

(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  
2021年6月3日(03.06.2021)



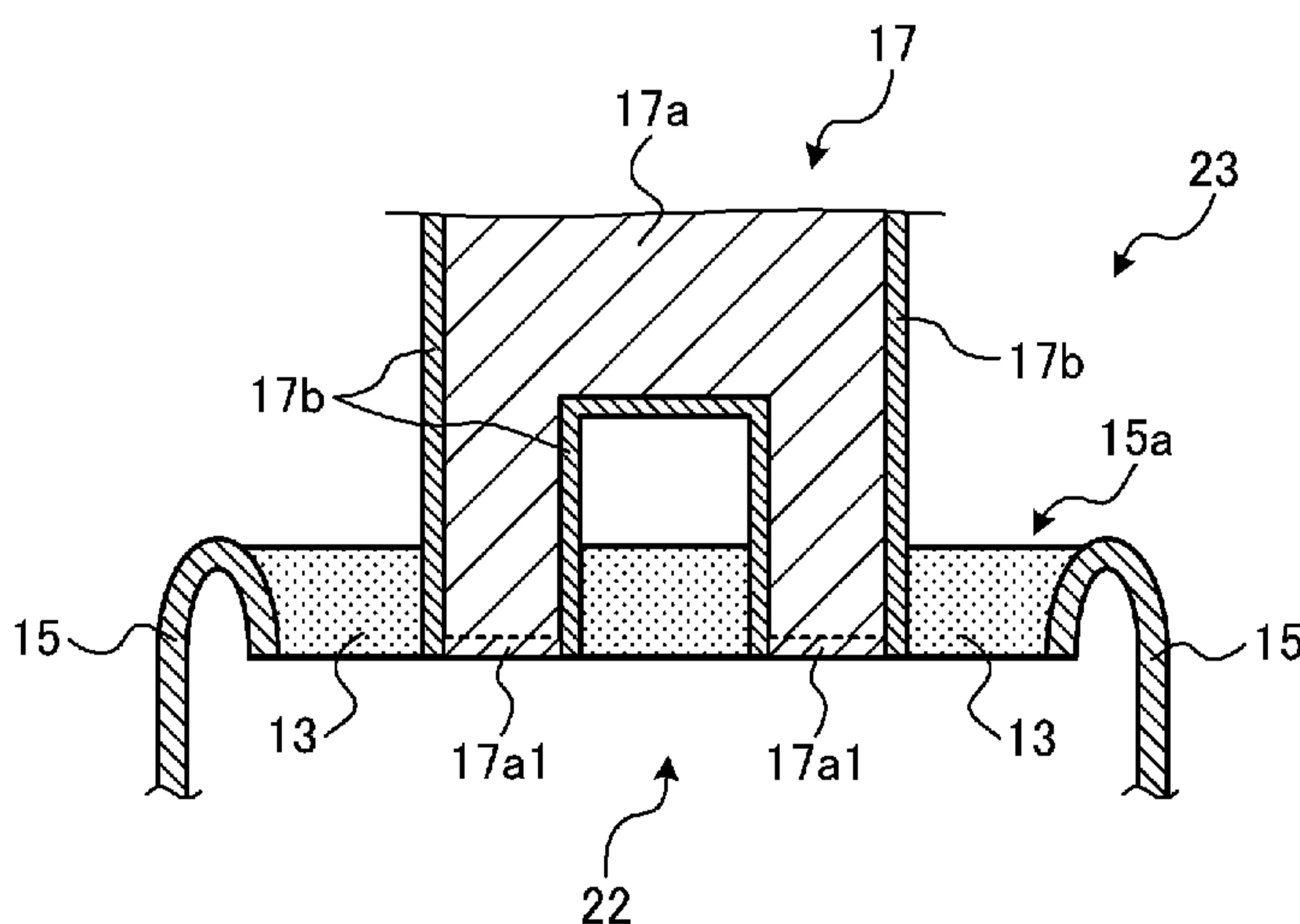
(10) 国際公開番号

WO 2021/106384 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01M 8/021 (2016.01) H01M 8/12 (2016.01)  
H01M 8/0228 (2016.01) H01M 8/2465 (2016.01)  
H01M 8/0236 (2016.01) H01M 8/2475 (2016.01)  
H01M 8/04 (2016.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP2020/038213
- (22) 国際出願日 : 2020年10月8日(08.10.2020)
- (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 2019-216805 2019年11月29日(29.11.2019) JP
- (71) 出願人: 京セラ株式会社 (KYOCERA CORPORATION) [JP/JP]; 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 山崎 晃治 (YAMAZAKI, Koji); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP). 古内 史人(FURUUCHI, Fumito); 〒6128501 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地 京セラ株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (JP).

(54) Title: CELL STACK DEVICE, MODULE, MODULE ACCOMMODATION DEVICE, AND METAL MEMBER

(54) 発明の名称: セルスタック装置、モジュール、モジュール収容装置および金属部材



(57) Abstract: A cell stack device (10) comprises a cell stack (11) and an end part current collection member (17). A plurality of cells (1) are arrayed in the cell stack (11). The end part current collection member (17) is positioned at the end part of the cell stack (11) in the array direction of the plurality of cells (1). Moreover, a surface of the end part current collection member (17) that is exposed to an oxide environment is covered with a coating material (17b) including manganese, and a surface of the end part current collection member (17) that is exposed to a reduction environment is

[続葉有]

WO 2021/106384 A1

(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, IT, JO, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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))

---

covered with a film differing from the coating material (17).

(57) 要約: セルスタック装置 (10) は、セルスタック (11) と、端部集電部材 (17) とを備える。セルスタック (11) は、複数個のセル (1) が配列される。端部集電部材 (17) は、複数個のセル (1) の配列方向におけるセルスタック (11) の端部に位置する。また、端部集電部材 (17) において酸化雰囲気に出る面が、マンガンを含む被覆材 (17b) で覆われ、端部集電部材 (17) において還元雰囲気に出る面が、被覆材 (17) とは異なる膜で覆われる。

## 明 細 書

発明の名称：

セルスタック装置、モジュール、モジュール収容装置および金属部材

### 技術分野

[0001] 本開示は、セルスタック装置、モジュール、モジュール収容装置および金属部材に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、次世代エネルギーとして、水素含有ガスなどの燃料ガスと空気などの酸素含有ガスとを用いて電力を得ることができるセルの1種である燃料電池セルが複数配列されて構成される燃料電池セルスタック装置が種々提案されている。

[0003] かかる燃料電池セルスタック装置では、たとえば、複数個の燃料電池セルの配列方向におけるセルスタックの端部に、金属材料で構成される端部集電部材が位置している（特許文献1参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2015-162357号公報

### 発明の概要

[0005] 実施形態の一態様に係るセルスタック装置は、セルスタックと、端部集電部材とを備える。セルスタックは、複数個のセルが配列される。端部集電部材は、前記複数個のセルの配列方向における前記セルスタックの端部に位置する。そして、前記端部集電部材において酸化雰囲気に露出する面が、マンガンを含む被覆材で覆われ、前記端部集電部材において還元雰囲気に露出する面が、前記被覆材とは異なる膜で覆われる。

### 図面の簡単な説明

[0006] [図1A]図1Aは、実施形態に係るセルの一例を示す横断面図である。

[図1B]図1Bは、実施形態に係るセルの一例を空気極側からみた側面図であ

る。

[図1C]図1 Cは、実施形態に係るセルの一例をインターコネクタ側からみた側面図である。

[図2A]図2 Aは、実施形態に係るセルスタック装置の一例を示す斜視図である。

[図2B]図2 Bは、図2 Aに示すX-X線の断面図である。

[図2C]図2 Cは、実施形態に係るセルスタック装置の一例を示す上面図である。

[図3]図3は、実施形態に係る端部集電部材を示す断面図である。

[図4]図4は、実施形態の変形例1に係る端部集電部材を示す断面図である。

[図5]図5は、実施形態の変形例2に係る端部集電部材を示す断面図である。

[図6]図6は、実施形態の変形例3に係る端部集電部材を示す断面図である。

[図7]図7は、実施形態の変形例4に係る端部集電部材を示す拡大断面図である。

[図8]図8は、実施形態の変形例5に係る端部集電部材を示す拡大断面図である。

[図9]図9は、実施形態の変形例6に係る端部集電部材を示す拡大断面図である。

[図10]図10は、実施形態の変形例7に係る端部集電部材を示す断面図である。

[図11]図11は、実施形態の変形例8に係る端部集電部材を示す断面図である。

[図12]図12は、実施形態の変形例9に係る端部集電部材を示す断面図である。

[図13]図13は、実施形態に係るモジュールの一例を示す外観斜視図である。

[図14]図14は、実施形態に係るモジュール収容装置の一例を概略的に示す分解斜視図である。

## 発明を実施するための形態

[0007] 以下、添付図面を参照して、本願の開示するセルスタック装置、モジュール、モジュール収容装置および金属部材の実施形態を詳細に説明する。なお、以下に示す実施形態によりこの開示が限定されるものではない。

[0008] また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。さらに、図面の相互間においても、互いの寸法の関係、比率などが異なる部分が含まれている場合がある。

[0009] 近年、次世代エネルギーとして、水素含有ガスなどの燃料ガスと空気などの酸素含有ガスとを用いて電力を得ることができるセルの1種である燃料電池セルが複数配列されて構成される燃料電池セルスタック装置が種々提案されている。

[0010] かかる燃料電池セルスタック装置では、たとえば、複数個の燃料電池セルの配列方向におけるセルスタックの端部に、金属材料で構成される端部集電部材が位置している。

[0011] しかしながら、上述の端部集電部材は、異なる部位で空気などの酸化雰囲気および水素含有ガスなどの還元雰囲気の両方に曝されることから、表面が一方の雰囲気に対する耐久性を備えていたとしても、他方の雰囲気に対しての耐久性に劣る場合があった。

[0012] そこで、上述の点を克服し、燃料電池セルスタック装置の耐久性を向上させることができる技術の実現が期待されている。

[0013] <セルの構成>

まず、図1A～図1Cを参照しながら、実施形態に係るセルスタック装置を構成するセルとして、固体酸化物形の燃料電池セルの例を用いて説明する。

[0014] 図1Aは、実施形態に係るセル1の一例を示す横断面図であり、図1Bは、実施形態に係るセル1の一例を空気極5側からみた側面図であり、図1Cは、実施形態に係るセル1の一例をインターコネクタ6側からみた側面図で

ある。なお、図1A～図1Cは、セル1の各構成の一部を拡大して示している。

[0015] 図1A～図1Cに示す例において、セル1は中空平板型で、細長い板状である。図1Bに示すように、セル1の全体を側面から見た形状は、たとえば、長さ方向Lの辺の長さが5cm～50cmで、この長さ方向Lに直交する幅方向Wの長さが1cm～10cmの長方形である。このセル1の全体の厚さ（厚み方向T）は1mm～5mmである。

[0016] 図1Aに示すように、セル1は、導電性の支持基板2と、素子部と、インターコネクタ6とを備えている。支持基板2は、一对の対向する第1平坦面n1、第2平坦面n2、およびかかる第1平坦面n1と第2平坦面n2とを接続する一对の円弧状の側面mを有する柱状である。

[0017] 素子部は、支持基板2の第1平坦面n1上に位置している。かかる素子部は、燃料極3と、固体電解質層4と、空気極5とを有している。また、図1Aに示す例では、セル1の第2平坦面n2上にインターコネクタ6が位置している。

[0018] また、図1Bに示すように、空気極5はセル1の下端まで延びていない。セル1の下端部では、固体電解質層4のみが第1平坦面n1の表面に露出している。また、図1Cに示すように、インターコネクタ6がセル1の下端まで延びていてもよい。セル1の下端部では、インターコネクタ6および固体電解質層4が表面に露出している。なお、図1Aに示すように、セル1の一对の円弧状の側面mにおける表面では、固体電解質層4が露出している。インターコネクタ6は、セル1の下端まで延びていなくてもよい。

[0019] 以下、セル1を構成する各構成部材について説明する。

[0020] 支持基板2は、ガスが流れるガス流路2aを内部に有している。図1Aにおいては、長さ方向に沿って延びる6つのガス流路2aを有する例を示している。支持基板2は、ガス透過性を有し、燃料ガスを燃料極3まで透過させる。図1Aに示す支持基板2は、導電性を有する。支持基板2は、素子部で発生した電気を、インターコネクタ6を介して集電する。

- [0021] 支持基板 2 の材料は、たとえば、鉄族金属成分および無機酸化物を含む。支持基板 2 の材料のうち鉄族金属成分は、たとえば、Ni および／または NiO であってもよい。支持基板 2 の材料のうち無機酸化物は、たとえば、特定の希土類元素酸化物であってもよい。
- [0022] 燃料極 3 の材料には、一般的に公知のものを使用することができる。燃料極 3 の材料には、多孔質の導電性セラミックス、たとえば酸化カルシウム、酸化マグネシウム、または希土類元素酸化物が固溶している  $ZrO_2$  と Ni および／または NiO とを含むセラミックスなどを用いてもよい。この希土類元素酸化物としては、たとえば、 $Y_2O_3$  などが用いられる。
- [0023] 以下、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、または希土類元素酸化物が固溶している  $ZrO_2$  を安定化ジルコニアと称する。本開示において、安定化ジルコニアは、部分安定化ジルコニアも含む。
- [0024] 固体電解質層 4 は、電解質であり、燃料極 3 と空気極 5 との間のイオンの橋渡しをする。同時に、固体電解質層 4 は、ガス遮断性を有し、燃料ガスと酸素含有ガスとのリークを生じ難くする。
- [0025] 固体電解質層 4 の材料は、たとえば、3～15 モル％の希土類元素酸化物が固溶した  $ZrO_2$  である。この希土類元素酸化物としては、たとえば、 $Y_2O_3$  などが用いられる。なお、上記特性を有する限りにおいては、固体電解質層 4 の材料に他の材料などを用いてもよい。
- [0026] 空気極 5 の材料は、一般的に空気極に用いられるものであれば特に制限はない。空気極 5 の材料は、たとえば、いわゆる  $ABO_3$  型のペロブスカイト型酸化物などの導電性セラミックスでもよい。
- [0027] 空気極 5 の材料は、たとえば、A サイトに Sr と La が共存する複合酸化物であってもよい。このような複合酸化物の例としては、 $La_xSr_{1-x}Co_yFe_{1-y}O_3$ 、 $La_xSr_{1-x}MnO_3$ 、 $La_xSr_{1-x}FeO_3$ 、 $La_xSr_{1-x}CoO_3$  などが挙げられる。なお、 $x$  は  $0 < x < 1$ 、 $y$  は  $0 < y < 1$  である。
- [0028] また、空気極 5 は、ガス透過性を有している。空気極 5 の開気孔率は 20 % 以上、特に 30 %～50 % の範囲であってもよい。

