）に戻っている。このような周期的動作が、 1 サイクル又は連続サイクルで行われる。

【 0 0 2 4 】

一方、塵芥収容箱 2 の下方にはダンプシリンダ（排出駆動手段） 1 1 9 が設けられており、そのシリンダ側基端部 1 1 9 a はサブフレーム 1 2 に軸着されている。また、ピストンロッド側先端部 1 1 9 b は塵芥収容箱 2 の下面に軸着されている。塵芥収容箱 2 の後端下部は、支軸 1 2 0 を介してサブフレーム 1 2 上に上下回動可能に支持されており、ダンプシリンダ 1 1 9 を伸縮駆動させることにより、塵芥収容箱 2 を図 3（ c ）に示す傾動位置と図 3（ a ）に示す着床位置との間で上下回動可能である。したがって、塵芥収容箱 2 内に積み込まれた塵芥は、ダンプシリンダ 1 1 9 を伸長駆動させて塵芥収容箱 2 を車体 1 0 に対して上方回動（傾動）させることにより、自重により開口部 2 a から外部へ排出される。

40

【 0 0 2 5 】

図 2 は、塵芥収集車 1 の背面図である。塵芥投入箱 3 の左右両端に配置された一対のス

50

スイングシリンダ（投入箱駆動手段）２０は、上端が塵芥収容箱２側に取り付けられ、下端が塵芥投入箱３に取り付けられている。このスイングシリンダ２０を伸長駆動させると塵芥投入箱３が上方回動（開放）され（図３（ｂ）参照）、収縮駆動させると塵芥投入箱３が下方回動（閉鎖）される（図３（ａ）参照）。

【００２６】

以上の構成により、図３（ａ）に示す走行状態（塵芥投入箱３が閉鎖位置にあり、かつ塵芥収容箱２が着床位置にある状態）から、塵芥収容箱２内に積み込まれた塵芥を外部に排出する排出作業を行う際には、まず、スイングシリンダ２０を伸長駆動させて塵芥投入箱３を上方回動させる。これにより、塵芥投入箱３は、図３（ｂ）に示すように、開放位置に到達する。この状態から、ダンプシリンダ１１９を伸縮駆動させて塵芥収容箱２を着床位置から上方回動させる。これにより、塵芥収容箱２は、図３（ｃ）に示すように傾動位置まで上方回動した状態となり、塵芥収容箱２内に塵芥は自重により開口部２ａから外部に排出される。

10

【００２７】

〔油圧回路〕

図４は、上記押込シリンダ１１２、ダンプシリンダ１１９、スイングシリンダ２０、及び油圧モータ１１７に関する油圧回路図である。この油圧回路は、オイルタンク２１、油圧ポンプ２２、押込シリンダ用電磁切換弁１２４、油圧モータ用電磁切換弁１２５、ダンプシリンダ用電磁切換弁１２６、スイングシリンダ用電磁切換弁（テールゲートロック用電磁切換弁を兼用）２７、切換弁２８、テールゲートロック（シリンダ）３１、その他圧力制御弁１９６～１９９、逆止弁２９，１２９ａ～１２９ｆ、フィルタ３０等を図示のように接続して構成されている。

20

【００２８】

油圧モータ１１７は、回転板１１５を回動させるものであり、押込シリンダ１１２と共に積込装置Ｔを駆動する積込駆動手段１７１を構成している。油圧ポンプ２２には電動モータ２３が接続されており、電動モータ２３により油圧ポンプ２２を駆動して作動油を吐出することにより、投入箱駆動手段（スイングシリンダ）２０、排出駆動手段（ダンプシリンダ）１１９、及び積込駆動手段１７１をそれぞれ駆動させるようになっている。したがって、電動モータ２３は、塵芥収集機器（作業機器）を駆動する作業用駆動部Ｄ２の駆動本体部として機能する。

30

【００２９】

油圧モータ用電磁切換弁１２５のソレノイド１２５ｎが励磁されると油圧モータ１１７が正転駆動して回転板１１５が図１の時計回り方向に回動する。そして、油圧モータ用電磁切換弁１２５のソレノイド１２５ｒが励磁されると油圧モータ１１７が逆転駆動して回転板１１５が図１の反時計回り方向に回動する。

【００３０】

押込シリンダ用電磁切換弁１２４のソレノイド１２４ｓが励磁されると押込シリンダ１１２が収縮駆動し、ソレノイド１２４ｅが励磁されると押込シリンダ１１２が伸長駆動する。

ダンプシリンダ用電磁切換弁１２６のソレノイド１２６ｓが励磁されるとダンプシリンダ１１９が収縮駆動し、ソレノイド１２６ｅが励磁されるとダンプシリンダ１１９が伸長駆動する。

40

【００３１】

塵芥投入箱３が閉鎖位置にあるとき（図１の実線）、スイングシリンダ２０は最も収縮した状態にあり、スイングシリンダ用電磁切換弁２７は中立位置にある。なお、切換弁２８は図４に示された位置にある。この状態からスイングシリンダ用電磁切換弁２７のソレノイド２７ｅが励磁されると、テールゲートロック３１がロック解除方向に動作し、スイングシリンダ２０が伸長駆動して塵芥投入箱３が上方回動する。

【００３２】

スイングシリンダ用電磁切換弁２７のソレノイド２７ｅが消磁され、かつ、切換弁２８

50

が励磁されると、塵芥投入箱 3 の自重によりスイングシリンダ 2 0 内の作動油が切換弁 2 8 およびスイングシリンダ用電磁弁 2 7 を介してオイルタンク 2 1 に戻される。これにより、スイングシリンダ 2 0 が収縮駆動して塵芥投入箱 3 が下方回転する。また、塵芥投入箱 3 が閉鎖位置に達した後、スイングシリンダ用電磁弁 2 7 のソレノイド 2 7 s が励磁されると、テールゲートロック 3 1 がロック動作し、塵芥投入箱 3 が閉鎖位置でロックされる。その後、ソレノイド 2 7 s は消磁されるが、逆止弁 2 9 によりテールゲートロック 3 1 のロック状態は維持される。

【 0 0 3 3 】

[スイッチボックス]

図 5 は、運転室 1 a 内に設けられているスイッチボックス S B 1 の平面図である。スイッチボックス S B 1 には、メインスイッチ 3 4、排出スイッチ 3 5、かき出しスイッチ 3 7、メインランプ 3 8、及びロックランプ 3 9 が設けられている。

メインスイッチ 3 4 は、「積込」、「OFF」、及び「排出」のいずれかの位置を選択することができ、手を離しても選択した位置に保持されるタイプのスイッチである。排出スイッチ 3 5 は、「排出」、「OFF」、及び「戻し」のいずれかの位置を選択することができ、手を離すと「OFF」の位置に戻るタイプのスイッチである。

【 0 0 3 4 】

メインスイッチ 3 4 を「積込」に切り替え操作すると、押込シリンダ 1 1 2 及び油圧モータ 1 1 7 の駆動が許容され、ダンプシリンダ 1 1 9 及びスイングシリンダ 2 0 の駆動が規制される。これにより、後述するスイッチボックス S B 2、S B 3 のスイッチ 4 2 ~ 4 4 の操作が可能となる。

一方、メインスイッチ 3 4 を「排出」に切り替え操作すると、ダンプシリンダ 1 1 9 及びスイングシリンダ 2 0 の駆動が許容され、押込シリンダ 1 1 2 及び油圧モータ 1 1 7 の駆動が規制される。これにより、排出スイッチ 3 5 の切り替え操作が可能となる。

【 0 0 3 5 】

メインスイッチ 3 4 を「排出」に切り替え操作した状態で、排出スイッチ 3 5 を「排出」に切り替え操作すると、スイングシリンダ用電磁切換弁 2 7 のソレノイド 2 7 e が励磁された後、ダンプシリンダ用電磁切換弁 1 2 6 のソレノイド 1 2 6 e が励磁される。これにより、図 3 (a) ~ (c) の順に示すように、スイングシリンダ 2 0 が伸長駆動して塵芥投入箱 3 が上方回転した後、ダンプシリンダ 1 1 9 が自動的に伸長駆動して塵芥収容箱 2 が傾動位置まで上方回転する。

【 0 0 3 6 】

この状態から、排出スイッチ 3 5 を「戻し」に切り替え操作すると、ダンプシリンダ用電磁切換弁 1 2 6 のソレノイド 1 2 6 s が励磁された後、スイングシリンダ用電磁切換弁 2 7 のソレノイド 2 7 e が消磁されるとともに切換弁 2 8 が励磁される。これにより、図 3 (c) ~ (a) の順に示すように、ダンプシリンダ 1 1 9 が収縮駆動して塵芥収容箱 2 が自重により着床位置まで下方回転した後、スイングシリンダ 2 0 が自動的に収縮駆動して塵芥投入箱 3 が下方回転する。

【 0 0 3 7 】

かき出しスイッチ 3 7 は、「自動」および「手動」のいずれか一方を選択することができ、手を離しても選択した位置に保持することができるタイプのスイッチである。かき出しスイッチ 3 7 を「自動」に選択すると、塵芥投入箱 3 を上方回転位置まで回転させると自動的に積込と同様の動作が行われ、塵芥投入箱 3 内に残留している塵芥を取り除くことができる。

【 0 0 3 8 】

メインランプ 3 8 は、スイッチボックス S B 1 の各スイッチ操作が可能な状態のときに点灯するようになっている。ロックランプ 3 9 は、テールゲートロック 3 1 がロック状態のときに点灯するようになっている。スイッチボックス S B 1 のメインスイッチ 3 4、排出スイッチ 3 5 及びかき出しスイッチ 3 7 は、制御部 9 0 (図 6 参照) に接続されている。なお、図 6 では、説明の便宜上、排出スイッチ 3 5 及びかき出しスイッチ 3 7 の図示を

10

20

30

40

50

省略している。

【 0 0 3 9 】

図 2 において、塵芥投入箱 3 の左右両側壁 3 c の後部には、それぞれスイッチボックス S B 2 , S B 3 が設けられている。本実施形態では、スイッチボックス S B 2 は、図の左側の側壁 3 c に設けられており、スイッチボックス S B 3 は、図の右側の側壁 3 c に設けられている。スイッチボックス S B 2 , S B 3 の各スイッチは、上述のようにメインスイッチ 3 4 を「積込」に切り替え操作したときに操作可能となる。

【 0 0 4 0 】

スイッチボックス S B 2 の側面には、押込板 1 0 8 及び回転板 1 1 5 の動作として「連続サイクル」又は「1 サイクル」のどちらかの動作モードに選択するための動作選択スイッチ 4 2 が設けられている。スイッチボックス S B 2 の正面には、各動作モードで積込動作を開始させるための積込スイッチ（積込操作手段）4 3、連続サイクル動作を停止させるための停止スイッチ 4 4 がそれぞれ設けられている。なお、停止スイッチ 4 4 は、スイッチボックス S B 3 にも設けられている。

【 0 0 4 1 】

積込スイッチ 4 3 は、押込シリンダ 1 1 2 及び油圧モータ 1 1 7 をそれぞれ伸縮駆動させる操作信号を出力する操作スイッチである。なお、その他のスイッチについては、緊急時にのみ用いるスイッチ等であり、詳細な説明は省略する。なお、スイッチボックス S B 2 , S B 3 の各スイッチ 4 2 ~ 4 4 も、制御部 9 0（図 6 参照）に接続されている。なお、図 6 では、説明の便宜上、各スイッチ 4 2 ~ 4 4 の図示を省略している。

【 0 0 4 2 】

[バッテリ]

図 1 において、塵芥収集車 1 は、キャブバックスペース S（運転室 1 a と塵芥収容箱 2 との間）のサブフレーム 1 2 上に搭載されたバッテリー 4 を動力源として、車両走行用駆動部 D 1 の電動モータ 5（図 6 参照）を駆動して走行する EV である。このバッテリー 4 は、塵芥収集機器を駆動する上記電動モータ 2 3（作動用駆動部 D 2）の動力源も兼ねている。本実施形態のバッテリー 4 は、サブフレーム 1 2 に対して着脱自在に取り付けられており、サブフレーム 1 2 から取り外して外部の充電装置（図示省略）に接続することで充電されるようになっている。

【 0 0 4 3 】

[電気回路]

図 6 は、塵芥収集車 1 の電気回路図である。図 6 において、バッテリー 4（電圧値は例えば 4 0 0 V）には、第 1 プラス側電路 L p 1 及び第 1 マイナス側電路 L n 1 が接続されている。第 1 プラス側電路 L p 1 及び第 1 マイナス側電路 L n 1 の各下流端には分岐回路 5 0 が接続されている。分岐回路 5 0 は、3 個のプラス側接続端 5 1 p , 5 2 p , 5 3 p と、3 個のマイナス側接続端 5 1 n , 5 2 n , 5 3 n とを備えている。

【 0 0 4 4 】

プラス側接続端 5 1 p 及びマイナス側接続端 5 1 n には、それぞれ第 1 プラス側電路 L p 1 及び第 1 マイナス側電路 L n 1 が接続されており、プラス側接続端 5 1 p は、バッテリー 4 から第 1 プラス側電路 L p 1 を介して電力が入力される入力端として機能する。

他の 2 個のプラス側接続端 5 2 p , 5 3 p は、プラス側接続端 5 1 p から入力された電力を分岐して出力する第 1 出力端及び第 2 出力端として機能する。

【 0 0 4 5 】

プラス側接続端 5 2 p（第 1 出力端）及びマイナス側接続端 5 2 n には、それぞれ第 2 プラス側電路 L p 2 及び第 2 マイナス側電路 L n 2 が接続されており、これらの電路 L p 2 , L n 2 の各下流端には車両走行用駆動部 D 1 が接続されている。

プラス側接続端 5 3 p（第 2 出力端）及びマイナス側接続端 5 3 n には、それぞれ第 3 プラス側電路 L p 3 及び第 3 マイナス側電路 L n 3 が接続されており、これらの電路 L p 3 , L n 3 の各下流端には作業用駆動部 D 2 が接続されている。また、第 3 プラス側電路 L p 3 の途中のプラス側バイパス接続点 P 1 と、第 3 マイナス側電路 L n 3 の途中のマイ

ナス側バイパス接続点 P 2 とは、バイパス電路 L b 1 0 により接続されている。

【 0 0 4 6 】

以上により、分岐回路 5 0 は、バッテリー 4 から入力された電力を分岐して車両走行用駆動部 D 1 と作業用駆動部 D 2 とに出力する。これにより、車両走行用駆動部 D 1 および作業用駆動部 D 2 は、バッテリー 4 から電力供給を受けて駆動する。

【 0 0 4 7 】

車両走行用駆動部 D 1 は、インバータ 6 と、このインバータ 6 に接続された上記電動モータ 5 とを備えている。インバータ 6 は、その内部に、第 2 プラス側電路 L p 2 及び第 2 マイナス側電路 L n 2 に接続されたコンデンサ 6 a (例えば電圧値は 2 0 0 V) を有している。コンデンサ 6 a は、交流の電動モータ 5 を安定して駆動させるために、電動モータ 5 に供給する電力を充電する。

