

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-246368

(P2010-246368A)

(43) 公開日 平成22年10月28日(2010.10.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	302B	3D235	
B60K	1/04	(2006.01)	HO2J	7/00	302C	5G503	
B60L	11/18	(2006.01)	B60K	1/04	ZHVZ	5H030	
HO1M	10/46	(2006.01)	B60L	11/18	C	5H115	
HO1M	10/44	(2006.01)	HO2J	7/00	P		

審査請求 未請求 請求項の数 10 OL (全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-76542 (P2010-76542)  
 (22) 出願日 平成22年3月30日 (2010. 3. 30)  
 (31) 優先権主張番号 12/417, 983  
 (32) 優先日 平成21年4月3日 (2009. 4. 3)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ  
 GENERAL ELECTRIC CO  
 MPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタディ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聡志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久  
 (72) 発明者 ロバート・ティーン・キング  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタディ、ウェンブル・ロード、196番  
 最終頁に続く

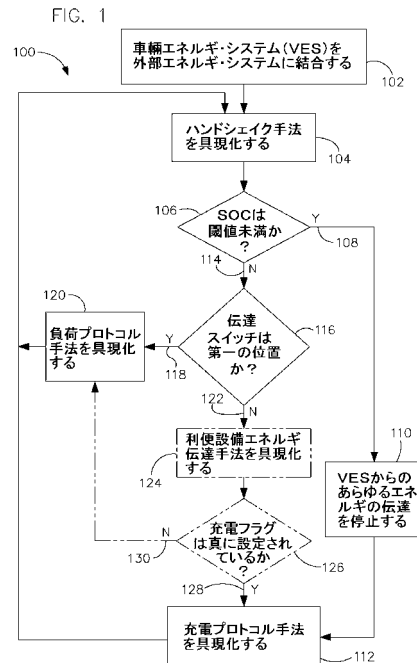
(54) 【発明の名称】 電気エネルギーを輸送する装置、方法及びシステム

(57) 【要約】

【課題】 貯蔵されている電気エネルギーをEV又はPHEVに関連しない負荷に供給する。

【解決手段】 車輛(246)は、電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車の一方を含んでいる。構成可変型切換えシステム(244)は、第一の直流(DC)エネルギーを第一のエネルギー供給源(268)から車輛(246)のエネルギー貯蔵システム(250)へ輸送し、車輛(246)に輸送される第一の交流(AC)エネルギーを受け取り、第二のDCエネルギーを車輛(246)から第一のDC給電型負荷(270、288)へ輸送し、第二のACエネルギーを車輛(246)から第一のAC給電型負荷(270、288)へ輸送するように構成されている。第一のエネルギー供給源(268)、第一のAC給電型負荷(270、288)、及び第一のDC給電型負荷(270、288)の各々が、車輛(246)から遠隔に位置する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

車輛（246、290）に電氣的に結合可能な構成可変型切換えシステム（244）を備えたインテリジェント・エネルギー伝達システムであって、前記車輛（246、290）は電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車の一方を含んでおり、前記構成可変型切換えシステム（244）は、

第一の直流（DC）エネルギーを第一のエネルギー供給源（268）から前記車輛（246、290）のエネルギー貯蔵システム（250）へ輸送し（182）、

第二のエネルギー供給源（268）から前記車輛（246、290）に輸送される第一の交流（AC）エネルギーを受け取り（182）、

第二のDCエネルギーを前記車輛（246、290）から第一のDC給電型負荷（270、288）へ輸送し（208）、

第二のACエネルギーを前記車輛（246、290）から第一のAC給電型負荷（270、288）へ輸送する（208）ように構成されており、前記第一のエネルギー供給源（268）、前記第二のエネルギー供給源（268）、前記第一のAC給電型負荷（270、288）、及び前記第一のDC給電型負荷（270、288）の各々が前記車輛（246、290）から遠隔に位置する、インテリジェント・エネルギー伝達システム。

10

**【請求項 2】**

前記構成可変型切換えシステム（244）は、前記車輛（246、290）から遠隔に位置する構成可変型負荷パネル（292）を含んでおり、該構成可変型負荷パネル（292）は、前記第一のDCエネルギーを前記エネルギー貯蔵システム（250）へ輸送し（182）、前記第二のDCエネルギーを前記第一のDC給電型負荷（270、288）へ輸送し（208）、第三のDCエネルギーを前記車輛（246）へ輸送し（182）、前記第二のACエネルギーを前記第一のAC給電型負荷（270、288）へ輸送する（208）ように構成されており、前記第一のACエネルギーは、前記構成可変型切換えシステム（244）により前記第三のDCエネルギーへ変換される、請求項1に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

20

**【請求項 3】**

前記構成可変型切換えシステム（244）は、前記車輛（246、290）に固定的に取り付けられた構成可変型負荷パネル（292）を含んでおり、該構成可変型負荷パネル（292）は、前記第一のDCエネルギーを前記エネルギー貯蔵システム（250）へ輸送し（182）、前記第二のDCエネルギーを前記第一のDC給電型負荷（270、288）へ輸送し（208）、第三のDCエネルギーを前記車輛（246、292）へ輸送し（182）、前記第二のACエネルギーを前記第一のAC給電型負荷（270、288）へ輸送する（208）ように構成されており、前記第一のACエネルギーは、前記構成可変型切換えシステム（244）により前記第三のDCエネルギーへ変換される、請求項1に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

30

**【請求項 4】**

前記構成可変型負荷パネル（292）はさらに、前記第一のDCエネルギー及び前記第一のACエネルギーをの少なくとも一方を前記車輛（246、288）に電氣的に結合可能な補助負荷（288）であって前記車輛（246、290）から遠隔に位置する補助負荷（288）へ輸送するように構成されている、請求項3に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

40

**【請求項 5】**

前記エネルギー貯蔵システム（250）は、バッテリー（252、254）、超大容量キャパシタ（252、254）及びはずみ車（252、254）の少なくとも一つを含んでおり、前記構成可変型切換えシステム（244）は、前記第一のエネルギー供給源（268）、前記第二のエネルギー供給源（268）、前記第一のDC給電型負荷（270、288）、及び前記第一のAC給電型負荷（270、288）の少なくとも二つに同時に結合可能である、請求項1に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

50

**【請求項 6】**

前記構成可変型切換えシステム(244)はさらに、前記車輛(246、290)に固定的に結合されており前記第一のACエネルギーを第三のDCエネルギーへ変換して該第三のDCエネルギーを前記車輛(246、290)のエネルギー貯蔵システム(250)へ輸送する(182)ように構成されている双方向AC-DC変換器(264)を含んでいる、請求項5に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

**【請求項 7】**

前記双方向AC-DC変換器(264)はさらに、前記エネルギー貯蔵システム(250)からのDC供給エネルギーを前記第二のACエネルギーへ変換するように構成されている、請求項6に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

10

**【請求項 8】**

前記構成可変型切換えシステム(244)に結合されており、前記第一のDCエネルギー及び前記第一のACエネルギーの少なくとも一方を前記構成可変型切換えシステム(244)へ輸送するように構成されているインタフェース・ケーブル(272、274)をさらに含んでいる請求項1に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

**【請求項 9】**

前記構成可変型切換えシステム(244)に結合されており、前記第一のDCエネルギー及び前記第一のACエネルギーの少なくとも一方を前記構成可変型切換えシステム(244)へ輸送するように構成されている磁気エネルギー結合装置(298)をさらに含んでいる請求項1に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

20

**【請求項 10】**

前記構成可変型切換えシステム(244)に結合されており、前記第一のDCエネルギー及び前記第一のACエネルギーの少なくとも一方を前記構成可変型切換えシステム(244)へ輸送するように構成されている無線電力伝達結合装置(298)をさらに含んでいる請求項1に記載のインテリジェント・エネルギー伝達システム。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明の各実施形態は一般的には、電気エネルギーを輸送するシステムに関し、さらに具体的には、車輛へ及び車輛から電気エネルギーを輸送するシステムに関する。

30

**【背景技術】****【0002】**

電気自動車(EV)及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車(PHEV)は典型的には、単独で又は内燃エンジンと組み合わせての何れかで、1又は複数のバッテリーを含むエネルギー貯蔵システムによって動力を供給される。電気自動車では、1又は複数のバッテリーが、駆動システム全体を含む全ての車輛電気システムに動力を供給し、これにより内燃エンジンの必要性を解消している。一方、プラグイン・ハイブリッド電気自動車は、内燃エンジンによって供給される動力を補足するバッテリー電力を含んでおり、これにより、内燃エンジン及び車輛の燃料効率を大幅に高めている。

**【0003】**

40

一般的には、電気エネルギーは電力供給網(electrical grid)を介してEVに供給されてボード実装型電気貯蔵装置を充電している。すなわち、多くのEVは、EVのエネルギー貯蔵システムを充電し得るように電力供給網に「プラグイン」されるものとして設計されている。しばしば、変換装置を用いて、電力供給網から供給される交流(AC)をEVに貯蔵される直流(DC)へ変換する。PHEVもまた、同様の態様で公共利便設備から充電エネルギーを受けるとして設計され又は改造されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】米国特許出願第20050122071号

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかしながら、公共利便設備は、電気エネルギーを供給する多様なエネルギー供給源の一つであるに過ぎない。例えば、太陽電池アレイ又は光電池アレイ、及び風力タービンのような代替電気エネルギー供給源を用いることもできる。しかしながら、公共利便設備とは異なり、これら代替電気エネルギー供給源の多くは、交流の形態で電気エネルギーを発生するようには設計されていない。すなわち、多くの電気エネルギー供給源は直流の形態で電気エネルギーを発生する。

## 【0006】

残念ながら、公共利便設備からEV又はPHEVへの電気エネルギーの伝達を支援するように設計されている上述の変換装置のような装置の多くは、ACエネルギーを発生する公共利便設備から充電用電力を受けるように特定の設計されている。しばしば、DCエネルギー供給源からEV又はPHEVへのエネルギーの伝達を支援するためには他の装置が必要とされる。

