

(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6月22日(22.06.2017)



(10) 国際公開番号

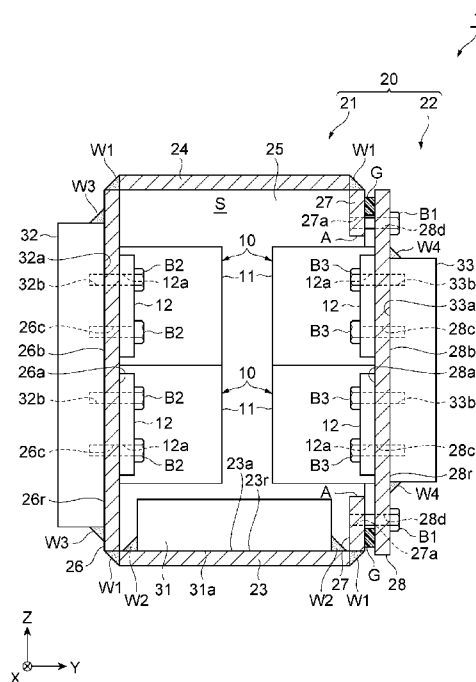
WO 2017/104176 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/074524
- (22) 国際出願日: 2016年8月23日(23.08.2016)
- (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 2015-243922 2015年12月15日(15.12.2015) 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: 山田 正博 (YAMADA Masahiro); 〒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). 大石 英史 (OISHI Hidefumi); 〒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). 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).
- (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二丁目1番1号丸の内 MY PLAZA (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, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: BATTERY PACK AND METHOD FOR PRODUCING BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 電池パック及び電池パックの製造方法



(57) Abstract: This battery pack is provided with a battery module, a case, a counter weight and a fastening member. The case has a wall part that is provided with a through hole, and contains the battery module. The counter weight is welded to the wall part. The fastening member fastens the battery module and the counter weight to each other through the through hole, said battery module and counter weight being arranged so as to face each other with the wall part being interposed therebetween.

(57) 要約: 電池パックは、電池モジュールと、筐体と、カウンタウェイトと、締結部材と、を備える。筐体は、貫通孔が設けられた壁部を有し、電池モジュールを収容する。カウンタウェイトは、壁部に溶接されている。締結部材は、壁部を介して互いに対向して配置された電池モジュールとカウンタウェイトとを、貫通孔を介して締結する。

WO 2017/104176 A1



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))

明 細 書

発明の名称：電池パック及び電池パックの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電池パック及び電池パックの製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電気自動車及びフォークリフト等の車両のバッテリーとして使用される電池パックが知られている。例えば、特許文献1には、電池セルを有する電池モジュールと、電池モジュールを内部に収容する筐体と、を備える電池パックが開示されている。特許文献1に記載の電池パックでは、筐体は、所定の厚さを有し、カウンタウエイトとして機能している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-80282号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のような電池パックの筐体は、複数の部材を溶接により接合することによって形成されることが多い。しかしながら、溶接により部材同士を接合する場合、部材の厚さが厚いほど溶接時間が長くなる。これにより、接合部の品質に差が生じ易い。そこで、筐体を薄板で形成し、薄板を挟んで、カウンタウエイトと電池モジュールとをボルト等の締結部材で締結することが考えられる。しかしながら、この場合、衝撃により締結部材の軸方向に交差する方向にカウンタウエイト及び電池モジュールが移動する可能性がある。その結果、ボルトの締結が緩む可能性がある。

[0005] 本発明は、製造を容易化でき、且つ耐衝撃性を向上させる電池パック及び電池パックの製造方法を提供する。

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は、電池モジュールと、筐体と、カウン

タウエイトと、締結部材とを備える。筐体は、貫通孔が設けられた壁部を有し、電池モジュールを収容する。カウンタウエイトは、壁部に溶接されている。締結部材は、壁部を介して互いに対向して配置された電池モジュールとカウンタウエイトとを、貫通孔を介して締結する。

[0007] この電池パックでは、筐体はカウンタウエイトと別体である。このため、筐体を薄板で形成することができる。したがって、筐体を形成する際の溶接作業が容易となる。この結果、電池パックの製造を容易化できる。カウンタウエイトは、締結部材により貫通孔を介して電池モジュールと締結されている。加えて、カウンタウエイトは、筐体の壁部に溶接されている。このため、カウンタウエイトの位置が壁部に対して固定される。これにより、衝撃によっても、カウンタウエイトが締結部材の軸方向に交差する方向に移動しない。したがって、締結部材の締結が緩み難い。この結果、電池パックの耐衝撃性を向上させることが可能となる。

[0008] カウンタウエイトは、壁部と対向する対向面を有してもよい。壁部は、対向面により覆われる被覆領域を有してもよい。対向面及び被覆領域のそれぞれは、塗装されていなくてもよい。この場合、カウンタウエイトと壁部とを一体化した状態で同時に塗装することができる。したがって、カウンタウエイトと壁部とを別々に塗装する場合に比べて、塗装作業を容易化できる。

[0009] 本発明の別の側面に係る電池パックの製造方法は、筐体の壁部に、カウンタウエイトを締結する工程と、カウンタウエイトが壁部に締結された状態で、カウンタウエイトを壁部に溶接する工程と、カウンタウエイトが壁部に溶接された状態で、壁部を介して電池モジュールをカウンタウエイトと対向して配置し、カウンタウエイトと電池モジュールとを壁部に設けられた貫通孔を介して締結部材により締結する工程と、を含む。

[0010] この電池パックの製造方法では、締結により壁部がカウンタウエイトに強く密接する。このため、壁部はカウンタウエイトに沿った形状に保たれ易い。これにより、溶接による壁部の反りを抑制することが可能となる。

[0011] この電池パックの製造方法は、壁部にカウンタウエイトが締結されるとと

もに壁部にカウンタウエイトが溶接された状態で、壁部及びカウンタウエイトを塗装する工程を更に含んでもよい。この場合、カウンタウエイトと壁部とを一体化した状態で同時に塗装する。このため、カウンタウエイトと壁部とを別々に塗装する場合に比べて、塗装作業を容易化できる。

[0012] 壁部にカウンタウエイトを締結する工程において、貫通孔を介して壁部にカウンタウエイトを締結部材により締結してもよい。この場合、溶接のための締結用に、貫通孔及び締結部材を別途用意する必要がない。このため、製造を容易化できる。

発明の効果

[0013] 本発明の種々の側面によれば、製造を容易化でき、且つ耐衝撃性を向上させることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]実施形態に係る電池パックを示す断面図である。

[図2]実施形態に係る電池パックの製造方法を示す工程図である。

[図3]実施形態に係る電池パックの製造方法を説明する図である。

[図4]実施形態に係る電池パックの製造方法を説明する図である。

[図5]実施形態に係る電池パックの製造方法を説明する図である。

[図6]実施形態に係る電池パックの製造方法を説明する図である。

[図7]比較例に係る電池パックを示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、添付図面を参照しながら本発明の実施形態が詳細に説明される。図面の説明において、同一または同等の要素には同一符号が用いられ、重複する説明は省略される。

[0016] まず、図1を参照して、実施形態に係る電池パックについて説明する。図1は、実施形態に係る電池パックを示す断面図である。図1に示されるように、電池パック1は、電池モジュール10と、筐体20と、カウンタウエイト31～カウンタウエイト33と、ボルトB1～ボルトB3と、溶接部W1～溶接部W4と、を備えている。電池パック1は、例えば電気自動車及びフ

ォークリフト等の車両のバッテリーとして使用される装置である。

[0017] 電池モジュール10は、複数の電池セル（不図示）、一对のエンドプレート11、及び一对のブラケット12を有している。電池モジュール10の重量は、例えば、20kg以上である。電池セルは、リチウムイオン二次電池等の非水電解質二次電池といった蓄電池、または電気二重層キャパシタ等である。複数の電池セルは、互いに電氣的に接続された状態で、所定方向（X方向）に配列されている。一对のエンドプレート11は、このように配列された複数の電池セルのX方向の両側に配置されている。一对のエンドプレート11は、複数の電池セルを互いに固定し、一体化している。

