

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7657977号
(P7657977)

(45)発行日 令和7年4月7日(2025.4.7)

(24)登録日 令和7年3月28日(2025.3.28)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 M 10/42 (2006.01)	H 0 1 M 10/42			P
H 0 1 M 10/48 (2006.01)	H 0 1 M 10/48			P
H 0 2 J 7/00 (2006.01)	H 0 2 J 7/00			Y

請求項の数 12 (全16頁)

(21)出願番号	特願2023-572634(P2023-572634)	(73)特許権者	521065355
(86)(22)出願日	令和4年12月20日(2022.12.20)		エルジー エナジー ソリューション リ
(65)公表番号	特表2024-519144(P2024-519144		ミテッド
	A)		大韓民国 ソウル ヨンドゥンポ - グ ヨ
(43)公表日	令和6年5月8日(2024.5.8)		イ - デロ 1 0 8 タワー 1
(86)国際出願番号	PCT/KR2022/020852	(74)代理人	100188558
(87)国際公開番号	WO2023/132526		弁理士 飯田 雅人
(87)国際公開日	令和5年7月13日(2023.7.13)	(74)代理人	100110364
審査請求日	令和5年11月22日(2023.11.22)		弁理士 実広 信哉
(31)優先権主張番号	10-2022-0000989	(72)発明者	スン・ヒュン・ジュ
(32)優先日	令和4年1月4日(2022.1.4)		大韓民国・テジョン・3 4 1 2 2・ユソ
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		ン - グ・ムンジ - ロ・1 8 8・エルジー
			・エナジー・ソリューション・リサーチ
			・パーク
		審査官	高野 誠治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力貯蔵システム及びその動作方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のバッテリーセルを備えるバッテリーラックの測定データと故障フラグを出力するラック B M S と、

前記ラック B M S から前記測定データ及び前記故障フラグを受信し、前記測定データを通信変換して出力する通信変換装置と、

前記通信変換装置から前記測定データを受信するサーバーと、
を備え、

前記サーバーは、前記測定データを受信した際に、受信確認信号を前記ラック B M S または前記通信変換装置に伝送し、前記ラック B M S または前記通信変換装置は、前記受信確認信号を受信できなかった場合、前記故障フラグを活性化させ、

10

前記通信変換装置は、前記故障フラグが活性化されたか否かを判断し、前記故障フラグの活性化されたとの判断に応答して、前記測定データを記憶する、電力貯蔵システム。

【請求項 2】

前記通信変換装置は、前記ラック B M S から、C A N (コントローラエリアネットワーク)方式の前記測定データを受信して T C P (伝送制御プロトコル)方式に変換した後、前記サーバーに伝送する、請求項 1 に記載の電力貯蔵システム。

【請求項 3】

前記通信変換装置は、前記測定データを記憶する複数のメモリーを備える、請求項 2 に記載の電力貯蔵システム。

20

【請求項 4】

前記通信変換装置は、前記故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて複数のメモリーに順次前記測定データを記憶する、請求項 3 に記載の電力貯蔵システム。

【請求項 5】

前記通信変換装置は、前記複数のメモリーに前記測定データがすべて記憶された後も、前記故障フラグが活性化されれば、インデックスをリセットして前記複数のメモリーに順次測定データを上書きする、請求項 4 に記載の電力貯蔵システム。

【請求項 6】

通信変換装置に記憶された測定データを読み出す外部制御器をさらに備える、請求項 1 に記載の電力貯蔵システム。

【請求項 7】

前記外部制御器は、インデックス値と読み出し要求を前記通信変換装置に入力して、対応するメモリーに記憶された測定データを読み出す、請求項 6 に記載の電力貯蔵システム。

【請求項 8】

請求項 1 から 7 のうちのいずれか一項に記載の電力貯蔵システムの動作方法であって、前記ラック B M S により、前記バッテリーラックの前記測定データを出力する過程と、前記通信変換装置により、前記測定データを受信し、前記測定データを通信変換して出力する過程と、
前記サーバーにより、前記通信変換装置から前記測定データを受信し、前記測定データを受信した際に、受信確認信号を前記ラック B M S または前記通信変換装置に伝送する過程と、
前記ラック B M S または前記通信変換装置により、前記受信確認信号を受信できなかった場合に、前記故障フラグを活性化して出力する過程と、
前記通信変換装置により、前記故障フラグが活性化されたか否かを判断し、前記故障フラグが活性化されたとの判断に応答して、前記測定データをメモリーに記憶する過程と、
を含む、電力貯蔵システムの動作方法。

【請求項 9】

前記測定データは、前記故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて前記メモリーに記憶される、請求項 8 に記載の電力貯蔵システムの動作方法。

【請求項 10】

前記測定データは、所定のインデックスを超える故障フラグが活性化される場合、インデックスをリセットして、前記メモリーに上書きされる、請求項 9 に記載の電力貯蔵システムの動作方法。

【請求項 11】

外部制御器からインデックス値とともに読み出し要求を入力する過程と、
前記インデックス値に対応するメモリーの測定データを解析する、または前記サーバーに前記測定データを記憶する過程と、
をさらに含む、請求項 10 に記載の電力貯蔵システムの動作方法。

【請求項 12】

請求項 8 に記載の電力貯蔵システムの動作方法を、前記電力貯蔵システムに実行させる命令を含む、コンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電力貯蔵システム及びその動作方法に関し、特に、データの確保を二重化させてデータの伝送失敗によるデータの消失を防ぐことのできる電力貯蔵システム及びその動作方法に関する。

【背景技術】

【0002】

充放電可能な二次電池は、携帯型機器のみならず、電源によって駆動される電気車両（

10

20

30

40

50

Electric Vehicle)またはハイブリッド車両(Hybrid Vehicle)、並びに家庭用または産業用に用いられる中大型バッテリーを用いる電力貯蔵システム(Energy Storage System; ESS)や無停電電源装置(Uninterruptible Power Supply; UPS)などに一般的に的に応用されている。

【0003】

ここで、電力貯蔵システムは、生成された電気をバッテリー等の貯蔵装置に貯蔵していて、電力が必要になるときに供給して電力の使用の効率性を向上させる装置である。このような電力貯蔵システムは、太陽光、風力などといったような再生可能エネルギーを用いて発電された電気や発電所から送電されてきた電気をバッテリーに貯蔵しておき、電力の

