

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02014/148018

発行日 平成29年2月16日 (2017. 2. 16)

(43) 国際公開日 平成26年9月25日 (2014. 9. 25)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO2J	7/10	(2006.01)	HO2J	7/10	H	5G503		
HO2J	7/00	(2006.01)	HO2J	7/00	Y	5H030		
HO1M	10/48	(2006.01)	HO1M	10/48	P			

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

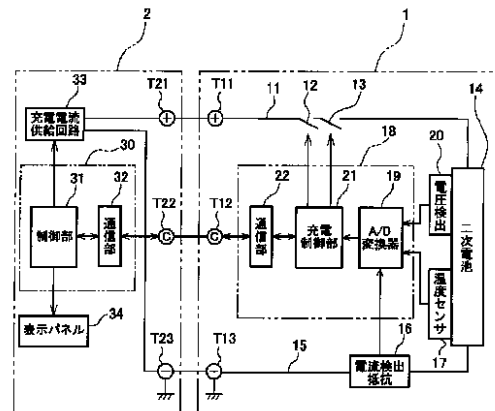
出願番号	特願2015-506599 (P2015-506599)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府大東市三洋町1番1号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/001433	(74) 代理人	110001210 特許業務法人YKI国際特許事務所
(22) 国際出願日	平成26年3月13日 (2014. 3. 13)	(72) 発明者	西川 幸雄 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2013-56954 (P2013-56954)	(72) 発明者	石橋 達也 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(32) 優先日	平成25年3月19日 (2013. 3. 19)	Fターム(参考)	5G503 AA01 BA01 BB01 CA02 CA08 CA14 EA05 EA08 GD03 GD04 GD06
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二次電池の充電システム及び方法並びに電池パック

(57) 【要約】

充電システムは、電池パック(1)と、充電器(2)を備える。充電制御部(21)は、二次電池(14)の充電時に、第1の充電電流で定電流充電するとともに、二次電池(14)のSOCがしきいSOC値に達する条件と、前記二次電池(14)の端子間電圧がしきい端子間電圧に達する条件の少なくともいずれかの条件を満たす場合に、第1の充電電流よりも小さい第2の充電電流に切り替えて定電流充電すべく充電器(2)を制御する。また、二次電池(14)の劣化の度合いに応じて、しきいSOC値としきい端子間電圧の少なくともいずれかを下方変更する。



- 14... SECONDARY BATTERY
- 16... CURRENT-DETECTION RESISTANCE
- 17... TEMPERATURE SENSOR
- 19... A-TO-D CONVERTER
- 20... VOLTAGE DETECTOR
- 21... CHARGING CONTROL UNIT
- 22, 32... COMMUNICATION UNIT
- 31... CONTROL UNIT
- 33... CHARGING-CURRENT SUPPLY CIRCUIT
- 34... DISPLAY PANEL

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

二次電池と、

前記二次電池を充電する充電器と、

前記二次電池の充電時に、第 1 の充電電流で定電流充電するとともに、前記二次電池の SOC がしきい SOC 値に達する条件と、前記二次電池の端子間電圧がしきい端子間電圧に達する条件の少なくともいずれかの条件を満たす場合に、前記第 1 の充電電流よりも小さい第 2 の充電電流に切り替えて定電流充電すべく前記充電器を制御する充電制御手段と、

を備え、

10

前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記第 1 の充電電流と前記第 2 の充電電流の少なくともいずれかを下方変更する

ことを特徴とする二次電池の充電システム。

【請求項 2】

請求項 1 記載の二次電池の充電システムにおいて、

前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記しきい SOC 値と前記しきい端子間電圧の少なくともいずれかを下方変更して前記第 1 の充電電流から前記第 2 の充電電流に切り替える

ことを特徴とする二次電池の充電システム。

20

【請求項 3】

請求項 1 もしくは 2 に記載の二次電池の充電システムにおいて、

前記二次電池の劣化の度合いは、前記二次電池の充放電サイクル数、前記二次電池の内部抵抗値、二次電池の実容量のいずれかであることを特徴とする二次電池の充電システム。

【請求項 4】

二次電池と、

前記二次電池の充電時に、第 1 の充電電流で定電流充電するとともに、前記二次電池の SOC がしきい SOC 値に達する条件と、前記二次電池の端子間電圧がしきい端子間電圧に達する条件の少なくともいずれかの条件を満たす場合に、前記第 1 の充電電流よりも小さい第 2 の充電電流に切り替えて定電流充電すべく充電器に対して制御信号を出力する充電制御手段と、

30

を備え、

前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記第 1 の充電電流と前記第 2 の充電電流の少なくともいずれかを下方変更すべく制御信号を出力する

ことを特徴とする電池パック。

【請求項 5】

請求項 4 記載の電池パックにおいて、

前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記しきい SOC 値と前記しきい端子間電圧の少なくともいずれかを下方変更して前記第 1 の充電電流から前記第 2 の充電電流に切り替えるべく制御信号を出力する

40

ことを特徴とする電池パック。

【請求項 6】

請求項 4 または 5 に記載の電池パックにおいて、

前記二次電池の劣化の度合いは、前記二次電池の充放電サイクル数、前記二次電池の内部抵抗値、二次電池の実容量のいずれかであることを特徴とする電池パック。

【請求項 7】

二次電池の充電方法であって、

前記二次電池を第 1 の充電電流で定電流充電するステップと、

前記二次電池の SOC がしきい SOC 値に達する条件と、前記二次電池の端子間電圧がしきい端子間電圧に達する条件の少なくともいずれかの条件を満たすか否かを判定するス

50

テップと、

少なくともいずれかの条件を満たす場合に前記第1の充電電流よりも小さい第2の充電電流に切り替えて定電流充電するステップと、

前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記しきいSOC値と前記しきい端子間電圧の少なくともいずれかを下方変更するステップと、

を備えることを特徴とする二次電池の充電方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、リチウムイオン二次電池等の充電技術に関する。

10

【背景技術】

【0002】

リチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池は、エネルギー密度が高く、機器の小型化や軽量化が可能である特性を備え、各種電子機器の主電源、自動車や航空機等の産業用ないし運輸用動力源、家庭用の主電源等に幅広く用いられている。