## 【0007】

また、一般的には、EV又はPHEVに貯蔵されている電気エネルギーを用いて車輛自体（すなわちEV又はPHEV）に動力を与える。前述のように、外部の供給源からEV又はPHEVへの電気エネルギーの輸送を支援する装置が利用可能である。しかしながら、EV又はPHEVに貯蔵されている電気エネルギーをEV又はPHEVに関連しない負荷に供給する広く普及した手段は存在しない。換言すると、車輛の外部の負荷のためにEV又はPHEVをエネルギー供給源へ変換する広く普及した手段は存在しない。

## 【0008】

このようなものとして、現在利用可能であるものとは異なる観点及び特徴を有し少なくとも上述の問題を解決するシステムを提供することが望ましい。さらに、現在利用可能な方法とは異なる方法を提供することが望ましい。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明の各観点は、車輛に電氣的に結合可能な構成可変型切換えシステムを含むインテリジェント・エネルギー伝達システムを提供する。車輛は、電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車の一方を含んでいる。構成可変型切換えシステムは、第一の直流（DC）エネルギーを第一のエネルギー供給源から車輛のエネルギー貯蔵システムへ輸送し、車輛に輸送される第一の交流（AC）エネルギーを受け取り、第二のDCエネルギーを車輛から第一のDC給電型負荷へ輸送し、第二のACエネルギーを車輛から第一のAC給電型負荷へ輸送するように構成されている。第一のエネルギー供給源、第一のAC給電型負荷、及び第一のDC給電型負荷の各々が、車輛から遠隔に位置する。

## 【0010】

本発明の各観点はまた、構成可変型エネルギー輸送システムを提供し、このシステムは、車輛に機械的に結合されたエネルギー貯蔵システムと、車輛に電氣的に結合可能な構成可変型切換えシステムと、構成可変型切換えシステムを制御するように構成されており構成可変型切換えシステムに結合された処理システムとを含んでいる。車輛は、電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車の一方である。処理システムは、エネルギー貯蔵システムから構成可変型切換えシステムを介して車輛の外部の第一の負荷への電気エネルギーの第一の伝達を開始し、エネルギー貯蔵システムから構成可変型切換えシステムを介して車輛の外部の第二の負荷への電気エネルギーの第二の伝達を開始し、車輛の外部の交流（AC）供給源からのAC電気エネルギーの直流（DC）エネルギーへの変換を開始し、車輛の外部のDC供給源からエネルギー貯蔵システムへの電気エネルギーの第三の伝達を開始するようにプログラムされている。第一の負荷はAC負荷を含んでおり、第二の負荷はDC負荷を含んでいる。

## 【0011】

本発明の各観点はまた、エネルギー伝達システムを製造する方法を提供し、この方法は、第一の直流（DC）エネルギーを第一のエネルギー供給源から車輛のエネルギー貯蔵システムへ供給するように車輛用の切換えシステムを構成設定するステップと、第二のエネルギー供給源から車輛へ渡される交流（AC）エネルギーを、このACエネルギーの電圧に基づいて第二のDCエネルギーへ変換するように変換装置をプログラムするステップと、DC供給エネルギーを車輛から遠隔に位置するDC負荷へ供給するように切換えシステムを構成設定するステップと、AC供給エネルギーを車輛から遠隔に位置するAC負荷へ供給するように切換えシステムを構成設定するステップとを含んでいる。車輛は、プラグイン電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車の一方を含んでいる。第一のエネルギー供給源は車輛から遠隔に位置し、第二のエネルギー供給源は車輛から遠隔に位置する。

10

## 【0012】

他の様々な特徴は、以下の詳細な説明及び図面から明らかとなる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0013】

図面は本発明を実施するのに現状で思量される少なくとも一つの好適実施形態を示す。

【図1】本発明の一実施形態による車輛へ及び車輛から電気エネルギーを輸送する電気エネルギー伝達手法を示す流れ図である。

【図2】本発明の一実施形態によるハンドシェイク手法を示す流れ図である。

【図3】本発明の一実施形態による負荷プロトコル手法を示す流れ図である。

【図4】本発明の一実施形態による充電プロトコル手法を示す流れ図である。

20

【図5】本発明の一実施形態による車輛に結合可能なインテリジェント・エネルギー伝達システムの概略ブロック図である。

【図6】本発明のもう一つの実施形態による車輛に結合可能なインテリジェント・エネルギー伝達システムの概略ブロック図である。

【図7】本発明のもう一つの実施形態による車輛に結合可能なインテリジェント・エネルギー伝達システムの概略ブロック図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0014】

本発明は、電気自動車（EV）又はプラグイン・ハイブリッド電気自動車（PHEV）のような車輛へ及び車輛から電気エネルギーを輸送することに関する実施形態を含んでいる。本発明の各実施形態によれば、インテリジェント・エネルギー伝達システムが、入力直流（DC）エネルギーを出力DCエネルギーとして輸送し、入力DCエネルギーを出力交流（AC）エネルギーへ変換し、入力ACエネルギーを出力ACエネルギーとして輸送し、入力ACエネルギーを出力DCエネルギーへ変換することができる。インテリジェント・エネルギー伝達システムは、EV又はPHEVのような車輛に内蔵されていてもよいし、車輛とは別個に独立した装置を含んでいてもよい。

30

## 【0015】

図1には、本発明の一実施形態によるEV又はPHEVへ及びEV又はPHEVから電気エネルギーを輸送する電気エネルギー伝達手法100を表わす流れ図が示されている。後にあらためて説明するように、手法100は、EV又はPHEVの車輛エネルギー・システムへの及び車輛エネルギー・システムからの電気エネルギー輸送を可能にする。一般的には、車輛エネルギー・システムの外部又は外側のエネルギー・システムは、この外部又は外側のエネルギー・システムが電気エネルギーを車輛エネルギー・システムへ供給する場合にはエネルギー供給源（ES）として作用する。一方、外部エネルギー・システムは、この外部エネルギー・システムが車輛エネルギー・システムから電気エネルギーを受け取る（すなわち電氣的負荷として作用する）場合にはエネルギー負荷（EL）として作用する。車輛エネルギー・システムの外部のエネルギー・システムは、ELとしての作用とESとしての作用との間で切り替わることができる。例えば、公共又は私設の電力供給網（例えば利便設備網（utility grid））が、車輛システムへエネルギーを供給する場合にはESとして作用し、同じ利便設備が車輛エネルギー・システムからエネルギーを受け取る（すなわち負荷を引き出す）場合にはEL

40

50

として作用し得る。

【0016】

手法100はブロック102において開始し、このブロックでは、車輛（例えばEV又はPHEV）の車輛エネルギー・システム（VES）が、車輛への及び/又は車輛からのエネルギー伝達が生じ得るようにエネルギー供給源（ES）及び/又はエネルギー負荷（EL）のような外部エネルギー・システムに結合される。VESは、EV又はPHEV用のエネルギーを貯蔵する1若しくは複数のバッテリー、超大容量キャパシタ又ははずみ車を含み得る。

【0017】

ESは例えば、家庭、事業所又は公共の充電ステーションからアクセス可能な公共又は私設の電気利便設備網であってよい。加えて、ESは例えば、電気利便設備網以外の風力タービン、太陽電池アレイ、燃料電池又は発電機のようなエネルギー供給源であってよい。ESは、ACエネルギー若しくはDCエネルギーを発生し又はかかるエネルギーをVESへ供給する任意のエネルギー供給源であってよいものと思量される。

10

【0018】

一方、ELは、電気エネルギーを消費し又は貯蔵する。ELは、ACエネルギー又はDCエネルギーを消費する任意の抵抗負荷を含んでいてもよいし、VESからのACエネルギー又はDCエネルギーを貯蔵する任意のリアクタンス性負荷を含んでいてもよいものと思量される。例えば、ELは、ACエネルギー又はDCエネルギーを消費するモータ又は他の電動式若しくは電力供給システムを含み得る。前述のように、ELはまた、エネルギーをVESへ供給するのではなく電気エネルギーをVESから受け取る公共又は私設の利便設備網を含んで

20

【0019】

VESが外部エネルギー・システムに結合された後に、工程制御はブロック104へ進み、このブロックではハンドシェイク手法を具現化する。ハンドシェイクは、任意の潜在的エネルギー輸送がVESの閾値の範囲内にあり、車輛の運転者とは接触しないことを保証する。ハンドシェイクはまた、VESの充電状態（SOC）を決定する。SOCは、車輛のVESに貯蔵されている電気エネルギーの量又はレベルを示す。ハンドシェイク手法に関する詳細は、図2に関して後にあらためて説明する。

【0020】

図1のハンドシェイク手法に続いて、工程制御は判定ブロック106へ進み、SOCが閾値（すなわちSOC閾値）未満であるか否かを決定する。一実施形態では、SOC閾値は予め決められており、VESの動作パラメータに基づく。例えば、予め決められたSOC閾値は、VESが、必要に応じて車輛駆動システムを動作させること又はVESのエネルギー貯蔵寿命の著しい劣化を防ぐことの何れかに十分なエネルギーを保ちつつエネルギーを外部の負荷に実効的に供給し得る予め決められた至適電荷範囲に基づいてよい。SOCがSOC閾値未満であると決定された場合108には、ブロック110においてVESからELへのあらゆるエネルギーの伝達が停止される。従って、VESは、貯蔵した電荷の過消耗から保護される。次いで、工程制御はブロック112へ進み、このブロックでは充電プロトコル手法を具現化する。図3に関して後にあらためて説明するように、充電プロトコル手法は、VESがESから充電を受けるか否かを決定する。充電プロトコル手法の具現化に続いて、工程制御は図1のブロック104に戻り、ハンドシェイク手法を再び具現化して手法100を続行する。

