

(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2015-100203

(P2015-100203A)

(43) 公開日 平成27年5月28日(2015.5.28)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
H02J	3/32	(2006.01)	H02J	3/32		5G066		
B60L	11/18	(2006.01)	B60L	11/18	C	5G503		
H02J	7/00	(2006.01)	H02J	7/00	P	5H125		
H02J	7/34	(2006.01)	H02J	7/34	J			

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-238989 (P2013-238989)
 (22) 出願日 平成25年11月19日 (2013.11.19)

(71) 出願人 00005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100149261
 弁理士 大内 秀治
 (74) 代理人 100136548
 弁理士 仲宗根 康晴
 (74) 代理人 100136641
 弁理士 坂井 志郎
 (74) 代理人 100169225
 弁理士 山野 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電力品質確保補助システム及び電動車両

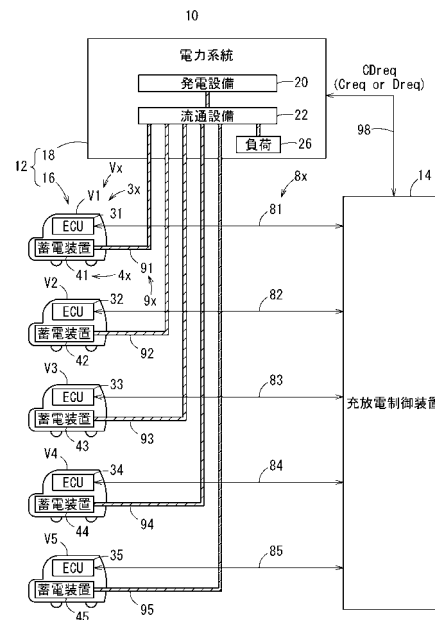
(57) 【要約】

【課題】 電力系統からの充放電要求に最大限対応できるように、各電動車両の蓄電装置の目標残容量を設定する電力品質確保補助システム及び電動車両を提供する。

【解決手段】 充放電制御装置14は、電力系統18からの充放電電力要求CDreqに従えるように、各電動車両Vxに設定された各目標残容量SOCxtarに基づく、各電動車両Vxに対する充放電電力指令CDcomxを決定する。このため、アンシラリ機能の強化（電力品質の確保）に資することができる。つまり、電力系統18からの充放電電力要求CDreqに最大限対応できるように、各電動車両Vxの蓄電装置4xの目標残容量SOCxtarを設定することができる。

【選択図】 図1

FIG. 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車載の蓄電装置と車両外部の電力系統との間での電力の授受が可能な複数台の電動車両と、複数台の前記電動車両の前記電力系統に対する充放電電力制御を行う車両外部の充放電制御装置と、を備える電力品質確保補助システムであって、

各前記電動車両の各制御装置は、

自車両の前記蓄電装置の残容量と充電可能電力の対応関係を示す第 1 パラメータと、自車両の前記蓄電装置の残容量と放電可能電力の対応関係を示す第 2 パラメータと、に基づき自車両の目標残容量を設定する目標残容量設定部、を備え、

前記充放電制御装置は、

前記電力系統からの充放電電力要求に従えるように、各前記電動車両に設定された各前記目標残容量に基づく、各前記電動車両の充放電電力を決定する

ことを特徴とする電力品質確保補助システム。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電力品質確保補助システムにおいて、

前記第 1 パラメータは、各前記電動車両の前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記充電可能電力が低下することを示すパラメータであり、

前記第 2 パラメータは、各前記電動車両の前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記放電可能電力が増加することを示すパラメータであり、

前記第 1 パラメータの低下軌跡及び前記第 2 パラメータの増加軌跡は、前記蓄電装置の残容量が採り得る範囲で交差するものであり、

前記目標残容量設定部は、前記交差する交点における残容量を前記目標残容量に設定する

ことを特徴とする電力品質確保補助システム。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の電力品質確保補助システムにおいて、

前記充放電制御装置は、

前記電力系統から複数台の前記電動車両への充電電力要求又は放電電力要求を受領した場合に、

前記充電電力要求又は前記放電電力要求を満足するように、設定された目標残容量を上回る残容量が蓄電されている前記蓄電装置を搭載した前記電動車両に対する前記電力系統への放電電力を決定すると共に、設定された目標残容量を下回る残容量が蓄電されている前記蓄電装置を搭載した前記電動車両に対する前記電力系統からの充電電力を決定する

ことを特徴とする電力品質確保補助システム。

30

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の電力品質確保補助システムにおいて、

各前記電動車両の各前記制御装置は、

さらに、

自車両のユーザにより前記目標残容量の設定を変更可能なユーザ要求残容量設定部を備え、

前記目標残容量設定部は、前記目標残容量をユーザ要求残容量に基づく新たな目標残容量に設定変更する

ことを特徴とする電力品質確保補助システム。

40

【請求項 5】

車載の蓄電装置を備え、前記蓄電装置からの電気をエネルギー源とし電動機を動力源として走行する電動車両であって、

前記蓄電装置と車両外部の電力系統との間での電力の授受を行う車載の充放電装置と、

自車両の前記蓄電装置の残容量と充電可能電力の対応関係を示す第 1 パラメータと、自車両の前記蓄電装置の残容量と放電可能電力の対応関係を示す第 2 パラメータと、に基づき自車両の目標残容量を設定する目標残容量設定部、を備える車載の制御装置と、

50

を有することを特徴とする電動車両。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電動車両において、

前記第 1 パラメータは、前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記充電可能電力が低下することを示すパラメータであり、

前記第 2 パラメータは、前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記放電可能電力が増加することを示すパラメータであり、

前記第 1 パラメータの低下軌跡及び前記第 2 パラメータの増加軌跡は、前記蓄電装置の残容量が採り得る範囲で交差するものであり、

前記目標残容量設定部は、前記交差する交点における残容量を前記目標残容量に設定する

10

ことを特徴とする電動車両。

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の電動車両において、

前記制御装置は、

さらに、

自車両のユーザにより前記目標残容量の設定を変更可能なユーザ要求残容量設定部を備え、

前記目標残容量設定部は、前記目標残容量をユーザ要求残容量に基づく新たな目標残容量に設定変更する

20

ことを特徴とする電動車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、複数台の電動車両と、これら複数台の前記電動車両の電力系統（電力の生産から消費に至る発電所、変電所、送電線、配電線、及び負荷等の設備全体をいう。）に対する充放電電力制御を行う車両外部の充放電制御装置と、を備える電力品質確保補助システムに関する。

【0002】

また、この発明は、前記電力品質確保補助システムに適用可能な前記電動車両に関する

30

【背景技術】

【0003】

特許文献 1 には、電力系統を担う、車載のバッテリーをそれぞれ備える複数台の電気自動車をシステムに組み込んだ電力需給平準化システムが開示されている。

【0004】

特許文献 1 に開示された電力需給平準化システムでは、電力需給管理センタが、電気自動車を有する各電力需要者の個別の電力需給状況及び電力需要者全体の総電力需給状況と、駐車中の前記電気自動車に搭載された各バッテリーの個別の使用可能容量及び全バッテリーの使用可能総容量とに基づき、各電気自動車のバッテリー毎に充放電指令を設定する。

40

【0005】

そして、これらの充放電指令に基づき各電力需要者のエネルギーマネジメントシステム（EMS）が、各電気自動車の各バッテリーをそれぞれ充放電制御するようにしている（特許文献 1 の [0010]）。

【0006】

このように、各電力需要者の個別の情報と電力需要者全体での情報とに基づき各バッテリーの充放電指令を設定していることから、個々の電力需要者内で電気自動車のバッテリー容量を利用するだけに留まらず、他の電力需要者との間でのバッテリー容量の利用も可能となり、結果として、スマートグリッド全体における電力需給の平準化のために、各電気自動車のバッテリー容量を有効利用することができると開示されている（特許文献 1 の [001

50

0])。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】国際公開第W O 2 0 1 2 / 0 1 7 9 3 7号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、特許文献1では、各バッテリーの残容量から当該バッテリーを搭載する電気自動車の走行予定距離を考慮した容量（走行必要容量という。）を差し引いた容量を各バッテリーの個別の前記使用可能容量とみなし、バッテリーの残容量が前記走行必要容量より低い場合には、当該バッテリーには充電のみを実行するようになっている（特許文献1の[0018]、[0019]、[0032]）。

10

【0009】

つまり、特許文献1に係る技術では、バッテリーの目標残容量が、上記した走行必要容量に設定され、この走行必要容量を基準に、走行開始時までの残時間に応じて放電が実行されるように制御される（特許文献1の[0032]、[0033]、図4）。

【0010】

しかしながら、特許文献1に開示されたような走行予定距離を考慮した目標残容量の設定では、電力系統における電力需要の変動に供給力を対応させる、いわゆるアンシラリ機能の強化（電力品質の確保）を図る上での最適な目標値にはならないということが分かった。

