

(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
2016 年 12 月 1 日(01.12.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/190180 A1

- (51) 国際特許分類:
C25D 17/06 (2006.01) **C25D 17/08** (2006.01)
C25D 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064692
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 18 日(18.05.2016)
- (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 2015-105125 2015 年 5 月 25 日(25.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社 村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 中山 直樹(NAKAYAMA Naoki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 山田尚弘(YAMADA Naohiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP). 山根 茂樹(YAMANE Shigeki); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社 村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 山本 俊則(YAMAMOTO Toshinori); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 4 丁目 4 番 1

2 号 近藤ビル 8 1 〇 新技術特許事務所
Osaka (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, 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).

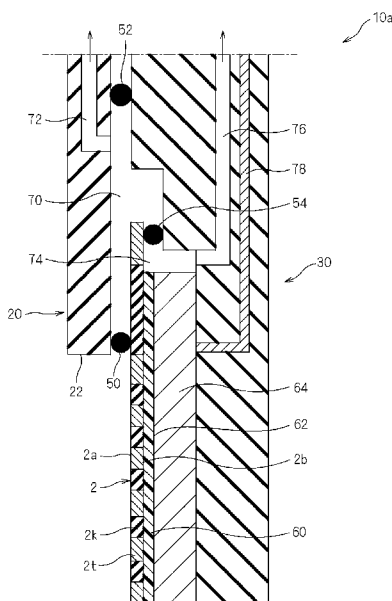
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: ELECTROPLATING JIG AND ELECTROPLATING METHOD

(54) 発明の名称: 電気めっき用治具及び電気めっき方法

[図8]



(57) Abstract: Provided are an electroplating jig and an electroplating method in which leaking of fluid does not readily occur. A workpiece (2) is disposed between a first insulation body (20) in which an opening (22) that passes through the principal surface thereof is formed, and a second insulation body (30), such that the workpiece (2) faces the opening (22) and the area surrounding same. The pressure inside a first space (70), which is enclosed by an annular first seal member (50) for sealing the gap between the first insulation body (20) and the workpiece (2), an annular second seal member (52) for sealing the gap between the second insulation body (30) and the first insulation body (20) surrounding the workpiece (2), an annular third seal member (54) for sealing the gap between the workpiece (2) and the second insulation body (30), the first insulation body (20), the second insulation body (30), and the workpiece (2) is brought higher than the pressure inside a second space (74), which is enclosed by the third seal member (54), the second insulation body (30), and the workpiece (2).

(57) 要約: 液漏れが生じにくい電気めっき用治具及び電気めっき方法を提供する。主面間を貫通する開口部 (22) が形成された第 1 の絶縁体 (20) と第 2 の絶縁体 (30) との間に、開口部 (22) 及びそのまわりに対向するようにワーク (2) を配置する。第 1 の絶縁体 (20) とワーク (2) との間を密封する環状の第 1 のシール部材 (50) と、ワーク (2) を取り囲み第 1 の絶縁体 (20) と第 2 の絶縁体 (30) との間を密封する環状の第 2 のシール部材 (52) と、ワーク (2) と第 2 の絶縁体 (30) との間を密封する環状の第 3 のシール部材 (54) と、第 1 の絶縁体 (20) と、第 2 の絶縁体 (30) と、ワーク (2) とに囲まれた第 1 の空間 (70) の圧力を、第 3 のシール部材 (54) と、第 2 の絶縁体 (30) と、ワーク (2) とに囲まれた第 2 の空間 (74) の圧力より高くする。

WO 2016/190180 A1

明 細 書

発明の名称：電気めっき用治具及び電気めっき方法

技術分野

[0001] 本発明は、電気めっき用治具及び電気めっき方法に関し、詳しくは、ワークの片面にめっきを形成する技術に関する。

背景技術

[0002] 電気めっきによりワークの一部分のみにめっきを形成する場合、ワークの他の部分がめっき液に触れないように、電気めっき用治具を用いてワークを保持する。

[0003] 例えば図１２の分解斜視図に示す電気めっき用治具１０１は、開口部１１０Ｇが形成された第１の絶縁体１１０と第２の絶縁体１２０との間にワークＷを保持し、開口部１１０ＧにワークＷの一部を露出させる。第１の絶縁体１１０とワークＷとの間に配置され開口部１１０Ｇを取り囲む環状の第１のシール部材１３０によって、第１の絶縁体１１０とワークＷとの間が密封される。第１の絶縁体１１０と第２の絶縁体１２０の間に配置されワークＷを取り囲む環状の第２のシール部材１４０によって、第１の絶縁体１１０と第２の絶縁体１２０の間が密封される。ワークＷの他の部分は、第１の絶縁体１１０と、ワークＷと、第２の絶縁体１２０と、第１のシール部材１３０と、第２のシール部材１４０に囲まれ密閉された第３の空間に配置され、めっき液に触れない。