30

40

【0021】

一方、判定ブロック106においてSOCがSOC閾値未満でないとして決定された場合114には、工程制御は判定ブロック116へ進み、このブロックでは伝達スイッチが第一の位置にあるか否かを決定する。伝達スイッチは、車輛の表面に位置していても内部に位置していてもよいスイッチであり、又は車輛から遠隔（例えば家庭又は事業所）に位置していてもよい。伝達スイッチは、例えばスイッチ、コンピュータ及び/又はコントローラを介して利用者によって制御可能であるものと思量される。一実施形態では、伝達スイッチは少なくとも第一の位置及び第二の位置を有するものと思量される。伝達スイッチが第

50

一の位置にある場合には、V E S は、幾つかの規準が満たされればエネルギーを E L へ供給することを許される。しかしながら、伝達スイッチが第二の位置にある場合には、V E S は、幾つかの規準が満たされれば E S から電荷を受け取ることができる。また、後にあらためて説明するように、スイッチが第二の位置にある場合には、V E S は、エネルギーを電力供給網へ供給することを許され得るものと思量される。

**【 0 0 2 2 】**

従って、伝達スイッチが第一の位置にあると決定された場合 1 1 8 には、工程制御はブロック 1 2 0 へ進み、このブロックでは負荷プロトコル手法を具現化する。図 4 に関して後にあらためて説明するように、負荷プロトコル手法は、V E S がエネルギーを E L へ供給するか否かを決定する。負荷プロトコル手法を具現化した後に、工程制御はブロック 1 0 4 へ戻り、ハンドシェイク手法を再び具現化して手法 1 0 0 を続行する。

10

**【 0 0 2 3 】**

しかしながら、判定ブロック 1 0 6 において伝達スイッチが第一の位置にないと決定される場合 1 2 2 もある。例えば、伝達スイッチが第二の位置にあると決定される場合がある。かかる例では、一実施形態では工程制御はブロック 1 1 2 へ進み、このブロックでは図 3 に関して後にあらためて説明するように充電プロトコル手法を具現化するものと思量される。このプロトコル手法を具現化した後に、工程制御はブロック 1 0 4 へ戻り、ハンドシェイク手法を再び具現化して手法 1 0 0 を続行する。

**【 0 0 2 4 】**

本発明のもう一つの実施形態では、伝達スイッチが第一の位置にないと決定された場合 1 2 2 には、工程制御はブロック 1 2 4 へ進み（破線で示す）、このブロックでは利便設備伝達手法を具現化するものと思量される。利便設備伝達手法は、V E S が料金と引き換えにエネルギーを電力供給網へ供給するようにする（すなわち貸方）こともできるし、V E S が料金を支払ってエネルギーを受け取る（すなわち電荷を受け取る）ようにする（すなわち借方）こともできる。利便設備伝達手法に関する詳細は、図 5 に関して後にあらためて説明する。一般的に述べると、利便設備伝達手法は、V E S が充電フラグを偽又は真の何れかに設定することによりエネルギーを供給し又は受け取るようにする。利便設備伝達手法を具現化した後に、工程制御は図 1 の判定ブロック 1 2 6 （破線で示す）へ進み、このブロックでは利便設備伝達手法が充電フラグを真に設定したか否かを決定する。利便設備伝達手法が充電フラグを真に設定していると決定された場合 1 2 8 には、工程制御はブロック 1 1 2 へ進み、充電プロトコル手法を具現化する。一方、利便設備伝達手法が充電フラグを偽に設定していると決定された場合 1 3 0 には、工程制御はブロック 1 2 0 へ進み、負荷プロトコルを具現化する。

20

30

**【 0 0 2 5 】**

手法 1 0 0 は、上では E S がエネルギーを V E S へ供給する又は E L がエネルギーを V E S から受け取るという状況で説明されている。E S 及び E L の両方ともが V E S に同時に結合される場合もあるものと思量される。かかる例では、手法 1 0 0 は、E S 及び E L について逐次式で具現化されても並列式で具現化されてもよい。同様の態様で、手法 1 0 0 は、多数の E S 及び / 又は多数の E L についても具現化され得るものと思量される。

**【 0 0 2 6 】**

ここで図 2 を参照すると、本発明の一実施形態による図 1 のハンドシェイク手法 1 0 4 を示す流れ図が示されている。図 2 の判定ブロック 1 3 2 から開始して、V E S と潜在的な外部エネルギー・システムとの間の接地接続が確立されているか否かを決定する。接地接続が確立されていないと決定された場合 1 3 4 には、工程制御はブロック 1 3 6 へ進み、このブロックでは V E S への又は V E S からのあらゆるエネルギーの伝達が停止され、又は作動を許されなくなる。従って、利用者及び V E S は、過大な電圧への接触から保護される。次いで、工程制御は判定ブロック 1 3 2 へ戻り、V E S と潜在的な外部エネルギー・システムとの間の接地接続が確立されているか否かを決定する。

40

**【 0 0 2 7 】**

一方、接地接続が確立されていると決定された場合 1 3 8 には、工程制御はブロック 1

50

40へ進み、このブロックでは、存在するならば地絡電流の値を決定する。存在したとして地絡電流値を決定した後、工程制御は判定ブロック142へ進み、このブロックでは、地絡電流値が予め決められた閾値未満であるか否かを決定する。判定ブロック142において地絡電流値が予め決められた閾値未満でないとして決定された場合144には、工程制御はブロック136へ進み、VESへの又はVESからのあらゆるエネルギーの伝達が停止され、又は作動しないようにされる。次いで、工程制御は判定ブロック132へ戻り、接地接続が確立されているか否かを再び決定する。

【0028】

代替的には、地絡電流値が予め決められた閾値未満である（例えば地絡電流がゼロである又はゼロに近い許容可能な閾値の範囲内にある）として決定された場合146には、工程制御はブロック148へ進み、SOCを決定する。次いで、工程制御はブロック150へ進み、VESの劣化状態(SOH)を決定する。VESのSOHは、放電時（例えば負荷に供給している）又は充電時の定格性能を満たすVESの能力を指す。SOHは、多様なパラメータから決定され得る。例えば、VESが1又は複数のバッテリーを含んでいる場合には、SOHは、電流の関数としてのバッテリー端子電圧、内蔵バッテリー抵抗の推定値、バッテリー温度、ブロック148において決定されるSOCの所与の値におけるバッテリー電圧、及び/若しくはバッテリーの寿命や暦年数にわたるバッテリー抵抗の傾向、又はこれらの任意の組み合わせに基づくものであってよい。

【0029】

SOHの決定の後、工程制御は判定ブロック152へ進み、VESのSOHが予め決められた閾値を上回るか否かを決定する。SOH閾値は、VESへの及びVESからのエネルギー伝達が許されるようなSOHの最小値であってよい。SOHが予め決められた閾値を上回っていないとして決定された場合154には、工程制御はブロック136へ進み、VESへの又はVESからのあらゆるエネルギーの伝達が停止され又は作動しないようにされる。次いで、工程制御は、判定ブロック132へ戻り、接地接続が確立されているか否かを再び決定する。

【0030】

一方、SOHが予め決められた閾値を上回っていると決定された場合156には、手法104はブロック158に進んで終了する。従って、図1に関して、手法100は次いで判定ブロック106へ進み、SOCがSOC閾値を上回っているか否かを決定する。

【0031】

図2に戻り、一実施形態では、工程制御は、地絡接続が確立されており138、地絡電流が閾値未満であり146、且つSOHが閾値未満である156場合に初めて判定ブロック106へ進む。従って、手法104は、VES又は車輛と接触しないように人も保護しつつVESを保護する。判定ブロック132、142及び152を決定する順序は、地絡電流が閾値未満であるか否かについての決定を下す前に地絡電流の値が決定されており、且つSOHが閾値を上回っているか否かについての決定を下す前にSOHが決定されている限りにおいて再編成されてよいものと思量される。

【0032】

図3には、本発明の一実施形態による図1の充電プロトコル手法112を示す流れ図が示されている。手法112は判定ブロック160において開始し、このブロックでは、図1及び図2のハンドシェイク手法104時に決定されたSOCが最大値にあるか否かを決定する。換言すると、VESが完全に又は実質的に完全に充電されているか否かを決定する。SOCが最大値にあると決定された場合162には、工程制御はブロック164に進んで終了し、VESは充電されない。このようなものとして、図1の手法100はブロック104のハンドシェイク手法に戻って続行する。

【0033】

再び図3に戻ると、SOCが最大値にないと決定された場合166には、工程制御は判定ブロック168へ進み、このブロックでは、外部エネルギー・システムがESであるか否かを決定する。一実施形態では、かかる決定は、外部エネルギー・システム（すなわちES

10

20

30

40

50



又は E L ) から測定される波形に基づく。測定される波形から、外部エネルギー・システムが負荷 (すなわち E L ) であるか、供給 (すなわち E S ) であるかを決定する。

【 0 0 3 4 】

外部エネルギー・システムが E S でない (すなわち外部エネルギー・システムが E L である) と決定された場合 1 7 0 には、工程制御はブロック 1 6 4 に進んで終了する。従って、V E S は充電されず、図 1 の手法 1 0 0 は続行して工程制御はブロック 1 0 4 へ進み、ハンドシェイク手法を具現化する。

【 0 0 3 5 】

代替的に、外部エネルギー・システムが E S であると決定された場合 1 7 2 には、工程制御は判定ブロック 1 7 4 へ進み、このブロックでは E S が D C エネルギーの供給者であるか A C エネルギーの供給者であるかを決定する。外部エネルギー・システムが E S であるか否かを決定するために測定される波形のような測定される波形を解析して、E S が D C エネルギーの供給者であるか A C エネルギーの供給者であるかが決定されるものと思量される。E S が D C エネルギーの供給者でない (すなわち E S は A C エネルギーの供給者である) と決定された場合 1 7 6 には、工程制御はブロック 1 7 8 へ進み、このブロックでは 1 又は複数の検出器を用いて E S の周波数、位相及び電圧を決定する。次いで、工程制御はブロック 1 8 0 へ進み、このブロックでは、決定された E S の周波数、位相及び電圧に基づいて E S を V E S に結合されたエネルギー伝達システムと同期させる。E S と V E S との間の同期は、V E S の電気的構成要素に加わる応力を減少させることに加えて、V E S の製品寿命の短縮を抑える。同期はまた、E S から V E S へのシームレスなエネルギーの伝達を可能にする。

