

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5844787号  
(P5844787)

(45) 発行日 平成28年1月20日 (2016. 1. 20)

(24) 登録日 平成27年11月27日 (2015. 11. 27)

(51) Int. Cl.	F I					
<b>B60L</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B60L	1/00	L	
<b>H02J</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	H02J	7/00	P	
			H02J	7/00	302A	

請求項の数 17 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2013-209761 (P2013-209761)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成25年10月7日 (2013. 10. 7)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(62) 分割の表示	特願2009-273096 (P2009-273096)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
原出願日	平成21年12月1日 (2009. 12. 1)		45、スケネクタデー、リバーロード、1
(65) 公開番号	特開2014-42449 (P2014-42449A)	(74) 代理人	100137545
(43) 公開日	平成26年3月6日 (2014. 3. 6)		弁理士 荒川 聡志
審査請求日	平成25年10月7日 (2013. 10. 7)	(74) 代理人	100105588
(31) 優先権主張番号	12/326, 152		弁理士 小倉 博
(32) 優先日	平成20年12月2日 (2008. 12. 2)	(74) 代理人	100129779
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 黒川 俊久
		(74) 代理人	100113974
			弁理士 田中 拓人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補助駆動装置及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のDC母線(105)に結合されていて、前記第1のDC母線(105)に電力を出力するように構成されている第1のエネルギー蓄積装置(104)と、  
前記第1のDC母線(105)及び第2のDC母線(110)に結合されていて、前記電力を第1の電圧に変換して、該第1の電圧を前記第2のDC母線(110)に出力するように構成されている第1の電力コンバータ装置(106)と、  
前記第2のDC母線(110)に結合され且つ補助母線(103)に結合されていて、前記第1の電圧を第2の電圧に変換して、該第2の電圧を前記補助母線(103)に供給するように構成されている第2の電力コンバータ装置(108, 120)であって、前記補助母線(103)が補助電圧を補助負荷(102)に供給するように構成されており、また前記第2の電圧が前記第1の電圧とは異なり、選択的に前記第1のエネルギー蓄積装置(104)から前記補助負荷(102)に前記第1及び第2の電力コンバータ装置(108, 120)を介さず直接給電することができる、当該第2の電力コンバータ装置(108, 120)と、  
を有する補助駆動システム。

【請求項2】

前記補助負荷(102)に入力する電圧を独立して制御する制御装置を備える、請求項1記載の補助駆動システム。

【請求項3】

前記補助負荷(102)が、DC電動機、ポンプ、AC電動機、及び空調装置モータの内の1つを含む、請求項2記載の補助駆動システム。

【請求項4】

前記第1のエネルギー蓄積装置(104)が前記第2の電圧よりも小さい出力電圧を有している、請求項1乃至3のいずれかに記載の補助駆動システム。

【請求項5】

前記第2の電圧が前記第1の電圧よりも小さい、請求項1乃至4のいずれかに記載の補助駆動システム。

【請求項6】

前記補助駆動システムは更に、前記第1のエネルギー蓄積装置(104)と前記第1の電力コンバータ装置(106)との間に結合された結合装置(122)を含み、前記結合装置(122)は、接触器、半導体スイッチ及びダイオードの内の1つを有している、請求項1乃至5のいずれかに記載の補助駆動システム。

10

【請求項7】

前記結合装置(122)は、前記第1のエネルギー蓄積装置(104)の正及び負の端子を前記補助駆動システムの残りの部分から切り離すように構成された一組の接触器を有している、請求項6記載の補助駆動システム。

【請求項8】

前記第1の電力コンバータ装置(106)は第1の両方向降圧/昇圧コンバータを有している、請求項1乃至7のいずれかに記載の補助駆動システム。

20

【請求項9】

第1のDCリンクに電力を出力するように構成されている第1のエネルギー蓄積装置を該第1のDCリンクに結合する段階と、

第1の電力コンバータ装置を前記第1のDCリンク及び第2のDCリンクに結合する段階と、

前記第1のエネルギー蓄積装置から前記第1のDCリンクへ出力された電力を第1の電圧に変換して、該第1の電圧を前記第2のDCリンクへ出力するように前記第1の電力コンバータ装置を構成する段階と、

第2の電力コンバータ装置を第2のDCリンク及び補助母線に結合する段階と、

前記第1の電圧を第2の電圧に変換して、該第2の電圧を前記補助母線に供給するように前記第2の電力コンバータ装置を構成する段階とを含み、

30

前記第2の電圧は前記第1の電圧とは異なり、選択的に前記第1のエネルギー蓄積装置(104)から前記補助母線(103)に接続された補助負荷(102)に前記第1及び第2の電力コンバータ装置(108, 120)を介さず直接給電することができる、製造方法。

【請求項10】

前記補助負荷を前記補助母線に結合する段階を含む、請求項9記載の方法。

【請求項11】

パルス幅変調を使用して、前記第1又は第2の電力コンバータ装置の出力電圧を制御する段階を含む、請求項9または10に記載の方法。

40

【請求項12】

前記第1の電力コンバータ装置を構成する前記段階が、第1の両方向降圧/昇圧コンバータを前記第1のエネルギー蓄積装置からの電力出力を変換するように構成する段階を含む、請求項9乃至11のいずれかに記載の方法。

【請求項13】

第1のDC母線(105)に結合されていて、前記第1のDC母線(105)に電力を出力するように構成されている第1のエネルギー蓄積装置(104)と、

前記第1のDC母線(105)及び第2のDC母線(110)に結合されていて、第1の電圧を前記第2のDC母線(110)に出力するように構成されている第1の電力コンバータ装置(106)と、

50

補助母線(103)と前記第2のDC母線(110)の間に結合され且つ、前記第1の電圧を該第1の電圧とは異なる第2の電圧に変換するように構成されている第2の電力コンバータ装置(108, 120)であって、選択的に前記第1のエネルギー蓄積装置(104)から前記補助母線(103)に接続された補助負荷(102)に前記第1及び第2の電力コンバータ装置(108, 120)を介さず直接給電することができる、前記第2の電力コンバータ装置(108, 120)と

を有し、

前記第2の電圧が前記補助母線(103)に出力される、補助駆動システム。

【請求項14】

前記第1の電力コンバータ装置から出力される前記第1の電圧を調整するように構成され、前記第2の電力コンバータ装置から出力される前記第2の電圧を調整するように構成されている制御装置を含む、請求項13記載の補助駆動システム。

【請求項15】

前記補助母線(103)に結合し、該補助母線(103)から入力電圧を受けるように構成され、前記補助負荷(102)に入力する電圧を独立して制御する制御装置を備える補助システムを有する、請求項13または14に記載の補助駆動システム。

