

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年5月26日(26.05.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/086165 A1

- (51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082597
- (22) 国際出願日: 2016年11月2日(02.11.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2015-224440 2015年11月17日(17.11.2015) JP
- (71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 高塚 皓正(TAKATSUKA, Hiromasa); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 和田 純一(WADA, Junichi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 笠井 一希(KASAI, Kazuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 元山 雅史, 外(MOTOYAMA, Masafumi et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町1丁目

4番19号 サウスホレストビル11階 Osaka (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW).
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

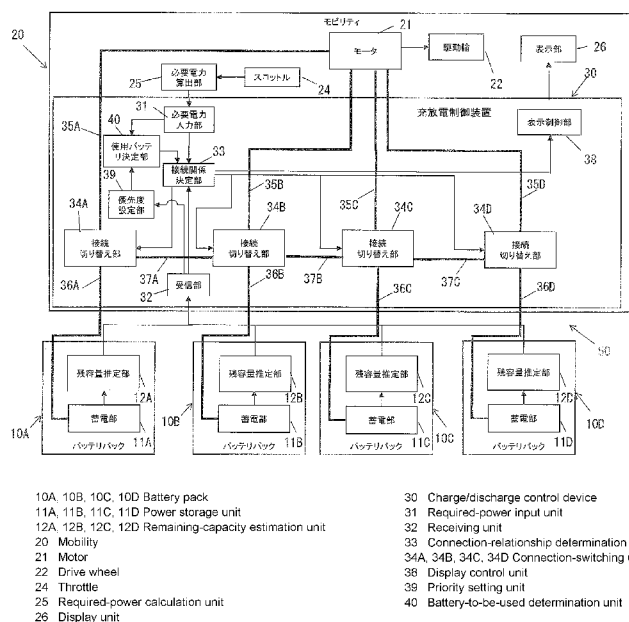
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: CHARGE/DISCHARGE CONTROL DEVICE, CHARGE/DISCHARGE CONTROL SYSTEM, AND CHARGE/DISCHARGE CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 充放電制御装置、充放電制御システムおよび充放電制御方法

[図2]



(57) Abstract: A charge/discharge control device (30) for controlling the charge/discharge of a plurality of power storage units (11) which can be detachably connected to a mobility (20) in parallel, the charge/discharge control device (30) being equipped with a required-power input unit (31), a receiving unit (32), and a priority setting unit (39). The required-power input unit (31) receives an input of a request for power to be supplied to a motor (21) of the mobility (20). The receiving unit (32) acquires the remaining capacity of the plurality of power storage units (11). The priority setting unit (39) sets the degree of priority of use for the plurality of power storage units (11A, 11B, 11C, 11D), when supplying the power inputted to the required-power input unit (31), on the basis of the remaining capacity acquired by the receiving unit (32).

(57) 要約: 充放電制御装置 (30) は、モビリティ (20) に着脱可能且つ並列接続可能な複数の蓄電部 (11) の充放電を制御する充放電制御装置であって、必要電力入力部 (31) と、受信部 (32) と、優先度設定部 (39) と、を備えている。必要電力入力部 (31) は、モビリティ (20) のモータ (21) に供給する電力の要求が入力される。受信部 (32) は、各々

の蓄電部 (11) の残容量を取得する。優先度設定部 (39) は、受信部 (32) によって取得された残容量に基づいて、必要電力入力部 (31) に入力された電力を供給する際の、複数の蓄電部 (11A、11B、11C、11D) の使用の優先度を設定する。

WO 2017/086165 A1

明 細 書

発明の名称：

充放電制御装置、充放電制御システムおよび充放電制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、バッテリーの充放電の制御を行う充放電制御装置、充放電制御システムおよび充放電制御方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、並列接続可能な複数のバッテリーを備えた車両が提案されている（例えば、特許文献 1 参照。）。

特許文献 1 に示す車両は、車両の幅方向に間隔を隔てて複数のバッテリーが配置可能に構成されている。そして、走行距離に応じて使用者によってバッテリーの取り外し又は追加が行われる。

[0003] 一方、近年、電動自動二輪車や電動自転車等のモビリティに搭載されたバッテリーを、充電済みのバッテリーを保有するステーションにおいて交換しながら利用するシステムが構築されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 1 0 - 4 6 6 6 号公報

発明の概要

[0005] しかしながら、特許文献 1 に示すような並列接続可能な複数のバッテリーを用いた場合、以下のような問題点が発生することが考えられる。

すなわち、図 7（a）に示すように負荷 1 0 0 1（例えば、モータ）に対して並列接続された複数のバッテリー 1 0 0 0 を備えたモビリティでは、走行に従って通常は均等に容量が減少する（図 7（a）では、残容量は 0. 4 k w h である）。このため、ステーションにおいて全てのバッテリーを交換する必要がある、手間がかかることが考えられる。

[0006] 一方、ステーションにおけるバッテリーの交換本数を減らすために、図 7（

b) に示すようにバッテリー 1000 を 1 つずつ順に負荷 1001 に対して接続可能な構成も考えられる。このような構成では、例えば各バッテリー 1000 の定格出力を 0.5 kW とした場合、1 つずつしかバッテリー 1000 を負荷 1001 に接続できないため、急加速の際等に 0.5 kW よりも大きい電力の要求があったとしても、その要求に応えることができない。

[0007] 本発明の課題は、バッテリー交換の手間を軽減するようにバッテリーの残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが可能な充放電制御装置、充放電制御システム、および充放電制御方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 第 1 の発明に係る充放電制御装置は、電力消費体に着脱可能且つ並列接続可能な複数のバッテリーの充放電を制御する充放電制御装置であって、必要電力入力部と、残容量取得部と、優先度設定部と、を備えている。必要電力入力部は、電力消費体の駆動源に供給する電力の要求が入力される。残容量取得部は、各々のバッテリーの残容量を取得する。優先度決定部は、残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、必要電力入力部に入力された電力を供給する際の、複数のバッテリーの使用の優先度を設定する。

[0009] 要求される電力の大きさによって、複数のバッテリーのうち使用されるバッテリーの数は異なるが、所定のバッテリーを優先的に使用することによって、複数のバッテリーの残容量を均等に減らさず偏らせることができる。すなわち、優先的に使用するバッテリーの残容量を少なくでき、他のバッテリーの残容量を多くできる。このため、全てのバッテリーを交換せず、残容量の少ないバッテリーを交換することによって、効率よく電力消費体の保有するバッテリーの総残容量を増加させることができる。このように、少ない交換数で電力消費体の保有するバッテリーの総残容量を増加できるため、バッテリー交換の手間を軽減できる。

[0010] また、優先的に使用されるバッテリーの残容量が減少すると、他のバッテリーを優先的に使用することによって、バッテリーの残容量がゼロまたは放電下限

値に達することを防ぐことが出来る。このため、バッテリーの数に基づいた最大出力が要求された場合であっても、全てのバッテリーから定格の出力を行うことができるため、ユーザの電力要求に対応することができる。

[0011] 以上のように、ステーションにおけるバッテリー交換の手間を軽減するようにバッテリーの残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが出来る。

なお、電力消費体としては、例えば、電動自動二輪車、電動自転車、電動アシスト自転車、電動一輪車、電気自動車（EV）、PHV（Plug-in Hybrid Vehicle）等のモビリティ等が含まれる。また、電力消費体として、電動ドリル等の電動工具も含まれる。

[0012] 第2の発明に係る充放電制御装置は、第1の発明に係る充放電制御装置であって、使用バッテリー決定部と、接続関係決定部と、を更に備える。使用バッテリー決定部は、必要電力入力部に入力された電力および優先度設定部によって設定された優先度に基づいて、複数のバッテリーのうち使用する1つまたは複数のバッテリーを決定する。接続関係決定部は、使用バッテリー決定部によって使用が決定されたバッテリーから駆動源に電力を供給するように、複数のバッテリーと電力消費体の駆動源との電氣的な接続関係を決定する。

このように、電氣的接続関係を設定することによって、要求電力が変更されても所定のバッテリーを優先的に使用することが出来る。

[0013] 第3の発明に係る充放電制御装置は、第1の発明に係る充放電制御装置であって、優先度設定部は、ユーザによって設定された順に複数のバッテリーの優先度を設定する。

これにより、ユーザによって設定された順にバッテリーを使用することができる。

[0014] 第4の発明に係る充放電制御装置は、第1の発明に係る充放電制御装置であって、優先度設定部は、使用回数に基づいて、複数のバッテリーの優先度を設定する。

これにより、例えば、使用回数が少ない順または使用回数が多い順にバッ

テリを使用することができる。

- [0015] 第5の発明に係る充放電制御装置は、第1の発明に係る充放電制御装置であって、優先度設定部は、残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、優先度が高いバッテリーの残容量が第1閾値に達したことが推定された場合、バッテリーの優先度を低くして他のバッテリーの優先度を高く設定する。

これによって、優先的に使用されるバッテリーの残容量が第1閾値に達すると、他のバッテリーを優先的に使用することによって、バッテリーの残容量を第1閾値に保つことができる。

このため、バッテリーの数に基づいた最大出力が要求された場合であっても、全てのバッテリーから定格の出力を行うことができる。

- [0016] 第6の発明に係る充放電制御装置は、第5の発明に係る充放電制御装置であって、優先度設定部は、複数のバッテリーのうち、残容量が第1閾値よりも少ない第2閾値以下のバッテリーを使用不可とする。

これにより、残容量が第2閾値以下のバッテリーの使用を防ぐことができる。

第7の発明に係る充放電制御装置は、第5の発明に係る充放電制御装置であって、優先度設定部は、複数のバッテリーが1つずつ順に第1閾値に達するように、優先度を設定する。

このように、複数のバッテリーが1つずつ順に第1閾値に達するように制御することによって、残容量が第1閾値に達したバッテリーまたは残容量が第1閾値に近いバッテリーをステーションで交換することによって効率よく電力消費体の保有するバッテリーの総残容量を増加できる。

- [0017] 第8の発明に係る充放電制御装置は、第5から第7のいずれかの発明に係る充放電制御装置であって、第1閾値は、バッテリーの定格電力を供給可能な残容量である。

これにより、残容量が第1閾値に達したバッテリーから定格電力を出力できる。

- [0018] 第9の発明に係る充放電制御装置は、第2の発明に係る充放電制御装置で

あって、優先度設定部は、残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、優先度が高いバッテリーの残容量が第1閾値に達したことが推定された場合、バッテリーの優先度を低くして他のバッテリーの優先度を高く設定する。接続関係決定部は、バッテリーの残容量が第1閾値よりも少ない第2閾値に達した場合、残容量が第1閾値よりも多い他のバッテリーから、残容量が第2閾値に達したバッテリーに電力を供給するように、電氣的な接続関係を決定する。

[0019] このように、バッテリーの残容量が第2閾値に達すると、そのバッテリーに他のバッテリーから電力が補充される。第2閾値を、例えば、定格出力が確保できる下限値に設定することにより、各バッテリーからの定格出力を担保できる。