10

20

【 0 0 3 6 】

エネルギー伝達システムは部分的には、E S から来る入力エネルギーを同期させると共に、V E S から E L ( 1 又は複数 ) への出力エネルギーを同期させる。エネルギー伝達システムに関する詳細は、図 6 及び図 7 に関して後にあらためて説明する。

【 0 0 3 7 】

同期の後に、工程制御はブロック 1 8 2 へ進み、このブロックでは次いで電荷がエネルギー伝達システムを介して E S から V E S によって受け取られる。図 6 及び図 7 に関して後にあらためて説明するように、エネルギー伝達システムに結合されていると共に V E S に結合されている双方向変換器が、電気エネルギーの V E S のエネルギー貯蔵システム (例えば V E S の 1 又は複数のバッテリー、超大容量キャパシタ又ははずみ車システム) への輸送時に電気エネルギーが V E S 及び V E S の貯蔵構成要素によって受け入れ可能な形態にあるように、入力エネルギーを同期させるものと思量される。例えば、双方向変換器 (すなわち変換装置) は、車輛の V E S での貯蔵の前に、入力 A C エネルギーを D C エネルギーへ変換することができる。電荷が V E S によって受け取られ又は E S によって供給された後に、工程制御はブロック 1 6 4 に進んで終了する。次いで、工程制御は図 1 のブロック 1 0 4 へ進み、ハンドシェイク手法を再び具現化する。

30

【 0 0 3 8 】

代替的には、図 3 の手法 1 1 2 の過程で潜在的な E S が D C 供給源であると決定された場合 1 8 4 には、工程制御はブロック 1 8 6 へ進み、1 又は複数の検出器を用いて E S のリップル周波数のような周波数及び電圧を決定する。純粋な D C 信号においては周波数はゼロとなることが特記される。しかしながら、A C 信号からの整流によって発生される D C 信号には、対応するリップル周波数が存在する。例えば、D C 信号が単相 A C 6 0 H z の信号から整流されている場合には、リップル周波数は三相信号からの整流によって発生される D C 信号のリップル周波数とは異なるものとなる。次いで、ブロック 1 8 0 において、D C エネルギーである E S エネルギーを V E S と同期させる。A C 供給源の状況と同様に、D C 供給源と V E S との間の同期は、V E S の製品寿命の短縮を抑えて V E S の電気的構成要素に加わる応力を減少させると共に、シームレスなエネルギーの伝達を可能にする。同期の後に、工程制御はブロック 1 8 2 へ進み、電荷がエネルギー伝達システムを介して E S から V E S によって受け取られる。加えて、ここでも V E S に結合されているエネルギー伝達シ

40

50

テムの双方向変換器が、電気エネルギーのVESのエネルギー貯蔵システム（例えばVESの1又は複数のバッテリー、超大容量キャパシタ又ははずみ車）への輸送時に電気エネルギーがVES及びVESの貯蔵構成要素によって受け入れ可能な形態にあるように、入力DCエネルギーを同期させるものと思量される。次いで、工程制御は、ブロック164に進んで終了する。従って、図1の手法100は続行して工程制御はブロック104へ戻り、ハンドシェイク手法を再び具現化する。

【0039】

図4には、本発明の一実施形態による図1の負荷プロトコル手法120を示す流れ図が示されている。図4の負荷プロトコル手法120は判定ブロック188において開始し、このブロックではVESに結合されている外部エネルギー・システムが負荷（すなわちEL）であることが確認される。外部エネルギー・システムの波形を測定し解析して、システムがELであるかESであるかを決定するものと思量される。外部エネルギー・システムがELでない（すなわち外部エネルギー・システムがESである）と決定された場合190には、工程制御はブロック192へ進み、VESからのあらゆるエネルギーの伝達が停止される。従って、VESは、ESからのエネルギーのサージから保護される。次いで、工程制御はブロック194へ進んで終了し、図1の手法100は続行してブロック104においてハンドシェイク手法を再び具現化する。

10

【0040】

一方、図4の判定ブロック188において外部エネルギー・システムがELであると決定された場合196には、工程制御はブロック198へ進み、このブロックでは、ELがAC負荷であるかDC負荷であるかを決定する。次に、ブロック200において、ELの電圧特性及び電流特性を決定する。かかる決定は、特定の負荷に独特の規格に基づくものであってよく、これらの規格又は負荷仕様はVESの処理システムに結合されたコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶されている。この決定はまた、EL（1又は複数）によって以前に引き出された負荷の記憶履歴に基づいていてもよい。さらにもう一つの実施形態では、ELの電圧特性及び電流特性の決定は、それぞれのELの電圧及び/又は電流の波形測定のようなEL測定に基づくものであってもよい。電圧、電流及び電力の間の関係のため、さらにもう一つの実施形態では、それぞれのELの電力特性と、電圧特性又は電流特性の一方のみとを決定するものと思量される。

20

【0041】

EL特性を決定した後に、工程制御は判定ブロック202へ進み、このブロックでは、ブロック200において決定されたEL特性が予め決められたVES電圧閾値及び電流閾値を上回るか否かを決定する。もう一つの実施形態では、ブロック200の決定されたEL特性が電力特性と、電圧特性又は電流特性の一方とを含んでいる場合には、これらの特性をVES電力閾値、及びVES電圧閾値又は電流閾値の一方と比較してそれぞれの特性がそれぞれのVES閾値を上回るか否かを決定すればよい。

30

【0042】

一実施形態では、VES電圧閾値、電流閾値及び/又は電力閾値は、VESの製品寿命に何らかの短縮を招いたりVES又はVESに付設されている構成要素の定格を超えたりせずVESのサーキットリがELにエネルギーを安全に供給し得るようなそれぞれの最大限度に設定されている。

40

【0043】

EL特性がVES閾値を上回ると決定された場合204には、工程制御はブロック192へ進み、VESからのあらゆるエネルギーの伝達が停止される。従って、VESは、ELによって発生され得る限度超過状態から保護される。ELがVESからエネルギーを未だ引き出していない場合には、エネルギーの引き出しを開始することを許されなくなる。一方、ELがVESからエネルギーを既に引き出していた場合には、このエネルギー伝達は停止される。あらゆるエネルギーの伝達を停止した後に、工程制御はブロック194に進んで終了し、このようにして図1の手法100を続行してブロック104においてハンドシェイク手法を再び具現化する。

50

## 【 0 0 4 4 】

図 4 へ戻り、代替的には、E L 特性が V E S 閾値を上回らないと決定される場合 2 0 6 もある。かかる例では、工程制御はブロック 2 0 8 へ進み、このブロックで E L への負荷を供給する。

## 【 0 0 4 5 】

代替的な実施形態では、E L 特性が V E S 閾値を上回らないと決定された場合 2 1 0 には、工程制御は判定ブロック 2 1 4 へ進み（破線で示す）、このブロックでは V E S 出力が E L 電圧閾値及び電流閾値を上回るか否かを決定するものと思量される。代替的な実施形態では、判定ブロック 2 1 4 において、V E S 出力が E L 電力閾値、及び E L 電圧閾値又は電流閾値の一方を上回ると決定される。E L 閾値は、E L 電圧特性及び電流特性、並びに / 又は電力閾値にそれぞれ基づいている。しばしば、これらの閾値は、特性よりも大きい大きさを有するものとなる。例えば、空気調節圧縮器のような特定の負荷は、通常の「運転 (run)」電流よりも 5 倍大きい「始動」電流を必要とする場合がある。このようなものとして、E L 電流閾値は E L 電流特性よりも 5 倍大きくなる。一実施形態では、ルックアップ・テーブルにアクセスして、E L の閾値（例えば電圧閾値、電流閾値又は電力閾値）を決定する。ルックアップ・テーブルは、連続的及び過渡的な電流、電圧及び / 若しくは電力の各要件、又は様々な E L の閾値を含んでおり、V E S に結合されるコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶され得るものと思量される。

10

## 【 0 0 4 6 】

V E S 出力がそれぞれの E L 閾値 2 1 6 を一つでも上回る場合には、工程制御はブロック 1 9 2 へ進み、E L へのあらゆるエネルギーの伝達が停止される。すなわち、エネルギーが少しでも E S に伝達されている場合には、伝達は停止される。如何なるエネルギーの伝達も存在しない場合には、V E S は E L へのエネルギーの伝達を開始することを許されなくなる。従って、E L のサーキットリもまた手法 1 2 0 によって保護される。次いで、工程制御はブロック 1 9 4 に進んで終了し、図 1 の手法 1 0 0 は続行して工程制御はブロック 1 0 4 へ戻り、ハンドシェイク手法を再び具現化する。

20

## 【 0 0 4 7 】

代替的には、V E S 出力が E L 閾値を上回らないと決定される場合 2 1 8 もある。かかる例では、工程制御はブロック 2 0 8 へ進み、このブロックでは、負荷が E L へ供給される。次いで、工程制御は、ブロック 1 9 4 に進んで終了し、図 1 の手法 1 0 0 は続行して工程制御はブロック 1 0 4 へ進み、ハンドシェイク手法を再び具現化する。

