

(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11月23日(23.11.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/199620 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 2/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/014273
- (22) 国際出願日: 2017年4月5日(05.04.2017)
- (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 2016-099648 2016年5月18日(18.05.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 中條 祐貴(CHUJO Yuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP). 加藤 崇行(KATO Takayuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi

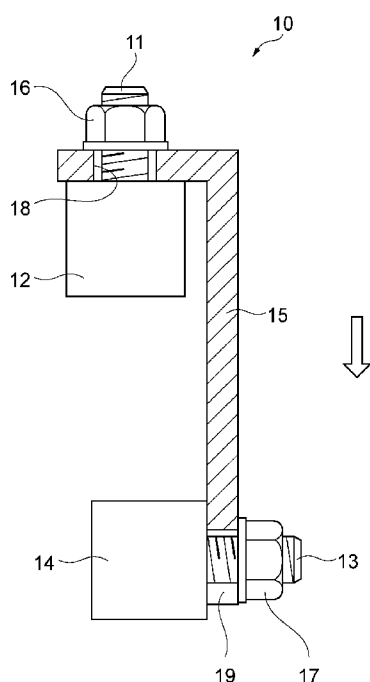
(JP). 植田 浩生(UEDA Hiromi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外(HASEGAWA Yoshiki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内2丁目1番1号丸の内 M Y P L A Z A (明治安田生命ビル) 9階 創英国際特許法律事務所 Tokyo (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, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: TERMINAL CONNECTION STRUCTURE FOR BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 電池パックの端子接続構造



(57) Abstract: This terminal connection structure comprises: a first terminal block whereon a first bolt is fixed; a second terminal block whereon a second bolt is fixed, the second bolt having a different axis direction to that of the first bolt; a bent bus bar connecting the first bolt to the second bolt; a first nut screwed onto the first bolt and fastening one end side of the bus bar against the first terminal block; and a second nut screwed onto the second bolt and fastening the other end side of the bus bar against the second terminal block. Provided on the one end side of the bus bar is a hole portion through which the first bolt is inserted. Provided on the other end side of the bus bar is a cut-out portion which opens toward the other end of the bus bar, and through which the second bolt is inserted.

(57) 要約: 端子接続構造は、第1ボルトが固定された第1端子台と、前記第1ボルトとは軸方向が異なる第2ボルトが固定された第2端子台と、前記第1ボルトと前記第2ボルトとを接続する屈曲形状のバスバーと、前記第1ボルトと螺合し、前記バスバーの一端側を前記第1端子台に対して締め付ける第1ナットと、前記第2ボルトと螺合し、前記バスバーの他端側を前記第2端子台に対して締め付ける第2ナットとを備え、前記バスバーの一端側には、前記第1ボルトが挿通する孔部が設けられており、前記バスバーの他端側には、前記バスバーの他端に開放し、前記第2ボルトが挿通する切欠部が設けられている。



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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：電池パックの端子接続構造

技術分野

[0001] 本発明の一側面は、電池パックの端子接続構造に関する。

背景技術

[0002] 従来における電池パックの端子接続構造としては、例えば特許文献１に記載されている技術が知られている。特許文献１に記載の電池パックの端子接続構造は、電池セルの電極端子と出力ラインとを接続する中継バスバーを備えている。中継バスバーは、屈曲加工されている。中継バスバーの一端側には、電極端子の止ネジが貫通する貫通孔が設けられ、中継バスバーの他端側には、エンドプレートに固定されたナットにねじ込まれる止ネジが貫通する貫通孔が設けられている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１０－８０３５３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、電池パックの端子接続構造においては、第１端子台に固定された第１ボルトと第２端子台に固定された第２ボルトとをバスバーにより接続することがある。このとき、第１ボルトの軸方向と第２ボルトの軸方向とが異なる場合には、上記従来技術のように、第１ボルト及び第２ボルトが貫通する貫通孔が両端側にそれぞれ設けられた屈曲形状のバスバーが使用される。しかし、このような構造では、バスバーを第１端子台及び第２端子台に一方方向から組み付けることは不可能である。このため、バスバーの一方の貫通孔に第１ボルトを通した後、バスバーを回転させながらバスバーの他方の貫通孔に第２ボルトを通す必要がある。従って、バスバーの組み付けが困難である。また、部品公差によってはバスバーの組み付けができない場合がある。

。

[0005] 本発明の一側面は、軸方向が異なるボルト同士を屈曲形状のバスバーにより接続する場合に、バスバーの組み付け性を向上させることができる電池パックの端子接続構造を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一側面に係る電池パックの端子接続構造は、第1ボルトが固定された第1端子台と、第1ボルトとは軸方向が異なる第2ボルトが固定された第2端子台と、第1ボルトと第2ボルトとを接続する屈曲形状のバスバーと、第1ボルトと螺合し、バスバーの一端側を第1端子台に対して締め付ける第1ナットと、第2ボルトと螺合し、バスバーの他端側を第2端子台に対して締め付ける第2ナットとを備え、バスバーの一端側には、第1ボルトが挿通する孔部が設けられており、バスバーの他端側には、バスバーの他端に開放し、第2ボルトが挿通する切欠部が設けられていることを特徴とする。

[0007] このような電池パックの端子接続構造において、屈曲形状のバスバーを第1端子台及び第2端子台に組み付けるときは、バスバーの一端側に設けられた孔部に第1ボルトを挿通させると共に、バスバーの他端側に設けられた切欠部に第2ボルトを挿通させた状態で、第1ボルトに第1ナットをねじ込んでバスバーの一端側を第1端子台に対して締め付けると共に、第2ボルトに第2ナットをねじ込んでバスバーの他端側を第2端子台に対して締め付ける。このとき、切欠部はバスバーの他端に開放しているため、第1ボルトが孔部を挿通するようにバスバーを第1ボルトの軸方向に移動させると、第2ボルトが切欠部を挿通するようになる。従って、バスバーを第1端子台及び第2端子台に一方向から組み付けることが可能となる。これにより、軸方向が異なる第1ボルト及び第2ボルト同士を屈曲形状のバスバーにより接続する場合に、バスバーの組み付け性を向上させることができる。

[0008] 第2ナットは、バスバーに接触した状態でバスバーの他端側を第2端子台に対して締め付け、第2ボルトは、第2ナットとバスバーとの接触面積が第2ナットによるバスバーの締め付けの緩みを生じさせない最小値となるよう

に切欠部の底部から離間した第1位置と、切欠部の底部に当接する第2位置との間に配置されていてもよい。

[0009] このように第2ボルトは上記第1位置と上記第2位置との間に配置されるので、バスバーの切欠部において部品公差を許容する範囲を広くとることができる。このとき、第1位置は、第2ナットとバスバーとの接触面積が第2ナットによるバスバーの締め付けの緩みを生じさせない最小値となるように切欠部の底部から離間した位置である。このため、第2ナットとバスバーとの接触面積は、常に当該最小値以上となる。従って、第2ナットとバスバーとの接触面圧の増加に起因する第2ナットまたはバスバーの変形によって第2ナットによるバスバーの他端側の締め付けが緩むことが防止される。また、第2位置は、第2ボルトが切欠部の底部に当接する位置である。このため、バスバーが第1端子台及び第2端子台に組み付けられなくなることが防止される。

[0010] 切欠部の底面は、断面半円形状を呈し、第1位置と第2位置との中間位置は、第2ボルトの軸方向から見て切欠部の底面によって仮想的に形成される仮想円の中心よりも切欠部の開放側にオフセットしていてもよい。

[0011] このような構成では、第1位置と第2位置との中間位置から第1位置及び第2位置までの距離が長くなるため、バスバーの切欠部において部品公差を許容する範囲を更に広くとることができる。

[0012] バスバーの上に重ねられた状態で第2ボルトに接続される他のバスバーを更に備え、他のバスバーには、第2ボルトが挿通する孔部が設けられており、第2ナットは、他のバスバーに接触した状態でバスバーの他端側を他のバスバーと共に第2端子台に対して締め付けてもよい。

[0013] このような構成では、第2ナットは、孔部を有する他のバスバーに接触し、切欠部を有するバスバーには接触しない。従って、第2ボルトが切欠部の底部から離間して配置されても、第2ナットと他のバスバーとの接触面積が確保されるため、第2ナットによりバスバーの他端側が他のバスバーを介して第2端子台に対して確実に締め付けられる。このように第2ボルトが切欠

部の底部から離間して配置されても、特に支障はないため、バスバーの切欠部において部品公差を許容する範囲を十分に広くとることができる。

発明の効果

[0014] 本発明の一側面によれば、軸方向が異なるボルト同士を屈曲形状のバスバーにより接続する場合に、バスバーの組み付け性を向上させることができる電池パックの端子接続構造が提供される。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、一実施形態に係る端子接続構造を備えた電池パックを示す概略側面図である。