また、第2閾値を、例えば、放電下限値に設定することにより、各バッテリーの劣化を妨げることができる。

[0020] 第10の発明に係る充放電制御装置は、第9の発明に係る充放電制御装置であって、接続関係決定部は、残容量が第2閾値に達したバッテリーの残容量が第1閾値に達するまで、他のバッテリーから電力を供給するように、電氣的な接続関係を決定する。

このように、バッテリーの残容量が第2閾値に達すると、そのバッテリーの残容量が第1閾値に達するまで他のバッテリーから電力が補充される。これにより、出来るだけ長い期間ユーザの要求出力に応えることが出来る。

[0021] 第11の発明に係る充放電制御装置は、第2の発明に係る充放電制御装置であって、表示制御部を更に備える。優先度設定部は、残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、優先度が高いバッテリーの残容量が第1閾値に達したことが推定された場合、バッテリーの優先度を低くして他のバッテリーの優先度を高く設定する。優先度設定部は、複数のバッテリーのうち、残容量が第1閾値よりも少ない第2閾値以下のバッテリーを使用不可とする。表示制御部は、使用バッテリー決定部が使用するバッテリーを決定する際に、使用不可のバッテリーを使用しないと要求される電力を供給できないとき、要求される電力を供給できない旨の通知を電力消費体の表示部に表示させる。

[0022] これにより電力消費体を操作するユーザに要求電力を供給できないことを知らせることができる。すなわち、ユーザは、例えば急加速を行っても速度を急には早く出来ないことを認識できる。

[0023] 第12の発明に係る充放電制御装置は、第6、9、10および11のいずれかの発明に係る充放電制御装置であって、第2閾値は、放電下限値またはバッテリーの定格電力を供給できなくなる残容量である。

第2閾値をバッテリーの定格電力を供給できなくなる残容量とすることにより、複数のバッテリーの全てが出来るだけ長く定格電力を出力できるように制御を行うことができる。

また、第2閾値を放電下限値とすることにより、バッテリーの劣化を抑制することができる。

[0024] 第13の発明に係る充放電制御装置は、第1の発明に係る充放電制御装置であって、電力消費体は、電動自動二輪車、電動アシスト自転車、電動自転車、あるいは電動工具である。

ここでは、電力消費体として、電動自動二輪車、電動自転車を含むモビリティを用いている。

これにより、ステーションにおいて、残容量が少ないバッテリーを充電済みのバッテリーと効率よく交換できる。また、スロットルの開度または踏み込み量などによるユーザの電力要求に対応することが可能となる。

なお、電力消費体としては、電動ドリル等の電動工具も含まれる。

[0025] 第14の発明に係る充放電制御システムは、残容量推定部と、必要電力入力部と、優先度設定部と、を備える。残容量推定部は、電力消費体に着脱可能且つ並列接続可能な複数のバッテリーの残容量を推定する。必要電力入力部は、電力消費体の駆動源に供給する電力の要求が入力される。優先度設定部は、残容量推定部によって推定された残容量に基づいて、必要電力入力部に入力された電力を供給する際の、複数のバッテリーの使用の優先度を設定する。

これにより、充放電制御装置は、複数のバッテリーの各々の残容量を取得し

、残容量の制御を行うことができる。

このため、ステーションにおけるバッテリー交換の手間を軽減するようにバッテリーの残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが出来る。

[0026] 第15の発明に係る充放電制御方法は、電力消費体に着脱可能且つ並列接続可能な複数のバッテリーの充放電を制御する充放電制御方法であって、必要電力入力工程と、残容量取得工程と、優先度設定工程と、を備える。必要電力入力工程は、電力消費体の駆動源に供給する電力の要求が入力される。残容量取得工程は、各々のバッテリーの残容量を取得する。優先度設定工程は、残容量取得工程によって取得された残容量に基づいて、必要電力入力工程において入力された電力を供給する際の、複数のバッテリーの使用の優先度を設定する。

[0027] 要求される電力の大きさによって、複数のバッテリーのうち使用されるバッテリーの数は異なるが、所定のバッテリーを優先的に使用することによって、複数のバッテリーの残容量を均等に減らさず偏らせることができる。すなわち、優先的に使用するバッテリーの残容量を少なくでき、他のバッテリーの残容量を多くできる。このため、全てのバッテリーを交換せず、残容量の少ないバッテリーを交換することによって、効率よく電力消費体の保有するバッテリーの総残容量を増加させることができる。このように、少ない交換数で電力消費体の保有するバッテリーの総残容量を増加できるため、バッテリー交換の手間を軽減できる。

[0028] また、優先的に使用されるバッテリーの残容量が減少すると、他のバッテリーを優先的に使用することによって、バッテリーの残容量がゼロまたは放電下限値に達することを防ぐことが出来る。このため、バッテリーの数に基づいた最大出力が必要な電力が要求された場合であっても、全てのバッテリーから定格の出力を行うことができるため、ユーザの電力要求に対応することができる。

以上のように、ステーションにおけるバッテリー交換の手間を軽減するよう

にバッテリーの残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが出来る。

[0029] (発明の効果)

本発明の充放電制御装置、充放電制御システムおよび充放電制御方法によればバッテリー交換の手間を軽減するようにバッテリーの残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが出来る。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明にかかる実施の形態におけるバッテリーシステムおよびバッテリーパックの交換を行うステーションを示す図。

[図2]図1のバッテリーシステムの構成を示すブロック図。

[図3]本発明にかかる実施の形態における充放電制御方法を示すフロー図。

[図4] (a)、(b)、(c) 本発明にかかる実施の形態における蓄電部とモータの電気的な接続関係を示す図。

[図5] (a) 本発明にかかる実施の形態における複数の蓄電部のうちの1つの残容量が第1閾値に達した状態を示す図、(b) 本発明にかかる実施の形態における複数の蓄電部の優先順位の変更を説明するための図。

[図6] (a) 本発明にかかる実施の形態における複数の蓄電部のうちの1つの残容量が第2閾値に達した状態を示す図、(b) 本発明にかかる実施の形態における蓄電部間の充放電を説明するための図。

[図7] (a)、(b) 従来の負荷と複数のバッテリーとの電気的な接続関係を示す図。

発明を実施するための形態

[0031] 以下に、本発明の実施の形態に係るバッテリーシステム、充放電制御装置および充放電制御方法について、図面を参照しながら説明する。

<1. 構成>

(1-1. バッテリーシステム1)

本実施形態のバッテリーシステム1は、モビリティ20に対して電力供給を行うシステムであって、図1に示すように、バッテリーパック10と、モビリ

ティ２０と、を備えている。

[0032] バッテリーパック１０は、図１に示すように、電動自動二輪車等のモビリティ２０に４本搭載されている。

モビリティ２０は、シート２０aの下の空間に搭載された４本のバッテリーパック１０から電力を供給されて、後輪（駆動輪）２２が回転駆動されることで、走行可能となる。

また、モビリティ２０は、走行や自然放電等によって残容量（残存容量ともいえる）が少なくなったバッテリーパック１０を、所定のステーション１００において、充電済みのバッテリーパック１０と交換しながら使用される、いわゆるバッテリスワップを利用可能である。ステーション１００は、図１に示すように複数のバッテリーパック１０が挿入される挿入部１００aを有している。これらの挿入部１００aにバッテリーパック１０が配置されている。なお、ステーション１００は、ガソリンスタンドのように複数個所に配置されている。

[0033] （１－２．バッテリーパック１０）

本実施形態のバッテリーパック１０は、モビリティ２０に対して電力を供給するために、モビリティ２０に対して交換可能な状態で４本搭載されている。ここで、４本のバッテリーパック１０を区別する際には、バッテリーパック１０A、１０B、１０C、１０Dと符号を付して説明する。

[0034] ４本のバッテリーパック１０は、図２に示すように、それぞれ蓄電部１１と残容量推定部１２とを有する。４つの蓄電部１１と残容量推定部１２についても、区別する際には、蓄電部１１A、１１B、１１C、１１D、残容量推定部１２A、１２B、１２C、１２Dと符号を付して説明する。すなわち、バッテリーパック１０Aは、蓄電部１１Aと残容量推定部１２Aとを有し、バッテリーパック１０Bは、蓄電部１１Bと残容量推定部１２Bとを有し、バッテリーパック１０Cは、蓄電部１１Cと残容量推定部１２Cとを有し、バッテリーパック１０Dは、蓄電部１１Dと残容量推定部１２Dとを有する。

[0035] 蓄電部１１A、１１B、１１C、１１Dは、電力を蓄電または放電する。

4本のバッテリーパック10A、10B、10C、10Dをモビリティ20に装着することによって、4つの蓄電部11A、11B、11C、11Dは電氣的にモビリティ20に対して並列接続される。このため、4本のバッテリーパック10のうちいずれか1本のバッテリーパック10のみがモビリティ20に装着されている場合であってもモータ21に電力を供給することが可能であり、モビリティ20は走行できる。

[0036] 残容量推定部12は、電流または電圧を計測することによって蓄電部11の残容量を推定する。すなわち、残容量推定部12Aは蓄電部11Aの残容量を推定し、残容量推定部12Bは蓄電部11Bの残容量を推定し、残容量推定部12Cは蓄電部11Cの残容量を推定し、残容量推定部12Dは蓄電部11Dの残容量を推定する。

残容量推定部12A、12B、12C、12Dは、推定した蓄電部11A、11B、11C、11Dの残容量をモビリティ20へと送信する。

[0037] (1-3. モビリティ20)

モビリティ20は、シート20aの下に搭載された4本のバッテリーパック10から電力を供給されて走行する電動自動二輪車であって、図2に示すように、モータ21と、後輪（駆動輪）22と、前輪23（図1参照）と、スロットル24と、必要電力算出部25と、表示部26と、充放電制御装置30と、を有している。

[0038] スロットル24は、ハンドル20bの一方に設けられており、回転させることによって速度を調整できる。必要電力算出部25は、スロットルの回転量を検出するセンサを有しており、計測値から必要電力値を算出する。

充放電制御装置30は、必要電力算出部25によって算出された必要電力に基づいて、バッテリーパック10からの電力をモータ21に供給する。

[0039] モータ21は、バッテリーパック10から電力供給を受けて、駆動輪となる後輪22の車軸に対して回転駆動力を伝達する。

前輪23は、モビリティ20の前部と路面との間に設けられた操舵輪であって、ハンドル20bの向きに連動して向きを変えることで、走行方向を切

り替えることができる。

後輪 22 は、バッテリーパック 10 が搭載されたモビリティ 20 の後部と路面との間に設けられた駆動輪であって、モータ 21 によって回転駆動される。

表示部 26 は、蓄電部 11 の出力情報を表示する。表示部 26 は、モビリティ 20 の速度などの表示部と兼ねられていてもよいし、カーナビゲーションに表示されてもよいし、単独で設けられていてもよい。

[0040] (1-4. 充放電制御装置 30)

