

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 6 部門第 1 区分

【発行日】令和 4 年 4 月 15 日(2022.4.15)

【公開番号】特開 2021-60198(P2021-60198A)

【公開日】令和 3 年 4 月 15 日(2021.4.15)

【年通号数】公開・登録公報 2021-018

【出願番号】特願 2019-182417(P2019-182417)

【国際特許分類】

G 0 1 R 3 1 / 3 9 2 (2 0 1 9 . 0 1)

10

H 0 1 M 1 0 / 4 8 (2 0 0 6 . 0 1)

G 0 1 R 3 1 / 3 9 6 (2 0 1 9 . 0 1)

G 0 1 R 3 1 / 3 7 4 (2 0 1 9 . 0 1)

H 0 2 J 7 / 0 0 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

G 0 1 R 3 1 / 3 9 2

H 0 1 M 1 0 / 4 8 P

H 0 1 M 1 0 / 4 8 3 0 1

G 0 1 R 3 1 / 3 9 6

G 0 1 R 3 1 / 3 7 4

20

H 0 2 J 7 / 0 0 Y

【手続補正書】

【提出日】令和 4 年 4 月 7 日(2022.4.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

30

【請求項 1】

複数の電池セルを有する電池システムの状態を推定する電池状態推定装置であって、
前記電池セルの放電直後の休止期間における出力電圧の時間微分、前記休止期間における
前記電池セルの温度、および前記電池セルの劣化状態の間の対応関係を記述した対応関係
データを格納する記憶部、

前記対応関係データを用いて前記電池セルの劣化状態を算出する演算部、

を備え、

前記演算部は、前記複数の電池セルの出力電圧と電池温度の測定結果を記述した測定デー
タを取得し、

前記演算部は、前記測定データが記述している測定結果のなかから、前記電池システムが
有する第 1 電池セルの第 1 出力電圧を取得するとともに、前記第 1 電池セルの第 1 温度を
取得し、

40

前記演算部は、前記測定データが記述している測定結果のなかから、前記電池システムが
有する第 2 電池セルの第 2 出力電圧を取得するとともに、前記第 2 電池セルの第 2 温度を
取得し、

前記演算部は、前記第 1 出力電圧の時間微分と前記第 1 温度を用いて前記対応関係デー
タを参照することにより、前記第 1 電池セルの第 1 劣化状態を推定し、

前記演算部は、前記第 2 出力電圧の時間微分と前記第 2 温度を用いて前記対応関係デー
タを参照することにより、前記第 2 電池セルの第 2 劣化状態を推定し、

前記演算部は、前記第 1 劣化状態と前記第 2 劣化状態を用いて、前記電池システム全体の

50

劣化状態を推定する

ことを特徴とする電池状態推定装置。

【請求項 2】

前記演算部は、

前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧のうち最も大きい最大電圧、

前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧のうち最も小さい最小電圧、または、

前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧の平均電圧、

のうちいずれかを前記第 1 出力電圧として取得するとともに、残り 2 つのうちいずれかを前記第 2 出力電圧として取得し、

前記演算部は、前記第 1 出力電圧の時間微分と前記第 2 出力電圧の時間微分を用いて前記対応関係データを参照することにより、

前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態のうち最も劣化していないもの、

前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態のうち最も劣化しているもの、または、

前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態の平均、

のうち少なくとも 2 つを取得し、それらを用いて前記電池システム全体の劣化状態を推定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池状態推定装置。

【請求項 3】

前記演算部は、

前記複数の電池セルそれぞれの温度のうち最も高い最高温度、

前記複数の電池セルそれぞれの温度のうち最も低い最低温度、または、

前記複数の電池セルそれぞれの温度の平均温度、

のうちいずれかを前記第 1 温度として取得するとともに、残り 2 つのうちいずれかを前記第 2 温度として取得し、

前記演算部は、前記第 1 温度と前記第 2 温度を用いて前記対応関係データを参照することにより、

前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態のうち最も劣化していないもの、

前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態のうち最も劣化しているもの、または、

前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態の平均、

のうち少なくとも 2 つを取得し、それらを用いて前記電池システム全体の劣化状態を推定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池状態推定装置。

【請求項 4】

前記演算部は、前記第 1 劣化状態と前記第 2 劣化状態を用いて、前記電池システム全体の劣化状態を表す評価パラメータを求め、

前記演算部は、前記評価パラメータを用いて、前記電池システムが、初期劣化状態、偶発劣化状態、または摩耗劣化状態のうちいずれにあるのかを推定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池状態推定装置。