[図2]図2は、一実施形態に係る端子接続構造を示す斜視図である。

[図3]図3は、図2に示された端子接続構造の断面図である。

[図4]図4（a）は、端子接続構造におけるバスバーの一端側の部分を示す平面図であり、図4（b）は、端子接続構造におけるバスバーの他端側の部分を示す正面図である。

[図5]図5（a）は、ボルトが切欠部の底部から僅かに離間した設計位置にある状態を示す正面図であり、図5（b）は、ボルトが設計位置よりも切欠部の開放側にある状態を示す正面図であり、図5（c）は、ボルトが設計位置よりも切欠部の底部側にある状態を示す正面図である。

[図6]図6は、バスバーの切欠部に対するボルトの設計位置を示す概念図である。

[図7]図7は、従来の端子接続構造の一例を示す断面図である。

[図8]図8は、他の実施形態に係る端子接続構造の一部を示す断面図である。

[図9]図9は、図8に示された端子接続構造におけるナットを除く部分を示す平面図である。

[図10]図10は、端子接続構造の変形例を説明するための図である。

[図11]図11は、端子接続構造の変形例を説明するための図である。

[図12]図12は、端子接続構造の変形例を説明するための図である。

[図13]図13は、端子接続構造の変形例を説明するための図である。

[図14]図 1 4 は、端子接続構造の変形例を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の一側面に係る実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、図面において、同一または同等の要素には同じ符号を付し、重複する説明を省略する。

[0017] 図 1 は、一実施形態に係る端子接続構造を備えた電池パックを示す概略側面図である。図 1 において、電池パック 1 は、直方体形状の筐体 2 と、この筐体 2 内に收容された電池モジュール 3 とを備えている。筐体 2 の上面には、コネクタ端子 4 A、4 B が取り付けられている。コネクタ端子 4 A は正極用コネクタ端子であり、コネクタ端子 4 B は負極用コネクタ端子である。

[0018] 電池モジュール 3 は、特に詳述はしないが、一方向に配列された複数のリチウムイオン二次電池等の電池 5 を有している。各電池 5 には、電極端子 6 A、6 B が設けられている。電極端子 6 A は正極端子であり、電極端子 6 B は正極端子である。

[0019] また、電池パック 1 は、コネクタ端子 4 A、4 B と電極端子 6 A、6 B とをそれぞれ接続する端子接続ユニット 7 A、7 B を備えている。端子接続ユニット 7 A、7 B は、本発明の一実施形態に係る端子接続構造を有している。以下、本発明の一実施形態に係る端子接続構造を端子接続ユニット 7 A に適用した場合を例にとって説明する。

[0020] 図 2 は、一実施形態に係る端子接続構造を示す斜視図である。図 3 は、図 2 に示された端子接続構造の断面図である。図 2 及び図 3 において、本実施形態の端子接続構造 1 0 は、ボルト 1 1（第 1 ボルト）が固定された端子台 1 2（第 1 端子台）と、ボルト 1 3（第 2 ボルト）が固定された端子台 1 4（第 2 端子台）と、ボルト 1 1 とボルト 1 3 とを接続する L 字形のバスバー 1 5 と、ボルト 1 1 と螺合し、バスバー 1 5 の一端側を端子台 1 2 に対して締め付けるナット 1 6（第 1 ナット）と、ボルト 1 3 と螺合し、バスバー 1 5 の他端側を端子台 1 4 に対して締め付けるナット 1 7（第 2 ナット）とを備えている。

- [0021] ボルト 11, 13 及びナット 16, 17 は、鉄で形成されている。バスバー 15 は、アルミニウム、銅または鉄等の導電部材で形成されている。これにより、ボルト 11, 13 同士は、ナット 16、バスバー 15 及びナット 17 を介して電氣的に接続されている。
- [0022] ボルト 11 の軸方向とボルト 13 の軸方向とは異なっている。具体的には、ボルト 13 の軸方向は、ボルト 11 の軸方向に対して垂直となっている。従って、バスバー 15 は、垂直に屈曲した屈曲形状を呈している。ボルト 11 は、一部が端子台 12 の上面から突出するように端子台 12 の内部に埋め込まれた状態で固定されている。ボルト 13 は、一部が端子台 14 の上面から突出するように端子台 14 の内部に埋め込まれた状態で固定されている。ナット 16 は、バスバー 15 に接触した状態でバスバー 15 の一端側を端子台 12 に対して締め付ける。ナット 17 は、バスバー 15 に接触した状態でバスバー 15 の他端側を端子台 14 に対して締め付ける。
- [0023] なお、ボルト 11 は、少なくとも 1 つの他のバスバー（図示せず）を介してコネクタ端子 4A と接続されている。ボルト 13 は、少なくとも 1 つの他のバスバー（図示せず）を介して電極端子 6A と接続されている。他のバスバーは、端子台 12, 14 の上面に接触している。
- [0024] バスバー 15 の一端側には、図 3 及び図 4 (a) に示されるように、ボルト 11 が挿通する断面円形状の孔部 18 が設けられている。ナット 16 の座面の外径は、孔部 18 の内径よりも大きい。バスバー 15 の他端側には、図 3 及び図 4 (b) に示されるように、バスバー 15 の他端に開放し、ボルト 13 が挿通する切欠部 19 が設けられている。切欠部 19 の底面 19a は、断面半円形状を呈している。ナット 17 の座面の外径は、ナット 16 の座面の外径と等しい。
- [0025] このようにバスバー 15 の一端側には孔部 18 が設けられ、バスバー 15 の他端側には切欠部 19 が設けられているため、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積は、ナット 16 とバスバー 15 との接触面積よりも小さくなる。ところで、ボルト 13 とバスバー 15 の切欠部 19 との間には、図 5 に示

されるように、部品公差が発生する。このとき、ボルト 13 と切欠部 19 との位置関係によってナット 17 とバスバー 15 との接触面積が変わってくる。

[0026] 具体的には、図 5 (a) に示されるように、ボルト 13 が切欠部 19 の底部 19 b から所定量だけ離間した設計位置にある状態では、ナット 17 とバスバー 15 との必要接触面積が確保される。しかし、図 5 (b) に示されるように、ボルト 13 が設計位置よりも切欠部 19 の開放側にある状態では、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積が減少し、場合によってはナット 17 とバスバー 15 との必要接触面積が確保されなくなる。この場合には、ナット 17 とバスバー 15 との接触面圧が高くなり、ナット 17 またはバスバー 15 が陥没変形することで、ナット 17 によるバスバー 15 の締め付けの緩みが生じる。また、図 5 (c) に示されるように、ボルト 13 が設計位置よりも切欠部 19 の底部 19 b 側にある状態では、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積が増加するが、切欠部 19 の深さによってはバスバー 15 が端子台 14 に組み付けられなくなる。

[0027] そこで、バスバー 15 の切欠部 19 に対するボルト 13 の設計位置は、図 6 に示されるように、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積がナット 17 によるバスバー 15 の締め付けの緩みを生じさせない最小値となるようにボルト 13 が切欠部 19 の底部 19 b から離間した第 1 位置 (図中の P 位置) と、ボルト 13 が切欠部 19 の底部 19 b に当接する第 2 位置 (図中の Q 位置) との中間位置に設定されている。

[0028] ナット 17 によるバスバー 15 の締め付けの緩みを生じさせない最小値となるようなナット 17 とバスバー 15 との接触面積は、バスバー 15 の厚み及び材料、切欠部 19 の寸法等に応じて適宜設定される。

[0029] 第 1 位置と第 2 位置との中間位置は、ボルト 13 の軸方向から見て切欠部 19 の底面 19 a によって仮想的に形成される仮想円 X の中心 G よりも切欠部 19 の開放側にオフセットしている。具体的には、ボルト 13 が設計位置 (第 1 位置と第 2 位置との中間位置) にあるときのボルト 13 の中心 E は、

仮想円Xの中心Gよりも切欠部19の開放側に所定量eだけオフセットしている。仮想円Xの直径は、孔部18の内径と等しい。切欠部19の底面19aは、仮想円Xの半分の部分を形成している。

[0030] 従って、ボルト13は、ナット17とバスバー15との接触面積がナット17によるバスバー15の締め付けの緩みを生じさせない最小値となるように切欠部19の底部19bから離間した第1位置と、切欠部19の底部19bに当接する第2位置との間に配置されることとなる。

[0031] バスバー15を端子台12, 14に組み付けるときは、バスバー15をボルト11の軸方向（図3の矢印方向）に移動させることで、バスバー15の孔部18にボルト11を挿通させると共に、バスバー15の切欠部19にボルト13を挿通させる。そして、ボルト11にナット16をねじ込んでバスバー15の一端側を端子台12に対して締め付けると共に、ボルト13にナット17をねじ込んでバスバー15の他端側を端子台14に対して締め付ける。

[0032] 図7は、従来の端子接続構造の一例を示す断面図である。図7において、端子接続構造50は、ボルト11とボルト13とを接続するL字形のバスバー51を備えている。バスバー51の両端側には、ボルト11, 13が挿通する断面円形状の孔部52, 53がそれぞれ設けられている。その他の構成は、上記の端子接続構造10と同様である。

