

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7639525号
(P7639525)

(45)発行日 令和7年3月5日(2025.3.5)

(24)登録日 令和7年2月25日(2025.2.25)

(51)国際特許分類

F I

H 0 2 J 7/00 (2006.01)

H 0 2 J 7/00 3 0 2 C

H 0 2 J 7/00 3 0 1 B

H 0 2 J 7/00 K

請求項の数 3 (全16頁)

(21)出願番号	特願2021-71743(P2021-71743)	(73)特許権者	395011665
(22)出願日	令和3年4月21日(2021.4.21)		株式会社オートネットワーク技術研究所
(65)公開番号	特開2022-166494(P2022-166494 A)	(73)特許権者	000183406
			住友電装株式会社
(43)公開日	令和4年11月2日(2022.11.2)		三重県四日市市西末広町1番14号
審査請求日	令和5年8月31日(2023.8.31)	(73)特許権者	000002130
			住友電気工業株式会社
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
		(74)代理人	110001036
			弁理士法人暁合同特許事務所
		(72)発明者	伊佐治 優介
			大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 住友電気工業株式会社内
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力制御装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のセルユニットが接続されて構成される高圧バッテリーに接続される電力制御装置であって、
前記高圧バッテリーと負荷とを接続する電気接続ユニットと、
前記複数のセルユニットと前記電気接続ユニットとに接続され、前記複数のセルユニット間の接続を直列と並列との間で切り替える直並列切替ユニットと、が統合されており、
前記電気接続ユニットと、前記直並列切替ユニットとは、別体に形成されるとともに、積層可能とされており、
前記直並列切替ユニットは、前記電気接続ユニットの上に積層され、
前記直並列切替ユニットを構成する絶縁樹脂製のベース部材には、切り欠き部が設けられ、
前記電気接続ユニットは、前記負荷に接続される負荷接続部と、前記高圧バッテリーの総正極に接続される総正極接続部と、前記高圧バッテリーの総負極に接続される総負極接続部と、を備え、
前記切り欠き部の内側に前記総正極接続部、前記総負極接続部、及び前記負荷接続部が配されている、電力制御装置。

【請求項2】

前記電気接続ユニットと前記直並列切替ユニットとを接続する接続バスバーを備える、請求項1に記載の電力制御装置。

【請求項3】

前記電気接続ユニットは、前記負荷に接続される負荷接続部と、前記高圧バッテリーの総正極に接続される総正極接続部と、前記高圧バッテリーの総負極に接続される総負極接続部と、を備え、

前記直並列切替ユニットは、前記総正極及び前記総負極以外の前記複数のセルユニットの電極端子に接続される複数の中間電位接続部を備え、

前記負荷接続部は、前記総正極接続部、前記総負極接続部、及び前記複数の中間電位接続部と反対側の端部に配され、

前記複数の中間電位接続部は、前記総正極接続部と、前記総負極接続部と、の間に配されている、請求項 1 または請求項 2 に記載の電力制御装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本開示は、電力制御装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、電気自動車やハイブリッド自動車等に搭載される電力供給装置が知られている。例えば、特開 2007-274830 号公報（下記特許文献 1）に記載の電力供給装置は、インバータと電氣的に接続される第 1 と第 2 の蓄電手段と、第 1 の蓄電手段と第 2 の蓄電手段とをインバータに直列接続するための回路に配置された第 1 のスイッチ手段と、第 1 の蓄電手段と第 2 の蓄電手段とをインバータに並列接続するための回路に配置された第 2 のスイッチ手段と、を備える。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2007-274830 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

インバータ及び第 1 と第 2 の蓄電手段を接続する回路に対して、上記のような第 1 と第 2 の蓄電手段の直並列接続を切り替える回路を組み込む場合、電力供給装置が大型化した、配線の接続工数が増加したりする場合がある。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の電力制御装置は、複数のセルユニットが接続されて構成される高圧バッテリーに接続される電力制御装置であって、前記高圧バッテリーと負荷とを接続する電気接続ユニットと、前記複数のセルユニットと前記電気接続ユニットとに接続され、前記複数のセルユニット間の接続を直列と並列との間で切り替える直並列切替ユニットと、が統合されている、電力制御装置である。

【発明の効果】

【0006】

40

本開示によれば、小型化、接続工数の削減が可能な電力制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図 1】図 1 は、実施形態 1 にかかる電力制御装置の平面図である。

【図 2】図 2 は、第 3 導電路の中間電位接続部を有するバスバーの斜視図である。

【図 3】図 3 は、第 4 導電路の中間電位接続部を有するバスバーの斜視図である。

【図 4】図 4 は、電力制御装置の回路図である。

【図 5】図 5 は、実施形態 2 にかかる電力制御装置の平面図である。

【図 6】図 6 は、電気接続ユニットの平面図である。

50

【図 7】図 7 は、直並列切替ユニットの平面図である。

【図 8】図 8 は、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとを積層方向に分解して示す斜視図である。

【図 9】図 9 は、図 5 の A - A 断面図である。

【図 10】図 10 は、電力制御装置の回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

[本開示の実施形態の説明]

最初に本開示の実施態様を列挙して説明する。

【0009】

(1) 本開示の電力制御装置は、複数のセルユニットが接続されて構成される高圧バッテリーに接続される電力制御装置であって、前記高圧バッテリーと負荷とを接続する電気接続ユニットと、前記複数のセルユニットと前記電気接続ユニットとに接続され、前記複数のセルユニット間の接続を直列と並列との間で切り替える直並列切替ユニットと、が統合されている。

【0010】

このような構成によると、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとを接続する配線が不要となるから、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとの接続工数を削減することができる。また、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとが統合されているから、電力制御装置を小型化しやすい。

【0011】

(2) 上記の電力制御装置は、前記電気接続ユニットと前記直並列切替ユニットとを接続する接続バスバーを備えることが好ましい。

【0012】

このような構成によると、電線等を用いる場合に比べて、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとの接続を容易に行うことができる。

【0013】

(3) 上記の電力制御装置は、1つの絶縁樹脂製のベース部材を備え、前記電気接続ユニットと、前記直並列切替ユニットとは、前記ベース部材上に一体に形成されていてもよい。

【0014】

このような構成によると、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとは同一のベース部材上に一体に設けられるから、電力制御装置を低背化しやすい。

【0015】

(4) 前記電気接続ユニットと、前記直並列切替ユニットとは、別体に形成されるとともに、積層可能とされていてもよい。

【0016】

このような構成によると、電力制御装置が占める面積、すなわち、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとの積層方向にのびる軸に直交する面の面積を小さくすることができる。また、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとを積層して車両等に搭載するだけでなく、電気接続ユニットのみを分離して車両等に搭載することができる。

【0017】

(5) 前記直並列切替ユニットは、前記電気接続ユニットの上に積層され、前記直並列切替ユニットを構成する絶縁樹脂製のベース部材には、切り欠き部が設けられ、前記電気接続ユニットは、前記負荷に接続される負荷接続部と、前記高圧バッテリーの総正極に接続される総正極接続部と、前記高圧バッテリーの総負極に接続される総負極接続部と、を備え、前記切り欠き部の内側に前記総正極接続部、前記総負極接続部、及び前記負荷接続部が配されていることが好ましい。