[0004] 第３の空間に連通するように第１の絶縁体１１０に形成された空気吸込み流路１５０を介しポンプで吸引し、第３の空間を負圧にし、ワークＷを第２の絶縁体１２０に沿わせる。ワークＷが均一に押圧されるように、ワークＷと第２の絶縁体１２０との間に弾性シート１９０が配置される。

[0005] ワークＷは、第３の空間に露出する部分に、不図示の給電用端子が形成されている。給電用端子は、ワークＷと第１の絶縁体１１０との間に配置される導電ゴム１６０及び金属板１８０と、第１の絶縁体１１０の内部を通り金

属板 1 8 0 に電氣的に接続される電気接続棒 1 7 0 と介して、電気めっき用電源に電氣的に接続される（例えば特許文献 1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開 2 0 0 6 － 3 4 8 3 7 3 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 第 3 の空間を負圧にすると、めっき液が第 1 のシール部材 1 3 0 や第 2 のシール部材 1 4 0 を越えて第 3 の空間に侵入する液漏れが発生する可能性がある。

[0008] 液漏れを防ぐために、第 1 の絶縁体 1 1 0 と第 2 の絶縁体 1 2 0 とを強く締め付けると、ワーク W が薄い場合には割れやすくなる。また、第 1 のシール部材 1 3 0 がワーク W に貼り付いてしまい、ワーク W から第 1 のシール部材 1 3 0 を剥がす際にワーク W が割れるリスクがある。電気めっき用治具 1 0 1 へのワーク W の着脱を自動化する場合、ワーク W の割れを防ぐために構造が複雑になる。

[0009] 本発明は、かかる実情に鑑み、液漏れが生じにくい電気めっき用治具及び電気めっき方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した電気めっき用治具を提供する。

[0011] 電気めっき用治具は、（a）主面間を貫通する開口部が形成された第 1 の絶縁体と、（b）前記開口部及びそのまわりに対向するように前記第 1 の絶縁体に沿って配置し前記第 1 の絶縁体と組み合わせる第 2 の絶縁体と、（c）前記第 1 の絶縁体と組み合わされている前記第 2 の絶縁体と前記第 1 の絶縁体との間に、前記開口部及びそのまわりに対向するように、ワークを配置した状態で、前記ワークと前記第 1 の絶縁体との間に配置され、前記開口部

を取り囲み、前記ワークと前記第１の絶縁体との間を密封する環状の第１のシール部材と、（ｄ）前記第１の絶縁体と組み合わされている前記第２の絶縁体と前記第１の絶縁体との間に配置され、前記ワークを取り囲み、前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体との間を密封する環状の第２のシール部材と、（ｅ）前記第１の絶縁体と組み合わされている前記第２の絶縁体と前記ワークとの間に配置され、前記ワークと前記第２の絶縁体との間を密封する環状の第３のシール部材と、を備える。前記第１のシール部材と前記第２のシール部材と前記第３のシール部材と前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第１の空間の圧力を、前記第３のシール部材と前記第２の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第２の空間の圧力より高くすることができる。

[0012] 上記構成によれば、電気めっき用治具を用いてワークを保持し、めっき液に浸すと、めっき液は第１の空間と隣り合う。第２の空間の圧力を、第１の絶縁体と第２の絶縁体との間に配置されたワークのうち第１の絶縁体の開口部を介してめっき液に接するワークの露出部分に作用するめっき液の液圧（以下、単に「めっき液の液圧」ともいう。）よりも低い圧力にすることによって、ワークを第２の絶縁体に沿わせることができる。第２の空間とめっき液との間には第１の空間が介在しているため、第１の空間の圧力を第２の空間の圧力より高くすると、ワークを第２の絶縁体に沿わせるためにワークの露出部分に作用するめっき液の液圧よりも低い圧力にされる空間とめっき液とが隣り合う場合より、めっき液は第１の空間に侵入しにくくなる。したがって、液漏れが生じにくい。

[0013] なお、第１の空間の圧力は、めっき液の液圧より低くても、めっき液の液圧と等しくても、めっき液の液圧より高くても構わない。

[0014] 好ましい一態様において、前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体のいずれか一方又は両方は、前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体との間に前記ワークが配置された状態で前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第１の空間とを連通する第１の連通孔が形成さ

れている。

[0015] この場合、第1の連通孔を介して第1の空間の圧力を容易に調整することができる。

[0016] 好ましい他の態様において、前記第2の絶縁体は、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に前記ワークが配置された状態で前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第2の空間とを連通する第2の連通孔が形成されている。

