

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6639776号
(P6639776)

(45) 発行日 令和2年2月5日(2020.2.5)

(24) 登録日 令和2年1月7日(2020.1.7)

(51) Int. Cl.	F I				
HO 2 J 7/00 (2006.01)	HO 2 J	7/00		P	
HO 2 J 7/02 (2016.01)	HO 2 J	7/00	3 O 1 B		
HO 2 J 1/10 (2006.01)	HO 2 J	7/02		J	
HO 1 M 10/44 (2006.01)	HO 2 J	1/10			
	HO 1 M	10/44		Q	

請求項の数 8 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2014-226267 (P2014-226267)	(73) 特許権者	505056845
(22) 出願日	平成26年11月6日(2014.11.6)		アーベーパー・シュバイツ・アーゲー
(65) 公開番号	特開2015-109790 (P2015-109790A)		スイス国、シーエイチー5400 パーデ
(43) 公開日	平成27年6月11日(2015.6.11)		ン、ブラウン・ボベリ・シュトラーセ 6
審査請求日	平成29年11月6日(2017.11.6)	(74) 代理人	100108855
(31) 優先権主張番号	13191822.9		弁理士 蔵田 昌俊
(32) 優先日	平成25年11月6日(2013.11.6)	(74) 代理人	100103034
(33) 優先権主張国・地域又は機関	欧州特許庁 (EP)		弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100140176
			弁理士 砂川 克

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分散電力変換器アービトレーションを有する電気自動車のための充電器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気自動車のための充電器において、
 自動車のための少なくとも2つの電力交換ポートと、
 電力を受け取る少なくとも1つのグリッド接続と、
 前記自動車からの電力要求を複数の自律的に制御可能な電力変換器に通信するデータ通信バスと、
 複数の自律的に制御可能な電力変換器とを具備し、
 それぞれのポートは、
 自動車から前記電力要求を少なくとも受け取るデータ通信接続と、
 自動車に電力を送り出す電力交換接続とを備え、
 前記複数の自律的に制御可能な電力変換器のそれぞれは、自動車を充電するために前記グリッド接続からのAC電力をDC電力に変換し、
 前記電力変換器のそれぞれは、データ通信デバイスを備え、
 前記データ通信デバイスは、
 前記データ通信バスに接続され、
 前記データ通信バスを通してその利用可能な電力を示すように構成され、
 自動車から電力要求を受け取るように構成され、
 前記電力交換ポートのそれぞれは、前記電力変換器のサブセットを直接制御し、前記サブセットの選択は、決定論的なアルゴリズムを使用してなされることを特徴とする充電器

。

【請求項 2】

前記電力交換ポートにはデータ通信デバイスが設けられ、
 前記データ通信デバイスは、
 前記電力変換器から利用可能な電力表示を受け取るようにと、
 前記通信バスを通して前記自動車に利用可能な要求をするようにと、
 自動車からの利用可能な電力に基づいて、電力要求を取り出すように構成されている請求項 1 記載の充電器。

【請求項 3】

前記電力交換ポートにはデータ通信デバイスが設けられ、
 前記データ通信デバイスは、
 自動車から電力要求を取り出すようにと、
 前記通信バスを通して、前記制御可能な電力変換器に利用可能な要求をするようにと、
 前記電力変換器から利用可能な電力表示を受け取るように構成されている請求項 1 記載の充電器。

10

【請求項 4】

前記データ通信デバイスは、
 少なくとも 1 つの電力変換器が、自動車からの要求を少なくとも部分的に満たすために利用可能な電力を有しているか否かを決定するようにと、
 電力が利用可能な場合に、少なくとも 1 つの電力変換器の電力出力を、自動車の電力交換ポートの電力交換接続に結合するようにと、
 自動車からの電力要求に応答して、自律的に制御可能な電力変換器と電力変換設定を交渉するように構成されている請求項 2 または 3 記載の充電器。

20

【請求項 5】

前記データ通信デバイスは、
 前記電力要求が満たされるまで、または、これ以上電力変換器が利用可能でなくなるまで、利用可能な電力変換器の電力出力を、電力交換接続に結合するように構成されている請求項 3 記載の充電器。

【請求項 6】

前記データ通信デバイスは、
 電力要求が、電力変換器からの利用可能な最大電力より大きかったまたは大きいときに、予め定められた時間間隔の後または予め定められたイベントの後に、利用可能な電力変換器があるか否かを確認するようにと、
 利用可能な電力変換器がある場合に、そのような電力変換器のうちの少なくとも 1 つの電力出力を、前記電力を要求する前記自動車に対する前記電力交換ポートの前記電力交換接続に結合するように構成されている請求項 4 または 5 記載の充電器。