充放電制御装置 30 は、4 つの蓄電部 11 の充放電の制御を行う。充放電制御装置 30 は、必要電力入力部 31 と、受信部 32 と、接続関係決定部 33 と、接続切り替え部 34 A、34 B、34 C、34 D と、表示制御部 38 と、優先度設定部 39 と、使用バッテリー決定部 40 と、を有している。

[0041] 必要電力入力部 31 は、スロットル 24 の回転に伴って算出された必要電力が入力される。

受信部 32 は、バッテリーパック 10 A、10 B、10 C、10 D の残容量の情報を受信して取得する。詳細には、受信部 34 は、バッテリーパック 10 A、10 B、10 C、10 D のそれぞれの残容量推定部 12 A、12 B、12 C、12 D から、それぞれの蓄電部 11 A、11 B、11 C、11 D の残容量を取得する。残容量推定部 12 A、12 B、12 C、12 D と受信部 32 の通信は、有線であっても無線であってもよい。

[0042] 接続切り替え部 34 A は、モータ 21 と蓄電部 11 A の間の電氣的な接続のオン・オフを切り替える。接続切り替え部 34 B は、モータ 21 と蓄電部 11 B の間の電氣的な接続のオン・オフを切り替える。接続切り替え部 34 C は、モータ 21 と蓄電部 11 C の間の電氣的な接続のオン・オフを切り替える。接続切り替え部 34 D は、モータ 21 と蓄電部 11 D の間の電氣的な接続のオン・オフを切り替える。

[0043] また、接続切り替え部 34 A、34 B、34 C、34 D は、蓄電部 11 A、11 B、11 C、11 D の間の接続関係の切り替えも行う。

詳細には、モータ 2 1 と接続切り替え部 3 4 A は、モータ接続線 3 5 A によって接続されており、蓄電部 1 1 A と接続切り替え部 3 4 A は、バッテリー接続線 3 6 A によって接続されている。モータ 2 1 と接続切り替え部 3 4 B は、モータ接続線 3 5 B によって接続されており、蓄電部 1 1 B と接続切り替え部 3 4 B は、バッテリー接続線 3 6 B によって接続されている。モータ 2 1 と接続切り替え部 3 4 C は、モータ接続線 3 5 C によって接続されており、蓄電部 1 1 C と接続切り替え部 3 4 C は、バッテリー接続線 3 6 C によって接続されている。モータ 2 1 と接続切り替え部 3 4 D は、モータ接続線 3 5 D によって接続されており、蓄電部 1 1 D と接続切り替え部 3 4 D は、バッテリー接続線 3 6 D によって接続されている。

[0044] また、接続切り替え部 3 4 A と接続切り替え部 3 4 B の間は、バッテリー間接続線 3 7 A によって接続され、接続切り替え部 3 4 B と接続切り替え部 3 4 C の間は、バッテリー間接続線 3 7 B によって接続され、接続切り替え部 3 4 C と接続切り替え部 3 4 D の間は、バッテリー間接続線 3 7 C によって接続されている。

そして、接続切り替え部 3 4 A は、モータ接続線 3 5 A と、バッテリー接続線 3 6 A と、バッテリー間接続線 3 7 A との間を任意に接続できる。接続切り替え部 3 4 B は、モータ接続線 3 5 B と、バッテリー接続線 3 6 B と、バッテリー間接続線 3 7 A と、バッテリー間接続線 3 7 B との間を任意に接続できる。接続切り替え部 3 4 C は、モータ接続線 3 5 C と、バッテリー接続線 3 6 C と、バッテリー間接続線 3 7 B と、バッテリー間接続線 3 7 C との間を任意に接続できる。接続切り替え部 3 4 D は、モータ接続線 3 5 D と、バッテリー接続線 3 6 D と、バッテリー間接続線 3 7 C と、の間を任意に接続できる。

[0045] 例えば、蓄電部 1 1 A と蓄電部 1 1 D の間で充放電を行う場合、接続切り替え部 3 4 A は、バッテリー接続線 3 6 A とバッテリー間接続線 3 7 A を接続し、接続切り替え部 3 4 B は、バッテリー間接続線 3 7 A とバッテリー間接続線 3 7 B を接続し、接続切り替え部 3 4 C は、バッテリー間接続線 3 7 B とバッテリー間接続線 3 7 C を接続し、接続切り替え部 3 4 D は、バッテリー接続線 3 6

Dとバッテリー間接続線37Cを接続する。これにより、蓄電部11Aと蓄電部11Bの間で電力の授受を行うことができる。この場合において、接続切り替え部34Bはモータ接続線35Bとバッテリー接続線36Bを接続でき、接続切り替え部34Cはモータ接続線35Cとバッテリー接続線36Cを接続できる。

[0046] 以上のように、接続切り替え部34A、34B、34C、34Dを制御することによって、蓄電部11A、11B、11C、11Dからのモータ21への電力の供給、および蓄電部11A、11B、11C、11Dの間における電力の受け渡しを行うことが出来る。

優先度設定部39は、受信部32によって取得されたそれぞれの蓄電部11A、11B、11C、11Dの残容量に基づいて、モータ21に電力を供給する際の、蓄電部11A、11B、11C、11Dの使用の優先度（優先順位ともいえる）を設定する。

[0047] 使用バッテリー決定部40は、必要電力入力部31に入力された必要電力および優先度設定部39によって設定された優先度に基づいて、モータ21に電力を供給する際に使用する蓄電部11を決定する。例えば、蓄電部11A、11B、11C、11Dの順に優先度が高い場合に、必要電力を供給するために2つの蓄電部11からの電力供給が必要なとき、使用バッテリー決定部40は、蓄電部11A、11Bが使用する蓄電部11として決定する。

[0048] 接続関係決定部33は、必要電力入力部31に入力された必要電力と、受信部32に受信された蓄電部11A、11B、11C、11Dの残容量とに応じて蓄電部11A、11B、11C、11Dのモータ21との接続関係を決定し、接続切り替え部34A、34B、34C、34Dの制御を行う。なお、接続関係の決定については後段にて詳述する。

バッテリー間接続切り替え部35は、蓄電部11A、11B、11C、11Dの間の接続関係の切り替えを行う。

[0049] 表示制御部38は、受信部32を介して取得した蓄電部11A、11B、11C、11Dの残容量に基づいてバッテリーパック10からの出力に関する

情報を表示部 26 に表示させる。

なお、本実施の形態の充放電制御装置 30 および残容量推定部 12A、12B、12C、12D が、充放電制御システムの一例に対応し、図 2 では、充放電制御システム 50 として示されている。

[0050] <2. 動作>

次に、本実施の形態のバッテリーシステム 1 の動作を説明するとともに、本発明の充放電制御方法の一例についても同時に述べる。

(2-1. バッテリーシステム 1 の動作フロー)

スロットル 24 が回転されると、必要電力算出部 25 によってスロットル 24 の回転に応じた必要電力値が算出され、必要電力値が必要電力入力部 31 に入力される (ステップ F11)。ステップ S11 は、必要電力入力工程の一例に対応する。

[0051] 次に、受信部 32 が、残容量推定部 12A、12B、12C、12D によって推定された蓄電部 11A、11B、11C、11D の残容量を受信する (ステップ S12)。ステップ S12 は、残容量取得工程の一例に対応する。

図 4 (a) は、蓄電部 11A、11B、11C、11D のモータ 21 との接続を示す図である。図 4 (a) に示す例では、各蓄電部 11 の満充電容量は 1.0 kWh であり、定格出力は 0.5 kW に設定されている。また、蓄電部 11 の充電上限値は、満充電容量の例えば 80% に設定されており、0.8 kWh に設定されている。また、蓄電部 11 の放電下限値は、満充電容量の例えば 20% に設定されており、0.2 kWh に設定されている。充電上限値とは、この値よりも充電を行うとバッテリーが劣化しやすくなる値であり、放電下限値とは、この値よりも放電を行うとバッテリーが劣化しやすくなる値である。図 4 (a) に示す例では、各蓄電部 11 の残容量は 0.8 kWh となっている。

[0052] そして、ステップ S13 において、残容量が第 1 閾値に達している蓄電部 11A、11B、11C、11D があるか判定される。ここで、第 1 閾値は

、後述する第2閾値よりも多い値であり、一例として0.3kwhに設定する。図4(a)に示す例では、第1閾値に達している蓄電部11は存在しない。そのため、制御はステップS14へと進む。

次に、ステップS14において、優先度設定部39が、必要電力をモータ21に供給する際に使用する蓄電部11の優先度を設定する。ここで、図4(a)に示す例では、第1閾値に達している蓄電部11は存在せず同じ値であるため、図示しないメモリに予め記憶されている蓄電部11A、11B、11C、11Dの優先順位に基づいて、蓄電部11A、11B、11C、11Dの順に優先順位が決定される。例えば、蓄電部11A、11B、11C、11Dの順に、1番、2番、3番、4番と優先度が決定されているとする。

[0053] 次に、ステップS15において、使用バッテリー決定部40が、使用する蓄電部11を決定する。上述した優先順位において、必要電力入力部31に入力された必要電力が1.5kwのとき、蓄電部11A、蓄電部11B、蓄電部11Cが使用することが決定される。

次に、ステップS16において、接続関係決定部33は、ステップS15において、使用が決定された蓄電部11に基づいて、蓄電部11A、11B、11C、11Dとモータ21との間の電氣的な接続関係を決定する。ステップS16は、接続関係決定工程の一例に対応する。

[0054] この場合、必要電力入力部31に入力された必要電力が1.5kwのとき、図4(b)に示すように、蓄電部11A、蓄電部11B、蓄電部11Cがモータ21に接続され、蓄電部11Dは、モータ21に接続されないように、接続切り替え部34A、34B、34C、34Dの切り替え状態が決定される。また、例えば、必要電力入力部31に入力された必要電力が0.5kw以下のときは、図4(c)に示すように、蓄電部11Aのみがモータ21に接続されるように、接続切り替え部34A、34B、34C、34Dの切り替え状態が決定される。

[0055] そして、接続関係決定部33によって決定された蓄電部11A、11B、

11C、11Dとモータ21との電氣的な接続関係に基づいて、接続切り替え部34A、34B、34C、34Dが制御され、モータ21に電力が供給される（ステップS17）。ステップS17は、接続切り替え工程の一例に対応する。

スロットル24を戻して電力の要求が停止される場合、またはスロットル24の開度を変更して要求電力が変更される場合まで電力が供給される（ステップS18）。

[0056] （2-2. 残容量が第1閾値以下第2閾値以上のバッテリーが存在する場合）

ステップS13において選出された第1閾値以下の蓄電部11の残容量が第2閾値以下ではない場合（ステップS19）、制御はステップS20へと移動する。そして、優先度設定部39は、残容量が第1閾値以下第2閾値以上の蓄電部11の優先度を低くするように、4つの蓄電部11の優先度を設定する。

[0057] そして、ステップS21において、使用バッテリー決定部40が、変更された優先順位に基づいて、要求されている電力を供給するために使用する蓄電部11を決定する。

