

(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6月4日(04.06.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/079840 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/655 (2014.01) H01M 10/6235 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/6556 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/6563 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078359
- (22) 国際出願日: 2014年10月24日(24.10.2014)
- (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 2013-244091 2013年11月26日(26.11.2013) JP
- (71) 出願人: 日立工機株式会社(HITACHI KOKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1086020 東京都港区港南二丁目15番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 鈴木 利幸(SUZUKI, Toshiyuki); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP). 菅野 翔太

(KANNO, Shota); 〒3128502 茨城県ひたちなか市武田1060番地 日立工機株式会社内 Ibaraki (JP).

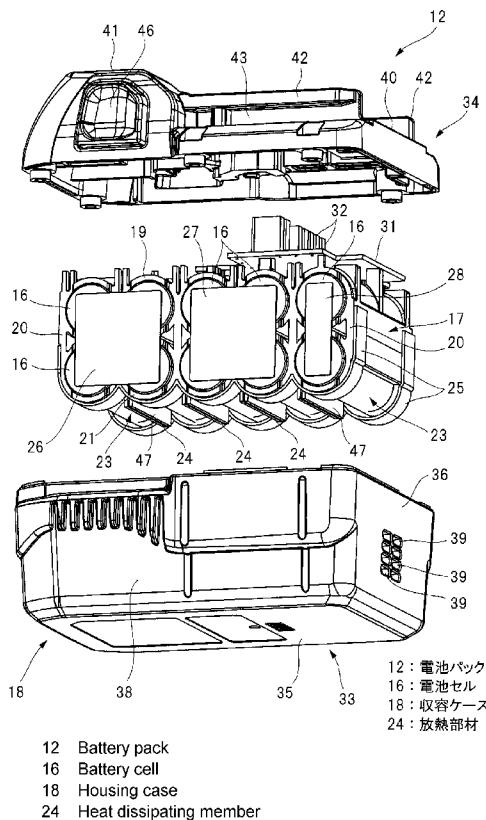
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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,

[続葉有]

(54) Title: BATTERY PACK, ELECTRIC TOOL, AND BATTERY CHARGER

(54) 発明の名称: 電池パック及び電動工具及び充電器

図 2



(57) Abstract: Provided is a battery pack wherein a temperature increase of battery cells disposed in a housing case can be suppressed. A battery pack (12) has a separator (17) disposed in a housing case (18), said separator holding a plurality of battery cells (16). The battery pack has a structure wherein: the housing case (18) is provided with a case main body (33) and a cover (34); the separator (17) is provided with grooves positioned among the battery cells (16); heat dissipating members (24) are fitted in the grooves; and heat of the battery cells (16) is transmitted to a bottom section (35) of the case main body (33) via the separator (17) and the heat dissipating members (24).

(57) 要約: 収容ケース内に配置された電池セルの温度が上昇することを抑制できる電池パックを提供する。複数の電池セル16を保持したセパレータ17を収容ケース18内に配置した電池パック12であって、収容ケース18は、ケース本体33及びカバー34を備え、セパレータ17に、電池セル16同士の間位置する溝が設けられ、放熱部材24が溝に嵌め込まれており、電池セル16の熱が、セパレータ17及び放熱部材24を経由してケース本体33の底部35に伝達される構造。



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

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).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電池パック及び電動工具及び充電器

技術分野

[0001] 本発明は、電池パック及び電動工具及び充電器に関する。

背景技術

[0002] 従来、電動工具に用いられる電池パックが知られており、その電池パックの一例が特許文献1に記載されている。特許文献1に記載された電池パックは、電動工具のハンドルに着脱される。電池パックは、保持部材としてのセパレータにより保持された複数の電池セルと、セパレータ及び電池セルを収容する収容ケースとを有する。収容ケースは、ケース本体と、ケース本体の開口部を塞ぐカバーとを有する。また、収容ケース内に基板が設けられており、基板に電池側端子が取り付けられている。電池側端子は電池セルの電極に接続されている。さらに、カバーに複数の端子挿入孔が設けられており、複数の電池側端子は、端子挿入孔にそれぞれ配置されている。

[0003] 一方、電動工具の本体部に電動モータが設けられており、本体部のグリップに機器側端子が設けられている。機器側端子は、制御回路を介して電動モータに接続される。本体部は、先端工具としてのドリルビットを保持しており、電動モータとドリルビットとが動力伝達可能に接続されている。

[0004] そして、電池パックがグリップに装着されると、機器側端子と電池側端子とが接続される。さらに、作業者が、グリップに設けられているトリガを操作すると、電池パックの電力が電動モータに供給され、電動モータのトルクがドリルビットに伝達される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2009-135110号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、電池セルの電力を電動モータに供給する放電時には、電池セルが発熱する。また、電池パックを充電器に装着し、電池セルに充電を行う際にも、電池セルが発熱する。しかしながら、電池セルを保持するセパレータは、絶縁性の材料である合成樹脂で形成されているため熱伝導性が低く、電池セルの温度が上昇する問題があった。

[0007] 本発明の目的は、電池セルの放熱性を向上した電池パック及び電動工具及び充電器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 一実施形態の電池パックは、電池セルを保持した保持部材を収容ケース内に配置した電池パックであって、前記収容ケース内に設けられ、かつ、前記電池セルの熱を前記収容ケースに伝達する放熱体を備えている。

[0009] 他の実施形態の電池パックは、電池セルを保持した保持部材を内部に収容した収容ケースを有する電池パックであって、前記電池セルと前記収容ケースとの間に形成され、かつ、前記収容ケース内に進入した空気が流れる通路と、前記通路に配置され、前記電池セルの熱を放熱する放熱体と、を備えている。

[0010] 他の実施形態の電動工具は、機器本体と、前記機器本体に収容されるモータと、を有し、前記機器本体は、前記電池パックが接続可能である。

[0011] 他の実施形態の充電器は、前記電池パックを支持することが可能な充電台を備え、かつ、前記充電台に支持された前記電池パックに充電可能である。

発明の効果

[0012] 本発明の電池パックによれば、電池セルの熱を収容ケースに伝達して、電池セルの放熱性を向上できる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の電池パックを使用する電動工具の斜視図である。

[図2]本発明の電池パックの実施の形態1を示す分解斜視図である。

[図3]図2の電池パックに用いるセパレータ及び電池セルの正面断面図である。
。

[図4]図2の電池パックに用いるセパレータ及び電池セルの正面断面図である。

[図5]図2の電池パックに用いるセパレータ及び電池セルの斜視図である。

[図6]図2の電池パックに用いるケース本体の側面断面図である。

[図7]本発明の電池パックの実施の形態2を示す正面断面図である。

[図8]図7の電池パックに用いるセパレータ及び電池セルの斜視図である。

[図9]図7の電池パックに用いるケース本体の側面断面図である。

[図10]図7の電池パックに充電器で充電する状態を示す断面図である。

[図11]本発明の電池パックの実施の形態3を示す正面断面図である。

[図12]図11の電池パックに用いるケース本体の斜視図である。

[図13]本発明の電池パックの実施の形態4を示す正面断面図である。

[図14]図13に示す電池パックの分解斜視図である。

[図15]図13の電池パックに用いるケース本体の斜視図である。

[図16]図13の電池パックに用いるケース本体の平面図である。

[図17]本発明の電池パックの実施の形態5を示す正面断面図である。

[図18]図17の電池パックに用いるケース本体の斜視図である。

[図19]本発明の電池パックの実施の形態6を示す正面断面図である。

[図20]図19の電池パックに用いるケース本体の斜視図である。

[図21]本発明の電池パックの実施の形態7を示す正面断面図である。

[図22]図21の電池パックに用いるケース本体の平面図である。

[図23]本発明の電池パックの実施の形態8を示す正面断面図である。

[図24]図23の電池パックの側面断面図である。

[図25]図23の電池パックに用いるケース本体の斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明の電池パックを用いる電動工具の実施形態について、図面を用いて詳細に説明する。図1は電動工具10の概略構成を示す。電動工具10は、工具本体11及び電池パック12を有している。電池パック12は、工具本体11に取り付け及び取り外し可能である。工具本体11内に電動モータ13

が設けられている。工具本体 11 に先端工具 14 が保持されており、電動モータ 13 のトルクを先端工具 14 に伝達する動力伝達機構が、工具本体 11 内に設けられている。先端工具 14 は電動モータ 13 の動力で回転する。工具本体 11 の装着部 15 は、電池パック 12 を接続することが可能であり、複数の工具側端子 58 が装着部 15 に設けられている。制御基板が工具本体 11 内に設けられており、複数の工具側端子 58 は、制御基板を介して電動モータ 13 に接続されている。

[0015] (実施の形態 1) 電池パック 12 の実施の形態 1 を、図 2～図 6 を参照して説明する。電池パック 12 は、複数の電池セル 16 及びセパレータ 17 及び収容ケース 18 を有する。電池セル 16 は、充電及び放電を繰り返し行うことのできる二次電池である。電池セル 16 は、リチウムイオン電池セル、ニッケル水素電池セル、リチウムイオンポリマー電池セル、ニッケルカドミウム電池セル等を含む。電池セル 16 は外観が円柱形状であり、電池セル 16 の長さ方向の両端部に電極がそれぞれ設けられている。2つの電極のうち、一方は正極であり他方は負極である。

[0016] セパレータ 17 は、複数の電池セル 16 を相互に平行に保持する保持部材であり、セパレータ 17 は、複数の電池セル 16 を覆うインシュレータとしての役割を備えている。セパレータは、絶縁性の材料である合成樹脂により成形されている。ここで用いられる合成樹脂は、熱硬化性樹脂であり、例えば、エポキシ樹脂、塩化ビニル樹脂を含む。

[0017] セパレータ 17 は、平面視で四角形の基部 19 と、平面視で基部 19 の平行な 2 辺に連続された 2 つの側部 20 と、2 つの側部 20 を接続する 2 つの接続部 21 と、を有する。2 つの側部 20 は、前壁 36 及び後壁 37 と平行である。また、側部 20 同士の間、基部 19 から接続部 21 に向けて 4 つの仕切り壁 22 が設けられている。

[0018] そして、側部 20 と仕切り壁 22 との間、仕切り壁 22 同士の間、5 本の電池セル 16 を、その中心線 A1 が互いに平行となるように並べて 1 列とし、2 列で 10 本の電池セル 16 を収容している。つまり、10 本の電池セル

16が、5本ずつ2段に並べられている。2つの接続部21は、電池セル16の外周面の形状に近する円弧部を、それぞれ5つ連続したものである。接続部21同士の間に関口部23が形成されている。2列に並べた10本の電池セル16のうち、接続部21に近い位置に並べた5本の電池セル16の胴部は、関口部23にそれぞれ露出している。

[0019] さらに、セパレータ17は、4つの仕切り壁22にそれぞれ連続した支持壁47を有する。支持壁47は、仕切り壁22から底部35に向けて突出している。4つの支持壁47は、前壁36及び後壁37と平行である。仕切り壁22及び支持壁47に亘り、放熱部材24がそれぞれ取り付けられている。仕切り壁22及び支持壁47に亘る溝22aが設けられており、放熱部材24は溝22aに嵌め込まれている。放熱部材24は、合成樹脂よりも熱伝導率が高い金属、例えば、鉄、アルミニウムでプレート形状に一体成形されている。電池パック12を側面視すると、放熱部材24は四角形である。具体的には、放熱部材24は、正方形または長方形である。電池パック12の側面視は、電池パック12を側部20側から視ることである。

[0020] さらに、2つの接続部21に衝撃吸収部材25がそれぞれ取り付けられている。衝撃吸収部材25は、一方の側部20から接続部21を介して他方の側部20に亘ってそれぞれ設けられている。衝撃吸収部材25は、弾性変形可能なゴム状弾性体、例えば、エラストマーにより一体成形されている。衝撃吸収部材25の弾性係数は、セパレータ17及び収容ケース18の弾性係数よりも高い。

[0021] セパレータ17はモールド成形で製造されており、衝撃吸収部材25が接続部21の表面に固定されている。衝撃吸収部材25をセパレータ17に固定する方法は、衝撃吸収部材25とセパレータ17とを2層成形により一体化する方法、衝撃吸収部材25を接続部21に対して接着剤、両面テープ等により固定する方法を含む。衝撃吸収部材25は、接続部21の表面形状に沿って円弧状に湾曲している。衝撃吸収部材25は、シート状、またはマット状に成形されており、気泡、孔が無く中実である。

- [0022] エラストマーは、熱可塑性エラストマー、熱硬化性の合成ゴムを含む。熱可塑性エラストマーは、スチレン系、オレフィン系、塩ビ系、ウレタン系、アミド系等のエラストマーを含む。熱硬化性の合成ゴムは、クロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、イソプレンゴム等を含む。
- [0023] また、4本の電池セル16の電極を接続する第1の接続部材26、4本の電池セル16の電極を接続する第2の接続部材27、2本の電池セル16の電極を接続する第3の接続部材28が設けられている。さらに、第1の接続部材26～第3の接続部材28の反対側に、4本の電池セル16の電極を接続する第4の接続部材29、4本の電池セル16を接続する第5の接続部材30が設けられている。
- [0024] 本実施形態において、電池セル16の電極同士を電氣的に接続する第1の接続部材26～第5の接続部材30は、導電性を有する金属材料により構成されている。この金属材料は、銅、アルミニウム等の他、圧延鋼板の表面にニッケルメッキが施された材料を含む。
- [0025] さらに、セパレータ17の基部19の外側には基板31が取り付けられている。基板31は、非導電性の合成樹脂で平板形状に構成されている。基板31には、複数の電池側端子32が取り付けられている。複数の電池側端子32は導電性の金属材料により構成されている。複数の電池側端子32は、リード線を介して電池セル16にそれぞれ接続されている。
- [0026] 収容ケース18は、複数の電池セル16を保持したセパレータ17を収容する要素である。収容ケース18は、ケース本体33と、ケース本体33の開口部を塞ぐカバー34と、を有する。ケース本体33及びカバー34は、共に非導電性の合成樹脂により成形された別体である。ここで用いられる合成樹脂は、熱硬化性樹脂であり、例えば、エポキシ樹脂、塩化ビニル樹脂を含む。ケース本体33及びカバー34は、モールド成形により別体で製造されている。
- [0027] 前記ケース本体33は、底部35と、底部35の外周縁に連続して形成された前壁36と、後壁37と、2枚の側壁38とを有する。ケース本体33を

平面視すると、底部３５は概ね四角形である。前壁３６及び後壁３７は、底部３５における平行な２辺に接続されている。また、２枚の側壁３８は底部３５における平行な２辺に接続されている。２枚の側壁３８は相互に略平行である。電池セル１６を保持したセパレータ１７が収容ケース１８内に配置された状態で、電池セル１６と底部３５との間に通路５７が形成される。通路５７は、収容ケース１８内に進入した空気が通る。

[0028] ４枚の放熱部材２４のうち、溝２２ａから露出している１辺は、セパレータ１７が収容ケース１８内に収容された状態で、底部３５の表面に接触する。底部３５は他の前壁３６、後壁３７、側壁３８と比較して面積が大きいいため、放熱部材２４と底部３５との接触面積を大きくすることができる。したがって、放熱部材２４を底部３５に接触させる場合の放熱効果は、放熱部材２４を、底部３５以外の前壁３６、後壁３７、側壁３８のいずれかに接触させる場合の放熱効果よりも高い。

[0029] さらに、前壁３６には、収容ケース１８の内部と外部とを連通する複数の通気孔３９が設けられている。すなわち、複数の通気孔３９は、前壁３６を厚さ方向に貫通している。複数の通気孔３９は、収容ケース１８の内部の空気を外部に排出する通路である。

[0030] 一方、カバー３４は基部４０を有しており、基部４０には、電池パック１２を工具本体１１の装着部１５に取り付けるときに用いられるガイドレール４２及びガイド溝４３が、それぞれ設けられている。２つのガイドレール４２は相互に平行に配置されている。カバー３４のマウント部４１には、複数の端子挿入孔が設けられている。ケース本体３３にカバー３４を被せると、複数の電池側端子３２が複数の端子挿入孔内に配置される。さらにまた、マウント部４１には、収容ケース１８の内部と外部とを連通する複数の通気孔が設けられている。さらに、カバー３４にボタン４６が取り付けられている。