[0033] このような端子接続構造50では、ボルト11の軸方向とボルト13の軸方向とが直交しているため、バスバー51を端子台12, 14に一方向から組み付けることが不可能である。このため、バスバー51の孔部52にボルト11を通した後、バスバー51を回転させながらバスバー51の孔部53にボルト13を通す必要がある。しかし、この場合には、ボルト11, 13の長さ及び孔部52, 53の径等を適切に設計しないと、バスバー51を端子台12, 14に組み付けることができない。

[0034] これに対し本実施形態では、バスバー15の一端側に、ボルト11が挿通する孔部18が設けられ、バスバー15の他端側に、ボルト13が挿通する

切欠部 19 が設けられている。切欠部 19 は、バスバー 15 の他端に開放している。このため、ボルト 11 が孔部 18 を挿通するようにバスバー 15 をボルト 11 の軸方向に移動させると、ボルト 13 が切欠部 19 を挿通するようになる。従って、バスバー 15 を端子台 12, 14 に一方向から組み付けることが可能となる。これにより、軸方向が異なるボルト 11, 13 同士を屈曲形状のバスバー 15 により接続する場合に、バスバー 15 の組み付け性を向上させることができる。

[0035] また、本実施形態では、ボルト 13 は、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積がナット 17 によるバスバー 15 の締め付けの緩みを生じさせない最小値となるように切欠部 19 の底部 19b から離間した第 1 位置と、切欠部 19 の底部 19b に当接する第 2 位置との間に配置されている。このため、バスバー 15 の切欠部 19 において部品公差を許容する範囲を広くとることができる。このとき、第 1 位置は、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積がナット 17 によるバスバー 15 の締め付けの緩みを生じさせない最小値となるように切欠部 19 の底部 19b から離間した位置である。このため、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積は、常に当該最小値以上となる。従って、ナット 17 とバスバー 15 との接触面圧の増加に起因するナット 17 またはバスバー 15 の変形によってナット 17 によるバスバー 15 の他端側の締め付けが緩むことが防止される。また、第 2 位置は、ボルト 13 が切欠部 19 の底部 19b に当接する位置である。このため、バスバー 15 が端子台 12, 14 に組み付けられなくなることが防止される。

[0036] また、本実施形態では、第 1 位置と第 2 位置との中間位置は、ボルト 13 の軸方向から見て切欠部 19 の底面 19a によって仮想的に形成される仮想円 X の中心 G よりも切欠部 19 の開放側にオフセットしている。従って、第 1 位置と第 2 位置との中間位置から第 1 位置及び第 2 位置までの距離が長くなるため、バスバー 15 の切欠部 19 において部品公差を許容する範囲を更に広くとることができる。

[0037] 図 8 は、本発明の他の実施形態に係る端子接続構造の一部を示す断面図で

ある。図9は、図8に示された端子接続構造におけるナットを除く部分を示す平面図である。図8及び図9において、ボルト13には、バスバー20の一端側が接続されている。バスバー20の一端側には、ボルト13が挿通する断面円形状の孔部21が設けられている。バスバー20は、バスバー15の上に重ねられた状態でボルト13に接続されている。従って、バスバー15の他端側は、端子台14の上面に接触していることとなる。バスバー20は、バスバー15の長手方向に対して垂直な方向に延びている。ナット17は、バスバー20に接触した状態でバスバー15の他端側をバスバー20と共に締め付ける。

[0038] 本実施形態においては、ナット17は、孔部21を有するバスバー20に接触し、切欠部19を有するバスバー15には接触しない。従って、ボルト13が切欠部19の底部19bから離間して配置されても、ナット17とバスバー20との接触面積が確保されるため、ナット17によりバスバー15の他端側がバスバー20を介して端子台14に対して確実に締め付けられる。このようにボルト13が切欠部19の底部19bから離間して配置されても、特に支障はないため、バスバー15の切欠部19において部品公差を許容する範囲を十分に広くとることができる。

[0039] なお、本発明の一側面は、上記実施形態には限定されない。引き続いて、端子接続構造10の変形例について説明する。図10に示される例では、ボルト13及び切欠部19が変形されている。より具体的には、ここでのボルト13は、図4に示されたボルト13の直径と同等の直径Cを有する螺合部13aと、螺合部13aの直径Cよりも小さな直径Dを有する縮径部13bと、を含む。縮径部13bは、螺合部13aよりも端子台14側に位置する。すなわち、ここでは、ボルト13における端子台14側の部分が相対的に細くされている。ナット17は、螺合部13aに螺合される。

[0040] 一方、ここでは、切欠部19の差し渡しの寸法A（底面19aの半円の直径）が、縮径部13bの直径Dよりも大きく、且つ、螺合部13aの直径Cよりも小さくされている。すなわち、ここでは、切欠部19が上記実施形態

と比較して小さくされている。そして、切欠部 19 には、ボルト 13 の相対的に細い縮径部 13b が配置される。この例によれば、バスバー 15 とナット 17 との接触面積を増大させると共に、組み付け交差を小さくすることができる。

[0041] 一方、切欠部 19 は、図 11 に示されるように種々の変形が可能である。図 11 の (a) に示される例では、切欠部 19 は、バスバー 15 の長手方向に沿って延びる部分 19c と、部分 19c から連続してバスバー 15 の短手方向に延びる部分 19d と、を含むことにより、L 字状に形成されている。部分 19d の延在方向は、例えば、バスバー 15 における孔部 18 が形成された部分の面方向（板面に沿った方向）に沿っている。このため、例えば孔部 18 に挿通されたボルト 11 にナット 16 を螺合するときにバスバー 15 が当該方向に沿って回転した場合に、切欠部 19 の内面にボルト 13 が接触することが抑制される。

[0042] 図 11 の (b) に示される例では、切欠部 19 は、テーパ状に形成されている。より具体的には、ここでは、切欠部 19 は、断面半円状の底面 19a を含む底部 19b と、底部 19b からバスバー 15 の端部に向かうにつれて拡大するテーパ部 19e と、を含む。この場合には、ボルト 13 を切欠部 19 内に配置することが容易となる。

[0043] 図 11 の (c) に示される例では、切欠部 19 の全体の延在方向が、バスバー 15 の長手方向に対して傾斜している。このように、バスバー 15 の形状や組み付けの態様に応じて、ボルト 13 を切欠部 19 内に配置しやすいように切欠部 19 の延在方向を任意に設定することが可能である。

[0044] さらに、図 12 の (a), (b) に示されるように、バスバー 15 の短手方向（切欠部 19 の差し渡しの方向）について、組み付け時のずれを見越して、ボルト 13 の中心 E を所定量 e だけ切欠部 19 の中心からオフセットさせておいてもよい。この場合、ずれが生じることによりボルト 13 の中心 E が切欠部 19 の中心に近くなり、ナット 17 とバスバー 15 との接触面積の減少を抑制可能である。特に、ナット 17 の座面の直径とバスバー 15 の幅

（短手方向の寸法）とが同程度である場合には、当該方向へのずれに起因した接触面積の減少が顕著になるため、この変形例がより有効となる。

[0045] ここで、例えば上記実施形態では、ボルト 11 の軸方向とボルト 13 の軸方向とが直交しているが、特にその形態には限られず、ボルト 11 の軸方向とボルト 13 の軸方向とが交差していればよい。この場合、バスバー 15 の屈曲角度は、ボルト 11 の軸方向とボルト 13 の軸方向との交差角度に対応する。図 13 の例では、ボルト 11 の軸方向とボルト 13 の軸方向との交差角度が、 90° よりも小さくなっている。これに伴い、バスバー 15 の屈曲角度が、交差角度と 90° との差分だけ 90° よりも大きくなっている。この他、ボルト 11 の軸方向とボルト 13 の軸方向との交差角度、及び、バスバー 15 の屈曲角度は、互いに独立して設定されてもよいし、種々の変形が可能である。

[0046] さらに、図 14 の（a）に示される例のように、単一のバスバー 15 に対して複数（ここでは 2 つ）の切欠部 19 を設けてもよい（孔部 18 についても同様である）。また、図 14 の（b）に示される例のように、バスバー 15 における孔部 18 が設けられる部分の面方向（板面に沿った方向）に沿って、切欠部 19 が孔部 18 に対してシフトしていてもよい。

[0047] より具体的には、ここでは、バスバー 15 は、上記実施形態と同様に、孔部 18 が設けられる部分 15 a と、部分 15 a に交差（直交）する方向に部分 15 a から延在する部分 15 b と、を含む。バスバー 15 は、部分 15 a と部分 15 b とによって、L 字板状に形成されている。さらに、バスバー 15 は、部分 15 a の面方向に沿って部分 15 b から突出した部分 15 c を含んでいる。そして、切欠部 19 は、この部分 15 c に設けられている。これにより、ここでは、切欠部 19 の形成位置が、部分 15 a の面方向に沿って孔部 18 の形成位置に対してシフトすることになる。このように、組み付けの態様に応じて、孔部 18 と切欠部 19 との位置関係を任意に設定可能である。