[0018] ブラケット12は、複数の電池セルを筐体20に固定して取り付けするための部材である。ブラケット12は、複数の電池セルのX方向の両側で、エンドプレート11に取り付けられている。ブラケット12は、例えば、ボルト（不図示）でエンドプレート11に取り付けられている。ブラケット12には、複数の貫通孔12aが設けられている。複数の貫通孔12aには、ボルトB2及びボルトB3がY方向に挿通されている。これにより電池モジュール10が前壁部26及び後壁部28に固定されている。

[0019] 筐体20は、全体として略直方体を呈する箱体である。筐体20は、筐体20の内部の收容空間Sに電池モジュール10を收容している。本実施形態では、筐体20は、例えば、4つの電池モジュール10を收容空間Sに收容している。筐体20のX方向の長さは、例えば、1000mmである。筐体20のX方向に直交するY方向の長さは、例えば、400mmである。筐体20のX方向及びY方向に直交するZ方向の長さは、例えば、600mmである。筐体20は、例えば、厚さが1mm以上20mm以下（好ましくは、1mm以上10mm以下）の薄板により形成されている。筐体20を形成する薄板の材料は、例えば、SS400及びSPHC等の一般的な鋼材である。

[0020] 筐体20は、開口Aが設けられた本体21と、開口Aを覆う蓋体22と、を有している。本体21は、底壁部23と、上壁部24と、一对の側壁部2

５と、前壁部２６と、フランジ部２７と、を含んでいる。本体２１は、溶接部Ｗ１により一体化されている。蓋体２２は、後壁部２８を含んでいる。

[0021] 底壁部２３と上壁部２４とは、互いに同形状である。底壁部２３と上壁部２４とは、Ｚ方向で対向する矩形状の薄板である。底壁部２３は、内面２３ａを有している。内面２３ａは、被覆領域２３ｒを含んでいる。被覆領域２３ｒは、後述の対向面３１ａにより覆われる領域である。一对の側壁部２５は、互いに同形状である。一对の側壁部２５は、Ｘ方向で対向する矩形状の薄板である。

[0022] 前壁部２６と後壁部２８とは、互いに同形状である。前壁部２６と後壁部２８とは、Ｙ方向で対向する矩形状の薄板である。前壁部２６は、内面２６ａ及び外面２６ｂを有している。外面２６ｂは、被覆領域２６ｒを含んでいる。被覆領域２６ｒは、後述の対向面３２ａにより覆われる領域である。後壁部２８は、内面２８ａ及び外面２８ｂを有している。外面２８ｂは、被覆領域２８ｒを含んでいる。被覆領域２８ｒは、後述の対向面３３ａにより覆われる領域である。

[0023] フランジ部２７は、矩形枠状の薄板である。フランジ部２７は、底壁部２３、上壁部２４、及び一对の側壁部２５の後壁部２８側の端部において、収容空間Ｓに向かって立設されている。フランジ部２７の内縁は、開口Ａを規定している。フランジ部２７の幅（フランジ部２７の外縁と内縁とがなす幅）は、例えば、３０ｍｍである。フランジ部２７は、後壁部２８とＹ方向で対向している。

[0024] 前壁部２６には、複数の貫通孔２６ｃが設けられている。貫通孔２６ｃは、貫通孔１２ａとＹ方向から見て重なる位置に設けられている。貫通孔２６ｃは、電池モジュール１０を前壁部２６に固定するための孔である。貫通孔２６ｃには、ボルトＢ２がＹ方向に挿通されている。

[0025] 後壁部２８には、複数の貫通孔２８ｃ及び複数の貫通孔２８ｄが設けられている。貫通孔２８ｄは、本体２１に蓋体２２を固定するための孔である。貫通孔２８ｄは、後壁部２８の周縁部に設けられている。後壁部２８の周縁

部は、フランジ部 27 と Y 方向で対向する部分である。貫通孔 28 c は、電池モジュール 10 を後壁部 28 に固定するための孔である。貫通孔 28 c は、後壁部 28 の周縁部により囲まれる中央部に設けられている。貫通孔 28 c は、Y 方向から見て貫通孔 12 a と重なる位置に配置されている。貫通孔 28 c には、ボルト B3 が Y 方向に挿通されている。

[0026] フランジ部 27 には、複数のネジ穴 27 a が設けられている。ネジ穴 27 a は、本体 21 に蓋体 22 を固定するための孔である。ネジ穴 27 a は、Y 方向から見て貫通孔 28 d と重なる位置に設けられている。ネジ穴 27 a は、フランジ部 27 を貫通していてもよい。貫通孔 28 d 及びネジ穴 27 a には、ボルト B1 が Y 方向に挿通されている。

[0027] 後壁部 28 は、シール部材 G を介して、ボルト B1 によりフランジ部 27 に取り付けられている。後壁部 28 は、開口 A を覆っている。シール部材 G は、例えば、矩形環状のガスケットである。シール部材 G は、後壁部 28 及びフランジ部 27 により挟持されている。シール部材 G は、収容空間 S を気密に保っている。

[0028] カウンタウェイト 31 は、略直方体を呈し、底壁部 23 の内面 23 a に溶接されている。言い換えると、カウンタウェイト 31 と底壁部 23 とは、溶接部 W2 により一体化されている。カウンタウェイト 31 の X 方向の長さは、例えば、950 mm である。カウンタウェイト 31 の Y 方向の長さは、例えば、350 mm である。カウンタウェイト 31 の Z 方向の長さは、例えば、50 mm である。カウンタウェイト 31 の重量は、例えば、40 kg である。カウンタウェイト 31 は、底壁部 23 の内面 23 a と対向する対向面 31 a を有している。

[0029] カウンタウェイト 32 は、略直方体を呈している。カウンタウェイト 32 は、前壁部 26 の外面 26 b に溶接されている。言い換えると、カウンタウェイト 32 と前壁部 26 とは、溶接部 W3 により一体化されている。カウンタウェイト 32 の X 方向の長さは、例えば、950 mm である。カウンタウェイト 32 の Y 方向の長さは、例えば、50 mm である。カウンタウェイト

32のZ方向の長さは、例えば、530mmである。カウンタウェイト32の重量は、例えば、40kgである。

[0030] カウンタウェイト32は、前壁部26の外表面26bと対向する対向面32aを有している。対向面32aには、複数のネジ穴32bが設けられている。ネジ穴32bは、電池モジュール10を前壁部26に固定するための孔である。ネジ穴32bは、Y方向から見て貫通孔12a及び貫通孔26cと重なる位置に配置されている。カウンタウェイト32は、前壁部26を介して電池モジュール10と互いに対向して配置されている。ネジ穴32bには、ボルトB2が螺合されている。カウンタウェイト32は、ボルトB2により、電池モジュール10と締結されている。

[0031] カウンタウェイト33は、略直方体を呈している。カウンタウェイト33は、後壁部28の外表面28bに溶接されている。言い換えると、カウンタウェイト33と後壁部28とは、溶接部W4により一体化されている。カウンタウェイト33のX方向の長さは、例えば、900mmである。カウンタウェイト33のY方向の長さは、例えば、50mmである。カウンタウェイト33のZ方向の長さは、例えば、500mmである。カウンタウェイト33の重量は、例えば、40kgである。