【0003】

通常、非水電解質二次電池の充電は、定電流充電を行い、その後に定電圧充電を行って満充電状態とする。充電電流を大きくすることで充電時間を短縮することができるが、二次電池の充放電サイクル劣化が大きくなり寿命が低下してしまう。他方、充電電流を小さくすることで充放電サイクル劣化を抑制することができるが、充電時間が増大してしまう。すなわち、充電電流に対し、充電時間と充放電サイクル劣化はトレードオフの関係にある。

20

【0004】

下記の特許文献1には、定電流充電した後に定電圧充電に移行する非水電解質二次電池の充電方法において、定電流充電中の電圧の時間変化率を算出し、その時間変化率が増加から減少に転じた時点で定電圧充電に移行することが記載されている。

【0005】

特許文献2には、リチウムイオン二次電池の充電方法において、リチウムイオン二次電池の劣化度を検出し、劣化が進んだときに設定電圧を低く設定して満充電することが記載されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2006-252849号公報

【特許文献2】特開2008-228492号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

定電流充電から定電圧充電への切替タイミングを調整する、あるいは満充電時の設定電圧を調整することで二次電池の充放電サイクル劣化を抑制することが可能であるが、充電時間の短縮については十分に検討されていない。

40

【0008】

本発明の目的は、二次電池を充電する際に、充電時間と短縮と充放電サイクル劣化の抑制とを高レベルで両立し、充放電サイクル劣化を抑制しつつ充電時間を短縮することができる充電システム及び方法並びに電池パックを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、二次電池の充電システムであって、二次電池と、前記二次電池を充電する充電器と、前記二次電池の充電時に、第1の充電電流で定電流充電するとともに、前記二次電池のSOCがしきいSOC値に達する条件と、前記二次電池の端子間電圧がしきい端子

50

間電圧に達する条件の少なくともいずれかの条件を満たす場合に、前記第1の充電電流よりも小さい第2の充電電流に切り替えて定電流充電すべく前記充電器を制御する充電制御手段とを備え、前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記第1の充電電流と前記第2の充電電流の少なくともいずれかを下方変更することを特徴とする。なお、第1の充電電流の下方変更とは、第1の充電電流をより小さい充電電流に変更することを意味する。第2の充電電流の下方変更も同様である。

【0010】

本発明の1つの実施形態では、前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記しきいSOC値と前記しきい端子間電圧の少なくともいずれかを下方変更して前記第1の充電電流から前記第2の充電電流に切り替えることを特徴とする。なお、下方変更とは、より小さい値に変更することを意味し、しきいSOC値の下方変更とは、しきいSOC値をより小さいSOC値に変更することを意味し、しきい端子間電圧の下方変更とは、しきい端子間電圧をより小さい端子間電圧に変更することを意味する。

10

【0011】

本発明のさらに他の実施形態では、前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記しきいSOC値と前記しきい端子間電圧の少なくともいずれかを下方変更して前記第1の充電電流から前記第2の充電電流に切り替え、かつ、前記第1の充電電流と前記第2の充電電流の少なくともいずれかを下方変更することを特徴とする。

【0012】

本発明のさらに他の実施形態では、前記二次電池の劣化の度合いは、前記二次電池の充放電サイクル数、前記二次電池の内部抵抗値、二次電池の実容量のいずれかであることを特徴とする。

20

【0013】

また、本発明は、電池パックであって、二次電池と、前記二次電池の充電時に、第1の充電電流で定電流充電するとともに、前記二次電池のSOCがしきいSOC値に達する条件と、前記二次電池の端子間電圧がしきい端子間電圧に達する条件の少なくともいずれかの条件を満たす場合に、前記第1の充電電流よりも小さい第2の充電電流に切り替えて定電流充電すべく充電器に対して制御信号を出力する充電制御手段とを備え、前記充電制御手段は、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記第1の充電電流と前記第2の充電電流の少なくともいずれかを下方変更すべく制御信号を出力することを特徴とする。

30

【0014】

また、本発明は、二次電池の充電方法であって、前記二次電池を第1の充電電流で定電流充電するステップと、前記二次電池のSOCがしきいSOC値に達する条件と、前記二次電池の端子間電圧がしきい端子間電圧に達する条件の少なくともいずれかの条件を満たすか否かを判定するステップと、少なくともいずれかの条件を満たす場合に前記第1の充電電流よりも小さい第2の充電電流に切り替えて定電流充電するステップと、前記二次電池の劣化の度合いに応じて、前記しきいSOC値と前記しきい端子間電圧の少なくともいずれかを下方変更するステップとを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、二次電池の充放電サイクル劣化を抑制しつつ充電時間を短縮することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】実施形態のシステム構成図である。

【図2】充電時の二次電池の容量変化を示す図である。

【図3】充電時の二次電池の端子間電圧変化を示す図である。

【図4】充電時の充電電流の切替を示す図である。

【図5】充放電サイクル数と容量との関係を示す図である。

【図6】切替タイミングの調整を示す図である。

50

【図 7】充放電サイクル数としきいSOC値の関係を示す図である。

【図 8】充電電流値の調整を示す図である。

【図 9】切替タイミング及び充電電流値の調整を示す図である。

【図 10】充放電サイクル数と充電電流値の関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

< 第 1 実施形態 >

以下、図面に基づき本発明の実施形態について、非水電解質二次電池としてリチウムイオン二次電池を例にとり説明する。但し、本発明はこれに限定されるわけではない。

【0018】

図 1 に、本実施形態におけるリチウムイオン二次電池の充電システム構成を示す。

【0019】

充電システムは、電池パック 1 と、電池パック 1 に電氣的に接続される充電器 2 から構成される。電池パック 1 の正極側端子 T 1 1 及び負極側端子 T 1 3 は、それぞれ充電器 2 の正極側端子 T 2 1 及び負極側端子 T 2 3 に接続される。また、電池パック 1 のコネクタ端子 T 1 2 は、充電器 2 のコネクタ端子 T 2 2 に接続される。

< 電池パック >

まず、電池パック 1 の構成について説明する。

【0020】

電池パック 1 は、リチウムイオン二次電池 1 4 と、制御 IC 1 8 を備える。リチウムイオン二次電池 1 4 は、複数のリチウムイオン二次電池セルが直並列に接続されて構成される。各セルは、正極活物質、負極活物質、及びセパレータを備えており、正極活物質にはリチウム含有複合酸化物等、負極活物質には黒鉛等、セパレータにはポリプロピレンとポリエチレン等が用いられる。