次に、ステップS16において、使用することが決定された蓄電部11に基づいて、接続関係決定部33が、蓄電部11A、11B、11C、11Dとモータ21との間の電氣的な接続関係を決定する。

[0058] 図4に示す例では、蓄電部11Aを優先的に使用しているため、蓄電部11Aの残容量が減ることになる。例えば、図5（a）に示すように蓄電部11A、11Bからモータ21に電力が供給され、蓄電部11Aの残容量が第1閾値（0.3kWh）に達したとする。

すると、ステップS20において、優先度設定部39は蓄電部11A、11B、11C、11Dの優先度を変更する。例えば、優先度設定部39は、蓄電部11B、11C、11D、11Aの順に優先度を1番、2番、3番、4番に設定する。ここで、前回の優先度が高い蓄電部11については、変更

の際にも高い優先度にしたほうが好ましい。すなわち、第1閾値に達している蓄電部11を除いて残容量の少ない順に優先度を高くする方が好ましい。これは、蓄電部11を順に第1閾値に達するように使用していくほうが、ステーション100におけるバッテリーパックの交換時に少ない交換本数で効率よく総残容量を増やすことが出来るためである。

[0059] そして、使用バッテリー決定部40は、ステップS21において、変更された優先度に基づいて、要求されている電力を供給するために使用する蓄電部11を決定する。例えば、要求されている電力が1.0kwの場合には、図5(b)に示すように、蓄電部11B、11Cを使用することが決定される。すると、接続関係決定部33は、蓄電部11B、11Cとモータ21を電氣的に接続して蓄電部11B、11Cからモータ21に電力が供給され、蓄電部11A、11Dとモータ21との電氣的な接続は遮断されるように電氣的な接続関係を決定する。これによって、第1閾値に達した蓄電部11からモータ21への電力の供給はできるだけ行われないようにされる。なお、要求される電力が0.5kw以下の場合、モータ21への電力の供給には蓄電部11Bが用いられる。また、要求される電力が1.0kwより大きい場合には、蓄電部11B、11C、11Dがモータ21への電力供給に用いられる。さらに、要求される電力が、1.5kwよりも大きい場合には、モータ21への電力の供給には、蓄電部11A、11B、11C、11Dが用いられる。

このように、蓄電部11に第1閾値の残容量を出来るだけ残すように制御が行われることにより、スロットル24の開度を変更されて全ての蓄電部11を用いなければならない場合であっても、全ての蓄電部11が定格電力を出力できるため、ユーザの電力要求に対応できる。

[0060] (2-3. 残容量が第2閾値以下のバッテリーが存在する場合)

ステップS19において、蓄電部11の残容量が第2閾値(放電下限値であり、0.2kwh)に達していることが推定された場合、ステップS22において、優先度設定部39は、第2閾値に達している蓄電部11を使用不可

として、蓄電部 11 の優先度を設定する。例えば、図 6 (a) に示すように、蓄電部 11 A の残容量が第 2 閾値に達している場合、蓄電部 11 A を使用不可として他の蓄電部 11 B、11 C、11 D に優先度を設定する。例えば、蓄電部 11 B、11 C、11 D、11 A の順に 1 番、2 番、3 番、4 番と優先度が設定されていた場合に、蓄電部 11 A が第 2 閾値に達すると、蓄電部 11 B、11 C、11 D の順に 1 番、2 番、3 番と優先度が設定される。

[0061] 次に、使用バッテリー決定部 40 は、優先度に基づいて、要求されている電力を供給するために使用する蓄電部 11 を決定するが、ステップ S 23 において、第 2 閾値以下の蓄電部 11 を使用しないと要求されている電力が供給出来ないか否かを判定する。

例えば、図 6 (a) に示す場合、蓄電部 11 A の残容量が第 2 閾値に達しているときに 1.0 kW の電力が要求されると、蓄電部 11 A をモータ 21 に接続しなくても、図 6 (a) に示すように、他の蓄電部 11 B、11 C をモータ 21 に接続することによって要求出力を満たすことができる。

[0062] この場合、接続関係決定部 33 は、第 2 閾値に達した蓄電部 11 に他の蓄電部 11 から充電が可能かどうか判断する（ステップ S 24）。図 6 (a) では、蓄電部 11 A を第 2 閾値 (0.2 kWh) から少なくとも第 1 閾値 (0.3 kWh) まで増加させるためには、0.1 kWh 必要となるが、他の蓄電部 11 から 0.1 kWh 分充電可能かが推定される。図 6 (a) の例の場合、蓄電部 11 B、11 C はモータ 21 に電力を供給しているが、蓄電部 11 D はモータ 21 に電力を供給していない。さらに、蓄電部 11 D の残容量は 0.8 kWh であるため、0.1 kWh を蓄電部 11 A に供給しても第 1 閾値 (0.3 kWh) まで達しない。

[0063] このことから、接続関係決定部 33 は、第 2 閾値に達した蓄電部 11 に他の蓄電部 11 から充電が可能であると判断する。

そして、ステップ S 16 において、接続関係決定部 33 は、蓄電部 11 間の充放電とモータ 21 への電力供給を考慮して、蓄電部 11 A、11 B、11 C、11 D とモータ 21 との間の電氣的な接続関係を決定する。具体的に

は、図 6（b）の例の場合、接続関係決定部 33 は、図 2 に示すように、バッテリー接続線 36 A とバッテリー間接続線 37 A の間、バッテリー間接続線 37 A とバッテリー間接続線 37 B の間、バッテリー間接続線 37 B とバッテリー間接続線 37 C の間、およびバッテリー間接続線 37 C とバッテリー接続線 36 D の間を接続し、更にバッテリー接続線 36 B とモータ接続線 35 B の間と、バッテリー接続線 36 C とモータ接続線 35 C との間を接続するよう決定する。接続決定の際、第 1 閾値以下であって第 2 閾値よりも残容量が多い蓄電部 11 が存在する場合には、その蓄電部 11 の優先度が下げられる。

[0064] このように、蓄電部 11 A、11 B の間における充放電が行われながら蓄電部 11 C、11 D からモータ 21 に電力が供給される。なお、蓄電部 11 A の残容量が第 1 閾値に達すると、ステップ S13 において推定され、ステップ S14～16 において、蓄電部 11 A、11 B 間の充放電が行われなように、バッテリー接続線 36 A とバッテリー間接続線 37 A の間、バッテリー間接続線 37 A とバッテリー間接続線 37 B の間、バッテリー間接続線 37 B とバッテリー間接続線 37 C の間、およびバッテリー間接続線 37 C とバッテリー接続線 36 D の間の接続が遮断される。

[0065] 一方、ステップ S23 において、第 2 閾値に達した蓄電部 11 を使用しないと要求される電力を供給できない場合、表示制御部 38 は、表示部 26 に要求電力を供給できない旨の通知を表示させる（ステップ S25）。例えば、蓄電部 11 A の残容量が第 2 閾値に達しているときに 2.0 kW の電力が要求される場合であり、この場合、蓄電部 11 A を使用しなければ要求出力を満たすことができない。このため、要求電力を供給できない旨の通知が表示部 26 に表示される。また、この通知は、液晶画面に表示させるように通知してもよいし、例えば LED ランプを点灯することによってユーザに通知を行っても良い。

[0066] <3. 特徴等>

（3-1）

本実施の形態の充放電制御装置 30 は、モビリティ 20 に着脱可能且つ並

列接続可能な複数の蓄電部 11 の充放電を制御する充放電制御装置であって、必要電力入力部 31 と、受信部 32 と、優先度設定部 39 と、を備えている。必要電力入力部 31 は、モビリティ 20 のモータ 21 に供給する電力の要求が入力される。受信部 32 は、各々の蓄電部 11 の残容量を取得する。優先度設定部 39 は、受信部 32 によって取得された残容量に基づいて、必要電力入力部 31 に入力された電力を供給する際の、複数の蓄電部 11 A、11 B、11 C、11 D の使用の優先度を設定する。

[0067] 要求される電力の大きさによって、複数の蓄電部 11 のうち使用される蓄電部 11 の数は異なるが、所定の蓄電部 11 を優先的に使用することによって、複数の蓄電部 11 の残容量を均等に減らさず偏らせることができる。すなわち、優先的に使用する蓄電部 11（図 5（b）では例えば蓄電部 11 A、11 B など）の残容量を少なくでき、他の蓄電部 11（図 5（b）では蓄電部 11 C、11 D など）の残容量を多くできる。このため、全ての蓄電部 11 を交換せず、残容量の少ない蓄電部 11（図 5（b）では蓄電部 11 A、11 B）を交換することによって、効率よくモビリティ 20 の保有する蓄電部 11 の総残容量を増加させることができる。例えば、図 5（b）の状態において、蓄電部 11 A のバッテリーパック 10 A と蓄電部 11 B のバッテリーパック 10 B を充電済みのバッテリーパック 10（0.8 kWh）と交換することによって、総残容量を 2.1 kWh から 3.0 kWh に増加することができる。

[0068] このように、少ない交換数で電力消費体の保有するバッテリーパック 10 の総残容量を増加できるため、バッテリーパック 10 交換の手間を軽減できる。

また、優先的に使用される蓄電部 11 の残容量が減少（例えば、0.3 kWh）すると、他の蓄電部 11 を優先的に使用することによって、蓄電部 11 の残容量が放電下限値に達することを防ぐことができる。このため、蓄電部 11 の数に基づいた最大出力の電力が要求された場合であっても、全ての蓄電部 11 から定格の出力を行うことができるため、ユーザの電力要求に対応することができる。

以上のように、ステーション１００におけるバッテリー交換の手間を軽減するようにバッテリーの残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが出来る。

[0069] (３－２)

本実施の形態の充放電制御装置３０は、使用バッテリー決定部４０と、接続関係決定部３３と、を更に備える。使用バッテリー決定部４０は、必要電力入力部３１に入力された電力および優先度設定部３９によって設定された優先度に基づいて、複数の蓄電部１１のうち使用する１つまたは複数の蓄電部１１（図４（ｂ）、（ｃ）では、蓄電部１１Ａ）を決定する。接続関係決定部３３は、使用バッテリー決定部４０によって使用が決定された蓄電部１１からモータ２１に電力を供給するように、複数の蓄電部１１とモビリティ２０のモータ２１との電氣的な接続関係を決定する。

このように、電氣的接続関係を設定することによって、要求電力が変更されても所定の蓄電部１１を優先的に使用することが出来る。

[0070] (３－３)

本実施の形態の充放電制御装置３０では、優先度設定部３９は、受信部３２によって取得された残容量に基づいて、優先度が高い蓄電部１１（図５では、蓄電部１１Ａ）バッテリーの残容量が第１閾値（例えば、０．３ｋｗｈ）に達したことが推定された場合、その蓄電部１１の優先度を低くして他の蓄電部１１（図５では、蓄電部１１Ｂ、１１Ｃ、１１Ｄなど）の優先度を高く設定する。