20

【0011】

例えば、目標残容量が高く設定されると、放電側には余裕があるが、充電側には余裕がないという課題があり、目標残容量が低く設定されると、その逆に充電側には余裕があるが、放電側には余裕がないという課題がある。これらの場合には、電力系統からの充放電の要求を満足することができない場合がある。

【0012】

この発明は、このような課題を考慮してなされたものであり、電力系統からの充放電要求に最大限対応できるように、各電動車両の蓄電装置の目標残容量を設定することを可能とする電力品質確保補助システム及び電動車両を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

この発明に係る電力品質確保補助システムは、車載の蓄電装置と車両外部の電力系統との間での電力の授受が可能な複数台の電動車両と、複数台の前記電動車両の前記電力系統に対する充放電電力制御を行う車両外部の充放電制御装置と、を備える電力品質確保補助システムであって、各前記電動車両の各制御装置は、自車両の前記蓄電装置の残容量と充電可能電力の対応関係を示す第1パラメータと、自車両の前記蓄電装置の残容量と放電可能電力の対応関係を示す第2パラメータと、に基づき自車両の目標残容量を設定する目標残容量設定部、を備え、前記充放電制御装置は、前記電力系統からの充放電電力要求に従えるように、各前記電動車両に設定された各前記目標残容量に基づき、各前記電動車両の充放電電力を決定する。

40

【0014】

この発明によれば、各電動車両の制御装置は、自車両の蓄電装置の残容量と充電可能電力の対応関係を示す第1パラメータと、自車両の前記蓄電装置の残容量と放電可能電力の対応関係を示す第2パラメータと、に基づき自車両の目標残容量を設定する目標残容量設定部、を備え、充放電制御装置は、電力系統からの充放電電力要求に従えるように、各前記電動車両に設定された各前記目標残容量に基づき、各前記電動車両の充放電電力を決定するようにしたので、アンシラリ機能の強化（電力品質の確保）に資することができる。つまり、電力系統からの充放電要求に最大限対応できるように、各電動車両の蓄電装置の

50

目標残容量を設定することができる。

【0015】

この場合、前記第1パラメータは、各前記電動車両の前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記充電可能電力が低下することを示すパラメータであり、前記第2パラメータは、各前記電動車両の前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記放電可能電力が増加することを示すパラメータであり、前記第1パラメータの低下軌跡及び前記第2パラメータの増加軌跡は、前記蓄電装置の残容量が採り得る範囲で交差するものであり、前記目標残容量設定部は、前記交差する交点における残容量を前記目標残容量に設定することで、各前記電動車両毎に、充電可能電力と放電可能電力とを均等にできるので、電力システムからの電力要求が、充電側であっても放電側であっても平等にバランス良く対応することができる。

10

【0016】

前記充放電制御装置は、前記電力システムから複数台の前記電動車両への充電電力要求又は放電電力要求を受領した場合に、前記充電電力要求又は前記放電電力要求を満足するように、設定された目標残容量を上回る残容量が蓄電されている前記蓄電装置を搭載した前記電動車両に対する前記電力システムへの放電電力を決定すると共に、設定された目標残容量を下回る残容量が蓄電されている前記蓄電装置を搭載した前記電動車両に対する前記電力システムからの充電電力を決定することで、電力システムに連系している全電動車両の全蓄電装置の充放電のトータルの収支で電力システムからの充電電力要求又は放電電力要求に応えることができる。

20

【0017】

この場合において、各前記電動車両の各前記制御装置は、さらに、自車両のユーザにより前記目標残容量の設定を変更可能なユーザ要求残容量設定を備え、前記目標残容量設定部は、前記目標残容量をユーザ要求残容量に基づく新たな目標残容量に設定変更することで、例えば一部の電動車両にて新たな目標残容量の設定が発生した場合において、その電動車両にはそのユーザ要求残容量の設定を承認するが、残りの電動車両は元の目標残容量により制御するので、個別のユーザ要求に応えながらも、電力システムに連系している全電動車両の全蓄電装置の充放電のトータルの収支で電力システムからの充電電力要求又は放電電力要求に応えることができる。

【0018】

この発明に係る電動車両は、車載の蓄電装置を備え、前記蓄電装置からの電気をエネルギー源とし電動機を動力源として走行する電動車両であって、前記蓄電装置と車両外部の電力システムとの間での電力の授受を行う車載の充放電装置と、自車両の前記蓄電装置の残容量と充電可能電力の対応関係を示す第1パラメータと、自車両の前記蓄電装置の残容量と放電可能電力の対応関係を示す第2パラメータと、に基づき自車両の目標残容量を設定する目標残容量設定部、を備える車載の制御装置と、を有する。

30

【0019】

この発明によれば、電動車両の制御装置は、自車両の蓄電装置と車両外部の電力システムとの間での電力の授受を行う車載の充放電装置と、自車両の前記蓄電装置の残容量と充電可能電力の対応関係を示す第1パラメータと、自車両の前記蓄電装置の残容量と放電可能電力の対応関係を示す第2パラメータと、に基づき自車両の目標残容量を設定する目標残容量設定部、を備えているので、アンシラリ機能の強化（電力品質の確保）に資することができる。つまり、電力システムからの充放電要求に最大限対応できるように、自車両の蓄電装置の目標残容量を設定することができる。

40

【0020】

この電動車両において、前記第1パラメータは、前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記充電可能電力が低下することを示すパラメータであり、前記第2パラメータは、前記蓄電装置の前記残容量の増加に伴って前記放電可能電力が増加することを示すパラメータであり、前記第1パラメータの低下軌跡及び前記第2パラメータの増加軌跡は、前記蓄電装置の残容量が採り得る範囲で交差するものであり、前記目標残容量設定部は、前記

50

交差する交点における残容量を前記目標残容量に設定することで、電動車両の充電可能電力と放電可能電力とを均等にできるので、電力系統からの電力要求が、充電側であっても放電側であっても平等にバランス良く対応することができる。

【0021】

この場合、電動車両の制御装置は、さらに、自車両のユーザにより前記目標残容量の設定を変更可能なユーザ要求残容量設定部を備え、前記目標残容量設定部は、前記目標残容量をユーザ要求残容量に基づく新たな目標残容量に設定変更することで、この電動車両にはそのユーザ要求残容量の設定が承認されるので、この電動車両のユーザの個別の要求を満足することができ、結果として、電動車両のユーザの電力品質確保のための社会的運動への参加意欲を削ぐことがない。

10

【発明の効果】

【0022】

この発明によれば、電力系統からの充放電要求に最大限対応できるように、各電動車両の蓄電装置の目標残容量を設定することができる。

【0023】

また、この発明によれば、電力系統からの充放電要求に最大限対応できるように、電動車両の蓄電装置の目標残容量を設定することができる。

【0024】

結果として、この発明は、電力系統のアンシラリ機能の強化（電力品質の確保）に資することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】複数台のこの実施形態に係る電動車両を含むこの実施形態に係る電力品質確保補助システムの模式的全体構成図である。

【図2】電動車両の模式的な基本的構成図である。

【図3】目標残容量に対する充電可能電力と放電可能電力の対応関係説明図である。

【図4】目標残容量の設定例の説明に供される残容量・充放電可能電力対応図である。

【図5】第1実施例の動作説明に供されるフロー図である。

【図6】第1実施例の動作説明に供される蓄電装置の模式図である。

【図7】第2及び第3実施例の動作説明に供されるフロー図である。

30

【図8】第2実施例の動作説明に供される蓄電装置の模式図である。

【図9】第3実施例の動作説明に供される蓄電装置の模式図である。

【図10】比較例の動作説明に供される蓄電装置の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、この発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0027】

図1は、複数台（ここでは、5台）のこの実施形態に係る電動車両（自車両ともいう。） V_x （ $V_x = V_1, V_2, V_3, V_4, V_5$ ）を含むこの実施形態に係る電力品質確保補助システム10の模式的全体構成を示している。

40

【0028】

図2は、電動車両 V_x の模式的な基本的構成を示している。

【0029】

電動車両 V_x は、基本的には、温度センサ（温度検出部） 7_x （ $7_x = 7_1, 7_2, 7_3, 7_4, 7_5$ ）が設けられた車載の蓄電装置 4_x （ $4_x = 4_1, 4_2, 4_3, 4_4, 4_5$ ）と、電動機 5_x （ $5_x = 5_1, 5_2, 5_3, 5_4, 5_5$ ）とを有し、蓄電装置 4_x からの電気をエネルギー源とし電動機 5_x を動力源として走行する。

【0030】

電動車両 V_x は、さらに、蓄電装置 4_x と車両外部の電力系統18の流通設備22との間で電力の授受（放電と充電）を行う車載の充放電装置 6_x （ $6_x = 6_1, 6_2, 6_3,$