【0021】

温度センサ 1 7 は、リチウムイオン二次電池 1 4 の所定位置に設けられ、各セルの温度を検出して制御 IC 1 8 に供給する。

【0022】

電圧検出センサ 2 0 は、リチウムイオン二次電池 1 4 の所定位置に設けられ、各セルの端子間電圧を検出して制御 IC 1 8 に供給する。

【0023】

電流検出抵抗 1 6 は、リチウムイオン二次電池 1 4 の負極側端子に接続され、リチウムイオン二次電池 1 4 の通電電流を検出して制御 IC 1 8 に供給する。

【0024】

制御 IC 1 8 は、A/D変換器 1 9 と、充電制御部 2 1 と、通信部 2 2 を備える。

【0025】

A/D変換器 1 9 は、電流検出抵抗 1 6 で検出されたリチウムイオン二次電池 1 4 の電流データをデジタル値に変換して充電制御部 2 1 に供給する。また、温度センサ 1 7 で検出されたリチウムイオン二次電池 1 4 の温度データをデジタル値に変換して充電制御部 2 1 に供給する。また、電圧検出センサ 2 0 で検出されたリチウムイオン二次電池 1 4 の電圧データをデジタル値に変換して充電制御部 2 1 に供給する。

【0026】

充電制御部 2 1 は、A/D変換器 1 9 から供給された、電流データ、電圧データ、温度データに基づいて、リチウムイオン二次電池 1 4 の残容量が、満充電時の容量を基準として相対的にどの程度の量であるか、すなわちSOC(State of Charge)を演算する。SOCは、通常、満充電時を100としたときの百分率(%)で表現される。満充電時の容量としては、リチウムイオン二次電池 1 4 の製品出荷時(あるいは初回充電時)の初期容量とすることができる。なお、満充電時の容量として、使用により劣化した実容量(A・h)とすることもできる。

【0027】

10

20

30

40

50

充電制御部 21 は、演算して得られた SOC に基づき、充電電流値や充電電圧値を演算する。そして、充電制御部 21 は、通信部 22 を介して充電器 2 に制御信号を供給する。また、充電制御部 21 は、A/D変換器 19 から供給された各データや、充電器 2 から受信したデータに基づいてシステムの異常を検出すると、スイッチ素子 12, 13 を遮断してリチウムイオン二次電池 14 を保護する。

【0028】

充電制御部 21 は、具体的には CPU 及びメモリを備えるマイクロコンピュータで構成される。マイクロコンピュータのメモリは、プログラムメモリ及びワーキングメモリを含む。プログラムメモリは、電流データ、電圧データ、温度データに基づいてリチウムイオン二次電池 14 の SOC を算出するためのプログラムその他の動作プログラムを記憶する。SOC の演算は公知の方法を用いることができる。また、プログラムメモリは、充電電流の値を切り替えるためのしきい SOC 値、あるいはしきい端子間電圧値を記憶する。ワーキングメモリは、A/D変換器 19 から供給された各データや、演算により算出された SOC 値等を記憶する。

10

【0029】

< 充電器 2 >

次に、充電器 2 の構成について説明する。

【0030】

充電器 2 は、制御 IC 30 と、充電電流供給回路 33 と、表示パネル 34 を備える。

【0031】

制御 IC 30 は、制御部 31 と、通信部 32 を備える。通信部 32 は、電池パック 1 の通信部 22 を介して供給された制御信号を受信し、制御部 31 に供給する。制御部 31 は、通信部 32 を介して受信した制御信号に基づき、充電電流供給回路 33 を制御する。また、必要に応じ、表示パネル 34 に電池パック 1 の充電状態を表示する。充電電流供給回路 33 は、制御部 31 からの信号に基づき、電池パック 1 を充電する際の充電電流を増減調整する。

20

【0032】

一般に、充電器 2 は、定電流充電と定電圧充電により電池パック 1 を満充電まで充電するが、本実施形態では、定電流充電の際に、複数種類の電流を組み合わせた充電を行う。すなわち、例えば複数種類の電流として 2 種類の電流値 I_1 、 I_2 (但し、 $I_1 < I_2$ とする) を設定し、リチウムイオン二次電池 14 が所定の SOC 値に達するまでは電流 I_2 で定電流充電し、リチウムイオン二次電池 14 が所定の SOC 値に達した時点で電流 I_2 よりも小さい電流 I_1 に切り替えて定電流充電する。

30

【0033】

すなわち、電池パック 1 の充電制御部 21 は、演算した SOC 値を所定の SOC 値と大小比較し、リチウムイオン二次電池 14 の SOC 値が所定の SOC 値に達したか否かを判定する。達していない場合には、電流 I_2 で定電流充電すべく制御信号を充電器 2 の制御部 31 に供給する。達している場合には、電流 I_2 よりも小さい電流 I_1 で定電流充電すべく制御信号を充電器 2 の制御部 31 に供給する。制御部 31 は、充電制御部 21 から供給された制御信号に基づいて、充電電流供給回路 33 を制御して充電電流を I_2 から I_1 に切替制御する。充電電流 I_2 を第 1 の充電電流、充電電流 I_1 を第 2 の充電電流とすると、第 1 の充電電流から第 2 の充電電流に切り替えて定電流充電を行うものである。

40

【0034】

本実施形態において、充電電流を I_2 から I_1 に切り替えるのは、リチウムイオン二次電池 14 の劣化によらず、未だ劣化していない製品出荷後の初期状態から既に切り替えていることに留意されたい。言い換えれば、本実施形態では、リチウムイオン二次電池 14 の劣化の度合いや劣化の程度によらず、定電流充電時には常に充電電流を I_2 から I_1 に強制的に切り替えて充電する。従来的一定電流による定電流充電との相違は明らかであろう。所定の SOC 値に達した時点で充電電流を I_2 から I_1 に切り替える代わりに、リチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が所定の端子間電圧に達した時点で切り替えてもよ

50

い。

【0035】

このように充電電流を切り替えて充電を行う理由は以下の通りである。定電流で充電する場合、充電電流が大きい場合には充電時間は短縮できるが、リチウムイオン二次電池14のサイクル劣化が大きくなる。他方、充電電流が小さい場合にはサイクル劣化を抑制することは可能であるが、充電時間が増大してしまう。