[0031] 次に、電池パック１２を工具本体１１の装着部１５に取り付ける作業を説明する。図１のように、電池パック１２と工具本体１１とを近づけるとともに、ガイドレール４２に沿って電池パック１２を移動させて、工具本体１１の

装着部 15 に電池パック 12 を取り付ける。電池パック 12 を装着部 15 に取り付ける途中で、工具側端子 58 がカバー 34 の端子挿入孔に差し込まれ、工具側端子 58 と電池側端子 32 とが接続される。

[0032] 電池パック 12 を装着部 15 に取り付けた状態で、トリガ 11a が操作されて電池パック 12 の電力が電動モータ 13 に供給されて、電動モータ 13 の出力軸が回転すると、その電動モータ 13 の動力が先端工具 14 に伝達される。電池パック 12 が装着部 15 に取り付けられている状態で、ボタン 46 を作業者が操作して、電池パック 12 を装着部 15 から取り外すことができる。

[0033] 電池パック 12 は、電池セル 16 の電力を電動モータ 13 に供給する際に、つまり、放電により電池セル 16 が発熱する。また、電池パック 12 の電圧が低下すると、充電器を用いて電池セル 16 に充電する。このように、電池パック 12 に充電を行う際にも、電池セル 16 が発熱する。電池セル 16 の熱は、セパレータ 17 を介して放熱部材 24 に伝達され、放熱部材 24 の熱はケース本体 33 の底部 35 に伝達される。ケース本体 33 の伝達された熱は、外気に伝達される。したがって、電池セル 16 の温度上昇が抑制され、各電池セル 16 の温度を均一化することができる。

[0034] 近年、電池パックの電池容量は、1.0Ah や 1.5Ah 等から、2.0Ah や 2.5Ah への高容量化が進み、電池パックへの充電時間が長くなり、放電時間が長くなる傾向にある。このため、電池セルの最高温度が上昇する傾向にある。これに対して、本実施形態の電池パック 12 は、電池セル 16 の温度上昇を抑制できる。したがって、電池セル 16 の内部部材の劣化を抑制でき、電池セル 16 の電池容量の低下及び寿命の低下を抑制できる。電池セル 16 の寿命は、充電放電の回数が少なくなることを意味する。

[0035] また、電池セル 16 を保持するセパレータ 17 が、収容ケース 18 に収容されると、衝撃吸収部材 25 が、ケース本体 33 の内面に接触または密着する。このため、電池パック 12 が落下した場合等のように、電池パック 12 が物体に接触した際の衝撃を、衝撃吸収部材 25 が吸収し、電池セル 16 を保

護することができる。さらに、衝撃吸収部材 25 は、中実であり、気泡、孔等が設けられていない。このため、電池セル 16 からセパレータ 17 に伝達された熱の一部は、衝撃吸収部材 25 を介してセパレータ 17 に伝達される。したがって、電池セル 16 の放熱性が向上する。

[0036] (実施の形態 2) 次に、図 1 に示す電池パック 12 の実施の形態 2 を、図 7 ～図 10 を参照して説明する。図 7 ～図 10 に示す要素において、図 1 ～図 6 に示す要素と同じ要素については、図 1 ～図 6 と同じ符号を付してある。カバー 34 に複数の通気孔 45 及び複数の端子挿入孔 44 が設けられている。複数の電池側端子 32 は、端子挿入孔 44 にそれぞれ配置されている。複数の通気孔 45 は、収容ケース 18 の内部及び外部に通じている。

[0037] また、支持壁 47 には切り欠き部 47a が形成されており、放熱部材 24 の端部に切り欠き部 24a が設けられている。切り欠き部 24a の形状は、切り欠き部 47a の形状と近似する。

[0038] 一方、工具本体 11 から取り外した電池パック 12 に充電可能な充電器が、図 10 に示されている。充電器 48 は、電池パック 12 を支持する充電台 49 を備え、通気孔 50 が充電台 49 に設けられている。また、冷却ファン 51 が充電器 48 内に設けられている。そして、電池パック 12 を充電台 49 に載せて、電池セル 16 に充電することができる。電池パック 12 が充電台 49 で支持されると、通気孔 50 と対向した位置に、収容ケース 18 の通気孔 45 が位置することになる。そして、充電器 48 により電池パック 12 に充電する際に冷却ファン 51 が回転し、冷却ファン 51 により形成された風は、通気孔 45 を経由して収容ケース 18 内に進入する。

[0039] 収容ケース 18 内に進入した空気の一部は、側部 20 と後壁 37 との間、通路 57 を通り、通気孔 39 から収容ケース 18 の外部に排出される。電池パック 12 の平面視で、通路 57 を通る空気の流れ方向は、基本的には側壁 38 と平行な方向である。つまり、通路 57 を後壁 37 から前壁 36 に向けて流れる空気の方向は、中心線 A1 と交差する。また、収容ケース 18 の内部に進入した空気の一部は、基板 31 とカバー 34 との間、側部 20 と前壁 3

6との間を通り、通気孔39から収容ケース18の外部に排出される。したがって、電池パック12に充電する際に電池セル16が発熱すると、電池セル16の熱は空気に伝達され、電池セル16の温度上昇が抑制される。

[0040] 本実施形態では、支持壁47に切り欠き部47aが設けられ、放熱部材24に切り欠き部24aが設けられている。このため、通路57を通る空気の流れが妨げられることを抑制でき、電池セル16の冷却性能の低下を防止できる。電池パック12の実施の形態2において、電池パック12の実施の形態1と同じ構成については、電池パック12の実施の形態1と同じ効果を得ることができる。

[0041] (実施の形態3) 電池パック12の実施の形態3を図11、図12を参照して説明する。電池パック12の実施の形態3において、電池パック12の実施の形態1または実施の形態2と同じ構成については、電池パック12の実施の形態1または、電池パック12の実施の形態2と同じ符号を付してある。図11の電池パック12は、セパレータ17に放熱部材24が取り付けられている。また、図11に示す電池パック12は、電池セル16と底部35との間に設けたゲル状体52を有する。ゲル状体52は、分散系の一種で、ゾルのような液体分散媒のコロイドであるが、分散質のネットワークにより高い粘性を持ち、かつ、流動性を失い、系全体としては固体状になったものである。ゲル状体52は、ゴム状弾性体に比べて放熱性が高く、かつ、粘性が強い。ゲル状体52は気泡、孔が無い。ゲル状体52としては、例えば、シリコーン系ゲルを用いることができる。

[0042] ゲル状体52は、複数、具体的には5個設けられており、複数のゲル状体52は、支持壁47同士の間、支持壁47と前壁36との間、支持壁47と後壁37との間に、それぞれ1個ずつ配置されている。また、側壁38と平行なリブ35aが、底部35に2本設けられており、5個のゲル状体52は、2本のリブ35aの間に間隔をおいて配置されている。つまり、5個のゲル状体52は、電池セル16と底部35と間に形成される通路57を通る空気の流れ方向に沿って配置されている。そして、ゲル状体52同士の間、支

持壁 4 7 及び放熱部材 2 4 の一部が配置されている。電池セル 1 6 を保持したセパレータ 1 7 がケース本体 3 3 内に收容された状態で、5 個のゲル状体 5 2 は、電池セル 1 6 の表面及びケース本体 3 3 の内面に密着する。

[0043] 電池パック 1 2 の実施の形態 3 において、電池パック 1 2 の実施の形態 1、または電池パック 1 2 の実施の形態 2 と同じ構成部位については、電池パック 1 2 の実施の形態 1、または電池パック 1 2 の実施の形態 2 と同じ効果を得ることができる。また、電池パック 1 2 の実施の形態 3 においては、電池セル 1 6 の熱がゲル状体 5 2 を経由してケース本体 3 3 に伝達される。したがって、電池セル 1 6 の放熱性が一層向上する。さらに、ゲル状体 5 2 は、電池セル 1 6 に加わる衝撃を吸収または緩和する緩衝部材としても機能する。

[0044] (実施の形態 4) 電池パック 1 2 の実施の形態 4 を図 1 3～図 1 6 を参照して説明する。電池パック 1 2 の実施の形態 4 において、電池パック 1 2 の実施の形態 1～3 と同じ構成については、電池パック 1 2 の実施の形態 1～3 と同じ符号を付してある。図 1 3 の電池パック 1 2 は、セパレータ 1 7 に衝撃吸収部材 2 5 及び放熱部材 2 4 が取り付けられていない。また、セパレータ 1 7 に支持壁 4 7 は設けられていない。

[0045] 図 1 3 に示す電池パック 1 2 は、セパレータ 1 7 と、ケース本体 3 3 の底部 3 5 との間に、放熱部材 5 3 が設けられている。つまり、電池セル 1 6 と底部 3 5 との間に形成される通路 5 7 に、放熱部材 5 3 が設けられている。放熱部材 5 3 は、衝撃吸収部材 2 5 と同じ材質で一体成形されており、放熱部材 5 3 は、ケース本体 3 3 に固定されている。放熱部材 5 3 をケース本体 3 3 に固定する方法は、ケース本体 3 3 と放熱部材 5 3 とを、2 層成形により一体化する方法、放熱部材 5 3 を、底部 3 5 の表面に接着剤、両面テープ等により固定する方法を含む。

[0046] 放熱部材 5 3 は、2 つの側壁 3 8 に沿って 2 列で設けられており、放熱部材 5 3 は底部 3 5 に密着されている。2 つの放熱部材 5 3 は、通路 5 7 を流れる空気の流れ方向に対して交差するに間隔をおいて配置されている。また、

放熱部材 53 は、セパレータ 17 の接続部 21 に対応する位置に配置されており、放熱部材 53 において接続部 21 に接触する表面に、円弧状の凹部 53a が複数形成されている。電池セル 16 を保持したセパレータ 17 がケース本体 33 に收容されると、複数の凹部 53a は、接続部 21 にそれぞれ密着する。なお、電池パック 12 の実施の形態 4 においては、10 本の電池セル 16 と側壁 38 との間に、絶縁部材 56 が設けられている。

[0047] 電池パック 12 の実施の形態 4 は、電池セル 16 の熱が、セパレータ 17 及び放熱部材 53 を経由してケース本体 33 に伝達されるため、電池セル 16 の放熱性が向上する。また、組み立てられた電池パック 12 を図 10 のように充電器 48 の充電台 49 に載せ、電池パック 12 に充電すると、冷却ファン 51 により生じた空気が通気孔 45 を介して收容ケース 18 内に進入する。すると、電池セル 16 とケース本体 33 の底部 35 との間の通路 57 を空気が流れて、電池セル 16 の熱が空気に伝達され、電池セル 16 の温度上昇が抑制される。

[0048] さらに、電池パック 12 が物体に衝突すると、その衝撃が放熱部材 53 により吸収され、電池セル 16 を保護できる。さらに、電池パック 12 の実施の形態 4 において、電池パック 12 の実施の形態 1～3 と同じ構成については、電池パック 12 の実施の形態 1～3 と同じ効果を得られる。

[0049] (実施の形態 5) 電池パック 12 の実施の形態 5 を、図 17 及び 18 を参照して説明する。電池パック 12 の実施の形態 5 は、ケース本体 33 に放熱部材 54 を取り付けただ点が、電池パック 12 の実施の形態 4 のケース本体 33 と相違する。具体的に説明すると、ケース本体 33 は、2 個の放熱部材 53 の間に、放熱部材 54 が設けられている。つまり、放熱部材 53 と放熱部材 54 とが、通路 57 を流れる空気の流れ方向に対して交差する方向に間隔をおいて配置されている。放熱部材 54 は放熱部材 53 と同じ材質であり、放熱部材 54 は、放熱部材 53 と同様に底部 35 に固定されている。放熱部材 54 は、長さ方向に間隔をおいて複数の凹部 54a を備えている。複数の凹部 54a は、電池セル 16 の外周形状と同じ曲率の円弧面である。複数の

放熱部材 5 4 は、ケース本体 3 3 を平面視すると放熱部材 5 3 と平行に配置されている。放熱部材 5 4 厚さは、放熱部材 5 3 の厚さよりも大きい。

[0050] 電池パック 1 2 の実施の形態 5 においては、電池セル 1 6 を保持したセパレータ 1 7 がケース本体 3 3 に収容されると、放熱部材 5 3 はセパレータ 1 7 の接続部 2 1 に接触し、放熱部材 5 4 は電池セル 1 6 の表面に接触する。このため、電池セル 1 6 の熱は、セパレータ 1 7 及び放熱部材 5 3 を介してケース本体 3 3 に伝達され、かつ、電池セル 1 6 の熱は、放熱部材 5 4 を介してケース本体 3 3 に伝達される。

[0051] つまり、電池セル 1 6 の熱をケース本体 3 3 に伝達する経路が、並列に 2 系統設けられており、電池セル 1 6 の放熱性が向上する。また、電池パック 1 2 を図 1 0 のように充電器 4 8 の充電台 4 9 に載せ、電池パック 1 2 に充電すると、冷却ファン 5 1 により生じた空気が通気孔 4 5 を介して収容ケース 1 8 内に進入する。すると、電池セル 1 6 と底部 3 5 との間に形成される通路 5 7 を空気が流れて、電池セル 1 6 の熱が空気に伝達され、電池セル 1 6 の温度上昇が抑制される。

[0052] なお、電池パック 1 2 の実施の形態 5 における他の構成は、電池パック 1 2 の実施の形態 4 における他の構成と同じであり、電池パック 1 2 の実施の形態 5 における他の効果は、電池パック 1 2 の実施の形態 4 における他の効果と同じである。

[0053] （実施の形態 6） 電池パック 1 2 の実施の形態 6 を、図 1 9 及び 2 0 を参照して説明する。電池パック 1 2 の実施の形態 6 は、ケース本体 3 3 に取り付けられた放熱部材 5 3 が、側壁 3 8 の長手方向に沿って複数設けられている点が、電池パック 1 2 の実施の形態 4 のケース本体 3 3 と相違する。一方の側壁 3 8 に沿って 4 個の放熱部材 5 3 が間隔をおいて配置され、他方の側壁 3 8 に沿って 4 個の放熱部材 5 3 が間隔をおいて配置されている。つまり、複数の放熱部材 5 3 は、通路 5 7 を流れる空気の流れ方向に沿って間隔をおいて配置されている。また、2 個の放熱部材 5 3 は、通路 5 7 を通る空気の流れ方向に交差する方向に、間隔をおいて配置されている。全ての放熱部

材５３は、凹部５３ａを２つ有する。電池セル１６を保持したセパレータ１７がケース本体３３に收容されると、放熱部材５３は接続部２１に接触する。

[0054] また、電池パック１２を図１０の充電器４８の充電台４９に載せ、電池パック１２に充電すると、冷却ファン５１により生じた空気が通気孔４５を介して收容ケース１８内に進入する。すると、電池セル１６とケース本体３３の底部３５との間を空気が流れて、電池セル１６の熱が空気に伝達され、電池セル１６の温度上昇が抑制される。さらに、電池セル１６と底部３５との間を通る空気の一部は、ケース本体３３の平面視で後壁３７と平行に流れ、放熱部材５３同士の間に進入する。したがって、接続部２１に伝達された熱が空気に伝達され、電池セル１６の放熱性が向上する。

[0055] なお、電池パック１２の実施の形態６における他の構成は、電池パック１２の実施の形態４における他の構成と同じであり、電池パック１２の実施の形態６の効果は、電池パック１２の実施の形態４の効果と同じである。

[0056] （実施の形態７） 電池パック１２の実施の形態７を、図２１及び２２を参照して説明する。電池パック１２の実施の形態７は、ケース本体３３に取り付けられた放熱部材５５が、放熱部材５３同士の間設けられている点が、電池パック１２の実施の形態６のケース本体３３と相違する。放熱部材５５は、前壁３６と後壁３７との間に複数、具体的には４個設けられている。放熱部材５３、５５は、通路５７を流れる空気の流れ方向に対して交差する方向に、間隔をおいて配置されている。つまり、放熱部材５３、５５は、全部で３列配置されている。４個の放熱部材５５は、通路５７を流れる空気の流れ方向に沿って間隔をおいて配置されている。