10

【0004】

二次電池は、携帯端末などのバッテリーにより実現される場合には、必ずしもそうであるとは限らないが、上記のように電気車両またはエネルギー貯蔵源などに適用されるバッテリーは、通常、単位二次電池セル(cell)が複数集まる形態で用いられて高容量の環境への適合性を高めることになる。また、二次電池は、近頃、エネルギー貯蔵源としての活用をはじめとして、大容量の構造へのニーズが高まりつつあることに伴い、複数の二次電池が直列/並列などに接続されるマルチモジュール構造を有する二次電池パック(pack)が一般的に用いられている。

【0005】

電力貯蔵用の単位ラック(rack)は、多数の二次電池パックから構成され、それぞれの二次電池パックには、複数の二次電池セルまたは二次電池モジュール(module)が備えられている。また、セクション(section)は、多数のバンク(bank)から構成され、バンクは、多数のラックを備える構造を有する。電力貯蔵システムには、各バッテリーユニット(Battery Unit)の負荷への電力供給の制御、電流または電圧などの電気的な特性値の測定、充放電の制御、電圧の平滑化(equalization)の制御、充電状態(SOC: State Of Charge、充電量とも呼ばれる)の推定などの機能を果たすバッテリー管理システム(Battery Management System; BMS)がさらに備えられる。

20

【0006】

一方、1台の電力貯蔵システム内においては、数万個ほどの二次電池セルまたは二次電池モジュールが備えられており、このような電力貯蔵システムの運用に当たっては、数万個のセルまたはモジュール単位において、電圧、電流、温度、充電量(SOC)などをモニターリングし続ける必要があるが、コントローラエリアネットワーク(CAN: controller area network)通信に基づいてパックバッテリー管理システム(Pack Battery Management System; PBMS)からラックバッテリー管理システム(Rack Battery Management System; RBMS)へと、RBMSからバンクバッテリー管理システム(Bank Battery Management System; BBMS)へと、BBMSからバッテリーシステムコントローラ(Battery System Controller; BSC)へと監視情報を引き渡すBMS間の通信システム及び通信のための接続方法が用いられていた。

30

40

【0007】

上述したように、電力貯蔵システムのBMSは、BBMS、RBMS、PBMSなどから構成されている。中でも、RBMSは、CANからイーサネットへの変換器(CAN to Ethernet Converter)、すなわち、通信変換装置を介してラック電流、セル電圧などの測定データを伝送制御プロトコル(TCP: Transmission Control Protocol)通信方式を用いてモジュールログレシーバー(Module Log Receiver)、すなわち、サーバーに送信する。サーバーは、当該測定データを記憶し、予期しない故障が生じたときにサーバーに記憶された測定デ

50

ータを解析する。ところが、火災や予期しない障害により通信変換装置からサーバーへの測定データの伝送に失敗した場合、測定データの消失を招く虞がある。したがって、測定データが消失されないように測定データの二重化させる方案が望まれている。

【 0 0 0 8 】

本発明と関わる先行技術としては、下記に掲げる文献が挙げられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 9 】

【文献】大韓民国登録特許第 1 0 - 1 7 9 2 8 1 8 号公報

【文献】大韓民国登録特許第 1 0 - 1 7 2 6 9 3 0 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 0 】

本発明は、測定データの二重化管理を行うことが可能な電力貯蔵システム及びその動作方法を提供する。

【 0 0 1 1 】

本発明は、サーバーによる測定データの収集が不可能であるときに、通信変換装置に測定データを記憶し、記憶された測定データを解析することにより、測定データの消失を防ぐことのできる電力貯蔵システム及びその動作方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

20

【 0 0 1 2 】

本発明の一態様に係る電力貯蔵システムは、複数のバッテリーセルを備えるバッテリーラックの測定データと故障フラグを出力するラック B M S と、前記ラック B M S から測定データ及び故障フラグを受信し、測定データを通信変換して出力する通信変換装置と、前記通信変換装置から測定データを受信するサーバーと、を含み、前記通信変換装置は、前記故障フラグの活性化に応答して、前記測定データを記憶する。

【 0 0 1 3 】

前記通信変換装置は、前記ラック B M S から C A N (コントローラエリアネットワーク)方式の測定データを受信して T C P (伝送制御プロトコル)方式に変換した後、前記サーバーに伝送する。

30

【 0 0 1 4 】

前記サーバーは、測定データを受信する場合、受信確認信号を前記ラック B M S に伝送し、前記ラック B M S は、前記受信確認信号を受信できなかった場合、前記故障フラグを活性化させて通信変換装置に伝送する。

【 0 0 1 5 】

前記サーバーは、測定データを受信する場合、受信確認信号を前記通信変換装置に伝送し、前記通信変換装置は、前記受信確認信号を受信できなかった場合、前記故障フラグを活性化させる。

【 0 0 1 6 】

前記通信変換装置は、前記測定データを記憶する複数のメモリーを備える。

40

【 0 0 1 7 】

前記通信変換装置は、前記故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて複数のメモリーに順次に測定データを記憶する。

【 0 0 1 8 】

前記通信変換装置は、前記複数のメモリーに測定データがすべて記憶された後にも、前記故障フラグが活性化されれば、インデックスをリセットして複数のメモリーに順次に測定データを上書きする。

【 0 0 1 9 】

前記電力貯蔵システムは、通信変換装置に記憶された測定データを読み出す外部制御器をさらに備える。

50

【 0 0 2 0 】

前記外部制御器は、インデックス値と読み出し要求を前記通信変換装置に入力して、対応するメモリーに記憶された測定データを読み出す。

【 0 0 2 1 】

本発明の他の態様に係る電力貯蔵システムの動作方法は、バッテリーラックの測定データと故障フラグを受信する過程と、前記故障フラグが活性化されたか否かを判断する過程と、前記故障フラグが活性化された場合、前記測定データをメモリーに記憶する過程と、前記故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて測定データをメモリーに記憶する過程と、所定のインデックスを超える故障フラグが活性化される場合、インデックスをリセットして測定データをメモリーに上書きする過程と、を含む。