【請求項16】

DC電動機、ポンプ、AC電動機、及び空調装置モータの内の1つを含む負荷を有する、請求項15に記載の補助駆動システム。

【請求項17】

前記制御装置は、DC-DCコンバータ、熱スイッチ、流れセンサ、及び圧力スイッチの内の1つを含む、請求項15または16に記載の補助駆動システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に云えば、ハイブリッド車両及び電気車両に関し、より具体的には、ハイブリッド車両及び電気車両に搭載した補助システムを動作させるためのシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

純粋な電気車両は、典型的には、車両を推進させる電動機を駆動するために蓄積電気エネルギーを使用する。ハイブリッド電気車両は、内燃機関と、典型的には1つ以上の電気エネルギー蓄積装置から給電される電動機とを組み合わせている。このような組合せは、内燃機関及び電動機の各々をそれぞれの効率の大きい領域で動作させることによって全体の燃料効率を増大させることができる。例えば、電動機はスタンディング・スタートから加速する際に効率がよいと考えられ、他方、内燃機関は高速道路での運転のように長い時間にわたって機関動作が一定しているときに効率がよいと考えられる。初期加速を増強するために電動機を用いることは、ハイブリッド車両における内燃機関をより小形にし且つその燃料効率をより高くすることを可能にする。

【0003】

従来の車両においては、補助システムは、空調装置、パワーステアリング・ポンプ、オイル・ポンプ、冷却剤用ファン、空気圧縮機などを含んでいて、典型的には、車両の内燃機関から動力を受けるベルト及び歯車駆動装置によって駆動される。しかしながら、電気車両及びハイブリッド車両は、一般に、蓄積された又は再取得された電気エネルギーを用いて、補助システムを動作させている。例えば、市街地で運行されている輸送バスのような場合には、補助システム負荷を動作させるのに必要なエネルギーが、車両を推進させるに必要なエネルギーよりも大きくなることがある。補助システムの動作における効率を改善すると、電気車両の駆動距離を増加させることができ、またハイブリッド車両における燃料使

10

20

30

40

50

用量及び排気管排出物を低減させることができる。

【 0 0 0 4 】

ハイブリッド車両及び電気車両における補助システムは、蓄電池、燃料電池、又はその他のエネルギー蓄積装置から直接に給電することができ、或いは牽引駆動用DCリンクを介して給電することができる。一つの補助システムは、別の補助システムの効率の良い動作のために必要とされる電圧とは異なる電圧で最も効率よく動作することがある。しかしながら、一つの共通のシステム設計では、供給電圧が特定の補助システムにとって理想的なものでない場合でも、それらに電力を供給する燃料電池又は蓄電池によって供給される電圧で複数の補助システムを動作させることがある。更に、このような蓄電池又は燃料電池によって供給される電圧は、それにかかる負荷により大幅に変化することがある。結果として、或る補助システムは、大幅に変化する又は最適値より低い電圧での効率の悪い動作によって電力を浪費することがあり得る。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】米国特許第 5 3 7 3 1 9 5 号

【特許文献 2】米国特許第 5 7 1 0 6 9 9 号

【特許文献 3】米国特許第 5 9 0 3 4 4 9 号

【特許文献 4】米国特許第 6 3 3 1 3 6 5 号

【特許文献 5】米国特許第 7 0 4 9 7 9 2 号

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

従って、各補助システムが最も効率よく動作する電圧で複数の補助システムに安定な電力を供給することができるシステムがあれば望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明の一面によれば、補助駆動回路を提供し、該補助駆動回路は、第 1 の DC 母線に結合されていて、前記第 1 の DC 母線に電力を出力するように構成されている第 1 のエネルギー蓄積装置と、前記第 1 の DC 母線及び第 2 の DC 母線に結合されていて、前記電力を第 1 の電圧に変換して、該第 1 の電圧を前記第 2 の DC 母線に出力するように構成されている第 1 の DC - DC 電圧コンバータとを含む。補助駆動回路はまた、前記第 2 の DC 母線に結合され且つ補助母線に結合されていて、前記第 1 の電圧を第 2 の電圧に変換して、該第 2 の電圧を前記補助母線に供給するように構成されている第 2 の DC - DC 電圧コンバータを含み、前記補助母線は補助電圧を補助負荷に供給するように構成されており、また前記第 2 の電圧は前記第 1 の電圧とは異なる。

30

【 0 0 0 8 】

本発明の別の面によれば、製造方法を提供し、該方法は、第 1 の DC リンクに電力を出力するように構成されている第 1 のエネルギー蓄積装置を該第 1 の DC リンクに結合する段階と、第 1 のスイッチ・モード電力供給装置を前記第 1 の DC リンク及び第 2 の DC リンクに結合する段階と、前記第 1 のエネルギー蓄積装置から前記第 1 の DC リンクへ出力された電力を第 1 の電圧に変換して、該第 1 の電圧を前記第 2 の DC リンクへ出力するように前記第 1 のスイッチ・モード電力供給装置を構成する段階とを含む。本方法はまた、第 2 のスイッチ・モード電力供給装置を第 2 の DC リンク及び補助母線に結合する段階と、前記第 1 の電圧を第 2 の電圧に変換して、該第 2 の電圧を前記補助母線に供給するように前記第 2 のスイッチ・モード電力供給装置を構成する段階とを含み、前記第 2 の電圧は前記第 1 の電圧とは異なる。

40

【 0 0 0 9 】

本発明の更に別の面によれば、補助駆動システムを提供し、該補助駆動システムは、第 1 の DC 母線に結合されていて、前記第 1 の DC 母線に電力を出力するように構成されて

50

いる第1のエネルギー蓄積装置と、第2のDC母線及び前記第1のDC母線に結合されていて、第1の電圧を前記第2のDC母線に出力するように構成されている第1の両方向降圧(buck)/昇圧(boost)コンバータと、補助母線と前記第2のDC母線との間に結合されていて、前記第1の電圧を、該第1の電圧とは異なる第2の電圧へ変換して、該第2の電圧を前記補助母線に出力するように構成されている電圧コンバータとを含む。補助駆動システムは更に、前記補助母線に結合されていて、前記補助母線から入力電圧を受け取るように構成されている補助システムと、前記第1の両方向降圧/昇圧コンバータから出力される前記第1の電圧を調整するように構成され、また更に前記電圧コンバータから出力される前記第2の電圧を調整するように構成されている制御装置とを含む。

【0010】

10

様々な他の特徴及び利点は以下の詳しい説明及び図面から明らかになる。

【0011】

図面は本発明を実施するための現在考えられる好ましい実施形態を示す。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図2】図2は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図3】図3は、本発明の一実施形態に従った模範的な両方向降圧/昇圧コンバータの概略図である。

【図4】図4は、本発明の一実施形態に従った模範的な降圧コンバータの概略図である。

20

【図5】図5は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図6】図6は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図7】図7は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図8】図8は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図9】図9は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図10】図10は、本発明の一実施形態に従った補助駆動回路の概略図である。

【図11】図11は、本発明の一実施形態に従った複数の補助負荷を持つ補助駆動回路の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