【0018】

このような構成によると、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとを積層した後で、電力制御装置と高圧バッテリーとの接続、及び電力制御装置と負荷との接続を行うことが

10

20

30

40

50

できる。

【 0 0 1 9 】

(6) 前記電気接続ユニットは、前記負荷に接続される負荷接続部と、前記高圧バッテリーの総正極に接続される総正極接続部と、前記高圧バッテリーの総負極に接続される総負極接続部と、を備え、前記直並列切替ユニットは、前記総正極及び前記総負極以外の前記複数のセルユニットの電極端子に接続される複数の中間電位接続部を備え、前記負荷接続部は、前記総正極接続部、前記総負極接続部、及び前記複数の中間電位接続部と反対側の端部に配され、前記複数の中間電位接続部は、前記総正極接続部と、前記総負極接続部と、の間に配されていることが好ましい。

【 0 0 2 0 】

このような構成によると、高圧バッテリーと負荷との間に電力制御装置を配置しやすい。また、電力制御装置と高圧バッテリー、または電力制御装置と負荷の誤組み付けを抑制することができる。

【 0 0 2 1 】

[本開示の実施形態の詳細]

以下に、本開示の実施形態について説明する。本開示はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内での全ての変更が含まれることが意図される。

【 0 0 2 2 】

< 実施形態 1 >

本開示の実施形態 1 について、図 1 から図 4 を参照しつつ説明する。以下の説明においては、図 4 を除き、矢線 X の示す方向を前方、矢線 Y の示す方向を左方、矢線 Z の示す方向を上方として説明する。また、図 4 の回路図を用いて電力制御装置 1 0 について説明した後、図 1 から図 3 を用いて具体的な構成を説明する場合がある。複数の同一部材については、一部の部材にのみ符号を付し、他の部材の符号を省略する場合がある。

【 0 0 2 3 】

図 4 に示すように、本実施形態に係る電力制御装置 1 0 は、例えば電気自動車やハイブリッド自動車等の車両に搭載されるバッテリーパック 1 の内部に配置され、高圧バッテリー 1 1 と負荷 (図示せず) とを接続する。

【 0 0 2 4 】

図 4 に示すように、バッテリーパック 1 には、電力制御装置 1 0 、高圧バッテリー 1 1 、電源コネクタ 1 2 、急速充電コネクタ 1 3 等が設けられている。高圧バッテリー 1 1 は、電力制御装置 1 0 を介して電源コネクタ 1 2 に接続されている。電源コネクタ 1 2 は、各種電子機器等の負荷に接続されるようになっている。急速充電コネクタ 1 3 は、電力制御装置 1 0 と電源コネクタ 1 2 とを接続する導回路から分岐して設けられている。急速充電コネクタ 1 3 と電力制御装置 1 0 とを接続する導回路には、急速充電リレー 1 3 A , 1 3 B が設けられている。急速充電リレー 1 3 A , 1 3 B は、図示しない電源制御部からの信号によって、導通 (オン) の状態、又は開放 (オフ) の状態のいずれか一方の状態に切り替えられる。

【 0 0 2 5 】

[高圧バッテリー、セルユニット]

図 4 に示すように、バッテリーパック 1 は、複数のセルユニット 1 4 を備える高圧バッテリー 1 1 を有する。本実施形態にかかる複数のセルユニット 1 4 は、セルユニット 1 4 A と、セルユニット 1 4 B と、から構成されている。セルユニット 1 4 A の両端部に設けられた一対の電極端子のうち、図示上側に配される正極端子は高圧バッテリー 1 1 の総正極とされている。セルユニット 1 4 B の両端部に設けられた一対の電極端子のうち、図示下側に配される負極端子は高圧バッテリー 1 1 の総負極とされている。ここで、総正極及び総負極とは、高圧バッテリー 1 1 の正負の外部接続端子のことである。各セルユニット 1 4 A , 1 4 B は、同数かつ複数の蓄電素子 1 5 が直列接続されて構成されている。蓄電素子 1 5 としては、例えば、リチウムイオン電池を採用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

高圧バッテリー 1 1 は、車両の駆動源として使用されるものであり、高電圧を出力する。例えば、本実施形態のセルユニット 1 4 A , 1 4 B の電圧は 4 0 0 V とされており、高圧バッテリー 1 1 の電圧は複数のセルユニット 1 4 が直列接続された場合には 8 0 0 V、複数のセルユニット 1 4 が並列接続された場合には 4 0 0 V となっている。

【 0 0 2 7 】

[電力制御装置]

図 4 に示すように、電力制御装置 1 0 は、高圧バッテリー 1 1 と負荷とを接続する電気接続ユニット 2 0 と、複数のセルユニット 1 4 間の接続を直列と並列との間で切り替える直並列切替ユニット 4 0 と、を備える。図 1 に示すように、本実施形態にかかる電力制御装置 1 0 では、電気接続ユニット 2 0 と直並列切替ユニット 4 0 とは、同一のベース部材 1 0 A 上に一体に形成されている。ベース部材 1 0 A は絶縁性の合成樹脂からなる板状の部材である。詳細に図示しないが、ベース部材 1 0 A は、ボルトを締結可能なボルト締結部や、電力制御装置 1 0 を構成する電子部品（リレーやヒューズ等）やバスバーが装着される装着溝を有する。電子部品及びバスバーは、ボルト締結により電氣的に接続されるとともに、ベース部材 1 0 A に固定されている。図 1 において、電子部品の下方に配されるバスバーについては破線で外形を示している。

10

【 0 0 2 8 】

[電気接続ユニット]

図 4 に示すように、電気接続ユニット 2 0 は、高圧バッテリー 1 1 の総正極と負荷とを接続する第 1 導電路 2 1 と、高圧バッテリー 1 1 の総負極と負荷とを接続する第 2 導電路 2 2 と、を備える。高圧バッテリー 1 1 の総正極に接続される第 1 導電路 2 1 の端部は、総正極接続部 2 3 とされている。負荷に接続される第 1 導電路 2 1 の端部は、負荷接続部 2 4 A とされている。高圧バッテリー 1 1 の総負極に接続される第 2 導電路 2 2 の端部は、総負極接続部 2 5 とされている。負荷に接続される第 2 導電路 2 2 の端部は、負荷接続部 2 4 B とされている。

20

【 0 0 2 9 】

図 4 に示すように、第 1 導電路 2 1 には、第 1 システムメインリレー 2 6 と、メインヒューズ 2 7 と、が直列に接続されている。メインヒューズ 2 7 は、第 1 導電路 2 1 に過電流が流れたときに第 1 導電路 2 1 を開放することにより、過電流を遮断するようになっている。第 1 システムメインリレー 2 6 は、図示しない電源制御部からの信号によって、オンとオフのいずれか一方の状態に切り替えられる。第 1 導電路 2 1 は、第 1 システムメインリレー 2 6 と総正極接続部 2 3 との間において分岐し、後述する第 3 導電路 4 1 に接続されている。

