

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6285246号
(P6285246)

(45) 発行日 平成30年2月28日(2018.2.28)

(24) 登録日 平成30年2月9日(2018.2.9)

(51) Int.Cl.		F I			
B60P	3/16	(2006.01)	B60P	3/16	A
B28C	5/42	(2006.01)	B28C	5/42	

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-71383 (P2014-71383)	(73) 特許権者	000000929
(22) 出願日	平成26年3月31日 (2014.3.31)		K Y B株式会社
(65) 公開番号	特開2015-193289 (P2015-193289A)		東京都港区浜松町2丁目4番1号 世界貿易センタービル
(43) 公開日	平成27年11月5日 (2015.11.5)	(74) 代理人	100104215
審査請求日	平成28年12月20日 (2016.12.20)		弁理士 大森 純一
		(74) 代理人	100117330
			弁理士 折居 章
		(74) 代理人	100123733
			弁理士 山田 大樹
		(74) 代理人	100160989
			弁理士 関根 正好
		(74) 代理人	100168181
			弁理士 中村 哲平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミキサ車、制御装置およびミキサドラムの回転制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンと、前記エンジンの動力によって発電する発電機と、前記エンジンを制御する制御部と、ミキサドラムと、を有する車体部と、

前記ミキサドラムを回転させる液圧モータと、前記エンジンの動力で駆動され前記液圧モータへ液体を供給する第1の液圧ポンプと、を有する第1の駆動回路と、

前記発電機の出力を蓄電する蓄電池と、前記蓄電池による放電で駆動される電動モータと、前記電動モータで駆動され前記液圧モータへ液体を供給する第2の液圧ポンプと、前記制御部からアイドルストップ信号を受信したときに前記蓄電池の充電量を検出し、前記充電量が、前記ミキサドラムを所定の回転数で回転させるための基準電力に相当する電力を出力する充電量である所定値を超えているか否かを判定し、前記充電量が前記所定値を超えている場合は、前記充電量が高いほど低いデューティ比で前記蓄電池をパルス放電させ、前記充電量が前記所定値以下の場合は前記蓄電池を連続放電させる放電制御部と、を有する第2の駆動回路と

を具備するミキサ車。

【請求項2】

請求項1に記載のミキサ車であって、

前記放電制御部は、前記充電量が前記所定値を超えている場合は、前記基準電力に相当する出力が得られるデューティ比で前記蓄電池をパルス放電させる

ミキサ車。

【請求項 3】

エンジンの動力によって発電する発電機と、前記エンジンを制御する制御部と、ミキサドラムを回転させる液圧モータと、前記発電機の出力を蓄電する蓄電池と、前記蓄電池による放電で駆動される電動モータと、前記電動モータで駆動され前記液圧モータへ液体を供給する液圧ポンプと、を有するミキサ車に搭載される制御装置であって、

前記制御部からアイドルリングストップ信号を受信可能な受信部と、

前記蓄電池の充電量を検出する検出部と、

前記アイドルリングストップ信号を受信したときに、検出された前記蓄電池の充電量が、前記ミキサドラムを所定の回転数で回転させるための基準電力に相当する電力を出力する充電量である所定値を超えているか否かを判定し、前記充電量が前記所定値を超えている場合は、前記充電量が高いほど低いデューティ比で前記蓄電池をパルス放電させ、前記充電量が前記所定値以下の場合は前記蓄電池を連続放電させるコントローラと

を具備する制御装置。

【請求項 4】

ミキサ車のアイドルリングストップ時に、蓄電池による放電で電動モータを駆動し、前記電動モータの出力でミキサドラムを所定の回転数で回転させるミキサドラムの回転制御方法であって、

前記蓄電池の充電量が、前記ミキサドラムを前記所定の回転数で回転させるための基準電力に相当する電力を出力する所定の充電量を超えているか否かを判定し、

前記充電量が前記所定の充電量を超えている場合は、前記基準電力に相当する出力が得られるデューティ比で前記蓄電池をパルス放電させ、

前記充電量が前記所定の充電量以下の場合は、前記蓄電池を連続放電させる

ミキサドラムの回転制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、停車時においてエンジンを停止させるアイドルリングストップ機能を備えたミキサ車および当該ミキサ車に搭載される制御装置ならびにミキサドラムの回転制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

騒音の低減あるいは燃費の改善を目的として、信号待ち等の停車時においてエンジンを停止させる車両のアイドルリングストップ機能が知られている。アイドルリングストップ機能は、現在、主として乗用車等の普通車両に搭載されているが、近年においては、工事用車両等の特殊車両を対象としたアイドルリングストップシステムの開発が進められている。

【0003】

例えば、生コンクリートを建設現場へ搬送するミキサ車は、生コンクリートを排出するまでは常にミキサドラムを回転させる必要があり、その駆動源としては、ミキサ車のエンジンを用いるのが一般的である。具体的には、エンジンの回転動力を油圧ポンプへ伝達し、油圧ポンプから吐出される圧油を油圧モータへ供給してこれを駆動し、油圧モータの回転でミキサドラムを回転駆動するようにしている。このため、従来のミキサ車は、建設現場が住宅地近辺にあるときのエンジンの騒音、トンネル内工事での排気ガス、信号待ちや渋滞によるアイドルリング運転時の排気ガスや騒音等、環境面での問題が指摘されていた。