50

64, 65)を備える。

【0031】

蓄電装置4xは、エネルギーストレージであり、例えば、複数のバッテリーセルを含むリチウムイオン2次電池、ニッケル水素2次電池等を利用することができる。蓄電装置4xとして、キャパシタを利用することもできる。この実施形態ではリチウムイオン2次電池を利用している。

【0032】

電動車両Vxは、さらにまた、車載の制御装置としてのECU(電子制御ユニット)3x(3x=31, 32, 33, 34, 35)を備える。ECU3xは、蓄電装置4x、電動機5x、充放電装置6x、及び温度センサ7xに接続されると共に、蓄電装置4x、電動機5x、及び充放電装置6xを統括して制御する。

10

【0033】

当該制御に際しては、ECU3xは、記憶部108中のROMに格納されたプログラムを実行し、また、各種センサ(温度センサ7xの他、図示しない電圧センサ、電流センサ等)の検出値及び各種スイッチ(空調スイッチやイグニッションスイッチ等)のオンオフ情報、及び通信路8x(81, 82, 83, 84, 85)等を用いる。

【0034】

ECU3xは、マイクロコンピュータを含む計算機であり、CPU(中央処理装置)、ROM(EEPROMも含む。)、RAM(ランダムアクセスメモリ)、その他、A/D変換器、D/A変換器等の入出力装置、計時部としてのタイマ等を有しており、CPUがROMに記録されているプログラムを読み出し実行することで各種機能実現部(機能実現手段)、例えば制御部、演算部106、及び処理部等として機能する。

20

【0035】

さらに、ECU3xは、各種センサの検出値に基づき、自車両Vxの蓄電装置4xの残容量SOCx(SOCx=SOC1, SOC2, SOC3, SOC4, SOC5)を検出する残容量検出部104として機能する他、自車両Vxの目標残容量SOCxtar(SOCxtar=SOC1tar, SOC2tar, SOC3tar, SOC4tar, SOC5tar)を設定する目標残容量設定部102として機能する。

【0036】

さらにまた、ECU3xは、運転者等のユーザにより目標残容量SOCxtarの設定を変更可能なユーザ要求残容量SOCxreq(SOCxreq=SOC1req, SOC2req, SOC3req, SOC4req, SOC5req)を設定するユーザ要求残容量設定部110としても機能する。

30

【0037】

ユーザ要求残容量設定部110は、入出力装置112を通じてユーザにより入力されたユーザ要求残容量SOCxreqを設定する。入出力装置112としては、自車両Vxのダッシュボード上に配置されるタッチパネル式のディスプレイオーディオ装置やナビゲーション装置を利用することができる。これら以外に、入出力装置112としては、ユーザが自車両Vx内で所持しているスマートフォン等の携帯端末を利用することもできる。携帯端末は、有線又は無線によりECU3xと通信することができる。

40

【0038】

ユーザ要求残容量設定部110によりユーザ要求残容量SOCxreqが設定されたとき、目標残容量設定部102は、新たな目標残容量SOCxtarを次の(1)式{の右辺の演算を先に行った結果を左辺の変数に代入する。すなわち、SOCxtarの値を演算部(加算部として機能させる。)106によりSOCxreqだけ増加する操作。}に基づき算出する。

$$SOCxtar = SOCxtar + SOCxreq \quad (1)$$

【0039】

前記のECU3xは、自車両Vxについて、1つのECUのみから構成するのではなく、蓄電装置4x用、電動機5x用、充放電装置6x用、及びこれらを統括するECUに分

50

割する等、複数の ECU により構成してもよい。

【0040】

電動車両 V x の ECU 3 x は、通信路 8 x (8 x = 8 1 , 8 2 , 8 3 , 8 4 , 8 5) を介して充放電制御装置 1 4 に接続される。通信路 8 x は、例えば、公衆通信網を利用した有線路であっても、移動通信網等を利用した無線路であってもよい。

【0041】

電動車両 V x の充放電装置 6 x は、ハッチングを施した電力路 9 x (9 x = 9 1 , 9 2 , 9 3 , 9 4 , 9 5) を介して流通設備 2 2 に接続され、流通設備 2 2 に対して電力の授受(充放電)を行う。

【0042】

電力路 9 x は、全てが電線等の有線電力路ではなくても、一部は、例えば電動車両 V x の底部に配されるトランスコイルとこれに対向して地面に配置されたトランスコイル等を利用した電磁誘導を利用する無線電力路であってもよい。地面に配置されたトランスコイルが流通設備 2 2 に接続される。

【0043】

電動車両 V x は、電気自動車 (EV) の他、プラグインハイブリッド自動車 (PHEV)、又はプラグイン燃料電池自動車 (PFCV) 等、車載の蓄電装置 4 x を備え、蓄電装置 4 x からの電気をエネルギー源とし電動機 5 x を動力源とする車両が対象とされる。

【0044】

図 1 に示すように、電力品質確保補助システム 1 0 は、基本的には、電力系統 1 2 と、充放電制御装置 1 4 とから構成される。

【0045】

電力系統 1 2 は、電動車両 V x (この実施形態では、理解の便宜のために V 1 ~ V 5 の 5 台としている。) からなる電動車両アンシラリ (以下、EVアンシラリという。) 1 6 と、車両外部の電力系統 (電力系統 1 2 と区別する必要がある場合には、外部電力系統という。) 1 8 とから構成される。

【0046】

車両外部の電力系統 1 8 は、電力を生産する発電所等の発電設備 2 0 と、電力の輸送・分配を行う送電線、変電所、及び配電線、変圧器等の流通設備 2 2 と、電力を消費するビル・工場、家庭等の負荷 2 6 と、を含む。EVアンシラリ 1 6 は、負荷 2 6 の一部を取り出したものとして見ている。

【0047】

この実施形態において、発電設備 2 0 及び流通設備 2 2 には、電力品質確保のためのアンシラリ機能 (周波数維持機能) を司る電力会社等の電力事業者が含まれ、この電力事業者から、すなわち、電力系統 1 8 から需要の瞬時変動に供給力を対応させるための充放電電力要求 $C D r e q$ (充電電力要求 $C r e q [k W]$ 又は放電電力要求 $D r e q [k W]$) が、公衆回線網等の通信路 9 8 を介して、いわゆるアグリゲータ等として機能する充放電制御装置 1 4 に指示される。

【0048】

充放電制御装置 1 4 は、電力系統 1 8 からの充放電電力要求 $C D r e q$ に従えるように、電動車両 V x に設定された目標残容量 $S O C x t a r$ 等に基づき、電動車両 V x の充放電電力を指示するための充電電力指令 $C c o m x$ ($C c o m 1$, $C c o m 2$, $C c o m 3$, $C c o m 4$, $C c o m 5$) 及び / 又は放電電力指令 $D c o m x$ ($D c o m 1$, $D c o m 2$, $D c o m 3$, $D c o m 4$, $D c o m 5$) を決定し、通信路 8 1 ~ 8 5 を通じて電動車両 V x の ECU 3 x に指示する。

【0049】

なお、充放電制御装置 1 4 が、充電電力指令 $C c o m x$ 及び放電電力指令 $D c o m x$ を決定する際に、電動車両 V x は、現時点 (現在) の目標残容量 $S O C x t a r$ と、この目標残容量 $S O C x t a r$ に基づく電動車両 V x の充電可能電力 $C p x$ 及び放電可能電力 $D p x$ と、を通信路 8 1 ~ 8 5 を通じて充放電制御装置 1 4 に通知する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 0 】

基本的には以上のように構成され且つ動作する上述の実施形態の詳細な動作について以下の A . ~ E . の順序にて説明する。

【 0 0 5 1 】

A . 比較例に係る、電力系統 1 8 からの充電電力要求 C_{req} 又は放電電力要求 D_{req} に対するアグリゲータ (充放電制御装置 1 4 とする。) からの充電電力指令 C_{comx} 及び放電電力指令 D_{comx} の複数の電動車両 (電動車両 V_x とする。) への振り分け方

【 0 0 5 2 】

B . この実施形態に係る電動車両 V_x の目標残容量設定部 1 0 2 による目標残容量 $SO C_{xtar}$ の設定の仕方

10

【 0 0 5 3 】

C . 第 1 実施例 : 電力系統 1 8 の充電電力要求 C_{req} を満足するアンシラリ機能に対応しながら一部の電動車両 V_x の残容量 $SO C_x$ の最適化が図れる動作例

【 0 0 5 4 】

D . 第 2 実施例 : 電力系統 1 8 の充電電力要求 C_{req} を満足するアンシラリ機能に対応しながら全ての電動車両 V_x の残容量 $SO C_x$ の最適化が図れる動作例

