

(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
2015 年 7 月 2 日(02.07.2015)



(10) 国際公開番号

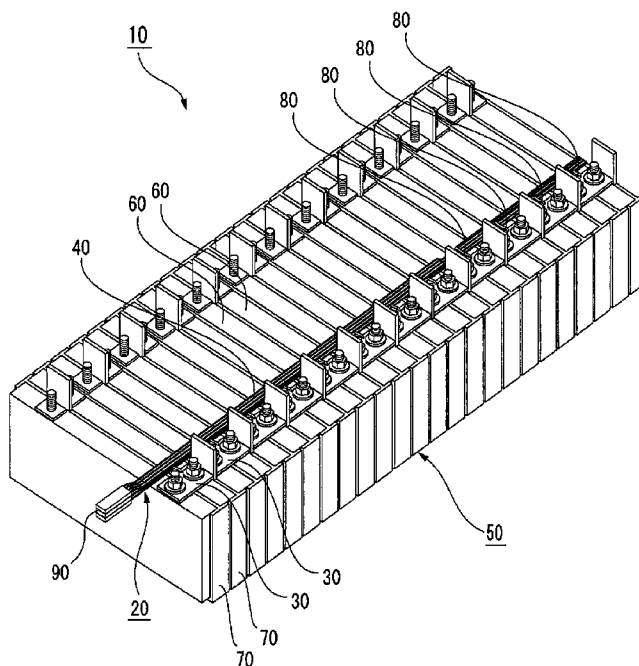
WO 2015/099080 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/20 (2006.01) H01M 2/10 (2006.01)
H01B 7/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/084391
- (22) 国際出願日: 2014 年 12 月 25 日(25.12.2014)
- (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 2013-267769 2013 年 12 月 25 日(25.12.2013) JP
- (71) 出願人: 矢崎総業株式会社(YAZAKI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1088333 東京都港区三田一丁目 4 番 2 8 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 市川 喜章(ICHIKAWA, Yoshiaki); 〒4371421 静岡県掛川市大坂 6 5 3 - 2 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 向笠 博貴(MUKASA, Hirotaka); 〒4371421 静岡県掛川市大坂 6 5 3 - 2 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP). 小池 弘訓(KOIKE, Hirokuni); 〒4371421 静岡県掛川市大坂 6 5 3 - 2 矢崎部品株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所(TORANOMON-IP FIRM); 〒1070052 東京都港区赤坂一丁目 9 番 1 3 号 三会堂ビルディング 8 F 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, 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, KN, KP, KR, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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).

[続葉有]

(54) Title: BUSBAR MODULE AND BATTERY PACK

(54) 発明の名称: バスバーモジュール及び電池パック



(57) Abstract: A plurality of busbar-module sections (20(1) through 20(3)) are provided. In each of said busbar-module sections, a busbar group that comprises a plurality of busbars (30) and a flat-cable section (40A through 40C) that contains a plurality of linear conductors (40F) are joined into a single unit on one end in the lengthwise direction thereof. In each busbar group, a plurality of busbars for electrically connecting electrode terminals (60T) that are next to each other in a given direction on a plurality of battery cells (60) that are stacked in said direction are laid out in parallel, facing said direction, with prescribed spacing. Each flat-cable section comprises the following: a plurality of linear conductors that are laid out in parallel, along the line of busbars, with prescribed spacing; and a resin part (40J) that covers said linear conductors. Each busbar-module section has a flat-cable section of a different length, and the busbar groups are lined up in the abovementioned direction with the respective flat-cable sections made to overlap.

(57) 要約: 複数のバスバー (30) からなるバスバー群と複数本の線状導体 (40F) を有する分割フラットケーブル (40A~40C) とがその長手方向における一方の端部側で一体化された分割バスバーモジュール (20(1)~20(3)) を複数設け、バスバー群は、同一方向に重ね合わされた複数の電池セル (60) における前記同一方向に並んでいる電極端子

(60T) 同士を電氣的に接続するための複数のバスバーを前記同一方向に向けて互いに所定間隔を空けて並列配置し、分割フラットケーブルは、複数のバスバーの列方向に沿わせて所定間隔で並列配置された複数の線状導体と、複数の線状導体を覆う樹脂部 (40J) と、を有し、複数の分割バスバーモジュールは、それぞれに長さの異なる分割フラットケーブルを有し、それぞれの分割フラットケーブルを重ねつつ、それぞれのバスバー群を前記同一方向に並べて配置すること。

WO 2015/099080 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： バスバーモジュール及び電池パック

技術分野

[0001] 本発明は、バスバーモジュール及び電池パックに関する。

背景技術

[0002] 〈電気自動車やハイブリッド車用の電池モジュール〉

電気自動車やハイブリッド車用の電池モジュールでは、出力を大きくするために、多数の電池セルにおける何れか一方の電極端子が一行に並べられ、かつ、他方の電極端子が一行に並べられるように、それぞれの電池セルが重ね合わされた状態で配置されている。そして、この電池モジュールでは、隣り合う電池セルの電極端子間をバスバーで接続することにより、多数の電池セルが直列や並列に接続されるように構成されている。

[0003] 〈多数の電池セルが並べられた電池モジュールの問題点〉

しかしながら、重ね合わされた複数の電池セル間には、組み付け公差が設定されている。このため、多数の電池セルが並べられた電池モジュールにおいては、その公差の積み上げにより、隣り合う電池セルに形成された電極端子間のピッチがずれる場合がある。また、この電池モジュールでは、電池セルの使用中に温度が上昇して電池セルが並び方向に膨張や収縮することによっても、電極端子間のピッチのずれが生じる場合がある。このようなピッチのずれが大きくなると、従来の一体成形型の接続プレートでは、位置ずれを吸収できなくなるおそれがあった。以下の説明では、公差及び温度上昇に伴う誤差を含めて公差ということにする。

[0004] 〈ピッチずれを調整できる電池モジュール〉

これらのピッチずれを解消する電池モジュールとしては、隣り合う電極端子間のピッチのずれを容易に調整可能なものが開示されている（特許文献1参照）。特許文献1記載の電池モジュールでは、フラットケーブルの隣り合うバスバーの間に配置される部分に、フラットケーブルの長さ方向と交差す

る方向の折り線でフラットケーブルを折り畳んだ折り畳み部を形成して、この折り畳み部でピッチを吸収させている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2011-210710号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 電池パックの出力をより大きくするためには、より多くの電池セルが用いられることになり、それに伴って電圧検出線も増加することになる。そうすると、特許文献1の電池モジュールでは、フラットケーブルの横幅（長さ方向と直角な方向）の長さが長くなり、電池パックの寸法が増加することとなり、小型化を目指すといった時代の要請に逆行することになる。そこで、本発明は、電池セルの個数が増加しても、電極端子間のピッチの公差を吸収でき、しかも電池パックの寸法を大きくする必要のないバスバーモジュールを提供することを目的としている。また、本発明は、そのようなバスバーモジュールを用いることで体格の大型化を抑えた電池パックを提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成する為、本発明に係るバスバーモジュールは、バスバーと線状導体とが1つずつ電氣的に接続されたモジュールであり、複数の前記バスバーからなるバスバー群と複数本の前記線状導体を有する分割フラットケーブルとが当該分割フラットケーブルの長手方向における一方の端部側で一体化された分割バスバーモジュールを複数設け、前記バスバー群は、同一方向に重ね合わされた複数の電池セルの内の前記同一方向に連なる少なくとも2つの電池セルに設けた電極端子であり、前記同一方向に並んでいる電極端子同士を電氣的に接続するための複数の前記バスバーを前記同一方向に向けて互いに所定間隔を空けて並列配置し、前記分割フラットケーブルは、複数

の前記バスバーの列方向に沿わせて所定間隔で並列配置された複数の前記線状導体と、複数の当該線状導体を覆う樹脂部と、を有し、複数の前記分割バスバーモジュールは、それぞれに長さの異なる前記分割フラットケーブルを有し、それぞれの前記分割フラットケーブルを重ねつつ、それぞれの前記バスバー群を前記同一方向に並べて配置することを特徴としている。

[0008] ここで、複数の前記分割バスバーモジュールは、それぞれの前記分割フラットケーブルを長いものから順番に又は短いものから順番に重ねていくことが望ましい。

[0009] また、前記分割バスバーモジュールは、前記バスバー群と前記分割フラットケーブルとを前記樹脂部で連結することが望ましい。

[0010] また、前記バスバー群におけるそれぞれの前記バスバーは、前記分割フラットケーブルとは反対側の端縁同士を別の樹脂部で連結することが望ましい。

[0011] また、上記目的を達成する為、本発明に係る電池パックは、そのようなバスバーモジュールと、同一方向に重ね合わされた複数の前記電池セルを有する電池モジュールと、を備える。