30

【請求項 7】

前記データ通信バスに結合されたデータ記憶装置を具備し、前記データ記憶装置は、前記グリッド接続の電力制限、ピークシェーピング要件、前記エネルギー交換ポートの充電優先度またはエネルギーコストのような、システム制限データを備える先行する請求項のうちのいずれかに記載の充電器。

40

【請求項 8】

前記電力グリッドのバックエンドとの通信のための通信ポートを具備する先行する請求項のうちのいずれかに記載の充電器。

【発明の詳細な説明】

【従来技術】

【0001】

本発明は、電気自動車のための充電器に関連し、特に複数の電力変換器を具備する充電器により関連する。

【0002】

50

複数の電力変換器を具備する電気自動車のための充電器が技術的に知られている。1つの充電器中で複数の変換器を使用する利点は、刻一刻の電力需要にしたがってアクティブな変換器の数を設定することができることである。使用される電力変換器は、エネルギー効率よく、多くの場合、デューティサイクルモードの最大電力で動作させることができる。

【0003】

そのような充電器の例は、米国特許第7,135,836号中で提供されており、バッテリーに対する、複数の電力変換器と複数の電力交換ポートとを有する自動車の充電器が開示されている。変換器が機能する電力レベルを制御するために、中央のいわゆるシステムレベルの制御装置とインターフェースとを変換器は備えている。

10

【0004】

上述のトポロジーはあるニーズを満たしているが、電気自動車の増加する通信設備は、電気自動車のための充電器を制御するより高度な方法の需要を増加させている。

【0005】

2009 IEEE 会報「パラレルAC-DC変換器の分散制御」は、AC/DC変換器の電力変換器を制御する異なる方法を提案しており、それぞれの変換器モジュールはそれ自身の制御装置を備えている。電力変換器の出力は、共通負荷に電力を供給するために使用されるが、共通負荷は、必ずしも、急速な充電を要求する電気自動車ではない。しかしながらこのシステムは、一度に複数の自動車を充電することができない。

20

【発明の概要】

【0006】

このような改善された電力変換器を提供すること、すなわち、電気自動車を急速に充電する最先端技術を用いた充電器に対する有用な代替物を少なくとも提供することが本発明の目的である。

【0007】

本発明は、これに対して、電気自動車のための充電器を提案し、充電器は、自動車のための少なくとも2つの電力交換ポートと、電力を受け取る少なくとも1つのグリッド接続と、自動車からの電力要求を複数の自律的に制御可能な電力変換器に通信するデータ通信バスとを具備し、それぞれのポートは、自動車から電力要求を少なくとも受け取るデータ通信接続と、自動車に電力を送り出す電力交換接続とを備え、複数の自律的に制御可能な電力変換器のそれぞれは、自動車を充電するためにグリッド接続からの電力を適切なレベルおよび波形に変換し、電力変換器のそれぞれは、データ通信デバイスを備え、データ通信デバイスは、データバスに接続され、自動車から電力要求を受け取るように構成され、データバスを通してその利用可能な電力を示すように構成されている。

30

【0008】

電力変換器のそれぞれに通信デバイスを設けることにより、充電されることになる自動車との十分に効率のよい通信を得ることができる。本発明にしたがった充電器は、自動車が電力変換器制御装置との直接通信を有するという利点を提供し、電力変換器制御装置は、その特定の瞬間および/または充電されることになる自動車の組み合わせに対して、充電器が継続的に充電器自身を最適な設定に適合できるようにする。

40

【0009】

本発明にしたがった充電器のさらなる利点は、すべての制御装置を直接に取り扱うことができることから、電力変換器の制御装置のソフトウェアメンテナンスがより簡単であることである。上記で言及した最先端技術を用いた特許に関するある利点は、マスター制御装置をこれ以上必要としないことである。本発明にしたがった充電器は、以下のように動作させることができる。充電するために、1以上の自動車を充電器に接続するとき、充電器の電力交換ポートにおいて、自動車によって要求されている電力の合計を決定するとともに、充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の合計を決定する。要求されている電力の合計が利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、少なくとも1つの電力変換器の利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている電力交換ポートに割り振る