10

【 0 0 4 8 】

作業用駆動部 D 2 は、インバータ 2 4 と、このインバータ 2 4 に接続された上記電動モータ 2 3 (駆動本体部) とを備えている。インバータ 2 4 は、その内部に、第 3 プラス側電路 L p 3 及び第 3 マイナス側電路 L n 3 に接続されたコンデンサ 2 4 a (例えば電圧値は 2 0 0 V) を有している。コンデンサ 2 4 a は、交流の電動モータ 2 3 を安定して駆動させるために、電動モータ 2 3 に供給する電力を充電する。したがって、コンデンサ 6 a は、バッテリー 4 から電力供給を受けて充電する充電部として機能し、電動モータ 2 3 は、充電されたコンデンサ 6 a から電力供給を受けて塵芥収集機器を駆動する。

【 0 0 4 9 】

20

本実施形態では、第 1 プラス側電路 L p 1 及び第 3 プラス側電路 L p 3 は、バッテリー 4 のプラス側とコンデンサ 2 4 a のプラス側とを接続している接続電路 L 1 0 のプラス側接続電路 L p 1 0 を構成している。また、第 1 マイナス側電路 L n 1 及び第 3 マイナス側電路 L n 3 は、バッテリー 4 のマイナス側とコンデンサ 2 4 a のマイナス側とを接続している接続電路 L 1 0 のマイナス側接続電路 L n 1 0 を構成している。そして、プラス側接続電路 L p 1 0、マイナス側接続電路 L n 1 0、及びバイパス電路 L b 1 0 は、バッテリー 4 とコンデンサ 2 4 a とを接続する接続電路 L 1 0 を構成している。

【 0 0 5 0 】

[車両走行用リレー回路]

第 1 プラス側電路 L p 1 及び第 1 マイナス側電路 L n 1 の途中には、これらの電路 L p 1, L n 1 を開閉可能な車両走行用リレー回路 6 0 が設けられている。本実施形態の車両走行用リレー回路 6 0 は、第 1 リレー 6 1、第 2 リレー 6 2、第 3 リレー 6 3、及び制限抵抗 6 4 を備えている。

30

【 0 0 5 1 】

第 1 リレー 6 1 は、第 1 プラス側電路 L p 1 の途中に設けられている。制限抵抗 6 4 及び第 2 リレー 6 2 は、第 1 プラス側電路 L p 1 の途中において、第 1 リレー 6 1 に対して並列に接続され、かつ上流側 (バッテリー 4 側。以下、同様) からこの順に互いに直列に接続されている。第 1 及び第 2 リレー 6 1, 6 2 は、第 1 プラス側電路 L p 1 を開閉するようになっている。第 3 リレー 6 3 は第 1 マイナス側電路 L n 1 の途中に設けられ、当該電路 L p 1 を開閉するようになっている。第 1 ~ 第 3 リレー 6 1 ~ 6 3 は、制御部 9 0 (図 6 参照) に接続されており、当該制御部 9 0 よって開閉制御される。

40

【 0 0 5 2 】

車両走行用リレー回路 6 0 では、図示を省略しているが、バッテリー 4 を収容している筐体内に設けられたスイッチをオン操作すると、制御部 9 0 により各リレー 6 1 ~ 6 3 が開閉制御され、バッテリー 4 から車両走行用駆動部 D 1 に電力が供給される。

具体的には、前記スイッチをオン操作すると、車両走行用リレー回路 6 0 は、各リレー 6 1 ~ 6 3 が全て開いている状態から、まず第 3 リレー 6 3 を閉じた後に第 2 リレー 6 2 を閉じるように制御される。

【 0 0 5 3 】

そうすると、バッテリー 4 のプラス側から、第 1 プラス側電路 L p 1 (制限抵抗 6 4, 開

50

じている第2リレー62)、分岐回路50(プラス側接続端51p, 52p)、第2プラス側電路Lp2、インバータ6(コンデンサ6a)、第2マイナス側電路Ln2、分岐回路50(マイナス側接続端52n, 51n)、第1マイナス側電路Ln1(閉じている第3リレー63)を通して、バッテリー4に戻る電力経路が形成される。これにより、インバータ6のコンデンサ6aの充電が開始される。

【0054】

第2リレー62を閉じてからコンデンサ6aの充電が完了するまでに必要な時間(例えば2秒)が経過すると、次に、車両走行用リレー回路60は、制御部90により第1リレー61を閉じた後に第2リレー62を開けるように制御される。

【0055】

そうすると、バッテリー4のプラス側から、第1プラス側電路Lp1(閉じている第1リレー61)、分岐回路50(プラス側接続端51p, 52p)、第2プラス側電路Lp2、インバータ6(コンデンサ6a)、第2マイナス側電路Ln2、分岐回路50(マイナス側接続端52n, 51n)、第1マイナス側電路Ln1(閉じている第3リレー63)を通して、バッテリー4に戻る電力経路が形成される。これにより、第1プラス側電路Lp1及び第1マイナス側電路Ln1は閉じた状態となり、バッテリー4から車両走行用駆動部D1の電動モータ5に電力が安定して供給される。

【0056】

この状態から車両走行用駆動部D1への電力供給を遮断する場合には、前記キースイッチをオフ操作する。そうすると、車両走行用リレー回路60は、第1リレー61を開けた後に第3リレー63を開けるように制御される。これにより、全てのリレー61~63が開いた状態、すなわち第1プラス側電路Lp1及び第1マイナス側電路Ln1は開いた状態となり、バッテリー4から車両走行用駆動部D1への電力の供給が遮断される。

【0057】

[作業用リレー回路]

第3プラス側電路Lp3及び第3マイナス側電路Ln3の途中には、これらの電路Lp3, Ln3を開閉可能な作業用リレー回路70が設けられている。本実施形態の作業用リレー回路70は、第1接続用リレー71、第2接続用リレー72、第3接続用リレー73、第4接続用リレー74、第5接続用リレー75、ヒューズ76、及び制限抵抗(接続用抵抗)77を備えている。本実施形態の作業用リレー回路70は、上記接続電路L10を開閉可能なリレー回路として機能する。

【0058】

ヒューズ76及び第1接続用リレー71は、第3プラス側電路Lp3のプラス側バイパス接続点P1よりも上流側において、上流側からこの順に直列に接続されている。第2接続用リレー72及び制限抵抗77は、第3プラス側電路Lp3のプラス側バイパス接続点P1よりも下流側(コンデンサ24a側。以下、同様)において、上流側からこの順に直列に接続されている。なお、第2接続用リレー72及び制限抵抗77は、下流側からこの順に直列に接続されていてもよい。

【0059】

第3接続用リレー73は、第3プラス側電路Lp3におけるプラス側バイパス接続点P1よりも下流側で、第1接続用リレー71に対して直列に接続され、かつ第2接続用リレー72及び制限抵抗77に対して並列に接続されている。これにより、プラス側バイパス接続点P1は、第2接続用リレー72及び第3接続用リレー73の上流側の並列接続点P3と、第1接続用リレー71との間に位置している。第1~第3接続用リレー71~73は、第3プラス側電路Lp3を開閉するようになっている。

【0060】

第4接続用リレー74は、第3マイナス側電路Ln3のマイナス側バイパス接続点P2よりも上流側に設けられ、当該電路Ln3を開閉するようになっている。第5接続用リレー75は、バイパス電路Lb10の途中に設けられ、当該電路Lb10を開閉するようになっている。第1~第5接続用リレー71~75は、制御部90(図6参照)に接続され

10

20

30

40

50

ており、当該制御部 90 によって開閉制御される。

【0061】

作業用リレー回路 70 では、車両走行用リレー回路 60 により第 1 プラス側電路 Lp1 及び第 1 マイナス側電路 Ln1 を閉じた状態、つまり、バッテリー 4 から、これらの電路 Lp1, Ln1 及び分岐回路 50 を介して、第 3 プラス側電路 Lp3 及び第 3 マイナス側電路 Ln3 に電力を供給可能な状態において、スイッチボックス SB1 のメインスイッチ 34 (図 5 参照) を「積込」又は「排出」に切り替え操作すると、制御部 90 により各接続用リレー 71 ~ 74 が開閉制御され、バッテリー 4 から作業用駆動部 D2 に電力が供給される。

【0062】

具体的には、車両走行用リレー回路 60 により第 1 プラス側電路 Lp1 及び第 1 マイナス側電路 Ln1 を閉じた状態において、メインスイッチ 34 を「OFF」から「積込」又は「排出」に切り替え操作すると、作業用リレー回路 70 は、各接続用リレー 71 ~ 75 が全て開いている状態から、制御部 90 により、第 4 接続用リレー 74 および第 2 接続用リレー 72 をこの順に閉じた後、第 1 接続用リレー 71 を閉じるように制御される。

【0063】

そうすると、バッテリー 4 のプラス側から、第 1 プラス側電路 Lp1 (閉じている第 1 リレー 61)、分岐回路 50 (プラス側接続端 51p, 53p)、第 3 プラス側電路 Lp3 (ヒューズ 76, 閉じている第 1 接続用リレー 71 および第 2 接続用リレー 72, 制限抵抗 77)、インバータ 24 (コンデンサ 24a)、第 3 マイナス側電路 Ln3 (閉じている第 4 接続用リレー 74)、分岐回路 50 (マイナス側接続端 53n および 51n)、第 1 マイナス側電路 Ln1 (閉じている第 3 リレー 63) を通って、バッテリー 4 に戻る電力経路が形成される (図 34 参照)。これにより、インバータ 24 のコンデンサ 24a の充電が開始される。

【0064】

第 1 接続用リレー 71 を閉じてからコンデンサ 24a の充電が完了するまでに必要な時間 (例えば 2 秒) が経過すると、次に、作業用リレー回路 70 は、制御部 90 により第 3 接続用リレー 73 を閉じた後に第 2 接続用リレー 72 を開けるように制御される。

【0065】

そうすると、バッテリー 4 のプラス側から、第 1 プラス側電路 Lp1 (閉じている第 1 リレー 61)、分岐回路 50 (プラス側接続端 51p, 53p)、第 3 プラス側電路 Lp3 (ヒューズ 76, 閉じている第 1 接続用リレー 71 および第 3 接続用リレー 73)、インバータ 24 (コンデンサ 24a)、第 3 マイナス側電路 Ln3 (閉じている第 4 接続用リレー 74)、分岐回路 50 (マイナス側接続端 53n および 51n)、第 1 マイナス側電路 Ln1 (閉じている第 3 リレー 63) を通って、バッテリー 4 に戻る電力経路が形成される (図 35 参照)。

【0066】

これにより、第 3 プラス側電路 Lp3 及び第 3 マイナス側電路 Ln3 が閉じた状態となり、バッテリー 4 から作業用駆動部 D2 の電動モータ 23 に電力が安定して供給される。したがって、本実施形態のメインスイッチ 34 は、作業用駆動部 D2 の電動モータ 23 に電力を供給するための給電操作スイッチとして機能する。

【0067】

この状態から作業用駆動部 D2 への電力供給を遮断する場合には、スイッチボックス SB1 のメインスイッチ 34 (図 5 参照) を「OFF」に切り替え操作する。そうすると、作業用リレー回路 70 は、制御部 90 により各接続用リレー 71 ~ 75 が開閉制御され、バッテリー 4 から作業用駆動部 D2 への電力供給が遮断される。

【0068】

具体的には、メインスイッチ 34 を「OFF」に切り替え操作すると、作業用リレー回路 70 は、第 1 接続用リレー 71、第 3 接続用リレー 73 及び第 4 接続用リレー 74 が全て閉じており、第 2 接続用リレー 72 及び第 5 接続用リレー 75 が全て開いている状態か

10

20

30

40

50

ら、制御部 90 により、第 1 接続用リレー 71 及び第 3 接続用リレー 73 をこの順に開けるように制御される。そして、制御部 90 により、さらに第 5 接続用リレー 75 及び第 2 接続用リレー 74 をこの順に閉じた後、第 4 接続用リレー 74 を開けるように制御される。

【0069】

そうすると、インバータ 24 のコンデンサ 24a のプラス側から、第 3 プラス側電路 Lp3 (制限抵抗 77, 閉じている第 2 接続用リレー 72, 並列接続点 P3 からプラス側バイパス接続点 P1 までの間)、バイパス電路 Lb10 (閉じている第 5 接続用リレー 75)、第 3 マイナス側電路 Ln3 (マイナス側バイパス接続点 P2 よりも下流側) を通って、コンデンサ 24a に戻る電力経路が形成される (図 45 参照)。これにより、コンデンサ 24a の放電が開始される。

10

【0070】

第 4 接続用リレー 74 を開けてからコンデンサ 24a の放電が完了するまでに必要な時間 (例えば 2 秒) が経過すると、次に、作業用リレー回路 70 は、制御部 90 により第 2 接続用リレー 72 及び第 5 接続用リレー 75 をこの順に開けるように制御される。これにより、全てのリレー 71 ~ 75 が開いた状態、すなわち第 3 プラス側電路 Lp3 及び第 3 マイナス側電路 Ln3 が開いた状態となり、バッテリー 4 から作業用駆動部 D2 への電力供給が遮断される。

【0071】

したがって、本実施形態のメインスイッチ 34 は、作業用駆動部 D2 の電動モータ 23 への電力供給を遮断するための遮断操作スイッチとして機能する。なお、本実施形態のメインスイッチ 34 は、上記のように電動モータ 23 に電力を供給するための給電操作スイッチとしても機能するが、給電操作スイッチと遮断操作スイッチとを別々に設けてもよい。

20

【0072】

[検知回路]

接続電路 L10 の途中には、作業用リレー回路 70 の各接続用リレー 71 ~ 75 の動作不良を点検するための検知回路 80 が接続されている。検知回路 80 は、第 1 検知用電路 L5、第 2 検知用電路 L6、第 1 通電検知部 81、第 1 検知用リレー 82、第 1 直列抵抗 83、第 1 並列抵抗 84、第 2 通電検知部 85、第 2 検知用リレー 86、第 2 直列抵抗 87、及び第 2 並列抵抗 88 を備えている。本実施形態では、第 1 検知用電路 L5 及び第 2 検知用電路 L6 は、接続電路 L10 の途中に接続された検知用電路 L20 を構成している。

30

【0073】

第 1 検知用電路 L5 は、第 3 プラス側電路 Lp3 における第 1 接続用リレー 71 とプラス側バイパス接続点 P1 との間の第 1 プラス側接続点 P4、及び第 3 マイナス側電路 Ln3 における第 4 接続用リレー 74 とマイナス側バイパス接続点 P2 との間のマイナス側接続点 P5 を接続している。

第 2 検知用電路 L6 は、第 1 検知用電路 L5 の途中である第 2 プラス側接続点 P6、及び第 3 プラス側電路 Lp3 におけるヒューズ 76 と第 1 接続用リレー 71 との間の第 3 プラス側接続点 P7 を接続している。