発明の効果

[0012] 本発明に係るバスバーモジュールは、電池セルの個数が増加しても、電極端子間のピッチの公差を吸収でき、しかも電池パックの寸法を大きくする必要がない。また、本発明に係る電池パックは、そのようなバスバーモジュールを用いているので、電池セルの個数が増加しても、体格の大型化を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図1は、本発明に係るバスバーモジュールと電池モジュールとを備える電池パックの斜視図である。

[図2]図2は、図1の電池パックの平面図である。

[図3A]図3Aは、本発明に係るバスバーモジュールの先行発明のバスバーモジュールの斜視図である。

[図3B]図3 Bは、図3 AのB－B矢視断面図である。

[図4A]図4 Aは、それぞれ長さが異なるフラットケーブルを備えた3種類の分割バスバーモジュールの斜視図である。

[図4B]図4 Bは、図4 Aの3種類の分割バスバーモジュールの内の2つに折り目を付けた状態の斜視図である。

[図4C]図4 Cは、本発明に係るバスバーモジュールの斜視図である。

[図4D]図4 Dは、図4 CのD－D矢視断面図である。

[図5]図5は、電池モジュールの一部の分解斜視図である。

[図6]図6は、電池モジュールの斜視図である。

[図7]図7は、図6の電池モジュールの正面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明に係るバスバーモジュールとは、複数の分割バスバーモジュールが組み合わされたもののことである。分割バスバーモジュールとは、バスバーと線状導体とが1つずつ電氣的に接続されたモジュールであり、複数のバスバーからなるバスバー群と複数本の線状導体を有する分割フラットケーブルとが当該分割フラットケーブルの長手方向における一方の端部側で一体化されたもののことである。ここで、バスバー群とは、同一方向に重ね合わされた複数の電池セルの内の前記同一方向に連なる少なくとも2つの電池セルに設けた電極端子であり、前記同一方向に並んでいる電極端子同士を電氣的に接続するための複数のバスバーを前記同一方向に向けて互いに所定間隔を空けて並列配置したもののことである。また、分割フラットケーブルは、複数のバスバーの列方向に沿わせて所定間隔で並列配置された複数の線状導体と、複数の線状導体を覆う樹脂部と、を有するもののことである。複数の分割バスバーモジュールは、それぞれに長さの異なる分割フラットケーブルを有し、それぞれの分割フラットケーブルを重ねつつ、それぞれのバスバー群を前記同一方向に並べて配置する。例えば、その複数の分割バスバーモジュールは、それぞれの分割フラットケーブルを長いものから順番に又は短いものから順番に重ねていく。バスバーモジュールは、このように構成されている

。ここで、分割バスバーモジュールは、バスバー群と分割フラットケーブルとを前記樹脂部で連結している。また、バスバー群におけるそれぞれのバスバーは、分割フラットケーブルとは反対側の端縁同士を別の樹脂部で連結している。本発明に係る電池パックとは、そのようなバスバーモジュールと、同一方向に重ね合わされた複数の電池セルを有する電池モジュールと、を備えたものである。以下に、本発明に係るバスバーモジュール及び電池パックの実施形態の1つを図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

[0015] 〈本実施形態の電池パック10〉

図1及び図2において、本発明に係る電池パック10は、バスバーモジュール20と、電池モジュール50と、接続部80と、コネクタ90と、から構成されている。バスバーモジュール20は、複数の電池セル60を直列接続するための複数のバスバー30と、各バスバー30の電圧を検出して電圧検出部へ送信するフラットケーブル40と、を備えたものである。フラットケーブル40は、各バスバー30の電圧を検出して電圧検出部へ送信する複数本の線状導体を平面状に並べて、これらを樹脂部で覆ったものである。電池モジュール50は、複数の電池セル60と各電池セル60を区画するセパレータ70とを備えたものである。接続部80は、所定のバスバー30と所定の線状導体とを電氣的に接続するものである。コネクタ90は、複数本の線状導体を纏めて外部の相手方コネクタに嵌合させるものである。以下、これらについて詳しく説明する。

[0016] 〈バスバーモジュール200〉

図3A及び図3Bのバスバーモジュール200は、本発明のバスバーモジュール20（図4A～図4D参照）の先行発明となるものである。図3Aにおいて、直列に並ぶ複数のバスバー30（図3Aでは、30（1）～30（12）の12個）と、各バスバー30の電圧を検出した信号を制御部へ送る複数本の線状導体40F（図3Aでは、40F1～40F12の12本）及びこれら線状導体40Fを平面状に並べた状態で線状導体40Fの全体とバ

スバー 30 の両端部とを覆う樹脂部 40 J で構成されたフラットケーブル 40 と、所定のバスバー 30 と所定の線状導体 40 F とを電氣的に接続する接続部 80 と、複数本の線状導体 40 F を纏めて外部の相手方コネクタに嵌合させるコネクタ 90 と、から構成されている。

[0017] 〈12本の線状導体 40 F 1 ～ 40 F 12 が平面上に配置されたフラットケーブル〉

図 3 B は、図 3 A の B - B 矢視断面図である。フラットケーブル 40 は、12本の線状導体 40 F (40 F 1 ～ 40 F 12) が平面上に配置され樹脂部 40 J で覆われて構成されている。さらに、このフラットケーブル 40 では、バスバー 30 の線状導体 40 F 側の端部もフラットケーブル 40 の一部として樹脂部 40 J で覆われている。このようにすることで、線状導体 40 F とバスバー 30 とが樹脂部 40 J で一体構成となるので、バスバーモジュール 200 においては、その製造が容易となりかつ取り扱いが便利となる利点がある。なお、各バスバー 30 の反対側端部は自由端としておいても良いが、各バスバー 30 の反対側端部を纏めて同様に樹脂部 40 J で連結しておくと、バスバー 30 の反対側端部がバタつかなくなり、取り扱い性が一層向上する。

[0018] 〈バスバーモジュール 200 の問題点〉

このバスバーモジュール 200 の問題点は、特許文献 1 の電池モジュールと同じく、電池パックの出力を大きくするために、より多くの電池セルが用いられると、それに伴って電圧検出線も増加することになる。そうすると、フラットケーブルの横幅（長さ方向と直角な方向）の長さが長くなり、電池パックの寸法が増加することとなる。例えば、電池セルが 12 個の場合には、片側でバスバー 12 個が必要となり、したがって 12 本の線状導体 40 F 1 ～ 40 F 12 の並ぶ幅広（図 3 B に示す幅 L 2）のフラットケーブルとなり、サイズが大型化する。また、電池パックでは、電池セルの使用中に温度が上昇すると電池セルが並び方向に膨張や収縮すること等によって電極端子間のピッチのずれが生じる場合がある。数個の電池セルの場合は無視できる

が、電池セルの数が多くなったときには、電極端子間のピッチのずれが大きくなり、公差を吸収できなくなるおそれがある。

[0019] 〈本実施形態のバスバーモジュール 20〉

本実施形態の図 4 A のバスバーモジュール 20 は、上記 2 つの問題点、すなわち、(1) 電池パックの寸法が大きくなること、(2) 無視できない公差が発生、を解決するものである。本実施形態のバスバーモジュール 20 は、図 3 A のバスバーモジュール 200 を長さ方向に 3 分割して、それぞれ第 1 分割バスバーモジュール 20 (1)、第 2 分割バスバーモジュール 20 (2)、第 3 分割バスバーモジュール 20 (3) で構成される。

[0020] 〈第 1 分割バスバーモジュール 20 (1)〉

第 1 分割バスバーモジュール 20 (1) の分割フラットケーブル 40 A の長さは、3 分割バスバーモジュール {第 1 から第 3 の分割バスバーモジュール 20 (1)、20 (2)、20 (3)} の中で最も短い。そして、第 1 分割バスバーモジュール 20 (1) の第 1 のバスバー群 30 (1) ~ 30 (4) は、その端部が、第 1 分割バスバーモジュール 20 (1) の分割フラットケーブル 40 A の線状導体群 (40 F 1 ~ 40 F 4) を覆う樹脂部 40 J で分割フラットケーブル 40 A と連結されている。