50

。その後、充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の残りの合計を決定し、要求されている電力の合計が、利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、自動車との交渉を実行する。次に、少なくとも1つの電力変換器の利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている電力交換ポートに送り出す。

【0010】

自動車の要求を満たすために、制御装置は、この電力を送り出す電力変換器を選択する。この選択は、決定論的なアルゴリズムを使用してなされる。すべての制御装置は、同じ選択アルゴリズムを使用することから、さらなる通信をする必要なく、それらはお互いの選択を知る。

【0011】

実施形態において、電力交換ポートのデータ通信接続には、データ通信デバイスが設けられ、データ通信デバイスは、自動車から電力要求を取り出すようにと、通信バスを通して制御可能な電力変換器に利用可能な要求をするようにと、電力変換器から利用可能な電力表示を受け取るように構成されている。

【0012】

充電されることになる自動車は、充電器の電力交換ポートおよび対応するデータ通信ポートに結合されてもよい。その後、自動車が結合されているポートのデータ通信デバイスは、自動車から要求を受け取り、要求は、要求する電力や、充電の最大持続期間や、自動車がそれにしたがって充電できるプロトコルのような、自動車が充電器に設定する要件を含む。

【0013】

上記の例において、自動車が「リードする」、すなわち、充電器は自動車からの需要に応答する。充電器は利用可能な電力を自動車に通信し、その後、自動車が、どのくらいの利用可能な電力を要求するかを示すことも可能である。このケースでは、充電器は以下のように動作する。電力交換ポートのデータ通信接続にはデータ通信デバイスが設けられ、データ通信デバイスは、電力変換器から利用可能な電力表示を受け取るようにと、通信バスを通して自動車に利用可能な要求をするようにと、自動車からの利用可能な電力に基づいて、電力要求を取り出すように構成されている。

【0014】

さらなる実施形態において、データ通信デバイスは、少なくとも1つの電力変換器が、自動車からの要求を少なくとも部分的に満たすために利用可能な電力を有しているか否かを決定するようにと、電力が利用可能な場合に、少なくとも1つの電力変換器の電力出力を、自動車の電力交換ポートの電力交換接続に結合するようにと、自動車からの電力要求に応答して、自律的に制御可能な電力変換器と電力変換設定を交渉するように構成されている。このような方法で、自動車からの要求は、自動車が接続されている自動車ポートによって、直接に、独立して扱われる。

【0015】

さらなる実施形態において、データ通信デバイスは、電力要求が満たされるまで、または、これ以上電力変換器が利用可能でなくなるまで、利用可能な電力変換器の電力出力を、電力交換接続に結合するように構成されている。

【0016】

自動車から電力要求を受け取ったとき、通信デバイスは、通信バスを通して要求を通信し、要求は、すべての電力変換器によって受け取られる。制御装置は、変換器が、要求されている電力(の一部)を送り出すことができるか否かを推定する。1つの充電器に結合されている複数の自動車間で、ガルヴァーニ分離が要求されていることから、電力変換器は、1つの電力交換ポートにのみ結合することができる。1つの電力変換器が、要求されている電力を送り出すことができるとき、電力変換器はそのように示し、電力交換ポートに結合される。要求されている電力が1つの電力変換器によって送り出すことができる電力よりも大きいとき、第2のさらなる変換器を電力交換ポートに接続してもよい。そのようなケースにおいて、1つ以上の数の電力変換器は、その最大電力レベルおよび/または

10

20

30

40

50

デューティサイクルで動作してもよく、最後の1つの電力変換器は、その最大電力レベルを下回る電力レベルで動作してもよい。電力変換器は通常、その最大電力レベルおよび/またはフルデューティサイクルで最も効率よく動作することから、これは、最大効率を得るためになされる。

【0017】

さらなる実施形態において、データ通信デバイスは、電力要求が、電力変換器からの利用可能な最大電力より大きかったまたは大きいとき、予め定められた時間間隔の後にまたは予め定められたイベントの後に、利用可能な電力変換器があるか否かを確認するようにと、利用可能な電力変換器がある場合に、そのような電力変換器のうちの少なくとも1つの電力出力を、電力を要求する自動車に対する電力交換ポートの電力交換接続に結合する

10

【0018】

自動車が要求する電力が利用可能でなかった時間に自動車が到着し、所望のレベルよりもより低いレベルに設定された場合に、(例えば、自動車が離れたために)状況の変化が生じるとすぐに新たな交渉を開始することができるように、利用可能な電力を定期的に決定すると有利である。