30

本発明は、ハイブリッド車両及び電気車両に関する様々な実施形態を含む。本発明は、補助駆動装置、並びに補助駆動システムを製造するための方法に関する様々な実施形態を含む。

【0014】

図1及び図2に示される本発明の一実施形態は補助駆動回路10を例示しており、この補助駆動回路10は、補助リンク又は補助母線の正の母線103に結合された補助システム又は負荷102を含む。補助負荷102は、正のDCリンク111及び負のDCリンク113を持つ第1のDCリンク又は母線105に結合された蓄電池104から給電される。蓄電池104は第1のDC母線105に結合される。代替の実施形態では、蓄電池104は燃料電池に置き換えることができる。第1の両方向降圧/昇圧コンバータ106が、(コンバータ106の低電圧側である)第1のDC母線105と(コンバータ106の高電圧側である)第2のDCリンク又は母線110との間に結合される。第2のDCリンク又は母線110は正のDCリンク115及び負のDCリンク117を持つ。第1の両方向降圧/昇圧コンバータ106は、その低電圧側で蓄電池104から第1のDC母線105に結合された電力を、第1の電圧に変換して、該第1の電圧を第2のDC母線110に出力する。降圧コンバータ108は、第2のDC母線110に結合された高電圧側と、補助母線103に結合された低電圧側とを持つ。降圧コンバータ108は、第2のDC母線110に結合された高電圧側の第1の電圧を、低電圧側の第2の電圧に変換して、該第2の電圧を補助母線103に出力し、補助母線103は第2の電圧を補助負荷102に供給する。

40

50

## 【 0 0 1 5 】

第1のDC母線105は、蓄電池104を回路10の残りの部分から直流分離するために接触器112、114を含む。一実施形態では、蓄電池104の分離を容易にするために接触器112、114に二極単投(DPST: Double Pole Single Throw)スイッチを利用することができる。代替実施形態では、接触器112及び114は、回路10に対して蓄電池104を結合し及び切り離すことのできる半導体スイッチ又は同様な装置に置き換えることができる。半導体スイッチ又は同様な装置は、非常に高いインピーダンス、典型的には、数十メガオームで負荷から電源を切り離すことができる。接触器112、114はまた、本発明の別の実施形態ではダイオードに置き換えてもよい。動作においては、蓄電池から電力が流れ出ている間、両方向降圧/昇圧コンバータ106が蓄電池104からの電圧をより高い電圧へ昇圧又は逆昇して、第2のDC母線110に出力する。降圧コンバータ108は両方向降圧/昇圧コンバータ106によって出力された電圧を受け取って、典型的には、該電圧を、補助負荷102がより効率よく動作できるレベルまで逆降する。補助システム102の電圧は、降圧コンバータ108によって第2のDC母線110から切り離されて、第2のDC母線110の電圧よりも低い選択された電圧で動作させることができる。更に、補助負荷102が複数ある場合、各々の負荷102は、入力電圧を個々の負荷にとって最も最適なレベルに更に調節するように構成された、DC-ACインバータ又はDC-DCコンバータのような制御装置109(破線で示しており、図11において更に詳しく説明する)を持つことができる。

10

## 【 0 0 1 6 】

蓄電池104の電圧(すなわち、第1のDC母線の電圧)を両方向降圧/昇圧コンバータ106によって逆昇するレベルは、コンバータ106が制御される態様に依存する。同様に、両方向降圧/昇圧コンバータの高電圧側(すなわち、第2のDC母線110の電圧)を降圧コンバータ108によって逆降するレベルは、降圧コンバータ108が制御される態様に依存する。図3は、スイッチ・モード電力供給装置の一実施形態、すなわち、両方向降圧/昇圧コンバータ106を示し、この両方向降圧/昇圧コンバータ106は、装置の低電圧側と高電圧側との電圧差を制御するために使用される2つのトランジスタ又はスイッチ202、204を持つ。本発明の一実施形態では、マイクロプロセッサ利用エネルギー管理システム(EMS)又は制御装置116(図1に示す)により、パルス幅変調(PWM)を用いてスイッチ202、204を開閉して、所望の出力電圧を発生させる。同様に、図4に示される降圧コンバータ108のような第2のスイッチ・モード電力供給装置が、PWMを用いてEMS/制御装置116(図1に示す)によりトランジスタ208をスイッチングすることによって制御することのできる電圧を低電圧側210に生じる。蓄電池104及び両方向降圧/昇圧コンバータ106又は降圧コンバータ108のような電源のパルス幅変調は、電源デューティサイクルの変調を伴う。その結果得られる出力は一連の矩形波である。これらの矩形波のタイミングを制御することによって、電源出力信号が或る範囲のDC電圧値を模擬することができる。

20

30

## 【 0 0 1 7 】

マイクロプロセッサ利用EMS/制御装置116は、一組の外部因子に基づいて補助負荷制御装置入力電圧を動的に設定することによって補助負荷102の動作効率を最適化するように構成される。EMS116は補助負荷制御装置109と通信して、車両運転中に補助システム102のために、補助負荷がDC補助負荷である場合は電圧を指令し、或いは補助負荷がAC補助負荷である場合は電圧及び周波数の両方を指令することができる。またEMS116は補助負荷制御装置109と通信して、様々な測定値、例えば、これに限定されないが、周囲温度、冷却剤温度、牽引駆動出力及びトルク・レベル、車両速度、車両加速度/減速度、車両動作モード及び道路勾配を用いて、補助システムを駆動する特定の電動機の周波数及び電圧を指令することができる。

40

## 【 0 0 1 8 】

図5及び図6に示されている補助駆動回路20は、図1及び図2の回路10を基礎としたものであって、降圧コンバータ108(図2)が第2の両方向降圧/昇圧コンバータ1

50

20に置き換えられていると共に、第1のDC母線105の正のDCリンク111と補助母線の正の母線103との間に結合された結合装置122を含んでいる。回路20の代替実施形態では、並列に接続された予充電(precharge)抵抗器119及び単極単投(SPST)接触器121(破線で示す)が含まれる。予充電抵抗器119及びSPST接触器121は、接触器112と第1の両方向降圧/昇圧コンバータ106との間に結合される。代替実施形態では、予充電構成(図示せず)は、予充電抵抗器119のような予充電抵抗器とSPST接触器121のようなSPST接触器、又は適切な半導体スイッチとを直列に結合する。その場合、これらの直列接続の構成要素119, 121の両方は接触器112と並列に結合される。結合装置122は、ダイオード、接触器又は半導体スイッチの内の1つであってよい。第2の両方向降圧/昇圧コンバータ120は補助システム102の電圧を第2のDC母線110から切り離しており、また第2のDC母線110からの第1の電圧を第2の電圧に変換するように構成され、該第2の電圧は補助母線103に出力される。この変換により、第2のDC母線110の電圧よりも低い補助母線103の電圧が発生される。しかしながら、補助システム102が蓄電池104の電圧で効率よく動作することができる場合、システム102には結合装置122を介して蓄電池104から直接に給電することができ、これにより(第2のDC母線110を介して蓄電池104の電圧から電力を受け取る)第2の両方向降圧/昇圧コンバータ120が側路され、また第1の両方向降圧/昇圧コンバータ106が側路される。補助負荷、補助制御装置及び両方向降圧/昇圧コンバータの始動の際に予充電回路(図示せず)を用いることができる。上述の図1及び図2の実施形態におけるように、本発明の代替実施形態では、蓄電池104は燃料電池に置き換えることができる。第1及び第2の両方向降圧/昇圧コンバータ106, 120が第2のDC母線110に同時に電力を供給して、そこから給電される装置に対して利用できる電力を実効的に2倍にするようにする代替の実施形態が考えられる。