[0071] このように、優先的に使用される蓄電部１１の残容量が第１閾値（例えば、０．３ｋｗｈ）に達すると、他の蓄電部１１を優先的に使用することによって、蓄電部１１の残容量を出来るだけ第１閾値に保つことができる。このため、蓄電部１１の数に基づいた最大出力の電力が要求された場合であっても、全ての蓄電部１１から定格の出力を行うことができるため、ユーザの電力要求に対応することができる。

[0072] (３－４)

本実施の形態の充放電制御装置 30 では、優先度設定部 39 は、複数の蓄電部 11 のうち、残容量が第 1 閾値よりも少ない第 2 閾値以下の蓄電部 11 (図 6 (a) では、蓄電部 11 A) を使用不可とする。

これにより、残容量が第 2 閾値以下の蓄電部 11 の使用を防ぐことができる。

[0073] (3-5)

本実施の形態の充放電制御装置 30 では、優先度設定部 39 は、図 5 (a)、(b) に示すように、複数の蓄電部 11 が 1 つずつ順に第 1 閾値 (図 5 では例えば、0.3 kWh) に達するように、優先度を設定する。

このように、複数の蓄電部 11 が 1 つずつ順に第 1 閾値に達するように制御することによって、残容量が第 1 閾値に達した蓄電部 11 (図 5 (b) では蓄電部 11 A) または残容量が第 1 閾値に近い蓄電部 11 (図 5 (b) では蓄電部 11 B) をステーション 100 で交換することによって効率よくモビリティ 20 の保有する蓄電部 11 の総残容量を増加できる。

[0074] (3-6)

本実施の形態の充放電制御装置 30 は、第 1 閾値は、蓄電部 11 の定格電力 (例えば、0.5 kW) を供給可能な残容量である。

これにより、残容量が第 1 閾値に達した蓄電部 11 から定格電力を出力できる。

(3-7)

本実施の形態の充放電制御装置 30 は、接続関係決定部 33 は、蓄電部 11 の残容量が第 1 閾値 (例えば、0.3 kWh) よりも少ない第 2 閾値 (図 6 では、0.2 kWh) に達した場合、残容量が第 1 閾値よりも多い他の蓄電部 11 (図 6 (b) では蓄電部 11 D) から、残容量が第 2 閾値に達した蓄電部 11 (図 6 (b) では蓄電部 11 A) に電力を供給するように、電気的な接続関係を決定する。

このように、蓄電部 11 の残容量が第 2 閾値に達すると、その蓄電部 11 に他の蓄電部 11 から電力が補充される。第 2 閾値を、例えば、放電下限値

に設定することにより、各蓄電部 11 の劣化を妨げることができる。

[0075] (3-8)

本実施の形態の充放電制御装置 30 では、接続関係決定部 33 は、残容量が第 2 閾値（図 6 では、0.2 kWh）に達した蓄電部 11 の残容量が第 1 閾値（例えば、0.3 kWh）に達するまで、他の蓄電部 11 から電力を供給するように、電氣的な接続関係を決定する。

このように、蓄電部 11 の残容量が第 2 閾値に達すると、その蓄電部 11 の残容量が第 1 閾値に達するまで他の蓄電部 11 から電力が補充される。これにより、出来るだけ長い期間、ユーザからの要求出力に応えることができる。

[0076] (3-9)

本実施の形態の充放電制御装置 30 は、表示制御部 38 を更に備える。優先度設定部 39 は、複数の蓄電部 11 のうち、残容量が第 1 閾値よりも少ない第 2 閾値以下の蓄電部 11（図 6（a）では蓄電部 11A）を使用不可とする。表示制御部 38 は、使用バッテリー決定部 40 が使用する蓄電部 11 を決定する際に、使用不可の蓄電部 11 を使用しないと要求される電力を供給できないとき、要求される電力を供給できない旨の通知をモビリティ 20 の表示部 26 に表示させる表示制御部 38 を更に備えている。

これによりモビリティ 20 を操作するユーザに要求電力を供給できないことを知らせることができる。すなわち、ユーザは、例えば急加速を行っても速度を急には早く出来ないことを認識できる。

[0077] (3-10)

本実施の形態の充放電制御装置 30 では、モビリティ 20 は、電動自動二輪車、あるいは電動自転車である。

[0078] ここでは、モビリティ 20 として、電動自動二輪車、電動自転車を含むモビリティを用いている。

これにより、ステーション 100 において、残容量が少ない蓄電部 11 のバッテリーパック 10 を充電済みのバッテリーパック 10 と効率よく交換できる

。また、スロットル 24 の開度などによるユーザの電力要求に対応することが可能となる。

[0079] (3-11)

本実施の形態の充放電制御システム 50 は、残容量推定部 12 と、必要電力入力部 31 と、優先度設定部 39 とを備える。残容量推定部 12 は、モビリティ 20 に着脱可能且つ並列接続可能な蓄電部 11 の残容量を推定する。必要電力入力部 31 は、モビリティ 20 のモータ 21 に供給する電力の要求が入力される。優先度設定部 39 は、残容量推定部 12 によって取得された残容量に基づいて、必要電力入力部 31 に入力された電力を供給する際の、複数の蓄電部 11A、11B、11C、11D の使用の優先度を設定する。

[0080] これにより、充放電制御システムは、複数の蓄電部 11 の各々の残容量を取得し、残容量の制御を行うことができる。

このため、ステーション 100 におけるバッテリーパック 10 の交換の手間を軽減するように蓄電部 11 の残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが出来る。

[0081] (3-12)

本実施の形態の充放電制御方法は、モビリティ 20 に着脱可能且つ並列接続可能な複数の蓄電部 11 の充放電を制御する充放電制御方法であって、ステップ S11（必要電力入力工程の一例）と、ステップ S12（残容量取得工程の一例）と、ステップ S14（優先度設定工程の一例）と、を備える。ステップ S11 は、モビリティ 20 のモータ 21 に対して供給する電力の要求が入力される。ステップ S12 は、各々の蓄電部 11 の残容量を取得する。ステップ S14 は、ステップ S12 において推定された残容量に基づいて、ステップ S11 において入力された電力を供給する際の、複数の蓄電部 11 の使用の優先度を設定する。

[0082] 要求される電力の大きさによって、複数の蓄電部 11 のうち使用される蓄電部 11 の数は異なるが、所定の蓄電部 11 を優先的に使用することによって、複数の蓄電部 11 の残容量を均等に減らさず偏らせることができる。す

なわち、優先的に使用する蓄電部 11 の残容量を少なくでき、他の蓄電部 11 の残容量を多くできる。このため、全ての蓄電部 11 を交換せず、残容量の少ない蓄電部 11 を交換することによって、効率よく電力消費体の保有する蓄電部 11 の総残容量を増加させることができる。このように、少ない交換数でモビリティ 20 の保有する蓄電部 11 の総残容量を増加できるため、バッテリーパック 10 の交換の手間を軽減できる。

[0083] また、優先的に使用される蓄電部 11 の残容量が減少すると、他の蓄電部 11 を優先的に使用することによって、蓄電部 11 の残容量が放電下限値に達することを防ぐことができる。このため、蓄電部 11 の数に基づいた最大出力が要求された場合であっても、全ての蓄電部 11 から定格の出力を行うことができるため、ユーザの電力要求に対応することができる。

[0084] 以上のように、ステーション 100 におけるバッテリーパック 10 の交換の手間を軽減するように蓄電部 11 の残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することができる。

[0085] <4. 他の実施形態>

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

(A)

上記実施の形態では、第 2 閾値は、放電下限値に設定されていたが、放電下限値に限られるものではない。例えば、放電下限値に達する前に定格電力が出力できないようになる場合には、第 2 閾値を、定格出力が確保できる下限値に設定することにより、各蓄電部 11 からの定格出力を担保できる。

これにより、複数の蓄電部 11 の全てが出来るだけ長く定格電力を出力できるように制御を行うことができる。

[0086] (B)

上記実施の形態では、第 2 閾値に達した蓄電部 11 に対して、可能な場合には他の蓄電部 11 から充電するように制御が行われているが、このような

制御を行わず第2閾値に達した蓄電部11は単に使用しないように制御が行われても良い。

[0087] (C)

上記実施の形態では、蓄電部11の残容量が放電下限値と充電上限値の間になるように制御が行われているが、下限値が0（ゼロ）に設定され、上限値が100（満充電容量）に設定され、その間で制御が行われてもよい。

全ての蓄電部11が満充電容量の場合、例えば、全ての蓄電部11が0.8kwhに達するまでの間、全ての蓄電部11をモータ21に接続することにより全ての蓄電部11の残容量を均等に減少させてもよい。

[0088] (D)

上記実施の形態では、4つのバッテリーパック10が設けられているが、4つに限られず、4未満であっても4つより多くても良い。

(E)

上記実施の形態では、バッテリーパック10内に残容量推定部12が設けられ、充放電制御装置30は、残容量取得部の一例としての受信部32を介して蓄電部11の残容量を取得しているが、残容量推定部12がバッテリーパック10ではなく充放電制御装置30に設けられていてもよい。この場合、充放電制御装置30に設けられた残容量推定部12は、複数のバッテリーパック10の蓄電部11のそれぞれの残容量を推定する。このように残容量推定部12が充放電制御装置30に設けられている場合、この残容量推定部12が、残容量取得部の一例に対応する。

[0089] (F)

上記実施の形態では、優先度設定部39は、予めメモリに設定されている蓄電部11の優先順位に基づいて、蓄電部11A、11B、11C、11Dの優先度を決定しているが、これに限られるものではない。

(F-1)

優先度設定部39において、ユーザによって設定された順に複数の蓄電部11の優先度が決定されてもよい。ユーザは、例えば、長い期間交換してい

ないバッテリーパック 10 を優先的に使用することができる。

[0090] (F-2)

また、優先度設定部 39 は、受信部 32 で取得した蓄電部 11 A、11 B、11 C、11 D の残容量に基づいて、蓄電部 11 A、11 B、11 C、11 D の優先度を決定してもよい。例えば、残容量が多い順から優先的に使用してもよい。また、例えば、残容量が少ない順から優先的に使用しても良く、更に、残容量が中央の蓄電部 11 から優先的に使用してもよい。また、いずれの場合においても、優先度の高い蓄電部 11 から順に残容量が第 1 閾値に達するまで使い切るように制御されてもよい。

[0091] (F-3)

また、優先度設定部 39 は、使用回数に基づいて蓄電部 11 A、11 B、11 C、11 D の優先度を決定しても良い。例えば、使用回数が少ない蓄電部 11 の優先的に使用しても良く、この場合、ステーション 100 のバッテリーパック 10 の寿命を均等化できる。また、使用回数が多い蓄電部 11 を優先的に使用しても良く、この場合、ステーション 1010 内の古いバッテリーパック 10 を廃棄しやすくなる。

[0092] (G)

上記実施の形態では、電力消費体として、例えば、電動自動二輪車を用いて説明したが、電動自転車、電動アシスト自転車、電動一輪車、電気自動車 (EV)、PHV (Plug-in Hybrid Vehicle) 等のモビリティ等であってもよい。