[0048] また、上記実施形態の端子接続構造 10 は、コネクタ端子 4 A、4 B と電

極端子 6 A, 6 B とをそれぞれ接続する端子接続ユニット 7 A, 7 B に適用されているが、本発明の一側面は、特にそのような端子接続ユニットには限られず、電池パックにおいて端子同士を接続する構造であれば適用可能である。

産業上の利用可能性

[0049] 軸方向が異なるボルト同士を屈曲形状のバスバーにより接続する場合に、バスバーの組み付け性を向上させることができる電池パックの端子接続構造が提供される。

符号の説明

[0050] 1…電池パック、10…端子接続構造、11…ボルト（第1ボルト）、12…端子台（第1端子台）、13…ボルト（第2ボルト）、14…端子台（第2端子台）、15…バスバー、16…ナット（第1ナット）、17…ナット（第2ナット）、18…孔部、19…切欠部、19a…底面、19b…底部、20…バスバー（他のバスバー）、21…孔部。

請求の範囲

- [請求項1] 第1 ボルトが固定された第1 端子台と、
 前記第1 ボルトとは軸方向が異なる第2 ボルトが固定された第2 端子台と、
 前記第1 ボルトと前記第2 ボルトとを接続する屈曲形状のバスバーと、
 前記第1 ボルトと螺合し、前記バスバーの一端側を前記第1 端子台に対して締め付ける第1 ナットと、
 前記第2 ボルトと螺合し、前記バスバーの他端側を前記第2 端子台に対して締め付ける第2 ナットとを備え、
 前記バスバーの一端側には、前記第1 ボルトが挿通する孔部が設けられており、
 前記バスバーの他端側には、前記バスバーの他端に開放し、前記第2 ボルトが挿通する切欠部が設けられている、
 電池パックの端子接続構造。
- [請求項2] 前記第2 ナットは、前記バスバーに接触した状態で前記バスバーの他端側を前記第2 端子台に対して締め付け、
 前記第2 ボルトは、前記第2 ナットと前記バスバーとの接触面積が前記第2 ナットによる前記バスバーの締め付けの緩みを生じさせない最小値となるように前記切欠部の底部から離間した第1 位置と、前記切欠部の底部に当接する第2 位置との間に配置されている、
 請求項1 記載の電池パックの端子接続構造。
- [請求項3] 前記切欠部の底面は、断面半円形状を呈し、
 前記第1 位置と前記第2 位置との中間位置は、前記第2 ボルトの軸方向から見て前記切欠部の底面によって仮想的に形成される仮想円の中心よりも前記切欠部の開放側にオフセットしている、
 請求項2 記載の電池パックの端子接続構造。
- [請求項4] 前記バスバーの上に重ねられた状態で前記第2 ボルトに接続される

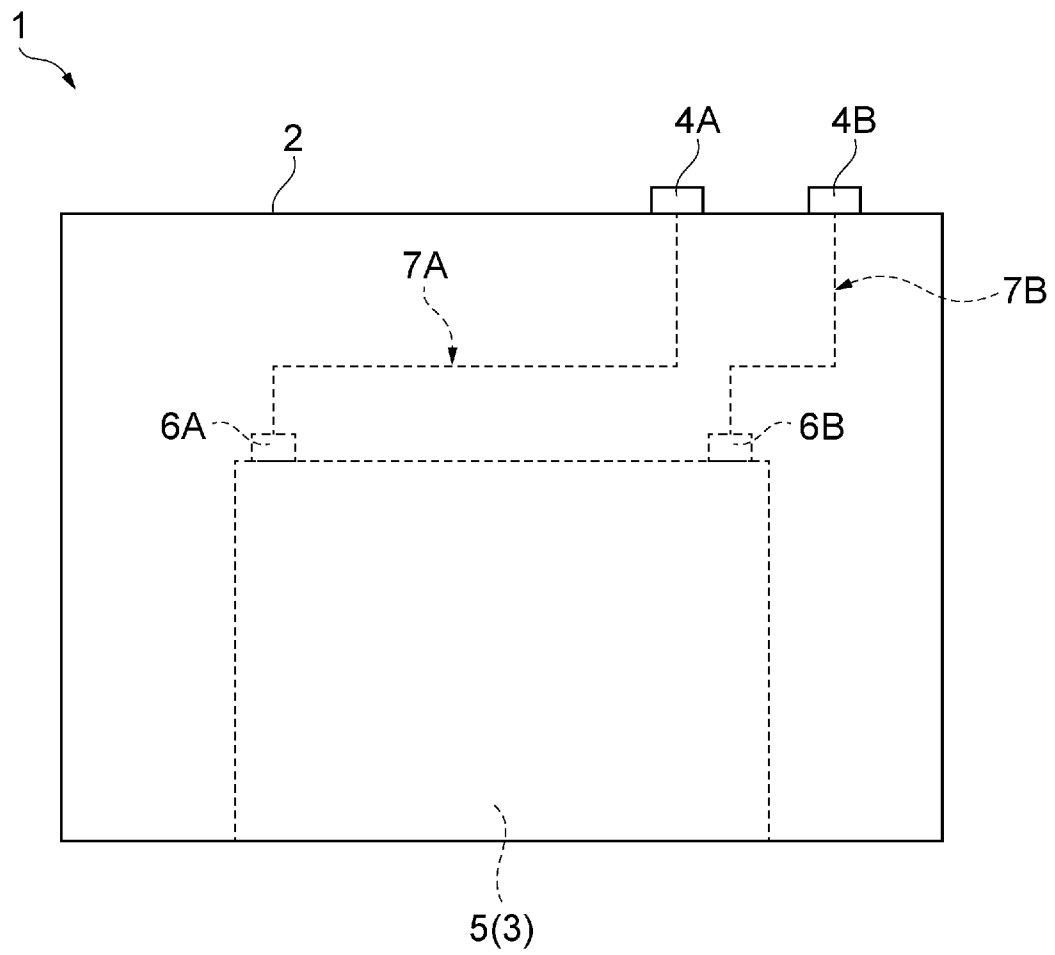
他のバスバーを更に備え、

前記他のバスバーには、前記第 2 ボルトが挿通する孔部が設けられており、

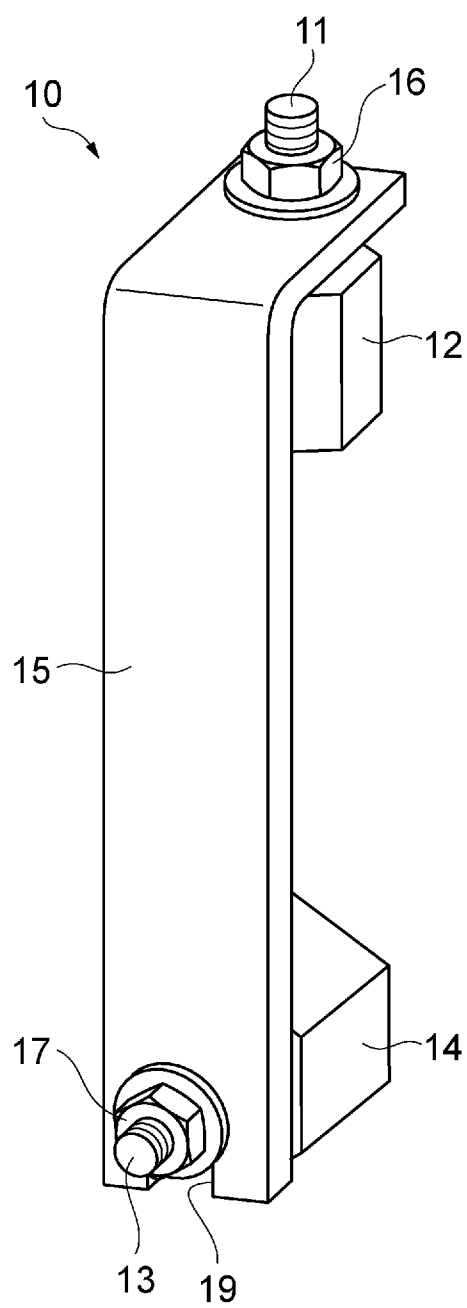
前記第 2 ナットは、前記他のバスバーに接触した状態で前記バスバーの他端側を前記他のバスバーと共に前記第 2 端子台に対して締め付ける、