[0021] 〈第 2 分割バスバーモジュール 20 (2)〉

第 2 分割バスバーモジュール 20 (2) の分割フラットケーブル 40 B の長さは、3 分割バスバーモジュールの中で中間の長さとなっている。また、第 2 分割バスバーモジュール 20 (2) の第 2 のバスバー群 30 (5) ~ 30 (8) は、その端部が、第 2 分割バスバーモジュール 20 (2) の分割フラットケーブル 40 B の線状導体群 (40 F 5 ~ 40 F 8) を覆う樹脂部 40 J で分割フラットケーブル 40 B と連結されている。分割フラットケーブル 40 B の長さは、第 1 分割バスバーモジュール 20 (1) の分割フラットケーブル 40 A の長さより第 1 分割バスバーモジュール 20 (1) への乗り上げ分だけ長くなっている。分割フラットケーブル 40 B は、図 4 B に示すように、第 1 分割バスバーモジュール 20 (1) の分割フラットケーブル 40

Aの端部A 1において、第2のバスバー群30(5)～30(8)のある平面から第1分割バスバーモジュール20(1)の分割フラットケーブル40Aの上へ乗上げる必要がある。このため、分割フラットケーブル40Bは、乗上げ位置B 1で図4Bのように折り曲げられている。

[0022] 〈第3分割バスバーモジュール20(3)〉

第3分割バスバーモジュール20(3)の分割フラットケーブル40Cの長さは、3分割バスバーモジュールの中で最も長くなっている。第3分割バスバーモジュール20(3)の第3のバスバー群30(9)～30(12)は、その端部が、第3分割バスバーモジュール20(3)の分割フラットケーブル40Cの線状導体群(40F 9～40F 12)を覆う樹脂部40Jで分割フラットケーブル40Cと連結されている。分割フラットケーブル40Cの長さは、第2分割バスバーモジュール20(2)の分割フラットケーブル40Bの長さと第2分割バスバーモジュール20(2)への乗上げ分だけ長くなっている。分割フラットケーブル40Cは、第2分割バスバーモジュール20(2)の分割フラットケーブル40Bの端部A 2において、第3のバスバー群30(9)～30(12)のある平面から第2分割バスバーモジュール20(2)の分割フラットケーブル40Bの上へ乗上げる必要がある。このため、分割フラットケーブル40Cは、乗上げ位置B 2で図4Bのように折り曲げられている。

[0023] 〈3つの分割バスバーモジュールの配置関係〉

バスバーモジュール20は、図4Bのように折り曲げられた第2分割バスバーモジュール20(2)の分割フラットケーブル40Bを第1分割バスバーモジュール20(1)の分割フラットケーブル40Aの上へ重ね、さらに、第3分割バスバーモジュール20(3)の分割フラットケーブル40Cを第2分割バスバーモジュール20(2)の分割フラットケーブル40Bの上へ重ねることによって得られる。つまり、このバスバーモジュール20のフラットケーブル40は、分割フラットケーブル40Aと分割フラットケーブル40Bと分割フラットケーブル40Cの積層体として構成される。

[0024] 〈本実施形態のバスバーモジュール20はダウンサイズ〉

バスバーモジュール20では、図4Dに示すように、第1のバスバー群30(1)～30(4)を連結している樹脂部40Jで固定された線状導体群40F1～40F4の上に、線状導体群40F5～40F8が重なり、さらにその上に線状導体群40F9～40F12が重なっている。このため、このバスバーモジュール20は、その幅方向の長さL1が従来のバスバーモジュール200の幅方向の長さL2と比べて、大きくダウンサイズされている($L1 < L2$)。

[0025] 〈本実施形態のバスバーモジュール20は公差が無視できる〉

また、このバスバーモジュール20においては、電池セル60の個数が増加して両端の電池セル60における電極端子間のピッチの公差が大きくなっても、第1分割バスバーモジュール20(1)と第2分割バスバーモジュール20(2)と第3分割バスバーモジュール20(3)とで各々締結される電池セル60の個数は少ないので、第1分割バスバーモジュール20(1)と第2分割バスバーモジュール20(2)と第3分割バスバーモジュール20(3)とに繋がる複数の電池セル60の内の両端の電池セル60における電極端子間のピッチの公差は無視できる程度に小さくなる。また、これでも無視できないのであれば、電極端子に挿入されるバスバー30の端子貫通孔30Tを円形から長円形に変えることでこの程度の公差は吸収できる。

[0026] 〈バスバーモジュール20の矩形の貫通孔S〉

分割フラットケーブル40A、40B、40Cと樹脂部40Jで連結されるバスバー30の反対側端部は自由端としておいても良いが、各バスバー30の反対側端部を纏めて同様に樹脂部40Jで連結しておく、バスバー30の反対側端部がバタつかなくなり、取り扱い性が一層向上する。また、このようにすることにより、隣り合うバスバー30と両端の樹脂部40Jとで囲われる範囲には、図4Bや図4Cに示す矩形の貫通孔Sが形成される。このため、この矩形の貫通孔Sに後述するセパレータ70の仕切部70L、70Rを挿入することで、バスバーモジュール20の電池モジュール50の上

への配置の際の位置決めがスムーズに行われる。

[0027] 〈本実施形態の電池モジュール 50〉

本実施形態の電池モジュール 50 は、直流高電圧を発生させるための装置で、図 5 に見られるように、セパレータ 70 を介して複数の平型直方体状の電池セル 60 を互いに重ね合わせて配置させて成るものである。つまり、電池モジュール 50 は、複数の電池セル 60 における何れか一方の電極端子が一行に並べられ、かつ、他方の電極端子が一行に並べられるように、それぞれの電池セル 60 が重ね合わされた状態で配置されている。

[0028] 〈電池セル 60 の形状〉

電池セル 60 は、すべてが平型直方体状をしており、その上面の両端近傍にボルトが立設された電極端子 60 T、60 T（両者を区別するときは、図で左側の電極端子を 60 T L、右側のそれを 60 T Rとしている。）が設けられている。電極端子 60 T は、一方が正極（+）で他方が負極（-）となっている。

[0029] 〈複数の電池セル 60 の配置関係〉

例えば、電池モジュール 50 としては、それぞれの電極端子の列において、正極端子と負極端子とを交互に配置したものや、同極のものを並べて配置したものなどが知られている。この例示の複数の電池セル 60 は、互いに隣り合う電池セル 60 における同一列の電極端子の極性が互いに異なるようにして配置されている。例えば、図 5 で一番右上の電池セル 60（1）の電極端子 60 T L が負極（-）で、一番右上の電池セル 60（1）の電極端子 60 T R が正極（+）であるとき、電池セル 60（1）の隣に並置される電池セル 60（2）は、本図で左側の電極端子 60 T L が正極となり、右側の電極端子 60 T R が負極となるように配置される。さらに、電池セル 60（2）の隣に並置される電池セル 60（3）は、本図で左側の電極端子 60 T L が負極となり、右側の電極端子 60 T R が正極となるように配置される。以下、このような考え方にしたがって並置されている。

[0030] 〈バスバー 30 で複数の電池セル 60 を直列接続〉

バスバー 30 で、電池セル 60 (1) の電極端子 60 TR (正極) と隣の電池セル 60 (2) の電極端子 60 TR (負極) とを電氣的に接続することにより、2 個の電池セル 60 (1) と電池セル 60 (2) とが直列接続され、電池セル 60 (1) の電極端子 60 TL (負極) と隣の電池セル 60 (2) の電極端子 60 TL (正極) との間には、1 個の電池セル 60 (1) の発生する電圧の 2 倍の直流電圧が得られる。同様に、バスバー 30 で、電池セル 60 (2) の電極端子 60 TL (正極) と隣の電池セル 60 (3) の電極端子 60 TL (負極) とを電氣的に接続することにより、電池セル 60 (2) と電池セル 60 (3) とが直列接続され、電池セル 60 (1) の電極端子 60 TR (負極) と電池セル 60 (3) の電極端子 60 TR (正極) との間には、1 個の電池セル 60 (1) の発生する電圧の 3 倍の直流電圧が得られる。以下、このような考え方にしたがって N 個の電池セル 60 をバスバー 30 で接続して行けば、N 倍の直流高電圧が得られる。