[0057] 放熱部材５５は、放熱部材５３と同じ材質であり、放熱部材５５は、放熱部材５３と同様にケース本体３３の底部３５に固定されている。４個の放熱部材５５が間隔をおいて配置されており、全ての放熱部材５５は、円弧状の凹部５５ａを２つ有する。電池セル１６を保持したセパレータ１７がケース本体３３に收容されると、放熱部材５５は電池セル１６の外周面に接触する。

したがって、電池セル１６からセパレータ１７に伝達された熱は、放熱部材５３を介してケース本体３３に伝達される。また、電池セル１６の熱は、放熱部材５５を介してケース本体３３に伝達される。したがって、電池セル１６の放熱性が向上する。

[0058] また、電池パック１２を図１０のように充電器４８の充電台４９に載せ、電池パック１２に充電すると、冷却ファン５１により生じた空気が通気孔４５を介して収容ケース１８内に進入する。すると、通路５７を空気が流れて電池セル１６の熱が空気に伝達され、電池セル１６の温度上昇が抑制される。さらに、通路５７を通る空気の一部は、ケース本体３３の平面視で後壁３７と平行に流れ、放熱部材５３同士の間に進出し、かつ、放熱部材５５同士の間に進入する。したがって、接続部２１に伝達された熱が空気に伝達され、かつ、電池セル１６の熱が直接空気に伝達され、電池セル１６の放熱性が向上する。

[0059] なお、電池パック１２の実施の形態７における他の構成は、電池パック１２の実施の形態６における他の構成と同じであり、電池パック１２の実施の形態７の効果は、電池パック１２の実施の形態６の効果と同じである。

[0060] （実施の形態８） 電池パック１２の実施の形態８を図２３～図２５を参照して説明する。電池パック１２の実施の形態８において、電池パック１２の実施の形態１、２と同じ構成については、電池パック１２の実施の形態１、２と同じ符号を付してある。電池パック１２は、電池セル１６と底部３５との間に形成される通路５７に、ゲル状体５２が１個設けられている。底部３５に２本のリブ３５ａが設けられており、２本のリブ３５ａは側壁３８と平行である。ゲル状体５２は２本のリブ３５ａの間に配置されている。ゲル状体５２は、通路５７を流れる空気の流れ方向に沿って長尺状に配置されている。

[0061] ゲル状体５２は、電池セル１６の表面に接触し、かつ、底部３５の内面に接触している。ゲル状体５２は、電池セル１６が接触していなければ、図２５のように表面が平坦であり、電池セル１６が接触すると表面が円弧状となり

、ゲル状体 5 2 が電池セル 1 6 に密着する。なお、電池パック 1 2 は、セパレータ 1 7 に、支持壁 4 7 及び放熱部材 2 4 は取り付けられていない。

[0062] 電池パック 1 2 の実施の形態 4 においては、電池セル 1 6 の熱がゲル状体 5 2 を介してケース本体 3 3 に伝達されるため、放熱性が向上する。なお、電池パック 1 2 の実施の形態 8 において、電池パック 1 2 の実施の形態 1、2 と同じ構成については、電池パック 1 2 の実施の形態 1、2 と同じ効果を得られる。

[0063] 本発明における放熱材は、放熱部材 2 4, 5 3, 5 4, 5 5、ゲル状体 5 2、衝撃吸収部材 2 5 を含み、工具本体 1 1 が、本発明の機器本体に相当する。

[0064] 本発明の電池パックは、上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば、本発明の電池パックは、電池セルを 1 0 本未満収容する構造、または電池セルを 1 1 本以上収容する構造を含む。さらに、電池パックは、電池セルが 3 段以上積まれてセパレータに保持されているものを含む。この場合、実施の形態 1 で説明した放熱部材は、3 段に積まれた電池セル同士の間配置される。

[0065] さらに、セパレータは、一体型及び複数個に分割されている構造を含む。本発明における放熱体の構造は、スポンジの構造とは異なる。スポンジは、多孔質体であり、スポンジには空気や空気の層が存在する。これに対して、放熱体は、気泡、孔等の無い中実体であるため、空気や空気の層が存在しない。つまり、本発明における放熱体の熱伝導率は、スポンジの熱伝導率よりも高い。

[0066] また、各実施の形態で説明したゲル状体の表面形状は、電池セルが接触していない状態でまたは平坦面、円弧面のいずれでもよい。すなわち、ゲル状体は、電池セルが接触した状態で、電池セルの表面に密着すればよい。さらに、本発明の電池パックは、熱伝達材がケース本体またはセパレータに固定されているもの、熱伝達材がケース本体及びセパレータの何れにも固定されていないものを含む。本発明の電池パックは、収容ケースが機器本体に対して

着脱できるもの、収容ケースがで機器本体に固定され、かつ、着脱できないもの、を含む。

[0067] 本発明の電池パックが用いられる電動工具は、グラインダ、サンダ、釘打ち機、ねじ打ち機、タッカ、集塵機、送風機、ポンプ、高圧洗浄機、チェーンソー、園芸工具、耕耘機等を含む。すなわち、本発明の電動工具は、電池パックの電力で電動モータを回転させ、その回転運動を動作部材の往復運動または回転運動の少なくとも一方に変換する機器を含む。

符号の説明

[0068] 1 1 …工具本体、1 2 …電池パック、1 6 …電池セル、1 7 …セパレータ、1 8 …収容ケース、2 2 a …溝、2 4, 5 2, 5 3, 5 4 …放熱部材、2 5 …衝撃吸収部材、4 8 …充電器、4 9 …充電台、5 0 …通気孔、5 7 …通路、A 1 …中心線。

請求の範囲

- [請求項1] 電池セルを保持した保持部材を收容ケース内に配置した電池パックであって、前記收容ケース内に設けられ、かつ、前記電池セルの熱を前記收容ケースに伝達する放熱体を備えている、電池パック。
- [請求項2] 前記收容ケース内に進入した空気が流れる通路が、前記電池セルと前記收容ケースとの間に設けられており、前記放熱体は、前記通路に配置されている、請求項1に記載の電池パック。
- [請求項3] 前記電池セルは円柱形状であり、複数の前記電池セルは、その中心線が互いに平行になるように並べて前記保持部材に保持され、前記通路を流れる空気の流れ方向は、前記中心線と交差する、請求項2に記載の電池パック。
- [請求項4] 前記放熱体は、前記保持部材に固定されている、請求項1～3のいずれか1項に記載の電池パック。
- [請求項5] 前記放熱体は、前記收容ケースに固定されている、請求項1～3のいずれか1項に記載の電池パック。
- [請求項6] 前記放熱体は、金属である、請求項1～3のいずれか1項に記載の電池パック。
- [請求項7] 前記放熱体は、ゴム状弾性体である、請求項1～3のいずれか1項に記載の電池パック。
- [請求項8] 前記放熱体は、ゲル状体である、請求項1～3のいずれか1項に記載の電池パック。
- [請求項9] 前記保持部材は、前記電池セル同士の間設けた溝を有し、前記放熱体は、前記溝に嵌め込まれている、請求項6に記載の電池パック。
- [請求項10] 前記放熱体は、前記保持部材及び前記收容ケースに接触している、請求項7に記載の電池パック。
- [請求項11] 前記放熱体は、前記電池セル及び前記收容ケースに接触している、請求項7または8に記載の電池パック。
- [請求項12] 複数の前記放熱体は、前記電池セルの中心線に沿った方向に間隔をお

いて配置されている、請求項 3 に記載の電池パック。

[請求項13] 複数の前記放熱体は、前記通路を流れる空気の流れ方向に間隔をおいて配置されている、請求項 3 に記載の電池パック。

[請求項14] 前記放熱体は、前記収容ケースの底部に接触している、請求項 1 ～ 4 、 6 のいずれか 1 項に記載の電池パック。

[請求項15] 電池セルを保持した保持部材を内部に収容した収容ケースを有する電池パックであって、前記電池セルと前記収容ケースとの間に形成され、かつ、前記収容ケース内に進入した空気が流れる通路と、前記通路に配置され、前記電池セルの熱を放熱する放熱体と、を備えている、電池パック。

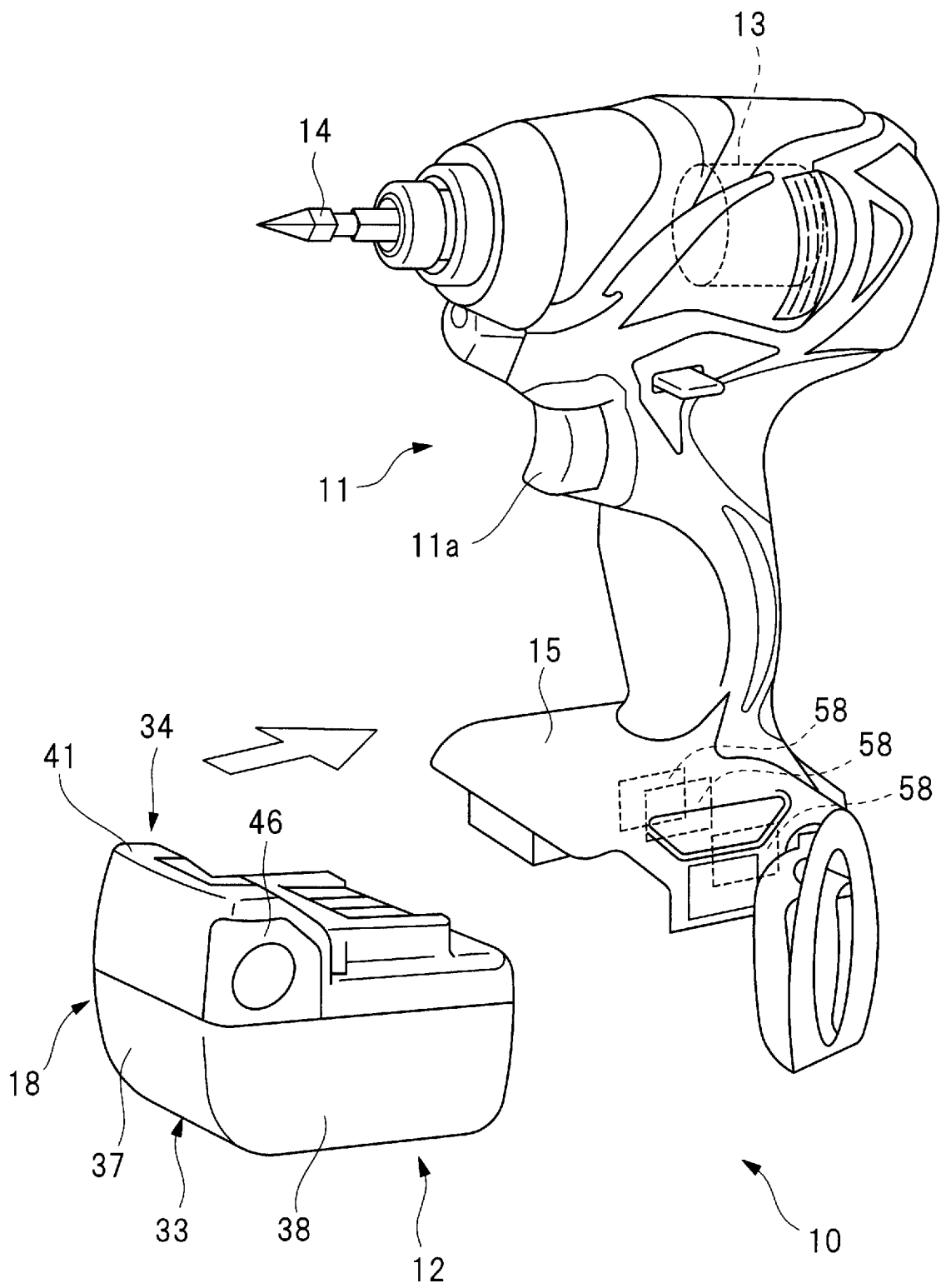
[請求項16] 機器本体と、前記機器本体に収容されるモータと、を有し、前記機器本体は、請求項 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の電池パックを接続することが可能である、電動工具。

[請求項17] 請求項 1 ～ 1 5 のいずれか 1 項に記載の電池パックを支持することが可能な充電台を備え、かつ、前記充電台に支持された前記電池パックに充電可能である、充電器。

[請求項18] 前記充電台に装着された前記電池パックの通気孔と対向する通気孔と、前記通気孔を介して前記電池パック内に空気を送るファンと、が設けられている、請求項 1 7 に記載の充電器。

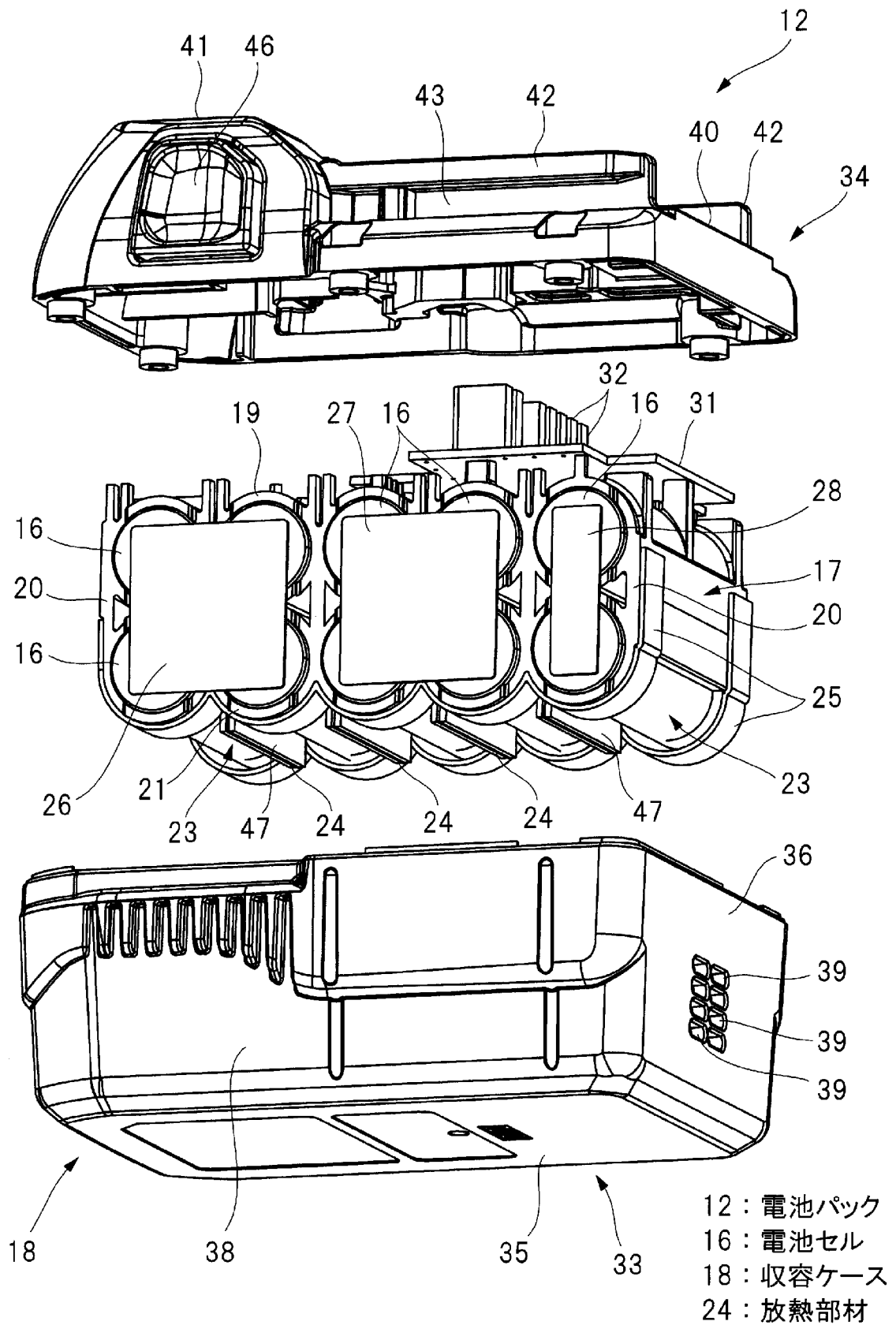
[図1]