40

【0074】

第 1 検知用電路 L5 の第 2 プラス側接続点 P6 とマイナス側接続点 P5 との間には、第 2 プラス側接続点 P6 側から順に、第 1 検知用リレー 82、第 1 直列抵抗 83 及び第 1 通電検知部 81 が直列に接続されている。第 1 検知用リレー 82 は、第 1 検知用電路 L5 を開閉するようになっている。なお、第 1 検知用リレー 82 は、第 1 通電検知部 81 よりもマイナス側接続点 P5 側に配置されていてもよい。

【0075】

第 1 検知用電路 L5 の第 1 直列抵抗 83 よりもマイナス側接続点 P5 側には、第 1 並列抵抗 84 が、第 1 直列抵抗 83 及び第 1 検知用リレー 82 に対して直列に接続されている

50

とともに、第1通電検知部81に対して並列に接続されている。第1直列抵抗83及び第1並列抵抗84は、第1通電検知部81の検知精度を高めるために、第1検知用回路L5を流れる電気信号を整流するものである。

【0076】

第1通電検知部81は、例えばフォトカプラからなり、発光ダイオード等の発光素子81aと、フォトトランジスタ等の受光素子81bとを、外部からの光を遮断するケース(図示省略)内に収容して構成されている。受光素子81bは、第1～第5接続用リレー71～75を開閉制御する制御部90に接続されている。

【0077】

第1通電検知部81は、第1検知用回路L5が通電している場合、発光素子81aに入力された電気信号を光に変換し、その光を受光素子81bが電気信号に戻して制御部90に出力する。また、第1通電検知部81は、第1検知用回路L5が通電していない場合、発光素子81aには電気信号が入力されないため、受光素子81bも電気信号を制御部90に出力しない。

【0078】

したがって、本実施形態の第1通電検知部81は、受光素子81bが電気信号を出力することで第1検知用回路L5の通電を検知した状態となり、受光素子81bが電気信号を出力しないことで第1検知用回路L5の非通電を検知した状態となる。このように、第1通電検知部81は、第1検知用回路L5に対して電氣的に絶縁しながら、当該回路L5の通電状態を検知することができる。

【0079】

第2検知用回路L6の第2プラス側接続点P6と第3プラス側接続点P7との間には、第2プラス側接続点P6側から順に、第2通電検知部85、第2直列抵抗87及び第2検知用リレー86が直列に接続されている。第2検知用リレー86は、第2検知用回路L6を開閉するようになっている。なお、第2検知用リレー86は、第2通電検知部85よりも第2プラス側接続点P6側に配置されていてもよい。

【0080】

第2検知用回路L6の第2直列抵抗87よりも第2プラス側接続点P6側には、第2並列抵抗88が、第2直列抵抗87及び第2検知用リレー86に対して直列に接続されるとともに、第2通電検知部85に対して並列に接続されている。第2直列抵抗87及び第2並列抵抗88は、第2通電検知部85の検知精度を高めるために、第2検知用回路L6を流れる電気信号を整流するものである。

【0081】

第2通電検知部85は、例えば第1通電検知部81と同様にフォトカプラからなり、発光ダイオード等の一対の発光素子85aと、フォトトランジスタ等の受光素子85bとを、外部からの光を遮断するケース(図示省略)内に収容して構成されている。受光素子85bは、第1～第5接続用リレー71～75を開閉制御する制御部90に接続されている。

【0082】

第2通電検知部85は、第2検知用回路L6が通電している場合、発光素子85aに入力された電気信号を光に変換し、その光を受光素子85bが電気信号に戻して制御部90に出力する。また、第2通電検知部85は、第2検知用回路L6が通電していない場合、発光素子85aには電気信号が入力されないため、受光素子85bも電気信号を制御部90に出力しない。

【0083】

したがって、本実施形態の第2通電検知部85は、受光素子85bが電気信号を出力することで第2検知用回路L6の通電を検知した状態となり、受光素子85aが電気信号を出力しないことで第2検知用回路L6の非通電を検知した状態となる。このように、第2通電検知部85は、第2検知用回路L6に対して電氣的に絶縁しながら、当該回路L6の通電状態を検知することができる。

【 0 0 8 4 】

〔 制御部 〕

制御部 9 0 は、C P U やメモリ等を有するものであり、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 の各検知結果に基づいて、作業用リレー回路 7 0 の複数の接続用リレー 7 1 ~ 7 5 、及び検知回路 8 0 の検知用リレー 8 2 , 8 6 のそれぞれに動作不良が発生しているか否かを判定する不良判定制御を行う。

【 0 0 8 5 】

具体的には、制御部 9 0 は、車両のキースイッチ（図示省略）がオン操作されたときの操作信号が入力されると、各接続用リレー 7 1 ~ 7 5 及び各検知用リレー 8 2 , 8 6 の動作不良を判定する「初期不良判定制御」を行う。

10

【 0 0 8 6 】

初期不良判定制御において、制御部 9 0 は、第 1 初期不良判定（工程 a 1 ）、第 2 初期不良判定（工程 a 2 ）、第 3 初期不良判定（工程 a 3 ）、第 4 初期不良判定（工程 a 4 ）、第 5 初期不良判定（工程 a 5 ）、第 6 初期不良判定（工程 a 6 ）、第 7 初期不良判定（工程 a 7 ）、及び第 8 初期不良判定（工程 a 8 ）をこの順に実行する。これらの工程 a 1 ~ a 8 の詳細については後述する。

【 0 0 8 7 】

制御部 9 0 は、メインスイッチ 3 4 が「OFF」から「積込」又は「排出」に切り替え操作されたときの操作信号が入力されると、上記のようにバッテリー 4 から電動モータ 2 3 に電力を供給するために各接続用リレー 7 1 ~ 7 4 を開閉する給電制御を行うが、その給電制御を行いながら、所定のリレー（本実施形態では、接続用リレー 7 1 ~ 7 5 及び検知用リレー 8 2 , 8 6 ）の動作不良を判定する「給電時不良判定制御」を行う。

20

【 0 0 8 8 】

給電制御において、制御部 9 0 は、第 1 給電時不良判定（工程 b 1 ）、第 2 給電時不良判定（工程 b 2 ）、第 1 給電時リレー開閉（工程 b 3 ）、及び第 2 給電時リレー開閉（工程 b 4 ）をこの順に実行する。これらの工程 b 1 ~ b 4 の詳細については後述する。

【 0 0 8 9 】

制御部 9 0 は、メインスイッチ 3 4 が「積込」又は「排出」から「OFF」に切り替え操作されたときの操作信号が入力されると、上記のようにバッテリー 4 から電動モータ 2 3 への電力供給を遮断するために各接続用リレー 7 1 ~ 7 5 を開閉する遮断制御を行うが、その遮断制御を行いながら、所定のリレー（本実施形態では、接続用リレー 7 1 ~ 7 3 及び検知用リレー 8 1 , 8 2 ）の動作不良を判定する「遮断時不良判定制御」を行う。

30

【 0 0 9 0 】

遮断時不良判定制御において、制御部 9 0 は、第 1 遮断時不良判定（工程 c 1 ）、第 2 遮断時不良判定（工程 c 2 ）、第 1 遮断時リレー開閉（工程 c 3 ）、及び第 2 遮断時リレー開閉（工程 c 4 ）をこの順に実行する。これらの工程 c 1 ~ c 4 の詳細については後述する。

【 0 0 9 1 】

〔 初期不良判定制御 〕

図 7 は、制御部 9 0 が実行する初期不良判定制御の処理内容を示すフローチャートである。以下、図 7 を参照しつつ、初期不良判定制御の処理手順について説明する。制御部 9 0 は、まず、車両のキースイッチがオン操作されたときの操作信号が入力されるのを待つ（ステップ S T 1 ）。

40

【 0 0 9 2 】

制御部 9 0 は、前記操作信号が入力されると（ステップ S T 1 で Y e s の場合）、まず整数型の変数 n の値を 1 として初期化する（ステップ S T 2 ）。次に、制御部 9 0 は、初期不良判定制御の第 n 初期不良判定を行い（ステップ S T 3 ）、その判定において判定対象のリレーに動作不良が発生しているという判定結果となったか否かを確認する（ステップ S T 4 ）。

【 0 0 9 3 】

50

ステップ S T 4 の確認結果が肯定的である場合、制御部 9 0 は初期不良判定制御の処理を終了する。一方、ステップ S T 4 の確認結果が否定的である場合、制御部 9 0 は、変数 n の値が 8 であるか否かを判定する (ステップ S T 5)。

ステップ S T 5 の判定結果が否定的である場合、制御部 9 0 は、変数 $n = n + 1$ として (ステップ S T 6)、ステップ S T 3 に戻り、ステップ S T 3 ~ ステップ S T 5 を再び行う。

【 0 0 9 4 】

このようにして、制御部 9 0 は、変数 n の値が 1 から 8 になるまで、つまり第 1 初期不良判定から第 8 初期不良判定までをこの順に実行し、いずれかの判定結果が否定的である場合 (接続用リレー 7 1 ~ 7 5 又は検知用リレー 8 2 , 8 6 のいずれかに動作不良が発生している場合) には、次工程があっても、その時点で初期不良判定制御を終了する。例えば、制御部 9 0 は、第 1 初期不良判定の判定結果が否定的である場合には、その時点で第 2 ~ 第 8 給電時不良判定、後述するステップ S T 7 及びステップ S T 8 を行うことなく初期不良判定制御を終了する。

【 0 0 9 5 】

次に、第 1 ~ 第 8 初期不良判定について、この順に詳しく説明する。

図 8 は、第 1 初期不良判定を行う前における各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。なお、図 8 以降の図面では、閉じているリレーは、その接点を黒色に塗りつぶして表示し、開いているリレーは、その接点を白抜きで表示する。

【 0 0 9 6 】

第 1 初期不良判定を行う前の状態では、作業用リレー回路 7 0 の接続用リレー 7 1 ~ 7 5 は全て開いており、検知回路 8 0 の検知用リレー 8 2 , 8 6 も全て開いている。また、車両走行用リレー回路 6 0 では、リレー 6 1 , 6 3 は閉じており、リレー 6 2 は開いている。これにより、作業用リレー回路 7 0 を開閉制御することで、バッテリー 4 から電動モータ 2 3 への電力供給が可能な状態となっている。

【 0 0 9 7 】

図 9 は、制御部 9 0 が実行する第 1 初期不良判定 (判定 a 1) の処理内容を示すフローチャートである。また、図 1 0 は、第 1 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 1 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 4 接続用リレー 7 4 を判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

【 0 0 9 8 】

具体的には、図 9 及び図 1 0 において、制御部 9 0 は、図 8 に示す状態から、第 1 検知用リレー 8 2 を閉じた後 (ステップ S T 1 1)、第 2 検知用リレー 8 6 を閉じる (ステップ S T 1 2)。なお、図 1 0 以降の図面では、説明の便宜上、図 6 に示す分岐回路 5 0、車両走行用リレー回路 6 0 及び車両走行用駆動部 D 1 の図示を省略する。

【 0 0 9 9 】

次に、制御部 9 0 は、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも非通電を検知したか否かを判定する (ステップ S T 1 3)。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、判定対象のリレー (ここでは第 4 接続用リレー 7 4) に動作不良は発生していないと判定し (ステップ S T 1 4)、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する (ステップ S T 1 5)。

【 0 1 0 0 】

ここで、第 1 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、第 4 接続用リレー 7 4 が閉じた状態で固着し、図 1 2 の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 1 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 4 接続用リレー 7 4 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

【 0 1 0 1 】

図 1 1 は、制御部 9 0 が実行する第 2 初期不良判定 (判定 a 2) の処理内容を示すフロ

10

20

30

40

50

ーチャートである。また、図 1 2 は、第 2 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 2 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 1 ~ 第 5 接続用リレー 7 1 ~ 7 5、第 1 検知用リレー 8 2、及び第 2 検知用リレー 8 6 のそれぞれを判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

【 0 1 0 2 】

具体的には、図 1 1 及び図 1 2 において、制御部 9 0 は、図 1 0 に示す状態から、第 4 接続用リレー 7 4 を閉じる（ステップ S T 2 1）。次に、制御部 9 0 は、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも通電を検知したか否かを判定する（ステップ S T 2 2）。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し（ステップ S T 2 3）、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する（ステップ S T 2 4）。

10

【 0 1 0 3 】

ここで、第 2 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、下記の原因 a 2 1 ~ a 2 7 のいずれかであると考えられる。

原因 a 2 1：図 1 3 に示すように、第 1 接続用リレー 7 1 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 通電検知部 8 1 が通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が非通電を検知した状態となる。

原因 a 2 2：図 1 4 に示すように、第 5 接続用リレー 7 5 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 通電検知部 8 1 が非通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が通電を検知した状態となる。

20

【 0 1 0 4 】

原因 a 2 3：図 1 5 に示すように、第 3 接続用リレー 7 3 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 通電検知部 8 1 が非通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が通電を検知した状態となる。

原因 a 2 4：図 1 6 に示すように、第 2 接続用リレー 7 2 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 通電検知部 8 1 が非通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が通電を検知した状態となる。

【 0 1 0 5 】

原因 a 2 5：図 1 2 において、第 4 接続用リレー 7 4 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも非通電を検知した状態となる。

30

原因 a 2 6：図 1 2 において、第 1 検知用リレー 8 2 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも非通電を検知した状態となる。

原因 a 2 7：図 1 2 において、第 2 検知用リレー 8 6 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも非通電を検知した状態となる。

【 0 1 0 6 】

したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 2 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 1 ~ 第 5 接続用リレー 7 1 ~ 7 5、第 1 検知用リレー 8 2、及び第 2 検知用リレー 8 6 のいずれかの固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

40

【 0 1 0 7 】

図 1 7 は、制御部 9 0 が実行する第 3 初期不良判定（判定 a 3）の処理内容を示すフローチャートである。また、図 1 8 は、第 3 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 3 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 2 接続用リレー 7 2 を判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

【 0 1 0 8 】

具体的には、図 1 7 及び図 1 8 において、制御部 9 0 は、図 1 2 に示す状態から、第 2 接続用リレー 7 2 を閉じた後（ステップ S T 3 1）、第 1 検知用リレー 8 2 を開ける（ス

50

テップ S T 3 2)。次に、制御部 9 0 は、第 1 通電検知部 8 1 が非通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が通電を検知したか否かを判定する (ステップ S T 3 3)。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し (ステップ S T 3 4)、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する (ステップ S T 3 5)。

【 0 1 0 9 】

ここで、第 3 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、図 1 8 において、第 2 接続用リレー 7 2 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも非通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 3 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 2 接続用リレー 7 2 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

10

【 0 1 1 0 】

図 1 9 は、制御部 9 0 が実行する第 4 初期不良判定 (判定 a 4) の処理内容を示すフローチャートである。また、図 2 0 は、第 4 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 4 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 3 接続用リレー 7 3 を判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