【0019】

さらなる実施形態において、充電器は、データ通信バスに結合されたデータ記憶装置を具備し、データ記憶装置は、グリッド接続の電力制限、ピークシェーピング要件、またはエネルギーコストのような、システム制限データを備える。

20

【0020】

さらに、電力グリッドとの通信のための通信ポートが存在していてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0021】

次の図を参照して、本願をより詳細に説明する。

【図1】図1は、本発明にしたがった充電器の概略図を示している。

【図2a】図2aは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2b】図2bは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2c】図2cは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2d】図2dは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

30

【図2e】図2eは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2f】図2fは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2g】図2gは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2h】図2hは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2i】図2iは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2j】図2jは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【図2k】図2kは、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【0022】

図1は、本発明にしたがった充電器1の概略図を示しており、充電器1は、自動車4、5のための2つの電力交換ポート2、3と、電力を受け取るグリッド接続6と、自動車からの電力要求を複数の自律的に制御可能な電力変換器8、9、10に通信するデータ通信バス7とを具備し、それぞれのポートは、自動車から電力要求を少なくとも受け取るデータ通信接続2a、3aと、自動車に電力を送り出す電力交換接続2b、3bとを備え、複数の自律的に制御可能な電力変換器のそれぞれは、自動車を充電するためにグリッド接続からの電力を適切なレベルおよび波形に変換し、電力変換器のそれぞれは、データ通信デバイス8a、9a、10aを備え、データ通信デバイス8a、9a、10aは、データバス7に接続され、自動車4、5から電力要求を受け取るように構成され、データバス7を通してその利用可能な電力を示すように構成されている。

40

【0023】

データバス7は、電力モジュール、自動車インターフェース、およびバックエンドイン

50

ターフェースからの関連情報を共有する方法を提供する。これらの言及したデバイスが最新の情報を有するこのような方法で、情報は共有される。この情報で、自動車インターフェースへの電力モジュールの割り振りのような、特定の選択がなされる。

【 0 0 2 4 】

電力交換ポートのデータ通信接続には、データ通信デバイス 2 c、3 c が設けられ、データ通信デバイスは、自動車から電力要求を取り出すようにと、通信バス 7 を通して、制御可能な電力変換器 8、9、10 に利用可能な要求をするようにと、電力変換器 8、9、10 から利用可能な電力表示を受け取るように構成されている。

【 0 0 2 5 】

充電器は、データ通信バス 7 に結合されたデータ記憶装置 11 をさらに具備し、データ記憶装置は、グリッド接続の電力制限、ピークシェーピング要件、またはエネルギーコストのような、システム制限データを備えるとともに、電力グリッド 12 のバックエンドと通信するための通信ポート 11 a を備える。

10

【 0 0 2 6 】

データ通信デバイス 2 c、3 c、8 a、9 a、10 a は、少なくとも 1 つの電力変換器が、自動車からの要求を少なくとも部分的に満たすために利用可能な電力を有しているか否かを決定するようにと、電力が利用可能な場合に、スイッチ 13 を有するマトリクスによって、少なくとも 1 つの電力変換器の電力出力を、自動車の電力交換ポートの電力交換接続に結合するようにと、自動車からの電力要求に応答して、自律的に制御可能な電力変換器と電力変換設定を交渉するように構成されている。

20

【 0 0 2 7 】

データ通信デバイス 2 c、3 c、8 a、9 a、10 a は、電力要求が満たされるまで、または、これ以上電力変換器が利用可能でなくなるまで、利用可能な電力変換器の電力出力を、電力交換接続に結合するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

さらに、データ通信デバイス 2 c、3 c、8 a、9 a、10 a は、電力要求が、電力変換器からの利用可能な最大電力より大きかったまたは大きいときに、予め定められた時間間隔の後にまたは予め定められたイベントの後に、利用可能な電力変換器があるか否かを確認するようにと、利用可能な電力変換器がある場合に、そのような電力変換器のうちの少なくとも 1 つの電力出力を、電力を要求する自動車に対する電力交換ポートの電力交換接続に結合するように構成されている。

30

【 0 0 2 9 】

図 2 は、本発明にしたがった方法のブロックダイアグラムを示している。一般的に、方法は、充電器の電力交換ポートにおける自動車によって要求されている電力の合計を決定するステップと、充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の合計を決定するステップと、要求されている電力の合計が、利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、自動車の電力要求を満たすように、少なくとも 1 つの電力変換器の利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている電力交換ポートに割り振るステップと、充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の残りの合計を決定するステップとを含む。要求されている電力の合計が、利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、自動車との交渉を実行し、少なくとも 1 つの電力変換器の利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている電力交換ポートに割り振る。