30

【 0 0 3 0 】

図 4 に示すように、第 2 導電路 2 2 には、第 2 システムメインリレー 2 8 が設けられている。第 2 システムメインリレー 2 8 には、プリチャージ回路 2 9 が並列に接続されている。プリチャージ回路 2 9 は、直列に接続されたプリチャージリレー 3 0 とプリチャージ抵抗 3 1 とを備える。第 2 システムメインリレー 2 8 及びプリチャージリレー 3 0 は、図示しない電源制御部からの信号によって、オンとオフのいずれか一方の状態に切り替えられる。高圧バッテリー 1 1 を充電する際、プリチャージリレー 3 0 がオンされた後に、第 2 システムメインリレー 2 8 がオンされることにより、第 2 システムメインリレー 2 8 に突入電流が流れることが抑制されるようになっている。第 2 導電路 2 2 は、第 2 システムメインリレー 2 8 と総負極接続部 2 5 との間において分岐し、後述する第 4 導電路 4 2 に接続されている。

40

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、第 1 導電路 2 1 は、ベース部材 1 0 A の前側（図示上側）に設けられており、第 1 システムメインリレー 2 6 と、メインヒューズ 2 7 と、を備える。第 1 システムメインリレー 2 6 はベース部材 1 0 A の前側かつ右側に配され、メインヒューズ 2 7 はベース部材 1 0 A の前側かつ左側に配されている。第 1 導電路 2 1 の右端部に配され

50

る総正極接続部 23 は、ベース部材 10A の右前方の外縁部から右方に突出している。第 1 導電路 21 の左端部に配される負荷接続部 24A は、ベース部材 10A の前後方向中央部付近の外縁部から左方に突出している。

【0032】

図 1 に示すように、第 2 導電路 22 は、ベース部材 10A の後側（図示下側）に設けられており、第 2 システムメインリレー 28 と、プリチャージ回路 29 と、を備える。プリチャージ回路 29 は、プリチャージリレー 30 と、プリチャージ抵抗 31 と、を備える。第 2 システムメインリレー 28 はベース部材 10A の後側かつ左側に配され、プリチャージ回路 29 はベース部材 10A の後側かつ右側に配されている。第 2 導電路 22 の右端部に配される総負極接続部 25 は、ベース部材 10A の右後方の外縁部から右方に突出している。第 2 導電路 22 の左端部に配される負荷接続部 24B は、ベース部材 10A の前後方向中央部付近の外縁部から左方に突出している。

10

【0033】

[直並列切替ユニット]

図 4 に示すように、直並列切替ユニット 40 は、第 1 導電路 21 とセルユニット 14B とを接続する第 3 導電路 41 と、第 2 導電路 22 とセルユニット 14A とを接続する第 4 導電路 42 と、第 3 導電路 41 と第 4 導電路 42 とを接続する第 5 導電路 43 と、を備える。セルユニット 14B に接続される第 3 導電路 41 の端部は、中間電位接続部 44B とされている。セルユニット 14A に接続される第 4 導電路 42 の端部は、中間電位接続部 44A とされている。

20

【0034】

図 4 に示すように、第 3 導電路 41 の中間電位接続部 44B は、セルユニット 14B の図示上側に配される正極端子に接続されている。ここで、セルユニット 14B の正極端子は、高圧バッテリー 11 の総正極及び総負極以外の複数のセルユニット 14 の電極端子の一例である。すなわち、セルユニット 14B の正極端子と対をなす負極端子は、高圧バッテリー 11 の総負極とされている。第 3 導電路 41 の中間電位接続部 44B と反対側の端部は、第 1 導電路 21 の第 1 システムメインリレー 26 と総正極接続部 23 との間に接続されている。第 3 導電路 41 には、第 2 リレー 45B が設けられている。

【0035】

図 4 に示すように、第 4 導電路 42 の中間電位接続部 44A は、セルユニット 14A の図示下側に配される負極端子に接続されている。ここで、セルユニット 14A の負極端子は、高圧バッテリー 11 の総正極及び総負極以外の複数のセルユニット 14 の電極端子の一例である。すなわち、セルユニット 14A の負極端子と対をなす正極端子は、高圧バッテリー 11 の総正極とされている。第 4 導電路 42 の中間電位接続部 44A と反対側の端部は、第 2 導電路 22 の第 2 システムメインリレー 28 と総負極接続部 25 との間に接続されている。第 4 導電路 42 には、第 2 リレー 45A が設けられている。

30

【0036】

図 4 に示すように、第 5 導電路 43 は中間電位接続部 44A、44B を直列に接続している。より詳細には、第 5 導電路 43 は、第 2 リレー 45B と中間電位接続部 44B との間の第 3 導電路 41、及び第 2 リレー 45A と中間電位接続部 44A との間の第 4 導電路 42 から分岐して設けられている。第 5 導電路 43 には、第 1 リレー 46 と、第 1 ヒューズ 47 と、が設けられている。第 1 ヒューズ 47 は、第 5 導電路 43 に過電流が流れたときに第 5 導電路 43 を開放することにより、過電流を遮断するようになっている。

40

【0037】

第 1 リレー 46 及び第 2 リレー 45A、45B は、図示しない電源制御部からの信号によって、オンとオフのいずれか一方の状態に切り替えられる。図 4 に示すように、第 1 リレー 46 をオンにし、かつ第 2 リレー 45A、45B をオフにすると、電気接続ユニット 20 に対して複数のセルユニット 14 を直列に接続することができる。一方、第 1 リレー 46 をオフにし、かつ第 2 リレー 45A、45B をオンにすると、電気接続ユニット 20 に対して複数のセルユニット 14 を並列に接続することができる。

50

【 0 0 3 8 】

したがって、急速充電コネクタ 1 3 に接続される急速充電器（図示せず）の電圧や、電源コネクタ 1 2 に接続される負荷が必要とする電圧に応じて、複数のセルユニット 1 4 の直並列接続を切り替え、高圧バッテリー 1 1 の電圧を適切に変更することができる。例えば、本実施形態の各セルユニット 1 4 A , 1 4 B の電圧は 4 0 0 V であるから、4 0 0 V の急速充電器を用いて高圧バッテリー 1 1 を充電する場合には複数のセルユニット 1 4 を並列に接続し、8 0 0 V の急速充電器を用いて高圧バッテリー 1 1 を充電する場合には複数のセルユニット 1 4 を直列に接続することができる。