[0017] この場合、第2の貫通流路を介して第2の空間の圧力を容易に調整することができる。

[0018] 好ましくは、前記第2の連通孔は、前記外部に存在する負圧源に接続される。前記第2の空間は、前記第2の連通孔を介して前記負圧源に連通され、負圧にされる。

[0019] この場合、第2の空間の圧力をめっき液の液圧よりも低い圧力にすることが容易である。

[0020] 好ましくは、一端と他端との間が連通する開状態と、前記一端と前記他端との間の連通が阻止された閉状態とを切り替えることができ、前記一端が前記第2の連通孔に接続された開閉部材をさらに備える。

[0021] この場合、開閉部材の他端に接続された配管等を外しても、第2の空間の圧力を保持したまま、ワーク及び電気めっき用治具を自由に搬送でき、作業がやりやすい。

[0022] 上記各構成において、好ましくは、(a) 前記第3のシール部材に取り囲まれ前記ワークに対向するように、前記第2の絶縁体に形成された凹部と、(b) 前記凹部に配置される導電部材と、(c) 前記第2の絶縁体に設けられ、前記導電部材に電氣的に接続される一端と、電気めっき用電源に電氣的に接続される他端とを有する配線と、をさらに備える。

[0023] この場合、ワークにめっきを形成するとき、配線及び導電部材を介して、ワークのめっきが形成される表面とは反対側の裏面から給電することができる。分割されて個片（例えばチップ）になる部分を含むワークの場合、個片

になる部分ごとにワークの裏面から給電することができるため、ワークに、個片になる部分同士を導通させる回路を作る必要はない。ワークに、個片になる部分同士を導通させる回路がないと、ワークから切断され分割された個片の切断面に導通部が露出しないようにすることが可能である。

[0024] また、本発明は、上記課題を解決するために、以下のように構成した電気めっき方法を提供する。

[0025] 電気めっき方法は、（i）主面間を貫通する開口部が形成された第1の絶縁体に沿って、前記開口部及びそのまわりに対向するように、第2の絶縁体を配置するとともに、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に、前記開口部及びそのまわりに対向するようにワークを配置し、（ii）前記第1の絶縁体と前記ワークとの間に配置され前記開口部を取り囲む環状の第1のシール部材によって、前記ワークと前記第1の絶縁体との間を密封し、（iii）前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に配置され前記ワークを取り囲む環状の第2のシール部材によって、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間を密封し、（iv）前記ワークと前記第2の絶縁体との間に配置された環状の第3のシール部材によって、前記ワークと前記第2の絶縁体との間を密封し、（v）前記第1のシール部材と前記第2のシール部材と前記第3のシール部材と前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第1の空間の圧力を、前記第3のシール部材と前記第2の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第2の空間の圧力より高くし、かつ前記第2の空間をめっき液の液圧よりも低い圧力にした状態で、前記ワークにめっきを形成する。

[0026] 上記方法によれば、ワークにめっきを形成するとき、めっき液は第1の空間と隣り合う。第2の空間を負圧にすることによって、ワークを第2の絶縁体に沿わせることができる。第2の空間とめっき液との間には第1の空間が介在しているため、第1の空間の圧力を第2の空間の圧力より高くすると、ワークを第2の絶縁体に沿わせるため負圧にする空間とめっき液とが隣り合う場合より、めっき液は第1の空間に侵入しにくくなる。したがって、液漏れが生じにくい。

- [0027] なお、第１の空間の圧力は、めっき液の液圧より低くても、めっき液の液圧と等しくても、めっき液の液圧より高くても構わない。
- [0028] 好ましい一態様において、前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体のいずれか一方又は両方は、前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体との間に前記ワークが配置された状態で前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第１の空間とを連通する第１の連通孔が形成されている。
- [0029] この場合、第１の貫通孔を介して第１の空間の圧力を容易に調整することができる。
- [0030] 好ましい他の態様において、前記第２の絶縁体は、前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体との間に前記ワークが配置された状態で前記第１の絶縁体と前記第２の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第２の空間とを連通する第２の連通孔が形成されている。
- [0031] この場合、第２の貫通孔を介して第２の空間の圧力を容易に調整することができる。
- [0032] 好ましくは、一端と他端との間が連通する開状態と、前記一端と前記他端との間の連通が阻止された閉状態とを切り替えることができる開閉部材の前記一端が、前記第２の連通孔に接続されている。
- [0033] この場合、開閉部材の他端に接続されている配管等を外しても、第２の空間の圧力を保持したまま電気めっき用治具を自由に搬送でき、作業がやりやすい。
- [0034] 上記各方法において、好ましくは、前記第３のシール部材に取り囲まれ前記ワークに対向するように前記第２の絶縁体に形成された凹部に、導電部材を配置する。前記第２の絶縁体に設けられた配線の一端と前記導電部材とを電氣的に接続し、かつ前記配線他端を電気めっき用電源に電氣的に接続した状態で、前記ワークにめっきを形成する。
- [0035] この場合、ワークにめっきを形成するとき、配線及び導電部材を介して、ワークのめっきが形成される表面とは反対側の裏面から給電することができ