請求項 1 記載の電池パックの端子接続構造。

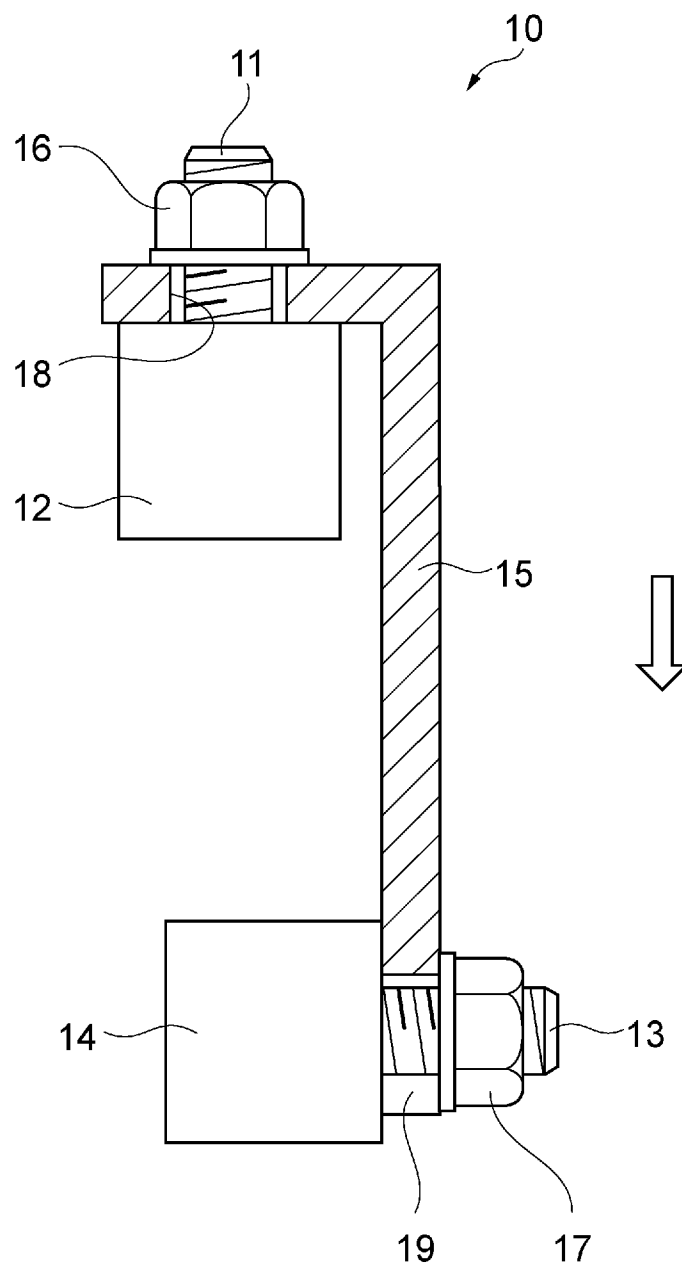
[図1]



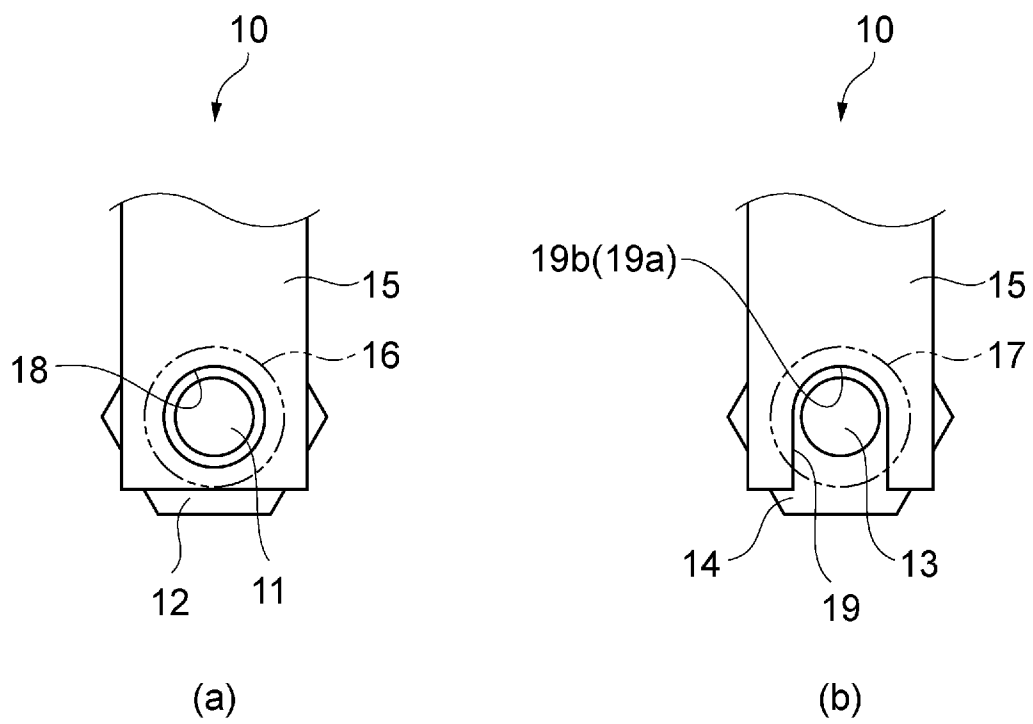
[図2]



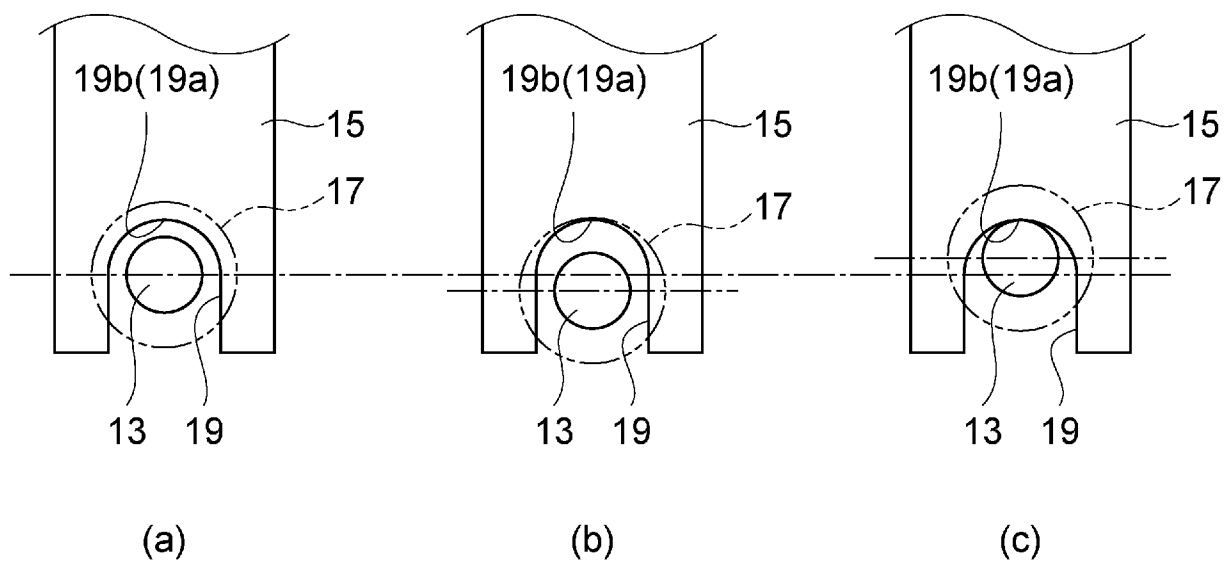
[図3]



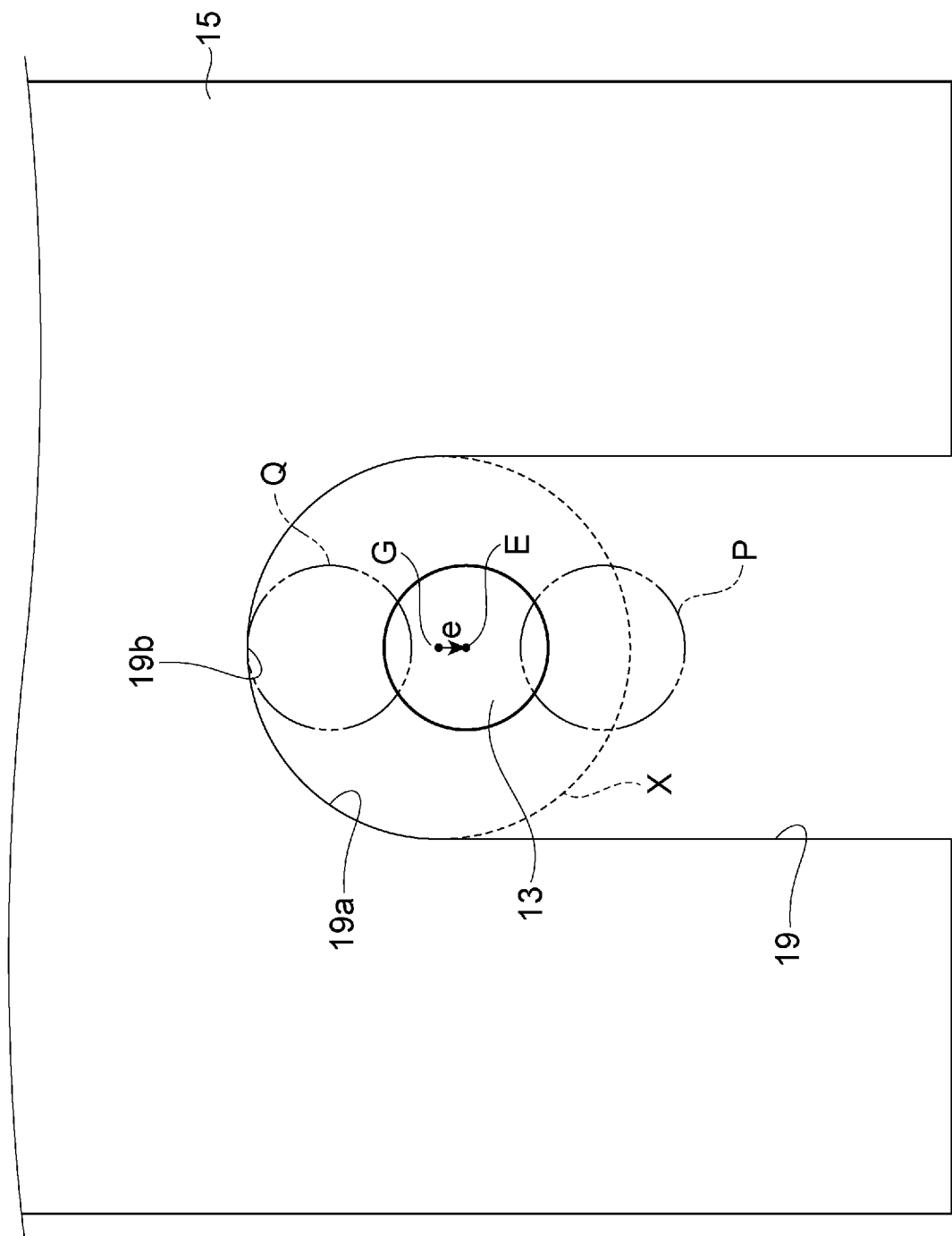
[図4]