30

## 【 0 0 4 8 】

図 1 に関して上で述べたように、伝達スイッチが第二の位置にあると判定された 1 2 2 後に、利便設備伝達手法がブロック 1 2 4（図 1 に破線で示す）において具現化され得るものと思量される。利便設備エネルギー伝達手法 1 2 4 の実施形態を示す流れ図を図 5 に示す。本発明の一実施形態によれば、手法 1 2 4 は判定ブロック 2 2 0 において開始し、このブロックでは外部エネルギー・システムが売買電利便設備であるか否かを決定する。換言すると、外部エネルギー・システムが料金を支払ってエネルギーを受け取ることが可能である（すなわち外部エネルギー・システムが E L となる）か、料金と引き換えにエネルギーを供給することが可能である（すなわち外部エネルギー・システムが E S となる）かを決定する。外部エネルギー・システムが売買電利便設備でないとして決定された場合 2 2 2 には、工程制御はブロック 2 2 4 へ進み、このブロックでは充電「フラグ」を真に設定する。次いで、工程制御は、ブロック 2 2 6 へ進んで終了し、図 1 の手法 1 0 0 は続行して判定ブロック 1 2 6 へ進み、充電フラグが真に設定されている 1 2 8 ことを決定する。従って、本実施形態によれば、ブロック 1 1 2 において充電プロトコル手法が具現化される。従って、図 1 及び図 5 に示すように、伝達スイッチが第一の位置になく 1 2 2、且つ外部エネルギー・システムが売買電利便設備でない場合 2 2 2 には、ブロック 1 1 2 において充電プロトコル手法が具現化される。代替的には、負荷伝達スイッチが第一の位置にある場合 1 1 8 には、ブロック 1 2 0 において負荷プロトコル手法が具現化される。

40

## 【 0 0 4 9 】

50

図5へ戻り、外部エネルギー・システムが売買電利便設備であると決定された場合228には、工程制御はブロック230へ進み、このブロックでは決定されたSOCとSOC閾値との間のSOC差を算出する。換言すると、SOC閾値を上回る分のSOCの量が決定される。次いで、工程制御はブロック232へ進み、このブロックでは、借方すなわちSOC差の借方値を決定する。すなわち、売買電利便設備がSOC差に等価の又は実質的に等価のエネルギー量を供給するために課金する価格が決定され又は推定される。次いで、工程制御はブロック234へ進み、このブロックでは、SOC差を供給する貸方を決定する。すなわち、売買電利便設備がSOC差について支払う価格が決定され又は推定される。

【0050】

次いで、工程制御は判定ブロック236へ進み、このブロックでは、貸方が借方よりも大きいか否かを決定する。貸方が借方よりも大きくない場合238には、工程制御はブロック224へ進み、充電フラグを真に設定する。次いで、工程制御はブロック226に進んで終了し、図1の手法100を続行して工程制御は判定ブロック126へ進み、充電フラグが真に設定されているか否かを決定する。この例では、充電フラグは真に設定されているので、図1の工程制御はブロック112へ進み、充電プロトコルを具現化する。

【0051】

図5へ戻り、貸方が借方よりも大きいと決定された場合240には、工程制御ブロック242へ進み、充電フラグを偽に設定する。次いで、工程制御はブロック226へ進んで終了し、図1の手法100の工程制御が判定ブロック126へ進み、充電フラグが真に設定されているか否かを決定する。この例では充電フラグは偽に設定されている130ので、図1の工程制御はブロック120へ進み、負荷プロトコルを具現化する。図4の負荷プロトコル手法120に従って負荷がブロック208において供給される場合には、VESは料金と引き換えに売買電利便設備に負荷を供給する(すなわち貸方)。

【0052】

図5へ戻り、充電フラグは、SOC差の貸方がSOC差の借方よりも大きくない場合にのみ真に設定されるので、利用者が、同じ量のエネルギーを受け取るために評価され得る場合の経費(すなわち借方)よりも少ない経費と引き換えに売買電利便設備にエネルギーを供給する(すなわち貸方)というシナリオは回避される。VESは、通信媒体を介して先端検針基盤構造(Advanced Metering Infrastructure、AMI)又は売買電利便設備からエネルギー価格情報を決定し得るものと思量される。

【0053】

ここで図6を参照すると、本発明の一実施形態による車輛246に電氣的に結合可能なインテリジェント・エネルギー伝達システム244の概略ブロック図が示されている。図示のように、車輛エネルギー・システム(VES)248が車輛246に結合されており、第一の貯蔵構成要素252及び第二の貯蔵構成要素254を有するエネルギー貯蔵システム250を含んでいる。本発明の各実施形態は、多様な電氣的貯蔵構成要素と共に具現化され得る。例えば、第一及び/又は第二の貯蔵構成要素252、254は、駆動用バッテリー、電力バッテリー、超大容量キャパシタ、エネルギー・バッテリー、はずみ車、又はこれらの組み合わせの何れであってもよい。さらに、二つの電氣的貯蔵構成要素252、254を示しているが、本発明の各実施形態は二つ未満又は二つよりも多い貯蔵構成要素を具現化し得るものと思量される。貯蔵構成要素252、254に加えて、VES248はDC-DC変換構成要素256を含んでいる。また、本発明の各実施形態は、DC-DC変換構成要素256を含めなくても具現化され得るものと思量される。

【0054】

本実施形態によれば、インテリジェント・エネルギー伝達システム244は、車輛246に又は車輛246の内部に固定的に取り付けられる。エネルギー伝達システム244は、処理システム260を有するアセンブリ258を含んでおり、処理システム260は、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体262を一体型で内蔵し又は結合させている。加えて、インテリジェント・エネルギー伝達システム244は双方向変換器264を含んでおり、この双方向変換器264は、後にあらためて説明するように車輛エネルギー・システム248

からの電力を利便設備レベルの電力へ変換するように構成されている。エネルギー伝達システム244には、電気エネルギー供給源(ES)268及び/又はエネルギー負荷(EL)270を1又は複数の外部インタフェース・システム又はケーブル272及び274を介して車輛エネルギー・システム248に結合する電氣的結合システム266が結合されている。電氣的結合システム266は、多数のエネルギー供給源268及び/又は多数のエネルギー負荷270が車輛エネルギー・システム248に同時に結合されることを許すように構成され得るものと思量される。

#### 【0055】

一実施形態では、結合システム266は、外部ケーブル272、274のコネクタ278と対を成すように構成されている1又は複数の有線インタフェース装置276を含んでいる。もう一つの実施形態では、結合システム266は磁気エネルギー結合システムであってよく、インタフェース装置276はES268からVES248へ又はVES248からEL270へ、誘導伝達を介してエネルギーを伝達するように構成され得る。さらにもう一つの実施形態では、結合システム266は無線電力伝達結合システムであってもよく、インタフェース装置276は、ES268からVES248へ又はVES248からEL270へ、エネルギーの無線伝達を可能にするように構成され得る。上述の結合システム又は他の結合システムの組み合わせも思量される。本発明の一実施形態によれば、結合システム266を介したそれぞれES268及びEL270への並びに/又はES268及びEL270からのVES248の結合及び結合解除は、例えば車輛246の運転者によって行なわれる手動工程である。

10

20

#### 【0056】

ES268及びEL270は、互いに別個であるものとして図示されているが、同じ装置又はシステムであってもよいと思量されることが特記される。例えば、電力供給網を用いて、第一の時間にわたりVES248に電荷を供給することができる。かかる例では電力供給網はES268となる。しかしながら、第二の時間でにわたっては、VES248は、おそらくは料金と引き換えに、電力供給網にエネルギーを供給することができる。この例では電力供給網はEL270となる。

#### 【0057】

インテリジェント・エネルギー伝達システム244はまた、車輛246に固定的に結合されているスイッチ280を含んでいてもよい。後にあらためて説明するように、スイッチ280は第一及び第二の位置を有することができ、第一の位置が負荷プロトコルを開始し得るものと思量される。負荷プロトコル手法120のような負荷プロトコルは、EL270のような負荷にエネルギーを伝達することをVES248に行なわせることができる。第二の位置では、スイッチ280は、VES248がES268から電荷を受け取るのを許すこともできるし、EL270となるエネルギー利便設備網に負荷を供給するのを許すこともできる。代替的な実施形態では、スイッチ280を車輛246に固定的に結合させる代わりに、遠隔スイッチ282を用いてもよいものと思量される。

30

#### 【0058】

一実施形態では、処理システム260は、図1のエネルギー伝達手法100のようなエネルギー伝達手法を具現化するようにプログラムされている。処理システム260は、ES268及び/又はEL270のような外部エネルギー・システムがVES248に結合されているか否かを自動的に決定する。この決定の後に、処理システム260は、ハンドシェイク手法104のようなハンドシェイク手法を具現化して、VES248がアースに結合されておらず、且つあらゆる既存の地絡電流が、例えば読み取り可能型記憶媒体262に記憶され得る接地電流閾値よりも大きい場合には、如何なる外部エネルギー・システム(例えばES268及び/又はEL270)とVES248との間にもエネルギー伝達が存在しないようにすることを保証する。処理システム260はまた、VES248のSOHを決定して、VESのSOH248が予め決められた閾値を上回っているか否かを決定することができる。図2に関して上で述べたように、VESのSOH248は、放電時(例えば負荷を供給する)又は充電時に定格性能を満たすVES248の能力を指す。

40

50

## 【 0 0 5 9 】

V E S 2 4 8 の S O H を 決 定 し た 後 に、 例 え ば 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 に よ っ て、 S O H が 予 め 決 め ら れ た 閾 値 未 満 で あ る か 否 か を 決 定 す る。 閾 値 未 満 で あ る 場 合 に は、 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 は 外 部 エ ネ ル ギ ・ シ ス テ ム ( 例 え ば E S 2 6 8 及 び / 又 は E L 2 7 0 ) と の 間 に エ ネ ル ギ の 伝 達 が 存 在 し な い よ う に す る こ と を 保 証 す る。 す な わ ち、 S O H が S O H 閾 値 未 満 で あ る 場 合 に は、 あ ら ゆ る 既 存 の エ ネ ル ギ 伝 達 が 停 止 さ れ、 且 つ / 又 は 新 た な エ ネ ル ギ の 伝 達 が 開 始 さ れ な く な る。 図 2 に 関 し て 上 で 述 べ た よ う に、 S O H は、 あ ら ゆ る 既 存 の 地 絡 電 流 が 地 絡 閾 値 未 満 で あ る か 否 か に つ い て の 決 定 の 前 に 決 定 さ れ 得 る も の と 思 量 さ れ る。 さ ら に、 S O H は ま た、 接 地 接 続 の 決 定 が 下 さ れ る 前 に 決 定 さ れ 得 る も の と 思 量 さ れ る。