【 0 0 5 5 】

E . 第 3 実施例 : 電力系統 1 8 の放電電力要求 D_{req} を満足するアンシラリ機能に対応しながら全ての電動車両 V_x の残容量 $SO C_x$ の最適化が図れる動作例

【 0 0 5 6 】

20

A . 比較例に係る、電力系統 1 8 からの充電電力要求 C_{req} 又は放電電力要求 D_{req} に対するアグリゲータ (充放電制御装置 1 4 とする。) からの充電電力指令 C_{comx} 及び放電電力指令 D_{comx} の複数の電動車両 (電動車両 V_x とする。) への振り分け方の説明

【 0 0 5 7 】

図 1 0 にタンク状の絵柄で模式的に電動車両 $V_1 \sim V_5$ の蓄電装置 4 1 ~ 4 5 の充電状態を示す。網点を施した領域が残容量 $SO C_x$ を示し、満充電容量状態であるとき、残容量 $SO C_x$ が $SO C_x = 100 [\%]$ 、空容量状態であるとき、残容量 $SO C_x$ が $SO C_x = 0 [\%]$ になる。なお、蓄電装置 4 1 ~ 4 5 の満充電容量 $[kWh]$ は、通常異なっているが、この例では、理解の便宜のために、同じ満充電容量に設定している。

30

【 0 0 5 8 】

図 1 0 の比較例では、電動車両 $V_1 \sim V_5$ の蓄電装置 4 1 ~ 4 5 の残容量 $SO C_x$ が、残容量 $SO C_1 \sim SO C_5$ と、基準残容量 $SO C_{ref}$ (通常、残容量 $SO C$ が $50 [\%]$) に対して多い電動車両 V_1 、 V_4 と、少ない電動車両 V_2 、 V_5 と、同等の電動車両 V_3 が、EVアンシラリ (EVアンシラリ 1 6 ' という。) を構成している。

【 0 0 5 9 】

電力系統 1 8 から通信路 9 8 を介して充電電力要求 C_{req} を受領した充放電制御装置 1 4 は、電動車両 $V_1 \sim V_5$ から通信路 8 1 ~ 8 5 を介して基準残容量 $SO C_{ref}$ と残容量 $SO C_1 \sim SO C_5$ とを読み出し、残容量 $SO C_x$ が基準残容量 $SO C_{ref}$ より少ない電動車両 V_2 、 V_5 にのみ、基準残容量 $SO C_{ref}$ と残容量 $SO C_2$ 、 $SO C_5$ との差分の容量が、充電可能電力に寄与する容量とみなした充電電力指令 C_{com2} 、 C_{com5} を電動車両 V_2 、 V_5 に通知し、充電可能電力を割り当てる。

40

【 0 0 6 0 】

その一方、電力系統 1 8 からの放電電力要求 D_{req} を受領した充放電制御装置 1 4 は、逆に、残容量 $SO C_x$ が基準残容量 $SO C_{ref}$ より多い電動車両 V_1 、 V_4 にのみ、基準残容量 $SO C_{ref}$ と残容量 $SO C_1$ 、 $SO C_4$ との差分の容量が、放電可能電力に寄与する容量とみなして放電電力指令 D_{com1} 、 D_{com4} を電動車両 V_1 、 V_4 に通知し、放電可能電力を割り当てる。

【 0 0 6 1 】

この比較例のような、複数台の電動車両 $V_1 \sim V_5$ からなる EVアンシラリ 1 6 ' に対

50

して、電力系統 18 からの充放電要求に応じて電動車両 $V_1 \sim V_5$ の充放電可能電力を制御する際に基準となる基準残容量 $SO C_{ref}$ に対して多いか少ないかで充電を行う電動車両 V_x と放電を行う電動車両 V_x を振り分ける制御を採用した場合には、アンシラリ機能に対応できる充電可能電力と放電可能電力の大きさが限定的な大きさになってしまう。

【0062】

B. この実施形態に係る電動車両 V_x の目標残容量設定部 102 による目標残容量 $SO C_{xtar}$ の設定の仕方の説明

【0063】

この実施形態では、自車両 V_x の記憶部 108 には、図 3 に示すように、自車両 V_x の蓄電装置 4x の残容量 $SO C_x$ と充電可能電力 C_{px} との固有の対応関係を示す第 1 パラメータ P_{mf} と、自車両 V_x の蓄電装置 4x の残容量 $SO C_x$ と放電可能電力 D_{px} との固有の対応関係を示す第 2 パラメータ P_{ms} とが予め記憶されている。「固有の」と記載したのは、第 1 及び第 2 パラメータ P_{mf} 、 P_{ms} は、各車両状態（蓄電装置 4x の種類や温度センサ 7x により検出される蓄電装置 4x の温度等）により異なったり、変動したりするからである。

【0064】

図 3 に示しているように、破線で示す第 1 パラメータ P_{mf} は、自車両 V_x の蓄電装置 4x の残容量 $SO C_x$ の増加に伴って充電可能電力 C_{px} [kW] が低下することを示すパラメータであり、第 2 パラメータ P_{ms} は、自車両 V_x の蓄電装置 4x の残容量 $SO C_x$ の増加に伴って放電可能電力 D_{px} [kW] が増加することを示すパラメータである。

【0065】

ここで、第 1 パラメータ P_{mf} の低下軌跡及び第 2 パラメータ P_{ms} の増加軌跡は、蓄電装置 4x の残容量 $SO C_x$ が採り得る範囲で交差する。

【0066】

そこで、自車両 V_x の目標残容量設定部 102 は、前記交差する交点 120 における残容量 $SO C_x$ を目標残容量 $SO C_{xtar}$ （ここでは、理解の便宜のために、全電動車両 V_x に対して同じ値になっているものとするが、上述したように、各車両状態によって、値が異なったり、変動したりすることに留意する。）に設定する。

【0067】

図 3 に示すように、蓄電装置 4x の目標残容量 $SO C_{xtar}$ を、充電可能電力 C_{px} に対応する第 1 パラメータ P_{mf} の軌跡と放電可能電力 D_{px} に対応する第 2 パラメータ P_{ms} の軌跡との交点 120 に設定することで、蓄電装置 4x の充電可能電力 C_{px} と放電可能電力 D_{px} とが均等になり、充放電制御装置 14 は、電力系統 18 からの充電電力要求 C_{req} 及び放電電力要求 D_{req} のどちら側にも均等に対応することが可能となり、アンシラリ機能の維持に好ましい状態に設定できることが分かる。

【0068】

なお、蓄電装置 4x、この実施形態ではリチウムイオン 2 次電池であるが、このリチウムイオン 2 次電池は、常温時定格容量に比較して低温時定格容量が減少し、図 3 に示した充電可能電力 C_{px} と放電可能電力 D_{px} も減少する。このため、温度センサ 7x により蓄電装置温度 T_x が検出され、検出された蓄電装置温度 T_x に基づき、演算部 106 により現在の充電可能電力 C_{px} と放電可能電力 D_{px} が演算され、目標残容量設定部 102 により演算後の第 1 パラメータ P_{mf} の低下軌跡及び第 2 パラメータ P_{ms} の増加軌跡の交点 120 における残容量 $SO C_x$ を目標残容量 $SO C_{xtar}$ に設定する。

【0069】

この目標残容量 $SO C_{xtar}$ は、運転者等のユーザが入出力装置 112 の入力機能を利用して、次回運転の走行に使用する蓄電装置 4x の使用量（放電電力量又は充電電力量）の多寡（余剰と考えた分、又は不足と考えた分）を入力したときには、ユーザ要求残容量設定部 110 により、その多寡に応じたユーザ要求残容量 $SO C_{xreq}$ （正負の値を採る。）が設定され、上述した（1）式に基づき目標残容量設定部 102 は、演算部 106 を利用してユーザ要求残容量 $SO C_{xreq}$ の要望（余剰分を減らす、又は不足分

10

20

30

40

50

を増やす)を満足する新たな目標残容量 SOC_{xtar} に設定変更する。

【0070】

この実施形態では、以下の第1～第3実施例において、図4に示すように、電動車両 $V_1 \sim V_3$ の蓄電装置 $4_1 \sim 4_3$ に対しては、前記交点 120 のアンシラリ機能に最適な目標残容量 $SOC_{1tar} \sim SOC_{3tar}$ が設定され、残りの電動車両 V_4 、 V_5 の蓄電装置 4_4 、 4_5 に対しては、アンシラリ機能に最適な交点 120 の目標残容量 SOC_{xtar} からずれた(偏位した)、ユーザ要求残容量 SOC_{4req} 、 SOC_{5req} が反映された目標残容量 SOC_{4tar} 、 SOC_{5tar} が設定されているものとする。