【0036】

そこで、本実施形態では、充電初期においては充電電流を相対的にI2と大きくして充電し、リチウムイオン二次電池14のSOC値あるいはこれに対応する端子間電圧値に達した時点で充電電流を相対的に小さいI1に切り替えて充電することで、充電電流I2により充電時間の短縮を図るとともに、充電電流I1によりサイクル劣化を抑制し、充電時間の短縮とサイクル劣化の抑制を同時に達成する。

10

【0037】

本実施形態では、充電電流をI2からI1に切り替えて充電を行うが、その後定電圧充電を行うか否かは任意に設定できる。すなわち、充電電流をI2からI1に切り替えて満充電状態まで充電してもよく、充電電流をI2からI1に切り替えて充電した後、定電圧充電に切り替えて充電を行ってもよい。

【0038】

充電電流をI2からI1に切り替える切替タイミングは、複数のリチウムイオン二次電池14を用いて切替タイミングを種々変化させてその充電時間の变化とサイクル劣化の变化のデータを取得し、充電時間の短縮とサイクル劣化の抑制に最も効果的な切替タイミングを選択することで取得し得る。このようにして取得された切替タイミング(具体的にはしきいSOC値あるいはしきい端子間電圧値)が充電制御部21のメモリに記憶される。

20

【0039】

なお、リチウムイオン二次電池14は充放電サイクルが進むにつれて劣化した場合、メモリに記憶された切替タイミングが適当なタイミングでなくなる場合がある。この場合には、リチウムイオン二次電池14の劣化の度合いに応じて、切替タイミングを動的に変更すればよい。具体的には、リチウムイオン二次電池14の劣化が進むと、充電電流を小さくした方が劣化を抑制することができるため、相対的に充電電流I1による定電流充電の割合を増大させるべく、切替タイミングを早めればよい。

30

【0040】

<充電方法の詳細>

次に、本実施形態における充電方法を詳細に説明する。

【0041】

図2に、充電時のリチウムイオン二次電池14の充電容量の時間変化を示す。図において、横軸は時間、縦軸は充電容量(A・h)を示す。比較のため、本実施形態での充電方法による充電容量の変化100を実線で示すとともに、充電電流I2のみで充電した場合の充電容量の変化200を一点鎖線で示し、充電電流I1のみで充電した場合の充電容量の変化300を破線で示す。時間t=0において充電が開始されるものとする。

【0042】

40

本実施形態では、充電制御部21は、A/D変換器19からの電流データ、電圧データ、温度データに基づいてリチウムイオン二次電池14の残容量、すなわちSOCを所定の制御タイミングで順次演算する。そして、リチウムイオン二次電池14の充電が必要と判定した場合に、通信部22及び通信部32を介して充電指令を充電器2の制御部31に供給する。この制御指令には、充電電流をI2とすべき指令が含まれる。

【0043】

充電器2の制御部31は、充電制御部21からの制御指令に基づいて充電電流供給回路33の動作を制御し、充電電流をI2として電池パック1に供給する。電池パック1のリチウムイオン二次電池14は、充電器2から供給された充電電流I2で充電され、充電容量が徐々に増大していく。充電制御部21は、充電中においても所定の制御タイミングで

50

リチウムイオン二次電池 14 の SOC を順次演算により算出する。

【0044】

充電が進むとともに充電容量が増大し、充電容量が所定の容量 C_{soc} に達した時点でリチウムイオン二次電池 14 の SOC 値が所定の SOC 値、例えば SOC 値 = 60% に達すると、充電制御部 21 は、通信部 22 及び通信部 32 を介して切替指令を充電器 2 の制御部 31 に供給する。この切替指令には、充電電流を I_1 とすべき指令が含まれる。図 2 において、リチウムイオン二次電池 14 の充電容量が C_{soc} となり、所定の SOC 値に達するタイミングを t_{soc} で示している。

【0045】

充電器 2 の制御部 31 は、充電制御部 21 からの切替指令に基づいて充電電流供給回路 33 の動作を制御し、充電電流を I_2 から I_1 に切り替えて電池パック 1 に供給する。電池パック 1 のリチウムイオン二次電池 14 は、充電器 2 から供給された充電電流 I_1 で充電される。充電電流が I_2 から I_1 に切り替わることにより、リチウムイオン二次電池 14 の充電容量の時間変化の割合もその分だけ減少する。図 2 において、充電容量の時間変化の割合、つまり充電容量の変化 100 の傾きが時間 t_{soc} を境に小さく変化している。

【0046】

充電電流 I_1 にて充電がさらに進み、端子間電圧が所定の電圧 V_f に達した時点で満充電状態になったものと判定して充電を停止するものとする。充電容量が端子間電圧 V_f に対応する容量 C_f (但し、 $C_2 < C_f < C_1$) に達すると、充電制御部 21 は、通信部 22 及び通信部 32 を介して充電停止指令を充電器 2 の制御部 31 に供給する。充電器 2 の制御部 31 は、充電制御部 21 からの充電停止指令に基づいて充電電流供給回路 33 の動作を制御し、充電電流をゼロとして電池パック 1 への充電電流の供給を停止する。図 2 において、リチウムイオン二次電池 14 の充電容量が C_f となるタイミングを t で示している。あるいは、充電容量が所定の容量 C_f に達すると、充電制御部 21 は、通信部 22 及び通信部 32 を介して定電圧充電指令を充電器 2 の制御部 31 に供給してもよい。充電器 2 の制御部 31 は、充電制御部 21 からの定電圧充電指令に基づいて充電電流供給回路 33 の動作を制御し、定電圧条件下で充電電流を電池パック 1 に供給する。

【0047】

これに対し、充電電流 I_2 のみで充電する場合、一点鎖線で示す充電容量の変化 200 のように、充電開始からほぼ一定の傾きで充電が進み、端子間電圧 V_f に対応する充電容量 C_2 に達した時点で満充電になったものとして充電を停止する。充電容量 C_2 に達するタイミングを t_2 とすると、 $t_2 < t$ である。