【 0 1 1 1 】

具体的には、図 1 9 及び図 2 0 において、制御部 9 0 は、図 1 8 に示す状態から、第 3 接続用リレー 7 3 を閉じた後 (ステップ S T 4 1)、第 2 接続用リレー 7 2 を開ける (ステップ S T 4 2)。次に、制御部 9 0 は、第 1 通電検知部 8 1 が非通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が通電を検知したか否かを判定する (ステップ S T 4 3)。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し (ステップ S T 4 4)、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する (ステップ S T 4 5)。

20

【 0 1 1 2 】

ここで、第 4 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、図 2 0 において、第 3 接続用リレー 7 3 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも非通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 4 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 3 接続用リレー 7 3 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

30

【 0 1 1 3 】

図 2 1 は、制御部 9 0 が実行する第 5 初期不良判定 (判定 a 5) の処理内容を示すフローチャートである。また、図 2 2 は、第 5 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 5 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 5 接続用リレー 7 5 を判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

【 0 1 1 4 】

具体的には、図 2 1 及び図 2 2 において、制御部 9 0 は、図 2 0 に示す状態から、第 5 接続用リレー 7 5 を閉じた後 (ステップ S T 5 1)、第 3 接続用リレー 7 3 を開ける (ステップ S T 5 2)。次に、制御部 9 0 は、第 1 通電検知部 8 1 が非通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が通電を検知したか否かを判定する (ステップ S T 5 3)。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し (ステップ S T 5 4)、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する (ステップ S T 5 5)。

40

【 0 1 1 5 】

ここで、第 5 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、図 2 2 において、第 5 接続用リレー 7 5 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されない

50

ことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも非通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 5 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 5 接続用リレー 7 5 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

【 0 1 1 6 】

図 2 3 は、制御部 9 0 が実行する第 6 初期不良判定（判定 a 6）の処理内容を示すフローチャートである。また、図 2 4 は、第 6 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 6 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 1 検知用リレー 8 2 を判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

10

【 0 1 1 7 】

具体的には、図 2 3 及び図 2 4 において、制御部 9 0 は、図 2 2 に示す状態から、第 5 接続用リレー 7 5 を開ける（ステップ S T 6 1）。次に、制御部 9 0 は、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも非通電を検知したか否かを判定する（ステップ S T 6 2）。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し（ステップ S T 6 3）、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する（ステップ S T 6 4）。

【 0 1 1 8 】

ここで、第 6 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、図 2 5 に示すように、第 1 検知用リレー 8 2 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 6 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 1 検知用リレー 8 2 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

20

【 0 1 1 9 】

図 2 6 は、制御部 9 0 が実行する第 7 初期不良判定（判定 a 7）の処理内容を示すフローチャートである。また、図 2 7 は、第 7 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 7 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 2 検知用リレー 8 6 を判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

30

【 0 1 2 0 】

具体的には、図 2 6 及び図 2 7 において、制御部 9 0 は、図 2 4 に示す状態から、第 1 検知用リレー 8 2 を閉じた後（ステップ S T 7 1）。第 2 検知用リレー 8 6 を開ける（ステップ S T 7 2）。次に、制御部 9 0 は、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも非通電を検知したか否かを判定する（ステップ S T 7 3）。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し（ステップ S T 7 4）、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する（ステップ S T 7 5）。

【 0 1 2 1 】

ここで、第 7 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、図 2 8 に示すように、第 2 検知用リレー 8 6 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 がいずれも通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 7 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 2 検知用リレー 8 6 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

40

【 0 1 2 2 】

図 2 9 は、制御部 9 0 が実行する第 8 初期不良判定（判定 a 8）の処理内容を示すフローチャートである。また、図 3 0 は、第 8 初期不良判定を実行したときの各リレーの開閉状態を示す電気回路図である。第 8 初期不良判定において、制御部 9 0 は、第 1 接続用リ

50

レー 7 1 を判定対象のリレーとして、当該リレーの動作不良を判定する。

【 0 1 2 3 】

具体的には、図 2 9 及び図 3 0 において、制御部 9 0 は、図 2 7 に示す状態から、第 1 接続用リレー 7 1 を閉じる（ステップ S T 8 1）。次に、制御部 9 0 は、第 1 通電検知部 8 1 が通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が非通電を検知したか否かを判定する（ステップ S T 8 2）。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し（ステップ S T 8 3）、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する（ステップ S T 8 4）。

【 0 1 2 4 】

10

ここで、第 8 初期不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、図 3 0 において、第 1 接続用リレー 7 1 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも非通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された初期不良判定制御の履歴情報から、第 8 初期不良判定により初期不良判定制御が終了したことを確認することで、第 1 接続用リレー 7 1 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

【 0 1 2 5 】

図 7 に戻り、制御部 9 0 は、第 1 ～ 第 8 初期不良判定の判定結果が全て否定的となり、ステップ S T 5 で肯定的であると判定された場合、つまり接続用リレー 7 1 ～ 7 5 及び検知用リレー 8 2、8 6 のいずれにも動作不良が発生していない場合、第 8 初期不良判定を終了した状態から、作業用リレー回路 7 0 及び検知回路 8 0 が、初期不良判定制御（第 1 初期不良判定）を行う前の状態となるように、所定のリレーを開閉制御する。

20

【 0 1 2 6 】

具体的には、制御部 9 0 は、第 8 初期不良判定を終了した状態（図 3 0 参照）から、第 1 接続用リレー 7 1 を開けた後（ステップ S T 7）、第 1 検知用リレー 8 2 を開ける（ステップ S T 8）。これにより、作業用リレー回路 7 0 及び検知回路 8 0 は、図 8 に示すように、初期不良判定制御を行う前の状態に戻る。

【 0 1 2 7 】

以上のように、制御部 9 0 により第 1 ～ 第 8 初期不良判定を行うことで、検知回路 8 0 の第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 の検知結果に基づいて、第 1 ～ 第 5 接続用リレー 7 1 ～ 7 5 の各動作不良を判定することができる。

30

【 0 1 2 8 】

その際、検知回路 8 0 の通電検知部の個数（2 個）は、作業用リレー回路 7 0 の判定対象となる接続用リレーの個数（5 個）よりも少ないため、接続用リレーの動作不良を点検するテスターを、判定対象の接続用リレーの個数と同数個（5 個）設ける場合に比べて、安価な構成で複数の接続用リレーの動作不良を点検することができる。

また、第 2 初期不良判定、第 6 初期不良判定及び第 7 初期不良判定を行うことで、第 1 及び第 2 検知用リレー 8 2、8 6 の各動作不良も判定することができる。

【 0 1 2 9 】

40

[給電制御（給電時不良判定制御）]

図 3 1 は、制御部 9 0 が実行する給電制御（給電時不良判定制御を含む）の処理内容を示すフローチャートである。以下、図 3 1 を参照しつつ、給電制御の処理手順について説明する。制御部 9 0 は、まず、メインスイッチ 3 4 が「OFF」の状態から「積込」又は「排出」に切り替え操作されたときの操作信号が入力されるのを待つ（ステップ S T 1 0 1）。制御部 9 0 は、前記操作信号が入力されると（ステップ S T 1 0 1 で Yes の場合）、給電時不良判定制御の第 1 給電時不良判定を行う（ステップ S T 1 0 2）。

【 0 1 3 0 】

図 3 2 は、制御部 9 0 が実行する第 1 給電時不良判定（判定 b 1）の処理内容を示すフローチャートである。第 1 給電時不良判定を行う前の状態では、図 8 に示すように、作業

50

用リレー回路 70 の接続用リレー 71 ~ 75 は全て開いており、検知回路 80 の検知用リレー 82, 86 も全て開いている。

【0131】

第1給電時不良判定において、本実施形態の制御部90は、第1~第3接続用リレー71~73及び第5接続用リレー75のそれぞれを第1の判定対象のリレーとして、当該リレーが閉じた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定するとともに、第4接続用リレー73、第1検知用リレー82及び第2検知用リレー86のそれぞれを第2の判定対象のリレーとして、当該リレーが開いた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定する。

【0132】

具体的には、図32において、制御部90は、図8に示す状態から、第1検知用リレー82及び第2検知用リレー86をこの順に閉じた後(ステップST121, ST122)、第4接続用リレー74を閉じる(ステップST123)。これにより、電気回路は、上述の第2初期不良判定を実行したときと同じ図12に示す状態となる。

【0133】

図12及び図32において、次に、制御部90は、第1及び第2通電検知部81, 85がいずれも通電を検知したか否かを判定する(ステップST124)。そして、制御部90は、判定結果が肯定的である場合には、前記第1及び第2の判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し(ステップST125)、判定結果が否定的である場合には、前記第1又は第2の判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する(ステップST126)。

【0134】

ここで、第1給電時不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、上述の第2初期不良判定の判定結果が否定的となる原因と同様に、上記原因a21~a27のいずれかであると考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された給電時不良判定制御の履歴情報から、第1給電時不良判定により給電時不良判定制御が終了したことを確認することで、第1~第5接続用リレー71~75、第1検知用リレー82、及び第2検知用リレー86のいずれかの固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

【0135】

なお、第1給電時不良判定では、少なくとも、第1接続用リレー71、第3接続用リレー73及び第5接続用リレー75のそれぞれが閉じた状態で固着した場合に起因する動作不良、並びに、第1検知用リレー82及び第2検知用リレー86のそれぞれが開いた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定すればよい。その理由は、以下の通りである。

【0136】

すなわち、第1接続用リレー71又は第5接続用リレー75が閉じた状態で固着すると、ヒューズ76が切れて、バッテリー4とコンデンサ24aとの間の接続回路L10が遮断する恐れがあるためである。また、第3接続用リレー73が閉じた状態で固着すると、接続回路L10に大電流が流れて、短絡気味にコンデンサ24aが充電されてしまい、コンデンサ24aが破損する恐れがあるためである。さらに、第1検知用リレー82又は第2検知用リレー86が開いた状態で固着すると、そもそも第1通電検知部81又は第2通電検知部85で各リレーの動作不良を判定することができなくなるためである。

【0137】

図31に戻り、制御部90は、第1給電時不良判定が終了すると(ステップST102)、その判定において前記判定対象のリレーに動作不良が発生しているという判定結果となったか否かを確認する(ステップST103)。

ステップST103の確認結果が肯定的である場合、制御部90は給電時不良判定制御の処理を終了する。一方、ステップST103の確認結果が否定的である場合、制御部90は、給電時不良判定制御の第2給電時不良判定を行う(ステップST104)。

【0138】

図 3 3 は、制御部 9 0 が実行する第 2 給電時不良判定（判定 b 2）の処理内容を示すフローチャートである。第 2 給電時不良判定において、制御部 9 0 は、第 2 接続用リレー 7 2 を判定対象のリレーとして、当該リレーが開いた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定する。この判定を行う理由は以下の通りである。すなわち、第 2 接続用リレー 7 2 が開いた状態で固着すると、コンデンサ 2 4 a が制限抵抗 7 7 を介して充電されないため、その後に第 2 接続用リレー 7 2 を閉じたときに、短絡気味にコンデンサ 2 4 a が充電されてしまい、コンデンサ 2 4 a が破損する恐れがあるためである。

【 0 1 3 9 】

図 3 3 に示す第 2 給電時不良判定において、制御部 9 0 は、図 1 2 に示す状態から、第 2 接続用リレー 7 2 を閉じた後（ステップ S T 1 3 1）、第 1 検知用リレー 8 2 を開ける（ステップ S T 1 3 2）。これにより、電気回路は、上述の第 3 初期不良判定を実行したときと同じ図 1 8 に示す状態となる。

【 0 1 4 0 】

図 1 8 及び図 3 3 において、次に、制御部 9 0 は、第 1 通電検知部 8 1 が非通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が通電を検知したか否かを判定する（ステップ S T 1 3 3）。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し（ステップ S T 1 3 4）、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する（ステップ S T 1 3 5）。

【 0 1 4 1 】

ここで、第 2 給電時不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、図 1 8 において、第 2 接続用リレー 7 2 が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも非通電を検知している場合が考えられる。したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された給電時不良判定制御の履歴情報から、第 2 給電時不良判定により給電時不良判定制御が終了したことを確認することで、第 2 接続用リレー 7 2 の固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

【 0 1 4 2 】

なお、本実施形態の給電時不良判定制御では、第 4 接続用リレー 7 4、第 1 検知用リレー 8 2 及び第 2 検知用リレー 8 6 のそれぞれが閉じた状態で固着した場合に起因する動作不良、並びに、第 1 接続用リレー 7 1、第 3 接続用リレー 7 3 及び第 5 接続用リレー 7 5 のそれぞれが開いた状態で固着した場合に起因する動作不良は判定しない。その理由は以下の通りである。

【 0 1 4 3 】

すなわち、第 4 接続用リレー 7 4 が閉じた状態で固着した場合、第 4 接続用リレー 7 4 は低電圧側に設けられており、このような状態でも、第 1～第 3 接続用リレー 7 1～7 3 を開閉して電動モータ 2 3 に電力供給することで、作業機器を駆動させることができるためである。また、第 1 検知用リレー 8 2 又は第 2 検知用リレー 8 6 が閉じた状態で固着した場合は、電動モータ 2 3 に電力供給して作業機器を駆動させているときに、第 1 通電検知部 8 1 又は第 2 通電検知部 8 5 にも電流が流れるが、その電流は第 1 直列抵抗 8 3 又は第 2 直列抵抗 8 7 によって小さくなり、安全上の問題は生じないためである。

【 0 1 4 4 】

また、第 5 接続用リレー 7 5 が開いた状態で固着した場合は、このような状態であっても、第 1～第 3 接続用リレー 7 1～7 3 を開閉して電動モータ 2 3 に電力供給することで、作業機器を駆動させることができるためである。さらに、第 1 接続用リレー 7 1 及び第 3 接続用リレー 7 3 のいずれかが開いた状態で固着した場合は、電動モータ 2 3 への電力供給が不可能となって、単に作業機器を駆動させることができないだけで、安全上の問題は生じないためである。

【 0 1 4 5 】

図 3 1 に戻り、制御部 9 0 は、第 2 給電時不良判定が終了すると（ステップ S T 1 0 4

10

20

30

40

50

）、その判定において前記判定対象のリレーに動作不良が発生しているという判定結果となったか否かを確認する（ステップ S T 1 0 5）。このステップ S T 1 0 5 の確認結果が肯定的である場合、制御部 9 0 は給電時不良判定制御の処理を終了する。

【 0 1 4 6 】

一方、ステップ S T 1 0 5 の確認結果が否定的である場合、つまり第 1 及び第 2 給電時不良判定の判定結果が全て否定的であり、判定対象の接続用リレー 7 1 ～ 7 5 及び検知用リレー 8 2 , 8 6 のいずれにも動作不良が発生していない場合には、第 2 給電時不良判定を終了した状態から、バッテリー 4 からインバータ 2 4 に電力供給するために、第 1 給電時リレー開閉（工程 b 3）を実行する。

【 0 1 4 7 】

具体的には、制御部 9 0 は、第 2 給電時不良判定を終了した状態（図 1 8 参照）から、第 1 接続用リレー 7 1 を閉じた後（ステップ S T 1 0 6）、第 2 検知用リレー 8 6 を開ける（ステップ S T 1 0 7）。これにより、図 3 4 の太線で示す電力経路が形成され、バッテリー 4 から制限抵抗 7 7 を介してインバータ 2 4 に電力が供給され、コンデンサ 2 4 a の充電が開始される。