【0071】

C. 第1実施例：電力系統 18 の充電電力要求 C_{req} を満足するアンシラリ機能に対応しながら一部の電動車両 V_x の残容量 SOC_x の最適化が図れる動作例の説明

10

図5のフロー図を参照しながら説明する。

【0072】

図1、図2に示すように、例えば、駐停車中の電動車両 V_x の充放電装置 6_x の電力路 9_x が充放電コネクタ(不図示)を通じて、電力系統 18 の流通設備 22 に接続されている充放電プラグ(不図示)に接続されると共に、電動車両 V_x の ECU_{3x} が通信路 8_x を通じて充放電制御装置 14 に接続されると、電動車両 V_x はEVアンシラリ 16 を構成することになる(ステップ S_1)。

【0073】

この状態において、図6に示すように、電力系統 18 から需要の瞬時変動に供給力を対応させるための、例えば 10 [kW] の充電電力要求 C_{req} [kW] が、公衆回線網等の通信路 98 を介して、いわゆるアグリゲータ等として機能する充放電制御装置 14 に指示されたものとする(ステップ S_2)。

20

【0074】

このとき、充放電制御装置 14 は、EVアンシラリ 16 が、電力系統 18 からの充電電力要求 $C_{req} = 10$ [kW] に従えるように、まず、電動車両 V_x から、通信路 8_x を介して残容量 SOC_x と目標残容量 SOC_{xtar} 及び充電可能電力 C_{px} [kW] と放電可能電力 D_{px} [kW] を取り込む(ステップ S_3)。

【0075】

図6に示すように、充放電制御装置 14 に取り込まれた電動車両 V_x の蓄電装置 4_x の残容量 SOC_x (図4参照)と目標残容量 SOC_{xtar} (図4参照)及び充電可能電力 C_{px} [kW] (図3参照)と放電可能電力 D_{px} [kW] (図3参照)は、以下の例に示すような[設定]に設定されていたものとする。

30

[設定]

電動車両 V_1 の蓄電装置 4_1 :

SOC_1 、 SOC_{1tar} 、 $C_{p1} = 3$ [kW]、 $D_{p1} = 3$ [kW]

電動車両 V_2 の蓄電装置 4_2 :

SOC_2 、 SOC_{2tar} 、 $C_{p2} = 6$ [kW]、 $D_{p2} = 0$ [kW]

電動車両 V_3 の蓄電装置 4_3 :

SOC_3 、 SOC_{3tar} 、 $C_{p3} = 6$ [kW]、 $D_{p3} = 4$ [kW]

40

電動車両 V_4 の蓄電装置 4_4 :

SOC_4 、 SOC_{4tar} 、 $C_{p4} = 2$ [kW]、 $D_{p4} = 2$ [kW]

電動車両 V_5 の蓄電装置 4_5 :

SOC_5 、 SOC_{5tar} 、 $C_{p5} = 3$ [kW]、 $D_{p5} = 0$ [kW]

【0076】

この第1実施例では、ステップ S_4 にて電動車両 V_x に対する充放電電力指令 CD_{comx} (充電電力指令 C_{comx} と放電電力指令 D_{comx}) を決定する際に、充放電制御装置 14 は、電力系統 18 からの充電電力要求 $C_{req} = 10$ [kW] を考慮し、電動車両 V_x (蓄電装置 4_x) に対する充電電力指令 C_{comx} のみを決定する。

【0077】

50

そこで、最初に、残容量 $SO C x$ が目標残容量 $SO C x t a r$ より少ない順に蓄電装置 $4 x$ を選択する。

【0078】

$SO C 5 < SO C 5 t a r$ であるので、電動車両 $V 5$ の蓄電装置 $4 5$ に対する充電電力指令 $C c o m 5$ を、 $C c o m 5 = 3 [k W]$ に決定し、通知する。

【0079】

$SO C 2 < SO C 2 t a r$ であるので、電動車両 $V 2$ の蓄電装置 $4 2$ に対する充電電力指令 $C c o m 2$ を、 $C c o m 2 = 6 [k W]$ に決定し、通知する。

【0080】

$SO C 3 < SO C 3 t a r$ であるので、電動車両 $V 3$ の蓄電装置 $4 3$ に対する充電電力指令 $C c o m 3$ を、 $C c o m 3 = 1 [k W]$ に決定し、通知する。

10

【0081】

このようにして、充電電力要求 $C r e q = 10 [k W]$ が満足される ($C r e q = C c o m 5 + C c o m 2 + C c o m 3 = 3 + 6 + 1 = 10 [k W]$) ので、 $SO C 1 > SO C 1 t a r$ 及び $SO C 4 > SO C 4 t a r$ となっている蓄電装置 $4 1$ 、 $4 4$ に対する充電電力指令 $C c o m 1$ 、 $C c o m 4$ は、 $0 [k W]$ に決定し、充電電力指令 $C c o m 1 = 0 [k W]$ 、 $C c o m 4 = 0 [k W]$ を電動車両 $V 1$ 、 $V 4$ に通知する (以上、ステップ $S 4$)。

【0082】

通知を受けた電動車両 $V x$ 中、電動車両 $V 2$ 、 $V 3$ 、 $V 5$ は、充放電制御装置 $1 4$ からの充電電力指令 $C c o m 2$ 、 $C c o m 3$ 、 $C c o m 5$ に同期して流通設備 $2 2$ から充電電力要求 $C r e q = 10 [k W]$ を満足する合計 $10 [k W]$ (電動車両 $V 2 = 6 [k W]$ 、電動車両 $V 3 = 1 [k W]$ 、電動車両 $V 5 = 3 [k W]$) の充電処理を行うことで、例えばその分蓄電装置 $4 2$ 、 $4 3$ 、 $4 5$ の残容量 $SO C 2$ 、 $SO C 3$ 、 $SO C 5$ を増加させることでアンシラリ機能に対応する (ステップ $S 5$)。

20

【0083】

この第1実施例では、電力系統 $1 8$ の充電電力要求 $C r e q = 10 [k W]$ を満足するアンシラリ機能に対応しながら一部の電動車両 $V 2$ 、 $V 3$ 、 $V 5$ の残容量 $SO C 2$ 、 $SO C 3$ 、 $SO C 5$ の最適化が図れるが、残りの電動車両 $V 1$ 、 $V 4$ の残容量 $SO C 1$ 、 $SO C 4$ の最適化が図れていない。

30

【0084】

D. 第2実施例：電力系統 $1 8$ の充電電力要求 $C r e q$ を満足するアンシラリ機能に対応しながら全ての電動車両 $V x$ の残容量 $SO C x$ の最適化が図れる動作例の説明

図7のフロー図を参照しながら説明する。

【0085】

なお、以下の説明において、第1実施例の動作例の説明と重複する説明については、適宜省略する。

【0086】

ステップ $S 1 \sim S 3$ のシーケンスの内容は、第1実施例と同一である。簡単に説明すると、電動車両 $V x$ がEVアンシラリ $1 6$ を構成する状態 (図7のステップ $S 1$) において、図8に示すように、電力系統 $1 8$ から需要の瞬時変動に供給力を対応させるための、例えば $10 [k W]$ の充電電力要求 $C r e q [k W]$ が、充放電制御装置 $1 4$ に指示されたものとする (図7のステップ $S 2$)。

40

【0087】

このとき、充放電制御装置 $1 4$ は、電動車両 $V x$ から、通信路 $8 x$ を介して残容量 $SO C x$ と目標残容量 $SO C x t a r$ 及び充電可能電力 $C p x [k W]$ と放電可能電力 $D p x [k W]$ とからなる上述した[設定]を取り込む (ステップ $S 3$)。

【0088】

この第2実施例では、ステップ $S 4 a$ にて充電電力要求 $C r e q = 10 [k W]$ に対して充電電力指令 $C c o m x$ だけでなく、放電電力指令 $D c o m x$ も検討して決定し、制御

50

する点で第1実施例と異なる。

【0089】

そこで、このステップS4aでは、基本的に、残容量SOCxが目標残容量SOCxtarより少ない蓄電装置4x(42, 43, 45)(図8参照)を充電候補に選択すると共に、残容量SOCxが目標残容量SOCxtarより多い蓄電装置4x(41, 44)(図8参照)を放電候補に選択する。

【0090】

次に、充電候補に選択した蓄電装置42、43、45に対し、充電可能電力Cp2 = 6 [kW]、Cp3 = 6 [kW]、Cp5 = 3 [kW]を、充電電力指令Ccom2、Ccom3、Ccom5に仮決定すると共に、放電候補に選択した蓄電装置41、44に対し、放電可能電力Dp1 = 3 [kW]、Dp4 = 2 [kW]を、放電電力指令Dcom1、Dcom4に仮決定する。