【0004】

そこで近年、エンジン停止時にもドラムを回転させることができるミキサ車が提案されている。例えば特許文献 1 には、エンジンによって駆動される発電装置と、発電装置の出力を蓄電する蓄電装置と、蓄電装置に蓄電された電力によって駆動される電動機と、電動機の出力によって駆動される第 2 の油圧ポンプと、エンジン停止時に電動機および第 2 の油圧ポンプによって油圧モータを駆動してドラムを回転させるように制御する制御装置と、を備えたミキサ車が開示されている。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2003-301802号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

一般に、蓄電装置に用いられる二次電池は、充電量(SOC: State of charge)に応じて放電特性が変化するという特性を有する。したがって、エネルギー密度が高く、高い電圧が得られるリチウムイオン電池等の二次電池をエンジン停止時におけるミキサドラムの回転電力源として用いると、充電量が高い状態では必要以上の回転数でミキサドラムが回転する場合があります、無駄なエネルギーを消費することになる。

10

【0007】

以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、エンジン停止時におけるミキサドラムの回転電力の省エネルギー化を実現することができるミキサ車、制御装置およびミキサドラムの回転制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、本発明の一形態に係るミキサ車は、車体部と、第1の駆動回路と、第2の駆動回路とを具備する。

20

上記車体部は、エンジンと、上記エンジンの動力によって発電する発電機と、上記エンジンを制御する制御部と、ミキサドラムと、を有する。

上記第1の駆動回路は、上記ミキサドラムを回転させる液圧モータと、上記エンジンの動力で駆動され上記液圧モータへ液体を供給する第1の液圧ポンプと、を有する。

上記第2の駆動回路は、上記発電機の出力を蓄電する蓄電池と、上記蓄電池による放電で駆動される電動モータと、上記電動モータで駆動され上記液圧モータへ液体を供給する第2の液圧ポンプと、放電制御部と、を有する。上記放電制御部は、上記制御部からアイドルリングストップ信号を受信したときに上記蓄電池の充電量を検出し、上記充電量が所定値を超えている場合は、上記充電量が高いほど低いデューティ比で上記蓄電池をパルス放電させる。

30

【0009】

上記ミキサ車は、走行中等のエンジン駆動時には第1の駆動回路によってミキサドラムを回転させ、停車中等のアイドルリングストップ時には第2の駆動回路によってミキサドラムを回転させる。

【0010】

ここで、第2の駆動回路において、放電制御部は、アイドルリングストップ信号を受信したときに蓄電池の充電量を検出し、上記充電量が所定値を超えている場合は、上記充電量が高いほど低いデューティ比で蓄電池をパルス放電させるように構成されている。これにより、蓄電池の充電量が大きい場合でも必要以上に蓄電池を放電させる必要がなくなり、ミキサドラムの回転動力の省エネルギー化を図ることが可能となる。

40

【0011】

上記所定値は特に限定されず、典型的には、ミキサドラムを目的とする回転数で回転させるのに必要な電力を出力することが可能な適宜の値に設定される。アイドルリングストップ時におけるミキサドラムの回転数は特に限定されず、例えば、走行時(エンジン駆動時)におけるミキサドラムの回転数よりも低い回転数に設定される。

【0012】

すなわち上記ミキサ車において、上記所定値は、アイドルリングストップ時において上記ミキサドラムを所定の回転数で回転させるための基準電力に相当する電力を出力する充電量とされる。上記放電制御部は、上記充電量が上記所定値を超えている場合は、上記基準電力に相当する出力が得られるデューティ比で上記蓄電池をパルス放電させる。これによ

50

り蓄電池が上記基準電力を超える出力で放電することを防止し、ミキサドラムの回転動力の省エネルギー化を実現することができる。

【0013】

一方、蓄電池の充電量が上記所定値以下の場合には、上記放電制御部は、上記蓄電池を連続放電させるように構成されてもよい。これにより、ミキサドラムを上記所定の回転数あるいはそれ以下の回転数で回転させることができる。

【0014】

上記蓄電池には、典型的には、リチウムイオンバッテリーが用いられる。これに限られず、ミキサドラムを所定時間、所定以上の回転数で回転させることが可能な出力特性を有する適宜の二次電池が適用可能である。

【0015】

本発明の一形態に係る制御装置は、エンジンの動力によって発電する発電機と、上記エンジンを制御する制御部と、ミキサドラムを回転させる液圧モータと、上記発電機の出力を蓄電する蓄電池と、上記蓄電池による放電で駆動される電動モータと、上記電動モータで駆動され上記液圧モータへ液体を供給する液圧ポンプと、を有するミキサ車に搭載される制御装置であって、受信部と、検出部と、コントローラとを具備する。

上記受信部は、上記制御部からアイドルストップ信号を受信可能に構成される。

上記検出部は、上記蓄電池の充電量を検出する。

上記コントローラは、上記アイドルストップ信号を受信したときに、検出された上記蓄電池の充電量が所定値を超えているか否かを判定し、上記充電量が上記所定値を超えている場合は、上記充電量が高いほど低いデューティ比で上記蓄電池をパルス放電させる。