40

【 0 0 3 0 】

図 2 a - 2 k は、充電器における実際的な状況のシーケンスの詳細な例である。

【 0 0 3 1 】

図 2 a は、電気自動車 E V 1 が充電器からの最大 D C 電力を要求する初期状況を示している。自動車インターフェース 1 は、利用可能な D C 電力に対する要求を、電力モジュールおよびバックエンドインターフェースに送る。

【 0 0 3 2 】

図 2 b は、電力のそれぞれが 20 kW に定格され、3 つの電力モジュールが利用可能で

50

ある状況を示している。動的グリッド制限は50kWであるため、利用可能な最大DC電力も50kWである。

【0033】

図2cは、電気自動車EV1が40kWのDC電力需要で開始することを示している。自動車インターフェース1は、電力モジュールのうちの2つにセットポイントを送る。電気自動車EV1が充電される。

【0034】

図2dは、電気自動車EV1よりも遅く到着した電気自動車EV2を示している。電気自動車EV2は、充電器からの最大DC電力を要求する。自動車インターフェース2は、利用可能なDC電力に対する要求を、電力モジュールおよびバックエンドインターフェースに送る。

10

【0035】

図2eは、電力モジュールのそれぞれが20kWに定格され、1つの電力モジュールが利用可能であり、他は自動車インターフェース1によって使用されていることを示している。動的グリッド制限は50kWであるため、利用可能な最大DC電力は10kWである。

【0036】

図2fは、電気自動車EV2が10kWのDC電力需要で開始することを示している。自動車インターフェース2は、電力モジュールのうちの1つにセットポイントを送る。電気自動車EV2が充電される。

20

【0037】

図2gは、電気自動車EV1およびEV2が充電されていることを示している。電気自動車EV1の電力需要が20kWに減少することにより、電力モジュール2は自動車インターフェース1によって解放される。

【0038】

図2hは、利用可能なDC電力に基づいて、電力モジュール2の利用可能性がインターフェース2と同期し、新たな最大DC電力(30kW)が電気自動車EV2に送られることを示している。

【0039】

図2iは、電気自動車EV2がそのDC電力需要を30kWに増加させることを示している。自動車インターフェース2は、電力モジュールのうちの2つ(PM2とPM3)にセットポイントを送る。電気自動車EV2はより高い電力で充電される。

30

【0040】

図2jは、新たな制限(60kW)をグリッドオペレータのバックエンドサーバから受け取ると示している。新たな制限は自動車インターフェースと同期する。自動車と通信した利用可能な最大DC電力は、20kW(EV1)と40kW(EV2)である。

【0041】

図2kは、電気自動車EV2が、そのDC電力需要を40kWに増加させることを示している。電気自動車EV2はより高い電力で充電される。

以下に、本願出願の当初の特許請求の範囲に記載された発明を付記する。

40

[1] 電気自動車のための充電器において、

自動車のための少なくとも2つの電力交換ポートと、

電力を受け取る少なくとも1つのグリッド接続と、

前記自動車からの電力要求を複数の自律的に制御可能な電力変換器に通信するデータ通信バスと、

複数の自律的に制御可能な電力変換器とを具備し、

それぞれのポートは、

自動車から前記電力要求を少なくとも受け取るデータ通信接続と、

自動車に電力を送り出す電力交換接続とを備え、

前記複数の自律的に制御可能な電力変換器のそれぞれは、自動車を充電するために前記

50

グリッド接続からのAC電力をDC電力に変換し、

前記電力変換器のそれぞれは、データ通信デバイスを備え、

前記データ通信デバイスは、

前記データ通信バスに接続され、

前記データ通信バスを通してその利用可能な電力を示すように構成され、

自動車から電力要求を受け取るように構成され、

前記電力交換ポートのそれぞれは、前記電力変換器のサブセットを直接制御し、前記サブセットは、それぞれの電力交換ポート中の決定論的なルールの予め規定されたセットによって規定されていることを特徴とする充電器。