る。裏面から給電すると、ワークを切断したときに、切断面に導電部が露出しないようにすることが可能である。

発明の効果

[0036] 本発明によれば、液漏れが生じにくい。

図面の簡単な説明

[0037] [図1]図1は電気めっき用治具の組立斜視図である。(実施例)

[図2]図2は電気めっき用治具の分解斜視図である。(実施例)

[図3]図3は第2の絶縁体の一方の主面の要部拡大図である。(実施例)

[図4]図4は第2の絶縁体の他方の主面を見た斜視図である。(実施例)

[図5]図5は被電気めっき用治具の(a)断面図、(b)拡大断面図である。
(実施例)

[図6]図6は被電気めっき用治具の(a)断面図、(b)拡大断面図である。
(実施例)

[図7]図7は第2の空間の圧力と抵抗値との関係を示すグラフである。(実施例)

[図8]図8は電気めっき用治具の構成を示す要部断面図である。(本発明の説明例)

[図9]図9は電気めっき用治具の構成を示す要部断面図である。(比較例)

[図10]図10はワークの断面図である。(本発明の説明例)

[図11]図11はワークの断面図である。(比較例)

[図12]図12は電気めっき用治具の分解斜視図である。(従来例)

発明を実施するための形態

[0038] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

[0039] <本発明の説明例> 図8は、本発明の電気めっき用治具10aの基本的な構成を模式的に示す要部断面図である。図8に示すように、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間にワーク2を保持し、第1の絶縁体20の主面間を貫通する開口部22からワーク2を露出させた状態でめっき液に浸すことによって、ワーク2の表面2aにめっきを形成する。電気めっき用治具

10aは、第1の絶縁体20とワーク2との間を密封する環状の第1のシール部材50と、ワーク2を取り囲み第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間を密封する環状の第2のシール部材52と、ワーク2と第2の絶縁体30との間を密封する環状の第3のシール部材54とを備えている。

[0040] 電気めっき用治具10aを用いてワーク2を保持しているとき、第1のシール部材50と、第2のシール部材52と、第3のシール部材54と、第1の絶縁体20と、第2の絶縁体30と、ワーク2とに囲まれた第1の空間70が形成される。また、第3のシール部材54と、第2の絶縁体30と、ワーク2とに囲まれた第2の空間74が形成される。

[0041] 第1の絶縁体20と第2の絶縁体30のいずれか一方又は両方に、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間にワーク2が配置された状態で第1の絶縁体20と第2の絶縁体30とワーク2との全体を取り囲む外部と第1の空間70とを連通する第1の連通孔72が形成されている。第2の絶縁体30には、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間にワーク2が配置された状態で第1の絶縁体20と第2の絶縁体30とワーク2との全体を取り囲む外部（以下、単に「外部」ともいう。）と第2の空間74とを連通する第2の連通孔76が形成されている。

[0042] ワーク2は、めっきが形成される表面2aに導電性を有する不図示のめっき下地層が形成され、反対側の裏面2bに不図示の給電用端子が形成されている。めっき下地層と給電用端子は、ワーク2の絶縁部2kを貫通する導電部2tによって電氣的に接続されている。

[0043] ワーク2と第2の絶縁体30の間には、金属板64、金属薄板62及び導電ゴム60が配置されている。電気めっき用電源は、第2の絶縁体30に設けられた配線78、金属板64、金属薄板62、導電ゴム60、給電用端子、導電部2tを介して、ワーク2のめっき下地層に電氣的に接続される。

[0044] めっきを形成するとき、第2の空間74の圧力は、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間に配置されたワーク2のうち第1の絶縁体2の開口部22を介してめっき液に接するワーク2の露出部分に作用するめっき液の液

圧（以下、単に「めっき液の液圧」ともいう。）よりも低い圧力にする。例えば、第２の連通孔７６に負圧源を接続し、第２の空間７４を負圧にする。これによって、ワーク２を導電ゴム６０に押しつけて沿わせる。ワーク２を導電ゴム６０に押しつけて沿わせることにより、ワーク２の給電用端子と導電ゴム６０との確実な通電を得ることができる。一方、第１の空間７０の圧力は、第１の連通孔７２を介して、第２の空間の圧力より高くすることができる。