【0016】

本発明の一形態に係るミキサドラムの回転制御方法は、ミキサ車のアイドルストップ時に、蓄電池による放電で電動モータを駆動し、上記電動モータの出力でミキサドラムを所定の回転数で回転させるミキサドラムの回転制御方法であって、上記蓄電池の充電量が、上記ミキサドラムを上記所定の回転数で回転させるための基準電力に相当する電力を出力する所定の充電量を超えているか否かを判定することを含む。

上記充電量が上記所定の充電量を超えている場合は、上記基準電力に相当する出力が得られるデューティ比で上記蓄電池がパルス放電させられる。

一方、上記充電量が上記所定の充電量以下の場合には、上記蓄電池は連続放電させられる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、エンジン停止時におけるミキサドラムの回転電力の省エネルギー化を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係るミキサ車を示す概略側面図である。

【図2】上記ミキサ車におけるミキサドラムの駆動回路を示す概略構成図である。

【図3】上記ミキサ車に搭載された放電制御部の機能ブロック図である。

【図4】上記ミキサ車の第2の駆動回路における蓄電池の充電量(SOC)とそのパルス放電制御におけるデューティ比との関係の一例を示す図である。

【図5】上記蓄電池の放電制御の例を説明する図である。

【図6】上記放電制御部の動作を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

【0020】

図1は、本発明の一実施形態に係るミキサ車を示す概略側面図である。図2は、上記ミ

10

20

30

40

50

キサ車におけるミキサドラムの駆動回路を示す概略構成図である。

【 0 0 2 1 】

[ミキサ車の全体構成]

ミキサ車 1 0 0 は、モルタルやレディミクストコンクリート等（以下、「生コン」という。）を生コン工場から工事現場まで運搬するミキサドラム 1 を有する。ミキサドラム 1 は、ミキサ車 1 0 0 の架台 2 に回転自在に設置される。ミキサ車 1 0 0 は、生コンを運搬するに当たり、生コンの品質劣化および固化を防止するために、ミキサドラム 1 を正回転させてミキサドラム 1 内に取り付けられた螺旋状の複数のブレードで生コンを攪拌する。また、ミキサ車 1 0 0 は、ミキサドラム 1 を逆回転させることでミキサドラム 1 内の生コンを排出し、コンクリート打設箇所へ供給する。

10

【 0 0 2 2 】

図 1 および図 2 に示すようにミキサ車 1 0 0 は、車体部 1 0 を有する。車体部 1 0 は、ミキサドラム 1、架台 2、エンジン 3、発電機 4、第 1 のバッテリー 5、制御部 6、キャビン 7 等を含む。

【 0 0 2 3 】

エンジン 3 は、ミキサ車 1 0 0 の動力源であり、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン等の内燃機関で構成される。発電機 4 は、エンジンの回転動力によって発電し、発電した電力を第 1 のバッテリー 5 および後述する第 2 のバッテリー 2 1 へ供給する。発電機 4 は 1 台に限られず、複数台備えられてもよい。この場合、複数の発電機で第 1 および第 2 のバッテリー 5、2 1 が充電されてもよいし、バッテリー毎に発電機が割り当てられてもよい。

20

【 0 0 2 4 】

第 1 のバッテリー 5 は、発電機 4 の出力（電力）を蓄電し、車体部 1 0 における電装系の電力源として用いられる。第 1 のバッテリー 5 は、例えば、2 V の単位セルを 1 2 個直列に接続した定格 2 4 V の鉛蓄電池が用いられる。

【 0 0 2 5 】

制御部 6 は、典型的にはコンピュータで構成され、エンジン 3 の点火制御のほか、ミキサ車 1 0 0 の電装部品を電氣的に制御する。

【 0 0 2 6 】

また、制御部 6 は、ミキサ車 1 0 0 が信号待ち等で停車した際、所定の条件下においてエンジン 3 の駆動を停止させるアイドルストップ機能を実行する。所定の条件は適宜設定され、典型的には、アクセルペダルやブレーキペダル、サイドブレーキ（駐車ブレーキ）等の操作状態が参照される。制御部 6 は、アイドルストップ機能を実行する際、第 2 の駆動回路 5 2 へアイドルストップ信号を送信するように構成される。

30

【 0 0 2 7 】

ミキサ車 1 0 0 においては、生コンを排出するまでは常にミキサドラム 1 を回転させる必要がある。そこで、ミキサ車 1 0 0 は、ミキサドラム 1 の駆動回路として、エンジン駆動時に稼動する第 1 の駆動回路 5 1 と、エンジン停止時に稼動する第 2 の駆動回路 5 2 とを備える。

【 0 0 2 8 】

第 1 の駆動回路 5 1 は、その駆動源に、ミキサ車 1 0 0 のエンジン 3 が用いられる。第 1 の駆動回路 5 1 は、P T O（Power Take Off）を介してエンジン 3 の回転動力を第 1 の油圧ポンプ 1 1（第 1 の液圧ポンプ）へ伝達し、第 1 の油圧ポンプ 1 1 から吐出される圧油（液体）を油圧モータ 1 2（液圧モータ）へ供給してこれを駆動し、油圧モータ 1 2 の回転でミキサドラム 1 を回転駆動する。