#### 【0019】

第1及び第2の両方向降圧/昇圧コンバータ106, 120(並びに図2の降圧コンバータ108)の電圧出力を制御する能力により、システム20は回生制動中に取得されたエネルギーから直接に補助負荷102に給電することが可能になる。回生制動中、蓄電池104は補助システム102に如何なる電力も供給する必要がないことがあり、これによりシステムの効率が更に改善される。更に、回生制動中に発生される電圧が蓄電池104の電圧を超えて、蓄電池104を部分的に充電し且つ補助システム102を動作させる電力を供給するために用いることが可能である。激しい制動の際、又は下り勾配で速度を保持している間、典型的には回生制動による増大した電圧が、第2のDC母線110の電圧を蓄電池104の最大許容電圧よりも大きいレベルまで増大させることがある。従って、補助母線103の電圧は第1のDC母線105の電圧よりも大きくなることがあり、これにより、第1のDC母線105を介して蓄電池104のDCで作動されているときよりも速い速度で冷却ファンを動作させることが可能なる。その結果として、ファンは、蓄電池104に負担をかけることなく回生制動エネルギーを使用して付加的な冷却を行う。更に、激しい回生制動事象の際、補助DC母線103が蓄電池104によって出力される電圧よりも高い電圧になっているとき、付加的な回生エネルギーが利用され、従って発電制動グリッド(図示せず)で消費され又は機械的ブレーキ又は他のパワー散逸装置(図示せず)で散逸される回生制動エネルギーが少なくなる。

#### 【0020】

図7及び図8に示される補助駆動回路30は、図5及び図6に示された回路20を基礎としたものであって、第3の両方向降圧/昇圧コンバータ124、第2の結合装置126及び第2のエネルギー蓄積装置128が追加されている。第3の両方向降圧/昇圧コンバータ124は、EMS116によって制御されるように構成されていて、第2のDC母線110と第2のエネルギー蓄積装置128との間に結合される。第2のエネルギー蓄積装置128は、結合装置122, 126を介して蓄電池104から直接に、又は第3の両方向降圧/昇圧コンバータ124を介して第2のDC母線110から充電することができる。第2のDC母線110の電圧(高電圧側)は、第1の両方向降圧/昇圧コンバータ106から

10

20

30

40

50

の電圧と、場合により結合装置 122 の状態に応じて、第 2 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 120 からの電圧、或いは第 2 の DC リンク 110 の高電圧側に取り付けることのできる関連した牽引駆動装置 (1 つ又は複数) (図示せず) 又は他の負荷 / 電源 (図示せず) からの電圧とによって決定される。第 2 のエネルギー蓄積装置 128 は、蓄電池及び超コンデンサの内的一方であってよいが、また第 3 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 124 を介して第 2 の DC 母線 110 へ、又は第 2 及び第 3 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 120 及び 124 を介して補助負荷 102 へ電力を供給することができる。

#### 【0021】

更に図 7 及び図 8 について説明すると、第 3 のエネルギー蓄積装置 130 (破線で示す) を第 2 の DC 母線 110 間に結合することができる。第 3 のエネルギー蓄積装置 130 は、蓄電池及び超コンデンサの内的一方であってよいが、第 2 の DC 母線 110 へ直接に、又は第 1 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 106 を介して蓄電池 104 へ、又は第 2 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 120 を介して補助負荷 102 へ、又は第 3 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 124 を介してエネルギー蓄積装置 128 へ電力を供給できる。

#### 【0022】

図 9 及び図 10 は、図 7 及び図 8 に示した回路 30 を基礎とした補助駆動回路 40 を示しており、補助駆動回路 40 は複数の燃料電池 132 及び複数の結合装置 134 を含み、各々の結合装置は、ダイオード、接触器及び半導体スイッチの内の一つであってよい。各々が別々の結合装置 134 に結合されている複数の燃料電池 132 は、補助システム 102 へ直接に、又は第 2 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 120 を介して第 2 の DC 母線 110 へ、又は第 1 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 106 を介して蓄電池 104 へ、又は場合により、結合装置 126 を介して又は第 3 の両方向降圧 / 昇圧コンバータ 124 を介して第 2 のエネルギー蓄積装置 128 へ電力を供給するように構成される。

#### 【0023】

図 11 は、複数の補助負荷を持つ補助駆動システム 50 の例を示す。複数の補助負荷は、両方向降圧 / 昇圧コンバータ 151 を介して 1 つ以上のエネルギー供給装置 150 から電力を受け取る。複数の補助負荷は 3 つの AC 電動機 152、154 及び 156 を含む。AC 電動機 152 及び 154 はファン 158 及び 160 をそれぞれ駆動する。AC 電動機 156 は空調装置圧縮機 162 を駆動する。AC 電力が 2 つの DC - AC インバータ 164、166 を介して電動機 152、154 及び 156 に供給される。システム 50 はまた、2 つの DC 電動機 170、172 を含む。DC 電動機 170 はファン 174 を駆動し、他方、DC 電動機 172 はポンプ 176 を駆動する。DC 電力が制御装置 178、180 を介して電動機 170、172 に供給され、これらの制御装置は DC - DC コンバータ、熱スイッチ、流れセンサ、及び圧力スイッチの内の一つを含むことができる。前に述べたように、複数の補助システムへの DC 電圧は、両方向降圧 / 昇圧コンバータ 151 によって制御することができる。更に、制御装置 178、180 及び DC - AC インバータ 164、166 はそれらのそれぞれの補助負荷への電圧入力を独立に制御するように構成される。例えば、車両又はシステムが低い電力レベルで動作している場合、ファン 174 及びポンプ 176 を駆動する DC 電動機 170 及び 172 は同様に非常に低い速度で動作する。コンバータ 151 から制御装置 178、180 へ比較的低い電圧入力を印加すると、比較的高い電圧にある蓄電池 104 から直接に制御装置 178、180 及び電動機 170、172 を動作させた場合よりも、高い効率レベルで制御装置 178、180 及び電動機 170、172 を動作させることができる。