10

## 【 0 0 6 0 】

S O H が S O H 閾 値 未 満 で な い 場 合 に は、 V E S 2 4 8 の エ ネ ル ギ 貯 蔵 シ ス テ ム 2 5 0 の S O C が、 例 え ば 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 に よ っ て 決 定 さ れ る。

## 【 0 0 6 1 】

エ ネ ル ギ 貯 蔵 シ ス テ ム 2 5 0 の S O C が 記 憶 さ れ て い る S O C 閾 値 を 上 回 ら な い 場 合 に は、 エ ネ ル ギ は、 エ ネ ル ギ 貯 蔵 シ ス テ ム 2 5 0 か ら E L 2 7 0 の よ う な 負 荷 へ 伝 達 さ れ な く な る。 か か る 例 で は、 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 は、 図 3 の 手 法 1 1 2 の よ う な 充 電 プ ロ ト コ ル 手 法 を 開 始 す る こ と が で き、 こ れ に よ り、 V E S 2 4 8 に 結 合 さ れ て い る 外 部 エ ネ ル ギ ・ シ ス テ ム が 実 際 に E S 2 6 8 の よ う な エ ネ ル ギ 供 給 源 で あ る と 決 定 さ れ れ ば エ ネ ル ギ 伝 達 を 開 始 す る こ と が で き る。

20

## 【 0 0 6 2 】

V E S 2 4 8 に 結 合 さ れ て い る 外 部 エ ネ ル ギ ・ シ ス テ ム が エ ネ ル ギ 供 給 源 ( 例 え ば E S 2 6 8 ) で あ る と 決 定 さ れ た 場 合 に は、 E S 2 6 8 か ら の エ ネ ル ギ は V E S 2 4 8 に よ っ て 受 け 取 ら れ て、 エ ネ ル ギ 貯 蔵 シ ス テ ム 2 5 0 に 貯 蔵 さ れ る。 双 方 向 変 換 器 2 3 2 の よ う な 双 方 向 変 換 器 が E S 2 6 8か ら の 入 力 エ ネ ル ギ を 調 節 す る も の と 思 量 さ れ る。 例 え ば 一 実 施 形 態 で は、 双 方 向 変 換 器 2 6 4 は、 充 電 が 始 ま る 前 に D C 型 E S の 入 力 D C エ ネ ル ギ を V E S 2 4 8 の エ ネ ル ギ 要 件 と 同 期 さ せ る。 同 様 に、 E S 2 6 8 が A C 型 エ ネ ル ギ 供 給 源 で あ る 場 合 に は、 双 方 向 変 換 器 2 6 4 は、 充 電 が 生 ず る 前 に E S 2 6 8か ら の 入 力 A C エ ネ ル ギ を V E S 2 4 8 と 同 期 さ せ る も の と 思 量 さ れ る。 従 っ て、 充 電 が 生 ず る と、 エ ネ ル ギ 伝 達 は シ ー ム レ ス な も の と な る。 充 電 が 開 始 さ れ た 後 に、 エ ネ ル ギ 貯 蔵 シ ス テ ム 2 5 0 の 充 電 は、 接 地 接 続 が 失 わ れ た り、 地 絡 電 流 が 地 絡 電 流 閾 値 を 超 え た り、 S O H が S O H 閾 値 以 下 ま で 低 下 し た り し な い 限 り、 S O C 閾 値 を 満 た す 又 は 超 え る ま で 続 行 す る も の と 思 量 さ れ る。

30

## 【 0 0 6 3 】

図 1 及 び 図 4 に 関 し て 上 で 述 べ た よ う に、 図 6 の イン テ リ ジ ェ ン ト ・ エ ネ ル ギ 伝 達 シ ス テ ム 2 4 4 は ま た、 V E S 2 4 8 が エ ネ ル ギ を 負 荷 ( 例 え ば E L 2 7 0 ) に 供 給 す る よ う に す る 又 は 供 給 す る の を 許 す こ と が で き る。 例 え ば 一 実 施 形 態 で は、 車 輛 エ ネ ル ギ 貯 蔵 シ ス テ ム 2 5 0 が S O C 閾 値 未 満 に な い と 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 が 決 定 し た 場 合 に は、 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 は 進 ん で、 ス イ ッ チ 2 8 0 が 第 一 の 位 置 に あ る か 第 二 の 位 置 に あ る か に つ い て の 決 定 を 行 な う。 ス イ ッ チ 2 8 0 で は な く 遠 隔 ス イ ッ チ 2 8 2 を 用 い て も よ い も の と 思 量 さ れ る。 何 れ の 場 合 に も、 ス イ ッ チ 2 8 0 ( 又 は 遠 隔 ス イ ッ チ 2 8 2 ) は 利 用 者 に よ っ て 第 一 の 位 置 又 は 第 二 の 位 置 の 何 れ か に 配 置 さ れ る も の と 思 量 さ れ る。 す な わ ち、 利 用 者 は、 ス イ ッ チ 2 8 0 又 は 遠 隔 ス イ ッ チ 2 8 2 を 第 一 の 位 置 に 配 置 し て、 図 1 及 び 図 4 の 手 法 1 2 0 の よ う な 負 荷 プ ロ ト コ ル 手 法 の 具 現 化 を 開 始 す る。 従 っ て、 負 荷 が、 例 え ば 家 庭 又 は 事 業 所 に 供 給 さ れ 得 る。 代 替 的 に は、 ス イ ッ チ 2 8 0 又 は 遠 隔 ス イ ッ チ 2 8 2 が 第 二 の 位 置 に あ る 場 合 に は、 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 は こ こ か ら、 外 部 エ ネ ル ギ ・ シ ス テ ム ( す な わ ち E S 2 6 8 又 は E L 2 7 0 ) が E S 2 6 8 の よ う な エ ネ ル ギ 供 給 源 か ら エ ネ ル ギ を 受 け 取 り 得 る こ と を 決 定 す る。 ま た、 処 理 シ ス テ ム 2 6 0 は、 外 部 エ ネ ル ギ ・ シ ス テ ム が エ ネ ル ギ を 売 買 し 得 る 利 便 設 備 ( す な わ ち 売 買 電 利 便 設 備 ) で あ る か 否 か を 決 定 し 得 る も の と 思 量 さ れ る。 ス イ ッ チ 2 8 0 又 は 遠 隔 ス イ ッ チ 2 8 2 の 二 つ の 配 置 に 関 す る 詳 細 は、 後

40

50

にあらためて説明する。

【0064】

スイッチ280又は遠隔スイッチ282が第一の位置にあると処理システム260が決定した場合には、処理システムは、図1及び図4の負荷プロトコル手法120のような負荷プロトコル手法を具現化する。かかる例では、処理システムは、外部エネルギー・システム(例えばES268及びEL270)がエネルギー負荷(すなわちEL270)であるか否かを決定する。前述のように、外部エネルギー・システムからのエネルギーの波形を検出し解析して、エネルギー・システムが負荷(例えばEL270)であるか否かを決定するものと思量される。外部エネルギー・システムがエネルギー負荷270でない(すなわちES268である)と処理システム260が決定した場合には、処理システムは、存在する場合にはVES248からES268へのエネルギー伝達の不作動化又は停止を行なう。一方、外部エネルギー・システムがEL270であると処理システム260が決定した場合には、処理システム260はEL270がACエネルギー負荷であるかDCエネルギー負荷であるかを決定する。EL270によって必要とされる負荷がVES閾値よりも大きい場合には、存在するならばEL270へのエネルギーの伝達が停止される。

10

【0065】

しかしながら、EL270によって必要とされる引き出しがVES閾値を上回らない(すなわちVES248のサーキットリがEL270に負荷を安全に供給することが可能である)場合には、処理システム260は双方向変換器264を介したEL270へのエネルギーの伝達を行なう。EL270がAC負荷でない場合には、双方向変換器264はVES248からのDCエネルギーをEL270による受け入れが可能なACエネルギーへ変換する。同様に、EL270がDC負荷である場合には、双方向変換器264はVES248からのDCエネルギーをEL270と同期したDC出力へ変換する。

20

【0066】

処理システム260は、EL270の電圧閾値を決定し得るすなわちEL270の電圧閾値の決定を生じ得るものと思量される。次いで、処理システム260は、VES負荷出力がEL270の電圧閾値を上回るか否かを決定し得るすなわち上回るか否かについての決定を生じ得る。VES負荷出力がEL270の電圧閾値を上回る場合には、処理システム260は、エネルギーがEL270に供給されず、現に起こっている場合のあるEL270へのあらゆるエネルギーの伝達を停止することを保証する。加えて、処理システム260はEL270の電流要件、電圧要件又は電力要件を決定して、電流要件、電圧要件又は電力要件の一つでもVES248及びVES248の構成要素の能力を超えていたらエネルギーをEL270に供給しないことを保証する。このようなものとして、EL270のサーキットリ、VES248のサーキットリ、及びインタフェイス296~298が過大負荷から保護される。電圧要件、電流要件及び/若しくは電力要件、並びに/又は多くの異なるエネルギー負荷の閾値を有するルックアップ・テーブル等がコンピュータ読み取り可能な記憶媒体262に記憶されて、処理システム260によってアクセスされ、特定のエネルギー負荷(例えばEL270)についてのこれらの閾値及び/又は要件を決定するものと思量される。VES出力がEL270のそれぞれの要件又は閾値の何れも上回らず、且つVES248のサーキットリ及びインタフェイス296~298の閾値も上回らない場合には、適当な形態にあるエネルギーをEL270に伝達する。