[0029] インターコネクタ 6 の材料には、ランタンクロマイト系のペロブスカイト型酸化物 ( $\text{LaCrO}_3$ 系酸化物)、ランタンストロンチウムチタン系のペロブスカイト型酸化物 ( $\text{LaSrTiO}_3$ 系酸化物) などを用いてもよい。これらの材料は、導電性を有し、かつ水素含有ガスなどの燃料ガスおよび空気などの酸素含有ガスと接触しても還元も酸化もされない。

[0030] また、インターコネクタ 6 は、緻密質であり、支持基板 2 の内部に位置するガス流路 2 a を流通する燃料ガス、および支持基板 2 の外側を流通する酸素含有ガスのリークを生じ難くする。インターコネクタ 6 は、93%以上、特に95%以上の相対密度を有していてもよい。

[0031] <セルスタック装置の構成>

次に、上述したセル 1 を用いた本実施形態に係るセルスタック装置 10 について、図 2 A ~ 図 2 C を参照しながら説明する。図 2 A は、実施形態に係るセルスタック装置 10 の一例を示す斜視図であり、図 2 B は、図 2 A に示す A - A 線の断面図であり、図 2 C は、実施形態に係るセルスタック装置 10 の一例を示す上面図である。

[0032] 図 2 A に示すように、セルスタック装置 10 は、セル 1 の厚み方向 T (図 1 A 参照) に配列 (積層) された複数個のセル 1 を有するセルスタック 11 と、固定部材 12 とを備える。

[0033] 固定部材 12 は、固定材 13 と、支持部材 14 とを有する。支持部材 14 は、セル 1 を支持する。固定材 13 は、セル 1 を支持部材 14 に固定する。また、支持部材 14 は、支持体 15 と、ガスタンク 16 とを有する。支持部材 14 である支持体 15 およびガスタンク 16 は、金属製であり導電性を有している。

[0034] 図 2 B に示すように、支持体 15 は、複数個のセル 1 の下端部が挿入される挿入孔 15 a を有している。複数個のセル 1 の下端部と挿入孔 15 a の内壁とは、固定材 13 で接合されている。

[0035] ガスタンク 16 は、挿入孔 15 a を通じて複数個のセル 1 に反応ガスを供給する開口部と、かかる開口部の周囲に位置する凹溝 16 a とを有する。支

持体 15 の外周の端部は、ガスタンク 16 の凹溝 16 a に充填された接合材 21 によって、ガスタンク 16 と接合されている。

[0036] 図 2 A に示す例では、支持部材 14 である支持体 15 とガスタンク 16 とで形成される内部空間 22 (図 2 B 参照) に燃料ガスが貯留される。ガスタンク 16 にはガス流通管 20 が接続されている。燃料ガスは、このガス流通管 20 を通じてガスタンク 16 に供給され、ガスタンク 16 からセル 1 の内部のガス流路 2 a (図 1 A 参照) に供給される。ガスタンク 16 に供給される燃料ガスは、後述する改質器 82 (図 13 参照) で生成される。

[0037] 水素リッチな燃料ガスは、原燃料を水蒸気改質などすることによって生成することができる。水蒸気改質により燃料ガスを生成する場合には、燃料ガスが水蒸気を含む。

[0038] 図 2 A に示す例は、2 列のセルスタック 11、2 つの支持体 15、およびガスタンク 16 を備えている。2 列のセルスタック 11 は、それぞれ複数個のセル 1 を有する。各セルスタック 11 は、各支持体 15 に固定されている。ガスタンク 16 は上面に 2 つの貫通孔を有している。各貫通孔には、各支持体 15 が配置されている。内部空間 22 は、1 つのガスタンク 16 と、2 つの支持体 15 とで形成される。

[0039] 挿入孔 15 a の形状は、たとえば、上面視で長円形状である。挿入孔 15 a は、たとえば、セル 1 の配列方向すなわち厚み方向 T の長さが、セルスタック 11 の両端に位置する 2 つの端部集電部材 17 の間の距離よりも大きい。挿入孔 15 a の幅は、たとえば、セル 1 の幅方向 W (図 1 A 参照) の長さよりも大きい。

[0040] 図 2 B に示すように、挿入孔 15 a の内壁とセル 1 の下端部との接合部には、固定材 13 が充填され、固化されている。これにより、挿入孔 15 a の内壁と複数個のセル 1 の下端部とがそれぞれ接合・固定され、また、セル 1 の下端部同士が接合・固定されている。各セル 1 のガス流路 2 a は、下端部で支持部材 14 の内部空間 22 と連通している。

[0041] 固定材 13 および接合材 21 は、導電性が低いものを用いることができる

。固定材 1 3 および接合材 2 1 の具体的な材料としては、非晶質ガラスなどを用いてもよく、特に結晶化ガラスなどを用いてもよい。

[0042] 結晶化ガラスとしては、たとえば、 $\text{SiO}_2\text{-CaO}$ 系、 $\text{MgO-B}_2\text{O}_3$ 系、 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-MgO}$ 系、 $\text{La}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ 系、 $\text{SiO}_2\text{-CaO-ZnO}$ 系などの材料のいずれかを用いてもよく、特に $\text{SiO}_2\text{-MgO}$ 系の材料を用いてもよい。

[0043] また、図 2 B に示すように、隣接するセル 1 の間には、隣接するセル 1 の間（より詳細には、一方のセル 1 の燃料極 3 と他方のセル 1 の空気極 5）を電氣的に直列に接続する導電部材 1 8 が介在している。隣接するセル 1 の間とは、より詳細には、隣接する一方のセル 1 の燃料極 3 ともう一方のセル 1 の空気極 5 との間である。

[0044] また、図 2 B に示すように、複数個のセル 1 の配列方向における最も外側に位置するセル 1 に、端部集電部材 1 7 が接続されている。端部集電部材 1 7 は、セルスタック 1 1 の外側に突出する導電部 1 9 に接続されている。導電部 1 9 は、セル 1 の発電により生じた電気を集電して外部に引き出す機能を有する。なお、図 2 A では、端部集電部材 1 7、導電部材 1 8 および導電部 1 9 の図示を省略している。

[0045] また、図 2 C に示すように、セルスタック装置 1 0 は、2 つのセルスタック 1 1 A、1 1 B が直列に接続され、一つの電池として機能する。そのため、セルスタック装置 1 0 の導電部 1 9 は、正極端子 1 9 A と、負極端子 1 9 B と、接続端子 1 9 C とに区別される。

[0046] 正極端子 1 9 A は、セルスタック 1 1 が発電した電力を外部に出力する場合に正極として機能し、セルスタック 1 1 A における正極側の端部集電部材 1 7 に電氣的に接続される。負極端子 1 9 B は、セルスタック 1 1 が発電した電力を外部に出力する場合に負極として機能し、セルスタック 1 1 B における負極側の端部集電部材 1 7 に電氣的に接続される。

[0047] 接続端子 1 9 C は、セルスタック 1 1 A における負極側の端部集電部材 1 7 と、セルスタック 1 1 B における正極側の端部集電部材 1 7 とを電氣的に

接続する。

[0048] <端部集電部材の詳細>

つづいて、実施形態に係る端部集電部材 17 の詳細について、図 3 を参照しながら説明する。図 3 は、実施形態に係る端部集電部材 17 を示す断面図である。端部集電部材 17 は、金属部材の一例である。

[0049] 図 3 に示すように、端部集電部材 17 の一端（図では下端部）は、複数個のセル 1（図 2 B 参照）とともに挿入孔 15 a に挿入されており、かかる挿入孔 15 a において固定材 13 で固定されている。すなわち、端部集電部材 17 の一端（下端部）における側面は、固定材 13 と接している。

[0050] また、端部集電部材 17 の一端（下端部）における一部の面（たとえば、底面）は、支持部材 14（図 2 B 参照）で形成される内部空間 22 に露出している。かかる内部空間 22 は、上述のようにセル 1 の燃料極 3 が支持基板 2 を通じて接する空間であり、水素含有ガスなどの燃料ガスで満たされる。すなわち、内部空間 22 は、還元雰囲気である。

[0051] 一方で、端部集電部材 17 の一端（下端部）以外の面は、外部空間 23 に露出している。かかる外部空間 23 は、セル 1 の空気極 5 が露出する空間であり、空気などの酸素含有ガスで満たされる。すなわち、外部空間 23 は、酸化雰囲気である。

[0052] このような環境下で用いられる端部集電部材 17 は、図 3 に示すように、酸化雰囲気（外部空間 23）に露出する面が被覆材 17 b で覆われているとよい。かかる被覆材 17 b の材料は、たとえば、マンガン（Mn）を含有する導電性酸化物（たとえば、 $ZnMnCoO_4$ ）である。被覆材 17 b は、たとえば、電着塗装などによって母材 17 a の表面に形成される。なお、実施形態において、端部集電部材 17 の母材 17 a の材料は、たとえば、ステンレスである。

[0053] そして、かかる被覆材 17 b で端部集電部材 17 の表面を覆うことにより、高温動作時に母材 17 a に含まれるクロム（Cr）が酸化雰囲気（外部空間 23）に脱離することを抑制することができることから、端部集電部材 1

7の耐久性を高めることができる。

[0054] 一方で、被覆材17bが還元雰囲気（たとえば、内部空間22）に曝された場合、被覆材17bの構成元素であるマンガンが還元して被覆材17bから脱離することから、端部集電部材17の耐久性が低下する恐れがあった。

[0055] そこで、実施形態では、端部集電部材17において還元雰囲気（内部空間22）に曝される面（図では底面）を、被覆材17bとは異なる膜で覆うこととした。たとえば、実施形態では、還元雰囲気に曝される面が母材17aの自然酸化膜17a1で覆われている。

[0056] かかる自然酸化膜17a1の材料は、たとえば、酸化クロム（ $Cr_2O_3$ ）である。自然酸化膜17a1の構成元素は、還元雰囲気下でも還元反応を起こすことはほとんどない。

[0057] これにより、還元雰囲気（内部空間22）に露出する面から構成元素が脱離することを抑制することができる。したがって、実施形態によれば、端部集電部材17の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。

[0058] かかる自然酸化膜17a1は、たとえば、母材17aの表面全体に被覆材17bを形成した後、所定の箇所（ここでは、底面）を硫酸などでエッチングし、露出した母材17aの表面を酸化雰囲気中で高温処理することによって形成することができる。

[0059] そして、実施形態では、簡便に形成可能な自然酸化膜17a1で還元雰囲気に露出する面を覆うことにより、端部集電部材17を低コストで製造することができる。

[0060] <各種変形例>

つづいて、実施形態の各種変形例に係る端部集電部材17について、図4～図12を参照しながら説明する。図4は、実施形態の変形例1に係る端部集電部材17を示す断面図である。

[0061] 上述の実施形態では、端部集電部材17において還元雰囲気（内部空間22）に露出する面が自然酸化膜17a1で覆われた例について示したが、還

元雰囲気（還元雰囲気）に露出する面を覆う膜は自然酸化膜 17a1 に限られない。

[0062] たとえば、図4に示すように、還元雰囲気（内部空間22）に露出する面が還元防止膜17cで覆われてもよい。かかる還元防止膜17cの材料は、還元雰囲気下でも構成元素が還元反応を起こすことがほとんどない材料であり、たとえば、フォスフェイト、アルミナ（ $Al_2O_3$ ）などである。

[0063] かかる還元防止膜17cで底面を覆うことにより、還元雰囲気（内部空間22）に露出する面から構成元素が脱離することを抑制することができる。したがって、変形例1によれば、端部集電部材17の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。

[0064] また、変形例1では、ステンレス以外の材料を端部集電部材17の母材17aに用いることができることから、端部集電部材17の高性能化（たとえば、電気伝導率の向上）を実現することができる。

[0065] 図5は、実施形態の変形例2に係る端部集電部材17を示す断面図である。図5に示すように、変形例2に係る端部集電部材17は、還元雰囲気（内部空間22）に露出する面に加えて、固定材13と接する面も被覆材17bとは異なる膜で覆われている。

[0066] たとえば、図5の例では、還元雰囲気に露出する面および固定材13と接する面が、母材17aの自然酸化膜17a1で覆われている。

[0067] このように、被覆材17bとは異なる膜で固定材13と接する面を覆うことにより、高温動作時に被覆材17bの構成元素であるマンガンがガラス材料である固定材13に拡散して、被覆材17bにクラックなどが生じることを抑制することができる。

[0068] したがって、変形例2によれば、端部集電部材17の耐久性をさらに高めることができることから、セルスタック装置10の耐久性をさらに高めることができる。

[0069] また、変形例2では、簡便に形成可能な自然酸化膜17a1で還元雰囲気に露出する面および固定材13と接する面を覆うことができることから、端部集電部材17を低コストで製造することができる。

- [0070] 図6は、実施形態の変形例3に係る端部集電部材17を示す断面図である。上述の図5の例では、還元雰囲気中に露出する面および固定材13と接する面が自然酸化膜17a1で覆われた例について示したが、これらの面を覆う膜は自然酸化膜17a1に限られない。
- [0071] たとえば、図6に示すように、還元雰囲気中に露出する面および固定材13と接する面が還元防止膜17cで覆われてもよい。これにより、還元雰囲気中に露出する面および固定材13と接する面から構成元素が脱離することを抑制することができる。
- [0072] したがって、変形例3によれば、端部集電部材17の耐久性をさらに高めることができることから、セルスタック装置10の耐久性をさらに高めることができる。
- [0073] なお、図5および図6の例では、端部集電部材17の固定材13と接する面のすべてに自然酸化膜17a1または還元防止膜17cが位置した例を示した。一方で、本開示では、固定材13と接する面のうち還元雰囲気中に近接する部位だけに自然酸化膜17a1または還元防止膜17cが位置し、空気中に近接する部位には被覆材17bが位置してもよい。
- [0074] たとえば、図7に示すように、端部集電部材17の固定材13と接する面のうち、内部空間22側の面に自然酸化膜17a1が位置し、外部空間23側の面に被覆材17bが位置してもよい。図7は、実施形態の変形例4に係る端部集電部材17を示す拡大断面図である。
- [0075] また、図7に示す変形例4では、自然酸化膜17a1の固定材13に接する面17a2の表面粗さRaが、被覆材17bの固定材13に接する面17b1の表面粗さRaよりも大きくてもよい。
- [0076] このように、自然酸化膜17a1の固定材13に接する面17a2の表面粗さRaを大きくすることにより、剥離が生じやすい還元雰囲気側（すなわち、内部空間22側）において、端部集電部材17と固定材13との密着力を向上させることができる。
- [0077] また、被覆材17bの固定材13に接する面17b1の表面粗さRaを小