#### 【0024】

本発明の一実施形態によれば、補助駆動回路は、第 1 の DC 母線に結合されていて、前記第 1 の DC 母線に電力を出力するように構成されている第 1 のエネルギー蓄積装置と、前記第 1 の DC 母線及び第 2 の DC 母線に結合されていて、前記電力を第 1 の電圧に変換して、該第 1 の電圧を前記第 2 の DC 母線に出力するように構成されている第 1 の DC - DC 電圧コンバータとを含む。補助駆動回路はまた、前記第 2 の DC 母線に結合され且つ補助母線に結合されていて、前記第 1 の電圧を第 2 の電圧に変換して、該第 2 の電圧を前記

10

20

30

40

50

補助母線に供給するように構成されている第2のDC-DC電圧コンバータを含み、前記補助母線は補助電圧を補助負荷に供給するように構成されており、また前記第2の電圧は前記第1の電圧とは異なる。

【0025】

本発明の別の実施形態によれば、製造方法は、第1のDCリンクに電力を出力するように構成されている第1のエネルギー蓄積装置を該第1のDCリンクに結合する段階と、第1のスイッチ・モード電力供給装置を前記第1のDCリンク及び第2のDCリンクに結合する段階と、前記第1のエネルギー蓄積装置から前記第1のDCリンクへ出力された電力を第1の電圧に変換して、該第1の電圧を前記第2のDCリンクへ出力するように、前記第1のスイッチ・モード電力供給装置を構成する段階とを含む。本方法はまた、第2のスイッチ・モード電力供給装置を第2のDCリンク及び補助母線に結合する段階と、前記第1の電圧を第2の電圧に変換して、該第2の電圧を前記補助母線に供給するように、前記第2のスイッチ・モード電力供給装置を構成する段階とを含み、前記第2の電圧は前記第1の電圧とは異なる。

10

【0026】

本発明の更に別の実施形態によれば、補助駆動システムは、第1のDC母線に結合されていて、前記第1のDC母線に電力を出力するように構成されている第1のエネルギー蓄積装置と、第2のDC母線及び前記第1のDC母線に結合されていて、第1の電圧を前記第2のDC母線に出力するように構成されている第1の両方向降圧/昇圧コンバータと、補助母線と前記第2のDC母線との間に結合されていて、前記第1の電圧を、該第1の電圧とは異なる第2の電圧へ変換して、該第2の電圧を前記補助母線に出力するように構成されている電圧コンバータとを含む。補助駆動システムは更に、前記補助母線に結合されていて、前記補助母線から入力電圧を受け取るように構成されている補助システムと、前記第1の両方向降圧/昇圧コンバータから出力される前記第1の電圧を調整するように構成され、また更に前記電圧コンバータから出力される前記第2の電圧を調整するように構成されている制御装置とを含む。

20

【0027】

本発明を限られた数の実施形態のみに関して詳しく説明したが、本発明がこのような開示した実施形態に制限されないことを理解すべきである。むしろ、本発明は、これまで述べていないが、本発明の精神及び範囲に相応する任意の数の変形、変更、置換又は等価な構成を取り入れるように修正することができる。更に、本発明の様々な実施形態を説明したが、本発明の様々な面が上記の実施形態の幾つかのみを含むことができることを理解されたい。従って、本発明は上記の説明によって制限されるものと見なすべきではなく、特許請求の範囲によって制限される。

30

【符号の説明】

【0028】

- 10 補助駆動回路
- 20 補助駆動回路
- 30 補助駆動回路
- 40 補助駆動回路
- 50 補助駆動システム
- 102 補助システム又は負荷
- 103 補助リンク又は補助母線の正の母線
- 105 第1のDCリンク又は母線
- 110 第2のDCリンク又は母線
- 111 正のDCリンク
- 112 接触器
- 113 負のDCリンク
- 114 接触器
- 115 正のDCリンク

40

50

- 1 1 6 マイクロプロセッサ利用エネルギー管理システム ( E M S )
- 1 1 7 負の D C リンク
- 1 1 9 予充電抵抗器
- 1 2 8 第 2 のエネルギー蓄積装置
- 1 3 0 第 3 のエネルギー蓄積装置
- 2 0 2 トランジスタ又はスイッチ
- 2 0 4 トランジスタ又はスイッチ
- 2 0 8 トランジスタ
- 2 1 0 低電圧側
- 1 5 8 ファン
- 1 6 0 ファン
- 1 7 4 ファン