10

【 0 0 2 2 】

前記故障フラグは、サーバーが測定データを受信できなかった場合に活性化される。

【 0 0 2 3 】

前記電力貯蔵システムの動作方法は、外部制御器からインデックス値とともに読み出し要求を入力する過程と、前記インデックス値に対応するメモリーの測定データを解析したり、サーバーに記憶したりする過程と、をさらに含む。

【発明の効果】

【 0 0 2 4 】

本発明は、バッテリーラックの測定データをラック B M S が生成して通信変換装置を介してサーバーに伝送する。このとき、ラック B M S は、測定データとともに故障フラグを伝送し、サーバーが通信変換装置を介して測定データを受信できなかった場合、故障フラグが活性化される。通信変換装置は、故障フラグが活性化されれば、測定データをメモリーに記憶し、メモリーに記憶された測定データは、外部制御器が読み込んでサーバーに記憶しかつ解析することができる。

20

【 0 0 2 5 】

したがって、本発明は、サーバーに伝送できなかった測定データを通信変換装置が記憶し、外部制御器を用いて記憶された測定データを解析して測定データの二重化管理を行うことが可能であることから、測定データの消失を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 6 】

30

【図 1】本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムの構成を説明するためのブロック図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムを構成するラック B M S の構成を説明するためのブロック図である。

【図 3】本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムを構成する通信変換装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図 4】本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムの動作方法を説明するためのフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 7 】

40

以下、添付図面に基づいて、本発明の実施形態をより詳しく説明する。しかしながら、本発明は以下に開示される実施形態に何ら限定されるものではなく、異なる様々な形態に具体化され、単にこれらの実施形態は本発明の開示を完全たるものにし、通常の知識を有する者に発明の範囲を完全に知らせるために提供されるものである。図中、色々な層及び各領域を明確に表わすために厚さを拡大して示しており、図中、同じ符号は、同じ構成要素を指し示すようにしている。

【 0 0 2 8 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムの構成を説明するためのブロック図である。また、図 2 及び図 3 は、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムを構成するラック B M S 及び通信変換装置の構成を説明するためのブロック図である。

50

【 0 0 2 9 】

図 1 ~ 図 3 を参照すると、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムは、複数のバッテリーセルを備えるバッテリーラック 1 0 0 0 の測定データと故障フラグを出力するラック B M S 1 0 0 と、ラック B M S 1 0 0 から測定データ及び故障フラグを受信し、測定データを通信変換して出力し、故障フラグの活性化に応答して、測定データを記憶する通信変換装置 2 0 0 0 と、通信変換装置 2 0 0 0 から測定データを受信するサーバー 3 0 0 0 と、を備えていてもよい。また、本発明は、通信変換装置に記憶された測定データを読み出す外部制御器 4 0 0 0 をさらに備えていてもよい。このような本発明は、通信不良、火災など何らかの原因により通信変換装置 2 0 0 0 から伝送された測定データをサーバー 3 0 0 0 が受信できなかった場合に故障フラグが活性化され、通信変換装置 2 0 0 0 は、故障フラグの活性化の有無に
10 応答して故障フラグが活性化された時点の測定データを記憶し、記憶された測定データを外部制御器 4 0 0 0 が読み込んで測定データを解析する。このとき、通信変換装置 2 0 0 0 は、故障フラグの活性化に
20 応答して、測定データを記憶することができるが、記憶される測定データは、通信変換されていない測定データであってもよいし、通信変換された測定データであってもよい。したがって、測定データの二重化管理を行うことが可能であり、これにより、測定データの消失を防ぐことができる。このような本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムを各構成要素ごとにさらに詳しく説明すれば、下記の通りである。

【 0 0 3 0 】

《 1 . バッテリーラック 》

【 0 0 3 1 】

バッテリーラック 1 0 0 0 は、直列に、並列にもしくは直列及び並列に接続された複数のバッテリーセルと、当該バッテリーラックの充電及び放電をそれぞれ管理するラック B M S 1 0 0 と、を備えていてもよい。ここで、複数のバッテリーセルは、1つのバッテリーパックを構成し、複数のバッテリーパックが1つのバッテリーラック 1 0 0 0 を構成してもよく、各バッテリーパックにパック B M S がそれぞれ設けられてもよい。一方、バッテリーラック 1 0 0 0 は、電力貯蔵システムに複数配備されていてもよい。すなわち、電力貯蔵システムは、複数のバッテリーラック 1 0 0 0 を備えていてもよく、複数のバッテリーパック 1 0 0 0 のそれぞれにラック B M S 1 0 0 が設けられてもよい。ラック B M S 1 0 0 は、各バッテリーラック 1 0 0 0 の充放電情報または電圧、電流などを測定し、各セルの充電状態 (S t a t e o f C h a r g e ; S O C) 及び寿命 (S t a t e o f H e a l t h ; S O H) をモニターリングすることにより、各セルの過充電、過放電、過電流、過熱などからセルを保護し、セルバランシング (c e l l b a l a n c i n g) を行うことでバッテリーの効率を向上させる。また、ラック B M S 1 0 0 の測定データは、通信変換装置 2 0 0 0 を介してサーバー 3 0 0 0 に送信され得る。このとき、ラック B M S 1 0 0 は、測定データとともに故障フラグを通信変換装置 2 0 0 0 に送信してもよい。このようなラック B M S 1 0 0 の構成を図 2 に示す。

【 0 0 3 2 】

《 1 . 1 . ラック B M S 》

【 0 0 3 3 】

ラック B M S 1 0 0 は、図 2 に示すように、バッテリーラック 1 0 0 0 の状態を測定する測定部 1 1 0 と、外部とデータの入出力を行う通信部 1 2 0 と、ラック B M S 1 0 0 を制御しかつ管理する制御部 1 3 0 と、を備えていてもよい。また、バッテリーラック 1 0 0 0 のバランシングを行うバランシング部 1 4 0 をさらに備えていてもよい。

【 0 0 3 4 】

《 1 . 1 . 1 . 測定部 》

【 0 0 3 5 】

測定部 1 1 0 は、バッテリーラック 1 0 0 0 の状態を測定するために設けられるが、例えば、バッテリーラック 1 0 0 0 の電圧、電流などを測定する。ここで、測定部 1 1 0 は、バッテリーラックのみならず、バッテリーパック及びバッテリーセルの少なくともい
50