[0032] カウンタウェイト33は、後壁部28の外表面28bと対向する対向面33aを有している。対向面33aには、複数のネジ穴33bが設けられている。ネジ穴33bは、電池モジュール10を後壁部28に固定するための孔である。ネジ穴33bは、Y方向から見て貫通孔12a及び貫通孔28cと重なる位置に配置されている。カウンタウェイト33は、後壁部28を介して電池モジュール10と互いに対向して配置されている。ネジ穴33bには、ボルトB3が螺合されている。カウンタウェイト33は、ボルトB3により、電池モジュール10と締結されている。

[0033] ボルトB1は、貫通孔28dに挿通され、ネジ穴27aに螺合されている。ボルトB1は、後壁部28とフランジ部27とを締結している。ボルトB2は、貫通孔12a及び貫通孔26cに挿通され、ネジ穴32bに螺合され

ている。ボルトB 2は、前壁部2 6を介して電池モジュール1 0とカウンタウェイト3 2とを締結している。ボルトB 3は、貫通孔1 2 a及び貫通孔2 8 cに挿通され、ネジ穴3 3 bに螺合されている。ボルトB 3は、後壁部2 8を介して電池モジュール1 0とカウンタウェイト3 3とを締結している。ここでは、ボルトB 2及びボルトB 3のサイズは同等である。

[0034] 溶接部W 1～溶接部W 4は、溶接により形成される部分である。溶接部W 1は、本体2 1を一体化している。溶接部W 2は、カウンタウェイト3 1と底壁部2 3とを接合している。溶接部W 2は、対向面3 1 a及び被覆領域2 3 rの周縁全体に設けられてもよいし、スポット溶接により部分的に設けられてもよい。

[0035] 溶接部W 3は、カウンタウェイト3 2と前壁部2 6とを接合している。溶接部W 3は、対向面3 2 a及び被覆領域2 6 rの周縁全体に設けられてもよいし、スポット溶接により部分的に設けられてもよい。溶接部W 4は、カウンタウェイト3 3と後壁部2 8とを接合している。溶接部W 4は、対向面3 3 a及び被覆領域2 8 rの周縁全体に設けられてもよいし、スポット溶接により部分的に設けられてもよい。

[0036] 筐体2 0、カウンタウェイト3 1～カウンタウェイト3 3、及び溶接部W 1～溶接部W 4は、塗装されている。ただし、筐体2 0の被覆領域2 3 r、被覆領域2 6 r、被覆領域2 8 r、貫通孔2 6 cの内面、貫通孔2 8 cの内面、貫通孔2 8 dの内面、及びネジ穴2 7 aの内面は、塗装されていない。カウンタウェイト3 1の対向面3 1 aは、塗装されていない。カウンタウェイト3 2の対向面3 2 a及びネジ穴3 2 bの内面は、塗装されていない。カウンタウェイト3 3の対向面3 3 a及びネジ穴3 3 bの内面は、塗装されていない。

[0037] 次に、図2～図6を参照して、実施形態に係る電池パック1の製造方法について説明する。図2は、実施形態に係る電池パックの製造方法を示す工程図である。図3～図6は、実施形態に係る電池パックの製造方法を説明する図である。

- [0038] 図2に示されるように、実施形態に係る電池パック1の製造方法は、工程S1～工程S7を含んでいる。
- [0039] 図3に示されるように、工程S1では、筐体20、カウンタウエイト31～カウンタウエイト33、ボルトB2、及びボルトB3が準備される。具体的には、筐体20、及びカウンタウエイト31～カウンタウエイト33は、塗装される前の状態で準備される。筐体20の本体21は、カウンタウエイト31と溶接により接合されて一体化された状態で準備される。筐体20の蓋体22は、本体21とは別体の状態で準備される。
- [0040] 図4に示されるように、工程S2では、カウンタウエイト32が、複数のボルトB2により前壁部26に締結される。カウンタウエイト33が、複数のボルトB3により後壁部28に締結される。具体的には、Y方向から見てネジ穴32bが貫通孔26cに重なるように、カウンタウエイト32を外面26bに配置する。続いて、ボルトB2を内面26a側から貫通孔26cに挿通し、そしてネジ穴32bに螺合する。Y方向から見てネジ穴33bが貫通孔28cに重なるように、カウンタウエイト33を外面28bに配置する。続いて、ボルトB3を内面28a側から貫通孔28cに挿通し、そしてネジ穴33bに螺合する。
- [0041] 同じく図4に示されるように、工程S3では、カウンタウエイト32が前壁部26に締結された状態で、カウンタウエイト32が前壁部26に溶接される。カウンタウエイト33が後壁部28に締結された状態で、カウンタウエイト33が後壁部28に溶接される。これにより、カウンタウエイト32と前壁部26とは、溶接部W3で接合されて一体化される。カウンタウエイト33と後壁部28とは、溶接部W4で接合されて一体化される。
- [0042] 図5に示されるように、工程S4では、筐体20、カウンタウエイト31～カウンタウエイト33、及び溶接部W1～溶接部W4が塗料により塗装される。具体的には、前壁部26にカウンタウエイト32が締結されるとともに、前壁部26にカウンタウエイト32が溶接された状態で塗装が行われる。後壁部28にカウンタウエイト33が締結されるとともに、後壁部28に

カウンタウェイト 3 3 が溶接された状態で塗装が行われる。

[0043] 更に、工程 S 4 では、塗装前にネジ穴 2 7 a には、予めマスキング部材 C 1 が挿入される。貫通孔 2 8 d には、予めマスキング部材 C 2 が挿通される。マスキング部材 C 1 は、ネジ穴 2 7 a の内径と同等の外径を有する円柱状部材である。マスキング部材 C 1 により、塗料がネジ穴 2 7 a に浸入することが抑制される。マスキング部材 C 2 は、貫通孔 2 8 d の内径と同等の外径を有する円柱状部材である。マスキング部材 C 2 により、塗料が貫通孔 2 8 d に浸入することが抑制される。ここでは、マスキング部材 C 1 及びマスキング部材 C 2 の外径は同等である。

[0044] 工程 S 5 では、ボルト B 2 によるカウンタウェイト 3 2 と前壁部 2 6 との締結が解除される。ボルト B 2 による締結が解除された後も、カウンタウェイト 3 2 と前壁部 2 6 とは、溶接部 W 3 により一体化された状態に維持される。複数のボルト B 3 によるカウンタウェイト 3 3 と後壁部 2 8 との締結が解除される。ボルト B 3 による締結が解除された後も、カウンタウェイト 3 3 と後壁部 2 8 とは、溶接部 W 4 により一体化された状態に維持される。

[0045] 図 6 に示されるように、工程 S 6 では、カウンタウェイト 3 2 と 2 つの電池モジュール 1 0 とが貫通孔 2 6 c を介してボルト B 2 により締結される。カウンタウェイト 3 3 と 2 つの電池モジュール 1 0 とが貫通孔 2 8 c を介してボルト B 3 により締結される。

[0046] 具体的には、Y 方向から見て貫通孔 1 2 a が貫通孔 2 6 c 及びネジ穴 3 2 b と重なるように、2 つの電池モジュール 1 0 を内面 2 6 a に配置する。これにより、カウンタウェイト 3 2 と 2 つの電池モジュール 1 0 とが、前壁部 2 6 を介して互いに対向するように配置された状態となる。続いて、ボルト B 2 を内面 2 6 a 側から貫通孔 1 2 a 及び貫通孔 2 6 c に挿通し、そしてネジ穴 3 2 b に螺合する。これにより、前壁部 2 6 にカウンタウェイト 3 2 と電池モジュール 1 0 とが共締めされた状態となる。

[0047] Y 方向から見て貫通孔 1 2 a が貫通孔 2 8 c 及びネジ穴 3 3 b と重なるように、2 つの電池モジュール 1 0 を内面 2 8 a に配置する。これにより、カ