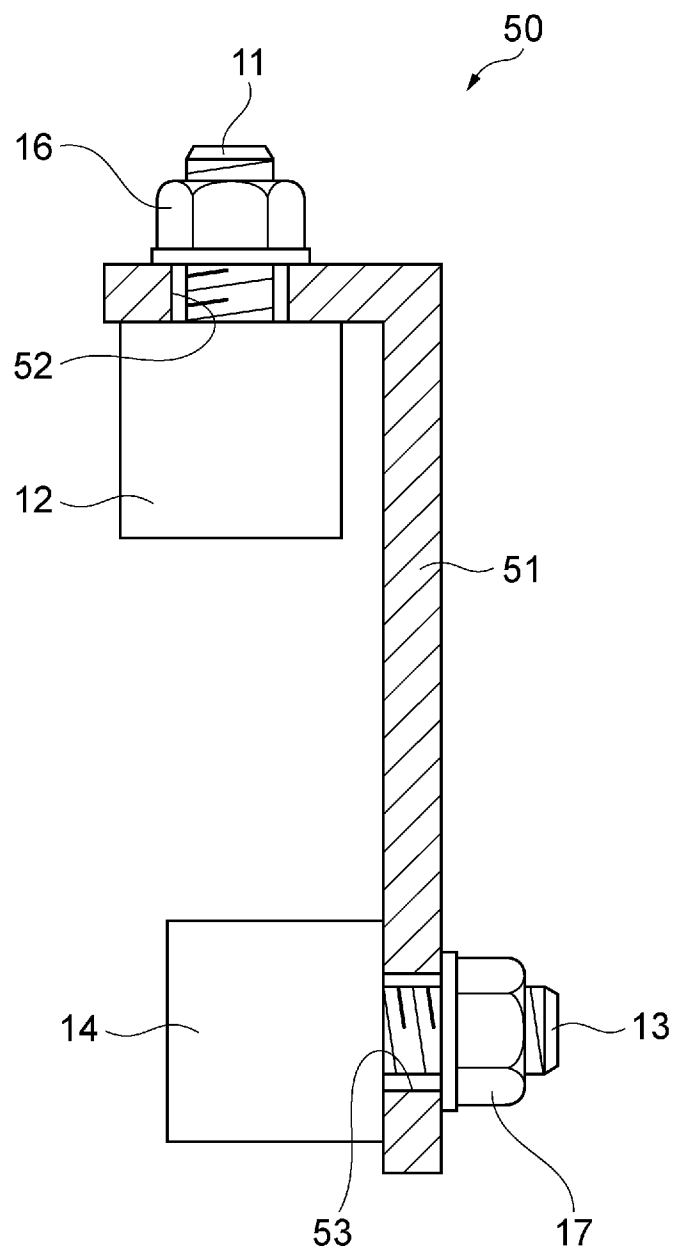
[図5]



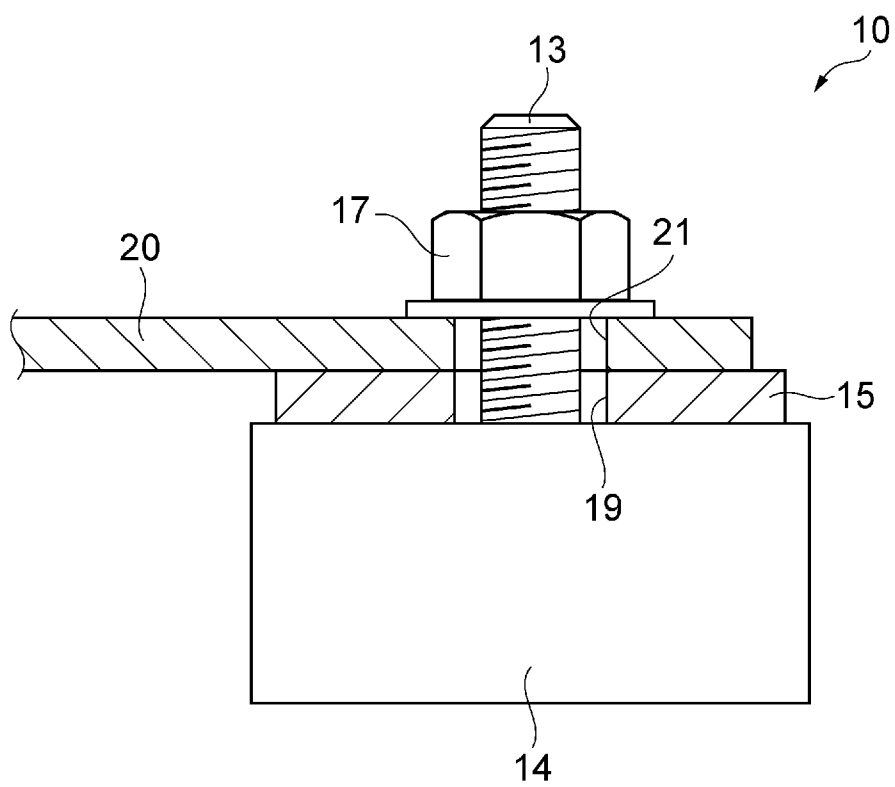
[図6]



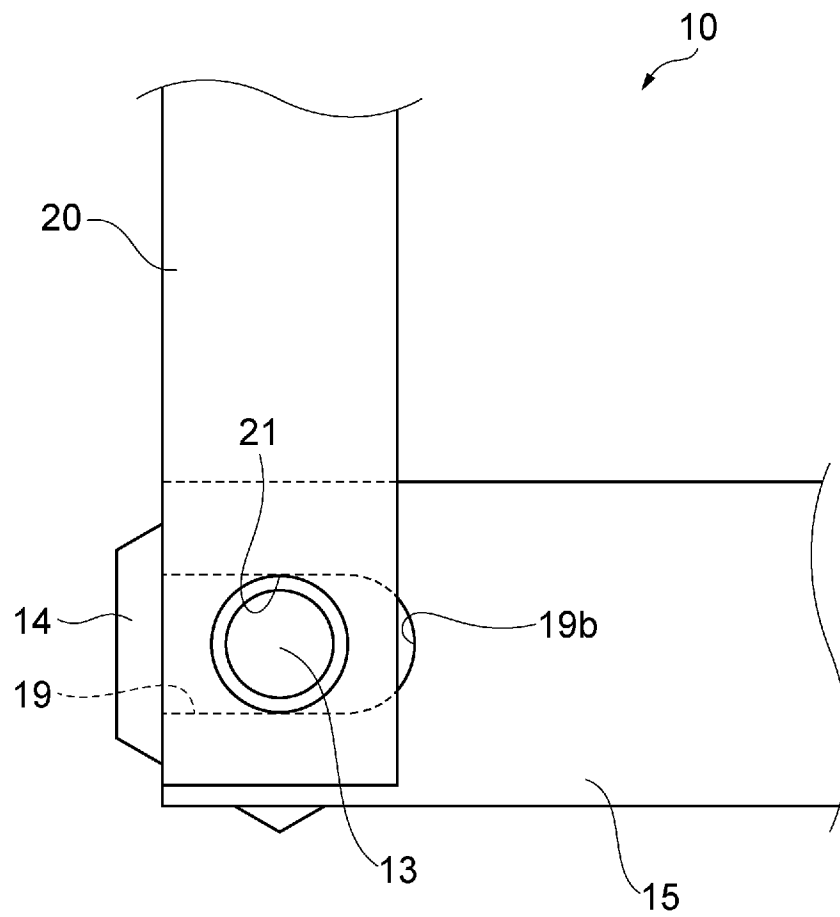
[図7]