30

40

【0067】

前述のように、利用者は、スイッチ280又は遠隔スイッチ282(破線で示す)を第二の位置に配置することができる。かかる例では、図1及び図3の充電プロトコル手法112のような充電プロトコル手法を具現化することができる。但し、スイッチ280又は遠隔スイッチ282が第二の位置にあると決定された場合に、図6の処理システム260は、図1及び図5の手法124のような利便設備伝達手法を具現化してもよいものと思量される。かかる例では、処理システム260は、利便設備(例えばES268)からのエネルギーの受け取りに対して支払を行なってもよいし、エネルギーの貸方/借方価格に部分的に基づいて利便設備(例えばEL270)にエネルギーを売ってもよい。

50

## 【0068】

インテリジェント・エネルギー伝達システム244は、Zigbee(商標)送受信器(Zigbee(商標))は米国カリフォルニア州のZigbee Alliance Corporationの商標)のようなスマート・エネルギー・プロファイル付きの送受信器284を結合させて有していてもよく、1若しくは複数のES268からの電気価格データ及び/又は1若しくは複数のEL270からのエネルギー/電力消費データのようなデータを取り込む先端検針基盤構造(AMI)(図示されていない)との無線通信を可能にし得るものと思量される。次いで、処理システム260は、図1及び図5の手法124のような利便設備伝達手法に従ってデータを解析することができる。一実施形態によれば、送受信器284は、ES268及びEL270の両方となり得る公共利便設備から電気価格情報を取り込む。

10

## 【0069】

エネルギー・データをAMIから及びAMIへ無線で伝達し得るばかりでなく、例えばHomePlug(商標)ネットワーキング(HomePlug(商標))は米国カリフォルニア州HomePlug Powerline Alliance, Incorporatedの商標)を用いた送電線通信を用いることができ又は送受信器284の代替とすることができる。従ってかかる例では、データは、送電線担体を用いて結合システム266を介してES268及び/又はEL270から処理システム260へ伝達される。

## 【0070】

上で述べたように、処理システム26は、例えば地絡電流が予め決められた閾値未満でない場合には電気エネルギーの伝達を停止する。しかしながら、地絡電流検出遮断(ground-fault current detector and interrupt、GFCDI)装置286(破線で示す)をインテリジェント・エネルギー伝達システム244として具現化することもでき、このようにして図2~図4に関して議論されたもの以外の付加的な達成手段がVES248へ及びVES248からエネルギー伝達を停止することを可能にするものと思量される。かかる例では、ES268及びエネルギー貯蔵システム250の間での電力伝達は、GFCDI装置286が地絡電流によって始動された場合にはGFCDI装置286によって遮断される。すなわち、地絡電流閾値を超えた地絡電流の検出時に処理システム260がES268とエネルギー貯蔵システム250との間でのエネルギー輸送の停止を行なうのではなく、GFCDI装置がエネルギー輸送の停止を行なう。

20

## 【0071】

また、インテリジェント・エネルギー伝達システム244を介してES268からエネルギー貯蔵システム250へ電気エネルギーを輸送する様々な実施形態について上で述べた。しかしながら、インテリジェント・エネルギー伝達システム244がES268から補助負荷(1又は複数)288へ電気エネルギーを伝達するのにも用いられ得るものと思量される。すなわち、充電エネルギー貯蔵システム250ではなく又は充電エネルギー貯蔵システム250に加えて、ES268を用いて、インテリジェント・エネルギー伝達システム244を介して車輛246に電氣的に結合されている1又は複数の補助負荷288にエネルギーを供給することができる。従って、ES268からインテリジェント・エネルギー伝達システム244に入力されるエネルギーは、双方向変換器264によって同期されて、補助負荷288に向かうことができる。

30

40

## 【0072】

処理システム260は、インテリジェント・エネルギー伝達システム244が車輛構成可変型負荷パネル(すなわち構成可変型切換えシステム)となるのを許す。換言すると、処理システム260は、1又は複数の補助負荷288へのエネルギーの輸送も可能にしつつエネルギーがVES248のエネルギー貯蔵システム250へ及びエネルギー貯蔵システム250から輸送され得るようにインテリジェント・エネルギー伝達システム244を構成するものとなる。

## 【0073】

ここで図7を参照すると、本発明の一実施形態による車輛290に電氣的に結合可能なもう一つのインテリジェント・エネルギー輸送システムの概略ブロック図が示されている。

50



図7に示すように、インテリジェント・エネルギー伝達システム244はまた、車輛290から遠隔に配置され得る遠隔構成可変型負荷パネル292を含むものと思量される。さらに、遠隔構成可変型負荷パネル292は、負荷パネル処理システム294を含み得る。遠隔構成可変型負荷パネル292をアセンブリ258に電氣的に結合する第一の結合システム296も示されている。加えて、遠隔構成可変型負荷パネル292を1又は複数のES268及び/又はEL270に電氣的に結合する第二の結合システム298も示されている。第一及び第二の結合システム296、298を利用して、ES268、EL270、遠隔構成可変型負荷パネル292、及びVES248の間で電気エネルギーを伝達する。さらに、図6の結合システム266と同様に、図7の結合システム296、298は、インタフェイス・ケーブル、磁気誘導エネルギー伝達システム、無線エネルギー伝達システム、これらの組み合わせ、又は他の形態との組み合わせの形態を取り得るものと思量される。

10

**【0074】**

本実施形態では、遠隔構成可変型負荷パネル292とアセンブリ258との間の通信は、第一の結合システム296を介して生じ得るものと思量される。すなわち、処理システム260は、第一の結合システム296を介して又は送受信器284と負荷パネル送受信器300との間の無線通信を介して処理システム294へ要求を伝達し得るものと思量される。同様に、負荷パネル処理システム294も、やはり第一の結合システム296を介して又は負荷パネル送受信器300及び送受信器284を介して処理システム260へ要求を伝達し得るものと思量される。

**【0075】**

20

処理システム260との通信に加えて、負荷パネル処理システム294はES268から及びEL270へのエネルギー輸送を開始し且つ/又は停止するものと思量される。すなわち、図1の安全ハンドシェイク手法104のようなハンドシェイク手法、並びにそれぞれ負荷プロトコル手法及び充電プロトコル手法120、112のような他のプロトコル手法を具現化することにより、図7のVES248への及びVES248からの電気エネルギーの供給を遠隔構成可変型負荷パネル292によって制御することができる。従って、エネルギー貯蔵システム250の製品寿命をやはり保護しつつ手法100、104、112、120の安全観点が具現化される。

**【0076】**

開示された方法、装置及びシステムの技術的寄与は、車輛へ及び車輛から電気エネルギーを伝達するコンピュータ実装型方法、装置及びシステムを提供することにある。

30

**【0077】**

本発明の一実施形態によれば、インテリジェント・エネルギー伝達システムが、車輛に電氣的に結合可能な構成可変型切換えシステムを含んでいる。車輛は、電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車の一方を含んでいる。構成可変型切換えシステムは、第一の直流(DC)エネルギーを第一のエネルギー供給源から車輛のエネルギー貯蔵システムへ輸送し、車輛に輸送される第一の交流(AC)エネルギーを受け取り、第二のDCエネルギーを車輛から第一のDC給電型負荷へ輸送し、第二のACエネルギーを車輛から第一のAC給電型負荷へ輸送するように構成されている。第一のエネルギー供給源、第一のAC給電型負荷、及び第一のDC給電型負荷の各々が、車輛から遠隔に位置する。

40

**【0078】**

本発明のもう一つの実施形態によれば、構成可変型エネルギー輸送システムが、車輛に機械的に結合されたエネルギー貯蔵システムと、車輛に電氣的に結合可能な構成可変型切換えシステムと、構成可変型切換えシステムを制御するように構成されており構成可変型切換えシステムに結合された処理システムとを含んでいる。車輛は、電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車である。処理システムは、エネルギー貯蔵システムから構成可変型切換えシステムを介して車輛の外部の第一の負荷への電気エネルギーの第一の伝達を開始し、エネルギー貯蔵システムから構成可変型切換えシステムを介して車輛の外部の第二の負荷への電気エネルギーの第二の伝達を開始し、車輛の外部の交流(AC)供給源からのAC電気エネルギーの直流(DC)エネルギーへの変換を開始し、車輛の外部のDC供給源から

50

エネルギー貯蔵システムへの電気エネルギーの第三の伝達を開始するようにプログラムされている。第一の負荷はAC負荷を含んでおり、第二の負荷はDC負荷を含んでいる。

【0079】

本発明のさらにもう一つの実施形態によれば、エネルギー伝達システムを製造する方法が、第一の直流(DC)エネルギーを第一のエネルギー供給源から車輛のエネルギー貯蔵システムへ供給するように車輛用の切換えシステムを構成設定するステップと、第二のエネルギー供給源から車輛へ渡される交流(AC)エネルギーを、このACエネルギーの電圧に基づいて第二のDCエネルギーへ変換するように変換装置をプログラムするステップと、DC供給エネルギーを車輛から遠隔に位置するDC負荷へ供給するように切換えシステムを構成設定するステップと、AC供給エネルギーを車輛から遠隔に位置するAC負荷へ供給するように切換えシステムを構成設定するステップとを含んでいる。車輛は、プラグイン電気自動車及びプラグイン・ハイブリッド電気自動車の一方を含んでいる。第一のエネルギー供給源は車輛から遠隔に位置し、第二のエネルギー供給源は車輛から遠隔に位置する。