ウンタウエイト 33 と 2 つの電池モジュール 10 とが、後壁部 28 を介して互いに対向するように配置された状態となる。続いて、ボルト B 3 を内面 28 a 側から貫通孔 12 a 及び貫通孔 28 c に挿通し、そしてネジ穴 33 b に螺合する。これにより、後壁部 28 にカウンタウエイト 33 と電池モジュール 10 とが共締めされた状態となる。

[0048] 同じく図 6 に示されるように、工程 S 7 では、蓋体 22 が、ボルト B 1 により本体 21 に取り付けられる。具体的には、Y 方向から見て貫通孔 28 d (図 1 参照) がネジ穴 27 a (図 1 参照) と重なるように、蓋体 22 を本体 21 のフランジ部 27 側にシール部材 G を介して配置する。続いて、ボルト B 1 を収容空間 S の外側から貫通孔 28 d に挿通し、そしてネジ穴 27 a に螺合する。このとき、蓋体 22 と本体 21 とは、蓋体 22 と本体 21 との間にシール部材 G を挟持した状態で一体化される。これにより、電池パック 1 (図 1 参照) が製造される。

[0049] 次に、比較例と比較しながら本実施形態の効果を説明する。図 7 は、比較例に係る電池パックを示す断面図である。図 7 に示されるように、電池パック 100 は、カウンタウエイト 32 が前壁部 26 に溶接されていない点、及び、カウンタウエイト 33 が後壁部 28 に溶接されていない点で、電池パック 1 (図 1 参照) と相違している。

[0050] 電池パック 100 は、溶接部 W 3 を備えていない。つまり、カウンタウエイト 32 は、ボルト B 2 により電池モジュール 10 と締結されていることのみで、前壁部 26 に取り付けられている。電池パック 100 は、溶接部 W 4 を備えていない。つまり、カウンタウエイト 33 は、ボルト B 3 により電池モジュール 10 と締結されていることのみで、後壁部 28 に取り付けられている。

[0051] 貫通孔 12 a、貫通孔 26 c 及び貫通孔 28 c の内径は、ボルト B 2 及びボルト B 3 が貫通可能なサイズに設定されている。即ち、貫通孔 12 a、貫通孔 26 c 及び貫通孔 28 c の内径は、ボルト B 2 及びボルト B 3 のネジ部分の外径に余裕代を足した大きさに設定されている。したがって、電池パッ

ク１００では、余裕代の分だけ、カウンタウエイト３２が、衝撃により前壁部２６に対してＸ方向及びＺ方向に滑って移動し易い。同様に、カウンタウエイト３３が、衝撃により後壁部２８に対してＸ方向及びＺ方向に滑って移動し易い。この結果、電池パック１００では、ボルトＢ２及びボルトＢ３の締結が緩む可能性がある。

[0052] これに対して、実施形態に係る電池パック１では、カウンタウエイト３２は、ボルトＢ２により電池モジュール１０と締結されていることに加え、前壁部２６に溶接されている。このため、カウンタウエイト３２の位置が前壁部２６に対して固定される。これにより、衝撃によってもカウンタウエイト３２の位置がＸ方向及びＺ方向に移動しない。したがって、比較例と比較して、ボルトＢ２の締結が緩み難い。カウンタウエイト３３は、ボルトＢ３により電池モジュール１０と締結されていることに加え、後壁部２８に溶接されている。このため、カウンタウエイト３３の位置が後壁部２８に対して固定される。これにより、衝撃によってもカウンタウエイト３３の位置がＸ方向及びＺ方向に移動しない。したがって、比較例と比較して、ボルトＢ３の締結が緩み難い。この結果、電池パック１の耐衝撃性を向上させることが可能となる。

[0053] 電池パック１では、筐体２０はカウンタウエイト３１～カウンタウエイト３３と別体である。したがって、筐体２０を構成する底壁部２３、上壁部２４、一对の側壁部２５、前壁部２６、フランジ部２７及び後壁部２８として、いずれも薄板を用いることができる。溶接により部材同士を接合する場合、部材の厚さが薄いほど溶接時間が短くなる。これにより、接合部の品質に差が生じ難い。したがって、電池パック１では、筐体２０の特に本体２１を形成する際の溶接作業が容易となる結果、電池パック１の製造を容易化できる。

[0054] 電池パック１では、電池モジュール１０とカウンタウエイト３２とは、ボルトＢ２により、前壁部２６に共締めされている。したがって、ボルトの必要数、及び、前壁部２６に設けられる貫通孔の必要数をそれぞれ減らすこと

ができる。電池モジュール１０とカウンタウェイト３３とは、ボルトＢ３により、後壁部２８に共締めされている。したがって、ボルトの必要数、及び、後壁部２８に設けられる貫通孔の必要数をそれぞれ減らすことができる。これにより、電池パック１の構成を簡易化することができる。

[0055] 電池パック１では、カウンタウェイト３２及びカウンタウェイト３３は、電池モジュール１０で発生した熱を外部に放出する放熱部としても機能している。カウンタウェイト３２及びカウンタウェイト３３を放熱部と兼用することにより、電池パック１が搭載される車両において、放熱部を更に設ける必要がなくなる。これにより、部品点数の増加を抑制することができる。

[0056] 電池パック１の製造方法では、カウンタウェイト３２を前壁部２６に締結した状態で、カウンタウェイト３２を前壁部２６に溶接する。カウンタウェイト３３を後壁部２８に締結した状態で、カウンタウェイト３３を後壁部２８に溶接する。前壁部２６及び後壁部２８のような薄板の鋼材では、溶接による熱で反りが発生し易い。本実施形態では、前壁部２６は締結によりカウンタウェイト３２に強く密接する。このため、前壁部２６はカウンタウェイト３２に沿った形状に保たれ易い。後壁部２８は締結によりカウンタウェイト３３に強く密接する。このため、後壁部２８はカウンタウェイト３３に沿った形状に保たれ易い。これにより、溶接による前壁部２６及び後壁部２８の反りを抑制することができる。

[0057] 前壁部２６に反りが発生すると、カウンタウェイト３２と前壁部２６との間に隙間が生じる。後壁部２８に反りが発生すると、カウンタウェイト３３と後壁部２８との間に隙間が生じる。このような隙間が生じると、カウンタウェイト３２及びカウンタウェイト３３に電池モジュール１０の熱が伝わり難い。この結果、電池モジュール１０の放熱性が低下する場合がある。

[0058] 上述のように、実施形態に係る電池パック１の製造方法によれば、前壁部２６及び後壁部２８の反りを抑制することができる。したがって、カウンタウェイト３２と前壁部２６とが密接した状態に維持される。カウンタウェイト３３と後壁部２８とが密接した状態に維持される。このため、電池モジュ

ール 10 の熱がカウンタウェイト 32 及びカウンタウェイト 33 に伝わり易い。この結果、電池モジュール 10 の放熱性の低下を抑制することができる。

[0059] 電池パック 1 の製造方法では、カウンタウェイト 31 と底壁部 23 とを一体化した状態で同時に塗装する。このため、カウンタウェイト 31 と底壁部 23 とを別々に塗装する場合に比べて、塗装作業を容易化できる。その結果、電池パック 1 では、筐体 20 の被覆領域 23 r と、カウンタウェイト 31 の対向面 31 a とは、塗装されていない。したがって、塗料のコストを抑制することができる。

[0060] 電池パック 1 の製造方法では、カウンタウェイト 32 と前壁部 26 とを一体化した状態で同時に塗装する。このため、カウンタウェイト 32 と前壁部 26 とを別々に塗装する場合に比べて、塗装作業を容易化できる。その結果、電池パック 1 では、筐体 20 の被覆領域 26 r と、カウンタウェイト 32 の対向面 32 a とは、塗装されていない。したがって、塗料のコストを抑制することができる。