【 0 1 4 8 】

図 3 1 及び図 3 4 において、次に、制御部 9 0 は、第 2 給電時リレー開閉（工程 b 4）を実行する。具体的には、制御部 9 0 は、第 2 検知用リレー 8 6 を開けた時点から所定時間（コンデンサ 2 4 a の充電が完了するまでに必要な時間）が経過した後（ステップ S T 1 0 8）、第 3 接続用リレー 7 3 を閉じてから、第 2 接続用リレー 7 2 を開ける。これにより、図 3 5 の太線で示す電力経路が形成され、バッテリー 4 からインバータ 2 4 を介して電動モータ 2 3 に電力が供給される。

【 0 1 4 9 】

以上のように、制御部 9 0 により第 1 及び第 2 給電時不良判定を行うことで、検知回路 8 0 の第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 の検知結果に基づいて、作業用リレー回路 7 0 の所定数（5 個）の接続用リレー（第 1 ～ 第 5 接続用リレー 7 1 ～ 7 5）の各動作不良を判定することができる。その際、検知回路 8 0 の通電検知部の個数（2 個）は、判定対象となる接続用リレーの個数（5 個）よりも少ないため、接続用リレーの動作不良を点検するテスターを、判定対象となる所定数の接続用リレーの個数と同数個（5 個）設ける場合に比べて、安価な構成で複数の接続用リレーの動作不良を点検することができる。また、第 1 給電時不良判定を行うことで、第 1 及び第 2 検知用リレー 8 2 , 8 6 の各動作不良も判定することができる。

【 0 1 5 0 】

さらに、給電操作スイッチ（メインスイッチ 3 4）が操作されると、制御部 9 0 が給電時不良判定制御を行った後に、所定の接続用リレー 7 1 ～ 7 3 及び検知用リレー 8 6 を開閉することで、電動モータ 2 3 に電力が供給される。したがって、給電操作スイッチが操作されると、電動モータ 2 3 に電力供給するための各接続用リレーの開閉動作を行いながら、給電時不良判定制御が行われるので、複数の接続用リレーの動作不良を簡単かつ迅速に点検することができる。

【 0 1 5 1 】

[遮断制御（遮断時不良判定制御）]

図 3 6 は、制御部 9 0 が実行する遮断制御（遮断時不良判定制御を含む）の処理内容を示すフローチャートである。以下、図 3 6 を参照しつつ、遮断制御の処理手順について説明する。制御部 9 0 は、まず、メインスイッチ 3 4 が「積込」又は「排出」の状態から「OFF」に切り替え操作されたときの操作信号が入力されるのを待つ（ステップ S T 2 0 1）。制御部 9 0 は、前記操作信号が入力されると（ステップ S T 2 0 1 で Y e s の場合）、遮断時不良判定制御の第 1 遮断時不良判定を行う（ステップ S T 2 0 2）。

【 0 1 5 2 】

図 3 7 は、制御部 9 0 が実行する第 1 遮断時不良判定（判定 c 1）の処理内容を示すフローチャートである。第 1 遮断時不良判定を行う前の状態では、図 3 5 に示すように、作

10

20

30

40

50

業用リレー回路 70 の接続用リレー 71, 73, 74 は全て閉じており、接続用リレー 72, 75 は全て開いている。また、検知回路 80 の検知用リレー 82, 86 は全て開いている。

【0153】

第1遮断時不良判定において、本実施形態の制御部90は、第1接続用リレー71を第1の判定対象のリレーとして、当該リレーが閉じた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定するとともに、第1検知用リレー82及び第2検知用リレー86を第2の判定対象のリレーとして、当該リレーが開いた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定する。

【0154】

前記動作不良 c101 及び動作不良 c102 の判定を行う理由は以下の通りである。

すなわち、第1接続用リレー71が閉じた状態で固着すると、電圧値が400Vのバッテリー4に接続される接続回路L10が短絡して危険となるためである。また、第1検知用リレー82又は第2検知用リレー86が開いた状態で固着すると、そもそも第1通電検知部81又は第2通電検知部85で各リレーの動作不良を判定することができなくなるためである。

【0155】

図37に示す第1遮断時不良判定において、制御部90は、図35に示す状態から、第1検知用リレー82及び第2検知用リレー86をこの順に閉じた後（ステップST221, ST222）、第1接続用リレー71及び第3接続用リレー73をこの順に開けて（ステップST223, ST224）、図38に示す状態とする。

【0156】

図37及び図38において、次に、制御部90は、第1及び第2通電検知部81, 85がいずれも通電を検知したか否かを判定する（ステップST225）。そして、制御部90は、判定結果が肯定的である場合には、前記第1及び第2の判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し（ステップST226）、判定結果が否定的である場合には、前記第1又は第2の判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する（ステップST227）。

【0157】

ここで、第1遮断時不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、下記の原因 c11 ~ c13 のいずれかであると考えられる。

原因 c11：図39に示すように、第1接続用リレー71が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第1通電検知部81が通電を検知し、且つ第2通電検知部85が非通電を検知した状態となる。

原因 c12：図38において、第1検知用リレー82が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第1及び第2通電検知部81, 85がいずれも非通電を検知した状態となる。

原因 c13：図38において、第2検知用リレー86が開いた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されないことで、第1及び第2通電検知部81, 85がいずれも非通電を検知した状態となる。

【0158】

したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された遮断時不良判定制御の履歴情報から、第1遮断時不良判定により遮断時不良判定制御が終了したことを確認することで、第1接続用リレー71、第1検知用リレー82、及び第2検知用リレー86のいずれかの固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。

【0159】

図36に戻り、制御部90は、第1遮断時不良判定が終了すると（ステップST202）、その判定において前記判定対象のリレーに動作不良が発生しているという判定結果となったか否かを確認する（ステップST203）。

ステップST203の確認結果が肯定的である場合、制御部90は遮断時不良判定制御

10

20

30

40

50

の処理を終了する。一方、ステップ S T 2 0 3 の確認結果が否定的である場合、制御部 9 0 は、遮断時不良判定制御の第 2 遮断時不良判定を行う（ステップ S T 2 0 4 ）。

【 0 1 6 0 】

図 4 0 は、制御部 9 0 が実行する第 2 遮断時不良判定（判定 c 2 ）の処理内容を示すフローチャートである。第 2 遮断時不良判定において、本実施形態の制御部 9 0 は、第 2 接続用リレー 7 2、第 3 接続用リレー 7 3、及び第 2 検知用リレー 8 6 のそれぞれを判定対象のリレーとして、当該リレーが閉じた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定する。具体的には、図 4 0 において、制御部 9 0 は、図 3 8 に示す状態から、第 2 検知用リレー 8 6 を開けて（ステップ S T 2 3 1 ）、図 4 1 に示す状態とする。

【 0 1 6 1 】

図 4 0 及び図 4 1 において、次に、制御部 9 0 は、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも非通電を検知したか否かを判定する（ステップ S T 2 3 2 ）。そして、制御部 9 0 は、判定結果が肯定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良は発生していないと判定し（ステップ S T 2 3 3 ）、判定結果が否定的である場合には、前記判定対象のリレーに動作不良が発生していると判定する（ステップ S T 2 3 4 ）。10

【 0 1 6 2 】

ここで、第 2 遮断時不良判定の判定結果が否定的となる原因としては、下記の原因 c 2 1 ~ c 2 3 のいずれかであると考えられる。

原因 c 2 1 : 図 4 2 に示すように、第 3 接続用リレー 7 3 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 通電検知部 8 1 が通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が非通電を検知した状態となる。20

原因 c 2 2 : 図 4 3 に示すように、第 2 接続用リレー 7 2 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 通電検知部 8 1 が通電を検知し、且つ第 2 通電検知部 8 5 が非通電を検知した状態となる。

原因 c 2 3 : 図 4 4 に示すように、第 2 検知用リレー 8 6 が閉じた状態で固着し、図中の太線で示す電力経路が形成されることで、第 1 及び第 2 通電検知部 8 1、8 5 がいずれも通電を検知した状態となる。

【 0 1 6 3 】

したがって、作業者は、例えば制御部のメモリ等に記憶された遮断時不良判定制御の履歴情報から、第 2 遮断時不良判定により遮断時不良判定制御が終了したことを確認することで、第 2 接続用リレー 7 2、第 3 接続用リレー 7 3、及び第 2 検知用リレー 8 6 のいずれかの固着に起因した動作不良である可能性が高いと判断することができる。30

【 0 1 6 4 】

なお、第 2 遮断時不良判定では、少なくとも、第 3 接続用リレー 7 3 が閉じた状態で固着した場合に起因する動作不良を判定すればよい。この動作不良の判定を必須としている理由は、以下の通りである。すなわち、第 3 接続用リレー 7 3 が閉じた状態で固着すると、コンデンサ 2 4 a に充電された電力を制限抵抗 7 7 によって安全に放電させることができなくなるためである。

【 0 1 6 5 】

また、本実施形態の遮断時不良判定制御では、第 4 接続用リレー 7 4、第 5 接続用リレー 7 5 及び第 1 検知用リレー 8 2 のそれぞれが閉じた状態で固着した場合に起因する動作不良、並びに、第 1 接続用リレー 7 1、第 3 接続用リレー 7 3 及び第 4 接続用リレー 7 4 のそれぞれが開いた状態で固着した場合に起因する動作不良は判定しない。その理由は以下の通りである。40

【 0 1 6 6 】

すなわち、第 4 接続用リレー 7 4 が閉じた状態で固着した場合、第 4 接続用リレー 7 4 は低電圧側であり、このような状態でも、第 1 ~ 第 3 接続用リレー 7 1 ~ 7 3 を開閉して電動モータ 2 3 に電力供給することで、作業機器を駆動させることができるためである。また、第 5 接続用リレー 7 5 が閉じた状態で固着した場合は、第 1 給電時不良判定で既に判定しているためである。また、第 1 検知用リレー 8 2 が閉じた状態で固着した場合は、50

電動モータ 2 3 に電力供給して作業機器を駆動させているときに、第 1 通電検知部 8 1 にも電流が流れるが、その電流は第 1 直列抵抗 8 3 によって小さくなり、安全上の問題は生じないためである。

【 0 1 6 7 】

また、第 1 接続用リレー 7 1 及び第 3 接続用リレー 7 3 のいずれかが開いた状態で固着した場合は、電動モータ 2 3 への電力供給が不可能となって、単に作業機器を駆動させることができないだけで、安全上の問題は生じないためである。さらに、第 4 接続用リレー 7 5 が開いた状態で固着した場合は、第 1 給電時不良判定で既に判定しているためである。

【 0 1 6 8 】

図 3 6 に戻り、制御部 9 0 は、第 2 遮断時不良判定が終了すると（ステップ S T 2 0 4 ）、その判定において前記判定対象のリレーに動作不良が発生しているという判定結果となったか否かを確認する（ステップ S T 2 0 5 ）。このステップ S T 2 0 5 の確認結果が肯定的である場合、制御部 9 0 は遮断時不良判定制御の処理を終了する。

【 0 1 6 9 】

一方、ステップ S T 2 0 5 の確認結果が否定的である場合、つまり第 1 及び第 2 遮断時不良判定の判定結果が全て否定的であり、判定対象の接続用リレー 7 1 ~ 7 3 及び検知用リレー 8 2 , 8 6 のいずれにも動作不良が発生していない場合には、第 2 遮断時不良判定を終了した状態から、コンデンサ 2 4 a を放電するために、第 1 遮断時リレー開閉（工程 c 3 ）を実行する。

【 0 1 7 0 】

具体的には、制御部 9 0 は、第 2 遮断時不良判定が終了した状態（図 4 1 参照）から、第 5 接続用リレー 7 5 及び第 2 接続用リレー 7 2 をこの順に閉じた後（ステップ S T 2 0 6 , S T 2 0 7 ）、第 4 接続用リレー 7 4 を開ける（ステップ S T 2 0 8 ）。これにより、図 4 5 の太線で示す電力経路が形成され、コンデンサ 2 4 a の放電が開始される。

【 0 1 7 1 】

図 3 6 及び図 4 5 において、次に、制御部 9 0 は、第 2 遮断時リレー開閉（工程 c 4 ）を実行する。具体的には、制御部 9 0 は、第 4 接続用リレー 7 4 を開けた時点から所定時間（コンデンサ 2 4 a の放電が完了するまでに必要な時間）が経過した後（ステップ S T 2 0 9 ）、第 2 接続用リレー 7 2 、第 5 接続用リレー 7 5 、及び第 1 検知用リレー 8 2 をこの順に開ける（ステップ S T 2 1 0 , S T 2 1 1 , S T 2 1 2 ）。これにより、図 8 に示す状態に戻り、バッテリー 4 から電動モータ 2 3 への電力供給は遮断される。

【 0 1 7 2 】

以上のように、制御部 9 0 により第 1 及び第 2 遮断時不良判定を行うことで、検知回路 8 0 の第 1 及び第 2 通電検知部 8 1 , 8 5 の検知結果に基づいて、作業用リレー回路 7 0 の所定数（3 個）の接続用リレー（第 1 ~ 第 3 接続用リレー 7 1 ~ 7 3 ）の各動作不良を判定することができる。その際、検知回路 8 0 の通電検知部の個数（2 個）は、判定対象となる接続用リレーの個数（3 個）よりも少ないため、接続用リレーの動作不良を点検するテスターを、判定対象となる所定数の接続用リレーの個数と同数個（3 個）設ける場合に比べて、安価な構成で複数の接続用リレーの動作不良を点検することができる。また、第 1 及び第 2 遮断時不良判定を行うことで、第 1 及び第 2 検知用リレー 8 2 , 8 6 の各動作不良も判定することができる。

【 0 1 7 3 】

さらに、遮断操作スイッチ（メインスイッチ 3 4 ）が操作されると、制御部 9 0 が遮断時不良判定制御を行った後に、所定の接続用リレー 7 2 , 7 4 , 7 5 及び検知用リレー 8 2 を開閉制御することで、電動モータ 2 3 への電力供給が遮断される。したがって、遮断操作スイッチが操作されると、電動モータ 2 3 への電力供給を遮断するための各接続用リレーの開閉動作を行いながら、遮断時不良判定制御が行われるので、複数の接続用リレーの動作不良を簡単かつ迅速に点検することができる。

【 0 1 7 4 】

なお、今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味、及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【0175】

例えば、本実施形態では、初期不良判定制御、給電時不良判定制御、及び遮断時不良判定制御は、全て同じ制御部90によって実行されるが、これらの制御が互いに異なる制御部によって実行されてもよいし、1つの制御が他の2つの制御と異なる制御部によって実行されていてよい。また、本実施形態では、初期不良判定制御、給電時不良判定制御、及び遮断時不良判定制御が行われるが、いずれか1つの制御だけが行われるものであってもよい。