れか1つの電圧及び電流などを測定することができる。すなわち、測定部110は、バッテリーラック、バッテリーパック、バッテリーセルの少なくともいずれか1つの電圧、電流などを測定することができる。このために、測定部110は、複数のセンサーを備えていてもよく、例えば、少なくとも1つの電圧センサー及び少なくとも1つの電流センサーを備えていてもよい。電圧センサーは、バッテリーラック、バッテリーパックまたはバッテリーセルの少なくともいずれか1つの電圧を測定することができる。例えば、電圧センサーを用いて、バッテリーラックの電圧を測定することができ、バッテリーラック1000から所定の時間後に安定化した電圧、すなわち、開回路電圧（OCV：Open Circuit Voltage）を測定することができる。また、電流センサーは、バッテリーラックの電流を測定することができる。電流センサーは、例えば、ホール（Hall）素子を用いて電流を測定し、測定された電流に対応する信号を出力するホール電流変流器（Hall current transformer）を備えていてもよい。一方、測定部110は、バッテリーラックまたは周辺の温度を測定する温度センサー（図示せず）をさらに備えていてもよい。温度センサーは、バッテリーラックまたはバッテリーパックのある一つの領域または複数の領域の温度を測定することができ、このために、少なくとも1つ以上設けられてもよい。

【0036】

《1.1.2. 通信部》

【0037】

通信部120は、ラックBMS100と通信変換装置2000との間のデータの入出力を行う。このとき、ラックBMS100と通信変換装置2000とは、CAN（Controller Area Network）通信により接続されてデータ入出力を行うことができる。すなわち、ラックBMS100と通信変換装置2000とは、CAN通信方式のデータを入出力することができる。このような通信部120は、制御部130の制御に従って、測定部110から測定データを受信して通信変換装置2000に引き渡す。また、通信部120のフロントエンドには、図示しないデータの一時記憶のためのバッファ部が設けられてもよい。すなわち、バッファ部は、制御部130の制御に従って、測定部110から出力されるデータを一時的に記憶した後、通信部120を介して通信変換装置2000に引き渡すようにしてもよい。このとき、バッファ部は、以前の測定データが通信変換装置2000に出力されれば、次の測定データを記憶する。すなわち、バッファ部は、次の測定データにより以前の測定データを上書きすることができる。一方、通信部120は、本発明の一実施形態に係る故障フラグを送信することができる。すなわち、通信部120は、バッテリーラック1000の例えば、ラック電圧、セル電流などの測定データとともに、故障フラグを通信変換装置2000に伝送することができる。このとき、通信部120は、サーバー2000から出力される測定データ受信完了信号を受信するが、所定の時間以上受信完了信号を受信できなかった場合、故障フラグを活性化させて出力する。すなわち、ラックBMS100から通信変換装置2000を介してサーバー3000へと測定データが送信されるが、サーバー3000は、測定データを受信すれば、測定データ受信完了信号を出力し、ラックBMS100は、所定の時間の間に受信完了信号を受信できない場合、故障フラグを活性化させて通信変換装置2000に送信する。このとき、サーバー3000からの受信完了信号は、サーバー3000からラックBMS100の通信部120により受信されてもよいし、通信変換装置2000を介してラックBMS100の通信部120により受信されてもよい。すなわち、受信完了信号を受信するために、ラックBMS100は、通信部120がサーバー2000と接続されてもよいし、通信変換装置2000と接続されてもよい。

【0038】

《1.1.3. 制御部》

【0039】

制御部130は、ラックBMS100を構成する構成要素を制御しかつ管理する。すなわち、制御部130は、測定部110を制御して、測定部110がバッテリーラック、バ

10

20

30

40

50

バッテリーパック及びバッテリーセルの少なくともいずれか１つの電圧、電流、及び温度などを測定するようにし、そこにおいて測定されたデータを通信部１２０を介して通信変換装置２０００に伝送するようにする。ここで、測定部１１０は、引き続き、バッテリーパック１０００の状態を測定し続け、制御部１３０は、測定部１１０から出力されるデータを周期的に通信変換装置２０００に引き渡すようにしてもよい。いうまでもなく、制御部１３０は、測定部１１０において測定された以前のデータと現在のデータとを比較した後、現在のデータが変化した場合、または設定された範囲外に変化した場合にのみ当該データを引き渡してもよい。また、制御部１３０は、balancing部１４０を制御して、選択された少なくともいずれか１つのバッテリーセルをbalancingするようにする。一方、制御部１３０は、サーバー３０００からの受信完了信号の受信有無に応じて、故障フラグを活性化させることができる。すなわち、制御部１３０は、通信部１２０を制御して故障フラグを通信部１２０を介して出力することができるが、サーバー３０００からの受信完了信号を受信できない場合、故障フラグを活性化させて通信部１２０を介して出力することができる。

10

【００４０】

《１．１．４．balancing部》

【００４１】

balancing部１４０は、複数のバッテリーパック１０００の全体の充電状態のバランスを取るために、バッテリーパック１０００を構成する複数のバッテリーセルの全体を充電または放電することができる。すなわち、複数のバッテリーパック１０００は、少なくともいずれか１つの充電状態が高い場合もあれば低い場合もあるが、パックBMS１００の制御部１３０の制御に従って、balancing部１４０を介してbalancingを行ってバッテリーパックを構成する全体のバッテリーセルを充電または放電することができる。このとき、充電状態が比較的高いバッテリーパック１０００は、全体のバッテリーセルを放電し、充電状態が比較的低いバッテリーパック１０００は、全体のバッテリーセルを充電することができる。このようなbalancing部１４０は、例えば、各バッテリーセルの両端の間にスイッチと負荷抵抗が直列に接続されて構成され得る。したがって、制御部１３０の制御信号に従って、スイッチがオン／オフされて負荷抵抗を介してバッテリーセルに充電された電圧を放電することができる。また、balancing部１４０は、制御部１３０の制御に従って、バッテリーパック１０００を構成する各バッテリーセルの充電状態のバランスを取るために、充電状態が比較的高いセルは放電し、充電状態が比較的低いセルは充電することができる。すなわち、測定部１１０がバッテリーパック１０００を構成する複数のバッテリーセルの電圧及び電流を測定し、制御部１３０は、測定部１１０の測定結果に基づいて、充電状態が高いセルは放電し、充電状態が低いセルは充電することができる。