[0045] <比較例> 図９は、比較例の電気めっき用治具１０ｘ，１０ｙの構成を模式的に示す要部断面図である。図９に示すように、比較例の電気めっき用治具１０ｘ，１０ｙは、本発明の電気めっき用治具１０ａと同じく、第１の絶縁体２０ｘ，２０ｙとワーク２ｘ，２ｙとの間を密封する環状の第１のシール部材５０と、ワーク２ｘ，２ｙを取り囲み第１の絶縁体２０ｘ，２０ｙと第２の絶縁体３０ｘ，３０ｙとの間を密封する環状の第２のシール部材５２とを備えている。しかし、比較例の電気めっき用治具１０ｘ，１０ｙは第３のシール部材を備えていない点で、本発明の電気めっき用治具１０ａとは相違する。

[0046] 比較例の電気めっき用治具１０ｘ，１０ｙは、第１のシール部材５０と、第２のシール部材５２と、第１の絶縁体２０ｘ，２０ｙと、第２の絶縁体３０ｘ，３０ｙと、ワーク２ｘ，２ｙとに囲まれる第３の空間８０が形成される。第１の絶縁体２０ｘ，２０ｙと第２の絶縁体３０ｘ，３０ｙのいずれか一方又は両方に、第３の空間８０に連通する第３の連通孔８２が形成されている。第３の連通孔８２を介して、第３の空間８０を真空吸引し、第３の空間８０を負圧にし、ワーク２ｘ，２ｙを第２の絶縁体３０ｘ，３０ｙに沿わせる。

[0047] ワーク２は、第３の空間８０に露出する部分に、不図示の給電用端子が形成されている。給電用端子は、導電ゴム８６ｘ，８６ｙと、第１の絶縁体２０ｘ又は第２の絶縁体３０ｙに設けられた配線８４ｘ，８４ｙとを介して、電気めっき用電源に電氣的に接続される。

[0048] <本発明の優位性 1> 比較例では、めっき液に隣り合う第 3 の空間 8 0 の圧力は、ワーク 2 x, 2 y を第 2 の絶縁体 3 0 x, 3 0 y に沿わせる負圧になる。一方、本発明では、めっき液に隣り合う第 1 の空間 7 0 の圧力は、ワーク 2 を第 2 の絶縁体 3 0 に沿わせるようにする、めっき液の液圧より低い圧力、すなわち第 2 の空間 7 4 の圧力より高くすることができる。そのため、本発明の電気めっき用治具 1 0 a は、第 1 の空間 7 0 の圧力を第 2 の空間 7 4 の圧力より高くすることによって、比較例の電気めっき用治具 1 0 x, 1 0 y に比べ、液漏れが生じにくい。

[0049] <本発明の優位性 2> 本発明は、ワークを切断したときに、切断面にワークの導電部が露出しないようにすることが可能である。

[0050] すなわち、比較例のように、ワーク 2 x, 2 y の周辺部分に設けた給電用端子と、ワーク 2 x, 2 y の中心部分に設けためっき下地層とを、導電部を介して電氣的に接続する場合、ワーク 2 x, 2 y の切断面に導電部が露出する。

[0051] 例えば、図 1 1 (a) の断面図に示すように、ワーク 2 m の内部に、給電用端子 4 p と、めっき下地層 4 q とを接続する導電部 6 x を形成する。あるいは、図 1 1 (b) の断面図に示すように、ワーク 2 n の表面 2 a に、連続的に導電部 6 y を形成し、レジスト 7 で覆い、レジスト 7 で覆われていない部分 4 r にめっきを形成する。いずれの場合も、導電部 6 x, 6 y は、個片の境界 8、すなわち切断部分を横断するため、ワーク 2 m, 2 n を切断すると、切断面に導電部 6 x, 6 y が露出する。

[0052] これに対し、本発明では、例えば図 1 0 の断面図に示すように、切断後に個片になる部分ごとに、表面 2 a のめっき下地層 4 a と裏面の給電用端子 4 b とを、ワーク 2 の表面 2 a と裏面 2 b との間を貫通する導電部 6 によって電氣的に接続することによって、導電部 6 が個片の境界 8、すなわち切断部分を横断しないように、ワーク 2 を構成することができる。これによって、ワーク 2 を切断した切断面に導電部 6 が露出しないようにすることが可能である。

[0053] <実施例> 次に、本発明の実施例の電気めっき用治具 10 及び電気めっき方法について、図 1 ～図 7 を参照しながら説明する。

[0054] 図 1 は、電気めっき用治具 10 の組立斜視図である。図 2 は、電気めっき用治具 10 の分解斜視図である。図 1 及び図 2 に示すように、電気めっき用治具 10 は、第 1 の絶縁体 20 と第 2 の絶縁体 30 との間にワーク 2 を挟んだ状態を、不図示のボルトやクリップなどの適宜な手段によって、解除可能に保持することができる。