[0031] 〈セパレータ 70〉

セパレータ 70 は、複数の電池セル 60 を省資源で安全にかつ整然と配列するために工夫された樹脂成型部品である。

[0032] 〈セパレータ 70 の形状〉

セパレータ 70 の形状は、L 字状をした側壁部 70 S、70 S の短軸部を互いに対向配置させ、長形状薄板から成るセパレータ本体 70 W が両方の側壁部 70 S、70 S の中間部同士を連結して成る形状をしている。側壁部 70 S、70 S の横幅 (L 字状の長軸部の幅) は、平型直方体状をした電池セル 60 の厚みとほぼ同じである。側壁部 70 S、70 S の高さ及びセパレータ本体 70 W の高さは、電池セル 60 の高さとはほぼ同じである。セパレータ本体 70 W の横幅は、電池セル 60 の横幅とはほぼ同じである。

[0033] 〈2 つのセパレータ 70 でできる内部空間に電池セル 60 (1) を収容〉

図 5 で、一番右のセパレータ 70 (1) とその隣のセパレータ 70 (2) は、それぞれの形状を分かり易く見せるために、互いに離間して描いているが、実際の使用に際しては、互いに接して並置される。そして、並置された

セパレータ 70 (1) とセパレータ 70 (2) の間に形成される細長い内部空間に電池セル 60 (1) が收容される。同じく、セパレータ 70 (2) とセパレータ 70 (3) の間に形成される細長い内部空間に電池セル 60 (2) が收容され、セパレータ 70 (3) とセパレータ 70 (4) の間に形成される細長い内部空間に電池セル 60 (3) が收容される。以下、このような考え方にしたがって N 個の電池セル 60 がセパレータ 70 で形成される細長い内部空間に收容される。図 6 はこのようにしてセパレータ 70 で形成されるすべての内部空間にそれぞれ電池セル 60 が收容された状態を示している。

[0034] 〈セパレータ 70 の上辺に仕切部 70 L、70 R がある〉

セパレータ 70 の上辺の左右両端近傍のいずれかに仕切部 70 L または仕切部 70 R が形成されている。図 5 では、セパレータ 70 (1) の右端近傍に仕切部 70 R が形成され、セパレータ 70 (2) の左端近傍に仕切部 70 L が形成され、セパレータ 70 (3) の右端近傍に仕切部 70 R が形成され、セパレータ 70 (4) の左端近傍に仕切部 70 L が形成されている。

[0035] 〈仕切部 70 L、70 R の機能は 2 つ〉

ここでは、電池セル 60 (1) の電極端子 60 T L (負極) と隣の電池セル 60 (2) の電極端子 60 T L (正極) との上に仕切部 70 L を介在させている。つまり、仕切部 70 L、70 R は、その電極端子間における短絡の発生を抑制することができる。また、仕切部 70 L、70 R は、矩形の貫通孔 S と相俟って、バスバーモジュール 20 の電池モジュール 50 の上への配置の際の位置決めをスムーズにする。

[0036] 〈電池モジュール 50〉

電池セル 60 (1) の一方の電極端子 60 T L は、正負の電源端子における一方を成す。電池セル 60 (1) と隣り合う電池セル 60 (2) の電極端子 60 T L は、電池セル 60 (2) と隣り合うもう一方の電池セル 60 (3) の電極端子 60 T L とバスバー 30 で電氣的に接続される。図 6 では、電池セル 60 (2) の電極端子 60 T L と電池セル 60 (3) の電極端子 60

ＴＬとがバスバー３０で接続される前の状態を描いている。電池セル６０（１）の電極端子６０ＴＬと電池セル６０（２）の電極端子６０ＴＬとの間、及び、電池セル６０（２）の電極端子６０ＴＲと電池セル６０（３）の電極端子６０ＴＲとの間には、電源短絡が生じないようにセパレータ７０の仕切部７０Ｌまたは仕切部７０Ｒで仕切られている。以下、同じことを繰り返し、本図で一番左（手前）の電池セル６０（Ｎ）の電極端子６０ＴＲが電源端子における他方を成し、電池セル６０（１）の電極端子６０ＴＬと電池セル６０（Ｎ）の電極端子６０ＴＬとの間ですべての電池セル６０が直列接続され、直流高電圧が発生する。

[0037] 〈電池モジュールの正面〉

図７は、図６の電池モジュール５０の正面図である。図７で最右側のセパレータ７０（１）に收容されている電池セル６０（１）の上方に立設された電極端子６０Ｔ１とこの電池セル６０（１）と隣り合う電池セル６０（２）の上方に立設された電極端子６０Ｔ２の上方から、バスバー３０を下げて、バスバー３０に形成された２個の端子挿入孔３０Ｔ、３０Ｔ（図４Ａを参照）にそれぞれの電極端子６０Ｔ１、６０Ｔ２を挿入すると、図７の電極端子６０Ｔ３、６０Ｔ４のようになる。次に、２個のナットＮ、Ｎを電極端子６０Ｔ３、６０Ｔ４のボルトに挿入し締結すると、図７の電極端子６０Ｔ５、６０Ｔ６のようになる。これにより隣り合う電極端子が電氣的に接続される。同じく、図７の右から７番目と８番目の電極端子６０Ｔ７、６０Ｔ８、９番目と１０番目の電極端子６０Ｔ９、６０Ｔ１０、１１番目と１２番目の電極端子６０Ｔ１１、６０Ｔ１２がそれぞれバスバー３０で電氣的に接続されている。図７では、バスバー３０が接続されている２つの電源端子の各電池セル６０の他方の電源端子の間に、セパレータ７０の仕切部７０Ｌが介在して、隣り合う電源端子間の電源短絡を防止している状態が分かる。隣り合うバスバー３０の間には、セパレータ７０の仕切部７０Ｒが介在して、隣り合う電源端子間の電源短絡を防止している状態が分かる。

[0038] 〈接続部８０〉

図4 Aに戻って、接続部80は、フラットケーブル40の線状導体40Fとバスバー30とを電氣的に接続するための導体である。ここでは、接続部80の一方の端子側は、フラットケーブル40の線状導体40Fに圧切できる圧切刃を形成し、他方の端子側は溶接またはロウ付けできるように平たく形成されている。

[0039] 〈コネクタ90〉

線状導体群が3重に重ねられているので、コネクタ90には、3層からなるコネクタ90(1)～90(3)が用いられている。

[0040] 〈他のバスバーモジュールでも適用可能〉

以上の実施形態では、バスバー30の端部を、フラットケーブル40を形成する樹脂部40Jで連結したバスバーモジュール20について説明してきたが、電極端子間のピッチの公差吸収を行う観点からは、必ずしもこのようなバスバーモジュール20でなくてもよく、フラットケーブルを用いたバスバーモジュールであれば、従来のラミネートによる一体構成のものであってもよい。

[0041] 〈その他の変形例〉

以上の実施形態では、長さが一番短い第1分割バスバーモジュール20(1)の分割フラットケーブル40Aの上に、長さがそれより長い第2分割バスバーモジュール20(2)の分割フラットケーブル40Bを重ねて配置するようにしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、逆でもよい。すなわち、長さが一番長い一番目の分割バスバーモジュールのフラットケーブルの上に、長さがそれより短い二番目の分割バスバーモジュールのフラットケーブルを重ね、順次同じように配置して最短のフラットケーブルを有する分割バスバーモジュールが一番上へくるようにしてもよい。

[0042] 〈まとめ〉

以上、本実施形態のバスバーモジュールは、バスバー群と分割フラットケーブルとを有する複数の分割バスバーモジュールに分割し、さらに、その各分割バスバーモジュールのそれぞれの分割フラットケーブルをその平面同士