20

30

【００４２】

《２．通信変換装置》

【００４３】

通信変換装置２０００は、パックBMS１００とサーバー３０００との間の測定データの通信を行う。このとき、通信変換装置２０００は、パックBMS１００とCAN(Controller Area Network)通信により接続され、サーバー３０００と伝送制御プロトコル(TCP: Transmission Control Protocol)通信により接続される。したがって、通信変換装置２０００は、CAN通信をTCP通信に変換してパックBMS１００からの測定データをサーバー３０００に伝送する。すなわち、通信変換装置２０００は、パックBMS１００からCAN方式の測定データを受信してTCP方式の測定データに変換した後、サーバー３０００に伝送する。また、通信変換装置２０００は、本発明に係る故障フラグを受信し、故障フラグの活性化にตอบสนองして、パックBMS１００から受信した測定データを記憶する。すなわち、パックBMS１００から受信した故障フラグが活性化された場合、通信変換装置２０００は、当該測定データを記憶する。いうまでもなく、通信変換装置２０００が故障フラグを活性化させるこ

40

50

ともできるが、通信変換装置 2 0 0 0 がサーバー 3 0 0 0 から受信確認信号を受信し、通信変換装置 2 0 0 0 がサーバー 3 0 0 0 から受信確認信号を受信できない場合に、故障フラグを活性化させることもできる。このような通信変換装置 2 0 0 0 の構成を図 3 に示す。

【 0 0 4 4 】

図 3 を参照すると、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムの通信変換装置 3 0 0 0 は、ラック B M S 1 0 0 を介してバッテリーラック 1 0 0 0 の測定データ及び故障フラグを受信する第 1 の通信部 2 1 0 と、第 1 の通信部 2 1 0 を介して測定データを受信してサーバー 3 0 0 0 に送信するために測定データを通信変換し、故障フラグの活性化の有無を判断する制御部 2 2 0 と、故障フラグが活性化された場合、測定データを記憶するためのメモリー 2 3 0 と、制御部 2 2 0 を介して通信変換された測定データをサーバー 3 0 0 0 に伝送するための第 2 の通信部 2 4 0 と、を備えていてもよい。

10

【 0 0 4 5 】

《 2 . 1 . 第 1 の通信部 》

【 0 0 4 6 】

第 1 の通信部 2 1 0 は、C A N 通信モジュールを備えてラック B M S 1 0 0 から測定データをリアルタイムにて受信し、受信した測定データを制御部 2 2 0 に引き渡す。すなわち、第 1 の通信部 2 1 0 は、ラック B M S 1 0 0 の通信部 1 1 0 と接続されてラック B M S 1 0 0 の通信部 1 1 0 からバッテリーラック 1 0 0 0 の測定データを C A N 方式により受信する。また、第 1 の通信部 2 1 0 は、測定データとともにラック B M S 1 0 0 から故障フラグを受信し、これを制御部 2 2 0 に引き渡す。

20

【 0 0 4 7 】

《 2 . 2 . 制御部 》

【 0 0 4 8 】

制御部 2 2 0 は、第 1 の通信部 2 1 0 を介してラック B M S 1 0 0 からリアルタイムにて伝送される測定データを通信変換する。すなわち、制御部 2 2 0 は、通信変換部を備えて C A N 方式の測定データを T C P 方式に変換し、T C P 変換された測定データを第 2 の通信部 2 4 0 に引き渡す。また、制御部 2 2 0 は、第 1 の通信部 2 1 0 を介して測定データとともに受信した故障フラグの活性化の有無を判断して測定データを記憶する。すなわち、通信ラインの故障、火災などによりサーバー 3 0 0 0 が測定データを受信できない場合、故障フラグが活性化されるが、制御部 2 2 0 は、故障フラグが活性化される時点の測定データをメモリー 2 3 0 に記憶することができる。このとき、メモリー 2 3 0 に記憶される測定データは、通信変換されていない測定データであってもよいし、通信変換された測定データであってもよい。メモリー 2 3 0 に記憶される測定データは、後述する外部制御器 4 0 0 0 との通信方式に応じてデータの形式が決定され得る。すなわち、外部制御器 4 0 0 0 が C A N 方式により通信をする場合、変換されていない測定データがメモリー 2 3 0 に記憶され、外部制御器 4 0 0 0 が T C P 方式により通信をする場合、変換された測定データがメモリー 2 3 0 に記憶され得る。本発明の実施形態においては、外部制御器 4 0 0 0 が C A N 方式により通信をし、それにより、変換されていない C A N 方式の測定データがメモリー 2 3 0 に記憶され得る。一方、メモリー 2 3 0 は、少なくとも 2 以上、例えば、5 個配備されてもよく、故障フラグが活性化される度に 5 個のメモリー 2 3 0 に順次に測定データを記憶することができる。すなわち、制御部 2 2 0 は、故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて 5 個のメモリー 2 3 0 に順次に測定データを記憶することができる。また、制御部 2 2 0 は、5 個のメモリー 2 3 0 に測定データが記憶された後にも、故障フラグが活性化されれば、第 1 のメモリーから第 5 のメモリーまで順に測定データを上書きすることができる。

30

40

【 0 0 4 9 】

《 2 . 3 . メモリー 》

【 0 0 5 0 】

メモリー 2 3 0 は、故障フラグが活性化された場合の測定データを記憶する。すなわち、通信ラインの故障、システムのフォールト (f a u l t) などによる火災などによりサ