[0055] 第 1 の絶縁体 20 は、樹脂などの電氣的な絶縁性を有する材料からなる板状の部材である。第 1 の絶縁体 20 は、互いに対向する主面 20 a, 20 b 間を貫通する開口部 22 が形成され、ワーク 2 を保持するとき、一方の主面 20 b (以下、「第 1 の主面 20 b」ともいう。) が、ワーク 2 及び第 2 の絶縁体 30 に対向する。

[0056] 第 2 の絶縁体 30 は、樹脂などの電氣的な絶縁性を有する材料からなる板状の部材である本体 31 を含む。第 2 の絶縁体 30 の本体 31 は、ワーク 2 を保持するとき、互いに対向する主面 30 a, 30 b のうち一方の主面 30 a (以下、「第 2 の主面 30 a」ともいう。) が、ワーク 2 及び第 1 の絶縁体 20 の第 1 の主面 20 b に対向する。第 2 の主面 30 a には、第 1 の絶縁体 20 を位置決めするための位置決めピン 37 が設けられている。

[0057] 第 2 の絶縁体 30 の本体 31 の上部には、電気めっき用治具 10 を把持するための穴 38, 39 と、電気めっき用電源に接続するための端子 12 a, 12 b が設けられている。

[0058] ワーク 2 は、第 1 の絶縁体 20 の開口部 22 及びそのまわりに対向するように、第 1 の主面 20 b と第 2 の主面 30 a との間に配置される。

[0059] 図 3 は、第 2 の絶縁体 30 の本体 31 の一方の主面 30 a、すなわち第 2 の主面 30 a の要部拡大図である。図 2 及び図 3 に示すように、第 2 の主面 30 a のうちワーク 2 が対向する内側対向領域 2 s 内には、矩形形状の凹部 32 が形成されている。また、凹部 32 を取り囲むように、環状の第 3 のシール部材 54 が取り付けられている。第 2 の絶縁体 30 の本体 31 には、凹

部 3 2 の底面と第 2 の絶縁体 3 0 の本体 3 1 の他方の主面 3 0 b との間を貫通する第 2 の連通孔の第 1 部分 3 3 が形成されている。

[0060] 第 1 の絶縁体 2 0 が対向する外側対向領域 2 0 s 内、かつ、内側対向領域 2 s の外側には、内側対向領域 2 s を取り囲むように溝 3 4 が形成されている。また、溝 3 4 を取り囲むように、環状の第 2 のシール部材 5 2 が取り付けられている。第 2 の絶縁体 3 0 の本体 3 1 には、溝 3 4 の底面と第 2 の絶縁体 3 0 の本体 3 1 の他方の主面 3 0 b との間を貫通する第 1 の連通孔の第 1 部分 3 5 が形成されている。

[0061] 図 4 は、第 2 の絶縁体 3 0 の本体 3 1 の他方の主面 3 0 b を見た斜視図である。図 5 (a) 及び図 6 (a) は、電気めっき用治具 1 0 の断面図であり、図 5 (b) 及び図 6 (b) は、その拡大断面図である。図 5 は図 3 の線 A-A に沿って、図 6 は図 3 の線 B-B に沿って見ている。

[0062] 図 4 ～図 6 に示すように、第 2 の絶縁体 3 0 は、本体 3 1 の他方の主面 3 0 b に接着された柱状の第 1 の流路部材 4 0 と第 2 の流路部材 4 2 とを含む。

[0063] 図 4 及び図 6 に示すように、第 1 の流路部材 4 0 に第 1 の連通孔の第 2 部分 4 1 が形成されている。第 1 の連通孔の第 2 部分 4 1 の一端 4 1 a は第 1 の連通孔の第 1 部分 3 5 に連通し、他端 4 1 b は大気には開放されている。溝 3 4 と、第 1 の連通孔の第 1 部分 3 5 と、第 1 の連通孔の第 2 部分 4 1 とによって、第 1 の連通孔が形成される。第 1 の連通孔の他端は、第 1 の連通孔の第 2 部分 4 1 の他端 4 1 b であり、第 1 の絶縁体 2 0 と第 2 の絶縁体 3 0 との間にワーク 2 が配置された状態で第 1 の絶縁体 2 0 と第 2 の絶縁体 3 0 とワーク 2 との全体を取り囲む外部に連通している。

[0064] 図 4 及び図 5 に示すように、第 2 の流路部材 4 2 に第 2 の連通孔の第 2 部分 4 3 が形成されている。第 2 の連通孔の第 2 部分 4 3 の一端 4 3 a は第 2 の連通孔の第 1 部分 3 3 に連通し、他端 4 3 b は負圧源に接続される。凹部 3 2 と、第 2 の連通孔の第 1 部分 3 3 と、第 2 の流路 4 3 とによって、第 2 の連通孔が形成される。第 2 の連通孔の他端は、第 2 の連通孔の第 2 部分 4