【請求項 5】

前記演算部は、

前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧のうち最も大きい最大電圧、

前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧のうち最も小さい最小電圧、または、

前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧の平均電圧、

のうちいずれかを前記第 1 出力電圧として取得するとともに、残り 2 つのうちいずれかを前記第 2 出力電圧として取得し、

前記演算部は、前記第 1 電池セルが第 3 劣化状態から第 4 劣化状態に到達するまでに要する第 1 充放電サイクル数を取得し、

前記演算部は、前記第 2 電池セルが前記第 3 劣化状態から前記第 4 劣化状態に到達するまでに要する第 2 充放電サイクル数を取得し、

前記演算部は、前記第 1 充放電サイクル数と前記第 2 充放電サイクル数を用いて、前記評

10

20

30

40

50

価パラメータを算出する

ことを特徴とする請求項 4 記載の電池状態推定装置。

【請求項 6】

前記演算部は、

前記複数の電池セルそれぞれの温度のうち最も高い最高温度、

前記複数の電池セルそれぞれの温度のうち最も低い最低温度、または、

前記複数の電池セルそれぞれの温度の平均温度、

のうちいずれかを前記第 1 温度として取得するとともに、残り 2 つのうちいずれかを前記第 2 温度として取得し、

前記演算部は、前記第 1 電池セルが第 3 劣化状態から第 4 劣化状態に到達するまでの間は、前記第 1 電池セルが前記第 1 温度の時間平均値を有すると仮定して、前記評価パラメータを算出し、

前記演算部は、前記第 2 電池セルが前記第 3 劣化状態から前記第 4 劣化状態に到達するまでの間は、前記第 2 電池セルが前記第 2 温度の時間平均値を有すると仮定して、前記評価パラメータを算出する

ことを特徴とする請求項 4 記載の電池状態推定装置。

【請求項 7】

前記演算部は、前記第 1 劣化状態と前記第 2 劣化状態を用いて、前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態の分布を推定し、

前記演算部は、前記分布を用いて、前記電池システムの故障率を推定する

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池状態推定装置。

【請求項 8】

前記演算部は、前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧のうち最も大きい最大電圧を前記第 1 出力電圧として取得し、

前記演算部は、前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧のうち最も小さい最小電圧を前記第 2 出力電圧として取得し、

前記演算部は、前記複数の電池セルそれぞれの出力電圧の平均電圧を第 3 電圧として取得し、

前記演算部は、前記最大電圧の時間微分を用いて前記対応関係データを参照することにより、前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態のうち最も劣化しているものを前記第 1 劣化状態として取得し、

前記演算部は、前記最小電圧の時間微分を用いて前記対応関係データを参照することにより、前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態のうち最も劣化していないものを前記第 2 劣化状態として取得し、

前記演算部は、前記平均電圧の時間微分を用いて前記対応関係データを参照することにより、前記複数の電池セルそれぞれの劣化状態の平均を第 3 劣化状態として取得し、

前記演算部は、前記第 1 劣化状態、前記第 2 劣化状態、および前記第 3 劣化状態を用いて、前記分布を推定する

ことを特徴とする請求項 7 記載の電池状態推定装置。

【請求項 9】

前記演算部は、前記第 1 劣化状態、前記第 2 劣化状態、および前記第 3 劣化状態を用いて、少なくとも前記分布の最頻値を算出することにより、前記分布を推定する

ことを特徴とする請求項 8 記載の電池状態推定装置。

【請求項 10】

前記演算部は、前記分布を用いて、前記電池セルの劣化状態の上限許容値と下限許容値を算出し、

前記演算部は、前記複数の電池セルのうち前記上限許容値を超えたものまたは前記下限許容値を下回ったものの割合にしたがって、前記電池システムの故障率を推定する

ことを特徴とする請求項 7 記載の電池状態推定装置。

【請求項 11】

10

20

30

40

50

前記演算部は、前記分布のうち前記上限許容値を超えた部分の第 1 面積と、前記分布のうち前記下限許容値を下回った部分の第 2 面積とを算出し、
前記演算部は、前記分布の面積に対する前記第 1 面積の割合と、前記分布の面積に対する前記第 2 面積の割合とを用いて、前記複数の電池セルのうち前記上限許容値を超えたものまたは前記下限許容値を下回ったものの割合を算出することを特徴とする請求項 10 記載の電池状態推定装置。

【請求項 12】

前記電池状態推定装置はさらに、前記電池システムの劣化状態の推定結果を出力する出力部を備える

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池状態推定装置。

10

【請求項 13】

前記電池システムは、定置型の電池システムである

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池状態推定装置。

【請求項 14】

前記演算部は、前記電池システムから前記測定データを通信により取得する

ことを特徴とする請求項 1 記載の電池状態推定装置。

20

30

40

50