図 1



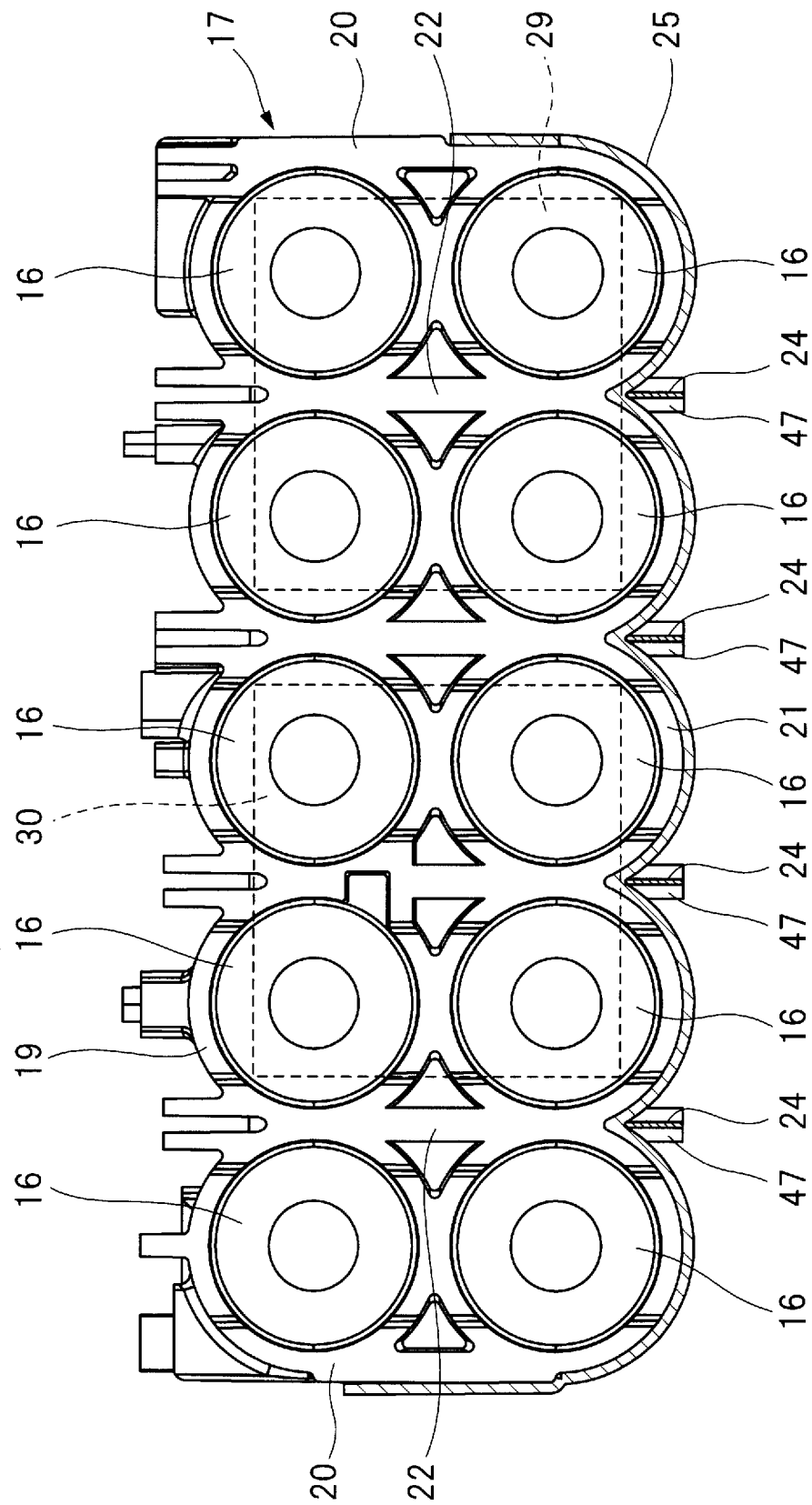
[図2]

図 2



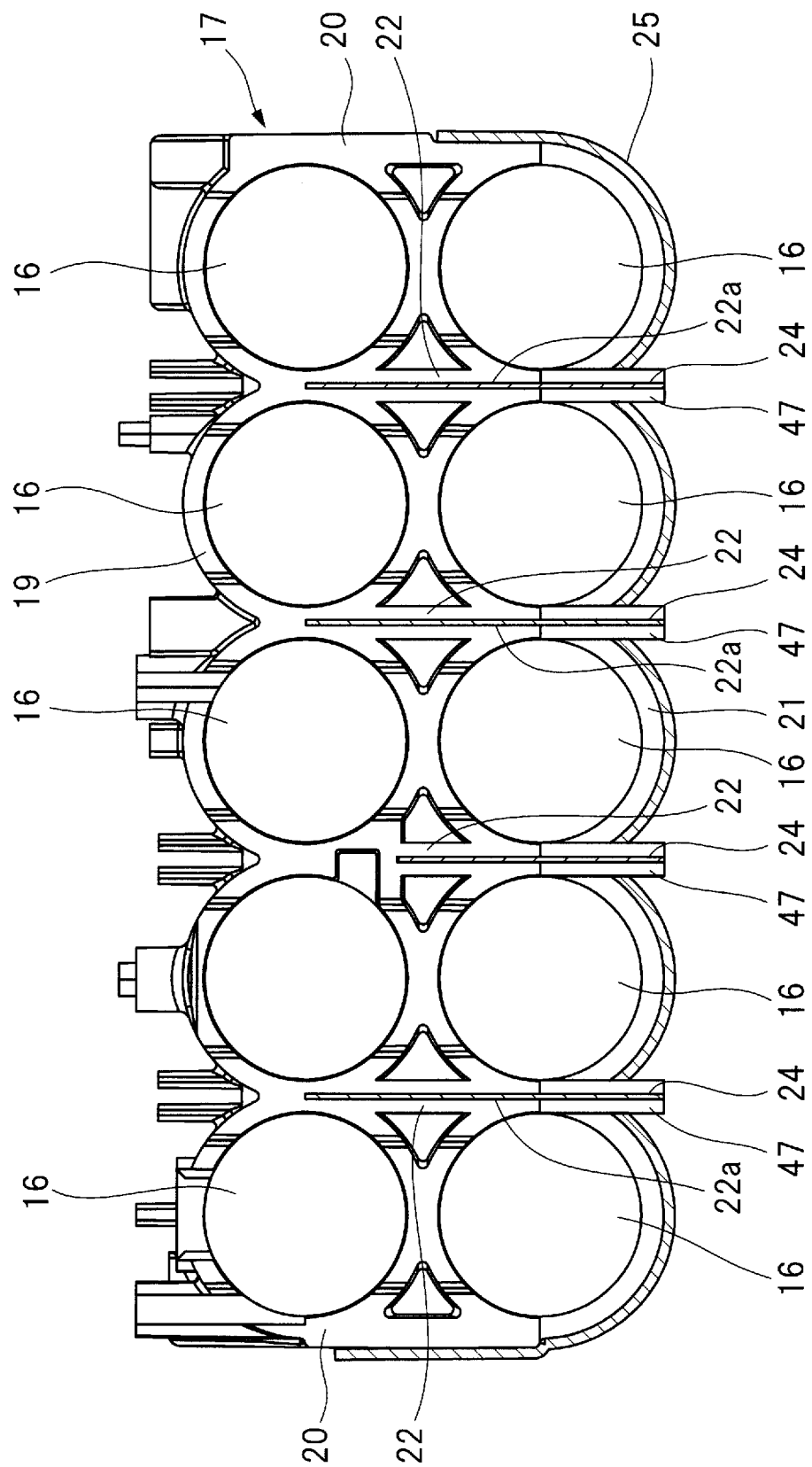
[図3]

図 3

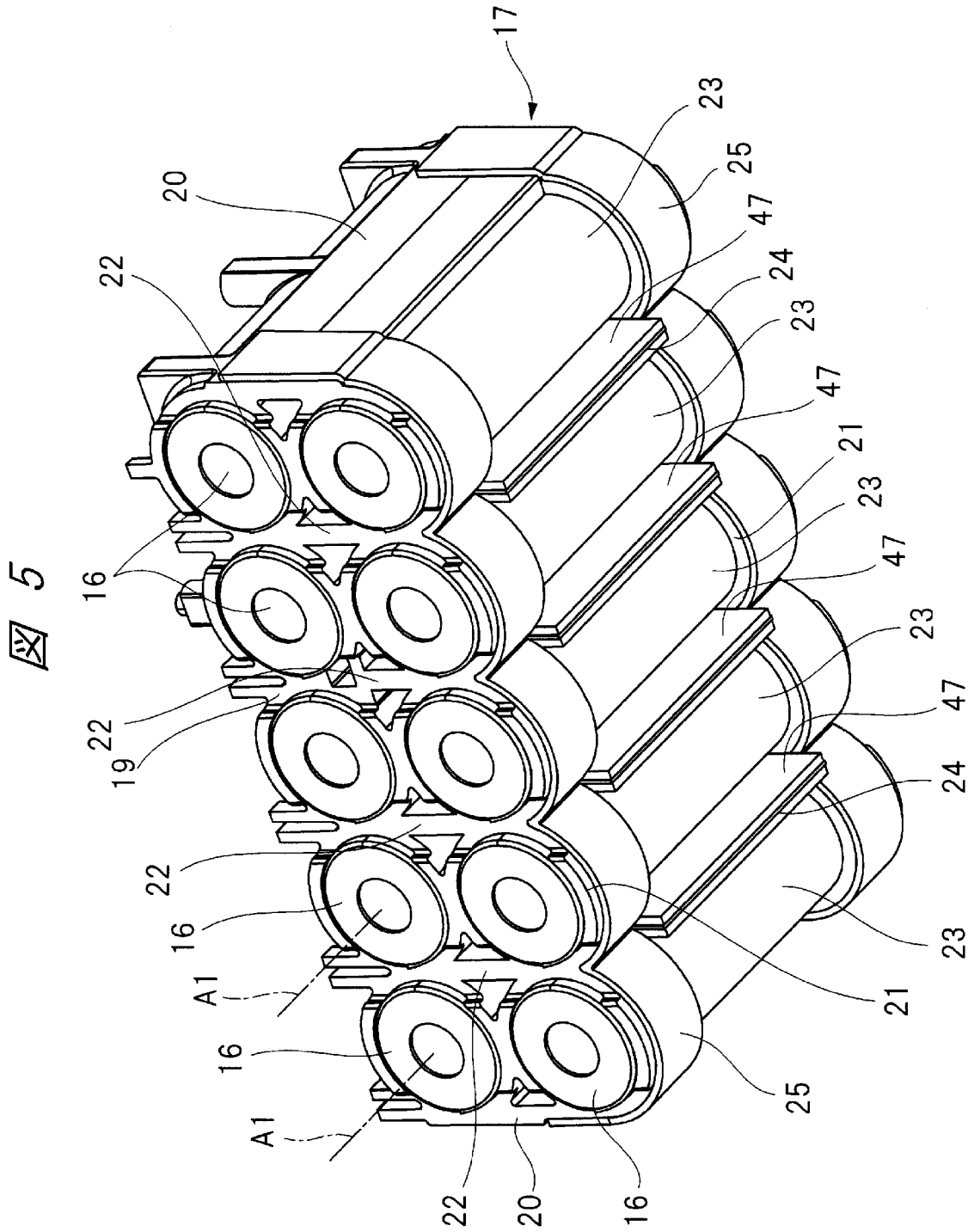


[図4]

図 4

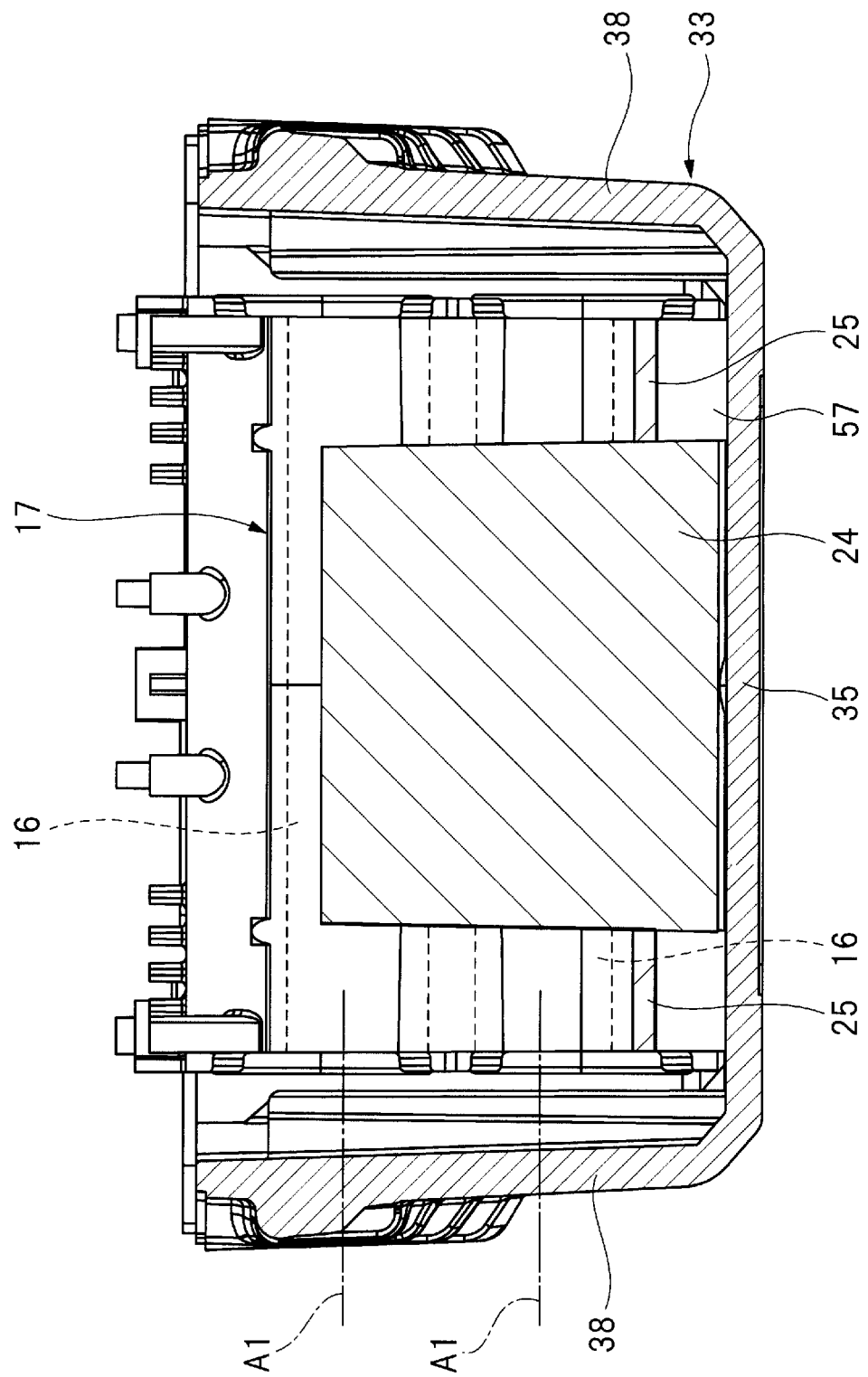


[図5]