が重なるように効率良く配置するので、電池セルの個数が増加しても、分割フラットケーブルの集合体といえるフラットケーブルの横幅が変わらなく、したがって電池パックの寸法（重ね合わせ方向に対して直交する方向の寸法）を大きくする必要がなくなる。また、バスバーモジュールは、その分割フラットケーブルの集合体により堅固なものとなる。また、バスバーモジュールは、個々の分割バスバーモジュールの取付対象となる電池セルの個数が電池パックの全電池セルの個数と比べて少ないので、電極端子間のピッチの公差に拘わらず分割バスバーモジュールの取り付けが可能になる。また、バスバーモジュールは、その公差が大きくなったとしても、個々の分割バスバーモジュールの取付対象となる電池セルの個数が少ないので、バスバーに設けられる端子挿入孔の形状を円形から長円形にすることによって、その公差を吸収することができる。このように、本実施形態のバスバーモジュールは、電池セルの個数が増加しても、電極端子間のピッチの公差を吸収でき、しかも電池パックの寸法を大きくする必要がない。さらに、本実施形態の電池パックは、そのようなバスバーモジュールを用いることによって、電池セルの個数が増加しても電池パックの寸法を大きくする必要がなく、しかもバスバーモジュールの電極端子間のピッチの公差を吸収することもできる。ここで、バスバーモジュールは、分割フラットケーブルを覆う樹脂部でバスバーの端部を連結することにより、製造が簡単であり、コストダウンでき、取り扱いが容易になる。また、バスバーモジュールは、複数のバスバーの両端縁がそれぞれ樹脂部で連結されるので、バスバーに自由端が存在しなくなり、取り扱いが容易なバスバーモジュールが得られる。また、バスバーモジュールは、その結果バスバー間に矩形の貫通孔ができるので、その矩形の貫通孔にセパレータの仕切部を挿通することで、電池モジュールとの位置決めが簡単になる。さらに、電池パックにおいては、電池モジュールに仕切部のあるセパレータがあることにより、電池セル間の電源短絡が防止できる安全な電池モジュールが得られる。

符号の説明

- [0043] 10 電池パック
- 20 バスバーモジュール
- 20(1) 第1分割バスバーモジュール
- 20(2) 第2分割バスバーモジュール
- 20(3) 第3分割バスバーモジュール
- 30、30(1)～30(12) バスバー
- 40 フラットケーブル
- 40F(40F1～40F12) 線状導体
- 40J 樹脂部
- 50 電池モジュール
- 60 電池セル
- 60T 電極端子
- 80 接続部

請求の範囲

[請求項1] バスバーと線状導体とが1つずつ電氣的に接続されたモジュールであり、複数の前記バスバーからなるバスバー群と複数本の前記線状導体を有する分割フラットケーブルとが当該分割フラットケーブルの長手方向における一方の端部側で一体化された分割バスバーモジュールを複数設け、

前記バスバー群は、同一方向に重ね合わされた複数の電池セルの内の前記同一方向に連なる少なくとも2つの電池セルに設けた電極端子であり、前記同一方向に並んでいる電極端子同士を電氣的に接続するための複数の前記バスバーを前記同一方向に向けて互いに所定間隔を空けて並列配置し、

前記分割フラットケーブルは、複数の前記バスバーの列方向に沿わせて所定間隔で並列配置された複数の前記線状導体と、複数の当該線状導体を覆う樹脂部と、を有し、

複数の前記分割バスバーモジュールは、それぞれに長さの異なる前記分割フラットケーブルを有し、それぞれの前記分割フラットケーブルを重ねつつ、それぞれの前記バスバー群を前記同一方向に並べて配置することを特徴とするバスバーモジュール。

[請求項2] 複数の前記分割バスバーモジュールは、それぞれの前記分割フラットケーブルを長いものから順番に又は短いものから順番に重ねていくことを特徴とする請求項1に記載のバスバーモジュール。

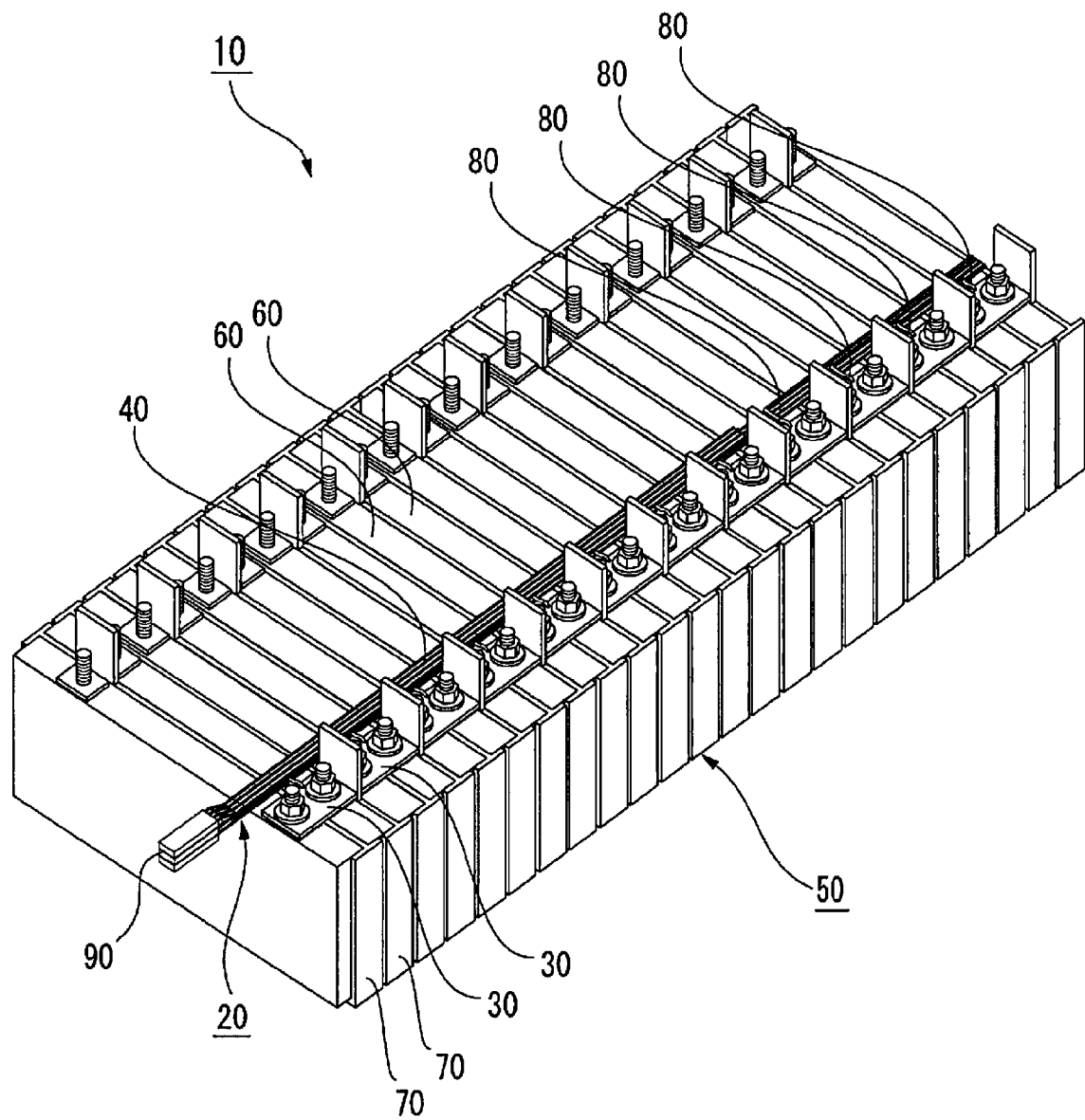
[請求項3] 前記分割バスバーモジュールは、前記バスバー群と前記分割フラットケーブルとを前記樹脂部で連結することを特徴とする請求項1又は2に記載のバスバーモジュール。

[請求項4] 前記バスバー群におけるそれぞれの前記バスバーは、前記分割フラットケーブルとは反対側の端縁同士を別の樹脂部で連結することを特徴とする請求項1、2又は3に記載のバスバーモジュール。