50

ーバー 3 0 0 0 にデータの収集を行うことが不可能である場合、サーバー 3 0 0 0 から受信確認信号が発生せず、これを受信できなかったラック B M S 1 0 0 が故障フラグを活性化させて出力し、故障フラグが活性化されたと判断されれば、制御部 2 2 0 により測定データがメモリー 2 3 0 に記憶され得る。このとき、メモリー 2 3 0 は、少なくとも 2 以上配備されてもよい。例えば、メモリー 2 3 0 は、第 1 ~ 第 5 のメモリーとして配備されてもよく、故障フラグの活性化の回数に応じて、第 1 ~ 第 5 のメモリーに順次に測定データが記憶され得る。すなわち、最初の故障フラグが活性化される場合、第 1 のメモリーに測定データが記憶され、2 番目、3 番目、4 番目、及び 5 番目の故障フラグが活性化される度に、第 2 ~ 第 5 のメモリーに測定データが順に記憶され得る。ところが、5 回を超えて故障フラグが活性化されれば、第 1 ~ 第 5 のメモリーに再び測定データが順次に記憶されるが、以前に記憶された測定データに新たな測定データが上書きされ得る。このようなメモリー 2 3 0 は、セキュアデジタルカード (Secure Digital Card、SD カード)、フラッシュメモリー (Flash Memory)、USB メモリー、外付けハードディスクなどを備えていてもよい。すなわち、メモリー 2 3 0 は、通信変換装置 2 0 0 0 内に組み込まれてもよいし、通信変換装置 2 0 0 0 の外部に外付けされてもよい。

【 0 0 5 1 】

《 2 . 4 . 第 2 の通信部 》

【 0 0 5 2 】

第 2 の通信部 2 4 0 は、制御部 2 2 0 から通信変換された測定データを外部通信網を介してサーバー 3 0 0 0 に伝送する。すなわち、第 2 の通信部 2 4 0 は、制御部 2 2 0 を介して T C P 方式に変換された測定データをサーバー 3 0 0 0 に伝送する。このために、第 2 の通信部 2 4 0 は、サーバー 3 0 0 0 と無線または有線にて接続され得る。一方、第 2 の通信部 2 4 0 のフロントエンドには、図示しないデータの一時的な記憶のためのバッファ部が設けられてもよい。すなわち、バッファ部は、制御部 2 3 0 の制御に従って、T C P 変換された測定データを一時的に記憶した後、第 2 の通信部 2 4 0 を介してサーバー 3 0 0 0 に引き渡すようにしてもよい。バッファ部は、以前の測定データがサーバー 3 0 0 0 に出力されれば、次の測定データを記憶する。すなわち、バッファ部は、次の測定データが以前の測定データを上書きすることができる。このとき、バッファ部が測定データを一時的に記憶しているため、故障フラグが活性化された場合、バッファ部に一時的に記憶された測定データをメモリー 2 3 0 に記憶することができる。すなわち、バッファ部は、次の測定データが入ってくるまで以前の測定データを記憶することができるが、故障フラグが活性化された場合、制御部 2 2 0 の制御に従って、バッファ部に記憶された以前の測定データを次の測定データにて上書きせず、メモリー 2 3 0 に記憶することができる。換言すれば、任意の測定データのサーバー 3 0 0 0 への伝送に失敗した場合、故障フラグが活性化され、活性化された故障フラグに基づいて、制御部 2 2 0 がバッファ部に一時的に記憶された測定データをメモリー 2 3 0 に記憶することができる。このように、故障フラグが活性化される度にバッファ部に一時的に記憶された測定データをメモリー 2 3 0 に記憶することができ、メモリー 2 3 0 のインデックス値を増加させて複数のメモリー 2 3 0 に順次に測定データを記憶することができる。

【 0 0 5 3 】

《 3 . サーバー 》

【 0 0 5 4 】

サーバー 3 0 0 0 は、通信変換装置 2 0 0 0 と接続されて通信変換装置 2 0 0 0 から測定データを受信し、受信した測定データを記憶する。このとき、サーバー 3 0 0 0 は、通信変換装置 2 0 0 0 と T C P 方式により接続され得る。すなわち、サーバー 3 0 0 0 は、T C P 方式の測定データを受信して記憶することができる。また、サーバー 3 0 0 0 は、測定データを受信すれば、受信確認信号を生成して出力する。このとき、受信確認信号は、サーバー 3 0 0 0 からラック B M S 1 0 0 へと伝送されてもよいし、通信変換装置 2 0 0 0 を介してラック B M S 1 0 0 に伝送されてもよい。すなわち、受信確認信号は、ラック B M S 1 0 0 に引き渡され、ラック B M S 1 0 0 は、サーバー 3 0 0 0 の測定データの

受信有無に応じて、故障フラグを活性化させるが、受信確認信号の引き渡しのためにサーバー３０００とラックＢＭＳ１００とが接続されてもよく、サーバー３０００の受信確認信号が通信変換装置２０００を介してラックＢＭＳ１００に引き渡されてもよい。また、受信確認信号は、通信変換装置２０００に引き渡され、通信変換装置２０００がサーバー３０００から受信確認信号を受信できなかった場合、通信変換装置２０００により故障フラグが活性化されてもよい。

【００５５】

《４．外部制御器》

【００５６】

外部制御器４０００は、サーバー３０００に測定データが受信されなかった場合、サーバー３０００に受信されていない測定データを確認しかつ解析するために設けられてもよい。すなわち、外部制御器４０００は、通信変換装置２０００と接続されて通信変換装置２０００に記憶された測定データを読み出すことができる。このとき、外部制御器４０００は、読み出し要求（read request）をメモリーインデックスとともに通信変換装置２０００にリクエストし、通信変換装置２０００は、当該インデックスのメモリーに記憶された測定データを外部制御器４０００の指令に従って、サーバー３０００に伝送することができる。外部制御器４０００の読み出し要求とメモリーインデックスは、CAN方式により通信変換装置２０００に伝送され得る。具体的に、外部制御器４０００は、通信変換装置２０００の制御部２２０にCAN通信方式により読み出し要求とメモリーインデックスをリクエストし、制御部２２０は、当該インデックスのメモリー２３０に記憶された測定データを外部制御器４０００に引き渡す。すなわち、サーバー３０００が受信できなかった測定データを、外部制御器４０００の要求に従って、通信変換装置２０００はサーバー３０００に伝送することができる。ここで、外部制御器４０００は、通信変換装置２０００と無線または有線にて接続された管理者端末を備えていてもよい。管理者端末は、コンピューター、ノート型パソコン、携帯電話、携帯情報端末（PDA：Personal Digital Assistant）及びスマートフォン（Smart Phone）のうちから選択される少なくともいずれか一種を備えていてもよい。