10

【0091】

仮決定した後、充放電制御装置14は、仮決定した充放電電力指令CDcomのトータル収支Totalを、次の(2)式により計算する。

$$Total = Ccom \times total - Dcom \times total \quad \dots (2)$$

【0092】

この第2実施例では、以下のように計算される。

$$\begin{aligned} Total &= (Cp2 + Cp3 + Cp5) - (Dp1 + Dp4) \\ &= (6 + 6 + 3) - (3 + 2) = 10 [kW] \end{aligned}$$

20

【0093】

この場合、充電電力要求Creq = 10 [kW]が満足されたので、仮決定した充電電力指令Ccomxと放電電力指令Dcomxを本決定として、対応する電動車両Vxにその指令を通知する。なお、トータル収支Totalが、充電電力要求Creqと齟齬している場合には、仮決定した収支を調整して充電電力要求Creqを満足する充電電力指令Ccomxと放電電力指令Dcomxを決定すればよい。

【0094】

図8に示すように、通知を受けた電動車両Vx中、電動車両V2、V3、V5は、充放電制御装置14からの充電電力指令Ccom2、Ccom3、Ccom5に同期して流通設備22から合計15 [kW](電動車両V2 = 6 [kW]、電動車両V3 = 6 [kW]、電動車両V5 = 3 [kW])の充電処理を行うと共に、電動車両V1、V4は、充放電制御装置14からの放電電力指令Dcom1、Dcom4に同期して流通設備22に対して合計5 [kW](電動車両V1 = 3 [kW]、電動車両V4 = 2 [kW])の放電処理を行うことで、アンシラリ機能に対応する(ステップS5a)。

30

【0095】

この第2実施例では、電力系統18の充電電力要求Creq = 10 [kW]を満足するアンシラリ機能に対応しながら、電力系統18に連系している全電動車両Vxの全蓄電装置4xの充放電のトータルの収支(充電電力要求Creq = 10 [kW]を、充電電力要求Creq = 15 [kW]と放電電力要求Dreq = 5 [kW]に分解した収支)で電力系統18からの充電電力要求Creqに応えることができる。

40

【0096】

そして、この第2実施例では、電力系統18の充電電力要求Creq = 10 [kW]を満足するアンシラリ機能に対応しながら全ての電動車両Vxの残容量SOCxの最適化が図れる。

【0097】

E. 第3実施例：電力系統18の放電電力要求Dreqを満足するアンシラリ機能に対応しながら全ての電動車両Vxの残容量SOCxの最適化が図れる動作例の説明

【0098】

シーケンスの内容は、図7のフロー図のステップS2のシーケンスのみが異なり(ステップS2aとしている。)、他のステップS1、S3、S4a、S5aの処理内容は同様

50

であるので、図7のフロー図及び図9を参照して簡略的に説明する。

【0099】

図9に示すように、電力系統18から需要の瞬時変動に供給力を対応させるための、例えば6[kW]の放電電力要求 $Dreq$ [kW]が、充放電制御装置14に指示されたものとする(ステップS2に対応するステップS2a。図7参照。)

【0100】

このとき、充放電制御装置14は、電動車両 Vx から、通信路 $8x$ を介して残容量 $SOCx$ と目標残容量 $SOCxtar$ 及び充電可能電力 Cpx [kW]と放電可能電力 Dpx [kW]とからなる上述した[設定]を取り込む(ステップS3)。

【0101】

この第3実施例では、第2実施例と同様に、ステップS4aにて放電電力要求 $Dreq = 6$ [kW]に対して充電電力指令 $Ccomx$ だけでなく、放電電力指令 $Dcomx$ も検討して決定する。

【0102】

このステップS4aでは、基本的には、残容量 $SOCx$ が目標残容量 $SOCxtar$ より少ない蓄電装置 $4x$ (42, 43, 45)を充電候補に選択すると共に、残容量 $SOCx$ が目標残容量 $SOCxtar$ より多い蓄電装置 $4x$ (41, 44)を放電候補に選択するが、単純にそのように選択すると、放電電力要求 $Dreq = 6$ [kW]を満足することができないので、充電可能電力 Cpx と放電可能電力 Dpx を優先して選択する。

【0103】

結果として、蓄電装置 $4x$ に対し、図9を参照して、 $Dp1 = 3$ [kW](蓄電装置41)、 $Dp2 = 0$ [kW](蓄電装置42)、 $Dp3 = 4$ [kW](蓄電装置43)、 $Dp4 = 2$ [kW](蓄電装置44)、 $Cp5 = 3$ [kW](蓄電装置45)に決定することで、トータル収支 $Total$ が以下のように計算される。

$$\begin{aligned} Total &= (Dp1 + Dp2 + Dp3 + Dp4) - (Cp5) \\ &= (3 + 0 + 4 + 2) - (3) = 6 \text{ [kW]} \end{aligned}$$

【0104】

この場合、放電電力要求 $Dreq = 6$ [kW]が満足されているので、電動車両 Vx に指令を通知する。

【0105】

図9に示すように、通知を受けた電動車両 Vx 中、電動車両 $V5$ は、充放電制御装置14からの充電電力指令 $Ccom5$ に同期して流通設備22から3[kW]の充電処理を行うと共に、残りの電動車両 $V1 \sim V4$ は、充放電制御装置14からの放電電力指令 $Dcom1 \sim Dcom4$ に同期して流通設備22に対して合計9[kW](電動車両 $V1 = 3$ [kW]、電動車両 $V2 = 0$ 、電動車両 $V3 = 4$ 、電動車両 $V4 = 2$ [kW])の放電処理を行うことで、アンシラリ機能に対応する(ステップS5a)。

【0106】

この第3実施例では、電力系統18の放電電力要求 $Dreq = 6$ [kW]を満足するアンシラリ機能に対応しながら、電力系統18に連系している全電動車両 Vx の全蓄電装置 $4x$ の充放電のトータルの収支(放電電力要求 $Dreq = 6$ [kW]を、放電電力要求 $Dreq = 9$ [kW]と充電電力要求 $Creq = 3$ [kW]に分解した収支)で電力系統18からの放電電力要求 $Dreq$ に応えることができる。

【0107】

[実施形態のまとめ]

以上説明したように、上述した実施形態に係る電力品質確保補助システム10は、車載の蓄電装置 $4x$ と車両外部の電力系統18との間での電力の授受が可能な複数台の電動車両 Vx と、複数台の電動車両 Vx の電力系統18に対する充放電電力制御を行う車両外部の充放電制御装置14と、を備える。

【0108】

各電動車両 Vx の各 $ECU3x$ は、自車両 Vx の蓄電装置 $4x$ の残容量 $SOCx$ と充電

10

20

30

40

50

可能電力 $C_{p x}$ の対応関係を示す第 1 パラメータ $P_{m f}$ と、自車両 $V x$ の蓄電装置 4 x の残容量 $S O C x$ と放電可能電力 $D_{p x}$ の対応関係を示す第 2 パラメータ $P_{m s}$ と、に基づき自車両 $V x$ の目標残容量 $S O C x t a r$ を設定する目標残容量設定部 1 0 2、を備える。

【 0 1 0 9 】

充放電制御装置 1 4 は、電力系統 1 8 からの充放電電力要求 $C D r e q$ に従えるように、各電動車両 $V x$ に設定された各目標残容量 $S O C x t a r$ に基づく、各電動車両 $V x$ に対する充放電電力指令 $C D c o m x$ を決定する。

【 0 1 1 0 】

このため、アンシラリ機能の強化（電力品質の確保）に資することができる。つまり、電力系統 1 8 からの充放電電力要求 $C D r e q$ に最大限対応できるように、各電動車両 $V x$ の蓄電装置 4 x の目標残容量 $S O C x t a r$ を設定することができる。

10

【 0 1 1 1 】

この場合、第 1 パラメータ $P_{m f}$ は、各電動車両 $V x$ の蓄電装置 4 x の残容量 $S O C x$ の増加に伴って充電可能電力 $C_{p x}$ が低下することを示すパラメータであり、第 2 パラメータ $P_{m s}$ は、各電動車両 $V x$ の蓄電装置 4 x の残容量 $S O C x$ の増加に伴って放電可能電力 $D_{p x}$ が増加することを示すパラメータであり、第 1 パラメータ $P_{m f}$ の低下軌跡及び第 2 パラメータ $P_{m s}$ の増加軌跡は、蓄電装置 4 x の残容量 $S O C x$ が採り得る範囲で交差するものであり、目標残容量設定部 1 0 2 は、前記交差する交点 1 2 0 における残容量 $S O C x$ を目標残容量 $S O C x t a r$ に設定することで、各電動車両 $V x$ 毎に、充電可能電力 $C_{p x}$ と放電可能電力 $D_{p x}$ とを均等にできるので、電力系統 1 8 からの充放電電力要求 $C D r e q$ が、充電側であっても放電側であっても平等にバランス良く対応することができる。