10

【0080】

本発明は好適実施形態に関して説明されており、明示的に述べた以外の均等構成、代替構成及び改変が可能であり特許請求の範囲内に含まれることを認められよう。

【符号の説明】

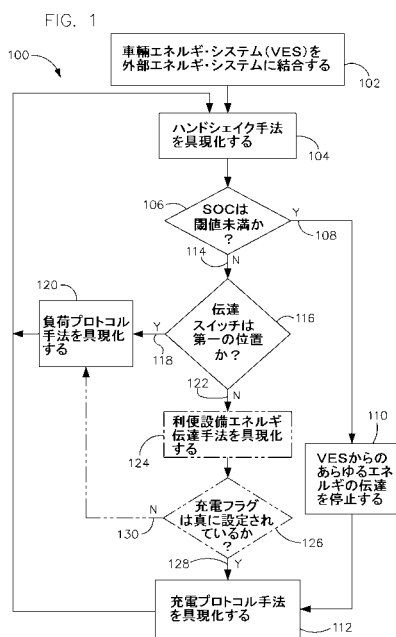
【0081】

100	手法	
102	ブロック	20
104	ハンドシェイク手法	
106	判定ブロック	
108	肯定	
110	あらゆるエネルギーの伝達を停止する	
112	充電プロトコル手法	
114	SOC閾値未満でない	
116	判定ブロック	
118	第一の位置	
120	負荷プロトコル手法	
122	第一の位置にない	30
124	利便設備伝達手法	
126	フラグ判定ブロック	
128	充電フラグを真に設定する	
130	充電フラグを偽に設定する	
132	判定ブロック	
134	否定	
136	ブロック	
138	肯定	
140	ブロック	
142	判定ブロック	40
144	否定	
146	肯定	
148	SOCを決定する	
150	ブロック	
152	判定ブロック	
154	否定	
156	SOHは閾値を上回る	
158	終了	
160	判定ブロック	
162	SOCは最大値	50

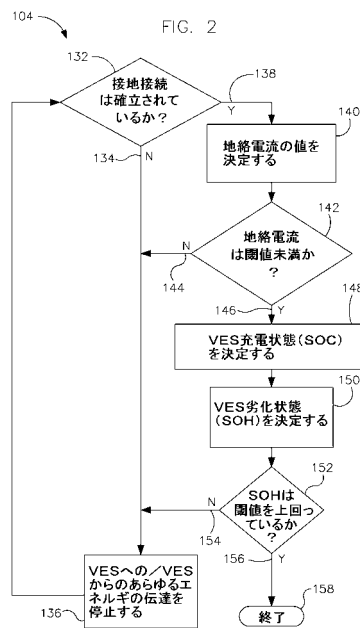
1 6 4	終了	
1 6 6	最大値でない	
1 6 8	エネルギー・システムはエネルギー供給源か？	
1 7 0	エネルギー・システムはESでない	
1 7 2	エネルギー・システムはESである	
1 7 4	ESの電流の形式を決定する	
1 7 6	DCエネルギーの供給者でない	
1 7 8	ESの周波数、位相及び電圧を決定する	
1 8 0	VESをESと同期させる	
1 8 2	電荷を受け取る	10
1 8 4	肯定	
1 8 6	ブロック	
1 8 8	判定ブロック	
1 9 0	ELでない	
1 9 2	あらゆるエネルギーの伝達を停止する	
1 9 4	終了	
1 9 6	エネルギー・システムはELである	
1 9 8	負荷がACかDCかを決定する	
2 0 0	ELによって必要とされる負荷を決定する	
2 0 2	EL負荷はVES閾値を上回って引き出しているか？	20
2 0 4	VES電圧閾値を上回る	
2 0 6	VES電圧閾値を上回らない	
2 0 8	負荷を供給する	
2 1 0	VES電圧を上回らない	
2 1 2	ELの電圧閾値を決定する	
2 1 4	VES負荷出力はEL電圧閾値を上回るか？	
2 1 6	閾値を上回る	
2 1 8	VES出力はEL電圧閾値を上回らない	
2 2 0	網に接続されているか？	
2 2 2	売買利便設備でない	30
2 2 4	充電フラグを真に設定する	
2 2 6	終了	
2 2 8	売買利便設備である	
2 3 0	SOCとSOC閾値との間のSOC差を算出する	
2 3 2	SOC差の借方を決定する	
2 3 4	SOC差を供給する貸方を決定する	
2 3 6	貸方 > 借方	
2 3 8	貸方は借方よりも大きくない	
2 4 0	貸方は借方よりも大きい	
2 4 2	充電フラグを偽に設定する	40
2 4 4	インテリジェント・エネルギー伝達システム	
2 4 6	車輛	
2 4 8	VES	
2 5 0	エネルギー貯蔵システム	
2 5 2	第一の貯蔵構成要素	
2 5 4	第二の貯蔵構成要素	
2 5 6	DC - DC変換構成要素	
2 5 8	アセンブリ	
2 6 0	処理システム	
2 6 2	コンピュータ読み取り可能な記憶媒体	50

- 2 6 4 双方向変換器
- 2 6 6 電氣的結合システム
- 2 6 8 E S
- 2 7 0 E L
- 2 7 2、2 7 4 外部ケーブル
- 2 7 6 インタフェイス装置
- 2 7 8 コネクタ
- 2 8 0 スイッチ
- 2 8 2 遠隔スイッチ
- 2 8 4 送受信器
- 2 8 6 G F C I
- 2 8 8 補助負荷
- 2 9 0 車輛
- 2 9 2 遠隔構成可変型負荷パネル
- 2 9 4 負荷パネル処理システム
- 2 9 6 第一の結合システム
- 2 9 8 第二の結合システム
- 3 0 0 負荷パネル送受信器

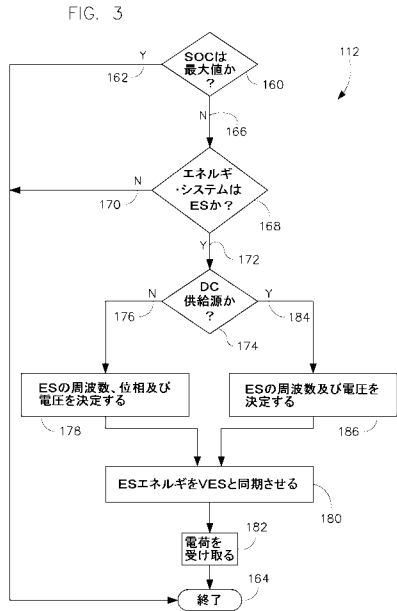
【 図 1 】



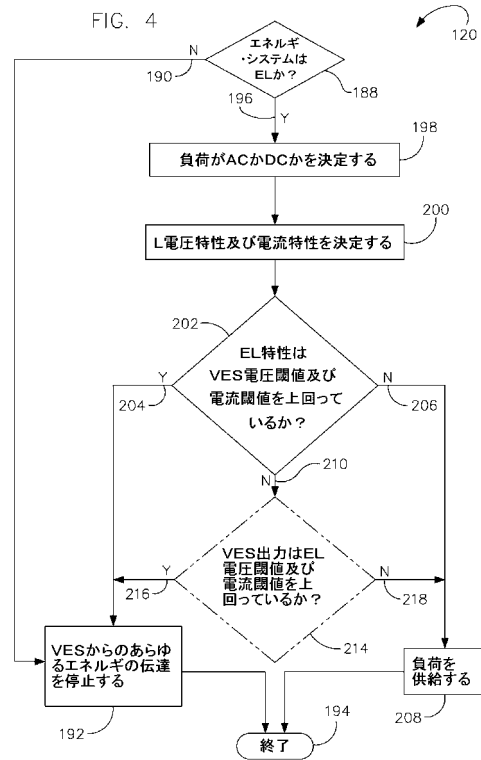
【 図 2 】



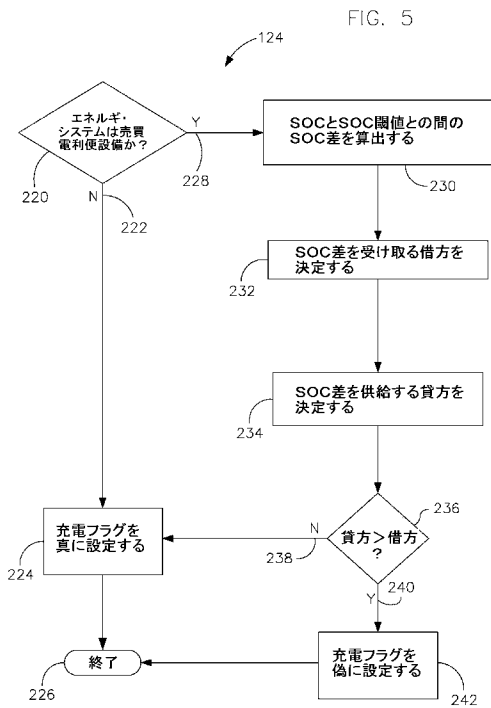
【 図 3 】



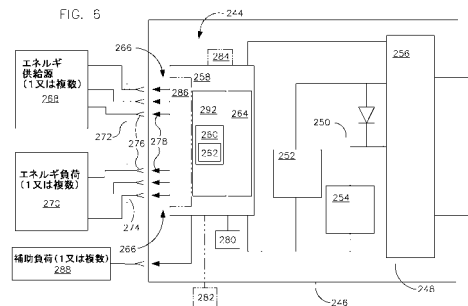
【 図 4 】



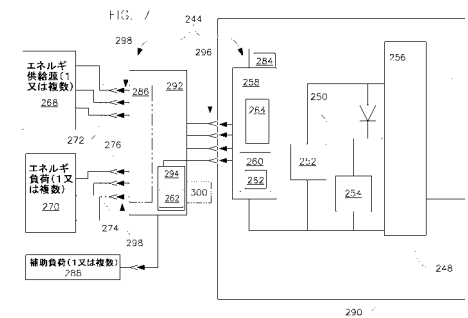
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
H 0 1 M 10/46  
H 0 1 M 10/44 P

(72)発明者 ジー・ジョウ

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、セルカーク、シルバー・クリーク・ドライブ、10番

Fターム(参考) 3D235 AA01 BB41 BB42 CC15 DD21  
5G503 AA01 AA07 BA02 BB01 CA08 DA07 DA17 DA18 FA06 GD04  
GD06  
5H030 AS08 BB09 DD18 DD20 DD21  
5H115 PA08 PC06 PG04 PI16 PI29 P006 QE12 TI02 T012 T013  
T014 UI36 UI38