40

【 0 0 2 9 】

第 2 の駆動回路 5 2 は、その駆動源に、第 2 のバッテリー 2 1 が用いられる。第 2 の駆動回路 5 2 は、第 2 のバッテリー 2 1 の放電出力で電動モータ 2 2 を駆動し、電動モータ 2 2 の回転動力を第 2 の油圧ポンプ 2 3（第 2 の液圧ポンプ）へ伝達する。第 2 の油圧ポンプ 2 3 は圧油を油圧モータ 1 2 へ供給してこれを駆動し、油圧モータ 1 2 の回転でミキサドラム 1 を回転駆動する。

50

【 0 0 3 0 】

[第 1 の 駆 動 回 路]

続いて、第 1 の 駆 動 回 路 5 1 の 詳 細 について説明する。

【 0 0 3 1 】

第 1 の 駆 動 回 路 5 1 は、第 1 の 油 圧 ポンプ 1 1 と、油 圧 モータ 1 2 と、第 1 の 制 御 弁 1 3 とを有する。第 1 の 制 御 弁 1 3 は、第 1 の 油 圧 ポンプ 1 1 と油 圧 モータ 1 2 との間に配置され、油 圧 モータ 1 2 と第 1 の 制 御 弁 1 3 との間には油 圧 回 路 1 4 が構成される。

【 0 0 3 2 】

第 1 の 油 圧 ポンプ 1 1 は、エンジン 3 の動力で駆動され、油 圧 モータ 1 2 へ圧油を供給する。油 圧 モータ 1 2 は、第 1 の 油 圧 ポンプ 1 1 から圧油の供給を受けてミキサドラム 1 を回転させる。

10

【 0 0 3 3 】

第 1 の 制 御 弁 1 3 は、第 1 の 油 圧 ポンプ 1 1 から油 圧 回 路 1 4 への圧油の供給およびその遮断、ならびに油 圧 回 路 1 4 における圧油の供給方向を切り替える。第 1 の 制 御 弁 1 3 は、A 位置と、B 位置と、C 位置とを有する 3 位置 4 ポートの電磁切替弁で構成され、上記各位置は、制御部 6 から送信される制御信号に基づいて切り替えられる。

【 0 0 3 4 】

具体的に、第 1 の 制 御 弁 1 3 は、ミキサドラム 1 を正方向に回転させるときは A 位置に切り替えられ、ミキサドラムを逆方向に回転させるときは C 位置に切り替えられる。また、第 1 の 制 御 弁 1 3 は、第 1 の 油 圧 ポンプ 1 1 から油 圧 モータ 1 2 への圧油の供給を遮断

20

【 0 0 3 5 】

なお図示せずとも、油 圧 回 路 1 4 には、所定以上の油圧が発生したときに開弁するリリーフ弁や、圧油の供給方向を規制するチェック弁等が適宜の位置に設けられてもよい。また図示せずとも、油 圧 モータ 1 2 とミキサドラム 1 との間に減速機が設置されてもよい。

【 0 0 3 6 】

[第 2 の 駆 動 回 路]

第 2 の 駆 動 回 路 5 2 は、第 2 の バッテリ 2 1 と、電動モータ 2 2 と、第 2 の 油 圧 ポンプ 2 3 と、第 2 の 制 御 弁 2 4 と、放電制御部 2 5 とを有する。

【 0 0 3 7 】

第 2 の 駆 動 回 路 5 2 は、単一のユニット構造を有してもよい。この場合、第 2 の 駆 動 回 路 5 2 は、架台 2 上の適宜の位置に設置され、例えば図 1 に示すようにキャビン 7 と油 圧 モータ 1 2 との間に設置される。

30

【 0 0 3 8 】

第 2 の バッテリ 2 1 は、発電機 4 の出力（電力）を蓄電する蓄電池で構成され、電動モータ 2 2 の電力源として用いられる。第 2 の バッテリ 2 1 は、充放電可能な二次電池であれば特に限定されず、本実施形態では、3.7V の単位セルを 7 個直列に接続した定格 25.9V のリチウムイオンバッテリーが用いられる。

【 0 0 3 9 】

電動モータ 2 2 は、第 2 の バッテリ 2 1 の出力で駆動され、例えば、直流（DC）モータで構成される。電動モータ 2 2 は、後述するように、放電制御部 2 5 が上記アイドルリングストップ信号を受信したときに、放電制御部 2 5 により放電制御された第 2 の バッテリ 2 1 の出力によって駆動される。

40

【 0 0 4 0 】

第 2 の 油 圧 ポンプ 2 3 は、電動モータ 2 2 で駆動される。第 2 の 油 圧 ポンプ 2 3 は、タンク 2 6 に貯留された作動油を吸引し、油 圧 回 路 1 4 へ圧油を供給する。第 2 の 油 圧 ポンプ 2 3 から吐出される圧油量は、電動モータ 2 2 の出力（回転数）によって制御される。第 2 の 油 圧 ポンプ 2 3 は、油 圧 回 路 1 4 において、油 圧 モータ 1 2 を正方向に回転させる方向に圧油を循環させる。