さらに、電力消費体として、例えばドリル等の電動工具であってもよい。

産業上の利用可能性

[0093] 本発明の充放電制御装置、充放電制御システムおよび充放電制御方法は、バッテリー交換の手間を軽減するようにバッテリーの残容量の調整を行うとともに、ユーザの電力要求に対応することが出来る効果を有し、交換可能なバッテリーによって駆動されるモビリティに対して広く適用可能である。

符号の説明

- [0094] 1 : バッテリシステム
- 10、10A、10B、10C、10D : バッテリパック
- 11、11A、11B、11C、11D : 蓄電部（バッテリの一例）
- 12、12A、12B、12C、12D : 残容量推定部
- 20 : モビリティ（電力消費体の一例）
- 20a : シート
- 20b : ハンドル
- 21 : モータ（駆動源の一例）
- 22 : 後輪
- 23 : 前輪
- 24 : スロットル
- 25 : 必要電力算出部
- 26 : 表示部
- 30 : 充放電制御装置
- 31 : 必要電力入力部
- 32 : 受信部（残容量取得部の一例）
- 33 : 接続関係決定部
- 34A、34B、34C、34D : 接続切り替え部
- 35A、35B、35C、35D : モータ接続線
- 36A、36B、36C、36D : バッテリ接続線
- 37A、37B、37C : バッテリ間接続線
- 38 : 表示制御部
- 39 : 優先度設定部
- 40 : 使用バッテリ決定部
- 50 : 充放電制御システム
- 100 : ステーション
- 100a : 挿入部
- 1001 : 負荷

1 0 0 0 : バッテリ

請求の範囲

- [請求項1] 電力消費体に着脱可能且つ並列接続可能な複数のバッテリーの充放電を制御する充放電制御装置であって、
- 前記電力消費体の駆動源に供給する電力の要求が入力される必要電力入力部と、
- 各々の前記バッテリーの残容量を取得する残容量取得部と、
- 前記残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、前記必要電力入力部に入力された電力を供給する際の、前記複数のバッテリーの使用の優先度を設定する優先度設定部と、を備える、
- 充放電制御装置。
- [請求項2] 前記必要電力入力部に入力された電力および前記優先度設定部によって設定された前記優先度に基づいて、前記複数のバッテリーのうち使用する1つまたは複数の前記バッテリーを決定する使用バッテリー決定部と、
- 前記使用バッテリー決定部によって使用が決定された前記バッテリーから前記駆動源に電力を供給するように、前記複数のバッテリーと前記電力消費体の駆動源との電気的な接続関係を決定する接続関係決定部と、を更に備えた、請求項1に記載の充放電制御装置。
- [請求項3] 前記優先度設定部は、ユーザによって設定された順に前記複数のバッテリーの優先度を設定する、請求項1に記載の充放電制御装置。
- [請求項4] 前記優先度設定部は、使用回数に基づいて前記複数のバッテリーの優先度を設定する、
- 請求項1に記載の充放電制御装置。
- [請求項5] 前記優先度設定部は、前記残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、前記優先度が高いバッテリーの残容量が第1閾値に達したことが推定された場合、該バッテリーの優先度を低くして他の前記バッテリーの優先度を高く設定する、
- 請求項1に記載の充放電制御装置。

- [請求項6] 前記優先度設定部は、前記複数のバッテリーのうち、残容量が前記第1閾値よりも少ない第2閾値以下の前記バッテリーを使用不可とする、請求項5に記載の充放電制御装置。
- [請求項7] 前記優先度設定部は、複数の前記バッテリーが1つずつ順に前記第1閾値に達するように、前記優先度を設定する、請求項5に記載の充放電制御装置。
- [請求項8] 前記第1閾値は、前記バッテリーの定格電力を供給可能な残容量である、請求項5から7のいずれか1つに記載の充放電制御装置。
- [請求項9] 前記優先度設定部は、前記残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、前記優先度が高いバッテリーの残容量が第1閾値に達したことが推定された場合、該バッテリーの優先度を低くして他の前記バッテリーの優先度を高く設定し、
前記接続関係決定部は、前記バッテリーの残容量が前記第1閾値よりも少ない第2閾値に達した場合、残容量が前記第1閾値よりも多い他の前記バッテリーから、残容量が前記第2閾値に達した前記バッテリーに電力を供給するように、前記電氣的な接続関係を決定する、請求項2に記載の充放電制御装置。
- [請求項10] 前記接続関係決定部は、残容量が前記第2閾値に達した前記バッテリーの残容量が前記第1閾値に達するまで、前記他のバッテリーから電力を供給するように、前記電氣的な接続関係を決定する、請求項9に記載の充放電制御装置。
- [請求項11] 前記優先度設定部は、前記残容量取得部によって取得された残容量に基づいて、前記優先度が高いバッテリーの残容量が第1閾値に達したことが推定された場合、該バッテリーの優先度を低くして他の前記バッテリーの優先度を高く設定し、
前記優先度設定部は、前記複数のバッテリーのうち、残容量が前記第1閾値よりも少ない第2閾値以下の前記バッテリーを使用不可とし、
前記使用バッテリー決定部が使用する前記バッテリーを決定する際に、

前記使用不可のバッテリーを使用しないと要求される電力を供給できないとき、要求される電力を供給できない旨の通知を前記電力消費体の表示部に表示させる表示制御部を更に備えた、
請求項 2 に記載の充放電制御装置。

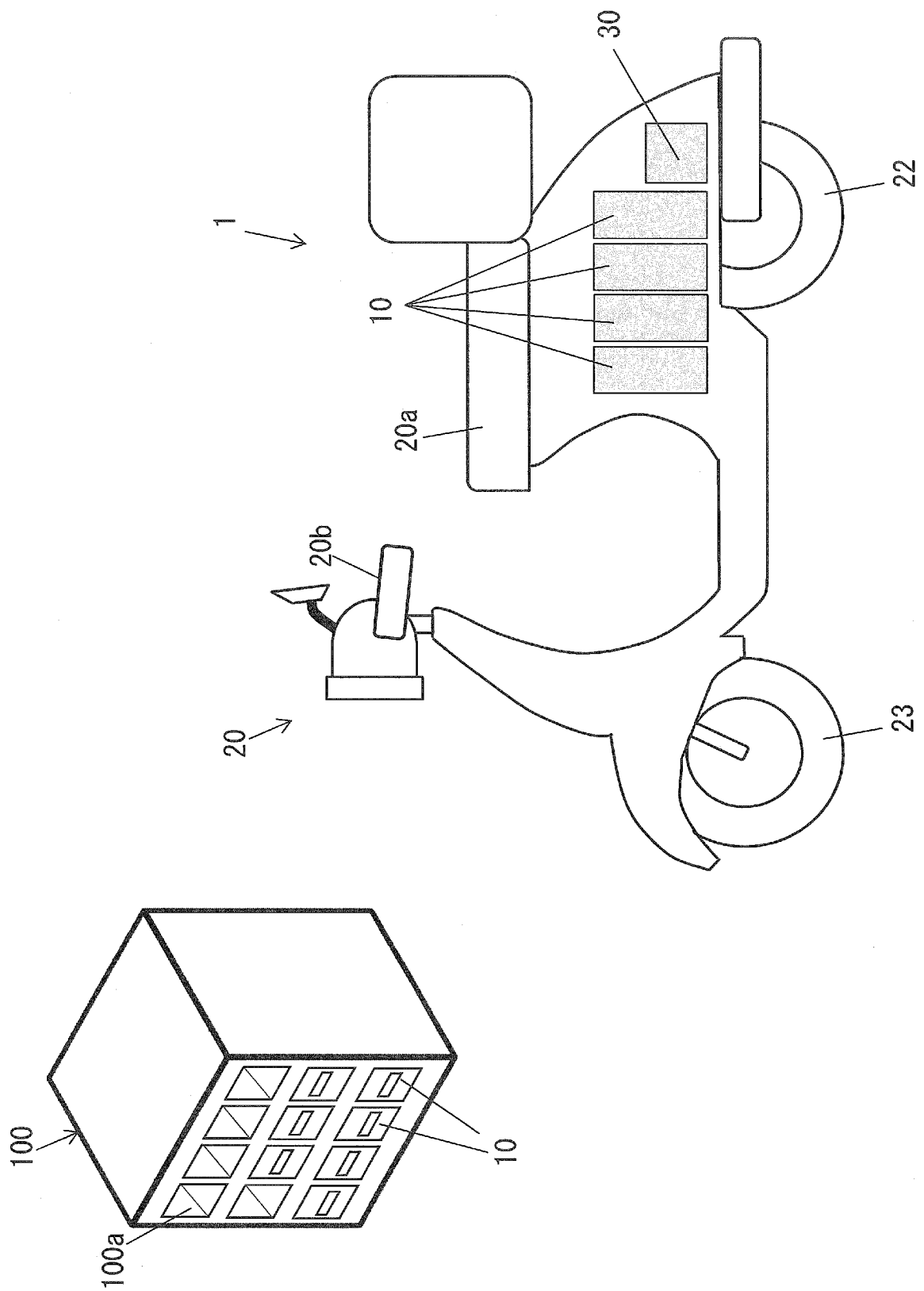
[請求項12] 前記第 2 閾値は、放電下限値または前記バッテリーの定格電力を供給できなくなる残容量である、
請求項 6、9、10 および 11 のいずれか 1 つに記載の充放電制御装置。