【図1】

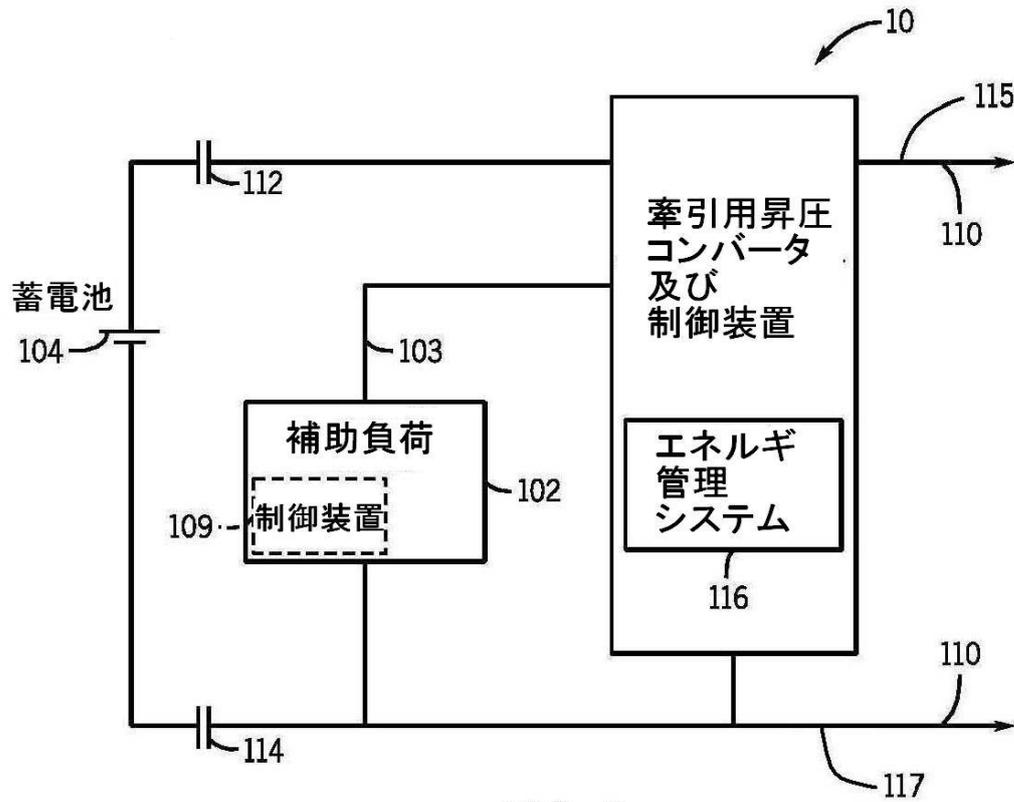


FIG. 1

【図2】

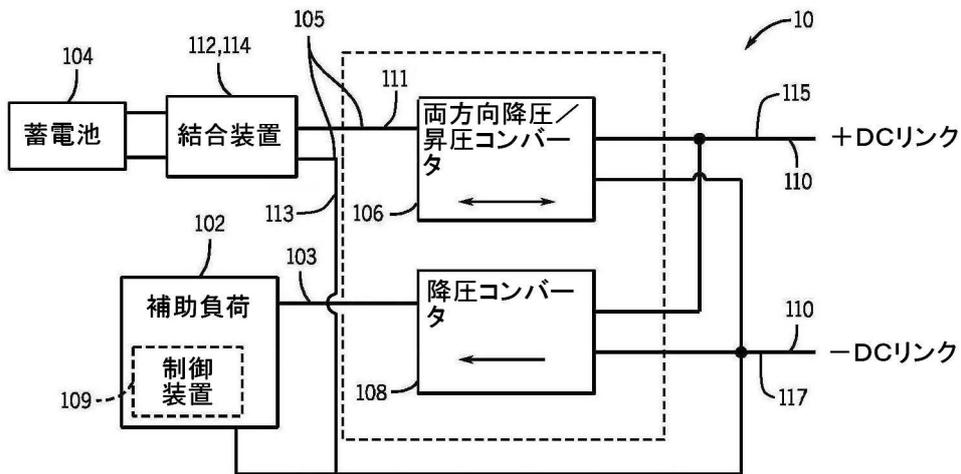


FIG. 2

【 図 3 】

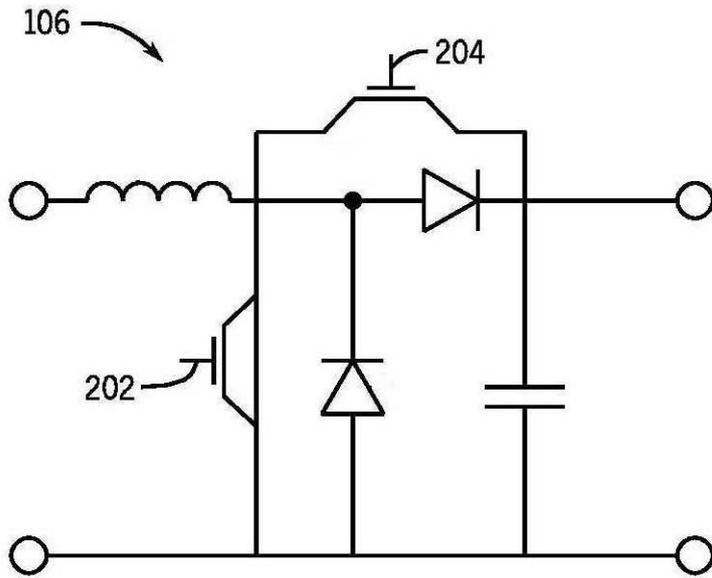


FIG. 3

【 図 4 】

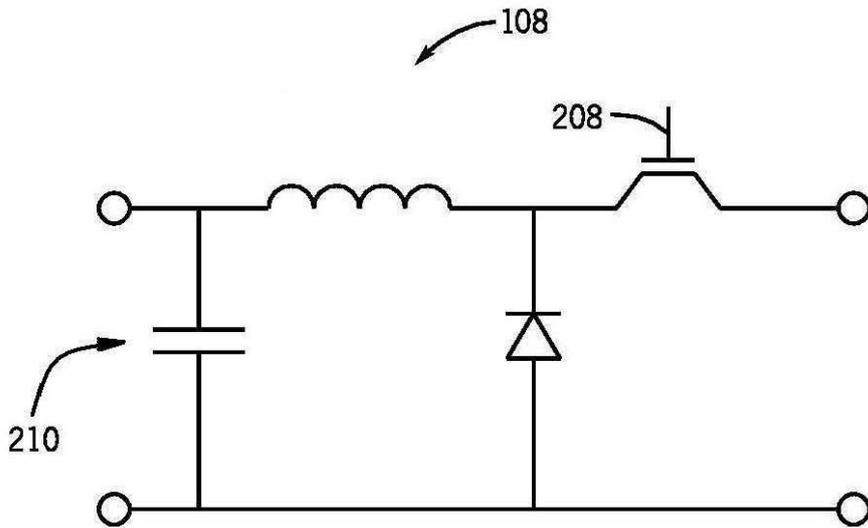


FIG. 4

【図5】

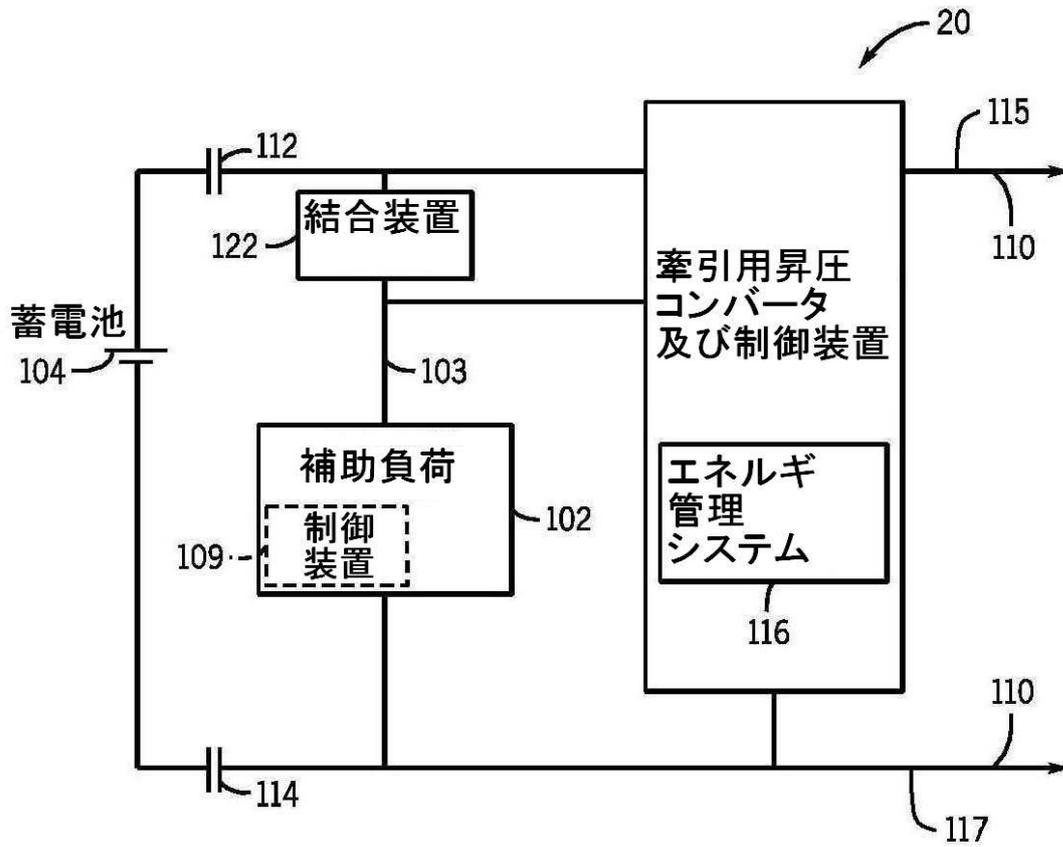


FIG. 5

【図6】

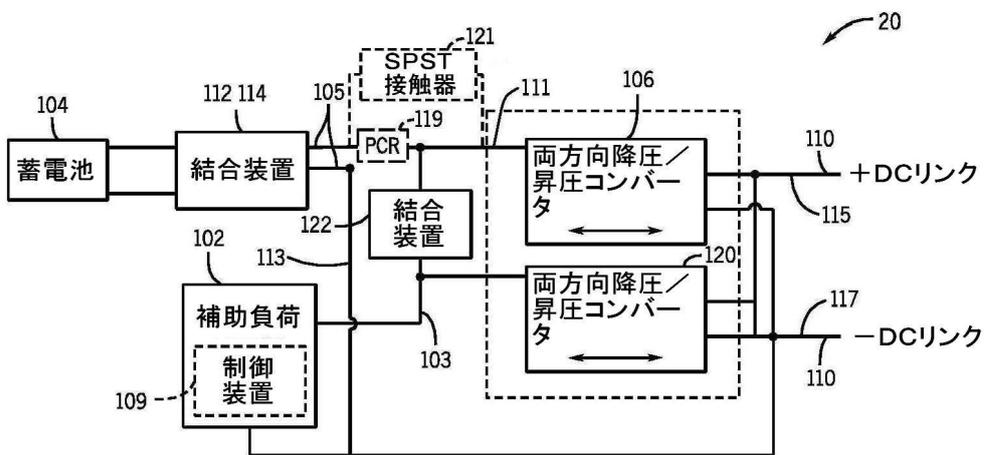


FIG. 6

【 図 7 】