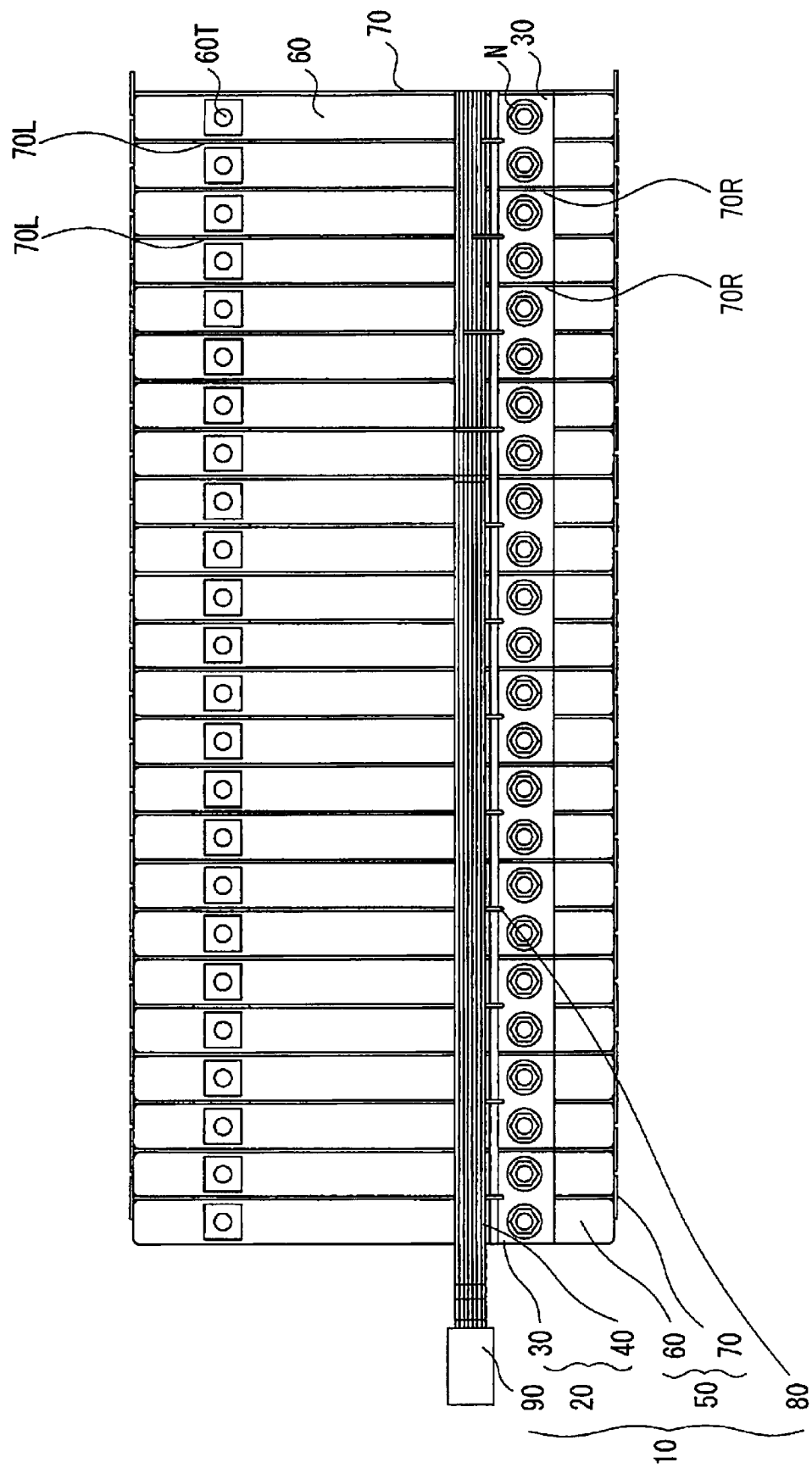
[請求項5] 請求項1～4のいずれか1項に記載のバスバーモジュールと、

同一方向に重ね合わされた複数の前記電池セルを有する電池モジュールと、
を備えることを特徴とする電池パック。

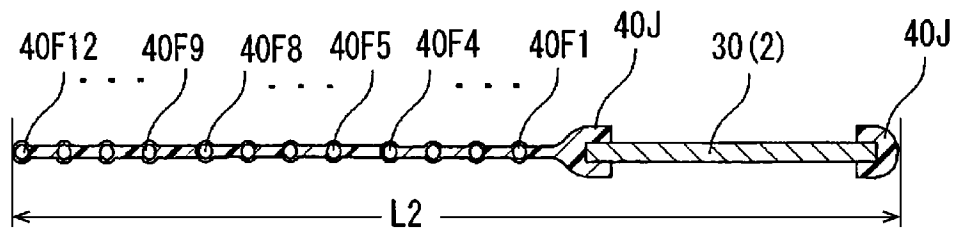
[図1]



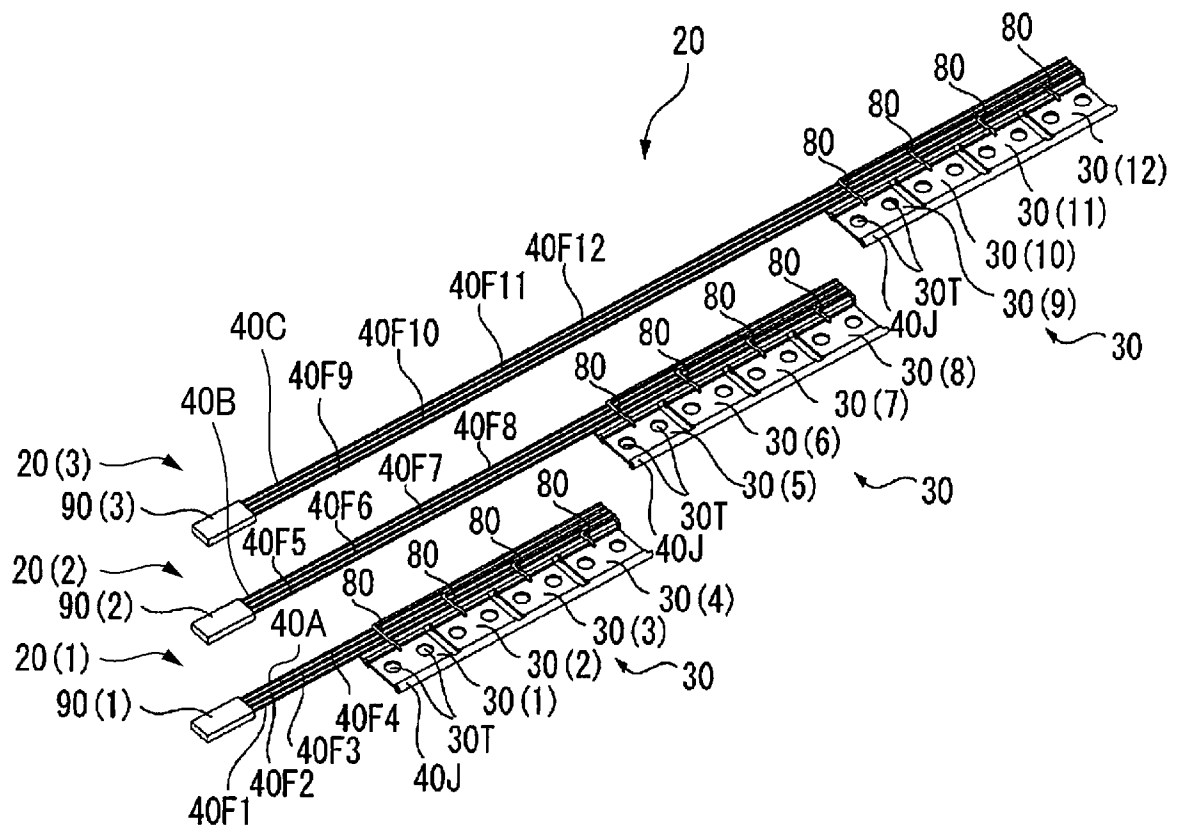
[図2]



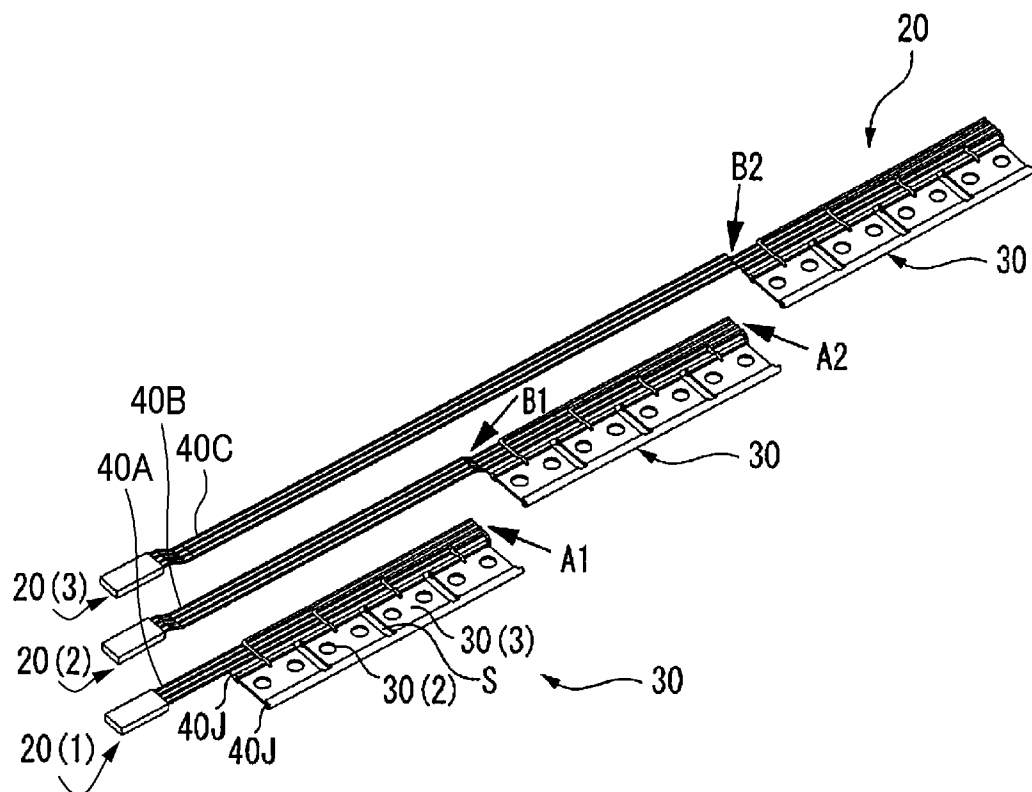
[図3B]