【００５７】

上述したように、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムは、ラックＢＭＳ１００を備えるバッテリーラック１０００と、通信変換装置２０００と、サーバー３０００と、を備え、ラックＢＭＳ１００において測定されたバッテリーラック１０００の測定データを通信変換装置２０００を介してサーバー３０００に引き渡す。このとき、本発明は、ラックＢＭＳ１００が測定データとともに故障フラグを通信変換装置２０００に引き渡し、通信変換装置２０００は、メモリー２３０を備えて、故障フラグが活性化されれば、測定データをメモリー２３０に記憶する。すなわち、通信不良、火災など何らかの原因によりサーバー３０００が測定データを受信できなければ、受信確認信号を生成せず、ラックＢＭＳ１００は、所定の時間の間に受信確認信号を確認できなければ、故障フラグを活性化させて通信変換装置２０００に引き渡し、通信変換装置２０００は、故障フラグの活性化にตอบสนองして、メモリー２３０に測定データを記憶する。このとき、メモリー２３０は、２以上の複数から構成され、通信変換装置２０００は、故障フラグが活性化される度にインデックス（index）を１ずつ増加させ、当該インデックスのメモリー２３０に測定データを記憶する。複数のメモリー２３０に測定データがすべて記憶されれば、再びインデックスを１にリセットし、当該メモリー２３０を新たに受信した測定データにて上書きする。例えば、メモリー２３０は、５個から構成され、故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて第１のメモリーから第５のメモリーへと順に測定データを記憶し、インデックスが５まで増加して第５のメモリーまで測定データが記憶されれば、インデックスをリセットして第１のメモリーから第５のメモリーまで測定データを順に上書きする。すなわち、活性化された故障フラグを受信すれば、第１のメモリーから第５のメモリーの順で測定データを記憶し、第５のメモリーまで測定データが記憶された後にも、故障フラグが活性化されれば、再び第１のメモリーから第５のメモリーの順で入力された測定デ

10

20

30

40

50

ータを上書きする。一方、通信変換装置 2000 は、外部制御器 4000 から CAN 通信を用いてインデックス値とともに読み出し要求を受信して、受信したインデックス値に対応するメモリ 230 の測定データを読み出してサーバー 3000 に伝送する。したがって、本発明は、サーバー 3000 に伝送できなかった測定データを通信変換装置 2000 が記憶し、外部制御器 4000 を用いて記憶された測定データを読み出すので、測定データの二重化管理を行うことが可能であり、測定データの消失を防ぐことができる。

【0058】

図 4 は、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムの動作方法を説明するためのフロー図である。

【0059】

図 4 を参照すると、本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムの動作方法は、バッテリーラックの測定データと故障フラグを受信する過程 (S110) と、故障フラグが活性化されたか否かを判断する過程 (S120) と、故障フラグが活性化された場合、測定データをメモリに記憶する過程 (S130) と、故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて測定データをメモリに記憶する過程 (S140、S150) と、所定のインデックスを超える故障フラグが活性化される場合、インデックスをリセットして測定データをメモリに上書きする過程 (S160) と、外部制御器からインデックス値とともに読み出し要求を入力する過程 (S170) と、インデックス値に対応するメモリの測定データを解析したりサーバーに記憶したりする過程 (S180) と、を含んでいてもよい。このような本発明の一実施形態に係る電力貯蔵システムの動作方法を各過程ごとにさらに詳しく説明すれば、下記の通りである。

【0060】

S110：ラック BMS 100 は、バッテリーラック 1000 の電圧、電流、及び温度などの状態を測定して測定データを生成し、これを通信変換装置 2000 に伝送する。すなわち、測定部 110 がバッテリーラック、バッテリーパック及びバッテリーセルの少なくともいずれか 1 つの電圧、電流、及び温度などを測定し、そこから生成された測定データを通信部 120 を介して通信変換装置 2000 に伝送する。また、ラック BMS 100 は、測定データとともに故障フラグを通信変換装置 2000 に伝送することができる。すなわち、ラック BMS 100 は、サーバー 3000 からの受信完了信号の受信有無に応じて、故障フラグを活性化させることができるが、サーバー 3000 からの受信完了信号を受信できない場合、故障フラグを活性化させて通信変換装置 2000 に伝送することができる。

【0061】

S120：バッテリーラックの測定データと故障フラグを受信した通信変換装置 2000 は、測定データを通信変換してサーバー 3000 に伝送する。すなわち、通信変換装置 2000 は、ラック BMS 100 から CAN 方式の測定データを入力して TCP 方式に変換した後、サーバー 3000 に伝送する。また、通信変換装置 2000 は、故障フラグが活性化されたか否かを判断することができる。すなわち、サーバー 3000 は、測定データを受信すれば、受信確認信号を生成してラック BMS 100 に伝送することができるが、ラック BMS 100 は、所定の時間の間に受信確認信号を受信できない場合、故障フラグを活性化させることができ、通信変換装置 2000 は、ラック BMS 100 から受信した故障フラグが活性化されたか否かを判断することができる。

【0062】

S130：故障フラグが活性化された場合、通信変換装置 2000 は、測定データをメモリ 230 に記憶する。メモリ 230 は、通信変換装置 2000 内部または外部に設けられてもよく、2 以上の複数で設けられてもよい。一方、通信変換装置 2000 内には、サーバー 3000 に伝送する前に測定データを一時的に記憶するバッファ部が設けられてもよい。バッファ部は、以前の測定データがサーバー 3000 に出力されれば、次の測定データを記憶する。すなわち、バッファ部は、次の測定データにより以前の測定データを上書きすることができる。このとき、バッファ部が測定データを一時的に記憶

10

20

30

40

50

しているので、故障フラグが活性化された場合、バッファ部に一時的に記憶された測定データをメモリー 230 に記憶することができる。すなわち、バッファ部は、次の測定データが入ってくるまで以前の測定データを記憶することができるが、故障フラグが活性化された場合、制御部 220 の制御に従って、バッファ部に記憶された以前の測定データを次の測定データにて上書きせず、メモリー 230 に記憶することができる。換言すれば、任意の測定データのサーバー 3000 への伝送に失敗した場合、故障フラグが活性化され、活性化された故障フラグに基づいて、制御部 220 がバッファ部に一時的に記憶された測定データをメモリー 230 に記憶することができる。このように、故障フラグが活性化される度にバッファ部に一時的に記憶された測定データをメモリー 230 に記憶することができ、メモリー 230 のインデックス値を増加させて複数のメモリー 230 に順次に測定データを記憶することができる。