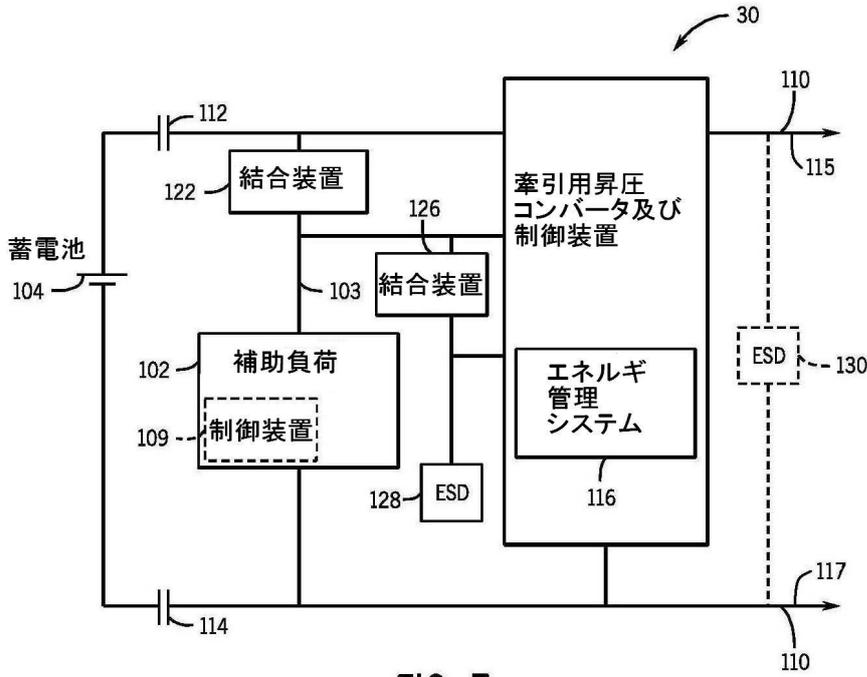


FIG. 7

【 図 8 】

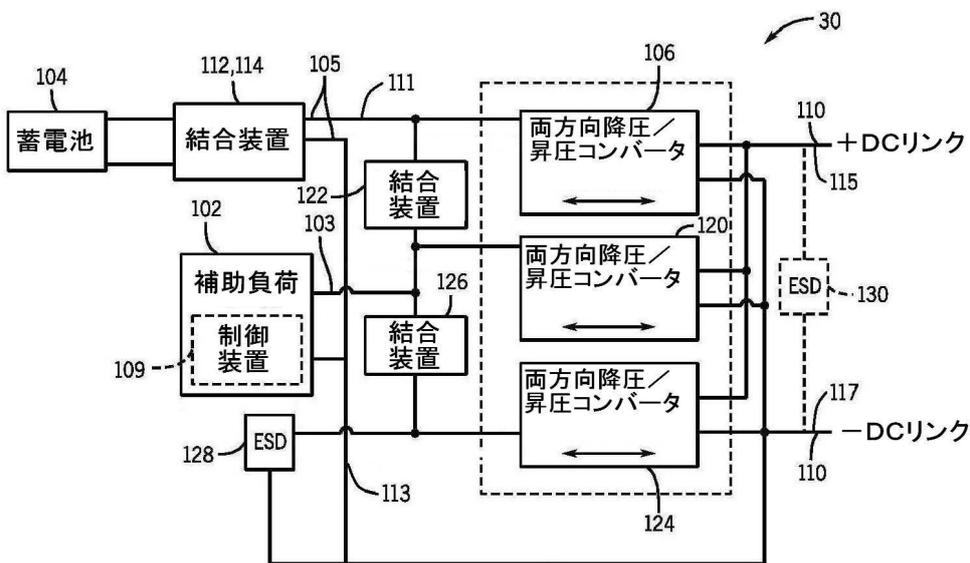


FIG. 8

【図9】

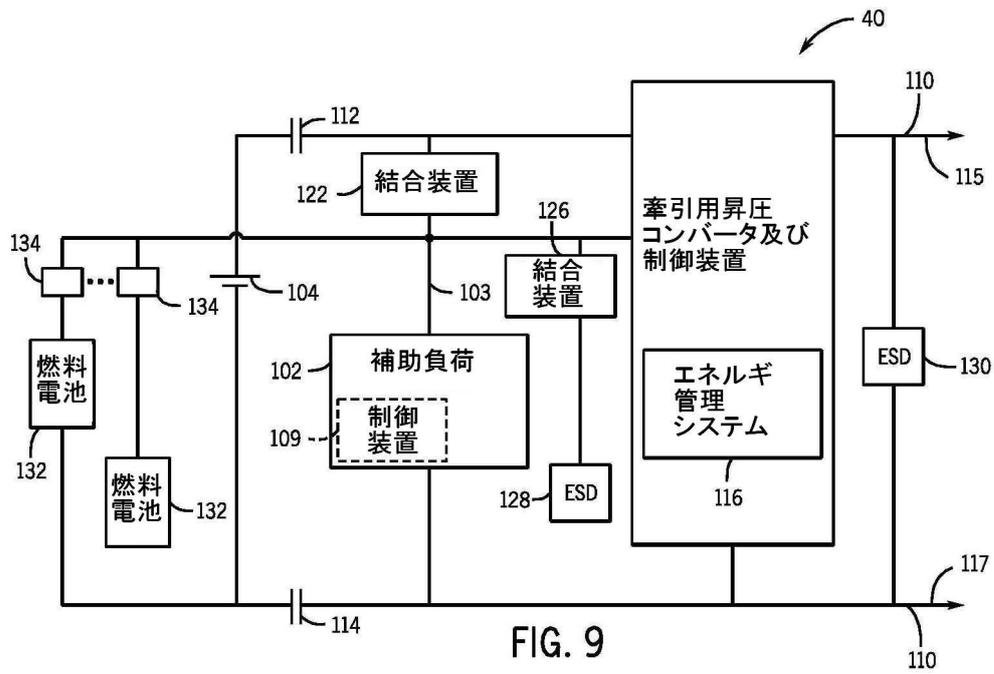


FIG. 9

【図10】

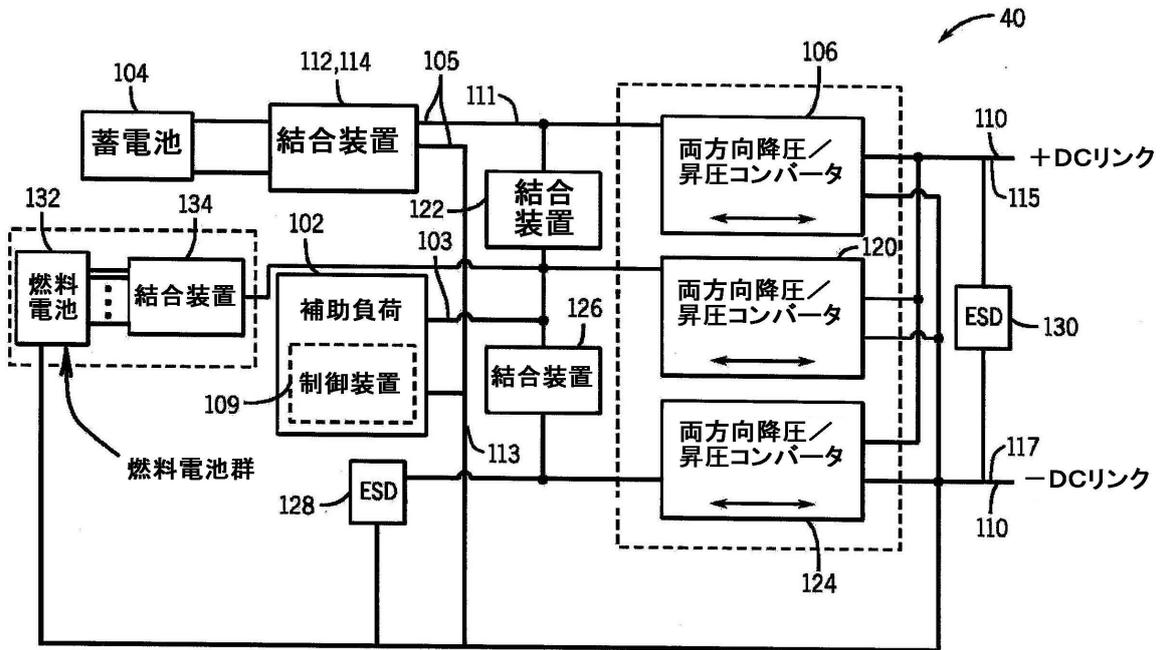
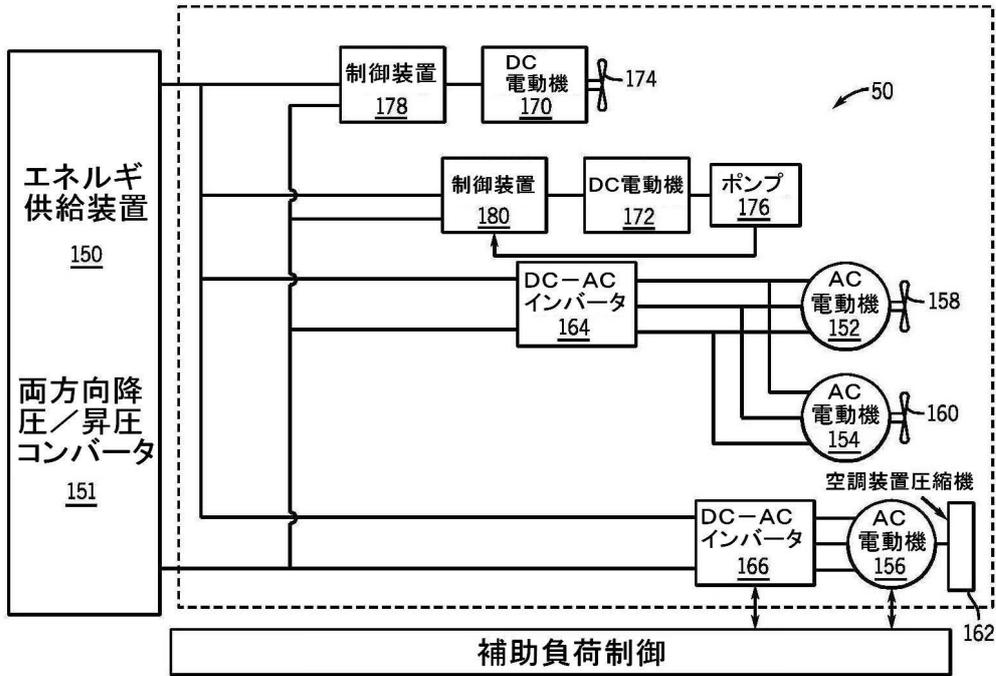


FIG. 10

【図 11】

FIG. 11



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ロバート・ディーン・キング  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、ウェンプル・ロード、196番
- (72)発明者 ギャリー・キリンスキ  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スコティア、リッジ・ロード、1459番

審査官 高田 基史

- (56)参考文献 特開2008-187884(JP,A)  
特開2008-289270(JP,A)  
特開2007-236064(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60L	1/00 - 3/12
	7/00 - 13/00
	15/00 - 15/42
H02J	7/00 - 7/12
	7/34 - 7/36
H01M	8/04 - 8/06