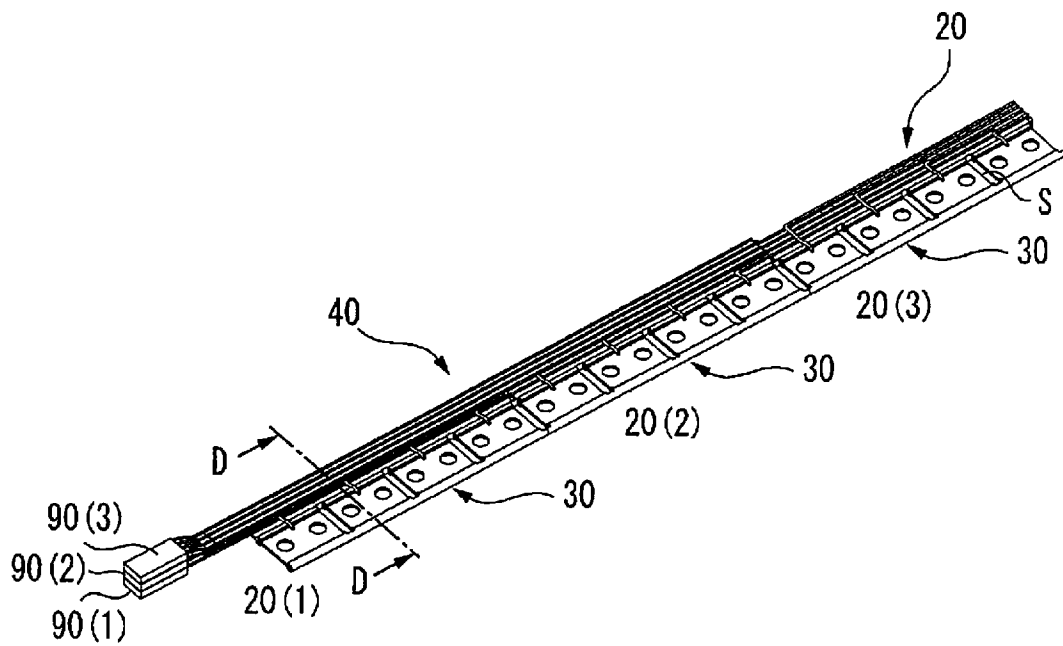
[図4A]



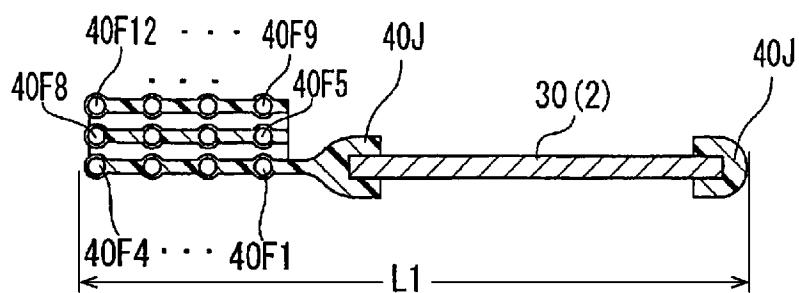
[図4B]



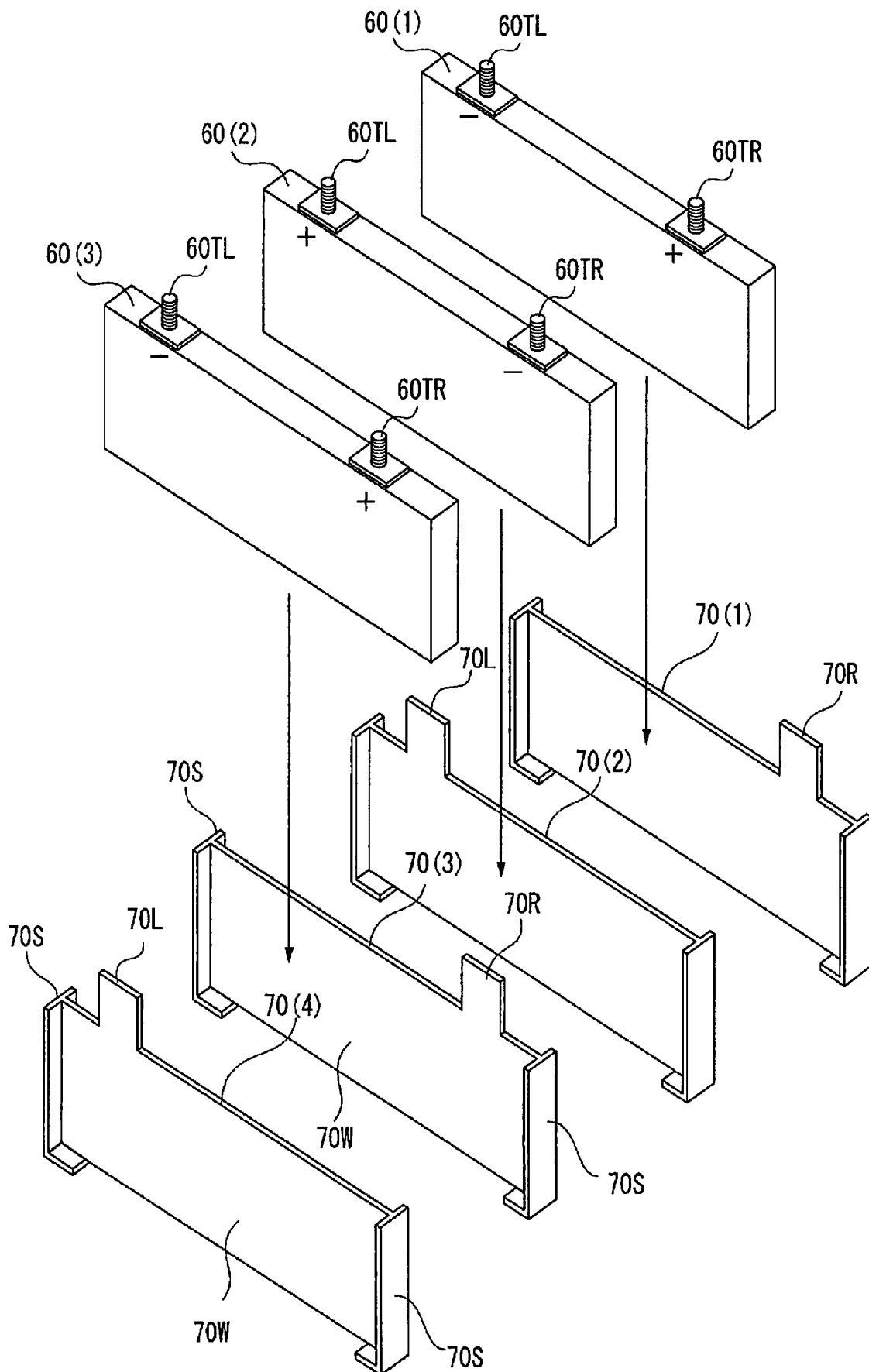
[図4C]