【 0 0 3 9 】

図 1 に示すように、直並列切替ユニット 4 0（第 3 導電路 4 1、第 4 導電路 4 2、及び第 5 導電路 4 3）は、前後方向において、第 1 導電路 2 1 と第 2 導電路 2 2 との間に配置されている。第 3 導電路 4 1 は、メインヒューズ 2 7 の後方に配される第 2 リレー 4 5 B を備える。第 2 リレー 4 5 B から右方にのびるバスバーは、接続バスバー 4 8 B とされている。接続バスバー 4 8 B は、第 2 リレー 4 5 B と、第 1 導電路 2 1 の総正極接続部 2 3 を有するバスバーと、を接続している。接続バスバー 4 8 B と反対側の第 3 導電路 4 1 の端部は、中間電位接続部 4 4 B となっている。中間電位接続部 4 4 B は、ベース部材 1 0 A の前後方向中央部付近の外縁部から右方に突出している。中間電位接続部 4 4 B と第 2 リレー 4 5 B との間の第 3 導電路 4 1 は、荒い網掛け部分で示されている。この荒い網掛け部分は、図 2 に示すように、中間電位接続部 4 4 B を有する門形状の第 1 バスバー 4 9 と、第 1 バスバー 4 9 の左上端部と接続される第 2 バスバー 5 0 と、により構成されている。

【 0 0 4 0 】

図 1 に示すように、第 4 導電路 4 2 は、第 2 リレー 4 5 B の後方に配される第 2 リレー 4 5 A を備える。第 2 リレー 4 5 A から後方にのびるバスバーは、接続バスバー 4 8 A とされている。接続バスバー 4 8 A は、第 2 リレー 4 5 A と、第 2 導電路 2 2 の総負極接続部 2 5 を有するバスバーと、を接続している。接続バスバー 4 8 A と反対側の第 4 導電路 4 2 の端部は、中間電位接続部 4 4 A となっている。中間電位接続部 4 4 A は、ベース部材 1 0 A の前後方向中央部付近の外縁部から右方に突出している。第 2 リレー 4 5 A と中間電位接続部 4 4 A との間の第 4 導電路 4 2 は、細かい網掛け部分で示されている。この細かい網掛け部分は、図 3 に示すように、中間電位接続部 4 4 A を有する第 3 バスバー 5 1 と、第 3 バスバー 5 1 の左端部と接続される第 4 バスバー 5 2 と、により構成されている。図 1 に示すように、第 4 バスバー 5 2 は、第 3 導電路 4 1 の第 2 バスバー 5 0 の下方に配されるようになっている。

【 0 0 4 1 】

図 1 に示すように、第 5 導電路 4 3 は、第 1 リレー 4 6 と、第 1 リレー 4 6 の後方に配される第 1 ヒューズ 4 7 と、を有する。第 1 リレー 4 6 及び第 1 ヒューズ 4 7 は、荒い網掛け部分で示す第 1 バスバー 4 9 及び第 2 バスバー 5 0 と、細かい網掛け部分で示す第 3 バスバー 5 1 及び第 4 バスバー 5 2 と、に取り囲まれるように配されている。

【 0 0 4 2 】

従来、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとが統合されていない電力制御装置を利用する場合には、電気接続ユニットと直並列切替ユニットとを別々にバッテリーパックに配設し、ワイヤハーネスにより電気接続ユニットと直並列切替ユニットとを接続する必要があった。しかし、本実施形態の電力制御装置 1 0 においては、図 1 に示すように、電気接続ユニット 2 0 と直並列切替ユニット 4 0 とが統合されるとともに、接続バスバー 4 8 A , 4 8 B によって予め接続されている。したがって、電力制御装置 1 0 と高圧バッテリー 1 1 及び負荷との接続工数を削減するとともに、電力制御装置 1 0 を小型化することが可能となっている。

【 0 0 4 3 】

図 1 に示すように、電気接続ユニット 2 0 及び直並列切替ユニット 4 0 を構成する電子部品及びバスバーは同一のベース部材 1 0 A にボルト締結により固定されており、電力制

10

20

30

40

50

御装置 10 は一体形成されている。したがって、特に電力制御装置 10 の上下方向（図示紙面垂直方向）の寸法を小さくすることができ、電力制御装置 10 の低背化につながる。

【0044】

図 1 に示すように、電力制御装置 10 の右側の端部には、高圧バッテリー 11 に接続される総正極接続部 23、総負極接続部 25、及び中間電位接続部 44A、44B が配されており、中間電位接続部 44A、44B は、総正極接続部 23 と総負極接続部 25 との間に配されている。電力制御装置 10 の左側の端部には、負荷に接続される負荷接続部 24A、24B が配されている。したがって、電力制御装置 10 を高圧バッテリー 11 と負荷との間に配置しやすくなっている。また、電力制御装置 10 と高圧バッテリー 11、または電力制御装置 10 と負荷の誤組み付けを抑制することができる。

10

【0045】

図 1 に示すように、第 3 導電路 41 の第 2 バスバー 50 と、第 4 導電路 42 の第 4 バスバー 52 とは、上下方向にずれて配され、互いに非接触な状態で交差するようになっている。すなわち、第 2 バスバー 50 と第 4 バスバー 52 とは立体交差している。このように第 3 導電路 41 及び第 4 導電路 42 を配すると、図 4 に示すように、セルユニット 14A と中間電位接続部 44A との間の配線と、セルユニット 14B と中間電位接続部 44B との間の配線と、を交差させなくてもよい。よって、複数のセルユニット 14 と中間電位接続部 44A、44B との接続が容易になる。一方、仮に直並列切替ユニットにおいて第 3 導電路と第 4 導電路とが立体交差していない場合、複数のセルユニットと中間電位接続部との間の配線を交差させる必要があり、複数のセルユニットと中間電位接続部との接続が煩雑になる。

20

【0046】

[実施形態 1 の作用効果]

実施形態 1 によれば、以下の作用、効果を奏する。

実施形態 1 にかかる電力制御装置 10 は、複数のセルユニット 14 が接続されて構成される高圧バッテリー 11 に接続される電力制御装置 10 であって、高圧バッテリー 11 と負荷とを接続する電気接続ユニット 20 と、複数のセルユニット 14 と電気接続ユニット 20 とに接続され、複数のセルユニット 14 間の接続を直列と並列との間で切り替える直並列切替ユニット 40 と、が統合されている。

【0047】

30

上記の構成によれば、電気接続ユニット 20 と直並列切替ユニット 40 とを接続する配線が不要となるから、電気接続ユニット 20 と直並列切替ユニット 40 との接続工数を削減することができる。また、電気接続ユニット 20 と直並列切替ユニット 40 とが統合されているから、電力制御装置 10 を小型化しやすい。

【0048】

実施形態 1 にかかる電力制御装置 10 は、電気接続ユニット 20 と直並列切替ユニット 40 とを接続する接続バスバー 48A、48B を備える。

【0049】

上記の構成によれば、電線等を用いる場合に比べて、電気接続ユニット 20 と直並列切替ユニット 40 との接続を容易に行うことができる。

40

【0050】

実施形態 1 にかかる電力制御装置 10 は、1 つの絶縁樹脂製のベース部材 10A を備え、電気接続ユニット 20 と、直並列切替ユニット 40 とは、ベース部材 10A 上に一体に形成されている。