[2] 前記電力交換ポートにはデータ通信デバイスが設けられ、

前記データ通信デバイスは、

前記電力変換器から利用可能な電力表示を受け取るようにと、

前記通信バスを通して前記自動車に利用可能な要求をするようにと、

自動車からの利用可能な電力に基づいて、電力要求を取り出すように構成されている [

1] 記載の充電器。

[3] 前記電力交換ポートにはデータ通信デバイスが設けられ、

前記データ通信デバイスは、

自動車から電力要求を取り出すようにと、

前記通信バスを通して、前記制御可能な電力変換器に利用可能な要求をするようにと、

前記電力変換器から利用可能な電力表示を受け取るように構成されている [1] 記載の充電器。

[4] 前記データ通信デバイスは、

少なくとも1つの電力変換器が、自動車からの要求を少なくとも部分的に満たすために利用可能な電力を有しているか否かを決定するようにと、

電力が利用可能な場合に、少なくとも1つの電力変換器の電力出力を、自動車の電力交換ポートの電力交換接続に結合するようにと、

自動車からの電力要求に応答して、自律的に制御可能な電力変換器と電力変換設定を交渉するよう構成されている [2] または [3] 記載の充電器。

[5] 前記データ通信デバイスは、

前記電力要求が満たされるまで、または、これ以上電力変換器が利用可能でなくなるまで、利用可能な電力変換器の電力出力を、電力交換接続に結合するよう構成されている [3] 記載の充電器。

[6] 前記データ通信デバイスは、

電力要求が、電力変換器からの利用可能な最大電力より大きかったまたは大きいときに、予め定められた時間間隔の後または予め定められたイベントの後に、利用可能な電力変換器があるか否かを確認するようにと、

利用可能な電力変換器がある場合に、そのような電力変換器のうちの少なくとも1つの電力出力を、前記電力を要求する前記自動車に対する前記電力交換ポートの前記電力交換接続に結合するよう構成されている [4] または [5] 記載の充電器。

[7] 前記データ通信バスに結合されたデータ記憶装置を具備し、前記データ記憶装置は、前記グリッド接続の電力制限、ピークシェーピング要件、前記エネルギー交換ポートの充電優先度またはエネルギーコストのような、システム制限データを備える先行する請求項のうちのいずれかに記載の充電器。

[8] 前記電力グリッドのバックエンドとの通信のための通信ポートを具備する先行する請求項のうちのいずれかに記載の充電器。

[9] 電気自動車のための充電器を動作させる方法において、

前記充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の合計を決定するステップと、

前記利用可能な電力を、前記充電器の電力交換ポートに接続されている自動車と通信するステップと、

前記充電器の電力交換ポートにおける自動車によって要求されている電力の合計を決定

10

20

30

40

50

するステップと、

前記要求されている電力の合計が、前記利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、
前記自動車との交渉を実行するステップと、
前記要求されている電力の合計が、前記利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、
前記自動車の電力要求を満たすように、少なくとも1つの電力変換器の前記利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている前記電力交換ポートに割り振るステップと

、
前記充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の残りの合計を決定するステップと、

少なくとも1つの電力変換器の前記利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている前記電力交換ポートに割り振るステップとを含む方法。

10

[1 0] 電気自動車のための充電器を動作させる方法において、
前記充電器の電力交換ポートにおける自動車によって要求されている電力の合計を決定するステップと、

前記充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の合計を決定するステップと、
前記要求されている電力の合計が、前記利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、
前記自動車の電力要求を満たすように、少なくとも1つの電力変換器の前記利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている前記電力交換ポートに割り振るステップと

、
前記充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の残りの合計を決定するステップと、

20

前記要求されている電力の合計が、前記利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、
前記自動車との交渉を実行するステップと、
少なくとも1つの電力変換器の前記利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている前記電力交換ポートに割り振るステップとを含む方法。

[1 1] 電気自動車のための充電器を動作させる方法において、
前記充電器の電力交換ポートにおける自動車によって要求されている電力の合計を決定するステップと、

前記充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の合計を決定するステップと、
前記要求されている電力の合計が、前記利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、
予め定められた優先度に基づいて、前記利用可能な電力を割り振るステップとを含む方法。

30

[1 2] 電気自動車のための充電器を動作させる方法において、
前記充電器の電力交換ポートにおける自動車によって要求されている電力の合計を決定するステップと、

前記充電器が備える電力変換器によって利用可能な電力の合計を決定するステップと、
前記要求されている電力の合計が、前記利用可能な電力の合計よりも大きい場合に、
前記要求している自動車間で、前記利用可能な電力を均等に割り振るステップとを含む方法。