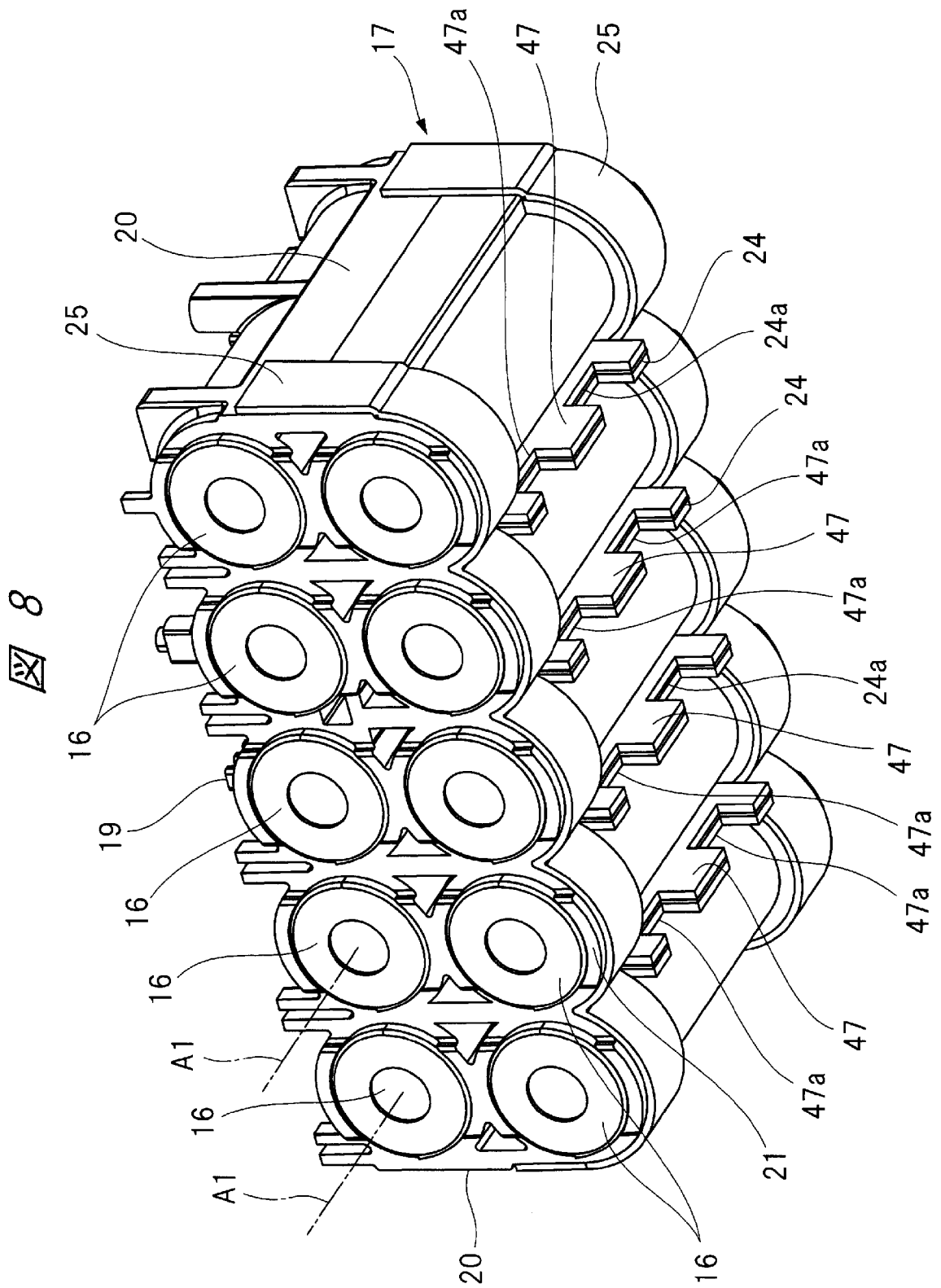


[図6]

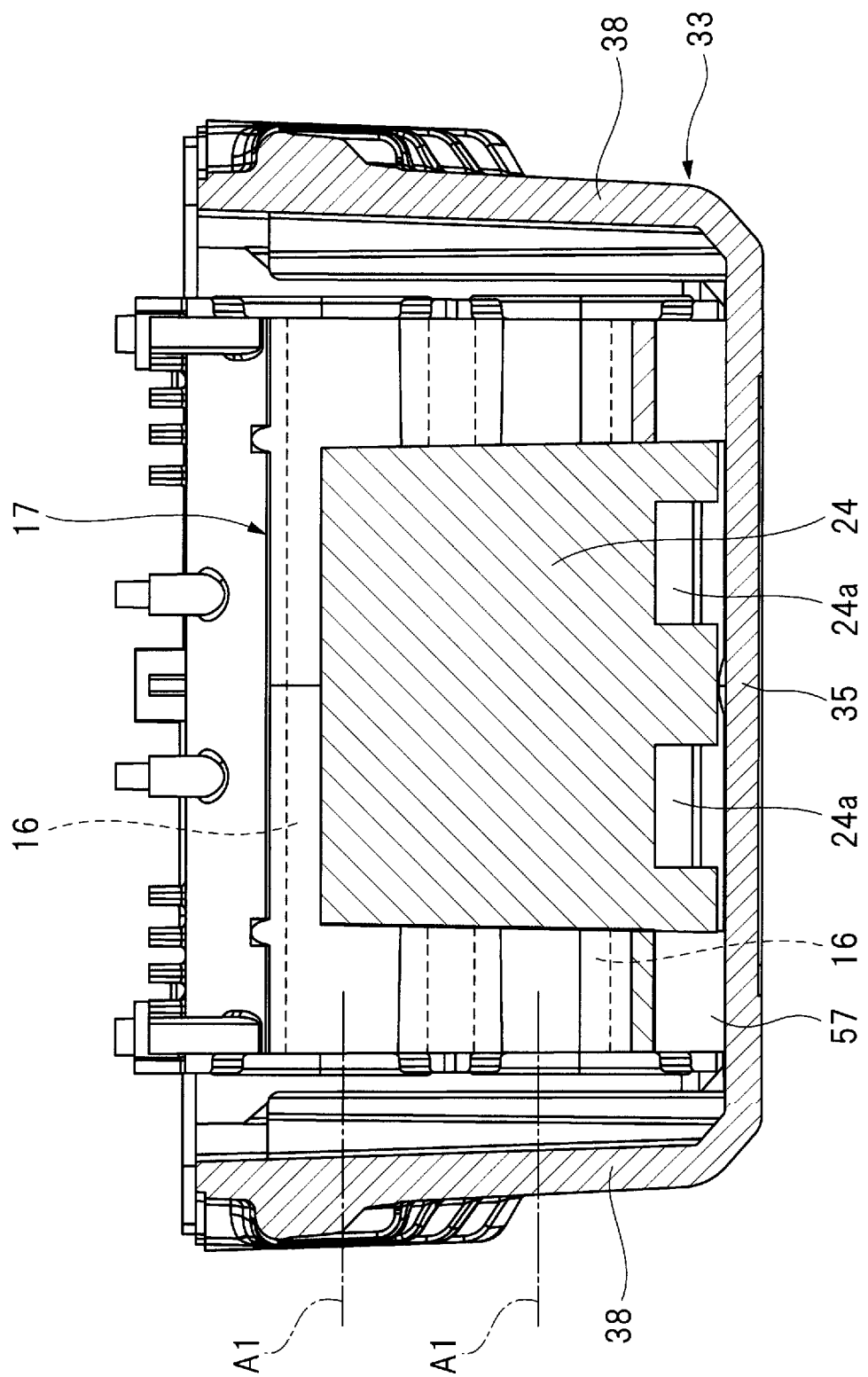
図 6



[図8]

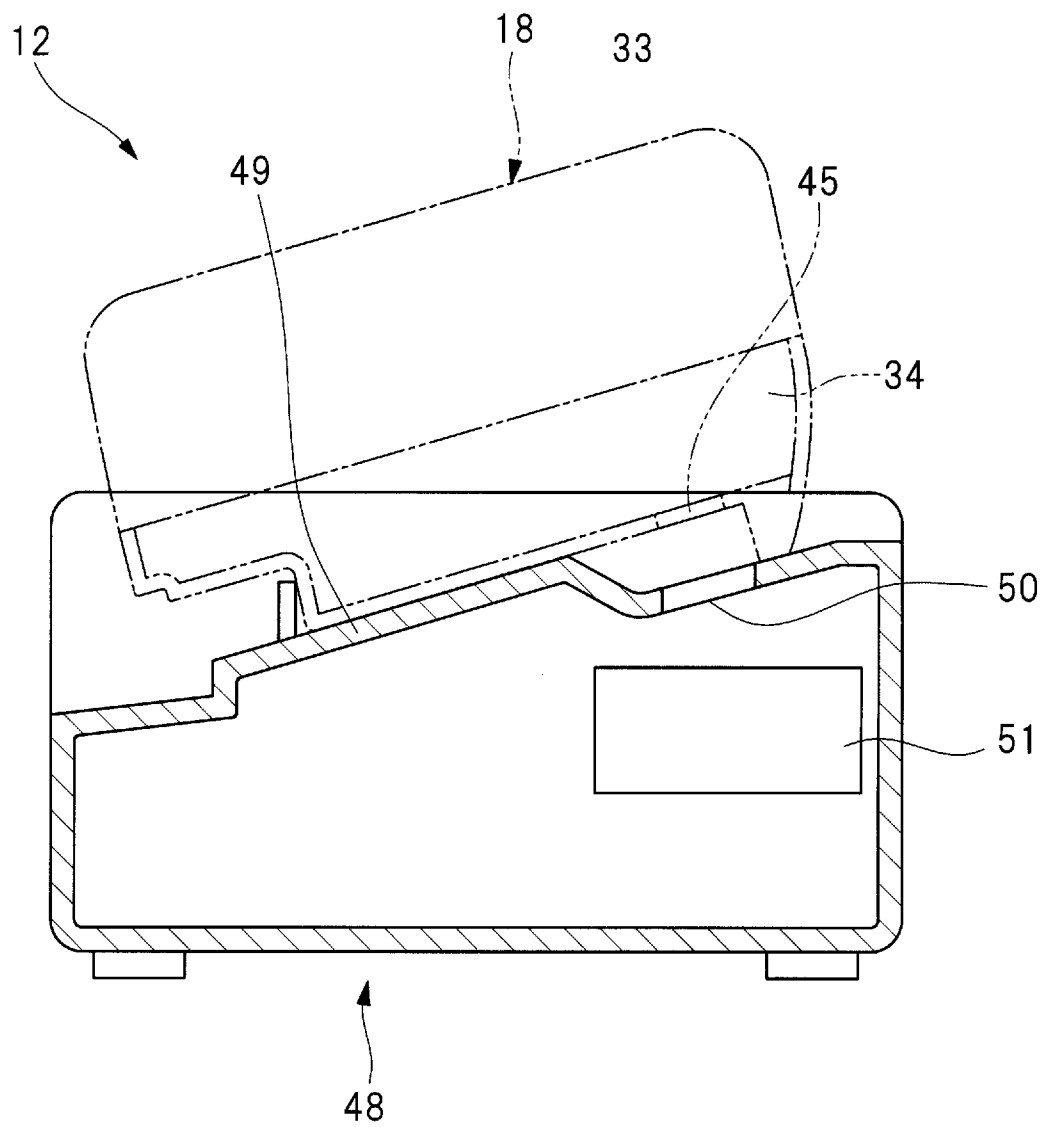


[図9]



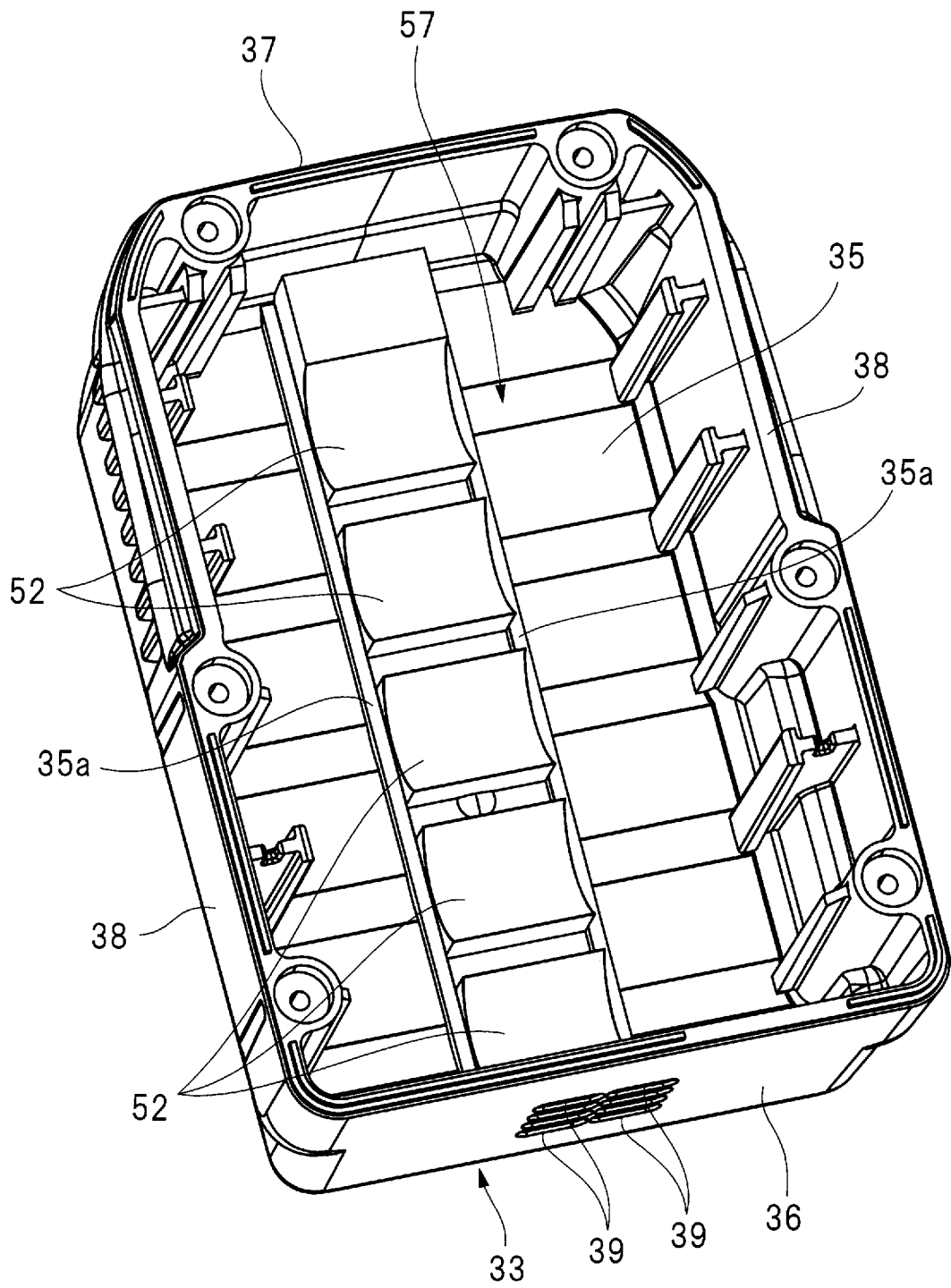
[図10]