さくすることにより、C rの拡散が生じやすい酸化雰囲気側（すなわち、外部空間23側）における母材17aから固定材13へのC rの拡散を抑制することができる。

[0078] したがって、変形例4によれば、端部集電部材17の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。

[0079] また、変形例4では、自然酸化膜17a1の固定材13に接する面17a2の面積S1が、被覆材17bの固定材13に接する面17b1の面積S2よりも小さくてもよい。

[0080] これにより、高温動作時に母材17aに含まれるC rが被覆材17bを通じて酸化雰囲気（外部空間23）に脱離することを抑制しつつ、固定材13から端部集電部材17が剥離して燃料ガスのリークが生じることを抑制することができる。

[0081] したがって、変形例4によれば、端部集電部材17の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。

[0082] 図8は、実施形態の変形例5に係る端部集電部材17を示す拡大断面図である。図8に示すように、変形例5では、被覆材17bが、かかる被覆材17bの一端（下端部）17b2側に位置し、自然酸化膜17a1の面17a2と被覆材17bの面17b1とを接続する面17b3を有してもよい。かかる面17b3は、たとえば、被覆材17bの面17b1に対して傾斜するテーパ面である。

[0083] このように、被覆材17bが面17b3を有することにより、被覆材17bと固定材13との接触面積が増大する。これにより、端部集電部材17の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。

[0084] 図9は、実施形態の変形例6に係る端部集電部材17を示す拡大断面図である。図9に示すように、変形例6では、被覆材17bが、かかる被覆材17bの一端（下端部）17b2側に位置し、端部集電部材17から離れる方向に突出し、固定材13に面する突出部17b4を有してもよい。

- [0085] このように、被覆材 17b が突出部 17b4 を有することにより、被覆材 17b と固定材 13 との接触面積が増大する。これにより、端部集電部材 17 の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置 10 の耐久性を高めることができる。
- [0086] なお、図 8 および図 9 では、被覆材 17b が面 17b3 または突出部 17b4 を有するとして図示したが、被覆材 17b が面 17b3 および突出部 17b4 を有してもよい。
- [0087] 図 10 は、実施形態の変形例 7 に係る端部集電部材 17 を示す断面図である。ここまで説明した実施形態および変形例 1～6 では、端部集電部材 17 の一部が内部空間 22 に露出する場合について示したが、必ずしも端部集電部材 17 が内部空間 22 に露出しなくともよい。
- [0088] 図 10 では、端部集電部材 17 の全面が被覆材 17b で覆われるとともに、端部集電部材 17 の一端（図では下端部）が固定材 13 の内部に留まり、固定材 13 から内部空間 22 に突出していない場合について示している。
- [0089] このように、端部集電部材 17 を還元雰囲気（内部空間 22）に露出させないことにより、被覆材 17b の構成元素であるマンガンが還元して被覆材 17b から脱離することを抑制することができる。したがって、変形例 7 によれば、端部集電部材 17 の耐久性を高めることができることから、セルスタック装置 10 の耐久性を高めることができる。
- [0090] また、変形例 7 では、母材 17a の表面全体に被覆材 17b を形成した後、エッチング処理などを実施する必要がないことから、端部集電部材 17 を低コストで製造することができる。
- [0091] 図 11 は、実施形態の変形例 8 に係る端部集電部材 17 を示す断面図である。図 11 に示すように、変形例 8 に係る端部集電部材 17 は、固定材 13 と接する面が被覆材 17b とは異なる膜で覆われている。たとえば、図 11 の例では、固定材 13 と接する面が母材 17a の自然酸化膜 17a1 で覆われている。
- [0092] このように、被覆材 17b とは異なる膜で固定材 13 と接する面を覆うこ

とにより、高温動作時に被覆材 17 b の構成元素であるマンガンがガラス材料である固定材 13 に拡散して、被覆材 17 b にクラックなどが生じることを抑制することができる。

[0093] したがって、変形例 8 によれば、端部集電部材 17 の耐久性をさらに高めることができることから、セルスタック装置 10 の耐久性をさらに高めることができる。

[0094] 図 12 は、実施形態の変形例 9 に係る端部集電部材 17 を示す断面図である。上述の図 11 の例では、固定材 13 と接する面が自然酸化膜 17 a 1 で覆われた例について示したが、固定材 13 と接する面を覆う膜は自然酸化膜 17 a 1 に限られない。

[0095] たとえば、図 12 に示すように、固定材 13 と接する面が還元防止膜 17 c で覆われてもよい。これにより、高温動作時に被覆材 17 b の構成元素であるマンガンがガラス材料である固定材 13 に拡散して、被覆材 17 b にクラックなどが生じることを抑制することができる。

[0096] したがって、変形例 9 によれば、端部集電部材 17 の耐久性をさらに高めることができることから、セルスタック装置 10 の耐久性をさらに高めることができる。

[0097] <モジュール>

次に、上述したセルスタック装置 10 を用いた本開示の実施形態に係るモジュール 80 について、図 13 を用いて説明する。図 13 は、実施形態に係るモジュール 80 を示す外観斜視図であり、収納容器 81 の一部である前面および後面を取り外し、内部に収納される燃料電池のセルスタック装置 10 を後方に取り出した状態を示している。

[0098] 図 13 に示すように、モジュール 80 は、収納容器 81、および収納容器 81 内に収納されたセルスタック装置 10 を備えている。セルスタック装置 10 の上方には、改質器 82 が配置されている。

[0099] かかる改質器 82 は、天然ガス、灯油などの原燃料を改質して燃料ガスを生成し、セル 1 に供給する。原燃料は、原燃料供給管 83 を通じて改質器 8

2に供給される。なお、改質器82は、水を気化させる気化部82aと、改質部82bとを備えていてもよい。

[0100] 改質部82bは、図示しない改質触媒を備えており、原燃料を燃料ガスに改質する。このような改質器82は、効率の高い改質反応である水蒸気改質を行うことができる。

[0101] そして、改質器82で生成された燃料ガスは、ガス流通管20、ガスタンク16、および固定部材12を通じて、セル1のガス流路2a（図1A参照）に供給される。

[0102] また、上述の構成のモジュール80では、ガスの燃焼およびセル1の発電に伴い、通常発電時におけるモジュール80内の温度が500～1000℃程度となる。

[0103] このようなモジュール80においては、上述したように、耐久性の高いセルスタック装置10を収納して構成されることにより、耐久性が高いモジュール80とすることができる。

[0104] <モジュール収容装置>

図14は、実施形態に係るモジュール収容装置90の一例を示す分解斜視図である。実施形態に係るモジュール収容装置90は、外装ケース91と、図13で示したモジュール80と、図示しない補機と、を備えている。補器は、モジュール80の運転を行う。モジュール80および補器は、外装ケース91内に収容されている。なお、図14においては一部構成を省略して示している。

[0105] 図14に示すモジュール収容装置90の外装ケース91は、支柱92と外装板93とを有する。仕切板94は、外装ケース91内を上下に区画している。外装ケース91内の仕切板94より上側の空間は、モジュール80を収容するモジュール収容室95であり、外装ケース91内の仕切板94より下側の空間は、モジュール80を運転する補機を収容する補機収容室96である。なお、図14では、補機収容室96に収容する補機を省略して示している。

- [0106] また、仕切板 94 は、補機収容室 96 の空気をモジュール収容室 95 側に流すための空気流通口 97 を有している。モジュール収容室 95 を構成する外装板 93 は、モジュール収容室 95 内の空気を排気するための排気口 98 を有している。
- [0107] このようなモジュール収容装置 90 においては、上述したように、耐久性が高いモジュール 80 をモジュール収容室 95 に備えていることにより、耐久性が高いモジュール収容装置 90 とすることができる。
- [0108] 以上、本開示について詳細に説明したが、本開示は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において、種々の変更、改良等が可能である。
- [0109] 本実施形態では、支持基板の表面に燃料極、固体電解質層および空気極から成る発電素子部が 1 つのみ設けられた所謂「縦縞型」のセルを配列した縦縞型セルスタック装置を例示した。本開示は、支持基板の表面の互いに離れた複数個所にて発電素子部がそれぞれ設けられ、隣り合う発電素子部の間が電氣的に接続された所謂「横縞型」のセルを配列した横縞型セルスタック装置に適用することができる。
- [0110] また、本実施形態では、中空平板型の支持基板を用いた場合を例示した。本開示は、円筒型の支持基板を用いたセルスタック装置に適用することもできる。また、本開示は、所謂「平板型」のセルを厚み方向に配列した平板型セルスタック装置に適用することもできる。
- [0111] また、上記実施形態では、支持基板上に燃料極が設けられ、空気極がセルの表面に配置された例を示した。本開示は、これとは逆の配置、すなわち支持基板上に空気極が設けられ、燃料極がセルの表面に配置されたセルスタック装置に適用することもできる。
- [0112] また、上記実施形態では、「セル」、「セルスタック装置」、「モジュール」および「モジュール収容装置」の一例として燃料電池セル、燃料電池セルスタック装置、燃料電池モジュールおよび燃料電池装置を示したが、他の例としてはそれぞれ、電解セル、電解セルスタック装置、電解モジュールお

よび電解装置であってもよい。

- [0113] 以上のように、実施形態に係るセルスタック装置10は、セルスタック11と、端部集電部材17とを備える。セルスタック11は、複数個のセル1が配列される。端部集電部材17は、複数個のセル1の配列方向におけるセルスタック11の端部に位置する。そして、端部集電部材17において酸化雰囲気（外部空間23）に露出する面が、マンガンを含む被覆材17bで覆われ、端部集電部材17において還元雰囲気（内部空間22）に露出する面が、被覆材17bとは異なる膜で覆われる。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。
- [0114] また、実施形態に係るセルスタック装置10は、セル1および端部集電部材17を固定する固定材13をさらに備える。そして、端部集電部材17において固定材13と接する面が、被覆材17bとは異なる膜で覆われる。これにより、セルスタック装置10の耐久性をさらに高めることができる。
- [0115] また、実施形態に係るセルスタック装置10は、セル1および端部集電部材17を固定する固定材13をさらに備える。そして、端部集電部材17において固定材13と接する面には、被覆材17bおよび被覆材とは異なる膜が位置する。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。
- [0116] また、実施形態に係るセルスタック装置10において、端部集電部材17において固定材13と接する面に位置する被覆材17bとは異なる膜の表面粗さは、端部集電部材17において固定材13と接する面に位置する被覆材17bの表面粗さよりも大きい。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。
- [0117] また、実施形態に係るセルスタック装置10において、端部集電部材17において固定材13と接する面に位置する被覆材17bとは異なる膜の面積S1は、端部集電部材17において固定材13と接する面に位置する被覆材17bの面積S2よりも小さい。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。

- [0118] また、実施形態に係るセルスタック装置10において、端部集電部材17は、ステンレスで構成され、被覆材17bとは異なる膜は、ステンレスの表面に位置する自然酸化膜17a1である。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができるとともに、端部集電部材17を低コストで製造することができる。
- [0119] また、実施形態に係るセルスタック装置10において、被覆材17bとは異なる膜は、還元防止膜17cである。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができるとともに、端部集電部材17を高性能化することができる。
- [0120] また、実施形態に係るセルスタック装置10は、セルスタック11と、端部集電部材17とを備える。セルスタック11は、複数個のセル1が配列される。端部集電部材17は、複数個のセル1の配列方向におけるセルスタック11の端部に位置する。そして、端部集電部材17は、還元雰囲気（内部空間22）に露出していない。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができる。
- [0121] また、実施形態に係るセルスタック装置10において、端部集電部材17は、全面がマンガンを含む被覆材17bで覆われる。これにより、セルスタック装置10の耐久性を高めることができるとともに、端部集電部材17を低コストで製造することができる。
- [0122] また、実施形態に係るセルスタック装置10は、セル1および端部集電部材17を固定する固定材13をさらに備える。そして、端部集電部材17において酸化雰囲気（外部空間23）に露出する面が、マンガンを含む被覆材17bで覆われ、端部集電部材17において固定材13と接する面が、被覆材17bとは異なる膜で覆われる。これにより、セルスタック装置10の耐久性をさらに高めることができる。
- [0123] また、実施形態に係るモジュール80は、収納容器81内に上記に記載のセルスタック装置10を収納して構成される。これにより、耐久性が高いモジュール80とすることができる。

- [0124] また、実施形態に係るモジュール収容装置 90 は、外装ケース 91 内に、上記に記載のモジュール 80 と、かかるモジュール 80 の運転を行うための補機とを収容して構成される。これにより、耐久性が高いモジュール収容装置 90 とすることができる。
- [0125] また、実施形態に係る金属部材（端部集電部材 17）は、酸化雰囲気（外部空間 23）に露出する面と還元雰囲気（内部空間 22）に露出する面とを有する。そして、酸化雰囲気（外部空間 23）に露出する面が、マンガンを含む被覆材 17b で覆われ、還元雰囲気（内部空間 22）に露出する面が、被覆材 17b とは異なる膜で覆われる。これにより、端部集電部材 17 の耐久性を高めることができる。
- [0126] 今回開示された実施形態は全ての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。実に、上記した実施形態は多様な形態で具現され得る。また、上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその趣旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

### 符号の説明

- [0127]
- |      |          |
|------|----------|
| 1    | セル       |
| 10   | セルスタック装置 |
| 11   | セルスタック   |
| 12   | 固定部材     |
| 13   | 固定材      |
| 14   | 支持部材     |
| 15   | 支持体      |
| 16   | ガスタンク    |
| 17   | 端部集電部材   |
| 17a  | 母材       |
| 17a1 | 自然酸化膜    |
| 17b  | 被覆材      |
| 17c  | 還元防止膜    |

- 80 モジュール
- 90 モジュール収容装置
- 91 外装ケース
- S1、S2 面積

## 請求の範囲

- [請求項1] 複数個のセルが配列されるセルスタックと、  
前記複数個のセルの配列方向における前記セルスタックの端部に位置する端部集電部材と、  
を備え、  
前記端部集電部材において酸化雰囲気に出露する面が、マンガンを含む被覆材で覆われ、  
前記端部集電部材において還元雰囲気に出露する面が、前記被覆材とは異なる膜で覆われる  
セルスタック装置。
- [請求項2] 前記セルおよび前記端部集電部材を固定する固定材をさらに備え、  
前記端部集電部材において前記固定材と接する面が、前記被覆材とは異なる膜で覆われる  
請求項1に記載のセルスタック装置。
- [請求項3] 前記セルおよび前記端部集電部材を固定する固定材をさらに備え、  
前記端部集電部材において前記固定材と接する面には、前記被覆材および前記被覆材とは異なる膜が位置する  
請求項1に記載のセルスタック装置。
- [請求項4] 前記端部集電部材において前記固定材と接する面に位置する前記被覆材とは異なる膜の表面粗さは、前記端部集電部材において前記固定材と接する面に位置する前記被覆材の表面粗さよりも大きい  
請求項3に記載のセルスタック装置。
- [請求項5] 前記端部集電部材において前記固定材と接する面に位置する前記被覆材とは異なる膜の面積は、前記端部集電部材において前記固定材と接する面に位置する前記被覆材の面積よりも小さい  
請求項3または4に記載のセルスタック装置。
- [請求項6] 前記端部集電部材は、ステンレスで構成され、  
前記被覆材とは異なる膜は、ステンレスの表面に位置する自然酸化