[0061] 電池パック 1 の製造方法では、カウンタウェイト 33 と後壁部 28 とを一体化した状態で同時に塗装する。このため、カウンタウェイト 33 と後壁部 28 とを別々に塗装する場合に比べて、塗装作業を容易化できる。その結果、電池パック 1 では、筐体 20 の被覆領域 28 r と、カウンタウェイト 33 の対向面 33 a とは、塗装されていない。したがって、塗料のコストを抑制することができる。

[0062] 工程 S2 では、カウンタウェイト 32 は、貫通孔 26 c を介してボルト B2 により前壁部 26 に締結される。したがって、カウンタウェイト 32 を前壁部 26 に固定するための貫通孔及びボルトを貫通孔 26 c 及びボルト B2 以外に別途用意する必要がない。カウンタウェイト 33 は、貫通孔 28 c を介してボルト B3 により後壁部 28 に締結される。したがって、カウンタウェイト 33 を後壁部 28 に固定するための貫通孔及びボルトを貫通孔 28 c 及びボルト B3 以外に別途用意する必要がない。

- [0063] 電池パック１の製造方法では、筐体２０、カウンタウェイト３１～カウンタウェイト３３、及び溶接部Ｗ１～溶接部Ｗ４が塗料により塗装される工程Ｓ４において、カウンタウェイト３２は、前壁部２６にボルトＢ２により締結された状態で塗装される。即ち、ボルトＢ２を貫通孔２６ｃに挿通し、そしてネジ穴３２ｂに螺合した状態で塗装が行われる。このため、電池パック１では、貫通孔２６ｃ及びネジ穴３２ｂの内面が塗装されていない。このように、ボルトＢ２を貫通孔２６ｃ及びネジ穴３２ｂのマスキング部材としても機能させることができる。このため、マスキング部材を別途設ける必要がない。
- [0064] カウンタウェイト３３は、後壁部２８にボルトＢ３により締結された状態で塗装される。即ち、ボルトＢ３を貫通孔２８ｃに挿通し、そしてネジ穴３３ｂに螺合した状態で塗装が行われる。このため、電池パック１では、貫通孔２８ｃ及びネジ穴３３ｂの内面が塗装されていない。このように、ボルトＢ３を貫通孔２８ｃ及びネジ穴３３ｂのマスキング部材としても機能させることができる。このため、マスキング部材を別途設ける必要がない。
- [0065] 本発明は上記実施形態に限定されない。本発明は、各請求項に記載した要旨を変更しない範囲で変形し、または他のものに適用したものであってもよい。
- [0066] 例えば、電池パック１は、実施形態に係る電池パック１の製造方法とは異なる製造方法により製造されてもよい。
- [0067] 工程Ｓ１において、筐体２０、及びカウンタウェイト３１～カウンタウェイト３３は、塗装された後の状態で準備されてもよい。この場合、電池パック１の製造方法は、筐体２０、カウンタウェイト３１～カウンタウェイト３３、及び溶接部Ｗ１～溶接部Ｗ４を塗装する工程Ｓ４を省略することができる。被覆領域２３ｒ、被覆領域２６ｒ、被覆領域２８ｒ、及び対向面３１ａ～対向面３３ａは、塗装されていてもよい。
- [0068] ブラケット１２に貫通孔１２ａの代わりにネジ穴が設けられるとともに、カウンタウェイト３２及びカウンタウェイト３３にネジ穴３２ｂ及びネジ穴

３３ｂの代わりに貫通孔が設けられていてもよい。この場合、ボルトＢ２は、収容空間Ｓの外側から、カウンタウェイト３２の貫通孔に挿通され、ブラケット１２のネジ穴に螺合される。ボルトＢ３は、収容空間Ｓの外側から、カウンタウェイト３３の貫通孔に挿通され、ブラケット１２のネジ穴に螺合される。

[0069] カウンタウェイト３２は、前壁部２６ではなく、例えば、一对の側壁部２５のいずれかに取り付けられてもよい。カウンタウェイト３３は、後壁部２８ではなく、例えば、一对の側壁部２５のいずれかに取り付けられてもよい。

[0070] カウンタウェイト３２を前壁部２６に締結するとともに、カウンタウェイト３３を後壁部２８に締結する工程Ｓ２において、ボルトＢ２及びボルトＢ３ではなく、ボルトＢ２及びボルトＢ３と同等のサイズの異なるボルトが用いられてもよい。

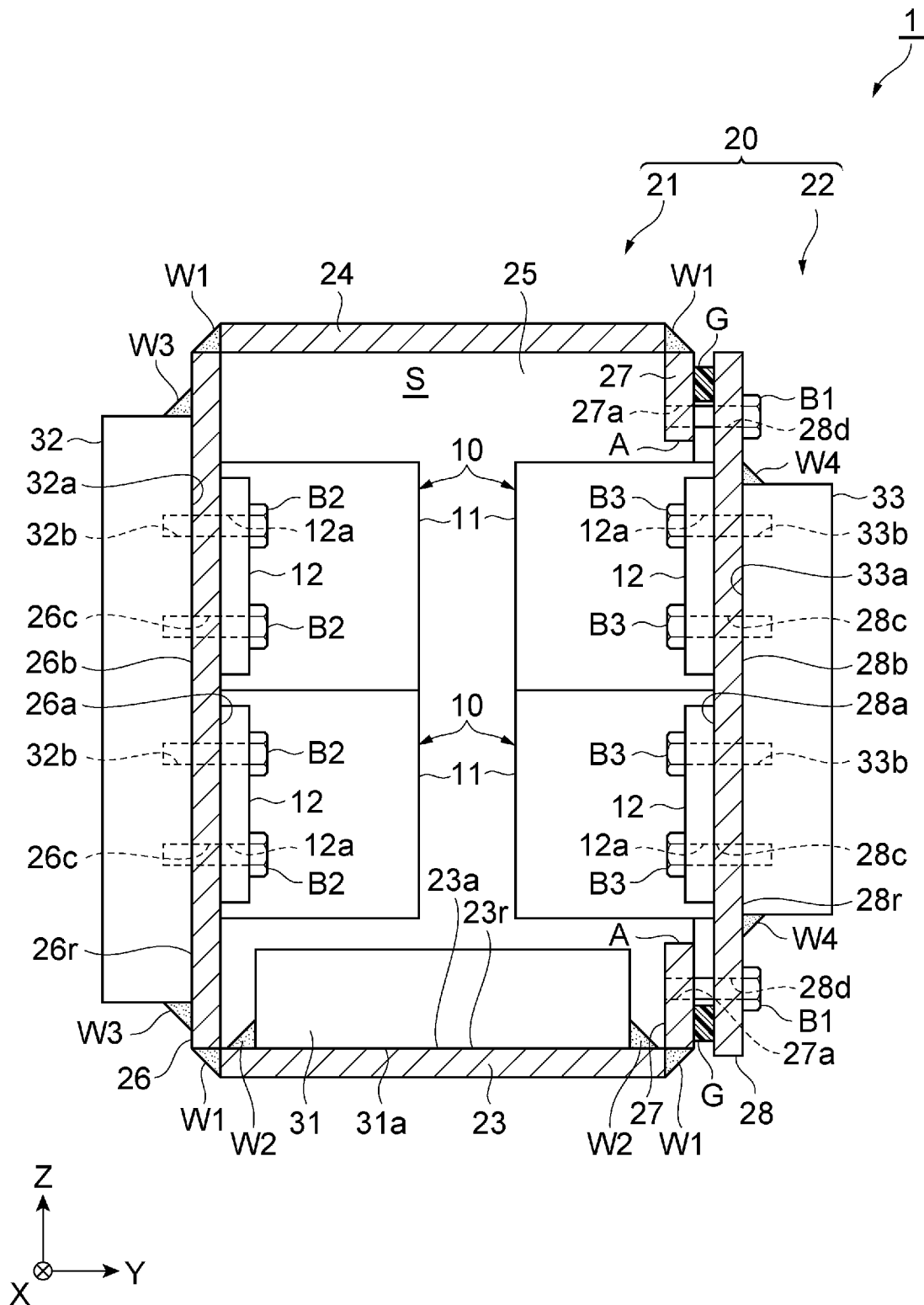
符号の説明

[0071] １…電池パック、１０…電池モジュール、２０…筐体、２６…前壁部、２８…後壁部、２６ｃ，２８ｃ…貫通孔、２６ｒ，２８ｒ…被覆領域、３２，３３…カウンタウェイト、３２ａ，３３ａ…対向面、Ｂ２，Ｂ３…ボルト（締結部材）。