[1 3] 前記自動車の前記電力要求を満たすように、複数の電力変換器の前記利用可能な電力を、要求している自動車が結合されている前記電力交換ポートに割り振ることを含み、

40

電力モジュールのそのグループはパラレル化されている [9] ~ [1 2] のうちのいずれかに記載の方法。

【図1】

図1

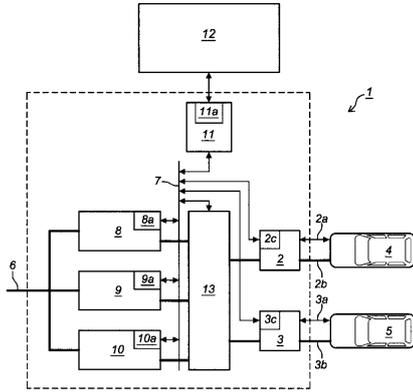


Fig. 1

【図2a】

図2a

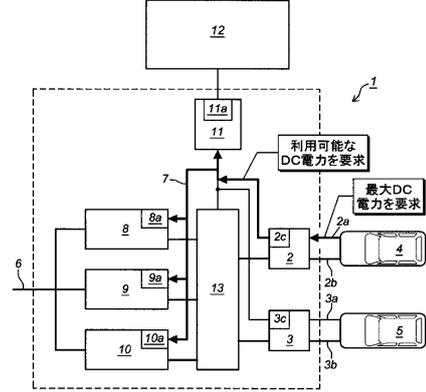


Fig. 2a

【図2b】

図2b

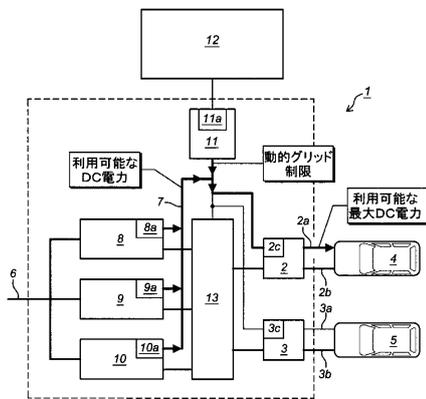


Fig. 2b

【図2c】

図2c

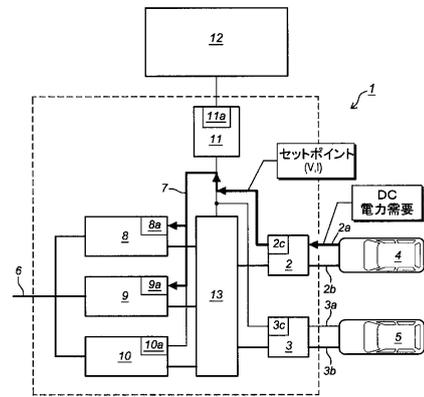


Fig. 2c

【図 2 d】

図 2d

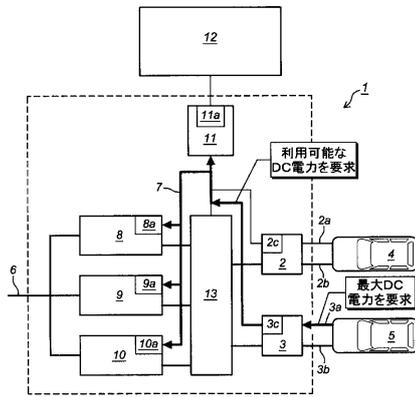


Fig. 2d

【図 2 e】

図 2e

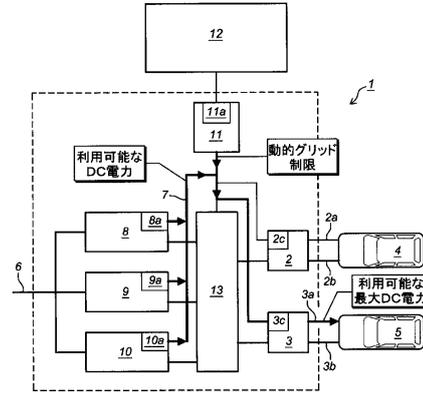


Fig. 2e

【図 2 f】

図 2f

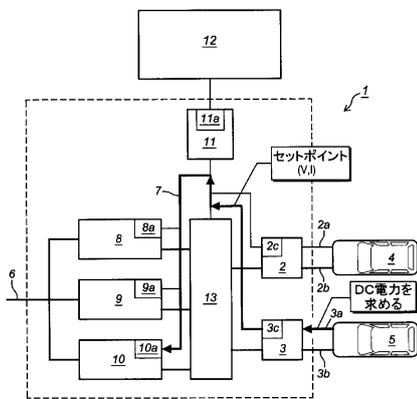


Fig. 2f

【図 2 g】

図 2g

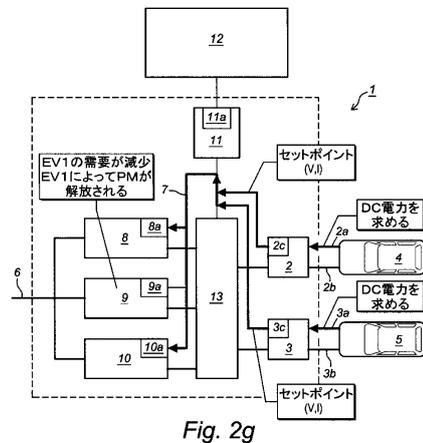


Fig. 2g

【図 2 h】

図 2h