【0051】

上記の構成によれば、電気接続ユニット 20 と直並列切替ユニット 40 とは同一のベース部材 10A 上に一体に設けられるから、電力制御装置 10 を低背化しやすい。

【0052】

実施形態 1 では、電気接続ユニット 20 は、負荷に接続される負荷接続部 24A、24B と、高圧バッテリー 11 の総正極に接続される総正極接続部 23 と、高圧バッテリー 1

50

１の総負極に接続される総負極接続部２５と、を備え、直並列切替ユニット４０は、総正極及び総負極以外の複数のセルユニット１４の電極端子に接続される複数の中間電位接続部４４Ａ、４４Ｂを備え、負荷接続部２４Ａ、２４Ｂは、総正極接続部２３、総負極接続部２５、及び複数の中間電位接続部４４Ａ、４４Ｂと反対側の端部に配され、複数の中間電位接続部４４Ａ、４４Ｂは、総正極接続部２３と、総負極接続部２５と、の間に配されている。

【００５３】

このような構成によると、高圧バッテリー１１と負荷との間に電力制御装置１０を配置しやすい。また、電力制御装置１０と高圧バッテリー１１、または電力制御装置１０と負荷の誤組み付けを抑制することができる。

【００５４】

<実施形態２>

本開示の実施形態２について、図５から図１０を参照しつつ説明する。以下の説明においては、図１０を除き、矢線Ｘの示す方向を前方、矢線Ｙの示す方向を左方、矢線Ｚの示す方向を上方として説明する。また、図１０の回路図を用いて電力制御装置１１０について説明した後、図５から図９を用いて具体的な構成を説明する場合がある。複数の同一部材については、一部の部材にのみ符号を付し、他の部材の符号を省略する場合がある。実施形態２にかかる電力制御装置１１０の構成は、電気接続ユニット１２０と直並列切替ユニット１４０とが別体に設けられている点を除いて、実施形態１の構成と略同様に構成されている。以下、実施形態１と同一の部材には実施形態１で用いた符号を付し、実施形態１と同一の構成、作用効果については説明を省略する。

【００５５】

図８に示すように、本実施形態の電気接続ユニット１２０と直並列切替ユニット１４０とは別体に形成されており、電気接続ユニット１２０の上に直並列切替ユニット１４０を積層可能とされている。このような積層構造を採用することにより、バッテリーパック１において電力制御装置１１０が占める面積を小さくできる。ここで、電力制御装置１１０が占める面積とは、電気接続ユニット１２０と直並列切替ユニット１４０とが積層される方向（上下方向）にのびる軸に直交する面（前後方向及び左右方向に広がる面）の面積のことである。

【００５６】

詳細は後述するが、図８に示すように、直並列切替ユニット１４０の接続バスバー４８Ａ、４８Ｂは、電気接続ユニット１２０の接続部６１Ａ、６１Ｂとそれぞれ接続されるようになっている。換言すると、接続バスバー４８Ａ、４８Ｂと接続部６１Ａ、６１Ｂとが接続されていない状態においては、直並列切替ユニット１４０と電気接続ユニット１２０とは分離された状態となっている。なお、分離状態の電気接続ユニット１２０は、例えばジャンクションボックスとして単体で車両等に搭載することも可能とされている。

【００５７】

図１０に示すように、実施形態２の電力制御装置１１０の回路図は、実施形態１の電力制御装置１０の回路図（図４参照）と略同様であるが、実施形態２の第１導電路２１、第３導電路４１、及び第４導電路４２には、それぞれ電流センサ６０Ａ、６０Ｂ、６０Ｃが設けられている。電流センサ６０Ａ、６０Ｂ、６０Ｃは各導電路２１、４１、４２における電流値を出力し、これらの電流値は図示しない電力制御部に伝達されるようになっている。また、電気接続ユニット１２０と直並列切替ユニット１４０とは、接続部６１Ａ（接続バスバー４８Ａ）及び接続部６１Ｂ（接続バスバー４８Ｂ）において接続されている。

【００５８】

図６に示すように、電気接続ユニット１２０は、ベース部材１１０Ａ上に電子部品及びバスバーを配置して構成されている。ベース部材１１０Ａの前側には第１導電路２１が左右方向にのびて設けられている。第１導電路２１は、第１システムメインリレー２６と、メインヒューズ２７と、電流センサ６０Ａと、を備える。第１導電路２１の右端部には、総正極接続部２３と、総正極接続部２３の後側に位置する接続部６１Ｂと、が設けられて

10

20

30

40

50

いる。第 1 導電路 2 1 の左端部には、負荷接続部 2 4 A が設けられている。

【 0 0 5 9 】

図 6 に示すように、ベース部材 1 1 0 A の後側には第 2 導電路 2 2 が左右方向にのびて設けられている。第 2 導電路 2 2 は、第 2 システムメインリレー 2 8 と、プリチャージ回路 2 9 (プリチャージリレー 3 0 及びプリチャージ抵抗 3 1) と、を備える。第 2 導電路 2 2 の右端部には、総負極接続部 2 5 と、総負極接続部 2 5 の後側に位置する接続部 6 1 A と、が設けられている。第 2 導電路 2 2 の左端部には、負荷接続部 2 4 B が設けられている。

【 0 0 6 0 】

図 6 に示すように、ベース部材 1 1 0 A の右前方、左前方、右後方、及び左後方の外縁部には、4 つの固定孔 6 2 A が上下方向に貫通形成されている。図 9 に示すように、固定孔 6 2 A の孔縁部には、ベース部材 1 1 0 A の上面から下方に窪んで突起受け部 6 3 が設けられている。

【 0 0 6 1 】

図 7 に示すように、直並列切替ユニット 1 4 0 は、ベース部材 1 1 0 B 上に電子部品及びバスバーを配置して構成されている。第 3 導電路 4 1 は、第 2 リレー 4 5 B と、電流センサ 6 0 B と、を備え、ベース部材 1 1 0 B の前側かつ右側に配されている。第 2 リレー 4 5 B に接続され、第 2 リレー 4 5 B の下方に配されているバスバーは、第 5 バスバー 6 4 とされている。第 5 バスバー 6 4 の右端部には、中間電位接続部 4 4 B が設けられている。電流センサ 6 0 B に接続され、右方にのびるバスバーは、接続バスバー 4 8 B とされている。図 8 に示すように、接続バスバー 4 8 B は、大きく下方にのびており、電気接続ユニット 1 2 0 の接続部 6 1 B にボルト締結により接続されるようになっている。