[請求項13] 前記電力消費体は、電動自動二輪車、電動自転車、電動アシスト自転車または電動工具である、
請求項 1 に記載の充放電制御装置。

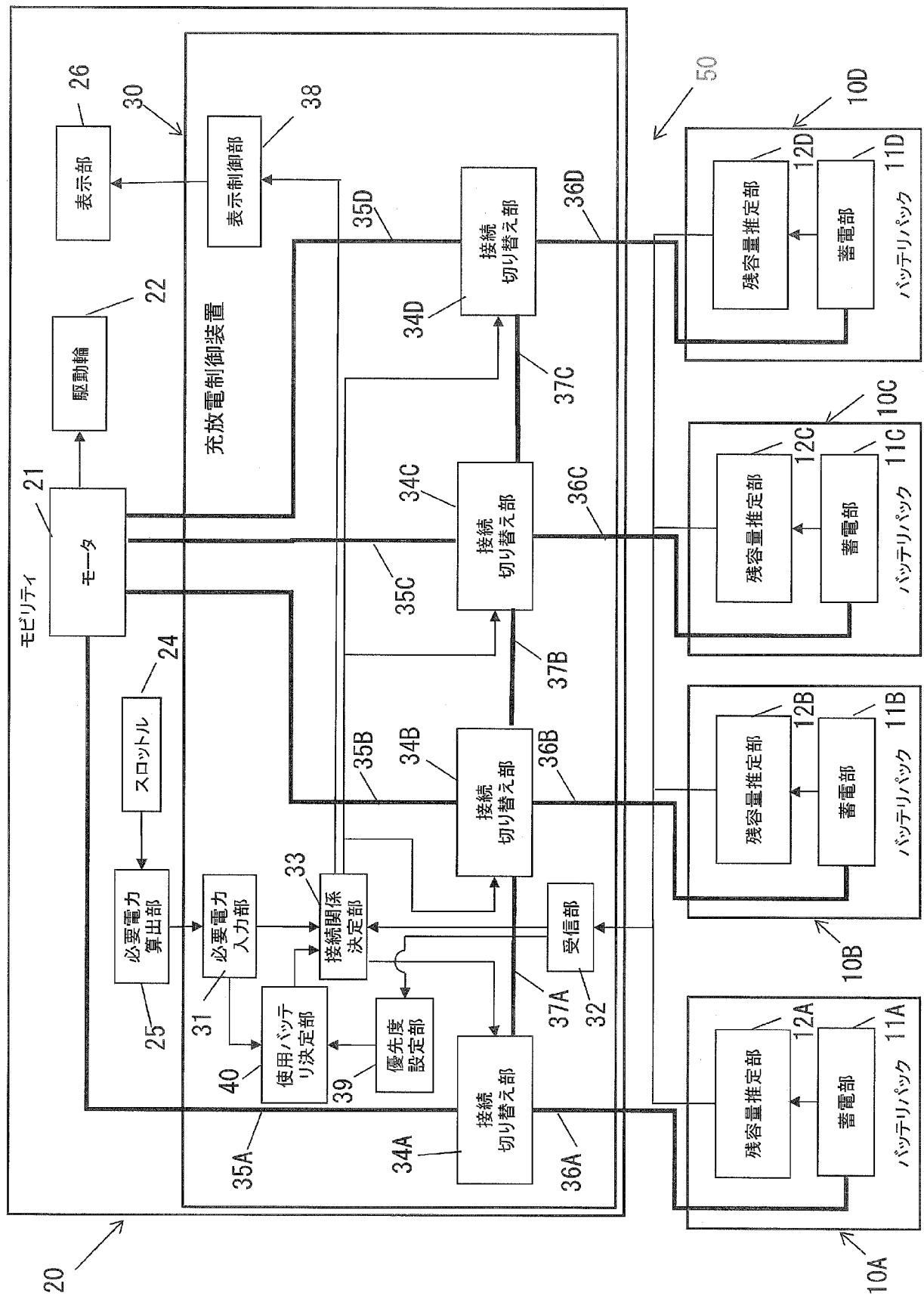
[請求項14] 電力消費体に着脱可能且つ並列接続可能な複数のバッテリーの残容量を推定する残容量推定部と、
前記電力消費体の駆動源に供給する電力の要求が入力される必要電力入力部と、
前記残容量推定部によって推定された残容量に基づいて、前記必要電力入力部に入力された電力を供給する際の、前記複数のバッテリーの使用の優先度を設定する優先度設定部と、を備えた、
充放電制御システム。

[請求項15] 電力消費体に着脱可能且つ並列接続可能な複数のバッテリーの充放電を制御する充放電制御方法であって、
電力消費体の駆動源に供給する電力の要求が入力される必要電力入力工程と、
各々の前記バッテリーの残容量を取得する残容量取得工程と、
前記残容量取得工程によって取得された残容量に基づいて、前記必要電力入力工程に入力された電力を供給する際の、前記複数のバッテリーの使用の優先度を設定する優先度設定工程と、を備えた、
充放電制御方法。

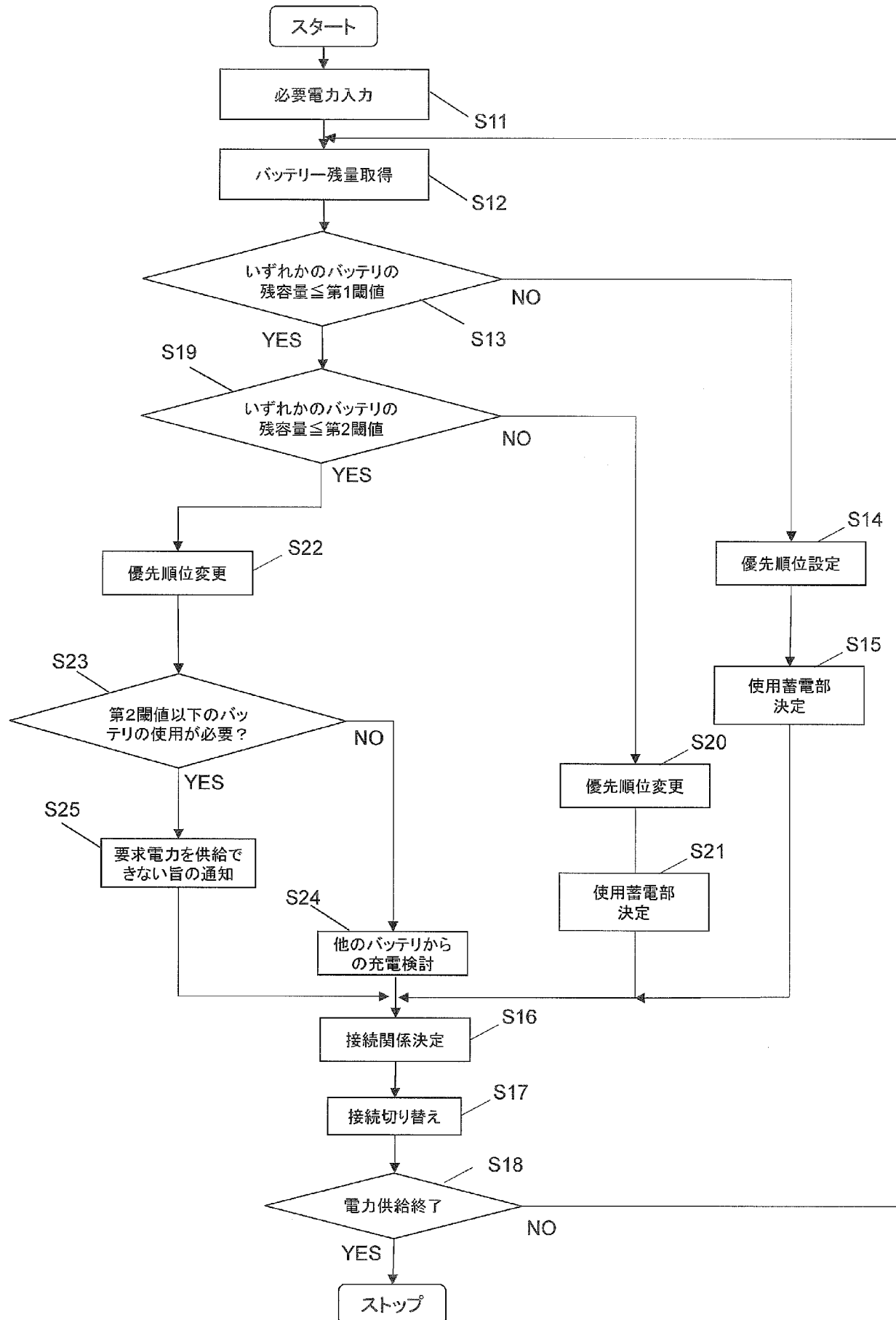
[図1]



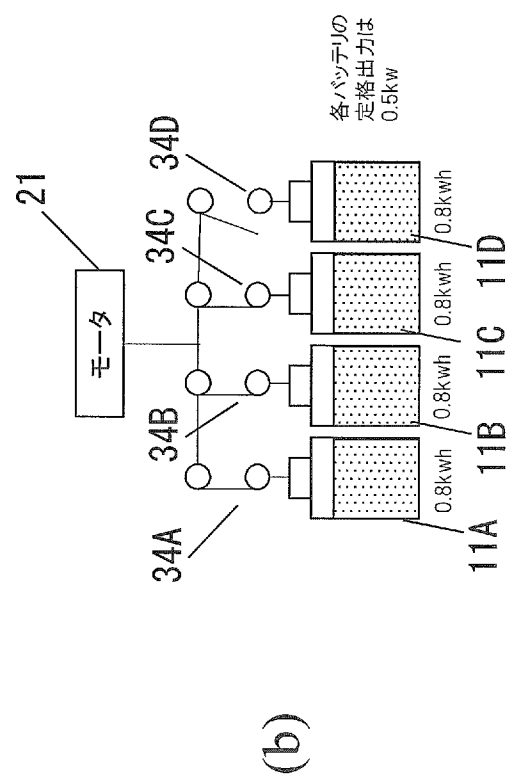
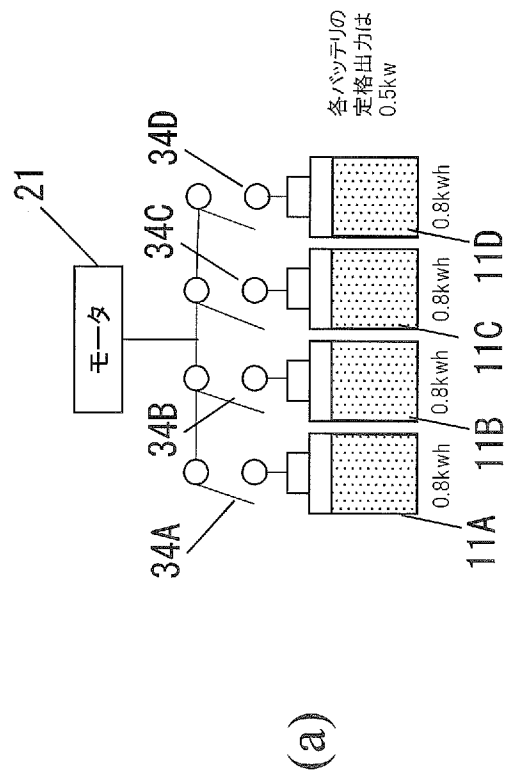
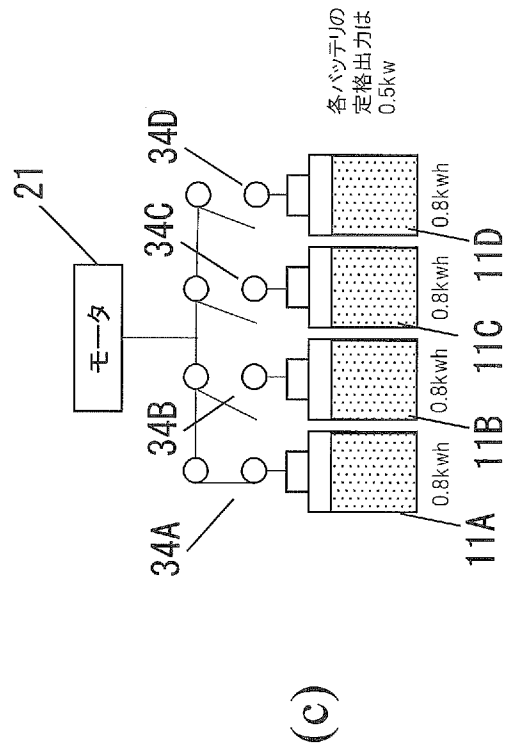
[図2]