膜である

請求項 1～5 のいずれか一つに記載のセルスタック装置。

[請求項7]

前記被覆材とは異なる膜は、還元防止膜である

請求項 1～5 のいずれか一つに記載のセルスタック装置。

[請求項8]

複数個のセルが配列されるセルスタックと、

前記複数個のセルの配列方向における前記セルスタックの端部に位置する端部集電部材と、

を備え、

前記端部集電部材は、還元雰囲気には露出していない

セルスタック装置。

[請求項9]

前記端部集電部材は、全面がマンガンを含む被覆材で覆われる

請求項 8 に記載のセルスタック装置。

[請求項10]

前記セルおよび前記端部集電部材を固定する固定材をさらに備え、

前記端部集電部材において酸化雰囲気には露出する面が、マンガンを含む被覆材で覆われ、

前記端部集電部材において前記固定材と接する面が、前記被覆材とは異なる膜で覆われる

請求項 8 に記載のセルスタック装置。

[請求項11]

前記端部集電部材は、ステンレスで構成され、

前記被覆材とは異なる膜は、ステンレスの表面に位置する自然酸化膜である

請求項 10 に記載のセルスタック装置。

[請求項12]

前記被覆材とは異なる膜は、還元防止膜である

請求項 10 に記載のセルスタック装置。

[請求項13]

収納容器内に請求項 1～12 のいずれか一つに記載のセルスタック装置を収納して構成される、モジュール。

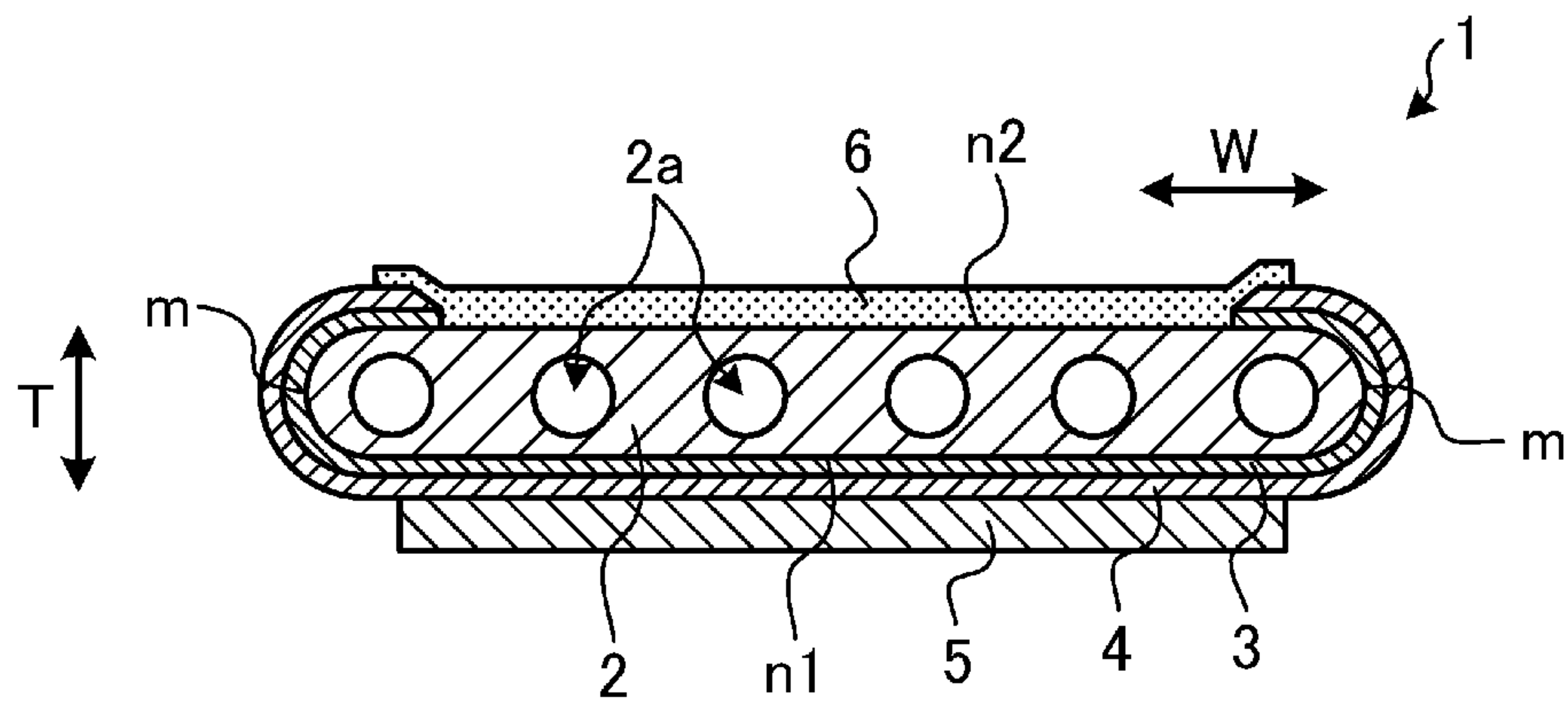
[請求項14]

外装ケース内に、請求項 13 に記載のモジュールと、該モジュールの運転を行うための補機とを收容して構成される、モジュール收容装

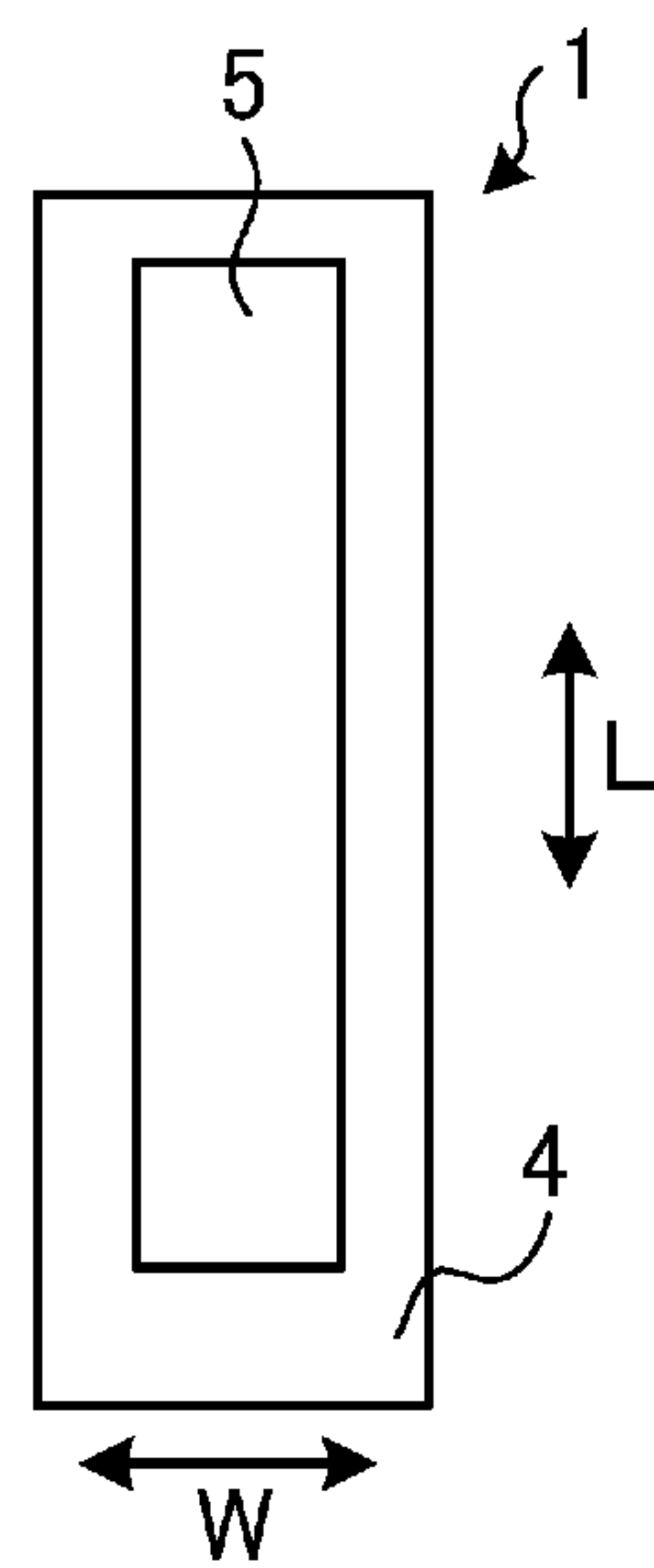
置。

[請求項15] 酸化雰囲気に出露する面と還元雰囲気に露出する面とを有し、前記酸化雰囲気に露出する面が、マンガンを含む被覆材で覆われ、前記還元雰囲気に露出する面が、前記被覆材とは異なる膜で覆われる金属部材。

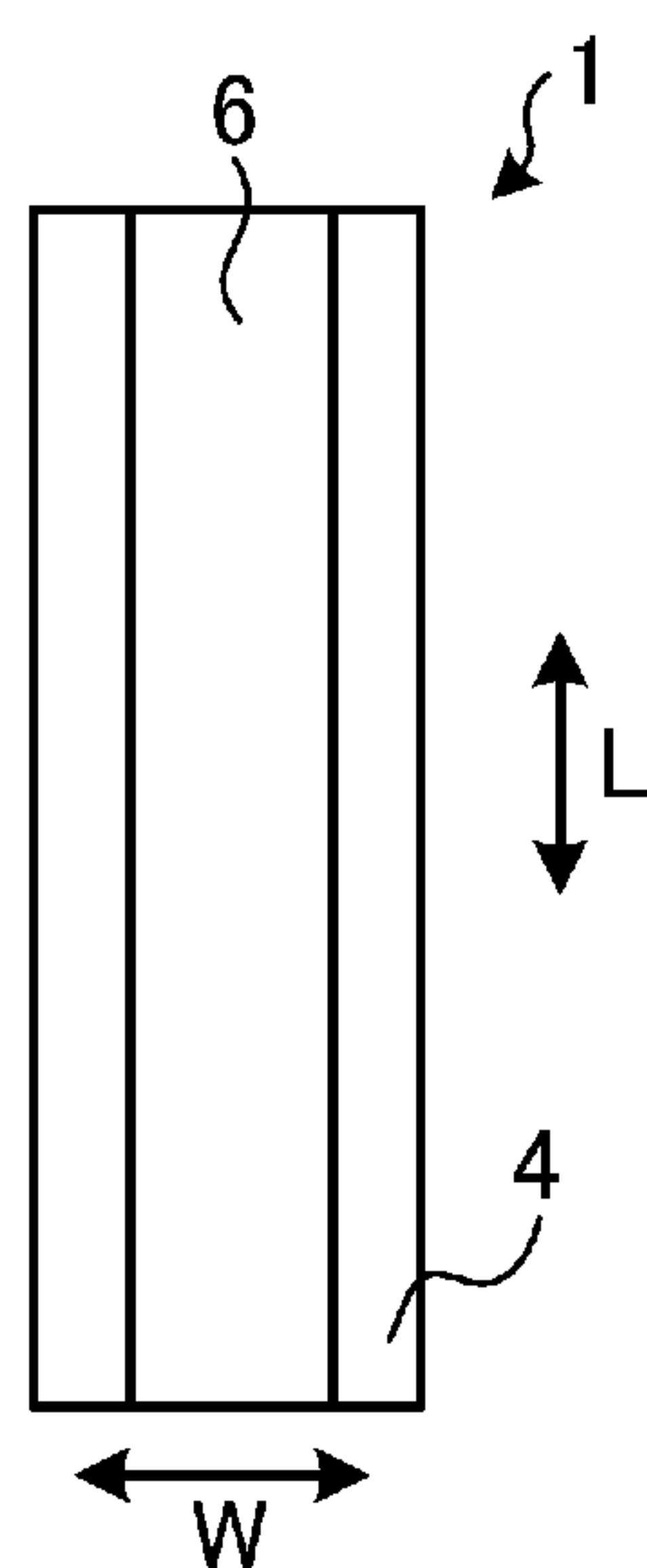
[図1A]



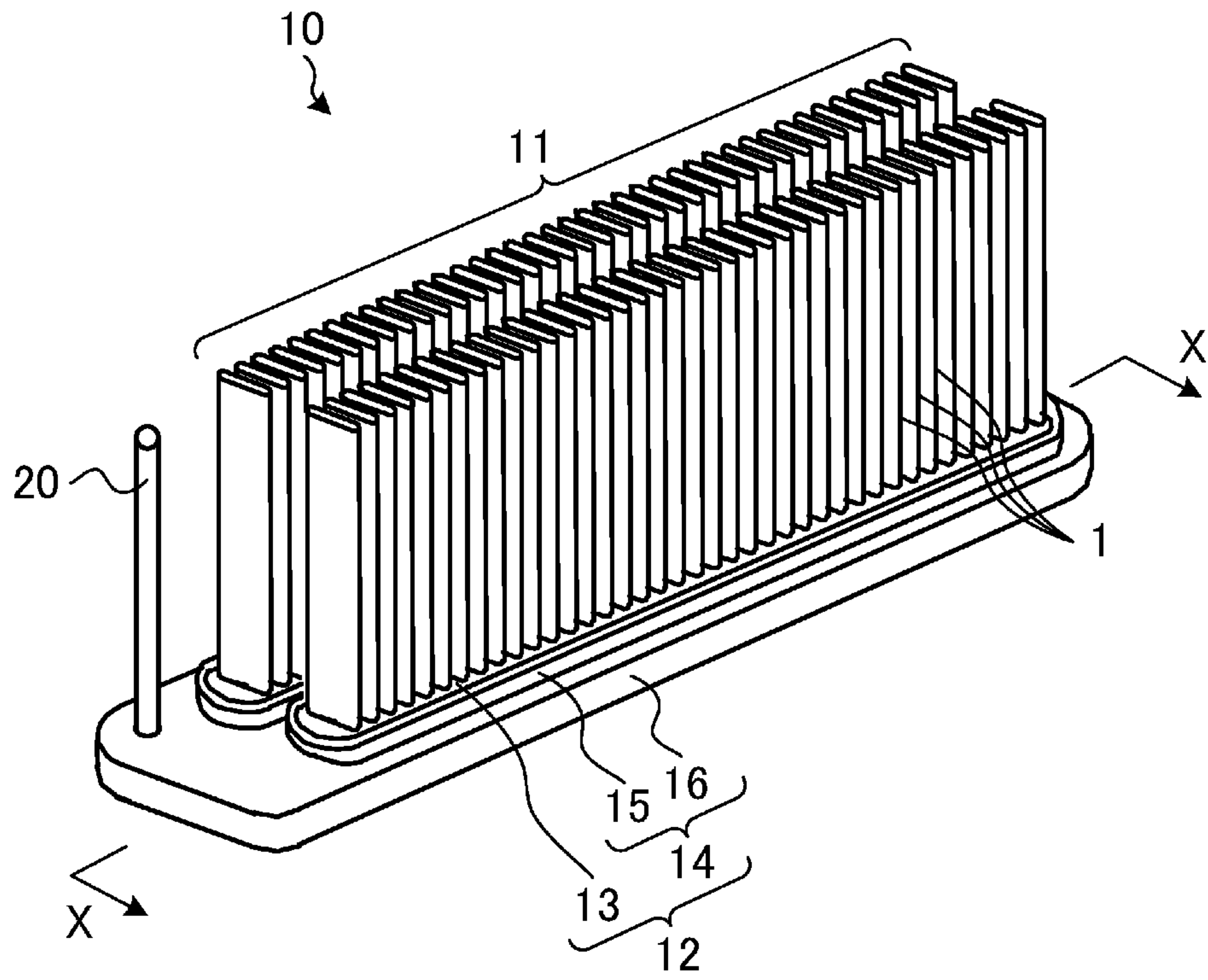
[図1B]