3の他端43bであり、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間にワーク2が配置された状態で第1の絶縁体20と第2の絶縁体30とワーク2との全体を取り囲む外部に連通している。

[0065] 図5及び図6に簡略化して図示されているように、第1の絶縁体20の第1の主面20bに、開口部22を取り囲むように連続する第1の溝51が形成されている。第1の溝51には、環状の第1のシール部材50が取り付けられている。第1のシール部材50は、ワーク2と第1の絶縁体20との間を密封する。

[0066] 第2の絶縁体30の本体31の第2の主面30aには、第2の溝53と第3の溝55が形成されている。第2の溝53には、第2のシール部材52が取り付けられている。第2のシール部材52は、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30の間を密封する。第3の溝55には、第3のシール部材54が取り付けられている。第3のシール部材54は、ワーク2と第2の絶縁体30との間を密封する。

[0067] ワーク2は、溝34の手前まで延在し、第1のシール部材50と第3のシール部材54との間に挟まれている。なお、第1のシール部材50と第3のシール部材54とは、互いに対向する位置からずれた位置に配置されても構わない。

[0068] 第1のシール部材50と、第2のシール部材52と、第3のシール部材54と、第1の絶縁体20と、第2の絶縁体30と、ワーク2とに囲まれ密閉される第1の空間70（図8参照）は、溝34、第1の連通孔の第1部分35及び第1の連通孔の第2部分41、すなわち第1の連通孔を介して、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間にワーク2が配置された状態で第1の絶縁体20と第2の絶縁体30とワーク2との全体を取り囲む外部に連通している。第1の空間70の圧力は、第1の連通孔を介して、容易に調整することができる。例えば、第1の連通孔の第2部分41の他端41bを大気開放し、第1の空間70の圧力を大気圧と同じにすることができる。第1の連通孔の第2部分41の他端41bから減圧又は加圧して、第1の空間7

0の圧力を大気圧より低くしても高くしても構わない。

[0069] 第3のシール部材54と、第2の絶縁体30と、ワーク2とに囲まれ密閉された第2の空間74（図8参照）の圧力は、凹部32、第2の連通孔の第1部分33及び第2の連通孔の第2部分43、すなわち第2の連通孔を介して、容易に調整することができる。例えば、第2の連通孔の第2部分43の他端43bに、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30との間にワーク2が配置された状態で第1の絶縁体20と第2の絶縁体30とワーク2との全体を取り囲む外部に存在する負圧源を接続し、第2の連通孔を介して第2の空間74を負圧源に連通させ、第2の空間74の圧力を負圧にする。この場合、第2の空間74の圧力をめっき液の液圧よりも低い圧力にすることが容易である。第2の空間74の圧力を負圧にすると、ワーク2を導電ゴム60に沿わせることができる。

[0070] 電気めっき用治具10を用いてワーク2を保持し、めっき液に浸し、電流を流すことによって、ワーク2にめっきを形成する。このとき、第2の空間74とめっき液との間に第1の空間70が介在し、第1の空間70がめっき液に隣り合う。そのため、第1の空間70の圧力を第2の空間74の圧力より高くすると、ワーク2を第2の絶縁体30に沿わせるために負圧される空間とめっき液とが隣り合う場合より、めっき液は第1の空間70に侵入しにくい。そのため、電気めっき用治具10は、液漏れが生じにくい。

[0071] 図4に示すように、第2の連通孔の他端、すなわち第2の連通孔の第2部分43の他端43bに、開閉部材44の一端を接続することが好ましい。開閉部材44は、一端と他端との間が連通する開状態と、一端と他端との間の連通が阻止された閉状態とを切り替えることができるものである。開閉部材44は、開閉弁や、一端から他端には気体の流れ他端から一端には気体流れない逆止弁、結合を解除すると一端と他端の間の気体の流れが遮断されるカプラなどである。

[0072] 例えば、電気めっき用治具10にワーク2が保持されている組立状態において、開閉部材44を開状態にし、開閉部材44の他端に負圧源を接続して

吸引することによって、第2の空間74を負圧にすることができる。開閉部材44を閉状態にすると、開閉部材44の他端に接続されている配管等を外しても、第2の空間74の圧力を保持したまま、ワーク2及び電気めっき用治具10を自由に搬送することができ、作業がやりやすくなる。

[0073] 第2の絶縁体30の凹部32には、凹部32の底から順に、金属板64と、金属薄板62と、導電ゴム60とが配置されている。金属板64、金属薄板62及び導電ゴム60は、導電部材であり、互いに接する。金属板64と、金属薄板62は、ステンレス等などある。導電ゴム60は、導電性と弾性を有する。金属板64は、凹部32にねじ止めされ、ねじ穴によって、ワーク2に対向する表面に凹凸ができる。この凹凸によって導電ゴム60が局所的に変形することを防ぐため、金属板64と導電ゴム60の間に、金属板64より厚みが小さい金属薄板62が配置されている。