10

【0176】

また、積込装置Tは、押込板108と回転板115との協働により塵芥を積み込む回転板式であるが、押込板のみで塵芥を積み込むプレス式であってもよい。また、本実施形態の塵芥収集車1は、塵芥収容箱2をダンプさせることにより塵芥を外部へ排出しているが、塵芥収容箱内において前後移動可能に設けられた排出板により塵芥を外部へ排出するものであってもよい。

【0177】

また、本実施形態では、1つのバッテリー4に、2つの負荷（車両走行用駆動部D1及び作業用駆動部D2）が接続されているが、3つ以上の負荷（例えば、車両走行用駆動部D1、及び2つ以上のインバータ付き電動モータからなる作業用駆動部）が接続されていてよいし、1つの負荷（例えば作業機器専用のバッテリー）が接続されていてよい。

20

【0178】

また、本実施形態の作業用駆動部D2は、油圧ポンプ22及び油圧アクチュエータ（スイングシリンダ20、押込シリンダ112、油圧モータ117、ダンプシリンダ119）を介して塵芥収集機器を駆動しているが、電動アクチュエータにより塵芥収集機器を直接駆動してもよい。また、本発明は、塵芥収集車以外に、他の作業機器を搭載した作業車両にも適用することができる。

【符号の説明】

【0179】

30

1 塵芥収集車（作業車両）

4 バッテリー

10 車体

23 電動モータ（駆動本体部）

24 a コンデンサ（充電部）

34 メインスイッチ（給電操作スイッチ，遮断操作スイッチ）

70 作業用リレー回路（リレー回路）

71 第1接続用リレー（接続用リレー）

72 第2接続用リレー（接続用リレー）

73 第3接続用リレー（接続用リレー）

74 第4接続用リレー（接続用リレー）

75 第5接続用リレー（接続用リレー）

40

80 検知回路

81 第1通電検知部（通電検知部）

82 第1検知用リレー

85 第2通電検知部（通電検知部）

86 第2検知用リレー

90 制御部

D1 車両走行用駆動部

D2 作業用駆動部

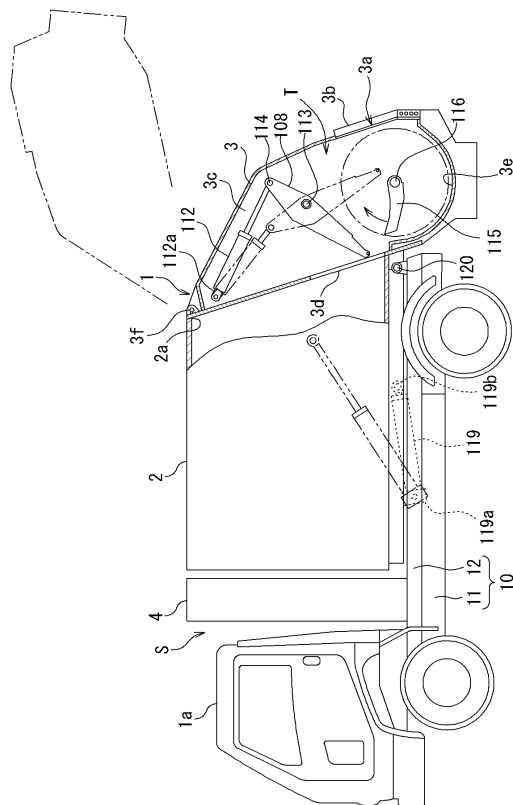
50

- L 5 第 1 検知用電路
- L 6 第 2 検知用電路
- L 1 0 接続電路
- L 2 0 検知用電路
- L b 1 0 バイパス電路
- L p 1 0 プラス側接続電路
- L n 1 0 マイナス側接続電路
- P 1 プラス側バイパス接続点
- P 2 マイナス側バイパス接続点
- P 4 第 1 プラス側接続点
- P 5 マイナス側接続点
- P 6 第 2 プラス側接続点
- P 7 第 3 プラス側接続点