【 0 0 4 1 】

50

第2の制御弁24は、第2の油圧ポンプ23と油圧回路14との間に配置される。第2の制御弁24は、第2の油圧ポンプ23から油圧回路14への圧油の供給およびその遮断を切り替える。第2の制御弁24は、D位置と、E位置とを有する2位置4ポート電磁切替弁で構成され、上記各位置は、制御部6から送信される制御信号に基づいて切り替えられる。

【0042】

具体的に、第2の制御弁24は、エンジン3の駆動時はD位置に切り替えられ、第2の油圧ポンプ23と油圧回路14との間を遮断する。一方、第2の制御弁24は、後述するように、放電制御部25がアイドルストップ信号を受信したときにE位置へ切り替えられるように構成される。E位置では、第2の油圧ポンプ23と油圧回路14との間を連

10

【0043】

放電制御部25は、制御部6からアイドルストップ信号を受信したときに、第2のバッテリー21の充電量を検出し、上記充電量に応じて第2のバッテリー21の放電を制御するように構成される。

【0044】

図3は、放電制御部25の機能ブロック図である。

【0045】

放電制御部25は、受信部251と、検出部252と、出力調整部253と、コントローラ254とを有する。放電制御部25は、第2の駆動回路52の動作を制御する制御装置として構成される。

20

【0046】

受信部251は、車体部10の制御部6と電氣的に接続されており、制御部6からアイドルストップ信号を受信することが可能に構成される。受信部251は、制御部6と有線で接続されているが、無線で接続されてもよい。

【0047】

検出部252は、第2のバッテリー21の充電状態を検出することが可能に構成される。本実施形態において検出部252は、第2のバッテリー21の充電量(SOC: State of Charge)を検出する。充電量は、第2のバッテリー21の満充電状態(あるいは初期容量)を100%としたときの残容量であり、電流積算によって測定されてもよいし、予め取得したバッテリー21のI-V特性データに基づいて判定されてもよい。

30

【0048】

出力調整部253は、第2のバッテリー21と電動モータ22との間に配置され、第2のバッテリー21の放電出力を調整することが可能に構成される。本実施形態において出力調整部253は、複数のFET(Field Effect Transistor)等のスイッチング素子を有し、コントローラ254において決定された所定のデューティ比で第2のバッテリー21の放電出力(電圧)をパルス幅変調(PWM: Pulse Width Modulation)する。

【0049】

コントローラ254は、受信部251を介してアイドルストップ信号を受信したとき、検出部252を介して第2のバッテリー21の充電量を取得する。そしてコントローラ254は、第2のバッテリー21の充電量が所定値を超えているか否かを判定し、充電量が所定値を超えている場合は、当該充電量に応じたデューティ比を決定する。

40

【0050】

具体的に、コントローラ254は、第2のバッテリー21の充電量が所定値を超えているときは、当該充電量が高いほど低いデューティ比で第2のバッテリー21が放電するように出力調整部253を制御する。本実施形態においてコントローラ254は、第2のバッテリー21の充電量が上記所定値を超える場合には、上記所定値における放電出力で第2のバッテリー21が放電するように出力調整部253を制御する。

【0051】

50

上記所定値は特に限定されず、典型的には、ミキサドラム 1 を目的とする回転数で回転させるのに必要な電力を出力することが可能な適宜の値に設定される。

【 0 0 5 2 】

この場合、上記所定値は、アイドルリングストップ時においてミキサドラム 1 を所定の回転数で回転させるための基準電力に相当する電力を出力する充電量とされる。コントローラ 2 5 4 は、上記充電量が上記所定値を超えている場合は、上記基準電力に相当する出力が得られるデューティ比で第 2 のバッテリー 2 1 をパルス放電させる。

【 0 0 5 3 】

アイドルリングストップ時におけるミキサドラム 1 の回転数は特に限定されず、例えば、走行時におけるミキサドラム 1 の回転数よりも低い回転数に設定されてもよい。本実施形態では、エンジン駆動時は第 1 の回転数（例えば、毎分 2 回転）でミキサドラム 1 を回転させ、アイドルリングストップ時は第 2 の回転数（例えば、毎分 0 . 8 ~ 1 回転）でミキサドラム 1 を回転させる。

【 0 0 5 4 】

デューティ比の制御範囲は特に限定されず、本実施形態では第 2 のバッテリー 2 1 の充電量（SOC）が 5 0 % 以上 1 0 0 % 以下の範囲でデューティ比が調整される。図 4 に、第 2 のバッテリー 2 1 の充電量（SOC）とそのパルス放電制御におけるデューティ比との関係の一例を示す。

【 0 0 5 5 】

図 4 に示すように、放電制御部 2 5 は、第 2 のバッテリー 2 1 の充電量（SOC）が 5 0 % を超える場合に、第 2 のバッテリー 2 1 をパルス放電させるように構成されている。これにより第 2 のバッテリー 2 1 が上記基準電力を超える出力で放電することを防止し、ミキサドラム 1 の回転動力の省エネルギー化を実現することができる。本例の場合、上記所定値は充電量 5 0 % であり、上記基準電力は、充電量 5 0 % に相当する出力電圧とされるが、勿論この例に限られない。