【 0 0 6 2 】

図 7 に示すように、第 4 導電路 4 2 は、第 2 リレー 4 5 A と、電流センサ 6 0 C と、を備え、ベース部材 1 1 0 B の後側かつ右側に配されている。第 2 リレー 4 5 A に接続され、第 2 リレー 4 5 A の下方に配されているバスバーは、第 6 バスバー 6 5 とされている。第 6 バスバー 6 5 の右端部には、中間電位接続部 4 4 A が設けられている。図 8 に示すように、第 6 バスバー 6 5 は第 5 バスバー 6 4 の下方に配され、第 6 バスバー 6 5 と第 5 バスバー 6 4 とは非接触で交差している。すなわち、第 6 バスバー 6 5 及び第 5 バスバー 6 4 は、実施形態 1 における第 2 バスバー 5 0 及び第 4 バスバー 5 2 と同様に、立体交差している。図 7 に示すように、電流センサ 6 0 C に接続され、右方にのびるバスバーは、接続バスバー 4 8 A とされている。図 8 に示すように、接続バスバー 4 8 A は、大きく下方にのびており、電気接続ユニット 1 2 0 の接続部 6 1 A にボルト締結により接続されるようになっている。

【 0 0 6 3 】

図 7 に示すように、第 5 導電路 4 3 は、第 1 リレー 4 6 と、第 1 ヒューズ 4 7 と、を備え、ベース部材 1 1 0 B の左側に配されている。

【 0 0 6 4 】

図 7 に示すように、ベース部材 1 1 0 B の右前方、左前方、右後方、及び左後方の外縁部には、4 つの固定孔 6 2 B が上下方向に貫通形成されている。図 9 に示すように、固定孔 6 2 B はベース部材 1 1 0 A の固定孔 6 2 A に対応する位置に設けられており、ベース部材 1 1 0 A , 1 1 0 B を重ねると、固定孔 6 2 A , 6 2 B が連通するようになっている。固定孔 6 2 B の孔縁部には、ベース部材 1 1 0 B の下面から下方に突出する突起部 6 6 が設けられている。突起部 6 6 は突起受け部 6 3 に嵌まるようになり、ベース部材 1 1 0 A , 1 1 0 B を位置合わせすることができる。図示しないものの、固定孔 6 2 A , 6 2 B には、ボルトが挿通され、バッテリーパック 1 内のボルト締結部に締結されるようになっている。

【 0 0 6 5 】

図 7 に示すように、ベース部材 1 1 0 B は、ベース部材 1 1 0 B の外縁部から内方に向かって凹状に設けられた 4 つの切り欠き部 6 7 , 6 8 , 6 9 , 7 0 を備える。切り欠き部

10

20

30

40

50

6 7 は、接続バスバー 4 8 B の前方に配されている。切り欠き部 6 8 は、接続バスバー 4 8 A の前方に配されている。切り欠き部 6 9 は、第 1 リレー 4 6 の左方に配されている。切り欠き部 7 0 は、切り欠き部 6 9 の後方に配されている。図 5 に示すように、電気接続ユニット 1 2 0 と直並列切替ユニット 1 4 0 とが積層された状態において、切り欠き部 6 7 , 6 8 , 6 9 , 7 0 の内側には、それぞれ総正極接続部 2 3、総負極接続部 2 5、負荷接続部 2 4 A , 2 4 B が配されるようになっている。したがって、電気接続ユニット 1 2 0 と直並列切替ユニット 1 4 0 とを積層した後、ボルト締結によって、総正極接続部 2 3 と総正極との接続、総負極接続部 2 5 と総負極との接続、及び負荷接続部 2 4 A , 2 4 B と負荷との接続が行いやすくなっている。

【 0 0 6 6 】

10

[実施形態 2 の作用効果]

実施形態 2 によれば、以下の作用、効果を奏する。

実施形態 2 では、電気接続ユニット 1 2 0 と、直並列切替ユニット 1 4 0 とは、別体に形成されるとともに、積層可能とされている。

【 0 0 6 7 】

上記の構成によれば、電力制御装置 1 1 0 が占める面積、すなわち、電気接続ユニット 1 2 0 と直並列切替ユニット 1 4 0 との積層方向にのびる軸に直交する面の面積を小さくすることができる。また、電気接続ユニット 1 2 0 と直並列切替ユニット 1 4 0 とを積層して車両等に搭載するだけでなく、電気接続ユニット 1 2 0 のみを分離して車両等に搭載することができる。

20

【 0 0 6 8 】

実施形態 2 では、直並列切替ユニット 1 4 0 は、電気接続ユニット 1 2 0 の上に積層され、直並列切替ユニット 1 4 0 を構成する絶縁樹脂製のベース部材 1 1 0 B には、切り欠き部 6 7 , 6 8 , 6 9 , 7 0 が設けられ、電気接続ユニット 1 2 0 は、負荷に接続される負荷接続部 2 4 A , 2 4 B と、高圧バッテリー 1 1 の総正極に接続される総正極接続部 2 3 と、高圧バッテリー 1 1 の総負極に接続される総負極接続部 2 5 と、を備え、切り欠き部 6 7 , 6 8 , 6 9 , 7 0 の内側に総正極接続部 2 3、総負極接続部 2 5、及び負荷接続部 2 4 A , 2 4 B が配されている。

【 0 0 6 9 】

上記の構成によれば、電気接続ユニット 1 2 0 と直並列切替ユニット 1 4 0 とを積層した後で、電力制御装置 1 1 0 と高圧バッテリー 1 1 との接続、及び電力制御装置 1 1 0 と負荷との接続を行うことができる。

30

【 0 0 7 0 】

< 他の実施形態 >

(1) 上記実施形態では、バスバー間の接続や電子部品とバスバーとの接続は、ボルト締結によりなされていたが、これに限られることはなく、溶接等によりなされてもよい。

(2) 上記実施形態では、高圧バッテリー 1 1 は 2 つのセルユニット 1 4 A、1 4 B から構成されたが、これに限られることはなく、高圧バッテリーは 3 つ以上のセルユニットから構成されてもよい。