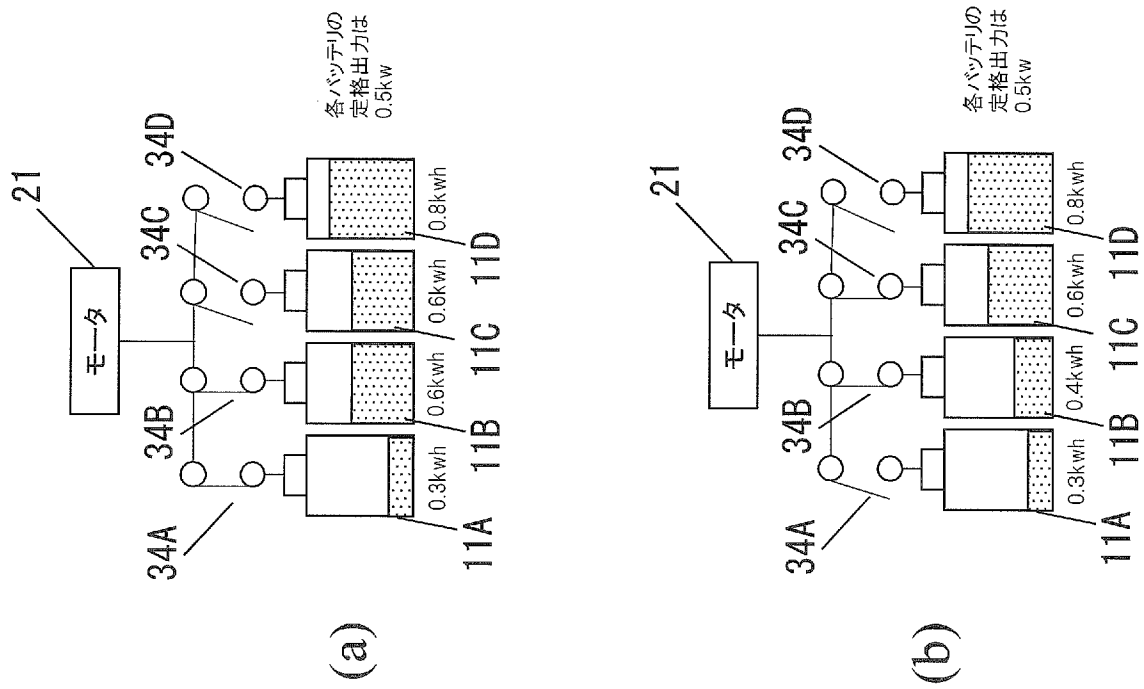
[図3]



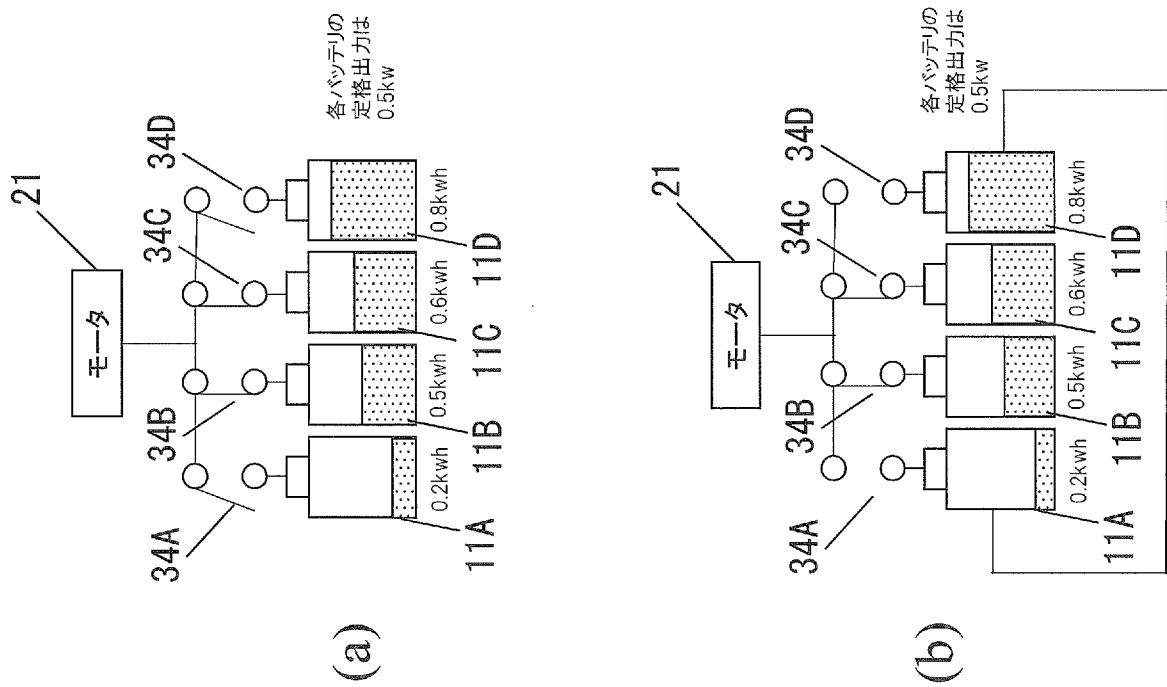
[図4]



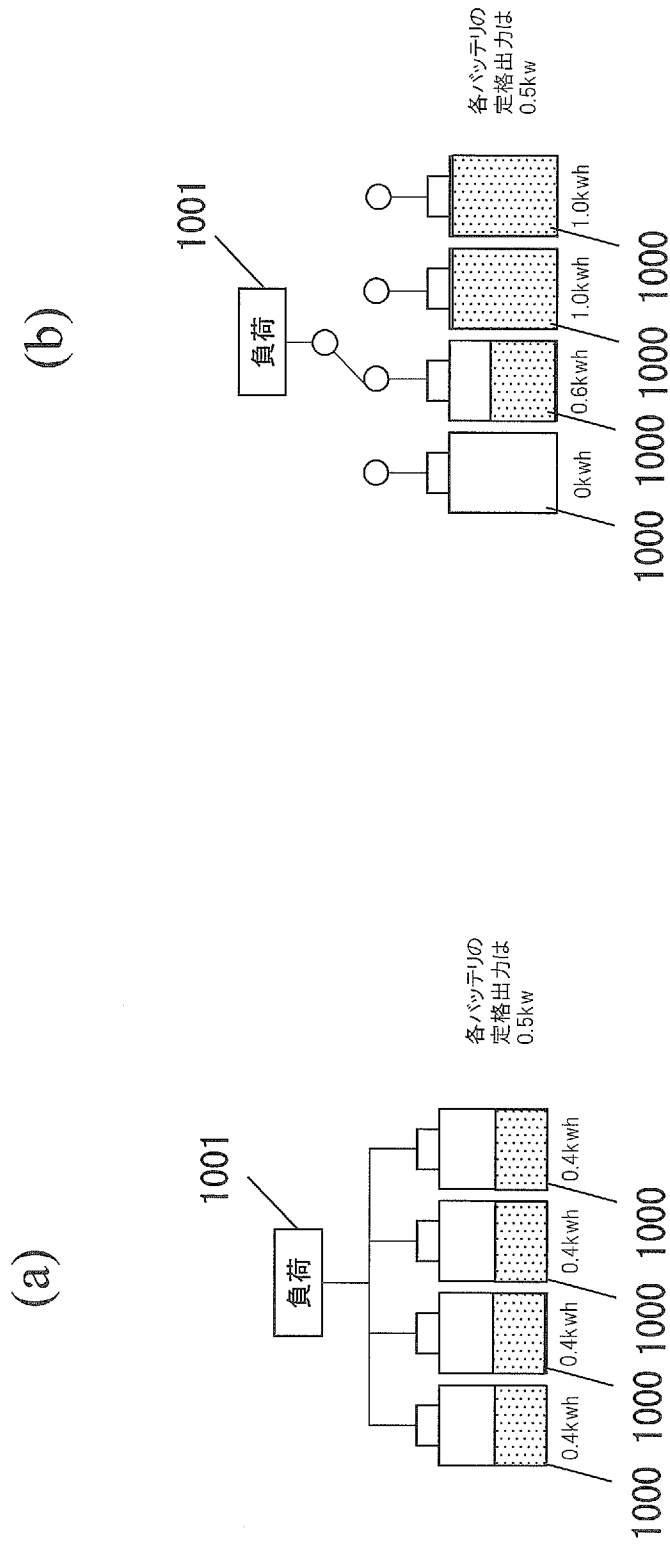
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082597

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(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)

H02J7/00, B60L11/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y A	WO 2013/014930 A1 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 31 January 2013 (31.01.2013), paragraphs [0034] to [0043], [0053], [0064], [0072], [0104] to [0114]; fig. 1, 10 & US 2014/0167657 A1 paragraphs [0044] to [0053], [0062], [0071], [0077], [0109] to [0119]; fig. 1, 10 & EP 2738908 A1	1-7, 11-15 8-10
Y A	JP 2013-192327 A (Omron Corp.), 26 September 2013 (26.09.2013), paragraphs [0006] to [0008], [0027] to [0032], [0040], [0089] to [0098]; fig. 1 to 3, 7 & US 2015/0002102 A1 paragraphs [0006] to [0008], [0039] to [0044], [0052], [0101] to [0110]; fig. 1 to 3, 7 & WO 2013/136851 A1	1-7, 11-15 8-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ 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
16 December 2016 (16.12.16)

Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082597

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-305843 A (Yazaki Corp.), 18 October 2002 (18.10.2002), entire text; all drawings & US 2002/0140397 A1 entire text; all drawings	1-15

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, B60L11/18(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. H02J7/00, B60L11/18

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

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y A	WO 2013/014930 A1（三洋電機株式会社）2013.01.31, 段落[0034]-[0043], [0053], [0064], [0072], [0104]-[0114], 図1, 図10 & US 2014/0167657 A1, 段落[0044]-[0053], [0062], [0071], [0077], [0109]-[0119], 図1, 図10 & EP 2738908 A1	1-7, 11-15 8-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ 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

「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
「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
「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）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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
「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
「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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16.12.2016

国際調査報告の発送日

27.12.2016

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）

緑川 隆

5 T

2950

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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
Y A	JP 2013-192327 A (オムロン株式会社) 2013. 09. 26, 段落[0006]-[0008], [0027]-[0032], [0040], [0089]-[0098], 図 1-3, 図 7 & US 2015/0002102 A1, 段落[0006]-[0008], [0039]-[0044], [0052], [0101]-[0110], 図 1-3, 図 7 & WO 2013/136851 A1	1-7, 11-15 8-10
A	JP 2002-305843 A (矢崎総業株式会社) 2002. 10. 18, 全文, 全図 & US 2002/0140397 A1, 全文, 全図	1-15