【 0 0 5 6 】

また蓄電池は、一般に、充電量が高いほど大きな出力で放電する傾向にある。そこで放電制御部 2 5 は、充電量が高いほど低いデューティ比で第 2 のバッテリー 2 1 をパルス放電させるように構成される。本実施形態では、第 2 のバッテリー 2 1 の充電量が 7 0 % のときはデューティ比が 9 5 % となるように、また、上記充電量が 1 0 0 % のときはデューティ比が 8 0 % となるように、第 2 のバッテリー 2 1 の放電出力をパルス幅変調させる。図 5 A にデューティ比 9 0 % での出力制御例を示す。

【 0 0 5 7 】

さらに放電制御部 2 5 は、第 2 のバッテリー 2 1 の充電量が 5 0 % を超え、かつ 7 0 % 以下の範囲においては、第 1 の勾配で直線的にデューティ比を低下させ、上記充電量が 7 0 % を超え、かつ 1 0 0 % 以下の範囲においては、上記第 1 の勾配よりも大きい第 2 の勾配でデューティ比を低下させる。これにより、充電量の大きさに依存せずにミキサドラム 1 を上記第 2 の回転数で安定に回転させることができる。

【 0 0 5 8 】

上記第 1 および第 2 の勾配は特に限定されず、第 2 のバッテリー 2 1 を構成する蓄電池の放電特性に応じて適宜設定可能である。また、充電量に対するデューティ比の変化は直線的である場合に限られず、曲線的であってもよいし、階段状（ステップ状）であってもよい。

【 0 0 5 9 】

一方、第 2 のバッテリー 2 1 の充電量が上記所定値（充電量 5 0 % ）以下の場合には、放電制御部 2 5 は、図 4 に示すように第 2 のバッテリー 2 1 の放電出力をデューティ比 1 0 0 % でパルス幅変調（連続放電）させるように構成される。これにより、ミキサドラムを上記第 2 の回転数あるいはそれ以下の回転数で回転させることができる。図 5 B にデューティ比 1 0 0 % での出力制御例を示す。

【 0 0 6 0 】

[ミキサ車および放電制御部の動作]

次に、以上のように構成されるミキサ車 100 および放電制御部 25 の典型的な動作について説明する。

【 0061 】

ミキサドラム 1 に生コンを搭載したミキサ車 100 は、コンクリートプラントから打設現場までミキサドラム 1 を所定の回転数で正方向に回転させながら、ミキサドラム 1 内で生コンを攪拌する。

【 0062 】

ここで、ミキサ車 100 の走行時においては、図 2 に示すように、第 1 の制御弁 13 は A 位置にあり、第 2 の制御弁 24 は D 位置にある。その結果、エンジン 3 を駆動源とする第 1 の駆動回路 51 により、ミキサドラム 1 が正方向に上記第 1 の回転数で回転される。また、ミキサ車 100 の走行中、発電機 4 により、第 1 のバッテリー 5 および第 2 のバッテリー 21 が充電される。

10

【 0063 】

一方、信号待ち、渋滞等によってミキサ車 100 が停止し、所定のアイドルストップ機能を実行する所期の条件（例えば、駐車ブレーキの作動等）を検出すると、制御部 6 は、アイドルストップ機能を実行し、エンジン 3 の駆動を停止させる。制御部 6 はさらに、放電制御部 25 へアイドルストップ信号を発信するとともに、第 1 の制御弁 13 を A 位置から B 位置へ、第 2 の制御弁 24 を D 位置から E 位置へそれぞれ切り替える。

【 0064 】

図 6 は、放電制御部 25 の動作を説明するフローチャートである。

20

【 0065 】

放電制御部 25 は、受信部 251 を介してアイドルストップ信号を受信する。コントローラ 254 は、アイドルストップ信号を受信すると、検出部 252 から第 2 のバッテリー 21 の充電量 (SOC) を取得し、その充電量が所定値 (SOC 50%) を超えている否かを判定する (ST101, ST102)。

【 0066 】

第 2 のバッテリー 21 の充電量が上記所定値を超えている場合、コントローラ 254 は、充電量に応じたデューティ比で出力調整部 253 において第 2 のバッテリー 21 の放電出力をパルス幅変調させる (ST103, 104)。

30

【 0067 】

電動モータ 22 は、変調された第 2 のバッテリー 21 の出力によって回転し、第 2 の油圧ポンプ 23 は、電動モータ 22 の回転数に応じた圧油を油圧回路 14 へ吐出する。油圧モータ 12 は、第 2 の油圧ポンプ 23 から吐出された圧油で駆動され、ミキサドラム 1 を正方向に回転させる。これによりミキサドラム 1 の駆動源が、第 1 の駆動回路 51 から第 2 の駆動回路 52 へ切り替えられる。

【 0068 】

本実施形態において、放電制御部 25 は、図 4 に示すように充電量が高いほど低いデューティ比で第 2 のバッテリー 21 をパルス放電させるように構成される。これにより、第 2 のバッテリー 21 の充電量が大きい場合でも必要以上の出力で第 2 のバッテリー 21 を放電させる必要がなくなるため、ミキサドラム 1 の回転動力の省エネルギー化を図ることが可能となる。