10

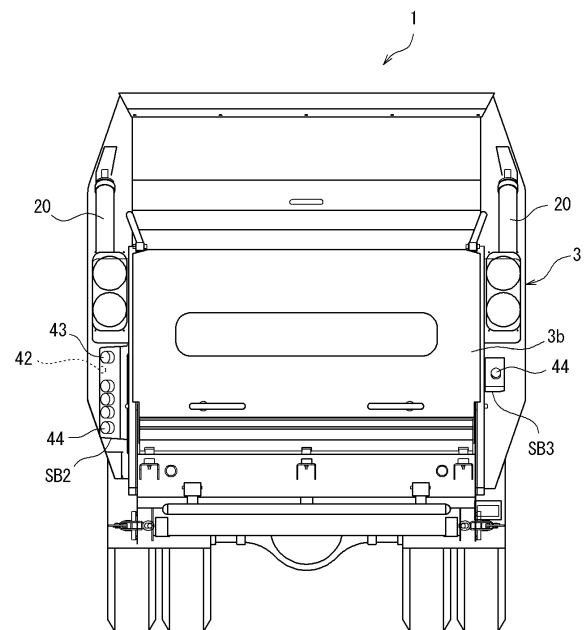
【図 1】

図 1



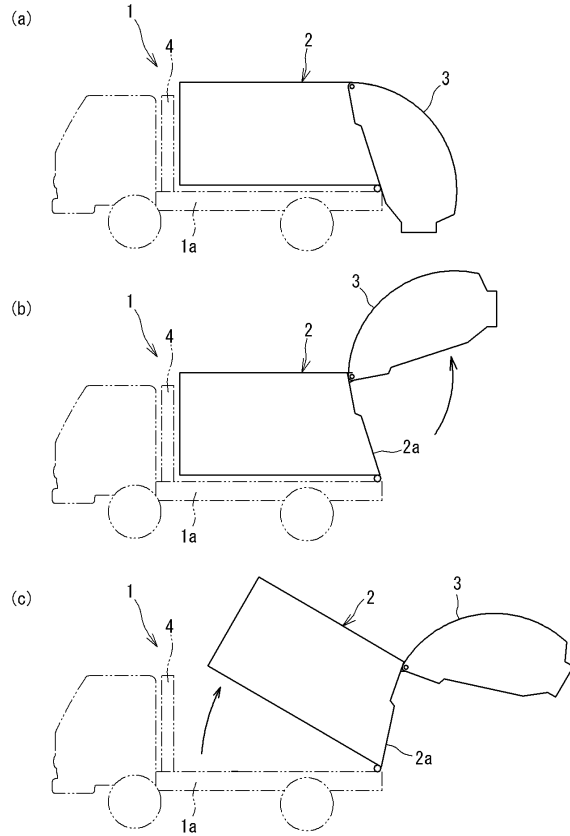
【図 2】

図 2



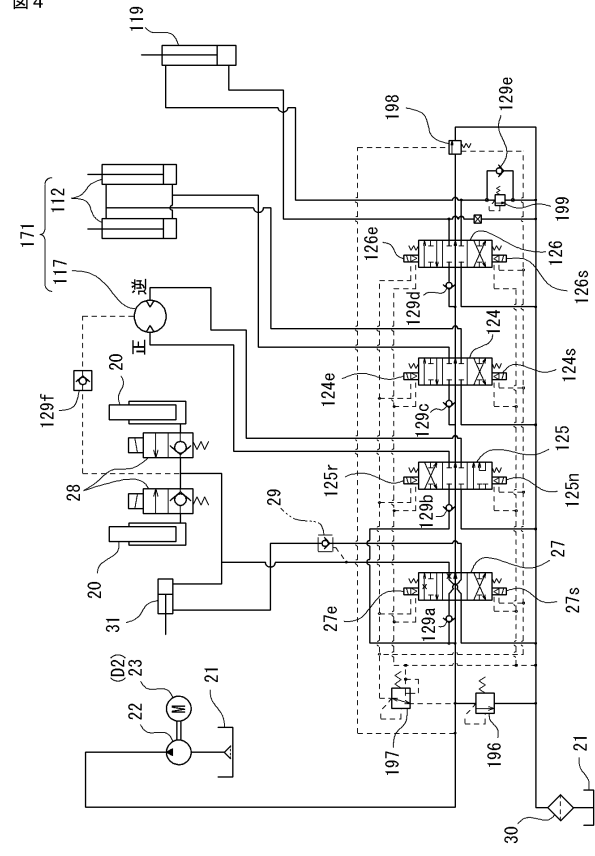
【図 3】

図 3



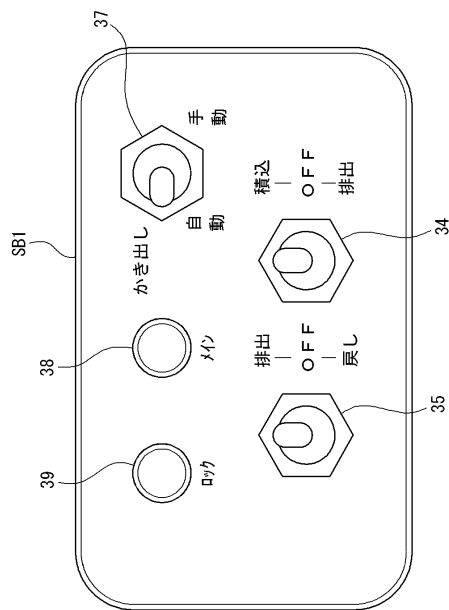
【図 4】

図 4



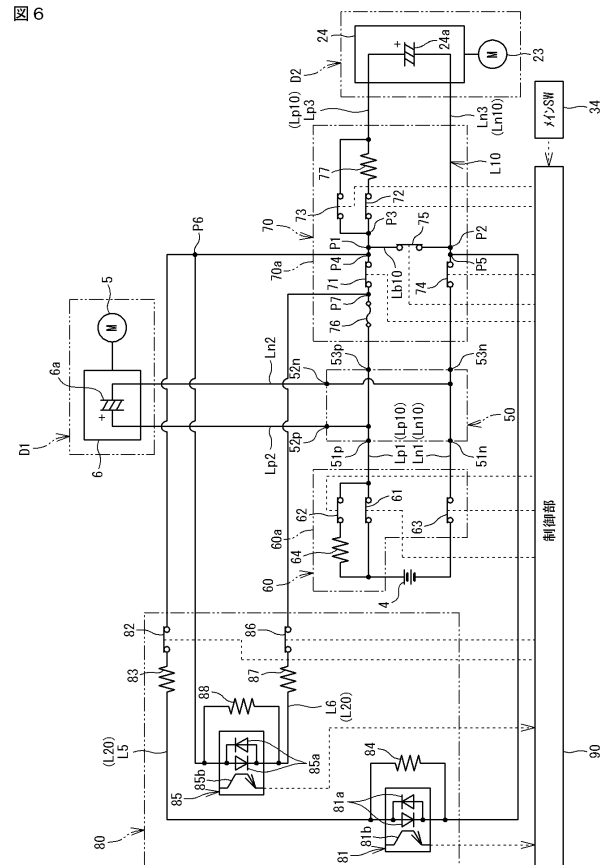
【図 5】

図 5



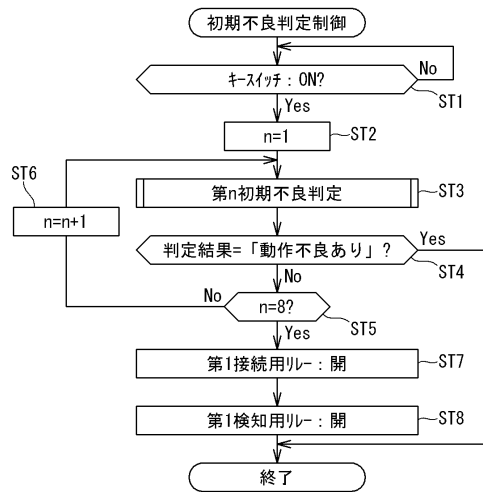
【図 6】

図 6



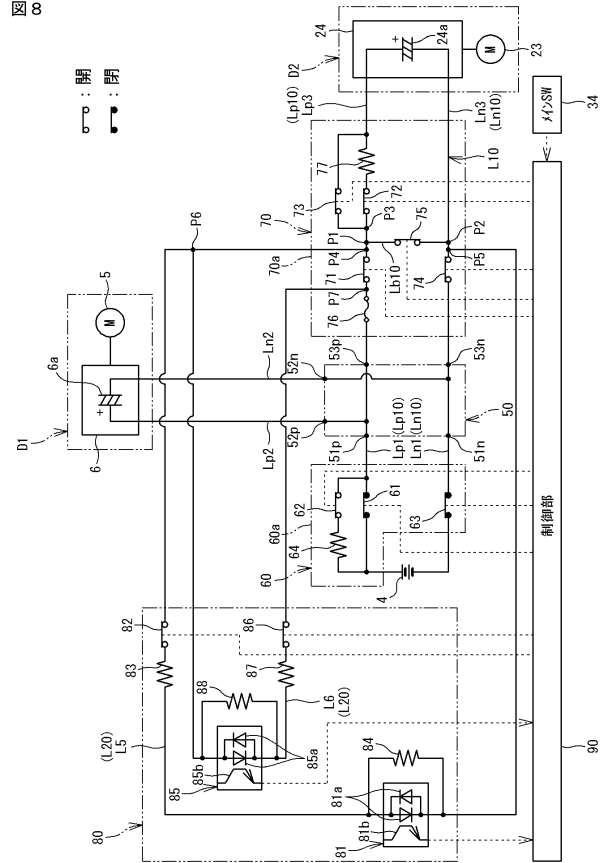
【図 7】

図 7



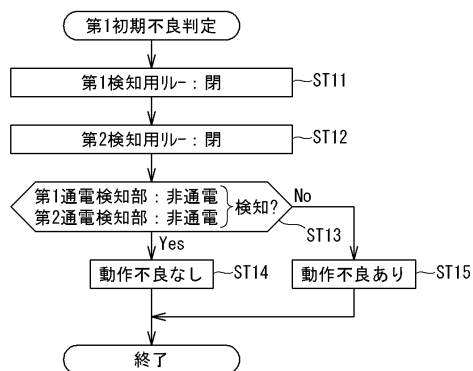
【図 8】

図 8



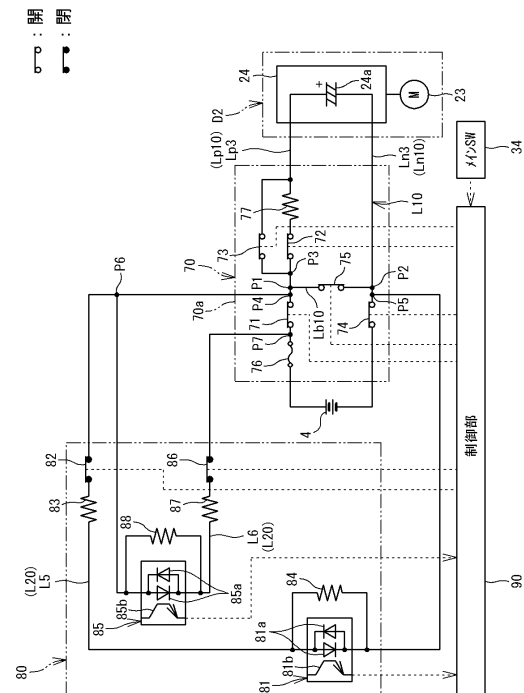
【図 9】

図 9



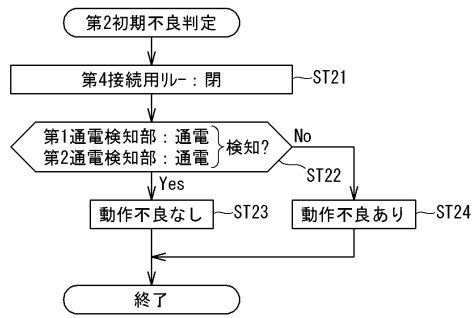
【図 10】

図 10



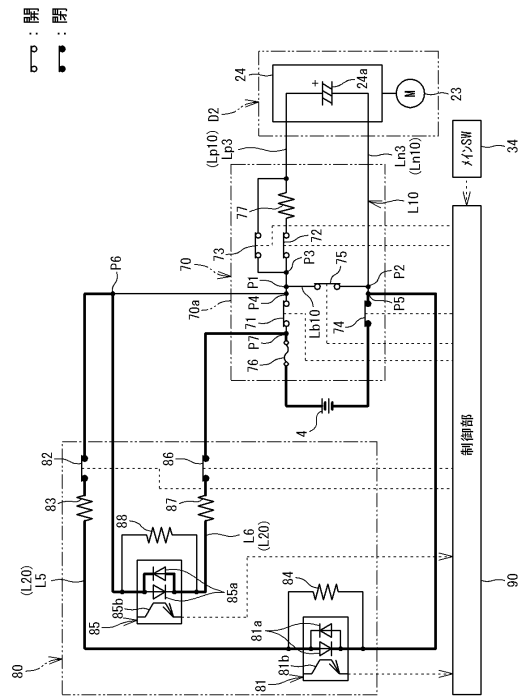
【図 1 1】

図 1 1



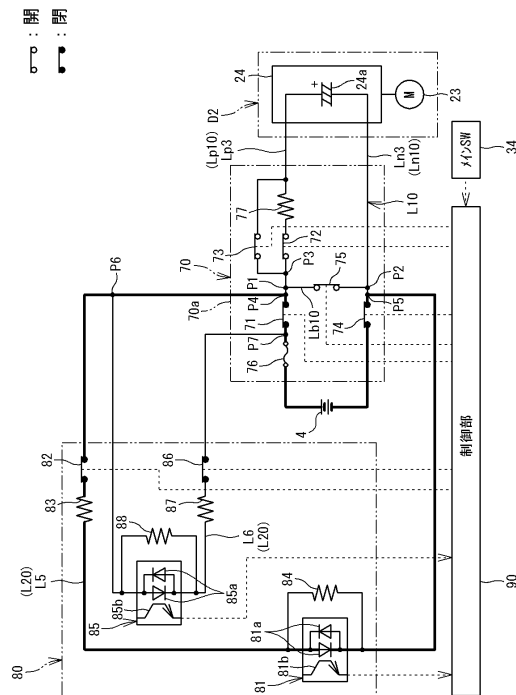
【図 1 2】

図 1 2



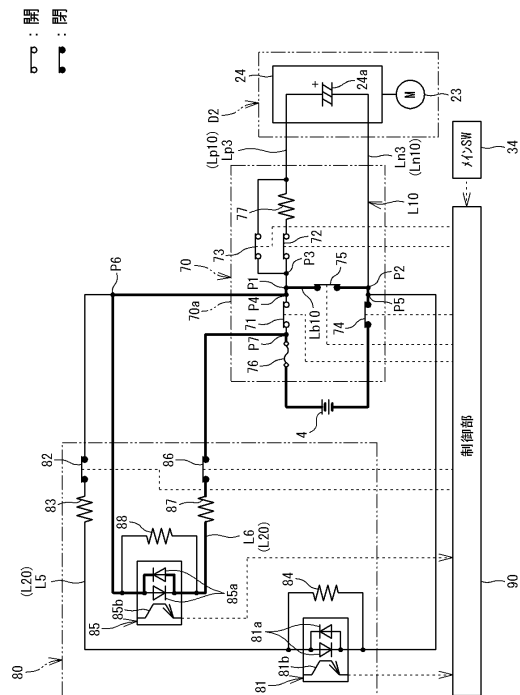
【図 1 3】

図 1 3



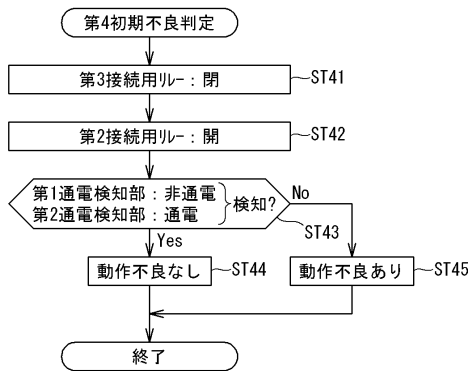
【図 1 4】

図 1 4



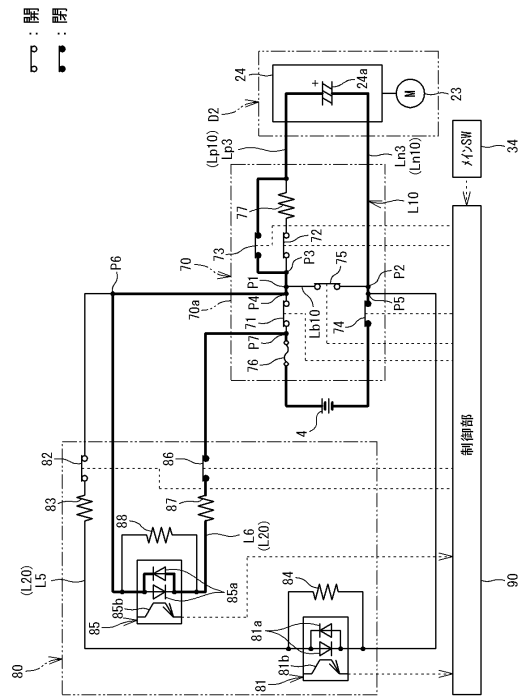
【図 19】

図 19



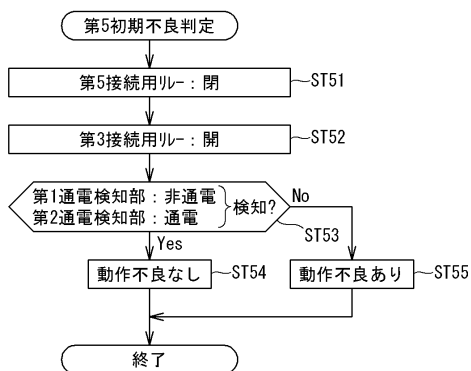
【図 20】

図 20



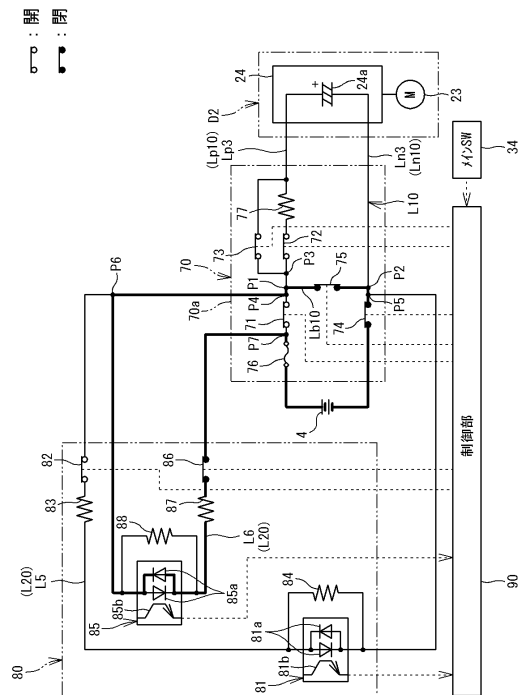
【図 21】

図 21



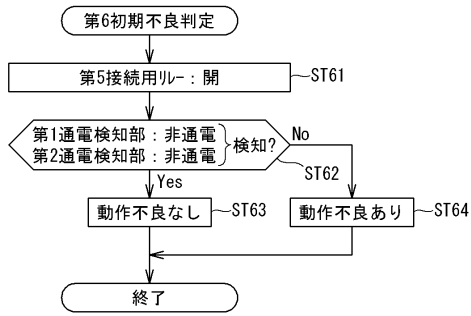
【図 22】

図 22



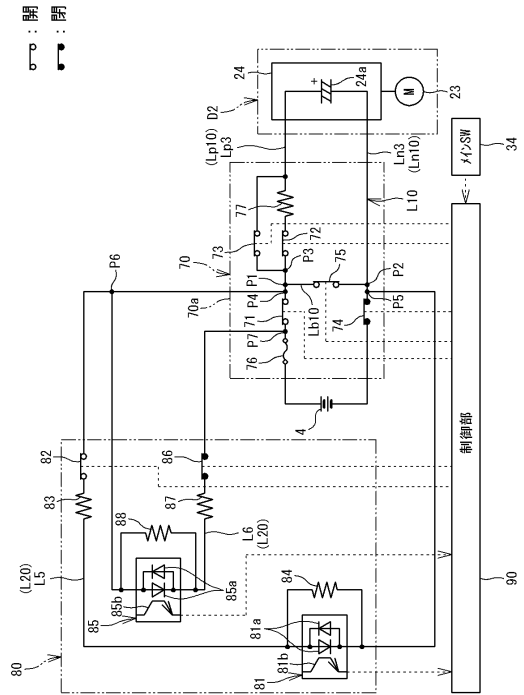
【図 23】

図 23



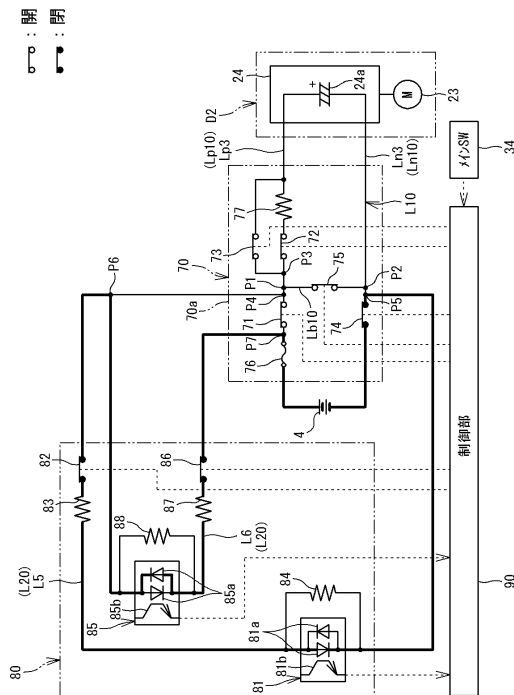
【図 24】

図 24



【図 25】

図 25



【図 26】

図 26

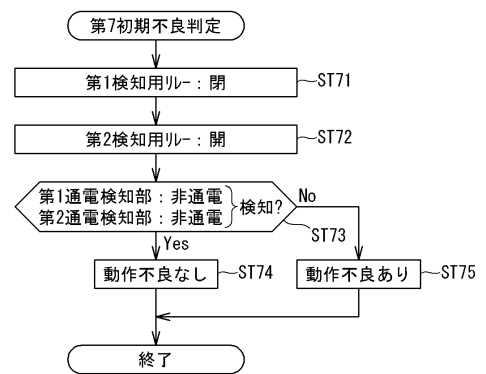


图 28

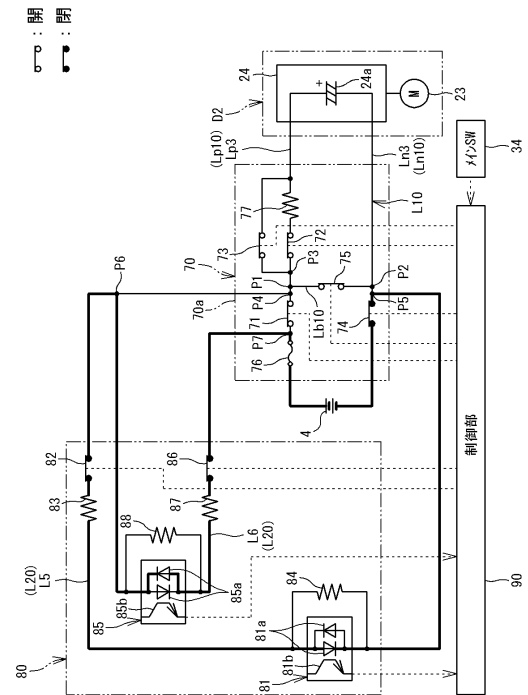
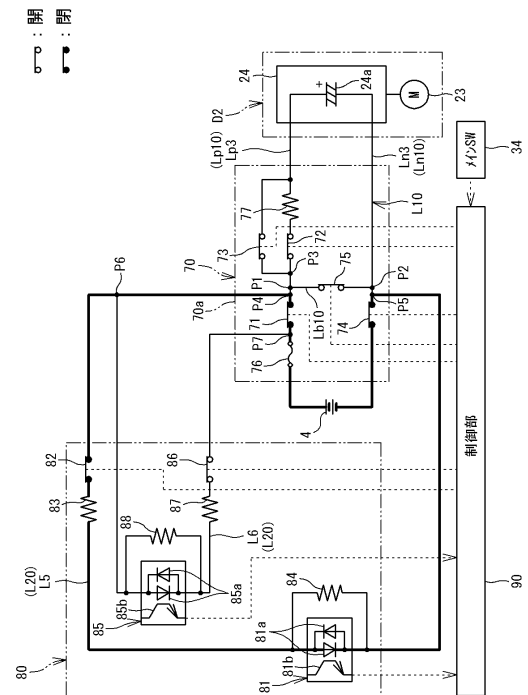
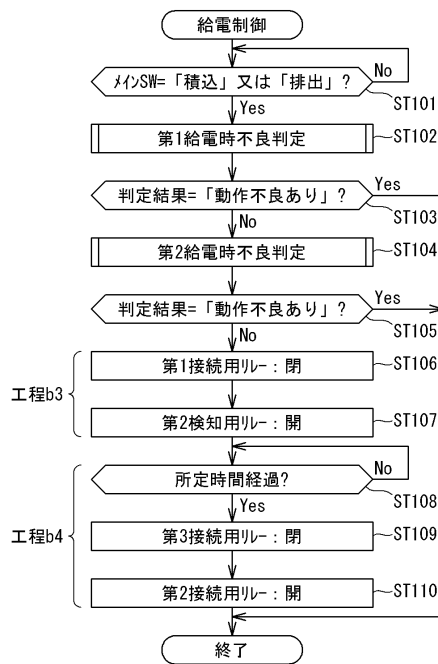