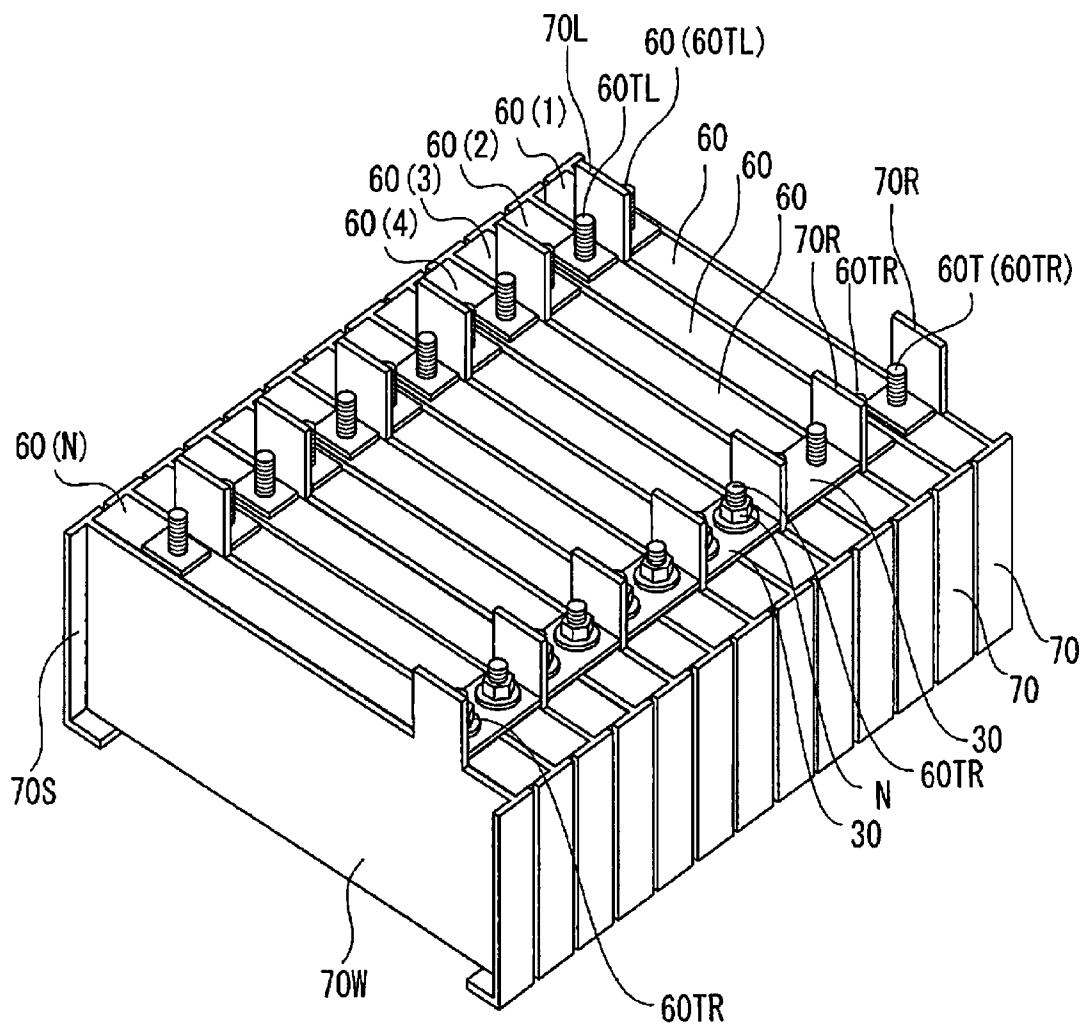
[図4D]



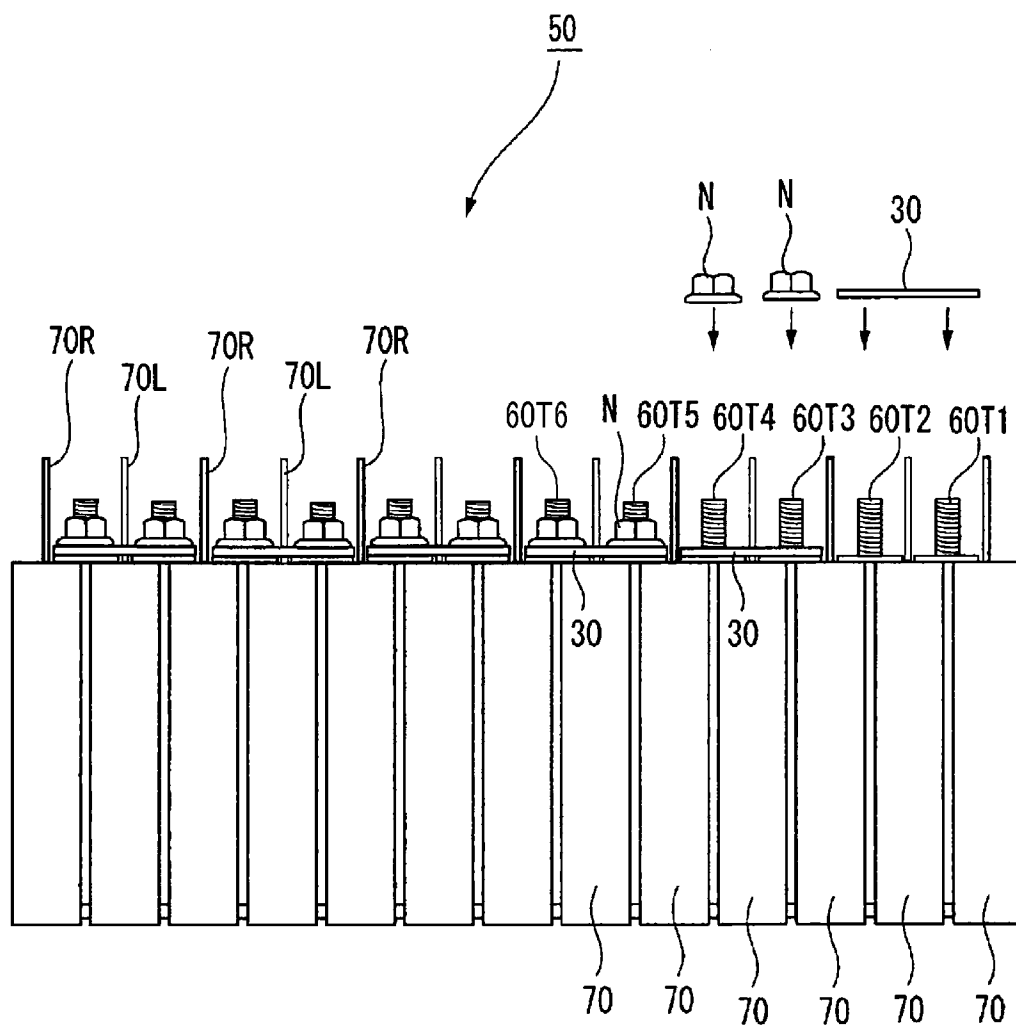
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/084391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/20(2006.01)i, H01B7/08(2006.01)i, H01M2/10(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)

H01M2/20, H01B7/08, H01M2/10

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 2011-210710 A (Autonetwoks Technologies, Ltd.), 20 October 2011 (20.10.2011), paragraphs [0019] to [0045]; fig. 1 to 9 & US 2012/0328920 A1 & EP 2546906 A1 & WO 2011/111676 A1 & CN 102804452 A	1-5
Y	JP 2012-226969 A (J.S.T. Mfg. Co., Ltd.), 15 November 2012 (15.11.2012), paragraphs [0032], [0053] to [0066]; fig. 14 to 18 & CN 102751465 A	1-5
A	JP 2012-109196 A (Yazaki Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0043] to [0057]; fig. 3 to 6 & WO 2012/053581 A1 & CN 102859754 A	1-5

☐ 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
19 February 2015 (19.02.15)

Date of mailing of the international search report
17 March 2015 (17.03.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M2/20(2006.01)i, H01B7/08(2006.01)i, H01M2/10(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. H01M2/20, H01B7/08, H01M2/10

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2011-210710 A（株式会社オートネットワーク技術研究所） 2011.10.20, [0019]-[0045], 図 1-9 & US 2012/0328920 A1 & EP 2546906 A1 & WO 2011/111676 A1 & CN 102804452 A	1-5
Y	JP 2012-226969 A（日本圧着端子製造株式会社）2012.11.15, [0032], [0053]-[0066], 図 14-18 & CN 102751465 A	1-5
A	JP 2012-109196 A（矢崎総業株式会社）2012.06.07, [0043]-[0057], 図 3-6 & WO 2012/053581 A1 & CN 102859754 A	1-5

☐ 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

1 9 . 0 2 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 3 . 2 0 1 5

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）

吉田 安子

4 X

4 4 9 4

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