図 10



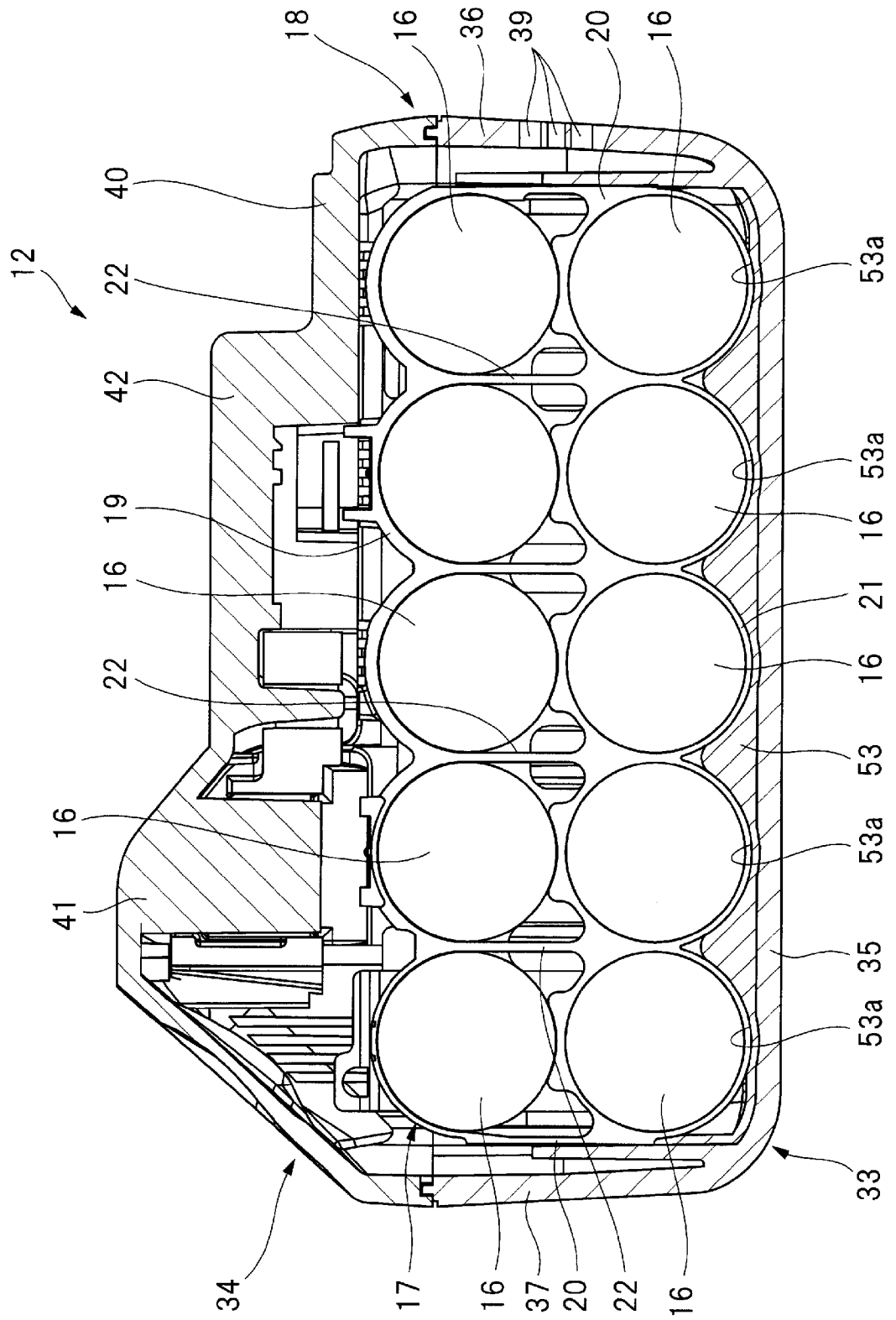
[図12]

図 12



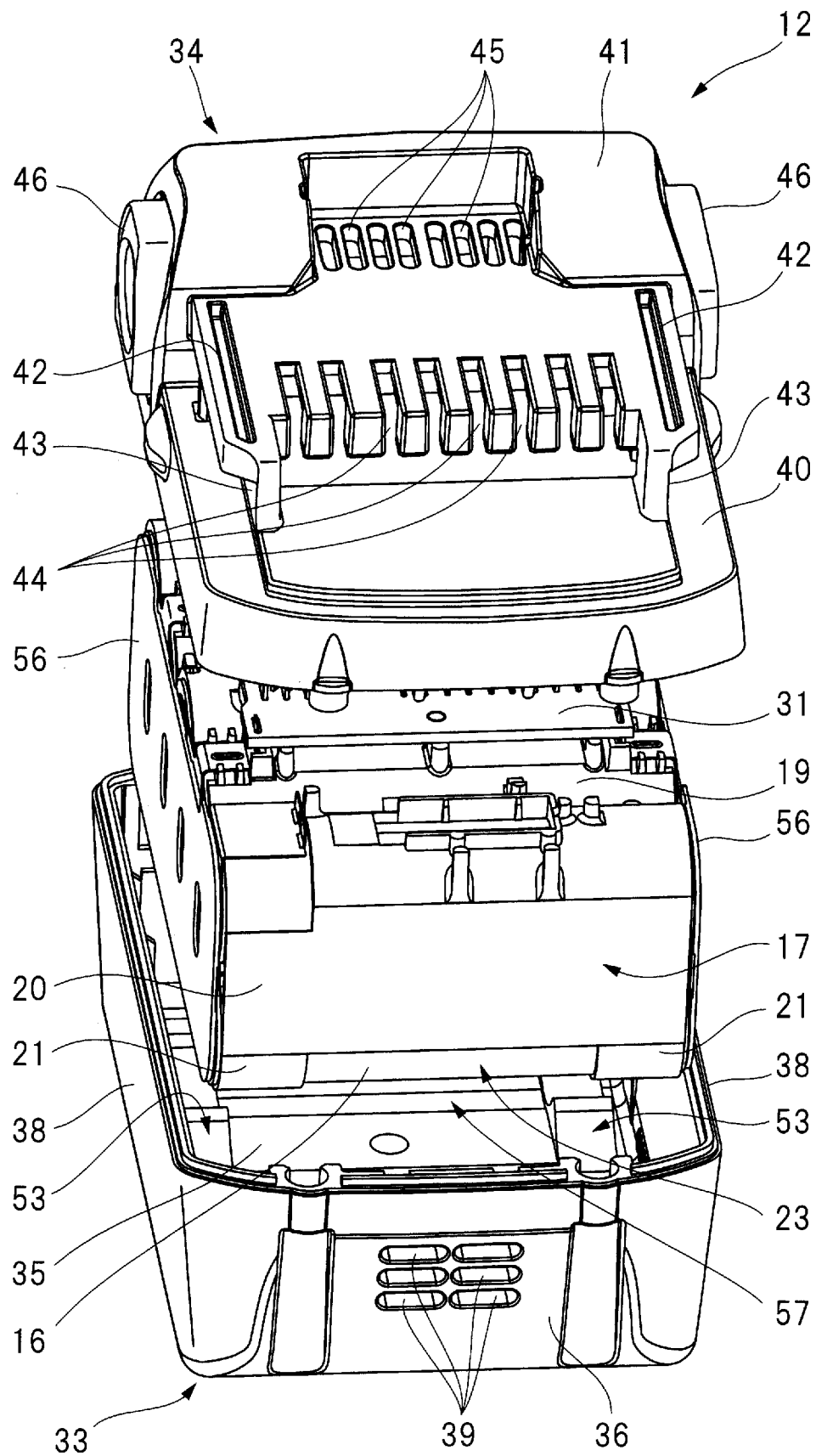
[図13]

図 13



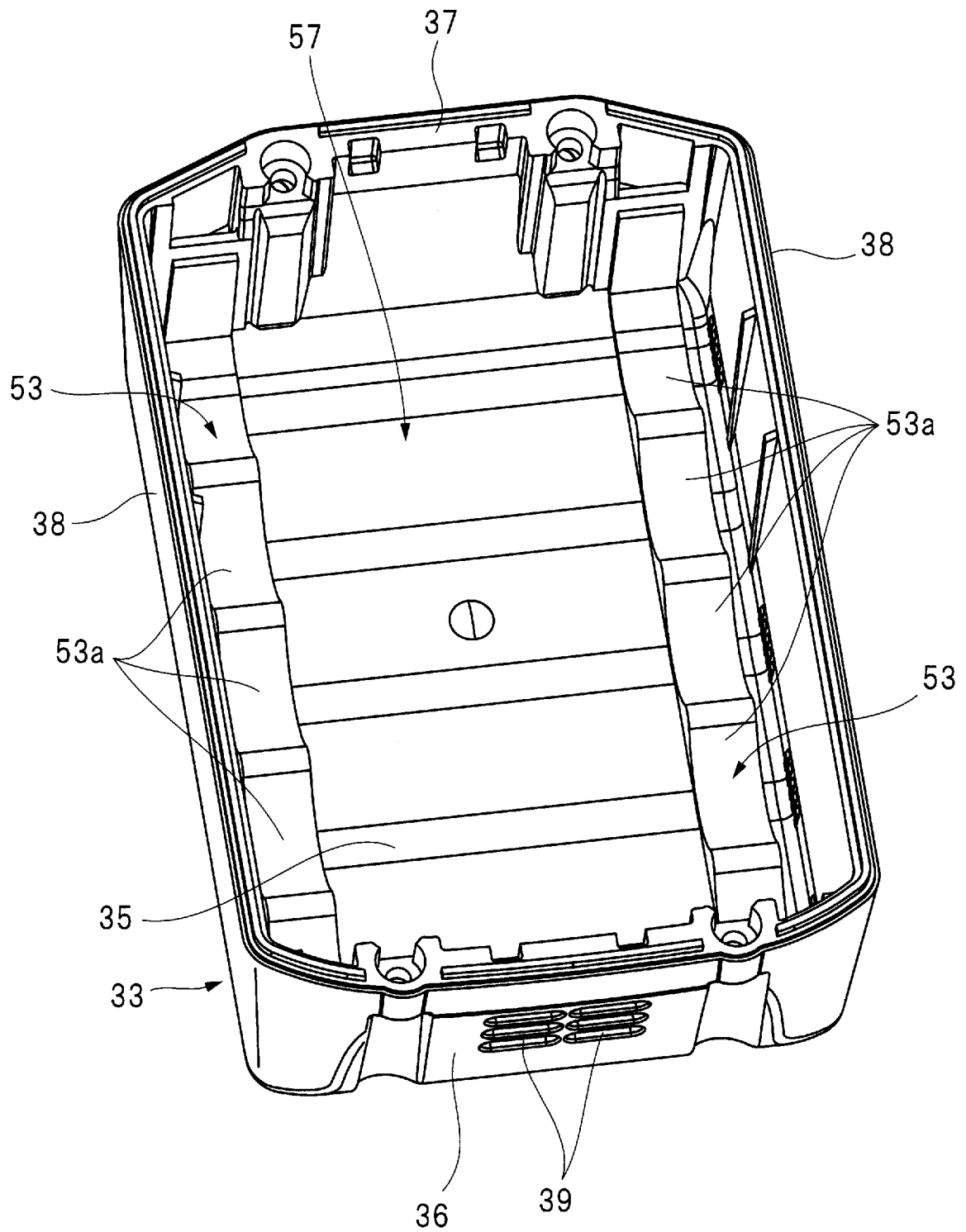
[図14]

図 14



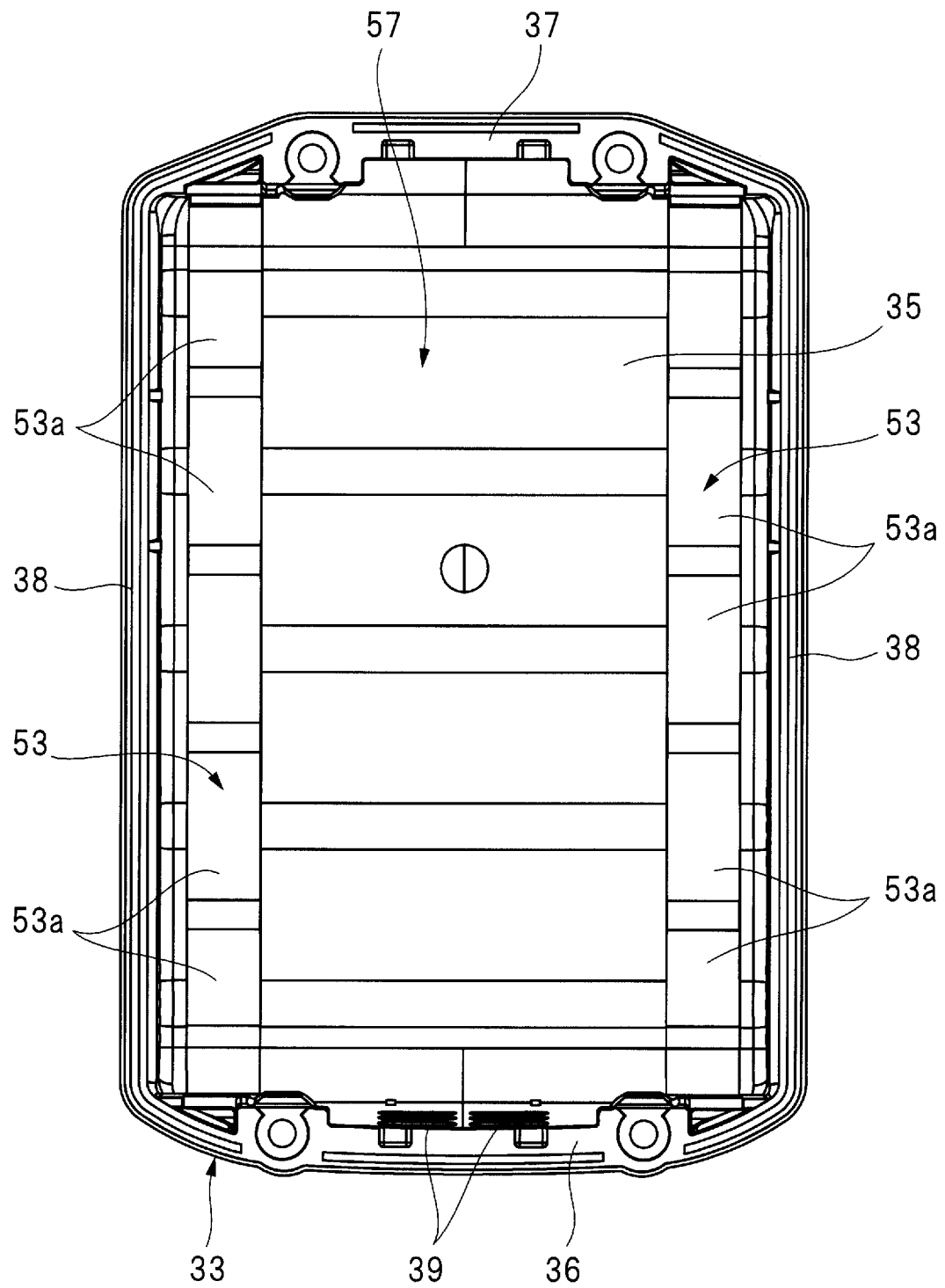
[図15]

図 15

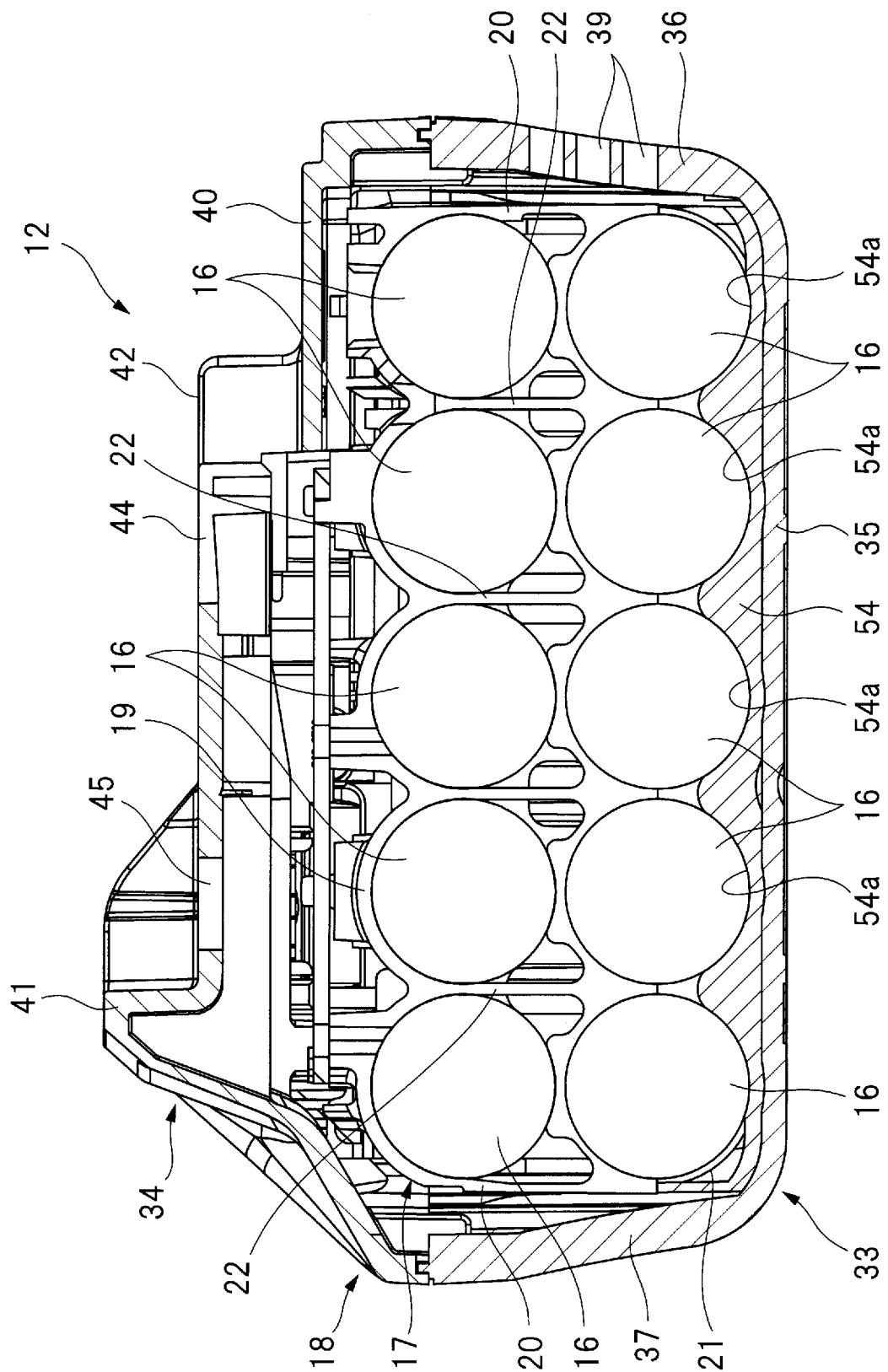


[図16]