図 30



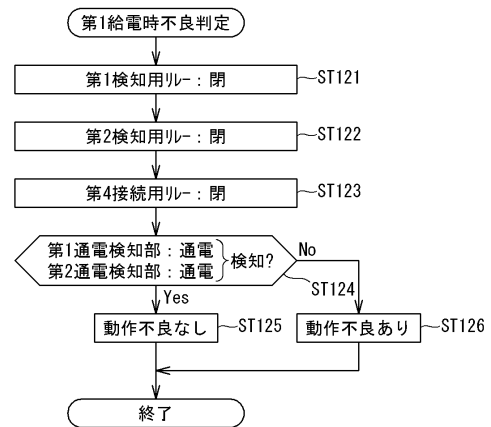
【図 3 1】

図 3 1



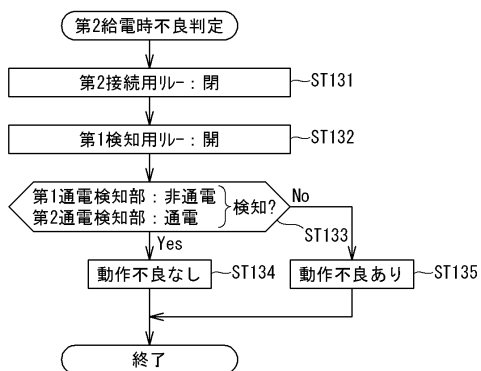
【図 3 2】

図 3 2



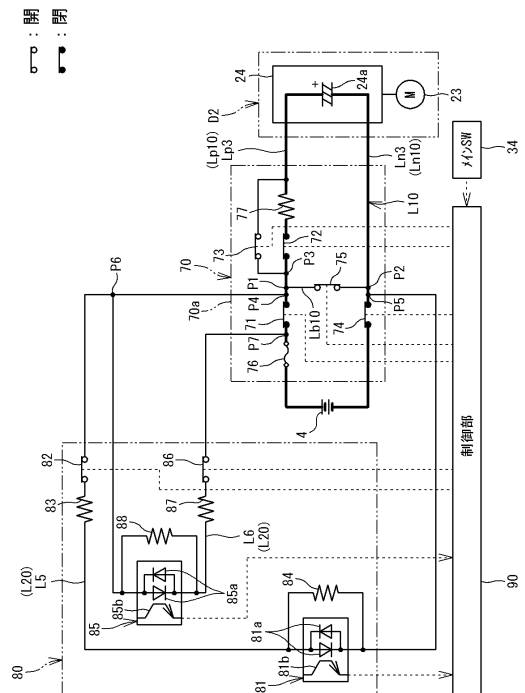
【図 3 3】

図 3 3



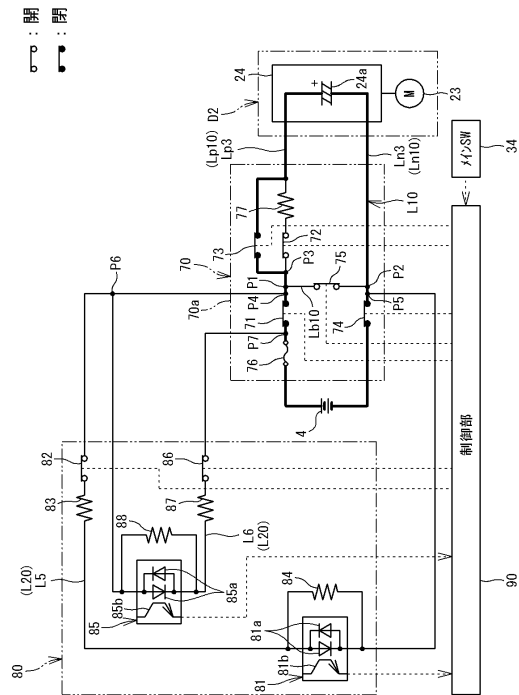
【図 3 4】

図 3 4



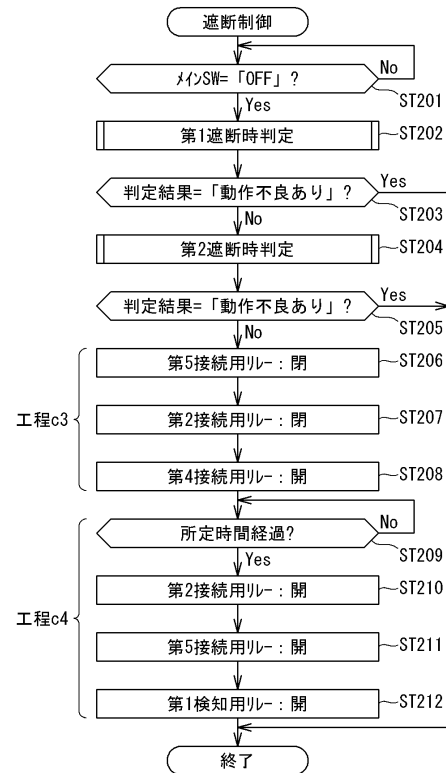
【 図 3 5 】

图 3 5



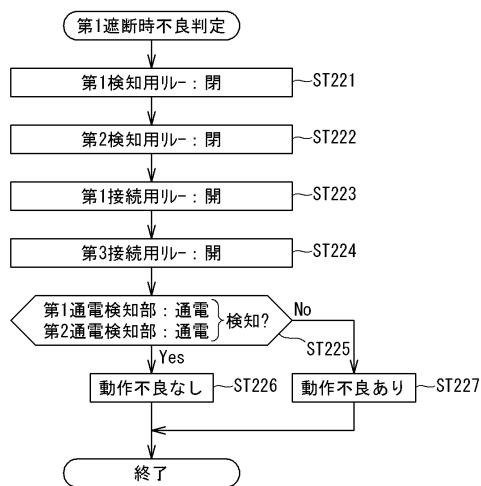
【 図 3 6 】

图 3 6



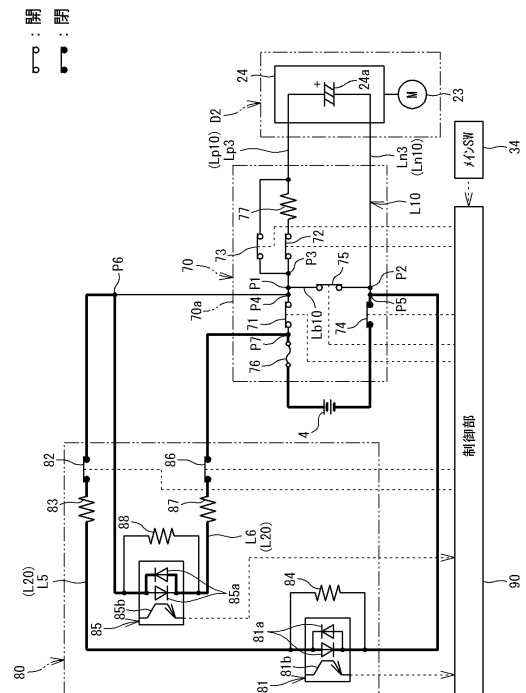
【 図 3 7 】

図 37



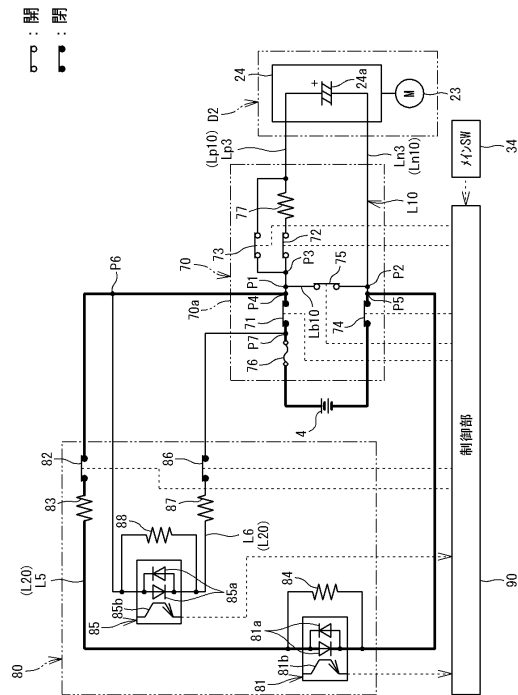
【 図 3 8 】

图 38



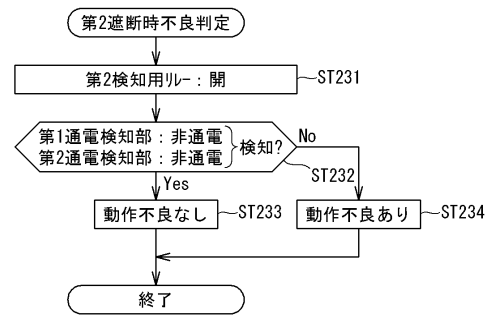
【図 39】

図 39



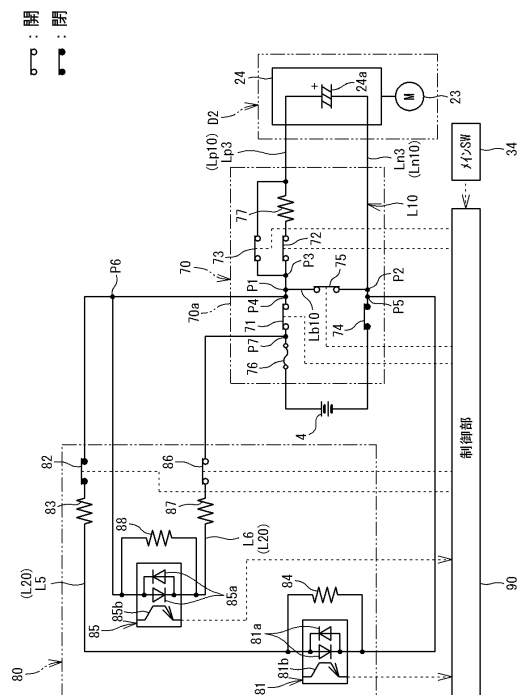
【図 40】

図 40



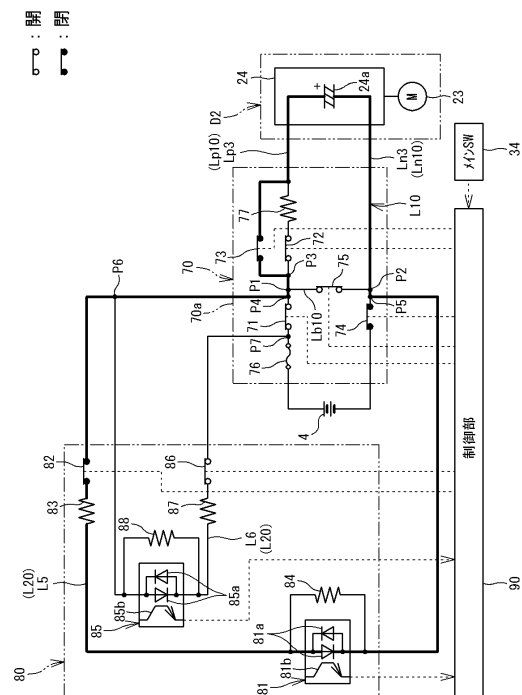
【図 41】

図 41



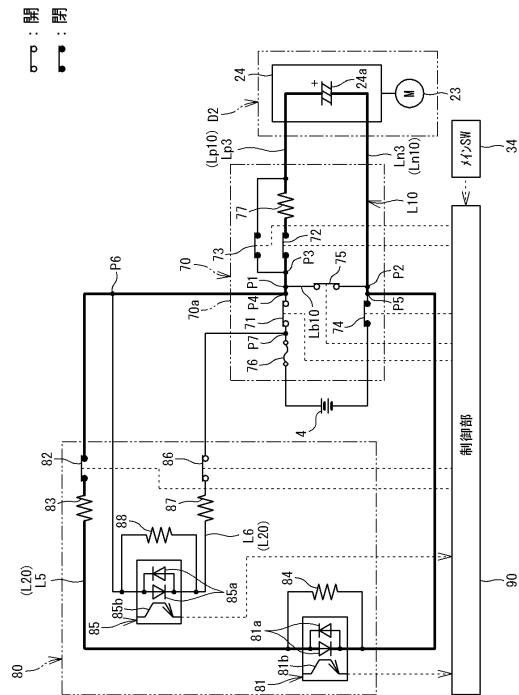
【図 42】

図 42



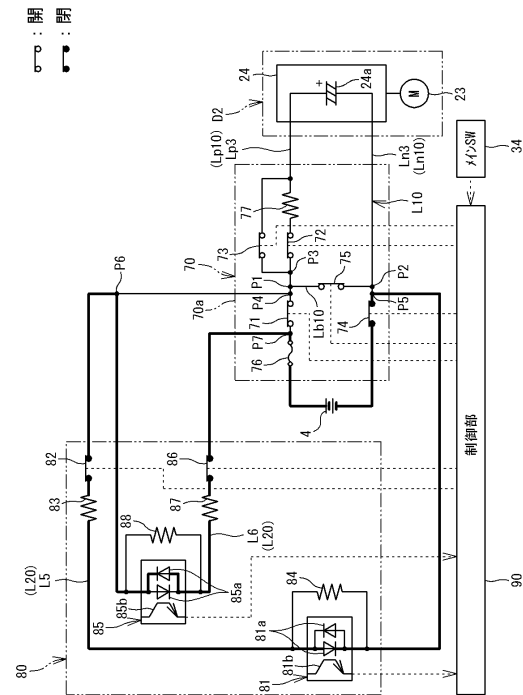
【 図 4 3 】

图 4-3



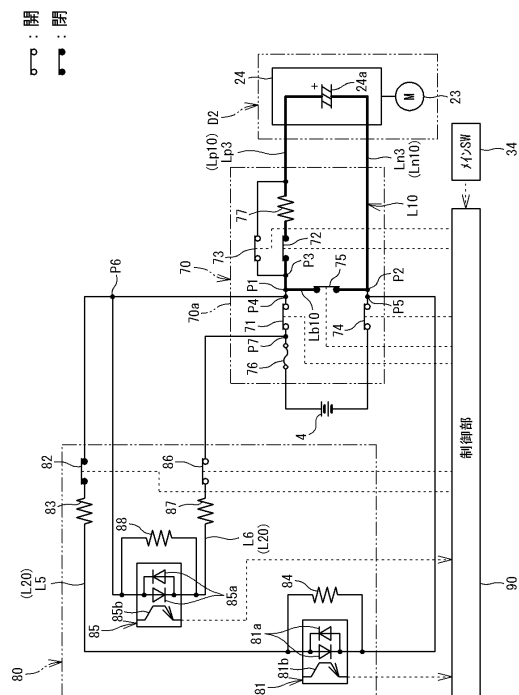
【 図 4 4 】

图 4-4



【 図 4 5 】

図 45



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-189409(JP,A)
特開2012-202723(JP,A)
特開2006-278210(JP,A)
特開2017-171012(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60P	3/00
B60K	1/04
B65F	3/00 - 3/28
B60L	1/00 - 3/12, 7/00 - 13/00
B60L	15/00 - 58/40
G05B	23/00 - 23/02