20

【 0 1 1 2 】

充放電制御装置 1 4 は、電力系統 1 8 から複数台の電動車両 $V x$ への充電電力要求 $C r e q$ 又は放電電力要求 $D r e q$ を受領した場合に、充電電力要求 $C r e q$ 又は放電電力要求 $D r e q$ を満足するように、設定された目標残容量 $S O C x t a r$ を上回る残容量 $S O C x$ が蓄電されている蓄電装置 4 x を搭載した電動車両 $V x$ に対する電力系統 1 8 への放電電力指令 $D c o m x$ を決定すると共に、設定された目標残容量 $S O C x t a r$ を下回る残容量 $S O C x$ が蓄電されている蓄電装置 4 x を搭載した電動車両 $V x$ に対する電力系統 1 8 からの充電電力指令 $C c o m x$ を決定することで、電力系統 1 8 に連系している全電動車両 $V x$ の全蓄電装置 4 x の充放電のトータルの収支で電力系統 1 8 からの充電電力要求 $C r e q$ 又は放電電力要求 $D r e q$ に応えることができる。

30

【 0 1 1 3 】

この場合において、各電動車両 $V x$ の各 $E C U 3 x$ は、さらに、自車両 $V x$ のユーザにより目標残容量 $S O C x t a r$ の設定を変更可能なユーザ要求残容量設定部 1 1 0 と、目標残容量 $S O C x t a r$ にユーザ要求残容量 $S O C x r e q$ を加算した残容量 $S O C x$ を、目標残容量設定部 1 0 2 に設定する新たな目標残容量 $S O C x t a r$ とする演算部（加算部）1 0 6 と、を備えることで、例えば一部の電動車両 $V x$ から新たな目標残容量 $S O C x t a r$ とする設定が発生した場合において、その電動車両 $V x$ にはそのユーザ要求残容量 $S O C x r e q$ の設定を承認するが、残りの電動車両 $V x$ は元の目標残容量 $S O C x t a r$ により制御するので、電力系統 1 8 に連系している全電動車両 $V x$ の全蓄電装置 4 x の充放電のトータルの収支で電力系統 1 8 からの充電電力要求 $C r e q$ 又は放電電力要求 $D r e q$ に応えることができる。

40

【 0 1 1 4 】

なお、演算部 1 0 6 は、目標残容量設定部 1 0 2 に含ませてもよい。この場合、目標残容量設定部 1 0 2 は、目標残容量 $S O C x t a r$ をユーザ要求残容量 $S O C x r e q$ に基づく新たな目標残容量 $S O C x t a r$ に設定変更する。

【 0 1 1 5 】

この実施形態に係る電動車両 $V x$ は、車載の蓄電装置 4 x を備え、蓄電装置 4 x からの

50

電気をエネルギー源とし電動機 5 x を動力源として走行する電動車両 V x であって、蓄電装置 4 x と車両外部の電力系統 1 8 との間での電力の授受を行う車載の充放電装置 6 x と、自車両 V x の蓄電装置 4 x の残容量 S O C x と充電可能電力 C p x の対応関係を示す第 1 パラメータ P m f と、自車両 V x の蓄電装置 4 x の残容量 S O C x と放電可能電力 D p x の対応関係を示す第 2 パラメータ P m s と、に基づき自車両 V x の目標残容量 S O C x t a r を設定する目標残容量設定部 1 0 2、を備える車載の E C U 3 x と、を有する。

【 0 1 1 6 】

このように、電動車両 V x の E C U 3 x は、自車両 V x の蓄電装置 4 x と車両外部の電力系統 1 8 との間での電力の授受を行う車載の充放電装置 6 x と、自車両 V x の蓄電装置 4 x の残容量 S O C x と充電可能電力 C p x の対応関係を示す第 1 パラメータ P m f と、自車両 V x の蓄電装置 4 x の残容量 S O C x と放電可能電力 D p x の対応関係を示す第 2 パラメータ P m s と、に基づき自車両 V x の目標残容量 S O C x t a r を設定する目標残容量設定部 1 0 2、を備えているので、アンシラリ機能の強化（電力品質の確保）に資することができる。つまり、電力系統 1 8 からの充放電電力要求 C D r e q に最大限対応できるように、自車両 V x の蓄電装置 4 x の目標残容量 S O C x t a r を設定することができる。

10

【 0 1 1 7 】

この電動車両 V x において、前記第 1 パラメータ P m f は、前記蓄電装置 4 x の前記残容量 S O C x の増加に伴って前記充電可能電力 C p x が低下することを示すパラメータであり、前記第 2 パラメータ P m s は、前記蓄電装置 4 x の前記残容量 S O C x の増加に伴って前記放電可能電力 D p x が増加することを示すパラメータであり、前記第 1 パラメータ P m f の低下軌跡及び前記第 2 パラメータ P m s の増加軌跡は、前記蓄電装置 4 x の残容量 S O C x が採り得る範囲で交差するものであり、前記目標残容量設定部 1 0 2 は、前記交差する交点 1 2 0 における残容量 S O C x を前記目標残容量 S O C x t a r に設定することで、電動車両 V x の充電可能電力 C p x と放電可能電力 D p x とを均等にできるので、電力系統 1 8 からの充放電電力要求 C D r e q が、充電側であっても放電側であっても平等にバランス良く対応することができる。

20

【 0 1 1 8 】

この場合、電動車両 V x の E C U 3 x は、さらに、自車両 V x のユーザにより目標残容量 S O C x t a r の設定を変更可能なユーザ要求残容量設定部 1 1 0 と、目標残容量 S O C x t a r にユーザ要求残容量 S O C x r e q を加算した残容量 S O C x を、目標残容量設定部 1 0 2 に設定する新たな目標残容量 S O C x t a r とする演算部 1 0 6（加算部）と、を備えることで、この電動車両 V x にはそのユーザ要求残容量 S O C x r e q の加算が承認されるので、この電動車両 V x のユーザの個別の要求を満足することができ、結果として、電動車両 V x のユーザの電力品質確保のための社会的運動への参加意欲を削ぐことがない。演算部 1 0 6 は、目標残容量設定部 1 0 2 に含ませてもよい。この場合、目標残容量設定部 1 0 2 は、目標残容量 S O C x t a r をユーザ要求残容量 S O C x r e q に基づく新たな目標残容量 S O C x t a r に設定変更する。

30

【 0 1 1 9 】

なお、この発明は、上述の実施形態に限らず、この明細書の記載内容に基づき、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

40

【 符号の説明 】

【 0 1 2 0 】

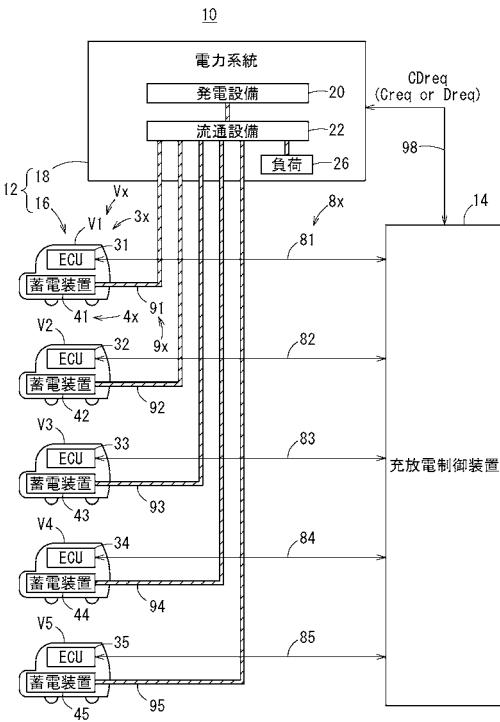
- 3 x ... E C U
- 4 x ... 蓄電装置
- 5 x ... 電動機
- 6 x ... 充放電装置
- 7 x ... 温度センサ
- 1 0 ... 電力品質確保補助システム
- 1 2 ... 電力系統
- 1 4 ... 充放電制御装置
- 1 8 ... 外部の電力系統
- 2 0 ... 発電設備
- 2 2 ... 流通設備
- 2 6 ... 負荷
- 1 0 2 ... 目標残容量設定部
- 1 0 4 ... 残容量検出部

50

- 106 ... 演算部
- 110 ... ユーザ要求残容量設定部
- Ccomx ... 充電電力指令
- Cpx ... 充電可能電力
- Dcomx ... 放電電力指令
- Dpx ... 放電可能電力
- Pms ... 第2パラメータ
- SOCxtar ... 目標残容量