【 符号の説明 】

40

【 0 0 7 1 】

1 : バッテリーパック

1 0 , 1 1 0 : 電力制御装置

1 0 A , 1 1 0 A , 1 1 0 B : ベース部材

1 1 : 高圧バッテリー

1 2 : 電源コネクタ

1 3 : 急速充電コネクタ

1 3 A , 1 3 B : 急速充電リレー

1 4 : 複数のセルユニット

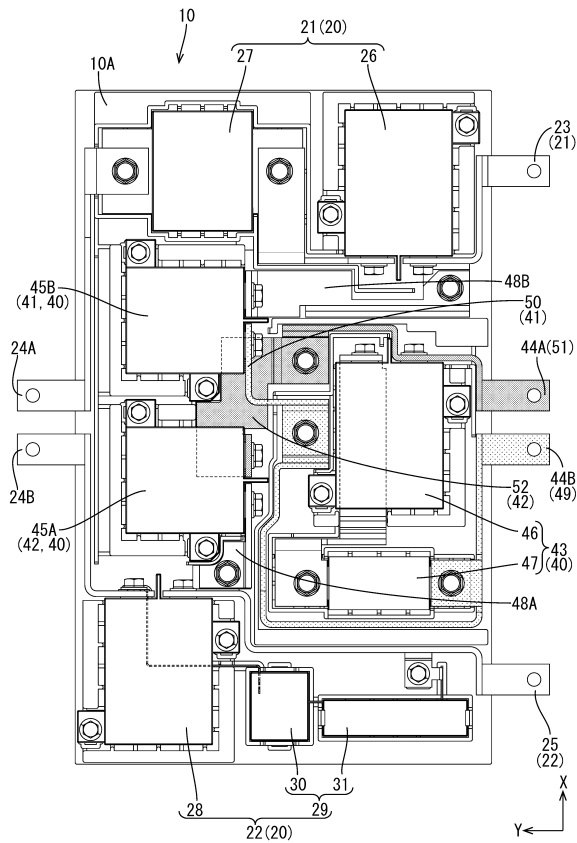
1 4 A , 1 4 B : セルユニット

50

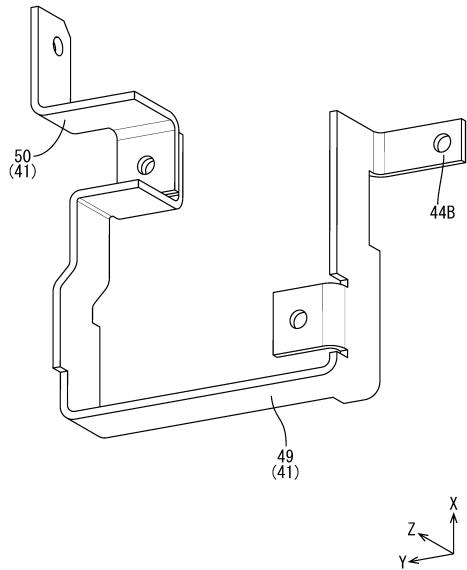
15 :	蓄電素子	
20 , 120 :	電気接続ユニット	
21 :	第1導電路	
22 :	第2導電路	
23 :	総正極接続部	
24 A , 24 B :	負荷接続部	
25 :	総負極接続部	
26 :	第1システムメインリレー	
27 :	メインヒューズ	
28 :	第2システムメインリレー	10
29 :	プリチャージ回路	
30 :	プリチャージリレー	
31 :	プリチャージ抵抗	
40 , 140 :	直並列切替ユニット	
41 :	第3導電路	
42 :	第4導電路	
43 :	第5導電路	
44 A , 44 B :	中間電位接続部	
45 A , 45 B :	第2リレー	
46 :	第1リレー	20
47 :	第1ヒューズ	
48 A , 48 B :	接続バスバー	
49 :	第1バスバー	
50 :	第2バスバー	
51 :	第3バスバー	
52 :	第4バスバー	
60 A , 60 B , 60 C :	電流センサ	
61 A , 61 B :	接続部	
62 A , 62 B :	固定孔	
63 :	突起受け部	30
64 :	第5バスバー	
65 :	第6バスバー	
66 :	突起部	
67 , 68 , 69 , 70 :	切り欠き部	

【図面】

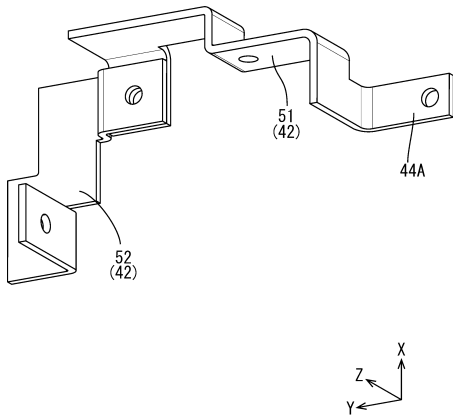
【図 1】



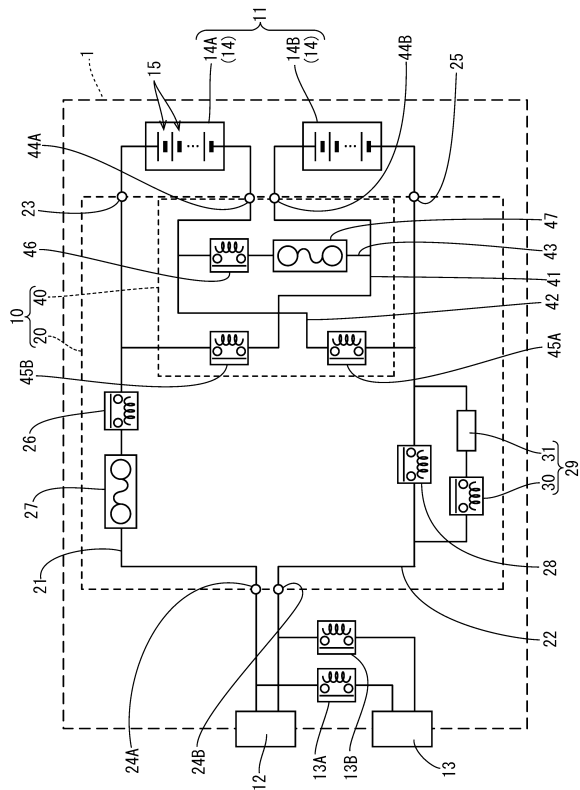
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