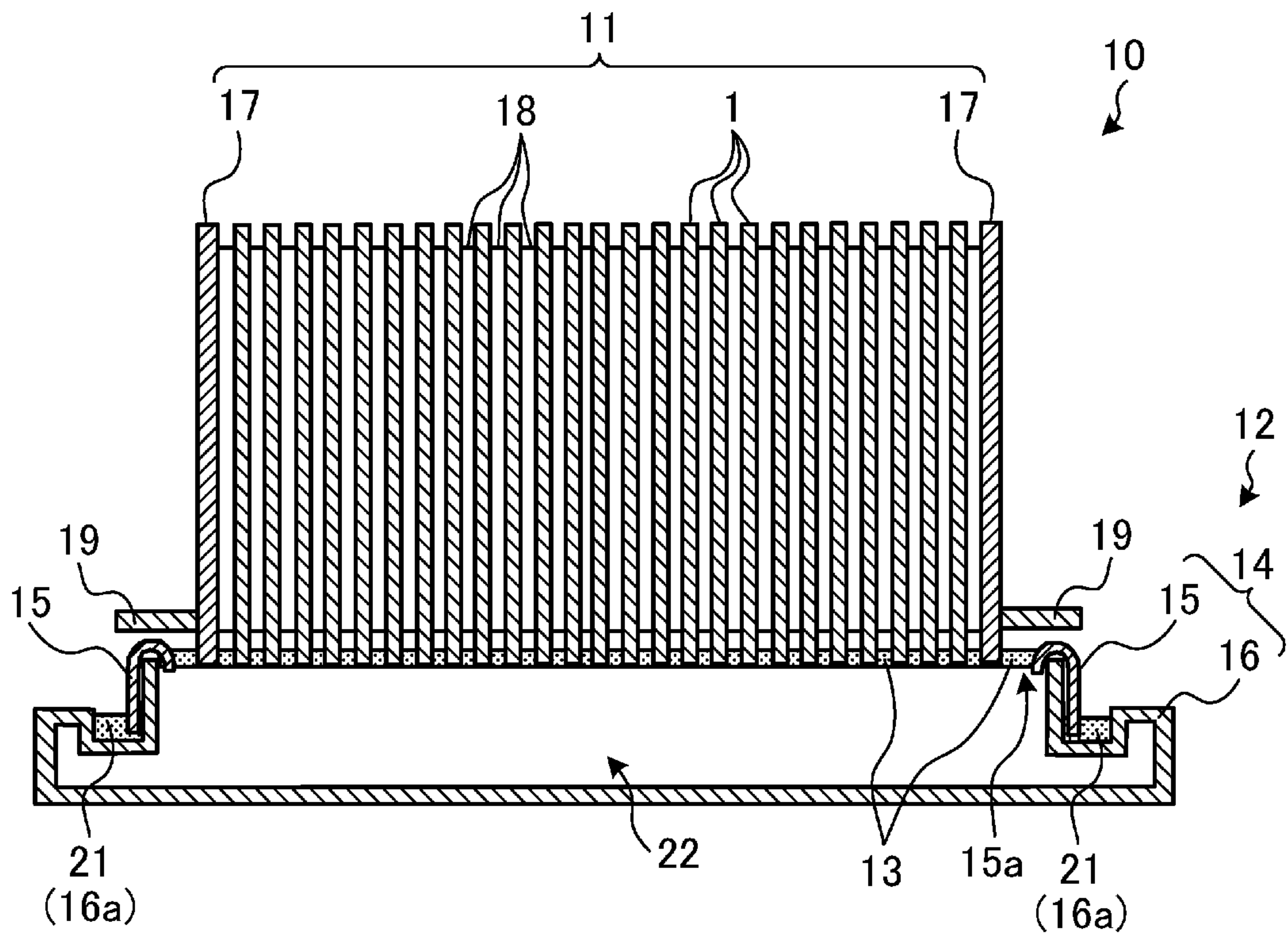
[図1C]



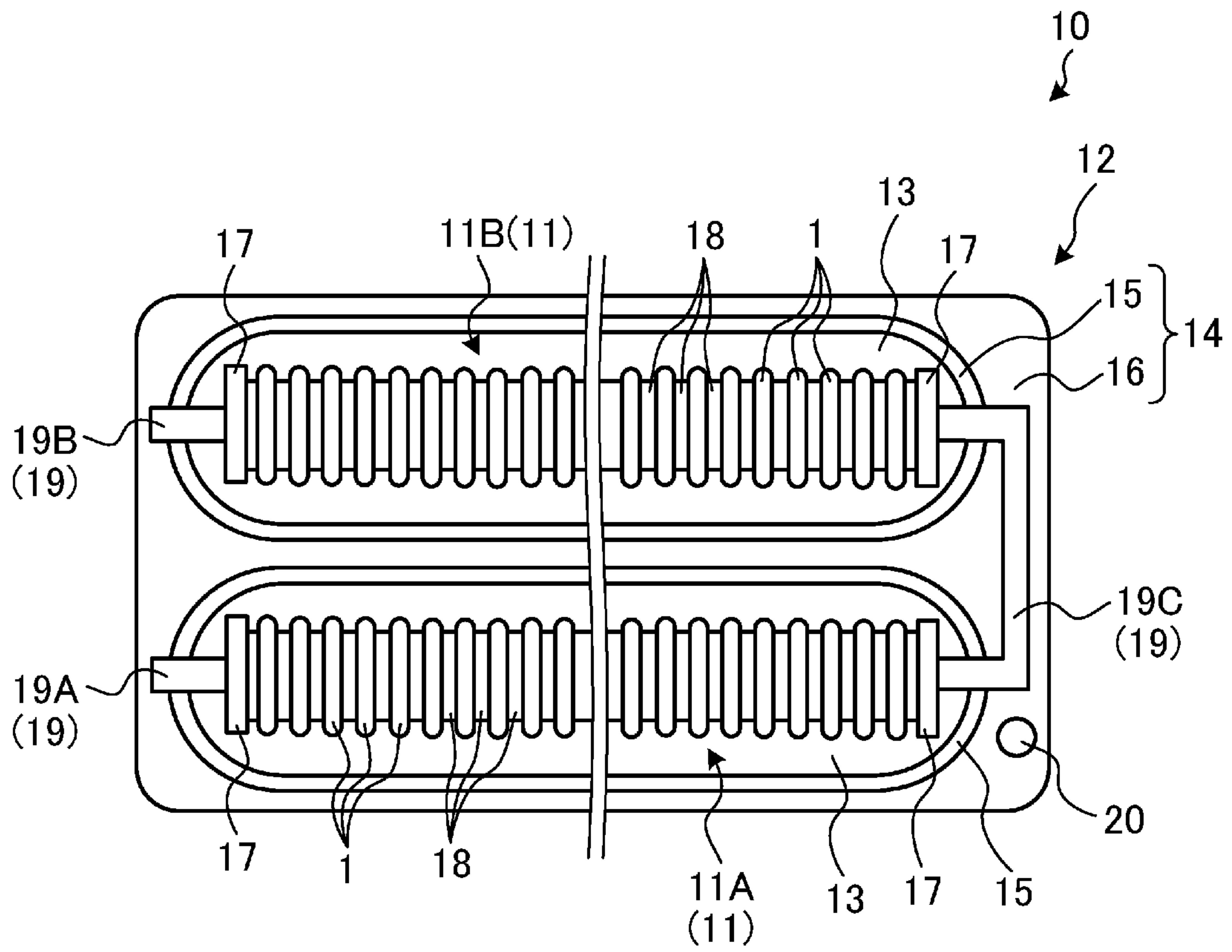
[図2A]



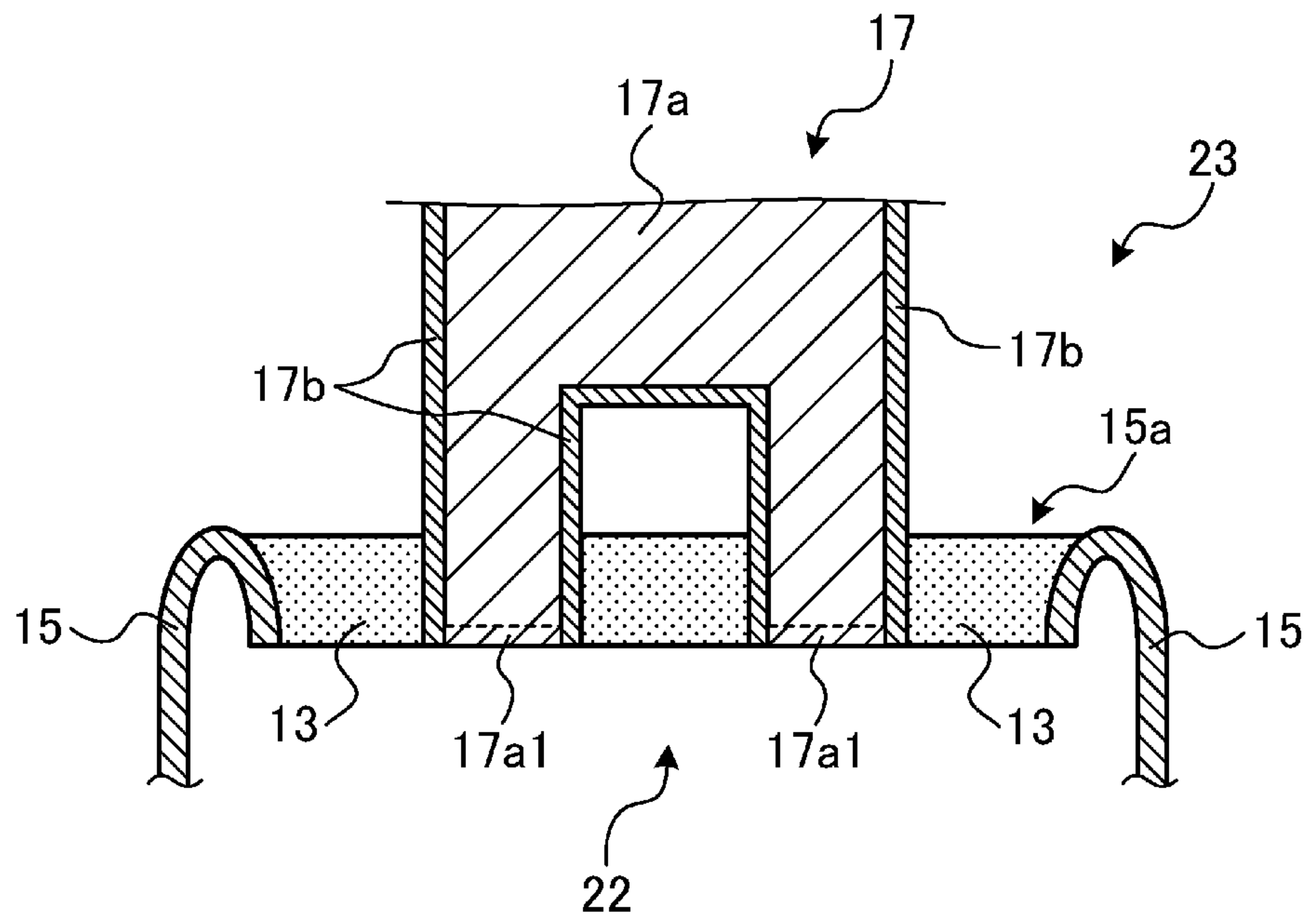
[図2B]