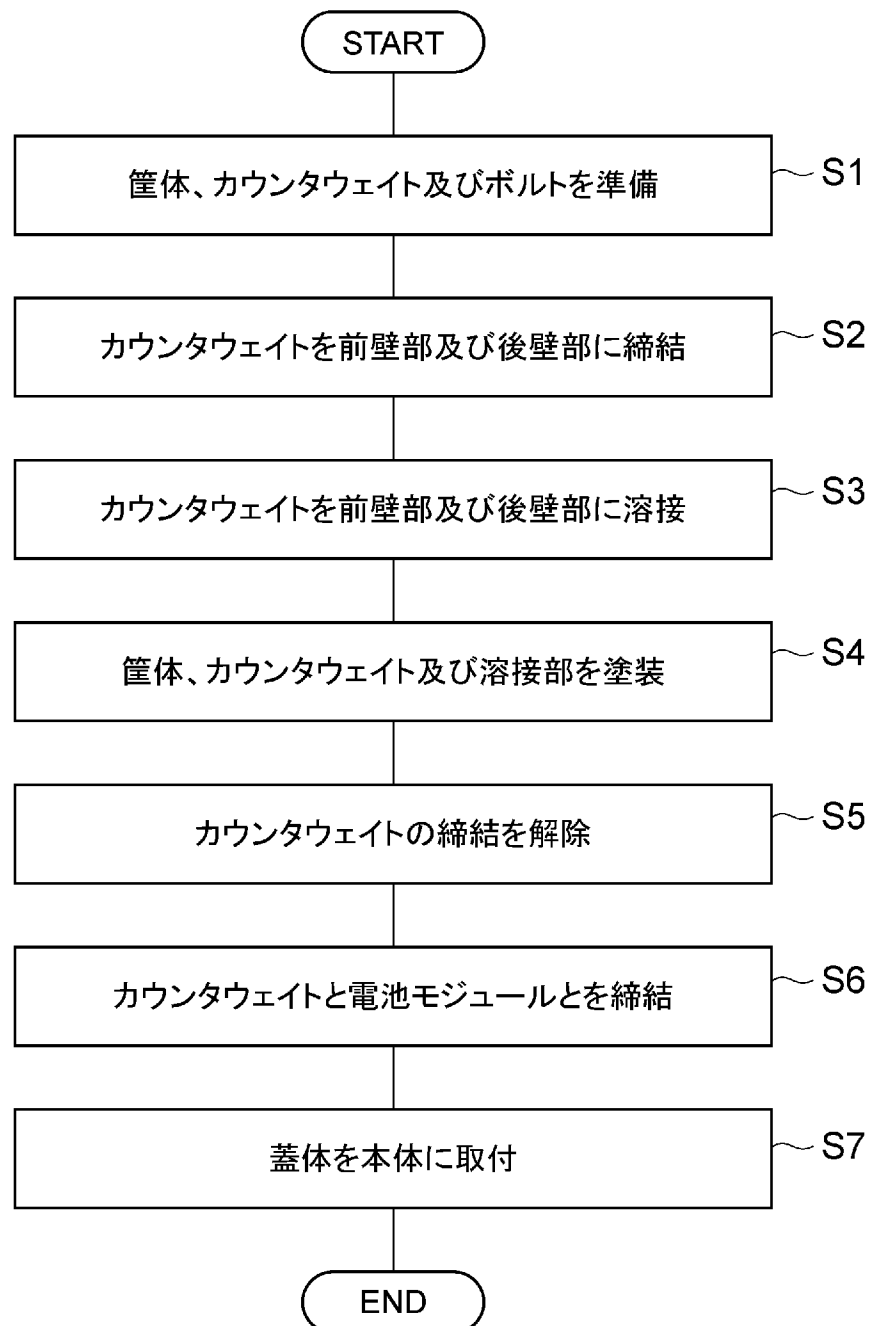
請求の範囲

- [請求項1] 電池モジュールと、
 貫通孔が設けられた壁部を有し、前記電池モジュールを収容する筐体と、
 前記壁部に溶接されたカウンタウェイトと、
 前記壁部を介して互いに対向して配置された前記電池モジュールと前記カウンタウェイトとを、前記貫通孔を介して締結する締結部材と、
 を備える、電池パック。
- [請求項2] 前記カウンタウェイトは、前記壁部と対向する対向面を有し、
 前記壁部は、前記対向面により覆われる被覆領域を有し、
 前記対向面及び前記被覆領域のそれぞれは、塗装されていない、請求項1に記載の電池パック。
- [請求項3] 筐体の壁部に、カウンタウェイトを締結する工程と、
 前記カウンタウェイトが前記壁部に締結された状態で、前記カウンタウェイトを前記壁部に溶接する工程と、
 前記カウンタウェイトが前記壁部に溶接された状態で、前記壁部を介して電池モジュールを前記カウンタウェイトと対向して配置し、前記カウンタウェイトと前記電池モジュールとを前記壁部に設けられた貫通孔を介して締結部材により締結する工程と、を含む、電池パックの製造方法。
- [請求項4] 前記壁部に前記カウンタウェイトが締結されるとともに前記壁部に前記カウンタウェイトが溶接された状態で、前記壁部及び前記カウンタウェイトを塗装する工程を更に含む、請求項3に記載の電池パックの製造方法。
- [請求項5] 前記壁部に前記カウンタウェイトを締結する工程において、前記貫通孔を介して前記壁部に前記カウンタウェイトを前記締結部材により締結する、請求項3又は4に記載の電池パックの製造方法。