40

【 0069 】

また本実施形態においては、上記所定値が、アイドルストップ時においてミキサドラム 1 を上記第 2 の回転数で回転させるための基準電力に相当する電力を出力する充電量とされ、放電制御部 25 は、上記基準電力に相当する出力が得られるデューティ比で第 2 のバッテリー 21 をパルス放電させる。これにより、第 2 のバッテリー 21 の充電量に依存せず、ミキサドラム 1 を目的とする回転数 (第 2 の回転数) で安定に回転させることができるとともに、ミキサドラム 1 の回転動力の省エネルギー化を実現することができる。

【 0070 】

50

一方、第2のバッテリー21の充電量が上記所定値以下の場合、コントローラ254は、第2のバッテリー21を連続放電させる（ST105）。これにより、ミキサドラム1を上記所定の回転数あるいはそれ以下の回転数で回転させることができる。この場合、第2のバッテリー21の充電量が所定値以下の場合であっても、生コンの攪拌に最低限必要なミキサドラム1の回転数が確保される。

【0071】

なお第2のバッテリー21の充電量が、生コンの攪拌に最低限必要なミキサドラム1の回転数を確保できないほど低い場合には、放電制御部25から制御部6へアイドルリングストップ機能の実行中止を要求する信号を送信するよう構成されてもよい。

【0072】

運転者による車両走行操作（例えば、駐車ブレーキの解除等）を検出すると、制御部6は、第1の制御弁13をB位置からA位置へ、第2の制御弁24をE位置からD位置へそれぞれ切り替えた後、エンジン3を駆動する。そして制御部6は、放電制御部25へのアイドルリングストップ信号の送信を停止する。これにより、放電制御部25においてコントローラ254は、出力調整部253における第2のバッテリー21の放電を停止させる（ST106）。これによりミキサドラム1の駆動源が、第2の駆動回路52から第1の駆動回路51へ切り替えられる。

【0073】

以上のように本実施形態によれば、アイドルリングストップ時においてもミキサドラム1を第2の回転数で安定に回転させることができる。また、ミキサドラム1が必要以上の回転数で回転することが防止され、ミキサドラム1の回転動力の省エネルギー化を実現することができる。

【0074】

また、第2のバッテリー21として、単位セルあたりの出力電圧が比較的高いリチウムイオンバッテリーを用いる場合、その出力電圧を電動モータ22の駆動電圧に最適化することが困難な場合が多い。このような場合においても、本実施形態によれば、第2のバッテリー21の充電量に応じて放電出力を容易に調整することができ、電動モータ22を所望とする回転数で駆動させることができる。

【0075】

しかも、電動モータ22がDCモータで構成されているため、回転数および回転トルクを入力電圧で容易に調整することができる。本実施形態によれば、目的とする電動モータの回転数および回転トルクが得られる電圧となるように第2のバッテリー21の放電出力を制御することができるため、ミキサドラム1内の生コンの量に依存せず安定した回転数でミキサドラム1を回転させることができる。

【0076】

さらに本実施形態によれば、第2のバッテリー21の放電出力を高精度に制御することができるため、使用されるバッテリー容量と比較して最大定格が低い電動モータの使用も可能となるなど、電動モータ22の選択の幅を広げることができる。これにより、ミキサ車100あるいは第2の駆動回路52の設計自由度を向上させることが可能となる。

【0077】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0078】

例えば以上の実施形態では、第2の駆動回路52における第2の制御弁24は、制御部6によって切り替え制御されるように構成されたが、これに代えて、放電制御部25におけるコントローラ254によって切り替え制御されてもよい。

【0079】

また、第2の駆動回路52における第2のバッテリー21は、リチウムイオンバッテリーで構成されたが、ニッケル - 水素蓄電池や鉛蓄電池等の他の二次電池が用いられてもよい。

10

20

30

40

50

【0080】

さらに放電制御部25におけるコントローラ254は、発電機4から第2のバッテリー21への充電制御も行うように構成されてもよい。これにより、第2のバッテリー21の劣化を抑制しつつ、専用の充電制御回路を設ける必要をなくすることができる。

【符号の説明】

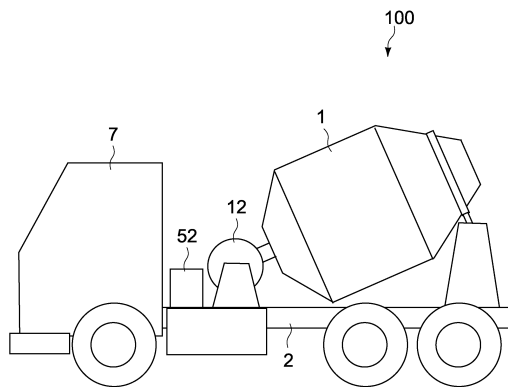
【0081】

- 1 ... ミキサドラム
- 3 ... エンジン
- 4 ... 発電機
- 5 ... 第1のバッテリー
- 6 ... 制御部
- 10 ... 車体部
- 11 ... 第1の油圧ポンプ
- 12 ... 油圧モータ
- 21 ... 第2のバッテリー
- 22 ... 電動モータ
- 23 ... 第2の油圧ポンプ
- 25 ... 放電制御部
- 51 ... 第1の駆動回路
- 52 ... 第2の駆動回路
- 251 ... 受信部
- 252 ... 検出部
- 253 ... 出力調整部
- 254 ... コントローラ