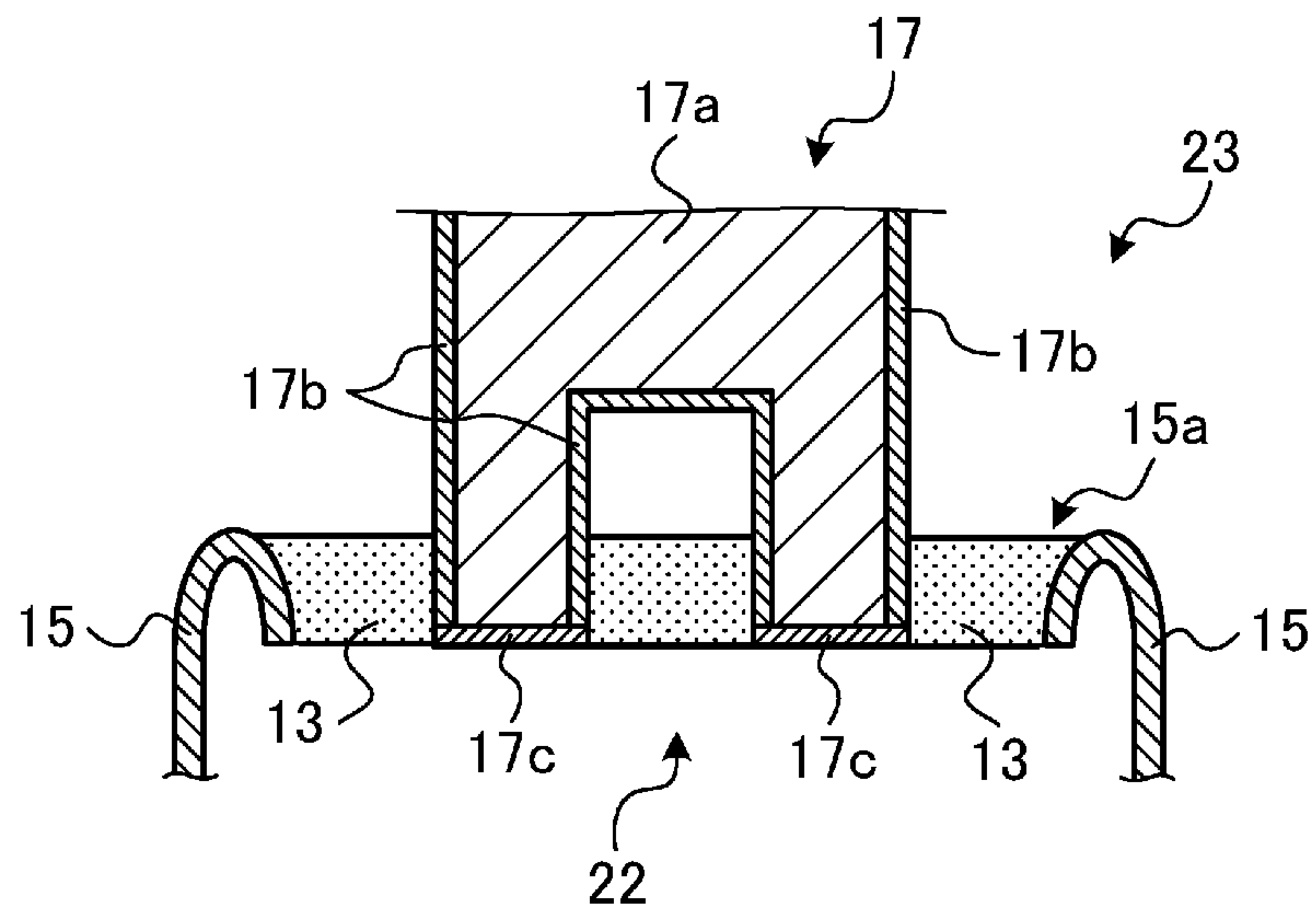
[図2C]



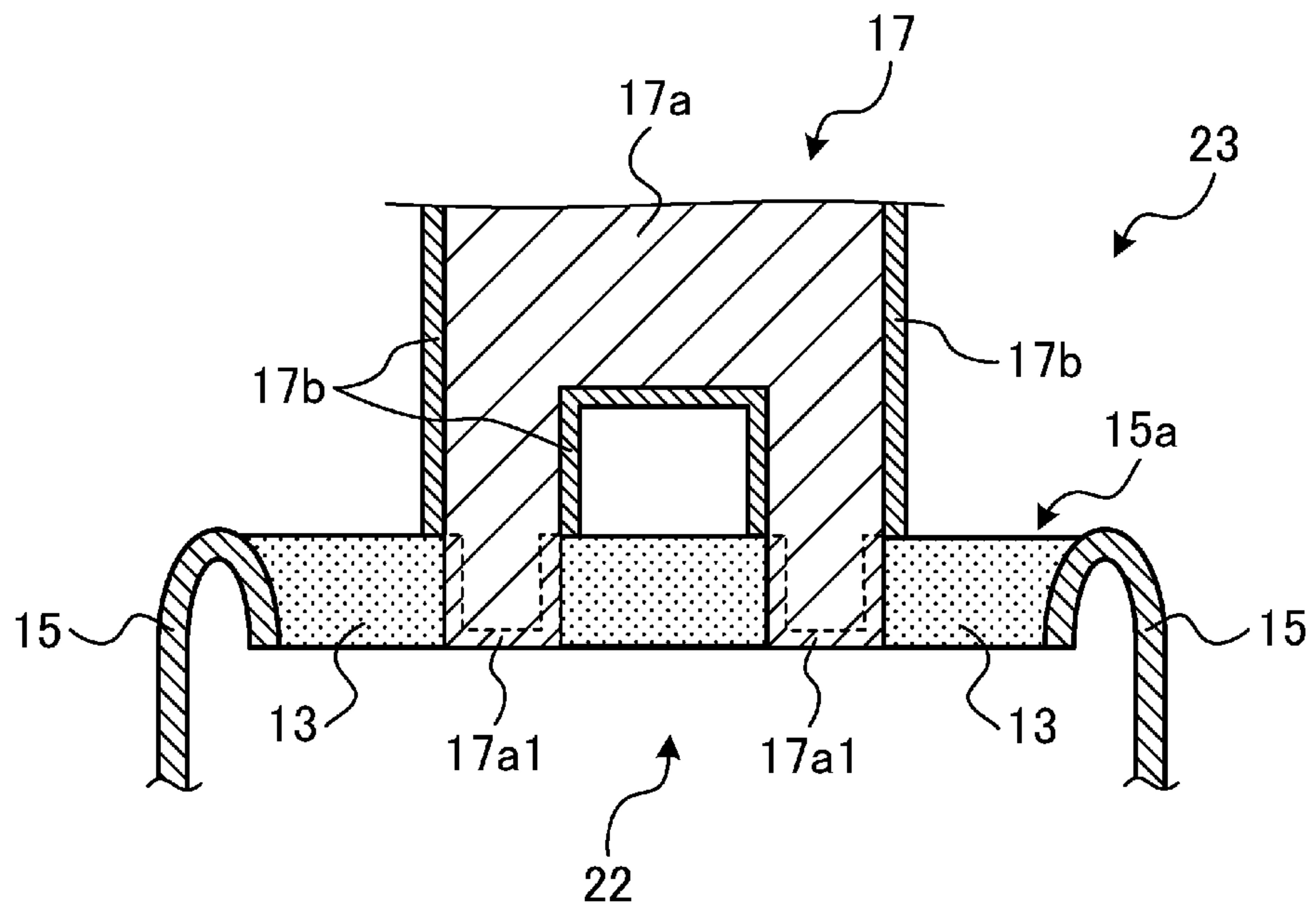
[図3]



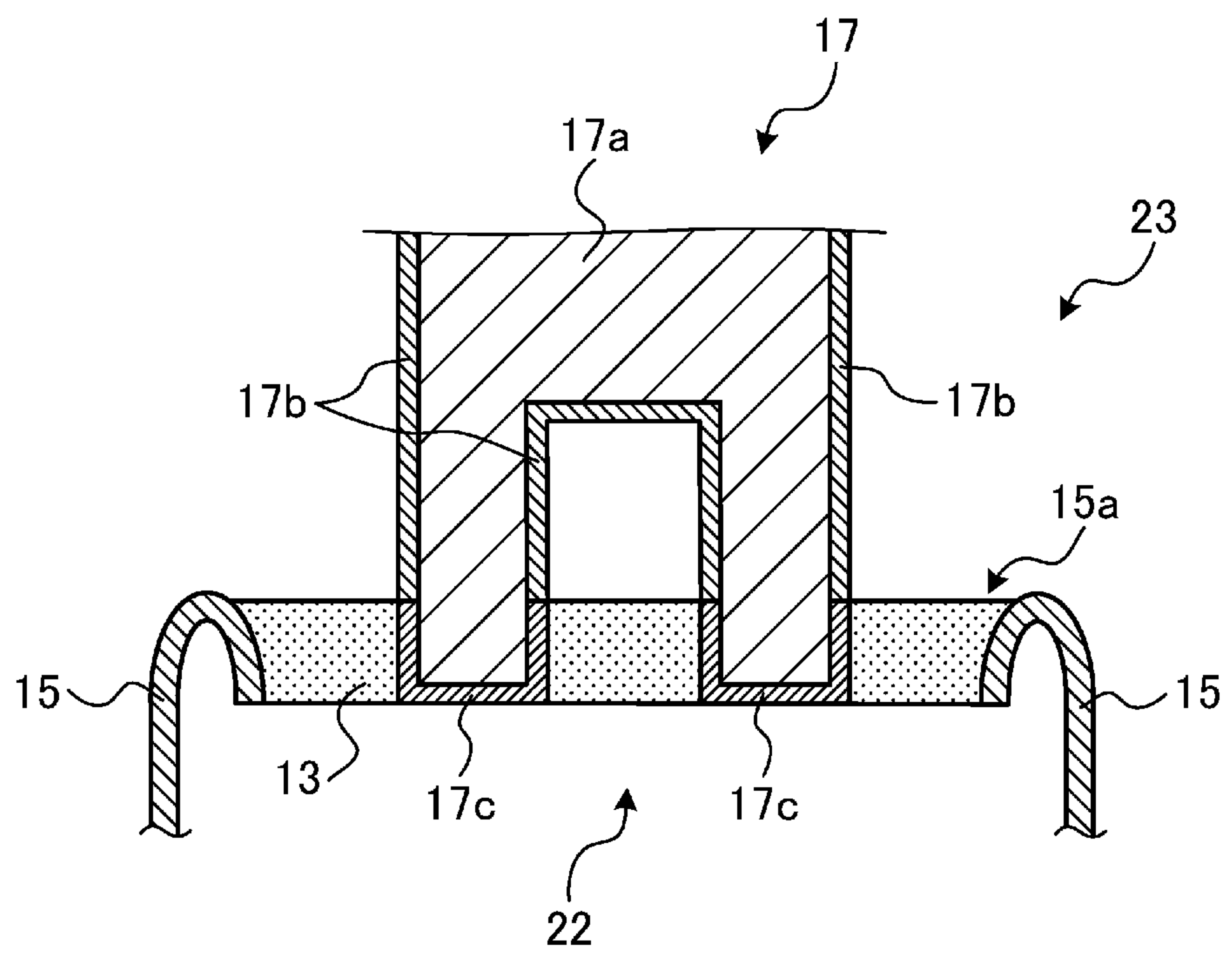
[図4]



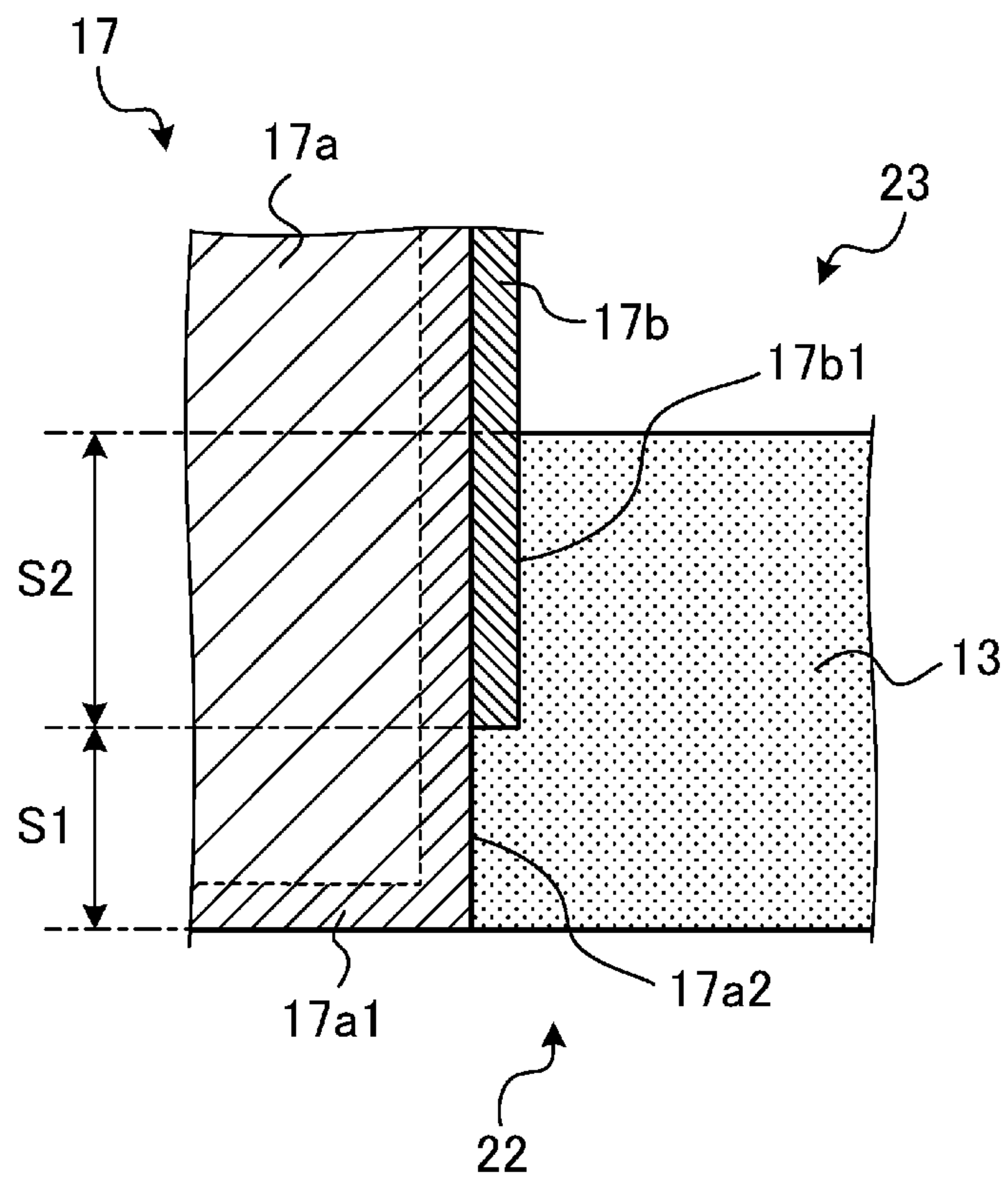
[図5]