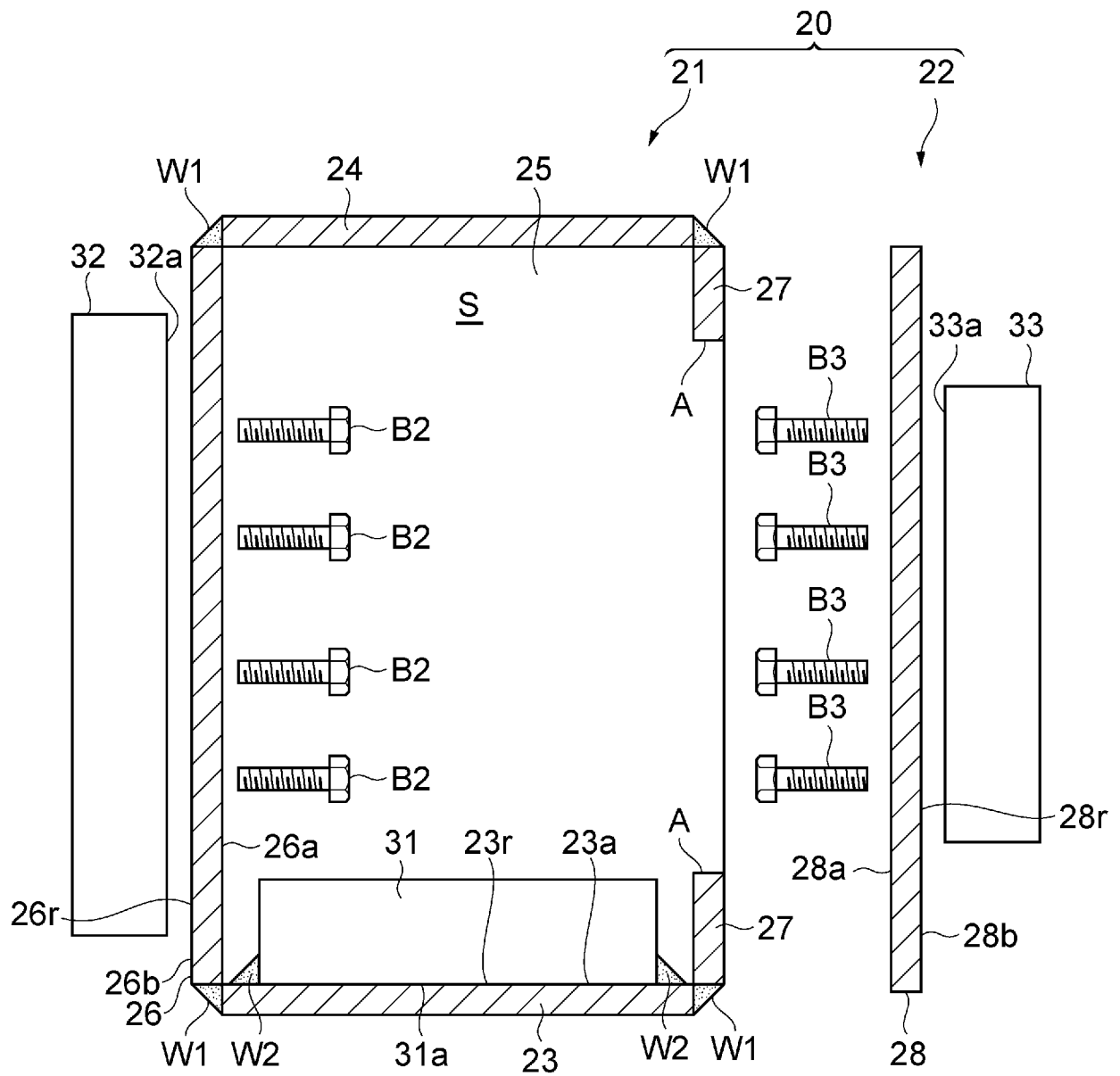
[図1]



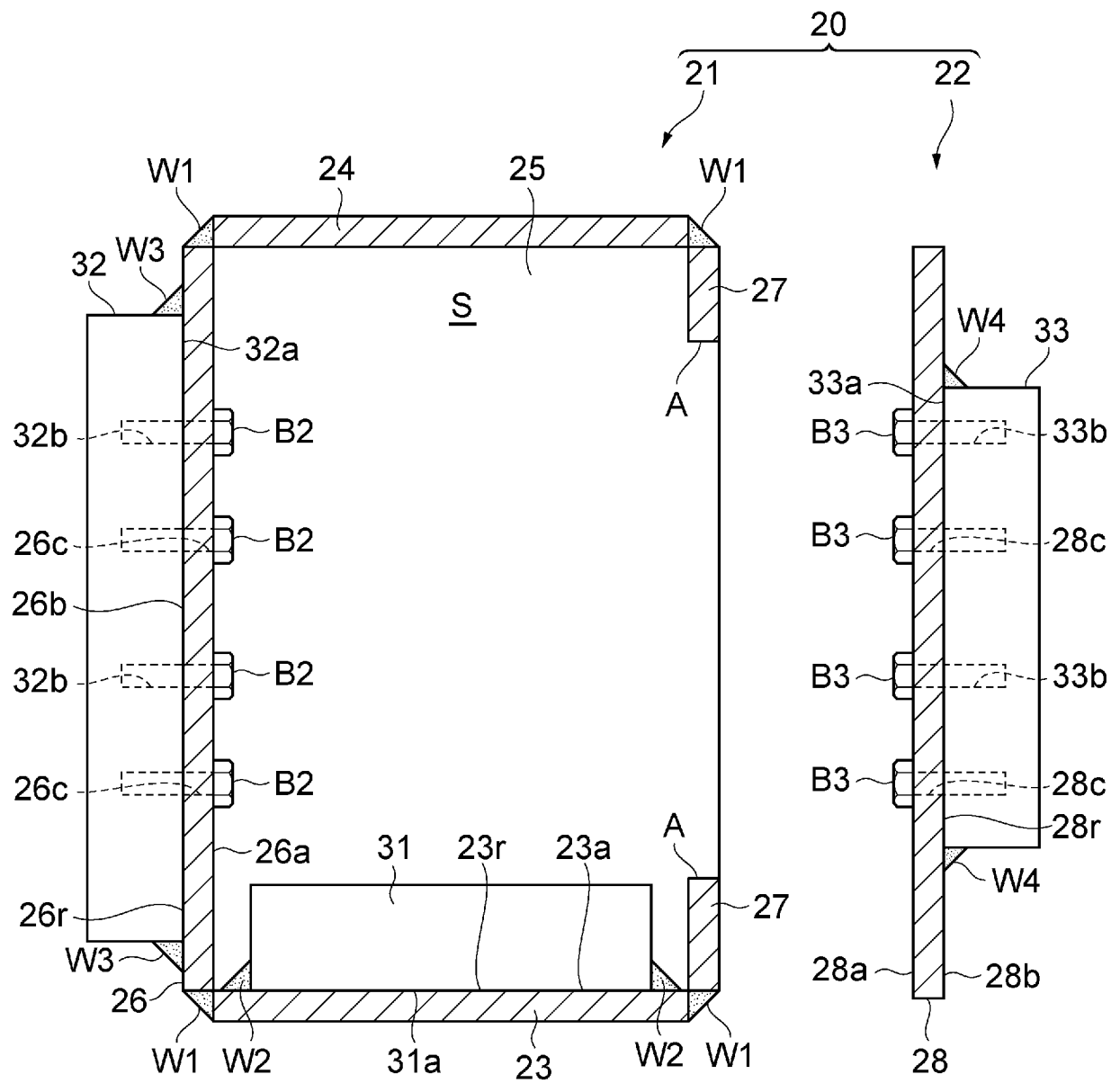
[図2]