【0048】

また、充電電流 I_1 のみで充電する場合、破線で示す充電容量の変化 300 のように、充電開始からほぼ一定の傾きで充電が進む。このときの傾きは、充電電流 I_2 で充電する場合の傾きよりも小さい。端子間電圧 V_f に対応する充電容量 C_1 に達した時点で満充電になったものとして充電を停止する。充電容量 C_1 に達するタイミングを t_1 とすると、 $t_2 < t < t_1$ である。従って、本実施形態において充電容量 C_f に達するタイミング t は、充電電流 I_2 のみで充電する場合と、充電電流 I_1 で充電する場合の間に存在し、充電時間に関しては、充電電流 I_2 のみで充電するよりも大きいものの、充電電流 I_1 のみで充電する場合に比べて短縮することができる。

【0049】

図 3 に、充電時のリチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧の時間変化を示す。図において、横軸は時間、縦軸は端子間電圧 (V) を示す。比較のため、本実施形態での充電方法による端子間電圧の変化 102 を実線で示すとともに、充電電流 I_2 のみで充電した場合の端子間電圧の変化 202 を一点鎖線で示し、充電電流 I_1 のみで充電した場合の端子間電圧の変化 302 を破線で示す。時間 $t = 0$ において充電が開始されるものとする。

【0050】

本実施形態では、まず充電電流 I_2 でリチウムイオン二次電池 14 を充電する。充電が

進み、リチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が所定の SOC 値に対応する端子間電圧 V_{soc} に達した時点で、充電制御部 21 は切替指令を充電器 2 の制御部 31 に供給して充電電流を I_2 から I_1 に切り替える。図において、リチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が V_{soc} に達したタイミングを t_{soc} で示す。この t_{soc} は、図 2 における t_{soc} と同一である。充電電流が I_2 から I_1 に切り替わるとともに、端子間電圧の変化の傾きも小さくなる。充電がさらに進み、リチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が端子間電圧 V_f に達した時点で満充電状態になったと判定し、充電を停止する。このときのタイミングを t で示す。この t は、図 2 における t と同一である。

【0051】

これに対し、充電電流 I_2 のみで充電する場合、端子間電圧の変化 202 はほぼ一定であり、リチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が端子間電圧 V_f に達するタイミングを t_2 とすると、この t_2 は図 2 における t_2 と同一であって、 $t_2 < t$ である。

10

【0052】

また、充電電流 I_1 のみで充電する場合、端子間電圧の変化 302 はほぼ一定であり、リチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が端子間電圧 V_f に達するタイミングを t_1 とすると、この t_1 は図 2 における t_1 と同一であって、 $t_2 < t < t_1$ である。

【0053】

図 4 に、本実施形態における充電電流の変化 104 を示す。時間 $t = 0$ において充電が開始されるものとする。まず、充電電流 I_2 で充電を開始する。リチウムイオン二次電池 14 の SOC 値が所定の SOC に達するまで、あるいはリチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が所定の SOC 値に対応する端子間電圧 V_{soc} に達するまで、充電電流 I_2 による定電流充電を行う。

20

【0054】

充電が進み、リチウムイオン二次電池 14 の SOC 値が所定の SOC 値に達する、あるいはリチウムイオン二次電池 14 の端子間電圧が所定の SOC 値に対応する端子間電圧 V_{soc} に達すると、充電制御部 21 は切替信号を充電器 2 の制御部 31 に供給し、充電電流を I_2 から I_1 に切り替える。以後は、充電電流 I_1 により定電流充電を行う。時間 $t = 0$ で充電を開始し、時間 t_{soc} で充電電流を切り替え、時間 t で充電を停止するものとする、時間 $0 \sim t_{soc}$: 充電電流 I_2 時間 $t_{soc} \sim t$: 充電電流 I_1 である。図 4 において、充電電流 I_2 による充電部分を符号 104a で示し、充電電流 I_1 による充電部分を符号 104b で示す。

30

【0055】

図 5 に、充放電サイクル数と容量の関係を示す。図において、横軸は充放電サイクル数であり、縦軸は実容量 ($A \cdot h$) である。比較のため、本実施形態の容量変化 106 を実線で示すとともに、充電電流 I_2 のみで充電した場合の容量変化 206 を一点鎖線で示し、充電電流 I_1 のみで充電した場合の容量変化 306 を破線で示す。リチウムイオン二次電池 14 は、充放電サイクル数が増大するに従って劣化していき、実容量が低下することが知られている。すなわち、充電時には、リチウムイオン二次電池 14 の正極活物質のリチウムがリチウムイオンとなって負極活物質の層間に移動する。製品出荷時の段階ではリチウムイオンが負極活物質の層間の間に入って充電が可能であるものの、充放電サイクルが進むに従って負極活物質の結晶構造が崩れてリチウムイオンが層間に入り難くなり、実容量が低下する。

40

【0056】

充電電流 I_2 のみで充電する場合、図 2 あるいは図 3 に示すように充電時間は短いものの、容量変化 206 に示すように充放電サイクル数に対する実容量の低下の度合いも大きい。他方、本実施形態のように充電電流 I_2 から充電電流 I_1 に切り替えて充電する場合、容量変化 106 に示すように充放電サイクル数に対する実容量の低下の度合いを抑制し、充電電流 I_1 のみで充電する場合とほぼ同程度に抑制できる。本実施形態の場合、充電時間は $t_2 < t < t_1$ であって充電電流 I_1 のみで充電する場合よりも充電時間は短いから、結局、充電時間を充電電流 I_1 の場合よりも短縮しつつ、サイクル劣化を充電電流 I

50

1 の場合と同程度まで抑制できる。

【 0 0 5 7 】

< 切替タイミングの調整 >

本実施形態の充電方法では、リチウムイオン二次電池 1 4 が製品出荷の初期段階であっても充電電流を I 2 から I 1 に切り替えて充電するが、この場合の切替タイミングはリチウムイオン二次電池 1 4 の状態によらずに常に固定とする場合の他、リチウムイオン二次電池 1 4 の劣化の程度に応じて切替タイミングを調整してもよい。

【 0 0 5 8 】

すなわち、本実施形態によれば、充電電流を I 2 から I 1 に切り替えて充電することでサイクル劣化を抑制することが可能であるが、リチウムイオン二次電池 1 4 の劣化は充放電サイクルとともに進んでいく。