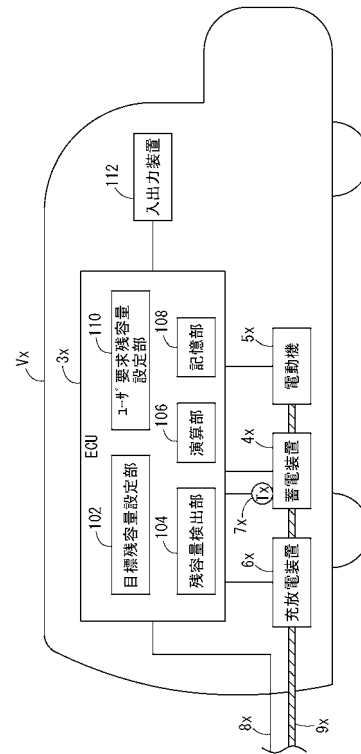
- 108 ... 記憶部
- 112 ... 入出力装置
- CDreq ... 充放電電力要求
- Creq ... 充電電力要求
- Dreq ... 放電電力要求
- Pmf ... 第1パラメータ
- SOCx ... 残容量
- Vx ... 電動車両(自車両)

【図1】
FIG. 1



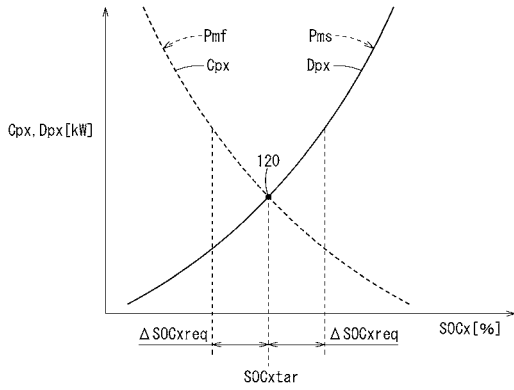
【図2】

FIG. 2



【 図 3 】

FIG. 3



【 図 4 】

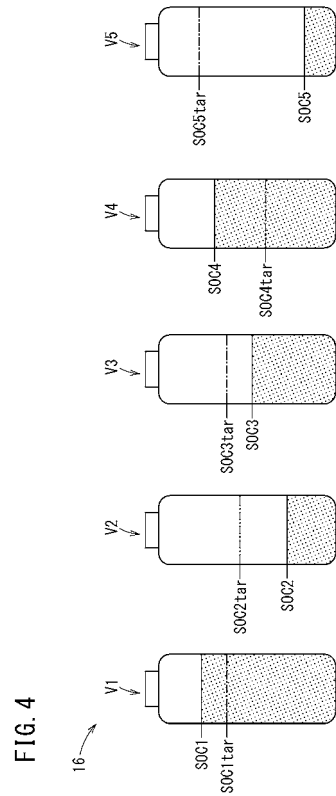
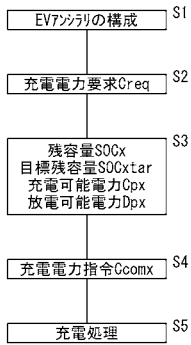


FIG. 4

【 図 5 】

FIG. 5



【 図 6 】

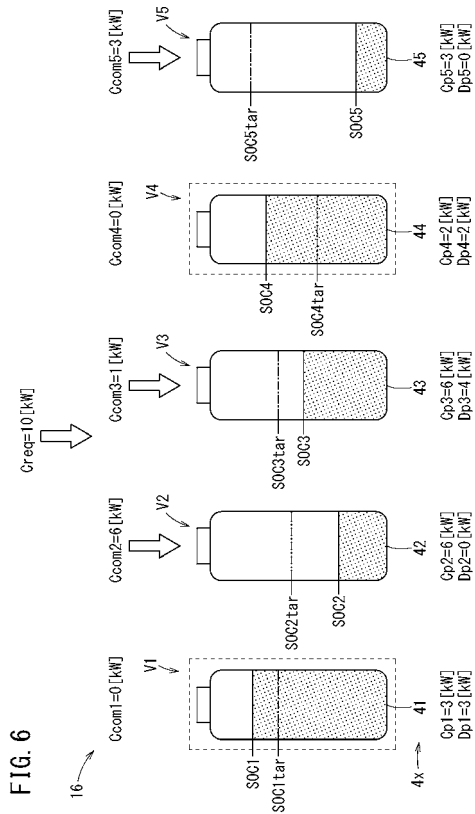
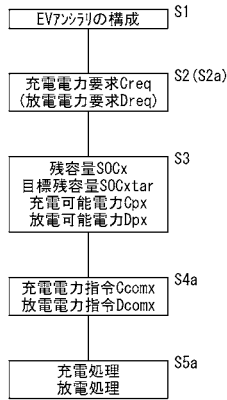


FIG. 6

【 図 7 】

FIG. 7



【 図 8 】

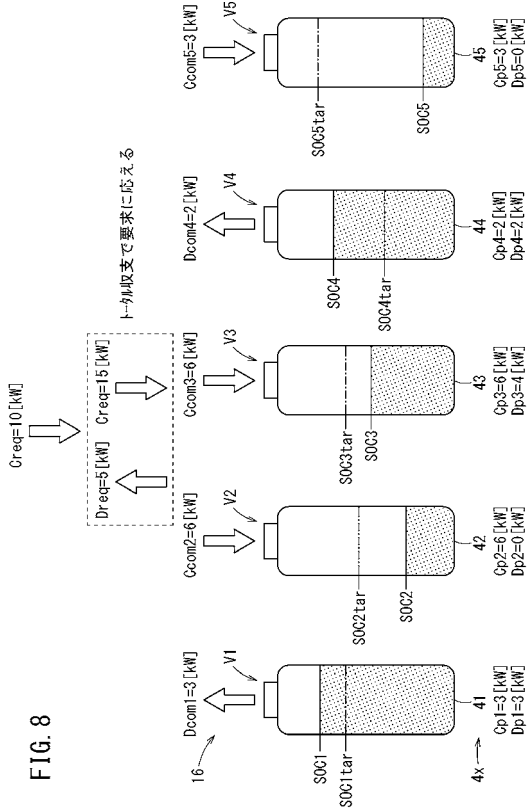


FIG. 8

【 図 9 】

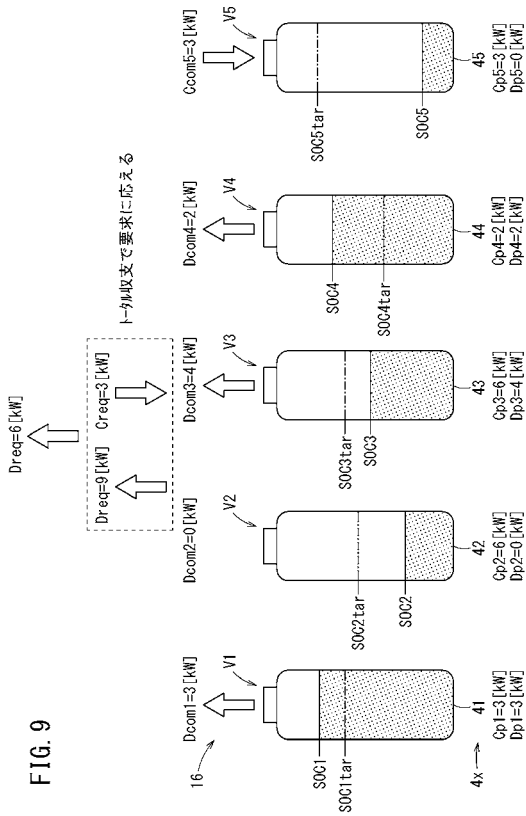


FIG. 9

【 図 10 】

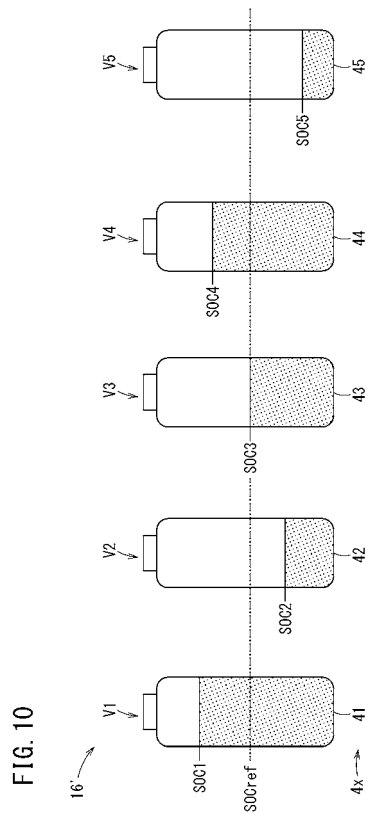


FIG. 10

フロントページの続き

(72)発明者 金澤 紘行

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72)発明者 貞野 計

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

Fターム(参考) 5G066 JA01 JB03

5G503 AA01 BA02 BB01 CA08 DA07 FA06 GD04

5H125 AA01 AC12 AC24 AC26 BC11 BE02 EE21 EE27 EE41