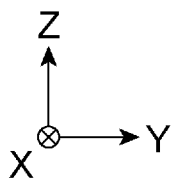
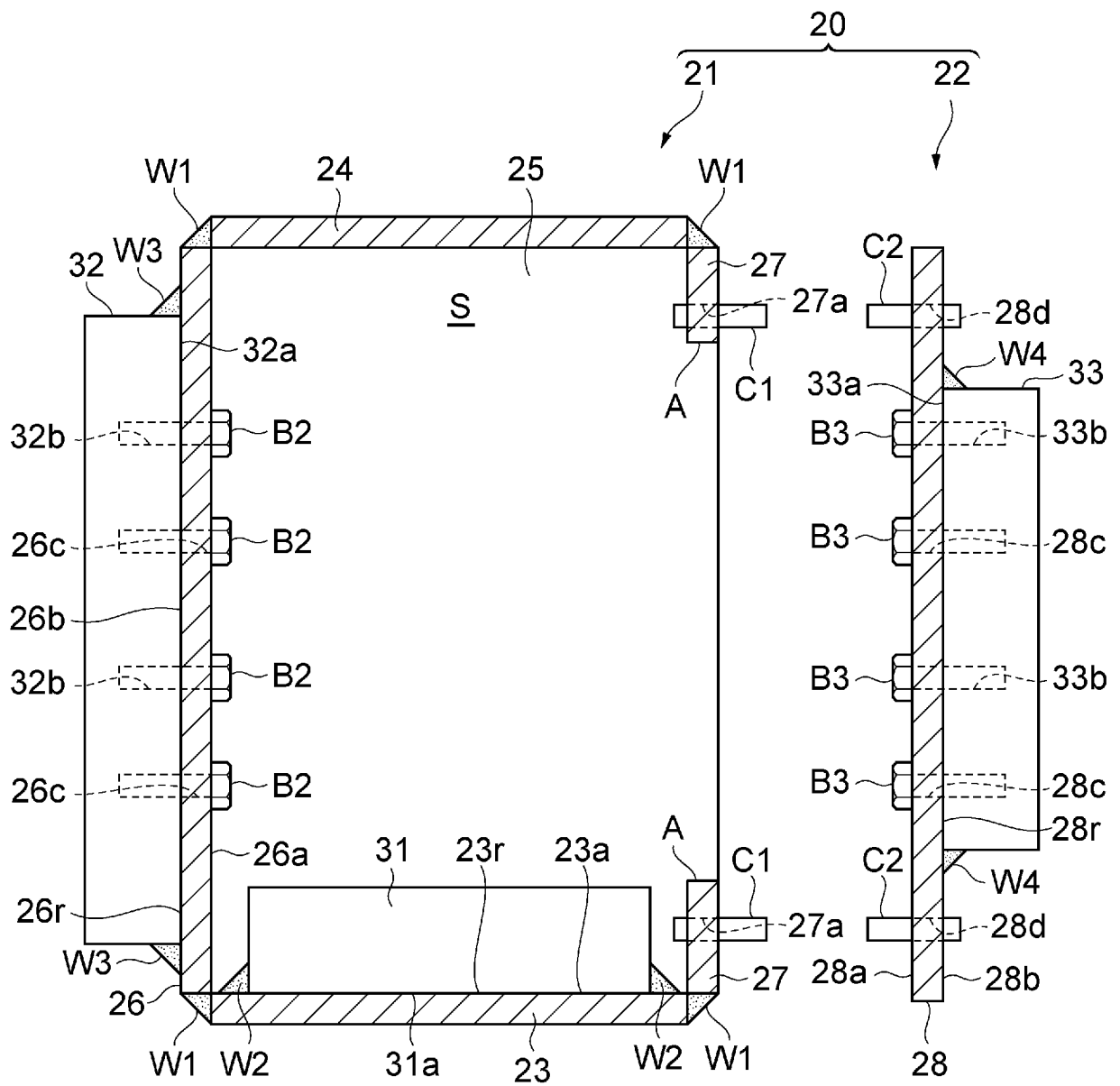
[図3]



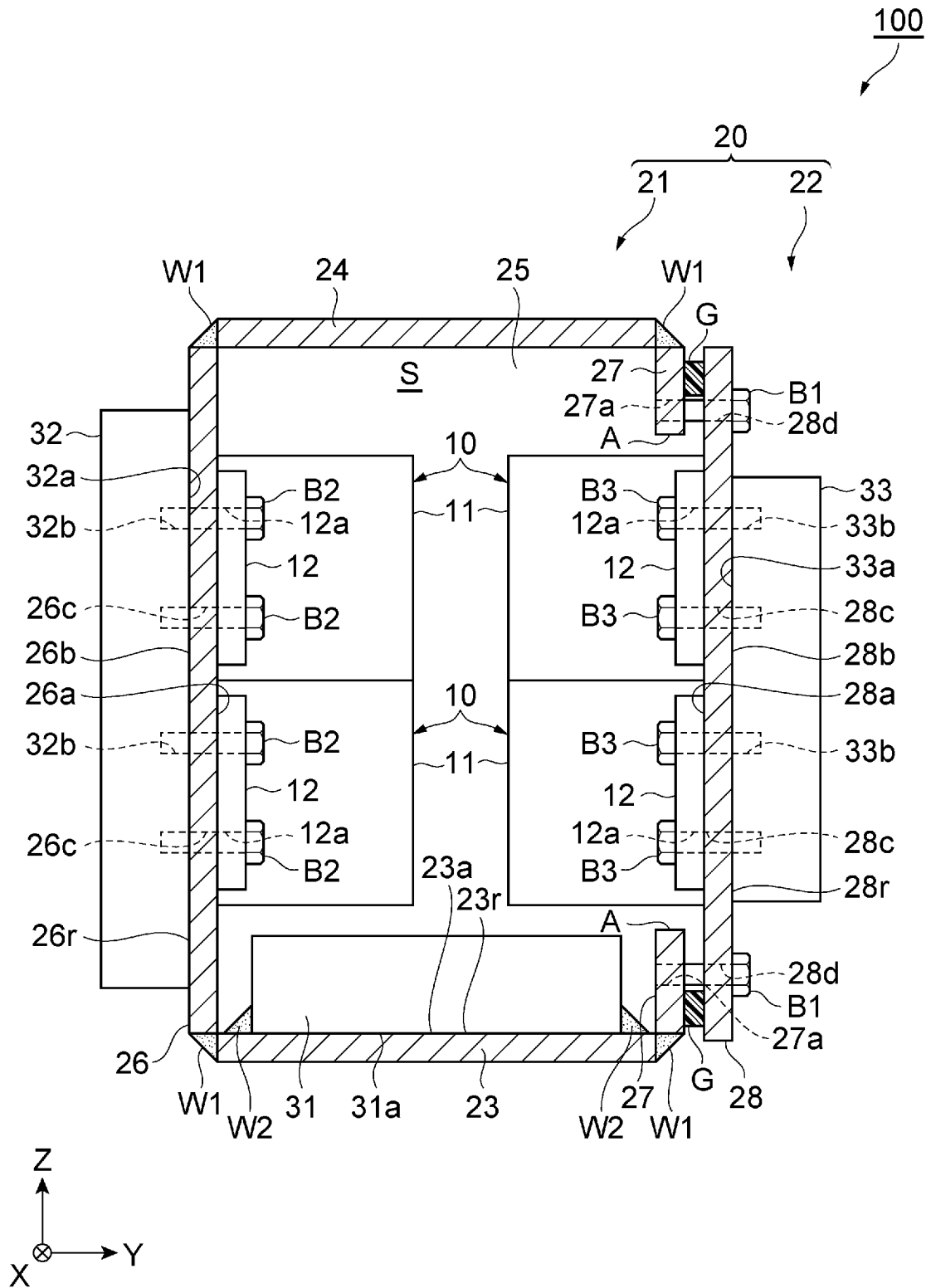
[図4]



[図5]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/074524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H01M2/10, B60R16/04, B66F9/075, B66C23/72

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)

JSTPlus/JST7580(JDreamIII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-222591 A (Toyota Industries Corp.), 27 November 2014 (27.11.2014), (Family: none)	1-5
A	WO 2014/061401 A1 (Toyota Industries Corp.), 24 April 2014 (24.04.2014), & JP 2014-80282 A	1-5
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 043862/1974(Laid-open No. 132812/1975) (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 31 October 1975 (31.10.1975), (Family: none)	1-5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
31 October 2016 (31.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

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/JP2016/074524

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2014/109002 A1 (Komatsu Ltd.), 17 July 2014 (17.07.2014), & US 2015/0303423 A1 & CN 104040754 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 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 (IPC))

Int.Cl. H01M2/10, B60R16/04, B66F9/075, B66C23/72

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)

JSTPlus/JST7580 (JDreamIII)

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
A	JP 2014-222591 A (株式会社豊田自動織機) 2014.11.27, (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2014/061401 A1 (株式会社豊田自動織機) 2014.04.24, & JP 2014-80282 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

31.10.2016

国際調査報告の発送日

08.11.2016

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)

佐藤 知絵

4 X

4 4 9 2

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

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
A	日本国実用新案登録出願 49-043862 号 (日本国実用新案登録出願公開 50-132812 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 (株式会社豊田自動織機製作所) 1975. 10. 31, (ファミリーなし)	1-5
A	WO 2014/109002 A1 (株式会社小松製作所) 2014. 07. 17, & US 2015/0303423 A1 & CN 104040754 A	1-5