10

【 0 0 5 9 】

そこで、充放電サイクルが進み、リチウムイオン二次電池 1 4 の劣化がある程度進んだと判定された場合、充電制御部 2 1 は、充電電流を I 2 から I 1 に切り替えるタイミングをそれまでよりも早めに切り替える。具体的には、切り替えるタイミングを決定する所定の SOC 値あるいはこれに対応する端子間電圧 V_{soc} をより小さな値に変更し、変更後の SOC 値あるいはこれに対応する端子間電圧を用いて充電電流を切り替える。SOC 値の場合、初期段階では 60% であったところ、55% あるいは 50% に変更する等である。所定の SOC 値を下方変更することで、その分だけリチウムイオン二次電池 1 4 が所定の SOC 値あるいはこれに対応する端子間電圧に達するタイミングが早くなり、充電電流

20

【 0 0 6 0 】

図 6 に、充放電サイクル数が進み、あるサイクル数に達した時点での充電電流の変化を示す。図において、比較のため、あるサイクル数に達した時点での充電電流の変化 1 0 8 を実線で示すとともに、製品出荷後の初期段階での充電電流の変化 1 0 4 を一点鎖線で示す。製品出荷後の初期段階、言い換えれば、充放電サイクル数があるサイクル数に達するまでは、所定の SOC 値に達するタイミング t_{soc} で充電電流を I 2 から I 1 に切り替えて充電を行う。他方、充放電サイクル数があるサイクル数に達してリチウムイオン二次電池 1 4 の劣化が進んだと判定した場合、所定の SOC 値を下方変更し、変更後の SOC 値に達するタイミング $t_{soc}(2)$ で充電電流を I 2 から I 1 に切り替えて充電を行う

30

【 0 0 6 1 】

所定の SOC 値あるいはこれに対応する端子間電圧を下方変更する際のサイクル数は一律に、あるいはリチウムイオン二次電池 1 4 毎に設定することができる。あるいは、充放電サイクル数に応じ、所定の SOC 値あるいはこれに対応する端子間電圧を順次下方変更してもよい。

【 0 0 6 2 】

40

図 7 に、充放電サイクル数と所定の SOC 値 (しきい SOC 値) の関係を示す。しきい SOC 値は、これに対応するしきい端子間電圧としてもよい。しきい SOC 値変化 4 0 0 は、あるサイクル数において下方変更する場合である。充放電サイクル数がある値 N に達するまではしきい SOC 値は所定の SOC に設定される。充放電サイクル数がある値 N に達した場合に、それ以降のしきい SOC 値を $SOC(2)$ に下方変更される。ここで、 $SOC > SOC(2)$ である。しきい SOC 値変化 4 0 2 は、サイクル数に応じて連続的に下方変更する場合である。

【 0 0 6 3 】

このように、リチウムイオン二次電池 1 4 は充放電サイクル数が進むに従って劣化が進むことに鑑み、充放電サイクル数に応じてしきい SOC 値あるいはこれに対応するしきい

50

端子間電圧を下方変更することで、充電電流をI2からI1に切り替えるタイミングを劣化の程度に応じて早め、以後の劣化を効果的に抑制することができる。

【0064】

<第2実施形態>

上記の説明では、充放電サイクル数に応じて充放電電流をI2からI1に切り替えるタイミングを調整する場合について説明したが、充放電電流をI2からI1に切り替えるタイミング自体は変更せず、充電電流値を下方変更してもよい。

【0065】

図8に、充放電サイクル数が進み、あるサイクル数に達した時点での充電電流の変化を示す。図において、比較のため、あるサイクル数に達した時点での充電電流の変化110を実線で示すとともに、製品出荷後の初期段階での充電電流の変化104を一点鎖線で示す。製品出荷後の初期段階、言い換えれば、充放電サイクル数があるサイクル数に達するまでは、所定のSOC値に達するタイミング t_{soc} で充電電流をI2からI1に切り替えて充電を行う。他方、充放電サイクル数があるサイクル数に達してリチウムイオン二次電池14の劣化が進んだと判定した場合、所定のSOC値はそのまま維持しつつ、充電開始当初の充電電流をI2からI2(2)に下方変更するとともに、所定のSOC値に達した時点で充電電流をI1からI1(2)に下方変更する。ここで、 $I1 > I1(2)$ 、 $I2 > I2(2)$ である。

10

【0066】

充電電流をI2からI2(2)に下方変更し、かつI1からI1(2)に下方変更することで、充電時間はその分だけ増大するものの、リチウムイオン二次電池14のサイクル劣化を抑制することができる。

20

【0067】

図8では充放電サイクル数が進むに従って充電電流I2及び充電電流I1をとともに下方変更しているが、充電電流I2はそのまま維持しつつ、充電電流I1のみを下方変更してもよい。

【0068】

<第3実施形態>

上記の第1実施形態ではリチウムイオン二次電池14の劣化の程度、すなわち充放電サイクル数に応じて切替タイミングを下方変更し、第2実施形態では充放電サイクル数に応じて充電電流値を下方変更しているが、これらを組み合わせ、リチウムイオン二次電池14の劣化の程度、すなわち充放電サイクル数に応じて切替タイミング及び充電電流値を下方変更してもよい。

30

【0069】

図9において、充放電サイクル数が進み、あるサイクル数に達した時点での充電電流の変化を示す。図において、比較のため、あるサイクル数に達した時点での充電電流の変化112を実線で示すとともに、製品出荷後の初期段階での充電電流の変化104を一点鎖線で示す。製品出荷後の初期段階、言い換えれば、充放電サイクル数があるサイクル数に達するまでは、所定のSOC値に達するタイミング t_{soc} で充電電流をI2からI1に切り替えて充電を行う。他方、充放電サイクル数があるサイクル数に達してリチウムイオン二次電池14の劣化が進んだと判定した場合、所定のSOC値をSOC(2)に下方変更するとともに、充電開始当初の充電電流をI2からI2(2)に下方変更し、かつ、SOC(2)に達した時点で充電電流をI1からI1(2)に下方変更する。

40

【0070】

充電電流の切替タイミングを早め、かつ、切替前後の充電電流値をとともにI2(2)、I1(2)に下方変更することで、充電時間はその分だけ増大するものの、リチウムイオン二次電池14のサイクル劣化を効果的に抑制できる。