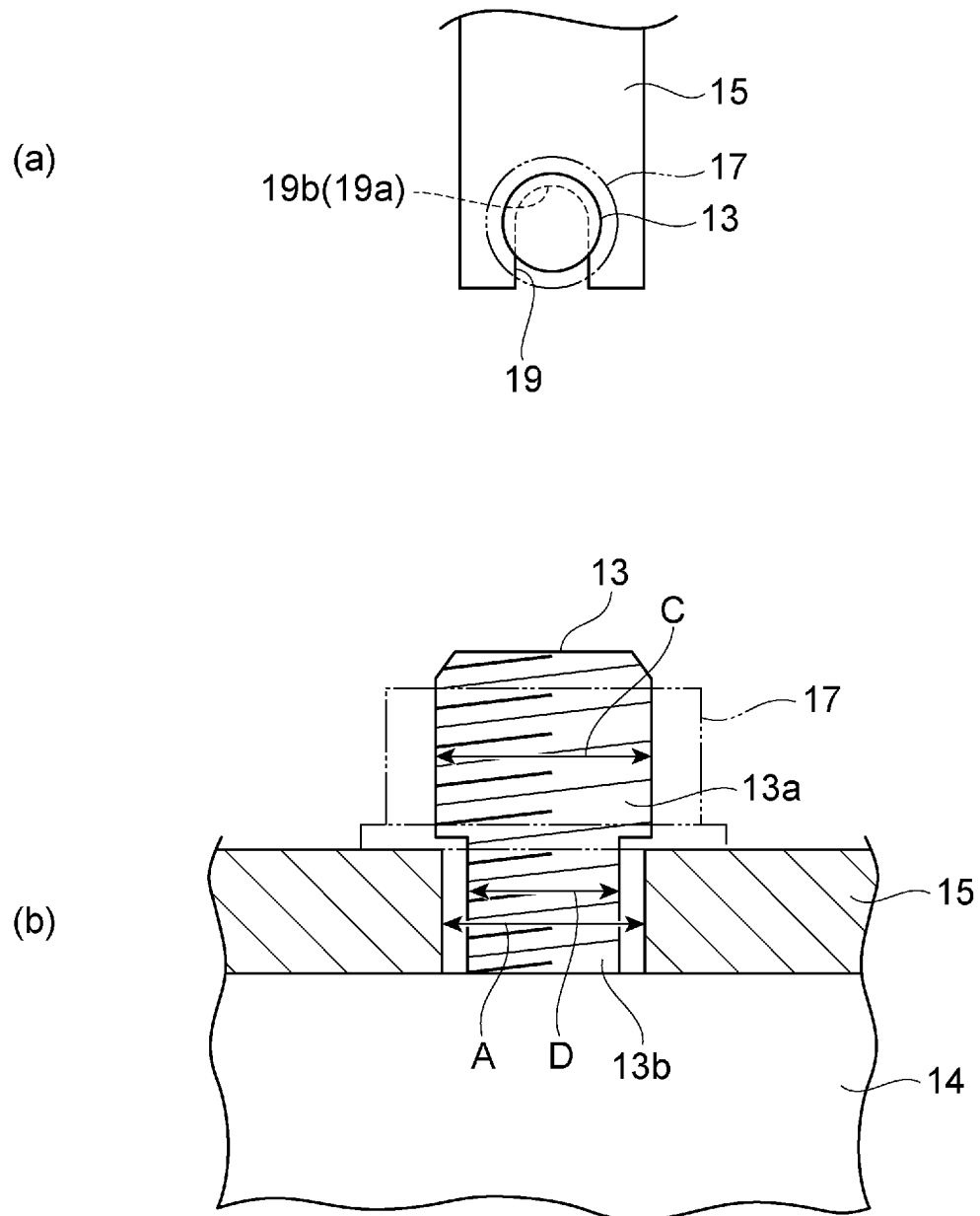
[図8]



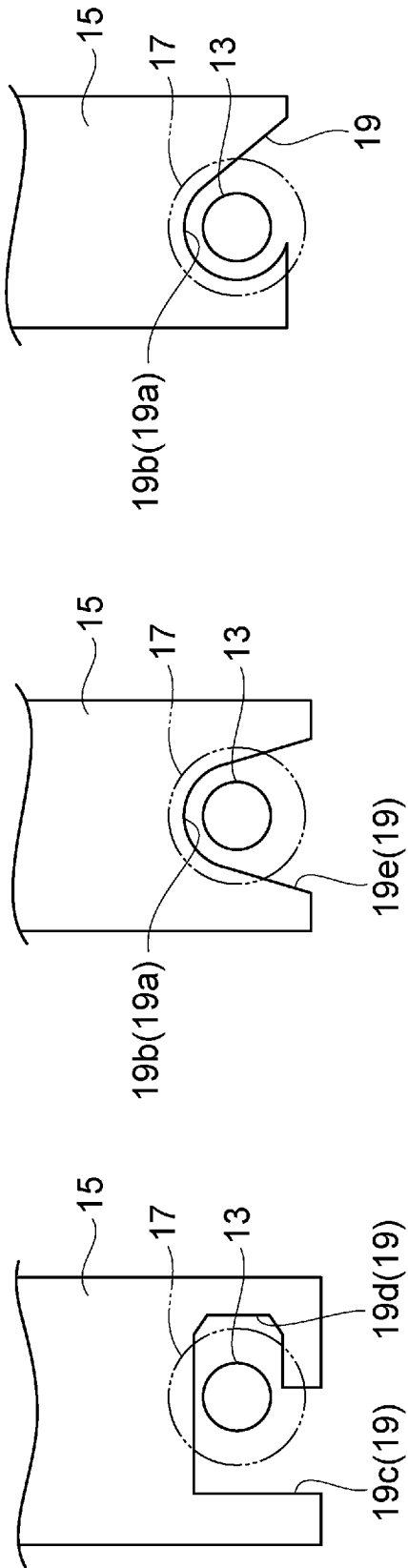
[図9]



[図10]



[図11]

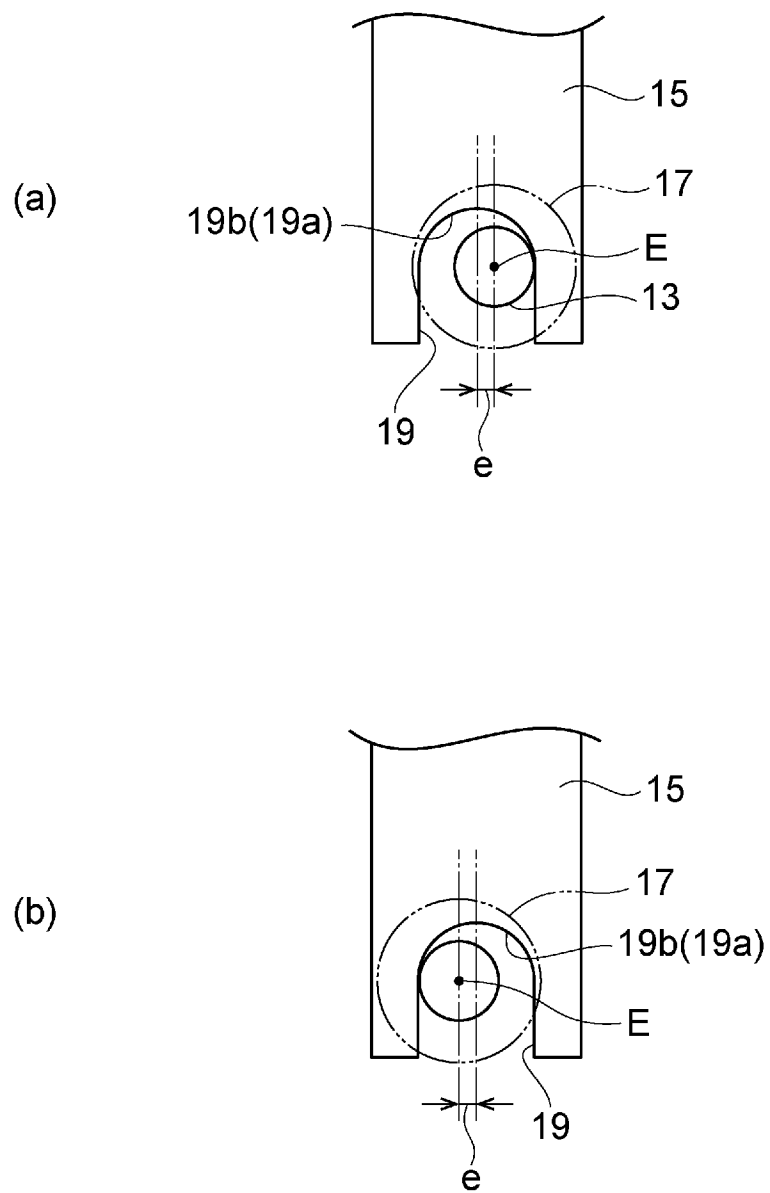


(a)