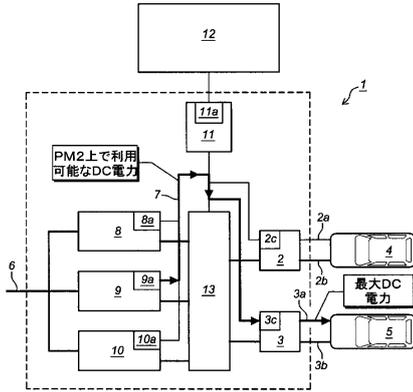


Fig. 2h

【図 2 i】

図 2i

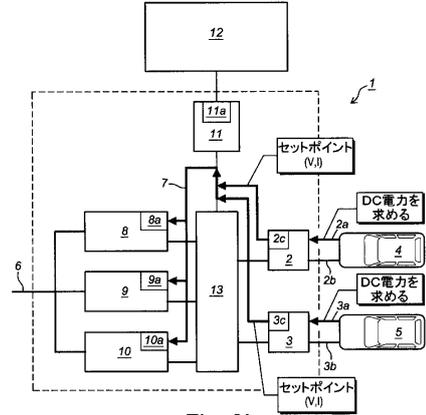


Fig. 2i

【図 2 j】

図 2j

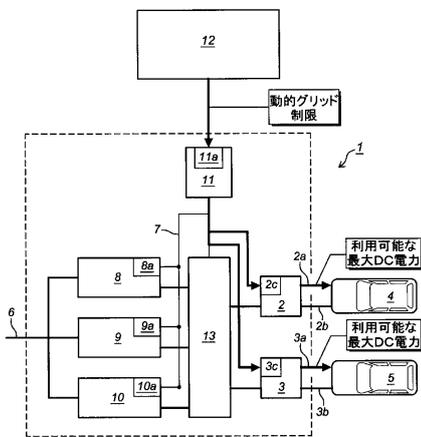


Fig. 2j

【図 2 k】

図 2k

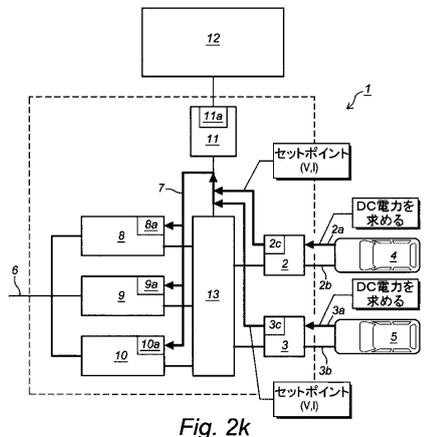


Fig. 2k

フロントページの続き

- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 ゲラルドゥス・ヨハネス・カレル・マリーケ・コーレン
オランダ国、アーレ・リクステル、5735 ジーブイ、ボッシュェベーク 10
- (72)発明者 ジーン・ピエール・アルベルス・ファン・デル・リンデン
オランダ国、ミールロ、5731 エヌエヌ、リンデ 5
- (72)発明者 ラルス・ペーター・ベッヒ
オランダ国、3119 ジェイエー・スヒーダム、ブルゲメスター・フェルフェーンストラート
11

審査官 遠山 敬彦

- (56)参考文献 特開2012-005341(JP,A)
国際公開第2013/100764(WO,A1)
特開2013-070500(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02J 7/00
H01M 10/44
H02J 1/10
H02J 7/02