【0071】

なお、本実施形態において、充電電流を切り替えるタイミングを規定する所定のSOC値をあるサイクル数に達した時点で段階的に下方変更するのではなく、図7に示すように

50

充放電サイクル数に応じて連続的に下方変更してもよい。

【0072】

また、充電電流についても、あるサイクル数に達した時点で段階的に下方変更するのではなく、図10に示すように充放電サイクル数に応じて連続的に下方変更してもよい。図10において、横軸に充放電サイクル数、縦軸に充電電流を示す。充電電流 I_2 、 I_1 ともに充放電サイクル数が増大するに従って連続的に減少していく。図では充電電流 I_1 、 I_2 の減少度合い、つまり傾きはほぼ同一としているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、例えば充電電流 I_2 の減少度合いを充電電流 I_1 より大きくする、あるいは逆に充電電流 I_2 の減少度合いを充電電流 I_1 より小さくしてもよい。

【0073】

本実施形態における切替タイミングの調整と充電電流値の調整は、多様に組み合わせることができる。これらを具体的に列挙すると以下の通りである。

- (1) しきいSOC値あるいはしきい端子間電圧値を下方変更するとともに、充電電流 I_2 を下方変更する
- (2) しきいSOC値あるいはしきい端子間電圧値を下方変更するとともに、充電電流 I_1 を下方変更する
- (3) しきいSOC値あるいはしきい端子間電圧値を下方変更するとともに、充電電流 I_2 及び I_1 をともに下方変更する
- (4) リチウムイオン二次電池14がある程度劣化した場合にしきいSOC値あるいはしきい端子間電圧値を下方変更し、リチウムイオン二次電池がさらに劣化した場合に充電電流 I_2 及び I_1 を下方変更する。

【0074】

上記の(4)では、しきいSOC値あるいはしきい端子間電圧の下方変更と充電電流の下方変更は同時ではなく、異なるタイミングで実行される点に留意されたい。

【0075】

<その他の実施形態>

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限らず種々の変更が可能であり、これらの変形例も全て本発明に含まれる。

【0076】

例えば、本実施形態では充電電流の切替タイミングをSOC値あるいはこれに対応する端子間電圧値により規定しているが、端子間電圧で規定する場合、満充電状態の端子間電圧を4.1V~4.2Vとして、リチウムイオン二次電池14の端子間電圧が3.9V程度に達した時点で充電電流を I_2 から I_1 に切り替えることができる。

【0077】

また、SOC値と端子間電圧を択一的に用いるのではなく、SOC値と端子間電圧をともに用いて充電電流を I_2 から I_1 に切り替えることもできる。例えば、SOC値が60%に達し、かつ、端子間電圧が3.9Vに達した場合に充電電流を I_2 から I_1 に切り替える等である。すなわち、電池パック1の充電制御部21は、リチウムイオン二次電池14のSOC及び端子間電圧を検出し、SOCが所定のSOC値となる条件と、端子間電圧が所定の端子間電圧となる条件の少なくともいずれかの条件を満たす場合に、充電電流を I_2 から I_1 に切り替えるための制御信号を充電器2に供給すればよい。

【0078】

また、本実施形態では、充電電流を I_2 から I_1 に2段階に切り替えているが、3段階あるいはそれ以上に切り替えることも可能である。例えば、リチウムイオン二次電池14のSOC値が所定の第1のSOC値に達すると充電電流を I_2 から I_1 に切り替え、SOC値が所定の第2のSOC値に達すると充電電流を I_1 から I_0 に切り替える等である。ここで、第1のSOC値<第2のSOC値であり、 $I_0 < I_1 < I_2$ である。

【0079】

また、本実施形態では、リチウムイオン二次電池14の劣化の程度を評価する一つの指標として充放電サイクル数を用いているが、劣化の程度を評価する他のパラメータを用い

10

20

30

40

50

ることできる。例えば、劣化の程度を示すパラメータとしてSOH (State of Health) が知られているが、その名称如何を問わず、実容量の変化の程度を示すパラメータを用いることができる。リチウムイオン二次電池14の劣化の度合いを示すパラメータを列挙すると以下の通りである。

- (1) リチウムイオン二次電池14の内部抵抗
- (2) リチウムイオン二次電池14の実容量
- (3) リチウムイオン二次電池14の充放電サイクル数

また、本実施形態では、上記のように定電圧充電を行うか否かは任意であるが、定電圧充電を行う場合は以下の通りである。

【0080】

すなわち、リチウムイオン二次電池14を定電流充電した後に定電圧充電を行う場合、定電流充電において本実施形態の充電方法を適用する。例えば、所定のSOC値あるいはこれに対応する端子間電圧に達するまでは充電電流I2により定電流充電し、その後、所定のSOC値あるいはこれに対応する端子間電圧に達した時点で充電電流I1に切り替えて定電流充電する。そして、2種類の電流を切り替えて定電流充電を行い、設定電圧に達した時点で定電流充電を終了し、定電圧充電を行う。定電圧充電を行い、充電電流が所定値以下となった場合にリチウムイオン二次電池14が満充電状態になったと判定して充電を停止する。