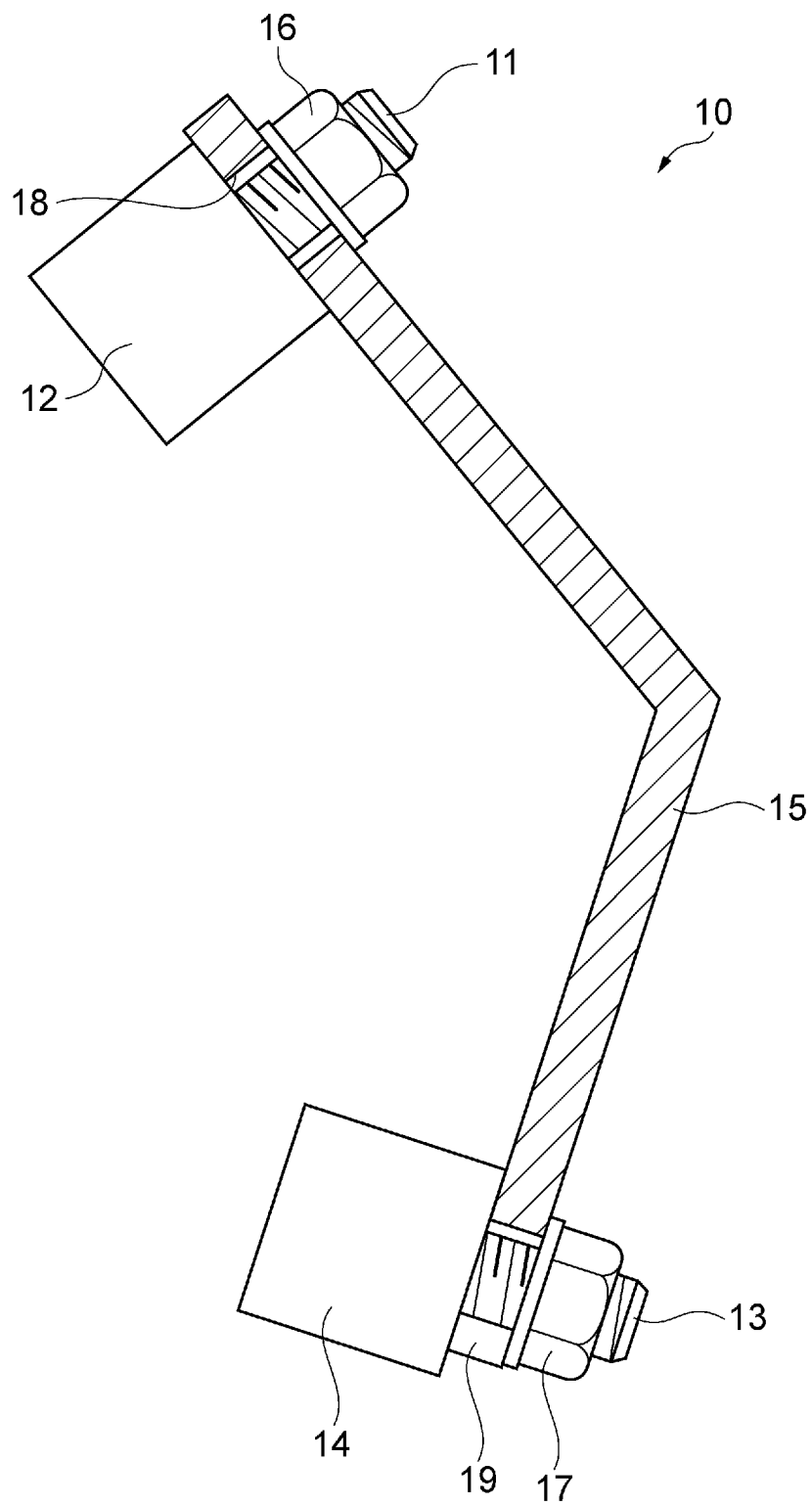
(b)

(c)

[図12]

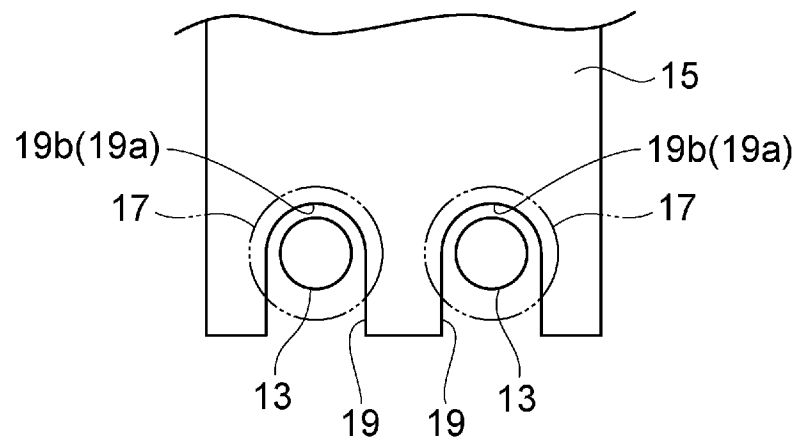


[図13]

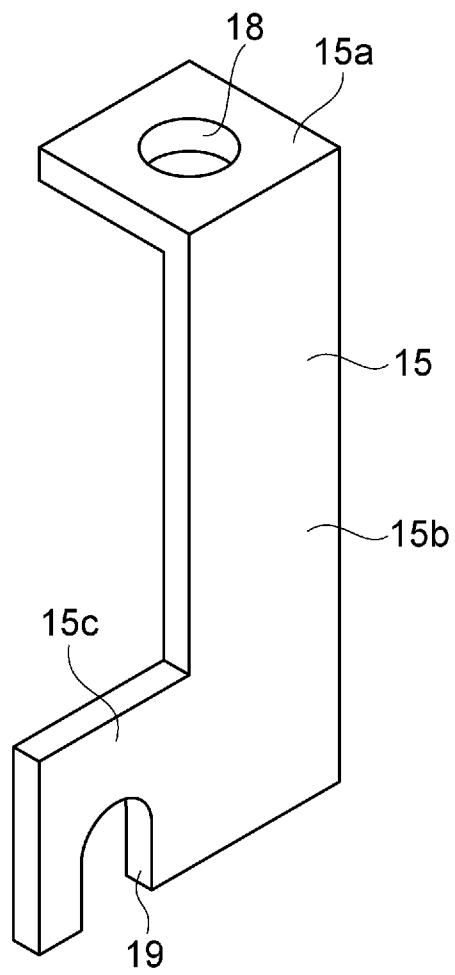


[図14]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/014273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(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)

H01M2/10, H01M2/20

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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	JP 2013-41707 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0019] to [0023]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3 4
Y	JP 2006-128116 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 18 May 2006 (18.05.2006), paragraphs [0008], [0040]; fig. 6 & US 2006/0091855 A1 paragraphs [0011], [0042]; fig. 6 & KR 10-2006-0037604 A & CN 1767245 A	1-3

☒ 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
28 June 2017 (28.06.17)

Date of mailing of the international search report
11 July 2017 (11.07.17)

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/JP2017/014273

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 50065/1974 (Laid-open No. 139219/1975) (Yuasa Battery Co., Ltd.), 17 November 1975 (17.11.1975), specification, page 2, line 2 to page 4, line 15 (Family: none)	1-3
A	JP 2005-188945 A (Autonetworks Technologies, Ltd.), 14 July 2005 (14.07.2005), fig. 5, 6 (Family: none)	1-4
A	WO 2015/093564 A1 (Yazaki Corp.), 25 June 2015 (25.06.2015), paragraph [0032]; fig. 4 & JP 2015-118827 A	1-4
P, A	JP 2017-27677 A (The Furukawa Battery Co., Ltd.), 02 February 2017 (02.02.2017), paragraphs [0037] to [0041]; fig. 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M2/20(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（I P C））

Int.Cl. H01M2/10, H01M2/20

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 7 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	JP 2013-41707 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2013.02.28, 段落[0019]-[0023], 図 1, 2（ファミリーなし）	1-3 4
Y	JP 2006-128116 A（三星エスディアイ株式会社） 2006.05.18, 段落[0008], [0040], 図 6 & US 2006/0091855 A1, 段落[0011], [0042], 図 6 & KR 10-2006-0037604 A & CN 1767245 A	1-3

☑ 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

2 8 . 0 6 . 2 0 1 7

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 7 . 2 0 1 7

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

佐藤 知絵

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

4 X

4 4 9 2

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	日本国実用新案登録出願 49-50065 号(日本国実用新案登録出願公開 50-139219 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (湯浅電池株式会社) 1975.11.17, 明細書 第2頁第2行ー第4頁第15行 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2005-188945 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2005.07.14, 図5,6 (ファミリーなし)	1-4
A	WO 2015/093564 A1 (矢崎総業株式会社) 2015.06.25, 段落[0032], 図4 & JP 2015-118827 A	1-4
P, A	JP 2017-27677 A (古河電池株式会社) 2017.02.02, 段落[0037]-[0041], 図3 (ファミリーなし)	1-4