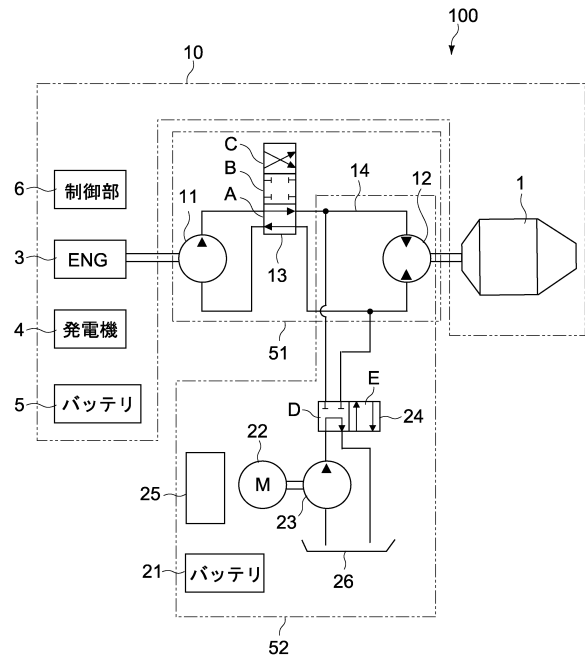
10

20

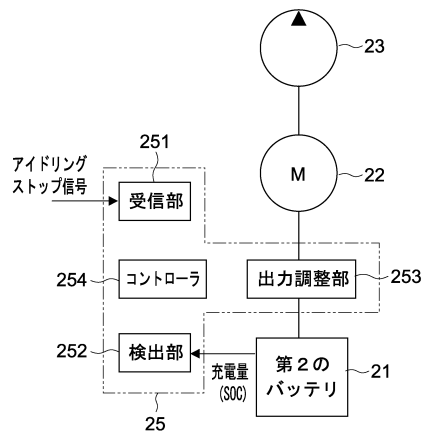
【図1】



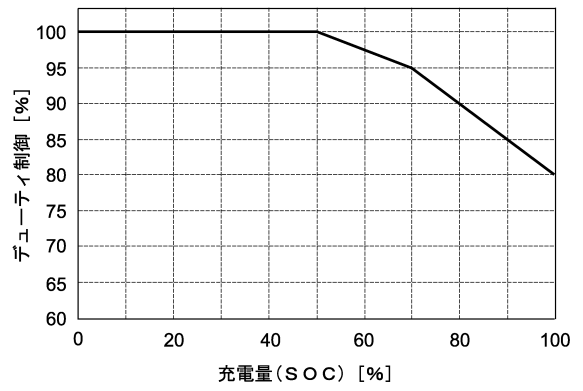
【図2】



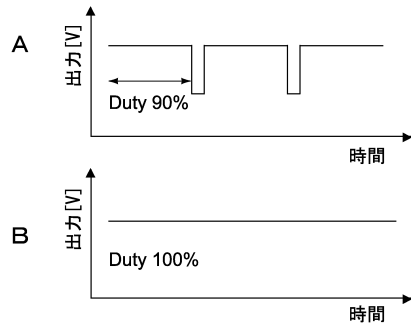
【 図 3 】



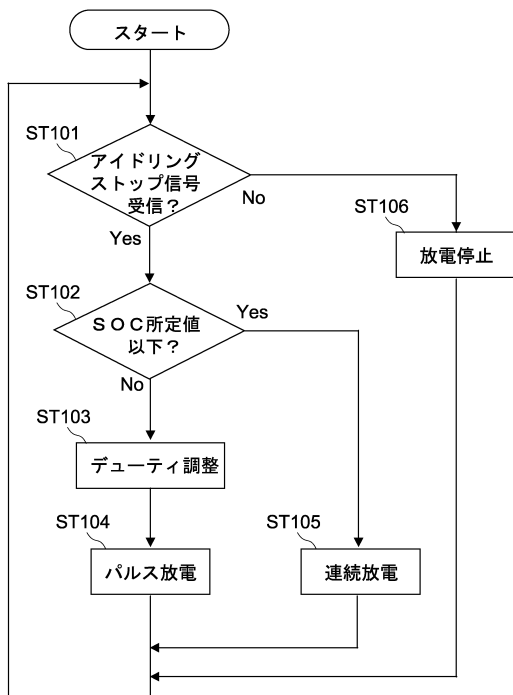
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(74)代理人 100168745

弁理士 金子 彩子

(74)代理人 100170346

弁理士 吉田 望

(74)代理人 100176131

弁理士 金山 慎太郎

(72)発明者 吉田 尚弘

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

(72)発明者 瀧野 慎介

東京都港区浜松町二丁目4番1号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内

審査官 北中 忠

(56)参考文献 特開2003-301802(JP,A)

特開平06-253415(JP,A)

特開平09-201126(JP,A)

特表2009-512144(JP,A)

特開2006-042439(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60P 3/16

H02P 7/00、 7/03-7/347