【符号の説明】

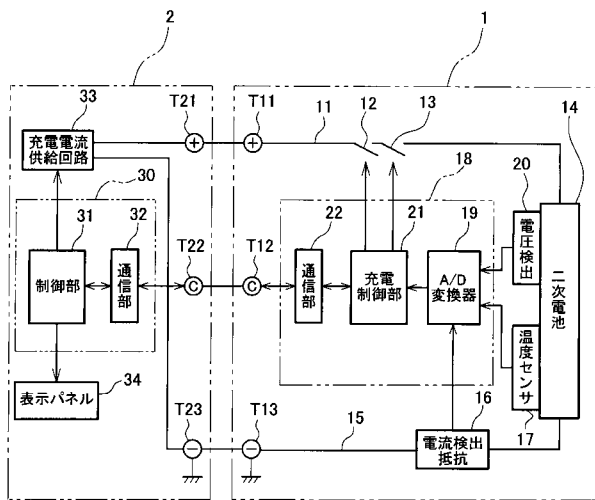
【0081】

1 電池パック、2 充電器、14 リチウムイオン二次電池、18 制御IC (電池パック側)、21 充電制御部、30 制御IC (充電器側)、31 制御部。

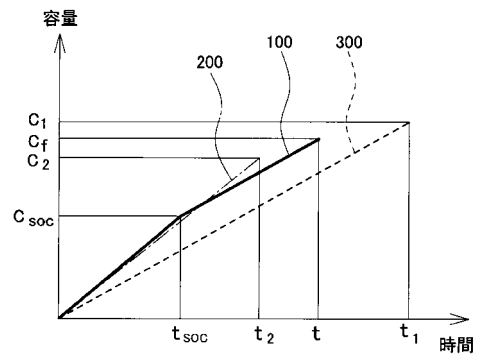
10

20

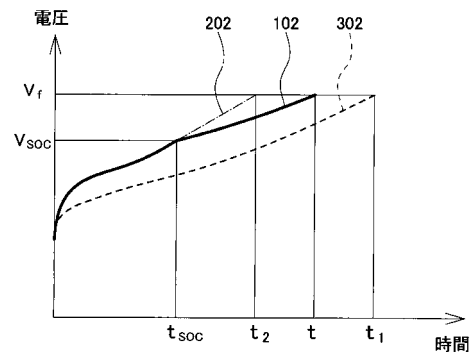
【図1】



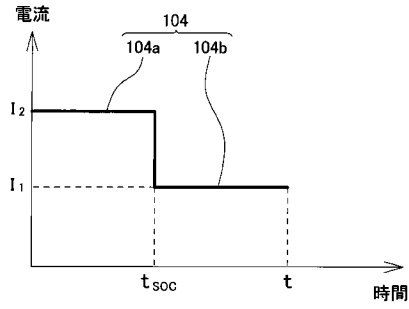
【図2】



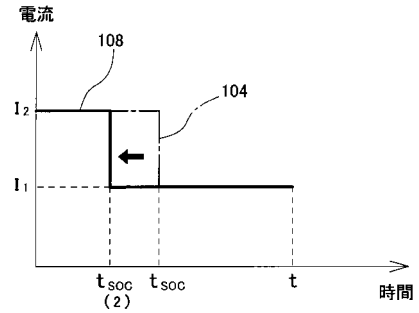
【図3】



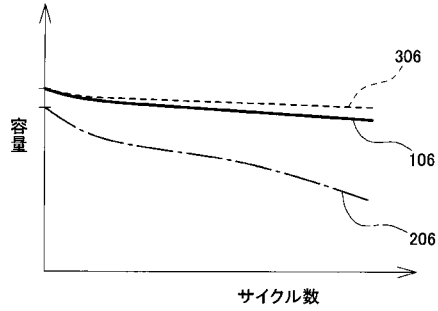
【図4】



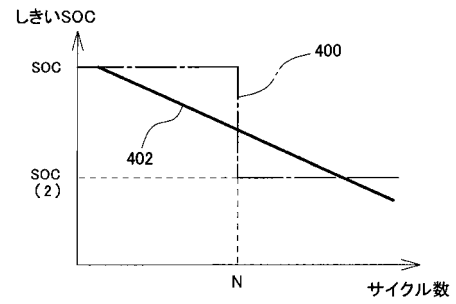
【図6】



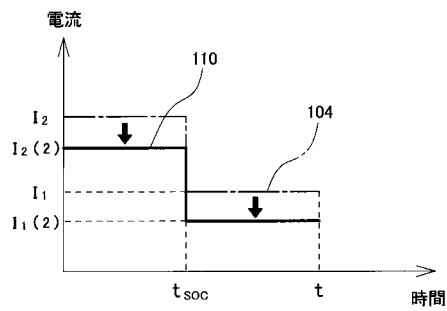
【図5】



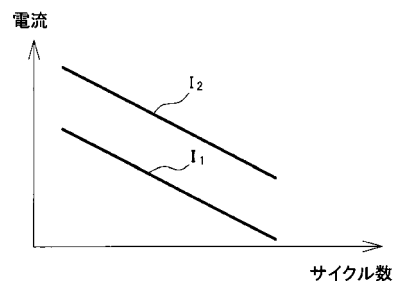
【図7】



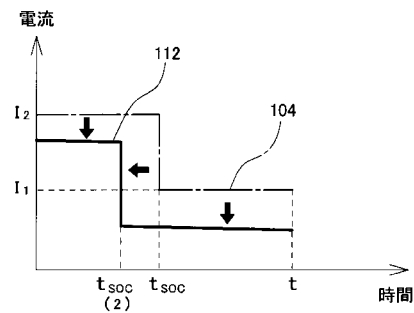
【図8】



【図10】



【図9】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2014/001433
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H02J7/10(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J7/10, H01M10/44, H02J7/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-015481 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 20 January 2011 (20.01.2011), entire text; all drawings & CN 101938150 A	1-7
A	JP 7-115733 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 02 May 1995 (02.05.1995), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2003-087991 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 20 March 2003 (20.03.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-7
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 18 April, 2014 (18.04.14)		Date of mailing of the international search report 28 April, 2014 (28.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/001433

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2011/004550 A1 (Panasonic Corp.), 13 January 2011 (13.01.2011), entire text; all drawings & US 2012/0112700 A1 & CN 102472797 A	1-7

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 0 1 4 3 3									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02J7/10(2006.01)i, H01M10/44(2006.01)i, H02J7/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H02J7/10, H01M10/44, H02J7/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2014年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2014年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2014年	日本国実用新案登録公報	1996-2014年	日本国登録実用新案公報	1994-2014年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2014年										
日本国実用新案登録公報	1996-2014年										
日本国登録実用新案公報	1994-2014年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X	JP 2011-015481 A (三洋電機株式会社) 2011.01.20, 全文、全図 & CN 101938150 A	1-7									
A	JP 7-115733 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1995.05.02, 全文、 全図 (ファミリーなし)	1-7									
A	JP 2003-087991 A (日産自動車株式会社) 2003.03.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 18.04.2014		国際調査報告の発送日 28.04.2014									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 石川 晃	5 T 3986								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3568									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2014/001433
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2011/004550 A1 (パナソニック株式会社) 2011.01.13, 全文、全 図 & US 2012/0112700 A1 & CN 102472797 A	1-7

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

Fターム(参考) 5H030 AA10 AS03 AS08 AS11 BB03 FF22 FF41 FF42 FF43 FF44
FF51 FF52

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。