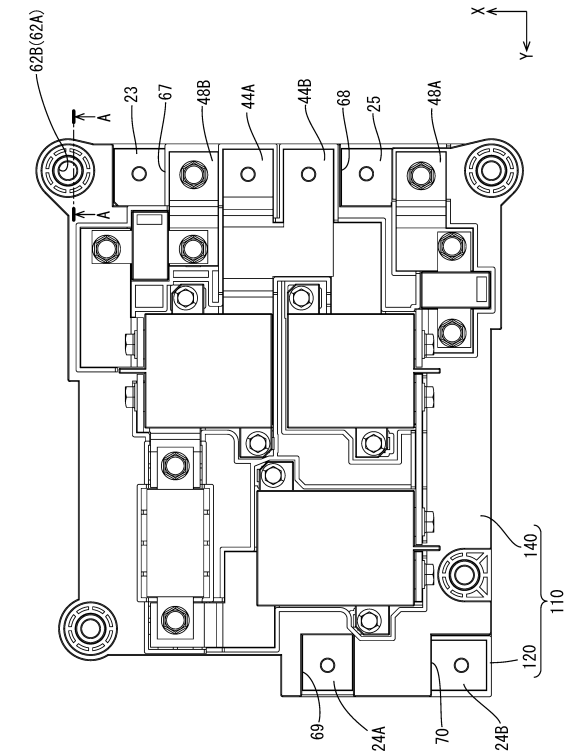
20

30

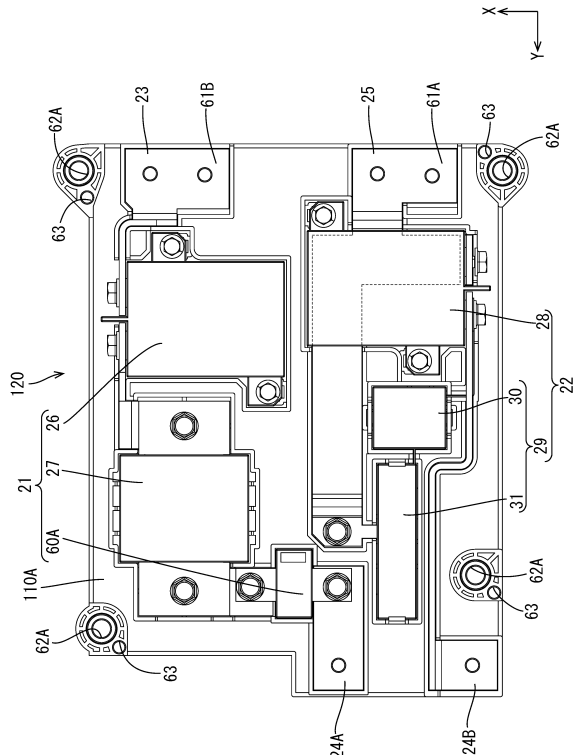
40

50

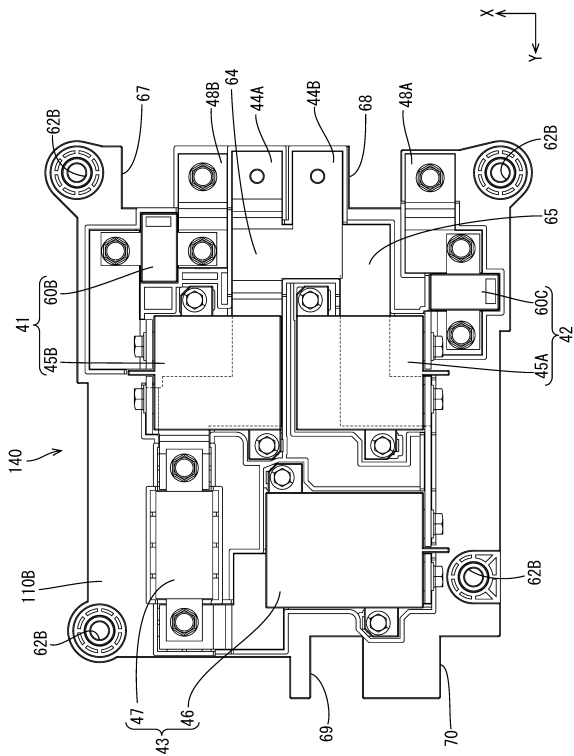
【図 5】



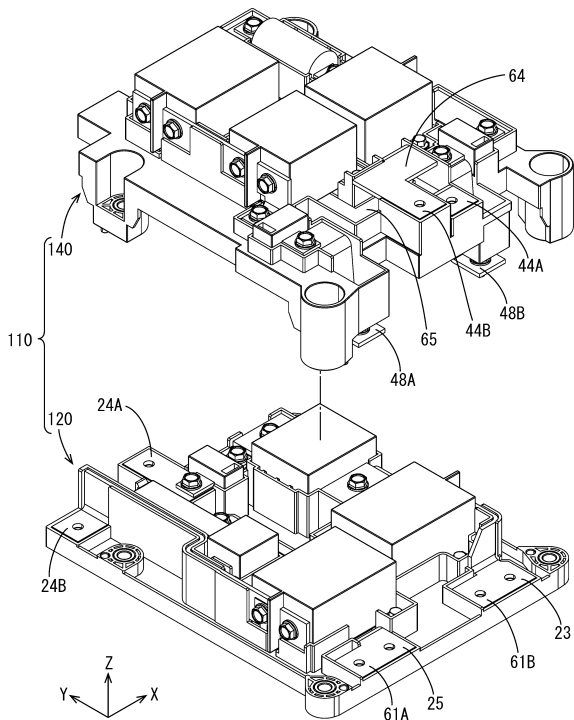
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

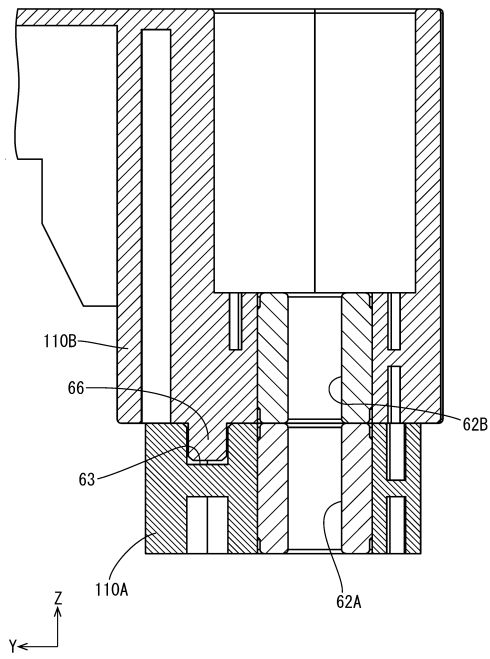
20

30

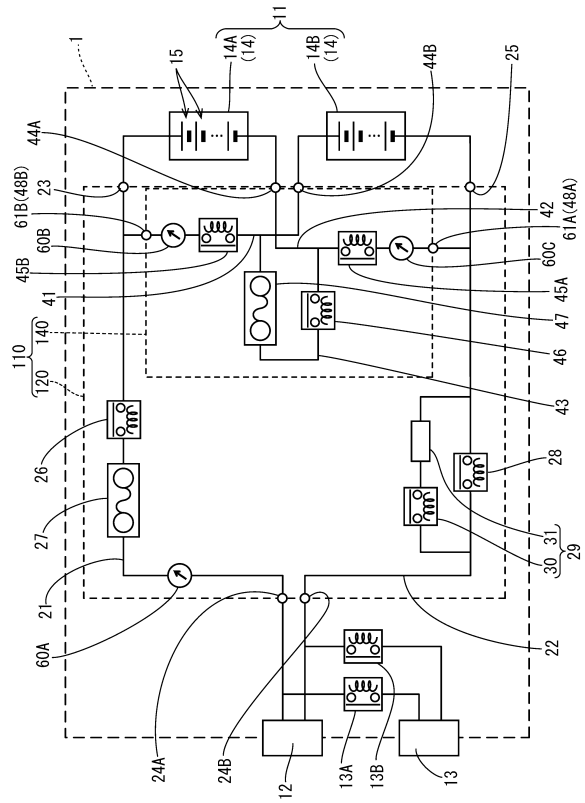
40

50

【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

審査官 早川 卓哉

- (56)参考文献 特開平 0 6 - 1 4 0 0 2 2 (J P , A)
米国特許第 0 4 3 1 7 1 6 2 (U S , A)
特開 2 0 2 0 - 0 8 8 0 8 7 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 6 / 1 4 0 1 5 5 (W O , A 1)
特開 2 0 1 3 - 2 3 9 5 8 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 2 J 7 / 0 0 - 7 / 1 2
H 0 2 J 7 / 3 4 - 7 / 3 6
H 0 1 M 1 0 / 4 2 - 1 0 / 4 8
H 0 5 K 5 / 0 0 - 5 / 0 6