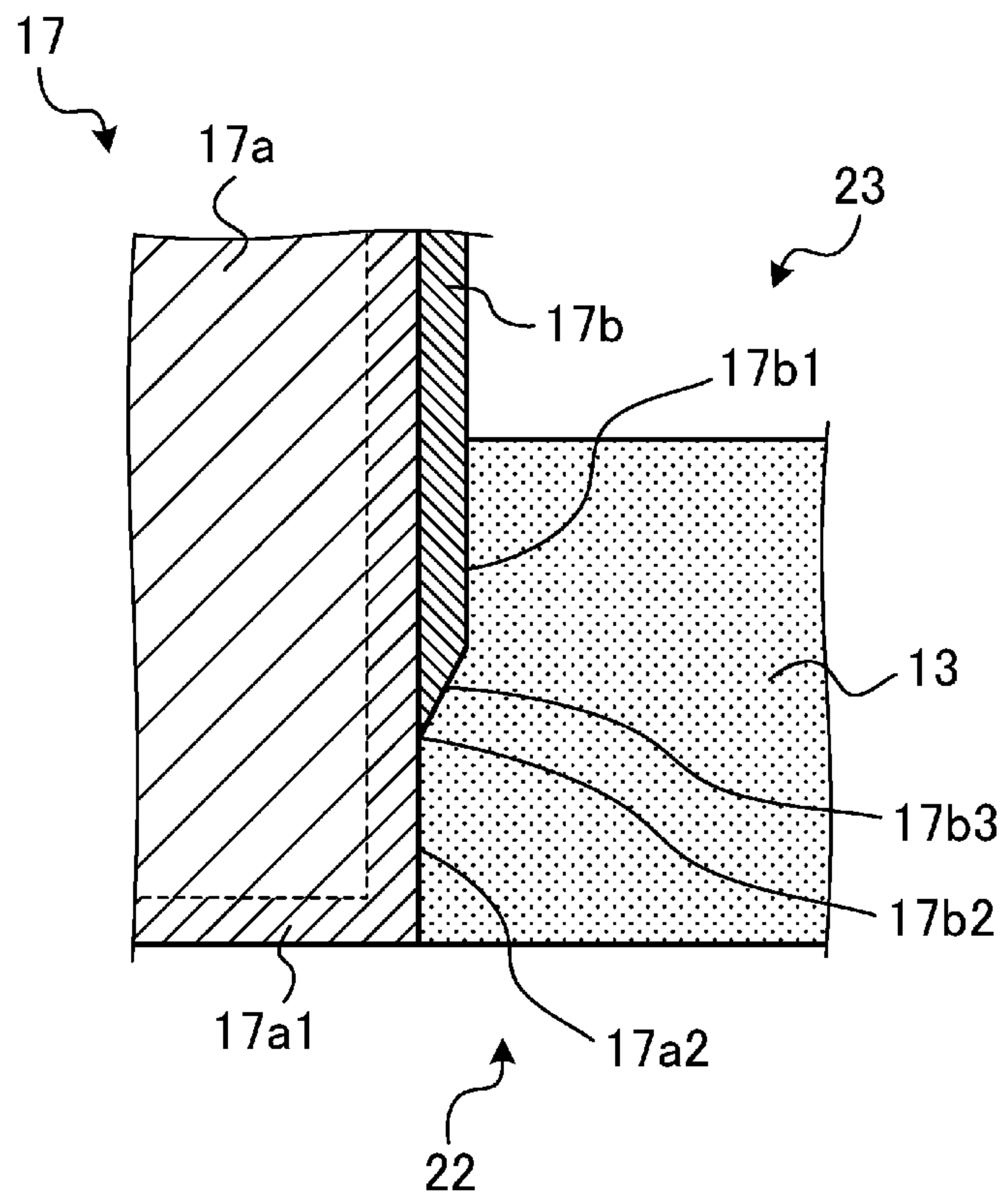
[図6]



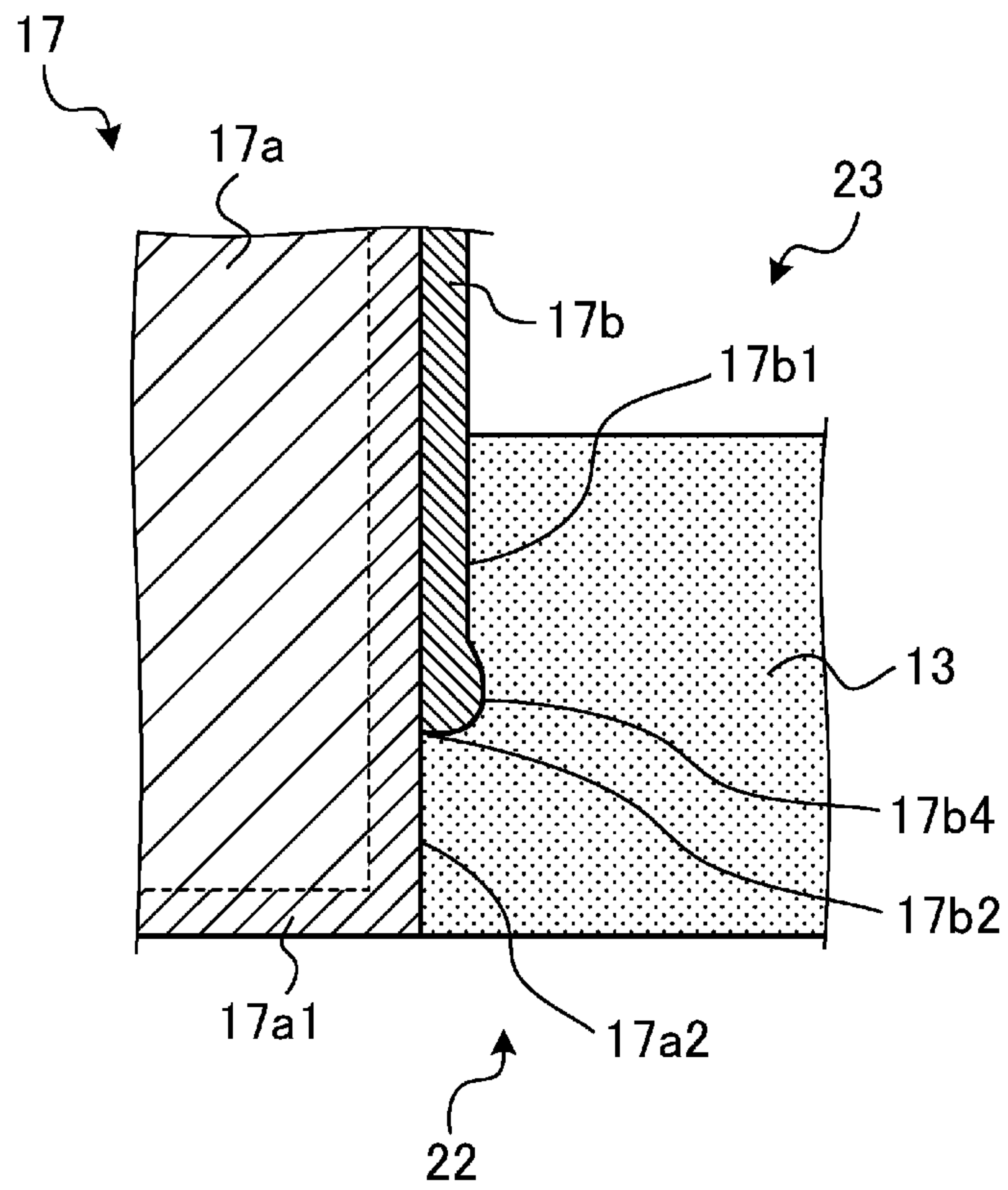
[図7]



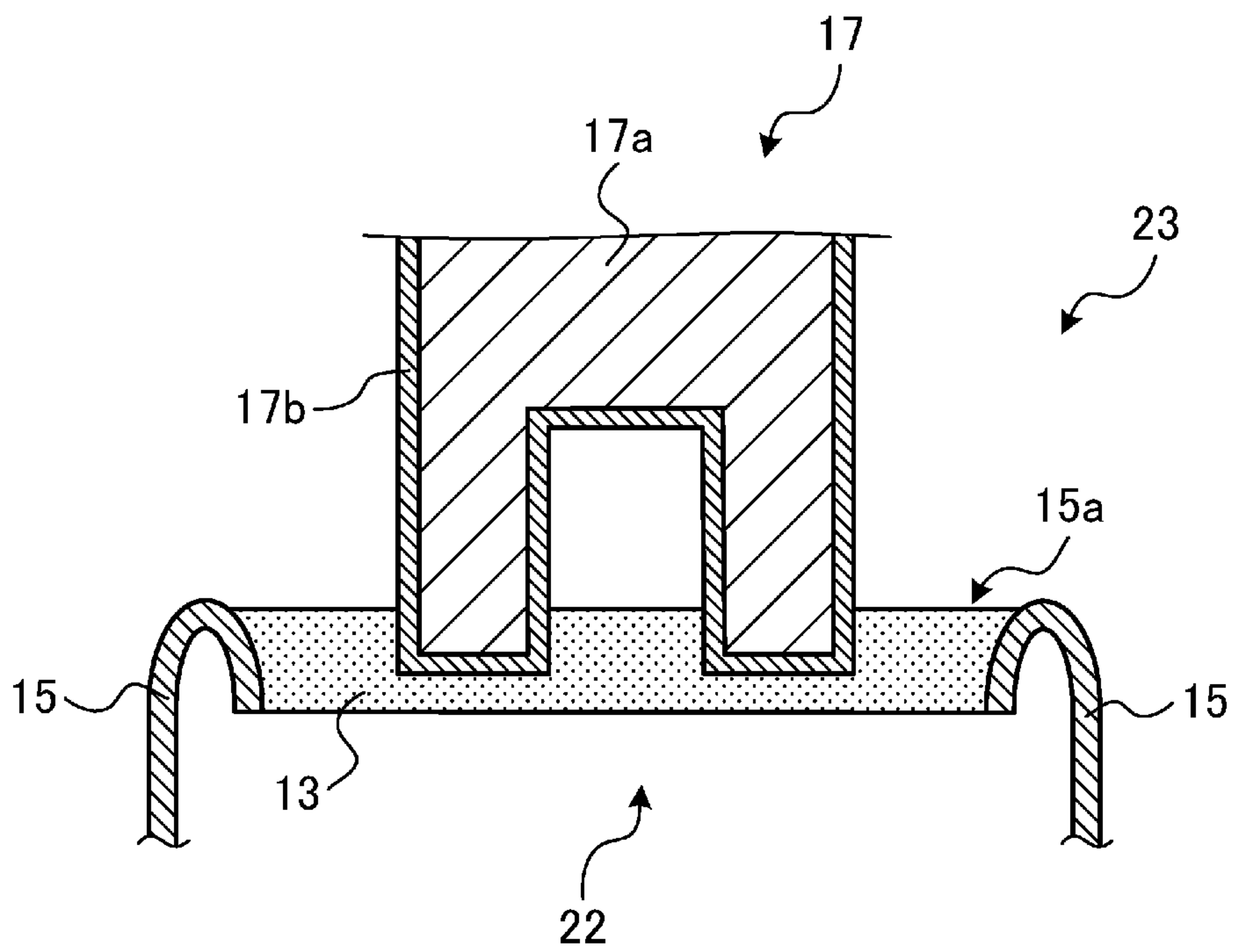
[図8]



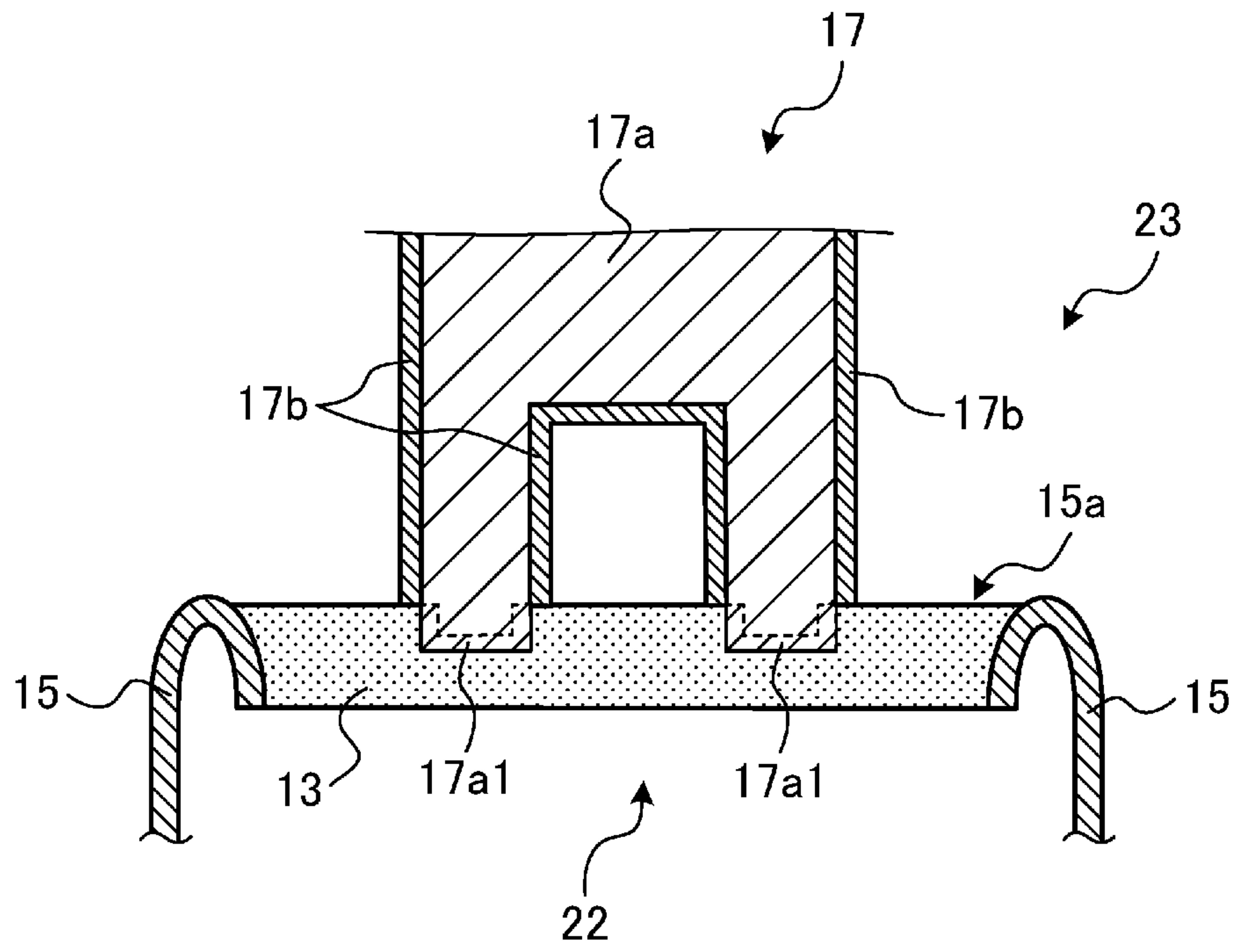
[図9]