図 16

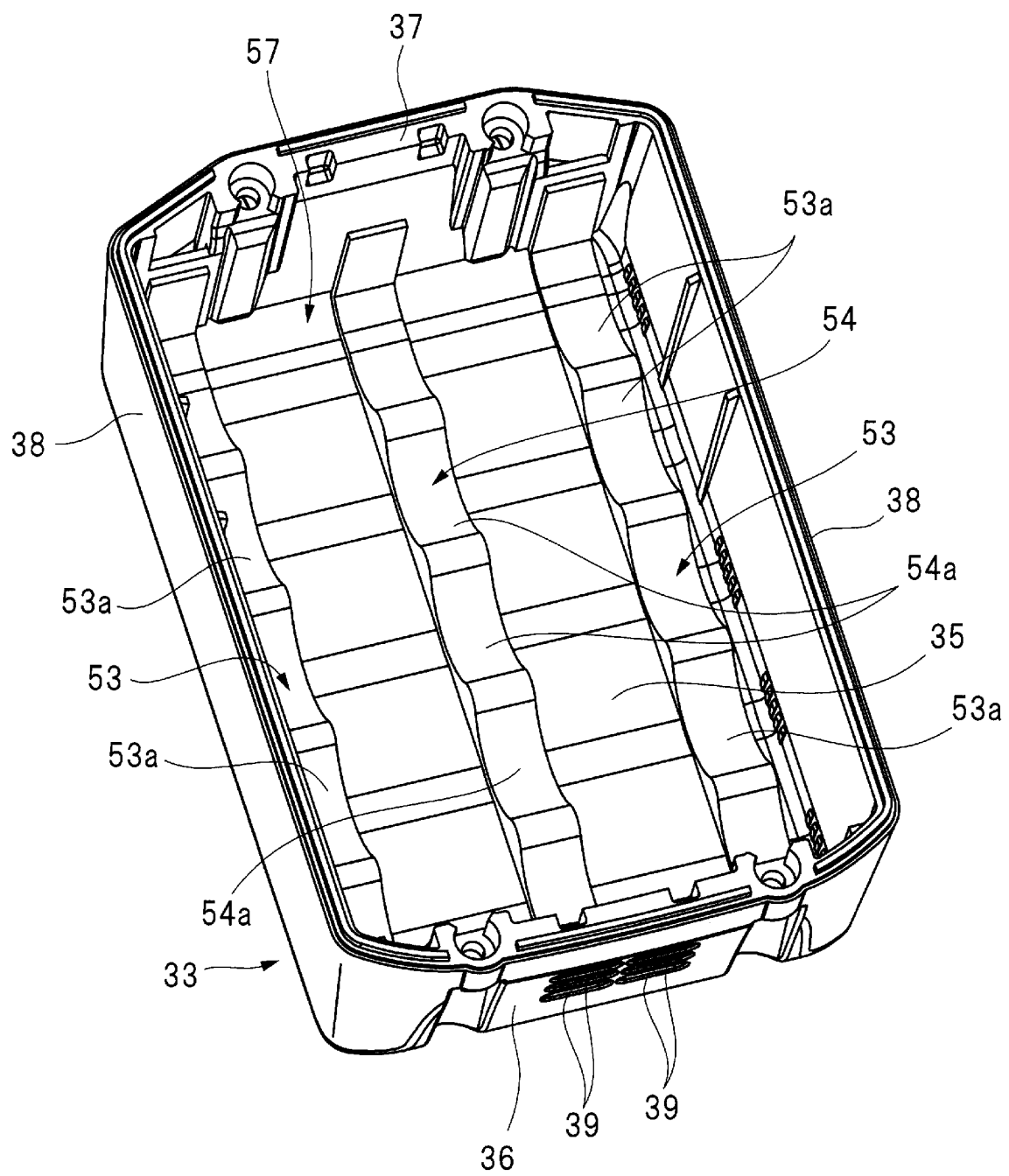


[図17]

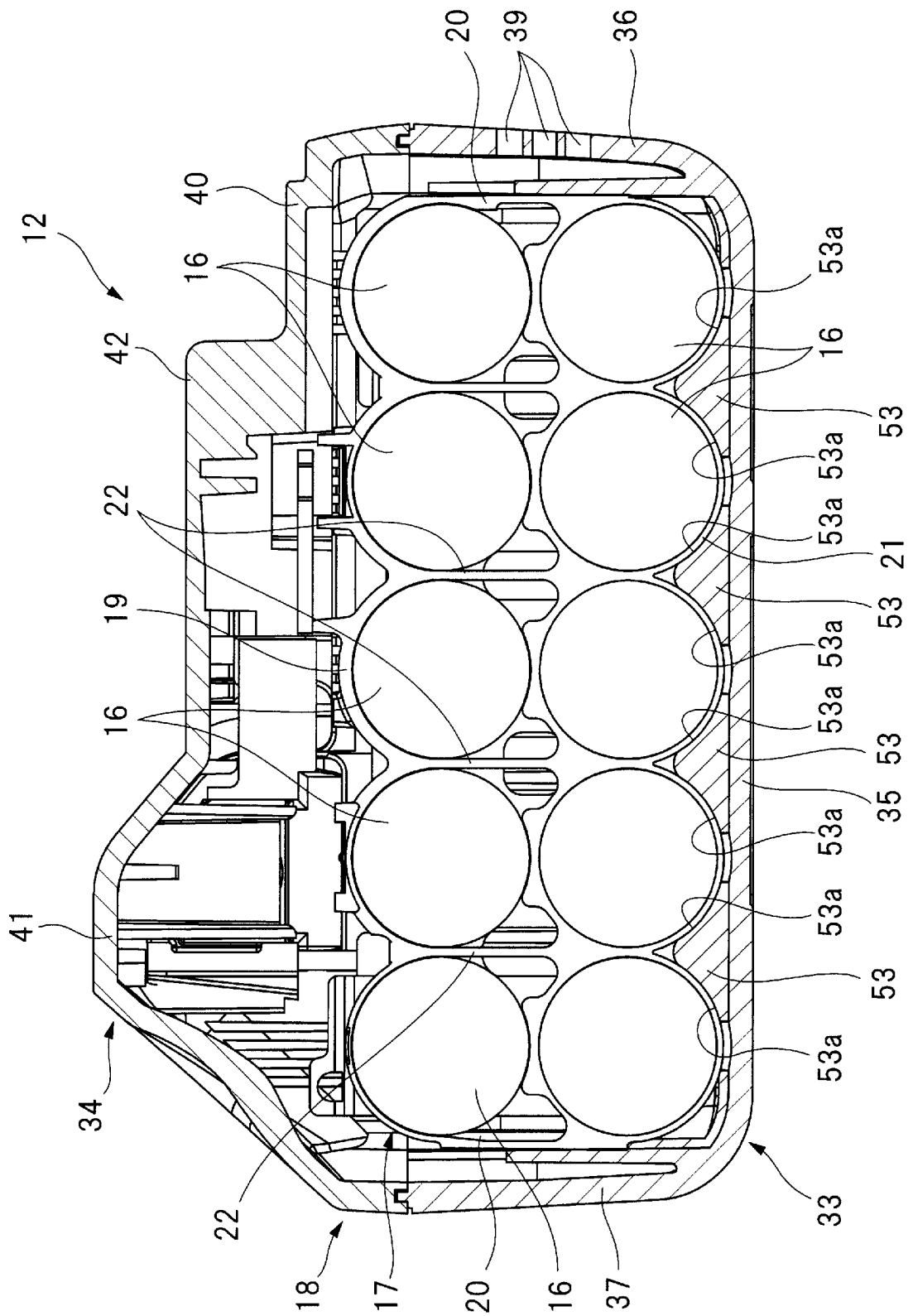


[図18]

 18

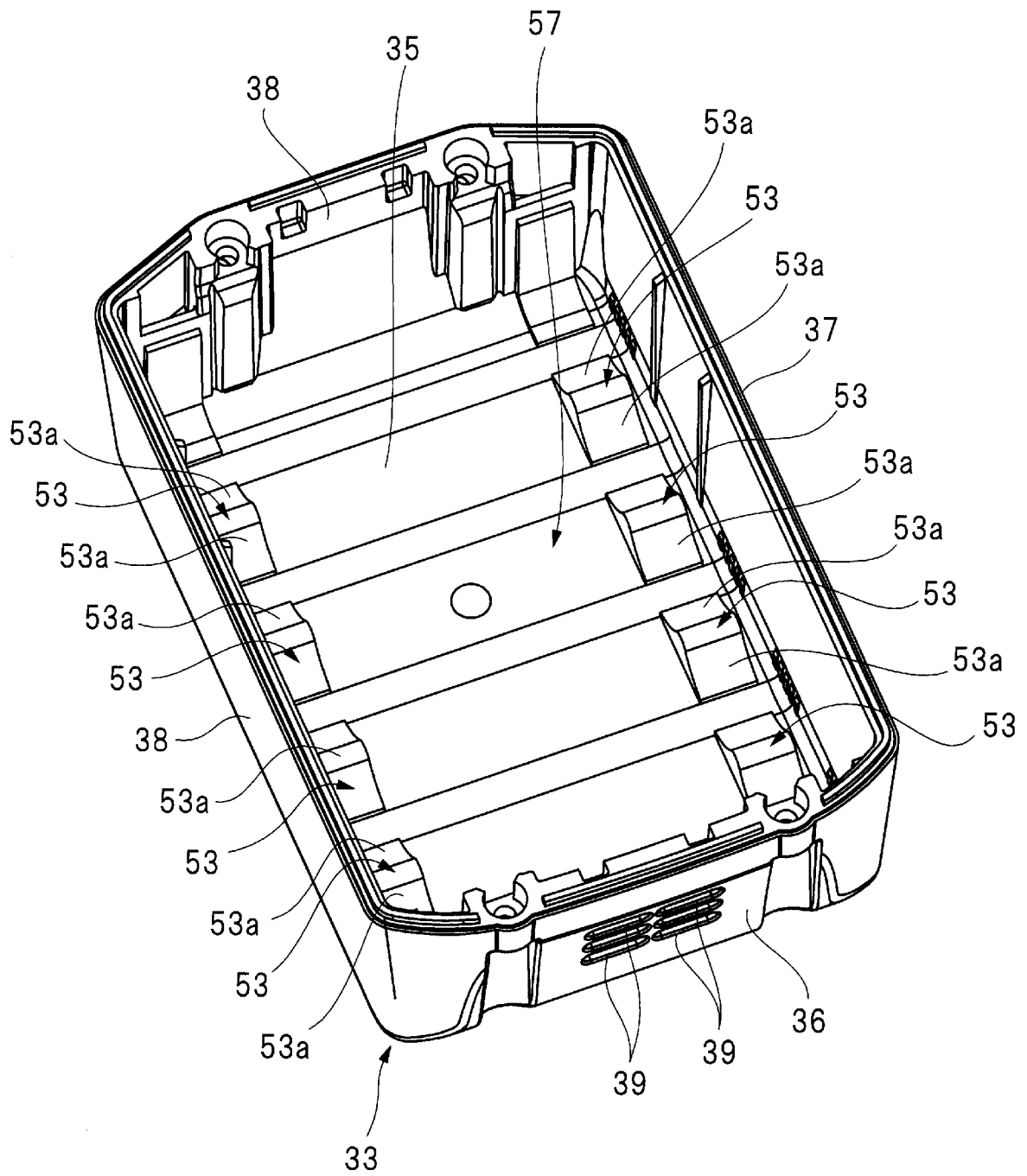


[図19]



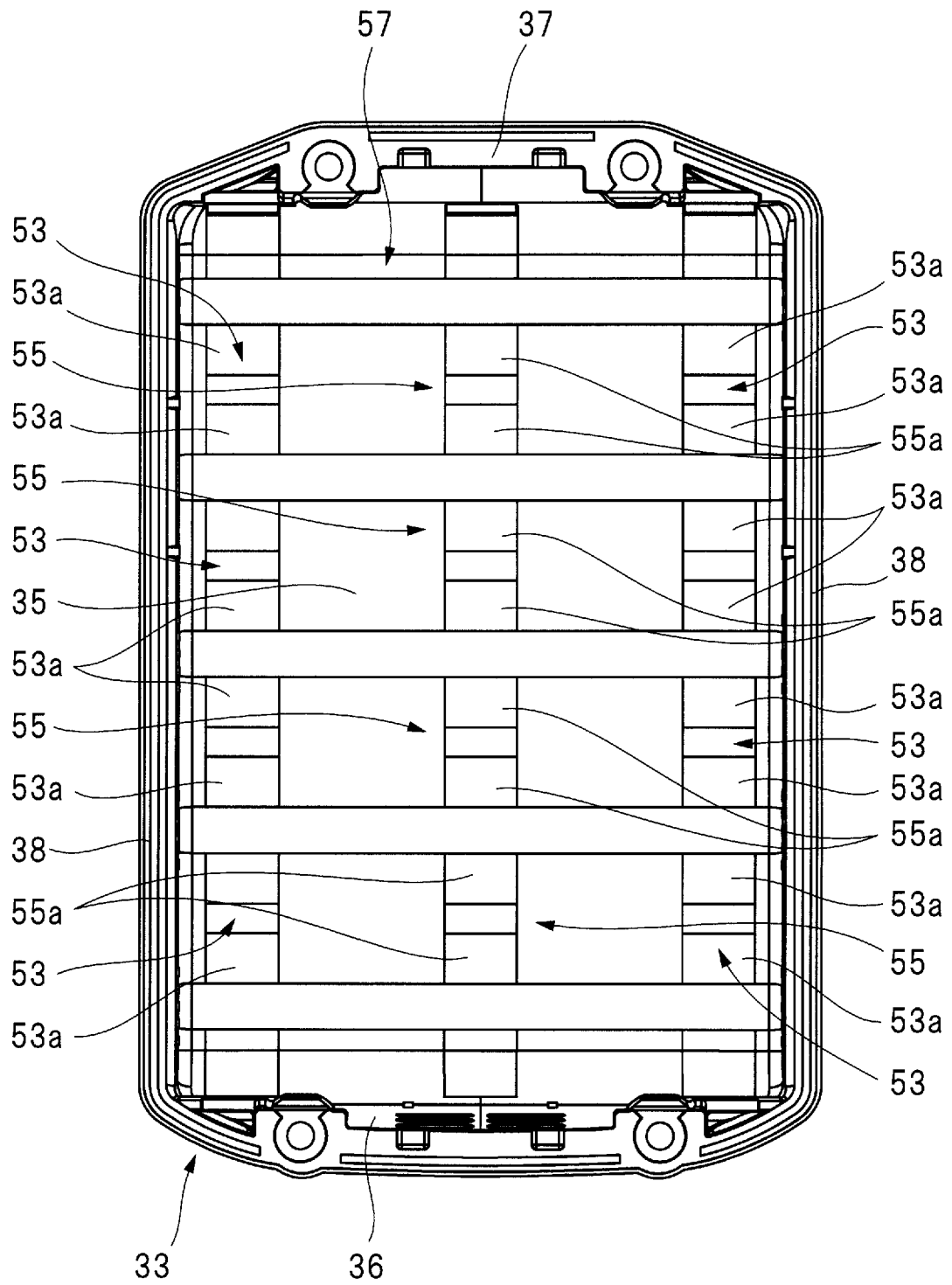
[図20]