10

【0063】

S140、S150：故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて測定データをメモリーに記憶する。このとき、メモリー 230 は、2 以上の複数から構成され、通信変換装置 2000 は、故障フラグが活性化される度にインデックス (index) を 1 ずつ増加させ、当該インデックスのメモリー 230 に測定データを記憶する。例えば、メモリー 230 は、5 個から構成され、故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて第 1 のメモリーから第 5 のメモリーまで順に測定データを記憶する。すなわち、活性化された故障フラグを受信すれば、第 1 のメモリーから第 5 のメモリーの順で測定データを記憶する。

20

【0064】

S160：所定のインデックスを超える故障フラグが活性化される場合、インデックスをリセットして測定データをメモリーに上書きする。すなわち、複数のメモリー 230 に測定データがすべて記憶されれば、再びインデックスを 1 にリセットし、当該メモリー 230 を新たに受信した測定データで上書きする。例えば、メモリー 230 は、5 個から構成され、故障フラグが活性化される度にインデックスを増加させて第 1 のメモリーから第 5 のメモリーまで順に測定データを記憶し、インデックスが 5 まで増加して第 5 のメモリーまで測定データが記憶されれば、インデックスをリセットして第 1 のメモリーから第 5 のメモリーまで測定データを順次上書きする。すなわち、活性化された故障フラグを受信すれば、第 1 のメモリーから第 5 のメモリーの順で測定データを記憶し、第 5 のメモリーまで測定データが記憶された後にも、故障フラグが活性化されれば、再び第 1 のメモリーから第 5 のメモリーの順に入力された測定データを上書きする。

30

【0065】

S170：外部制御器 4000 からインデックス値とともに読み出し要求が入力される。外部制御器 4000 は、サーバー 3000 に測定データが受信されなかった場合、サーバー 3000 に受信されていない測定データを確認しかつ解析するために設けられてもよい。すなわち、外部制御器 4000 は、通信変換装置 2000 と接続されて通信変換装置 2000 に記憶された測定データを読み出すことができる。このとき、外部制御器 4000 は、読み出し要求 (read request) をメモリーインデックスとともに通信変換装置 2000 にリクエストする。

40

【0066】

S180：インデックス値に対応するメモリーの測定データを解析し、サーバーに記憶してよい。外部制御器 4000 の要求に従って、通信変換装置 2000 は、当該インデックスのメモリーに記憶された測定データをサーバー 3000 に伝送することができる。具体的に、外部制御器 4000 は、通信変換装置 2000 の制御部 220 に読み出し要求とメモリーインデックスをリクエストし、制御部 220 は、当該インデックスのメモリー 230 に記憶された測定データを外部制御器 4000 に引き渡す。すなわち、サーバー 3000 が受信できなかった測定データを、外部制御器 4000 の要求に従って、通信変換装置 2000 はサーバー 3000 に伝送することができる。

【0067】

50

前述したような本発明の技術的思想は、前記実施形態に基づいて具体的に記述されたが、前記実施形態はその説明のためのものであり、その制限のためのものではないということに留意すべきである。なお、本発明の技術分野における当業者であれば、本発明の技術思想の範囲内において種々の実施形態が実施可能であるということが理解できる筈である。

【 0 0 6 8 】

本発明の図面に用いられた符号及びその名称は、下記の通りである。

【符号の説明】

【 0 0 6 9 】

- 1 0 0 : ラック B M S
- 1 0 0 0 : バッテリーラック
- 2 0 0 0 : 通信変換装置
- 3 0 0 0 : サーバー
- 4 0 0 0 : 外部制御器

10

20

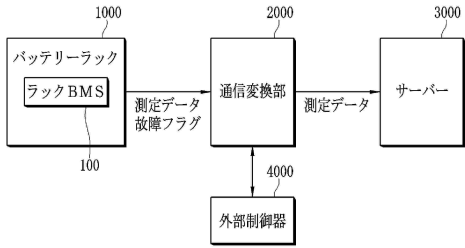
30

40

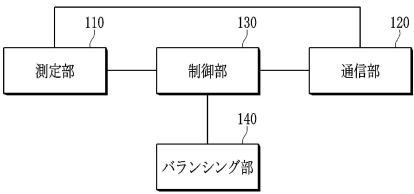
50

【図面】

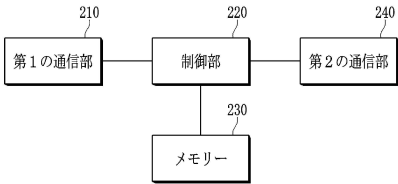
【図 1】



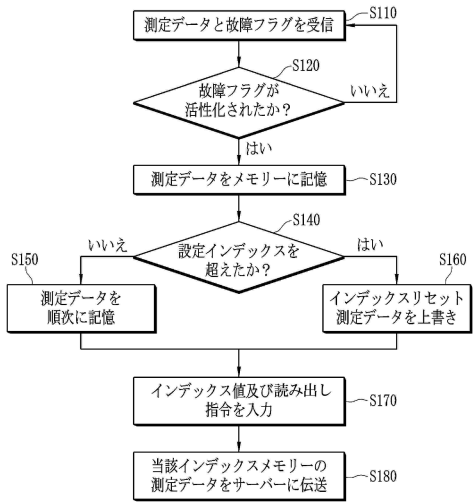
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 2 0 - 1 9 5 2 6 6 (J P , A)
特開 2 0 2 1 - 0 8 6 8 1 6 (J P , A)
特開 2 0 1 7 - 0 9 7 5 5 6 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)
- | | | | |
|---------|-----------|---|-----------|
| H 0 1 M | 1 0 / 4 2 | - | 1 0 / 4 8 |
| H 0 2 J | 7 / 0 0 | - | 7 / 1 2 |
| H 0 2 J | 7 / 3 4 | - | 7 / 3 6 |