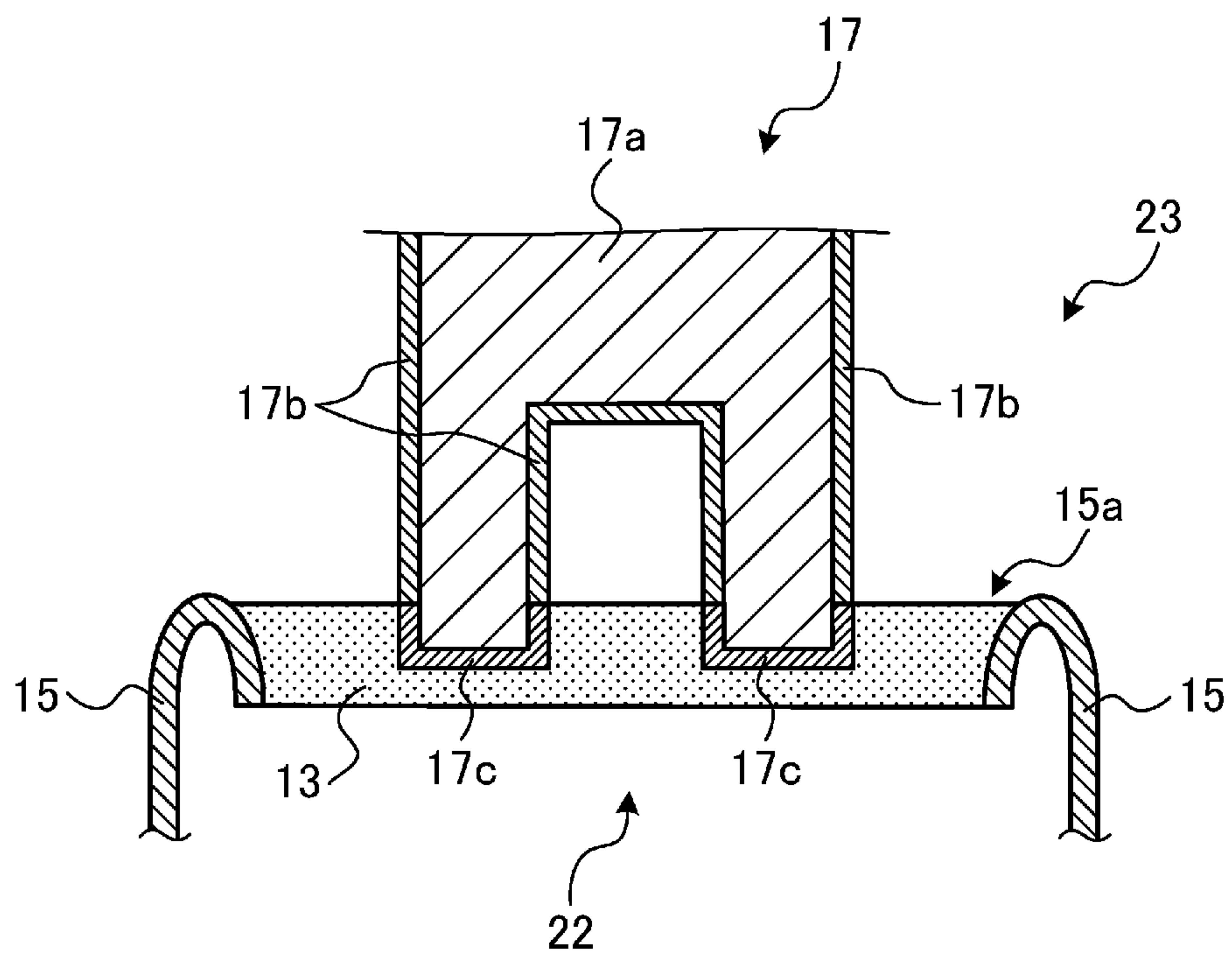
[図10]



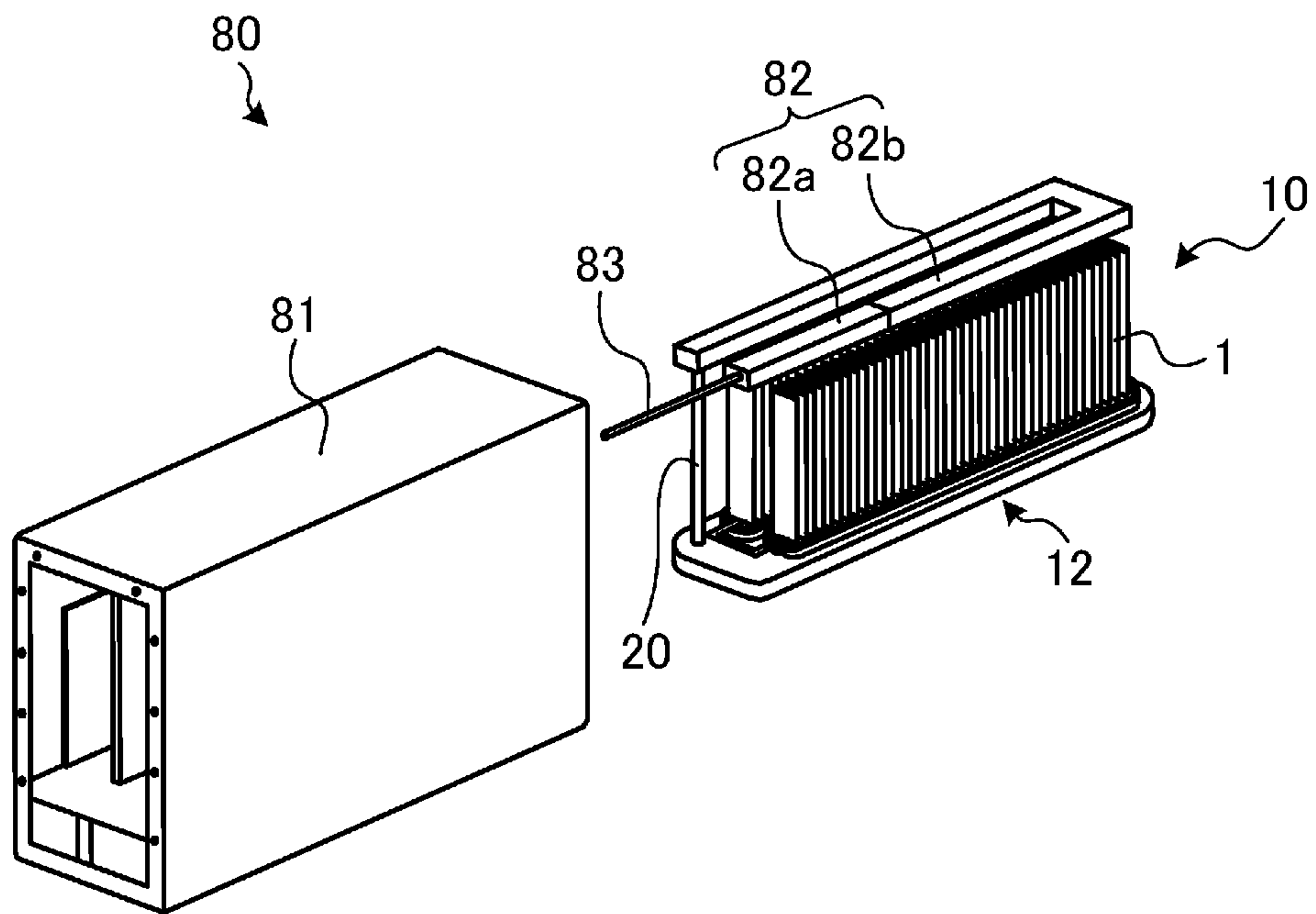
[図11]



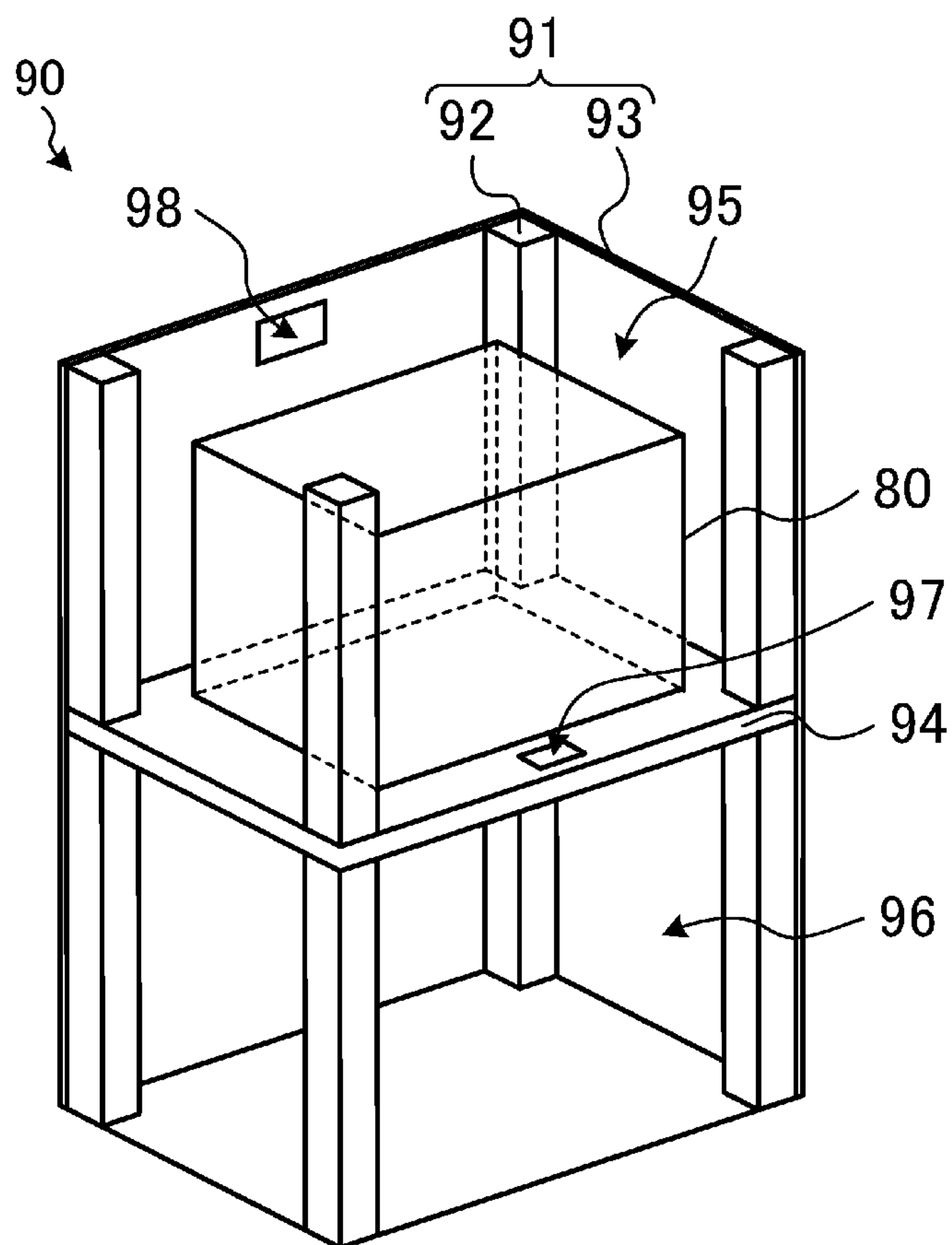
[図12]



[図13]



[図14]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2020/038213

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. H01M8/021(2016.01)i, H01M8/0228(2016.01)i, H01M8/0236(2016.01)i, H01M8/04(2016.01)i, H01M8/12(2016.01)i, H01M8/2465(2016.01)i, H01M8/2475(2016.01)i  
 FI: H01M8/2465, H01M8/0228, H01M8/0236, H01M8/2475, H01M8/12 102C, H01M8/12 101, H01M8/04 Z, H01M8/021

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)

Int. Cl. H01M8/021, H01M8/0228, H01M8/0236, H01M8/04, H01M8/12, H01M8/2465, H01M8/2475

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2020  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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.
A	JP 2007-149618 A (KYOCERA CORP.) 14 June 2007, claim 10, paragraphs [0029], [0033], [0034], [0051]-[0056], fig. 3	1-15
A	WO 2007/049759 A1 (KYOCERA CORP.) 03 May 2007, claim 7, paragraphs [0021]-[0027], [0036]-[0038], fig. 2, 5	1-15
A	JP 2011-181291 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 15 September 2011, claim 1, paragraphs [0012], [0025]-[0032], fig. 1	1-15

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 30.11.2020	Date of mailing of the international search report 15.12.2020
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**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2020/038213

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2007-149618 A	14.06.2007	(Family: none)	
WO 2007/049759 A1	03.05.2007	US 2009/0297917 A1 claim 7, paragraphs [0023], [0035]- [0040], [0049]- [0052], fig. 2, 5 CA 2629878 A1 CN 101300700 A	
JP 2011-181291 A	15.09.2011	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H01M 8/021(2016.01)i; H01M 8/0228(2016.01)i; H01M 8/0236(2016.01)i; H01M 8/04(2016.01)i;                  H01M 8/12(2016.01)i; H01M 8/2465(2016.01)i; H01M 8/2475(2016.01)i                  FI: H01M8/2465; H01M8/0228; H01M8/0236; H01M8/2475; H01M8/12 102C; H01M8/12 101; H01M8/04 Z;                  H01M8/021</p>														
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））                  H01M8/021; H01M8/0228; H01M8/0236; H01M8/04; H01M8/12; H01M8/2465; H01M8/2475</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-149618 A（京セラ株式会社）14.06.2007（2007 - 06 - 14） 請求項10, [0029], [0033], [0034], [0051]～[0056], 図3</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2007/049759 A1（京セラ株式会社）03.05.2007（2007 - 05 - 03） 請求項7, [0021]～[0027], [0036]～[0038], 図2, 図5</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2011-181291 A（三菱重工業株式会社）15.09.2011（2011 - 09 - 15） 請求項1, [0012], [0025]～[0032], 図1</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			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 2007-149618 A（京セラ株式会社）14.06.2007（2007 - 06 - 14） 請求項10, [0029], [0033], [0034], [0051]～[0056], 図3	1-15	A	WO 2007/049759 A1（京セラ株式会社）03.05.2007（2007 - 05 - 03） 請求項7, [0021]～[0027], [0036]～[0038], 図2, 図5	1-15	A	JP 2011-181291 A（三菱重工業株式会社）15.09.2011（2011 - 09 - 15） 請求項1, [0012], [0025]～[0032], 図1	1-15
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 2007-149618 A（京セラ株式会社）14.06.2007（2007 - 06 - 14） 請求項10, [0029], [0033], [0034], [0051]～[0056], 図3	1-15												
A	WO 2007/049759 A1（京セラ株式会社）03.05.2007（2007 - 05 - 03） 請求項7, [0021]～[0027], [0036]～[0038], 図2, 図5	1-15												
A	JP 2011-181291 A（三菱重工業株式会社）15.09.2011（2011 - 09 - 15） 請求項1, [0012], [0025]～[0032], 図1	1-15												
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 同一パテントファミリー文献</p>														
<p>国際調査を完了した日</p> <p>30. 11. 2020</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>15. 12. 2020</p>													
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>守安 太郎 4X 9347</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3477</p>													

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/038213

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2007-149618	A	14.06.2007	(ファミリーなし)	
WO	2007/049759	A1	03.05.2007	US 2009/0297917 A1 Claim 7, [0023], [0035] to [0040], [0049] to [0052], FIG. 2, FIG. 5 CA 2629878 A1 CN 101300700 A	
JP	2011-181291	A	15.09.2011	(ファミリーなし)	