図 20



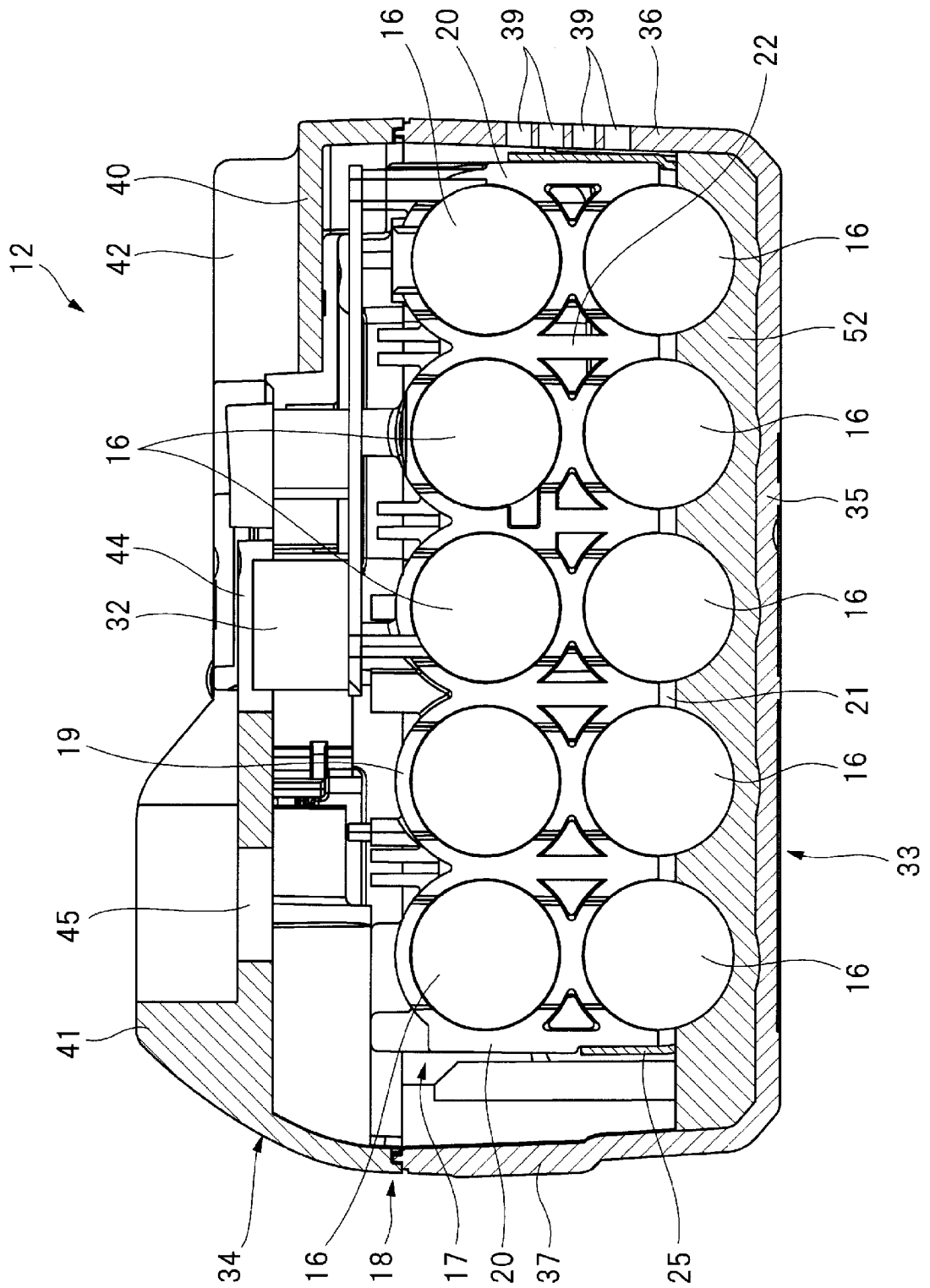
[図22]

図 22



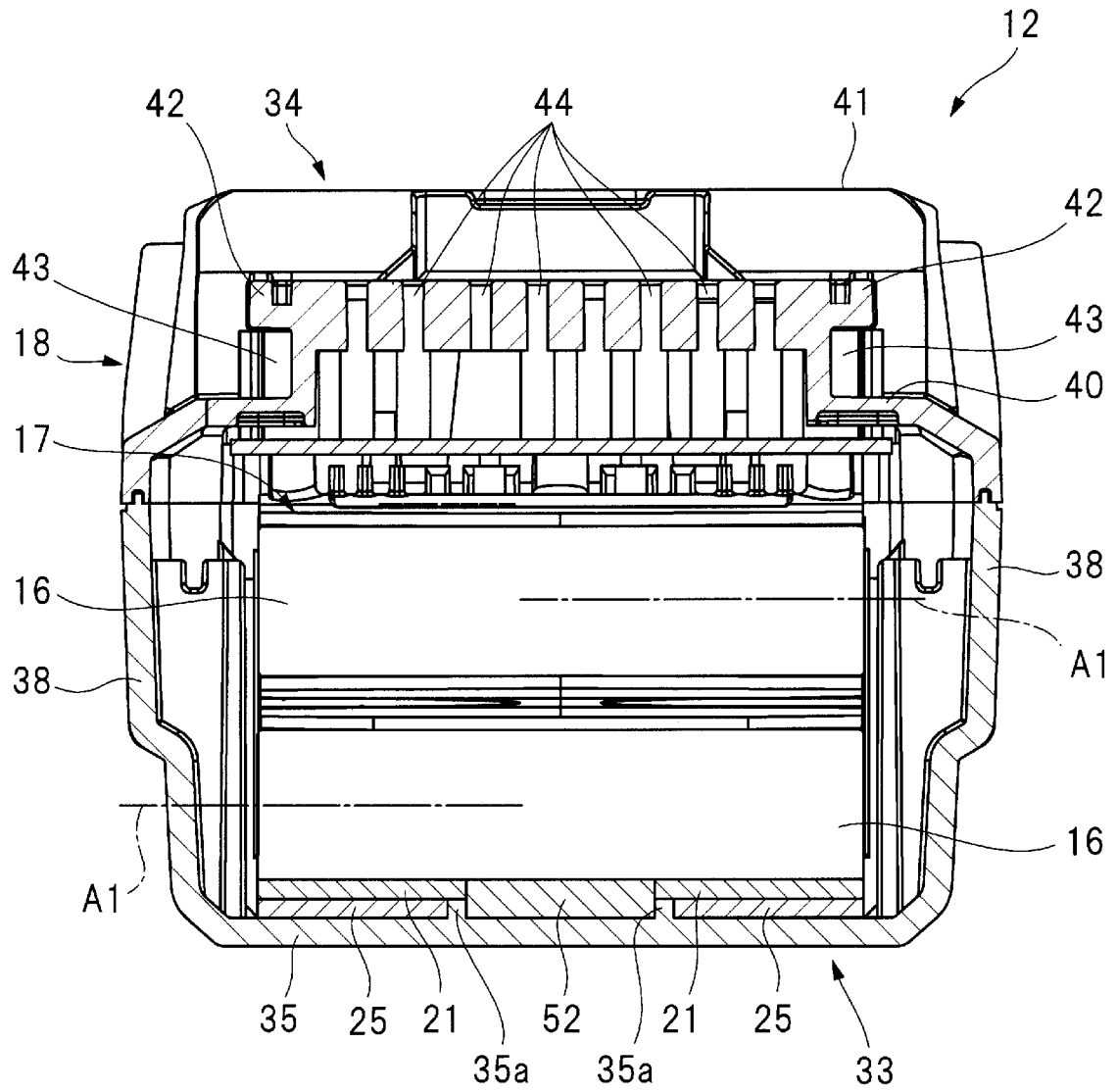
[図23]

図 23



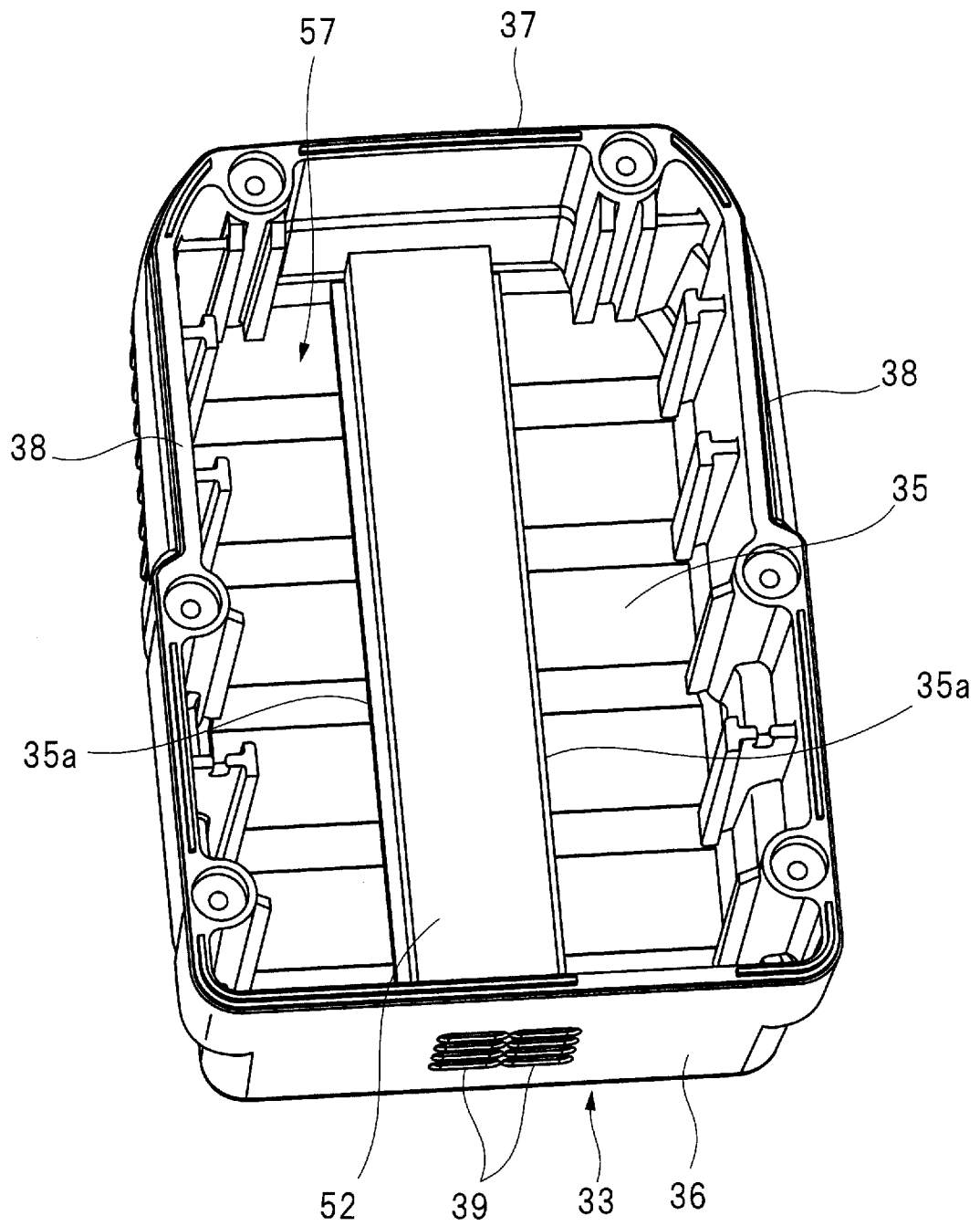
[図24]

図 24



[図25]

図 25



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078359

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/655(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i,
H01M10/6235(2014.01)i, H01M10/6556(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)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)

H01M10/60-10/667, 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.
X	JP 2010-92860 A (Samsung SDI Co., Ltd.), 22 April 2010 (22.04.2010), paragraphs [0017], [0028] to [0041]; fig. 1 to 3 & US 2010/0119928 A1 & EP 2178135 A1 & KR 10-2010-0039696 A & CN 101714645 A	1, 2, 4, 6, 14
X	JP 2010-67515 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0006], [0011], [0012], [0017] to [0020], [0023], [0026], [0027], [0029]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1, 4, 6, 9, 14

☒ 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
15 January 2015 (15.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078359

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2001-143768 A (Makita Corp.), 25 May 2001 (25.05.2001), entire text; fig. 1 to 13 & US 6566005 B1 & DE 10055158 A1 & DE 10066410 B4	15-18 1-4, 6, 9, 12, 13
Y	JP 2012-204129 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 22 October 2012 (22.10.2012), paragraphs [0029], [0033] to [0037]; fig. 1, 8, 9 (Family: none)	1-4, 6, 9, 12, 13
Y	JP 2004-146161 A (Sony Corp.), 20 May 2004 (20.05.2004), paragraphs [0009], [0012] to [0014], [0049] to [0060]; fig. 6 to 9 & US 2004/0137323 A1 & KR 10-2004-0036579 A & CN 1501524 A	1, 5, 7, 8, 10, 11, 14
Y	JP 2006-134800 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 25 May 2006 (25.05.2006), paragraphs [0007], [0012], [0016], [0025] to [0027]; fig. 2 (Family: none)	1, 5, 7, 8, 10, 11, 14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/655(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/613(2014.01)i, H01M10/6235(2014.01)i,
H01M10/6556(2014.01)i, H01M10/6563(2014.01)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. H01M10/60-10/667, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
X	JP 2010-92860 A（三星エスディアイ株式会社）2010.04.22, 段落【0017】、【0028】－【0041】、第1－3図 & US 2010/0119928 A1 & EP 2178135 A1 & KR 10-2010-0039696 A & CN 101714645 A	1, 2, 4, 6, 14
X	JP 2010-67515 A（三洋電機株式会社）2010.03.25, 段落【0006】、【0011】、【0012】、【0017】－ 【0020】、【0023】、【0026】、【0027】、【0029】、 第1－6図（ファミリーなし）	1, 4, 6, 9, 14

☒ 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

15.01.2015

国際調査報告の発送日

27.01.2015

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）

早川 卓哉

5 T

9295

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 2001-143768 A (株式会社マキタ) 2001.05.25, 全文, 第1-13図 & US 6566005 B1 & DE 10055158 A1 & DE 10066410 B4	15-18 1-4, 6, 9, 12, 13
Y	JP 2012-204129 A (日立マクセル株式会社) 2012.10.22, 段落【0029】、【0033】-【0037】、第1, 8, 9図 (ファミリーなし)	1-4, 6, 9, 12, 13
Y	JP 2004-146161 A (ソニー株式会社) 2004.05.20, 段落【0009】、【0012】-【0014】、【0049】- 【0060】、第6-9図 & US 2004/0137323 A1 & KR 10-2004-0036579 A & CN 1501524 A	1, 5, 7, 8, 10, 11, 14
Y	JP 2006-134800 A (三洋電機株式会社) 2006.05.25, 段落【0007】、【0012】、【0016】、【0025】- 【0027】、第2図 (ファミリーなし)	1, 5, 7, 8, 10, 11, 14