[0074] 第1の絶縁体30の内部には、図5及び図6では不図示の配線が設けられている。配線の一端は、凹部32に配置された金属板64に電氣的に接続され、配線他端は、端子12a、12bに電氣的に接続されている。電気めっき用電源を端子12a、12bに接続すると、配線、金属板64と、金属薄板62と、導電ゴム60を介して、ワーク2の裏面から給電することができる。前述したように、裏面から給電すると、ワーク2を切断したときに、切断面に導電部が露出しないようにすることが可能になる。

[0075] なお、図9と同様にワークの周囲部分から給電するように構成することも、可能である。

[0076] 図7のグラフは、電気めっき用治具10を用いてワーク2を保持し、第1の空間70を大気圧とし、第2の空間74をポンプで0.23MPa程度まで減圧にした後、ポンプを停止し、ポンプ停止中にリークにより変化する第2の空間74の圧力と、ワーク2のめっき下地層と端子12a、12bとの間の抵抗値を測定した結果を示している。ワーク2は、約100mm角の基板である。

[0077] 図7から、第2の空間74の圧力が0.06MPa以下であれば、抵抗値

は略一定の低い値を維持していることが分かる。また、0.1 MPa（大気圧）付近で、急激に抵抗値が上昇している。このことから、第2の空間74の圧力を負圧にすることによって、精度よくめっきを形成できることが分かる。

[0078] 例えば、ワーク2が、分割後にそれぞれチップになる個片部分を含む薄板の集合基板の場合、単にワーク2の裏面（めっきが形成される表面とは反対側の面）から個片部分に給電電極を押し付けると、ワーク2は、個片部分の外側が第1及び第2の絶縁体20、30の間に挟まれ拘束されるため反ってしまい、給電電極に十分に接触しない部分ができる。そこで、第2の空間74の圧力を負圧にすることによって、個片部分の全部を給電電極に押し付け、一様に給電することができる。

[0079] <変形例1> 第1の連通孔を設けない構成とすることも可能である。この場合、例えば大気中で、電気めっき用治具を用いてワークを保持した後、第2の空間に連通する第2の連通孔を介して真空吸引すると、第2の空間を負圧にするとともに、第1の空間の圧力を第2の空間の圧力より高い大気圧にすることができる。

[0080] <変形例2> 第2の空間に連通する第2の連通孔を設けない構成とすることも可能である。この場合、例えば真空中で、電気めっき用治具を用いてワークを保持した後、大気中に戻すことによって、第2の空間を負圧にするとともに、第1の空間に連通する第1の連通孔を介して、第1の空間の圧力を第2の空間の圧力より高い大気圧にすることができる。

[0081] <変形例3> 第1の連通孔も第2の連通孔も設けない構成とすることも可能である。この場合、大気圧より低い第1の圧力の雰囲気、第2の絶縁体にワークと第3のシール部材を組み付けて、第2の空間を第1の圧力にする。次いで、第1の圧力より高い第2の圧力の雰囲気とする。この状態ではワークは第2の圧力により第3のシールに押し付けられるため、ワークの脱落やリークは起こりにくい。次に、第1の絶縁体と、第1のシール部材と、第2のシール部材とをさらに組み付けて、第1の空間を第2の圧力にする。

これによって、第2の空間を負圧にするとともに、第1の空間の圧力を第2の空間の圧力より高くすることができる。

[0082] <変形例4> 第2の空間を大気圧として、第1の空間の圧力を加圧して大気圧を超える圧力とした状態で、治具に保持したワークを、大気圧又は大気圧より高い圧力に接しているめっき液に浸す。この場合には、第2の空間の圧力は、第1の絶縁体20の開口部22を介してめっき液に接するワークの露出部分に作用するめっき液の液圧よりも低い圧力になり、ワークを導電ゴムに押しつけて沿わせることができる。

[0083] <まとめ> 以上に説明した本発明の電気めっき用治具10, 10aを用いると、液漏れが生じにくい。そのため、第1の絶縁体20と第2の絶縁体30の締め付けを強くする必要がないので、ワーク2が薄い場合でも割れにくい。また、第1のシール部材50がワーク2に強く貼り付いてしまい、ワーク2から第1のシール部材50を剥がす際にワーク2が割れるリスクをなくすることができる。電気めっき用治具10へのワーク2の着脱を自動化する場合、構造が簡単になる。

[0084] なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々変更を加えて実施することが可能である。

[0085] 例えば、ワークが矩形形状以外であっても、ワークの形状に対応して電気めっき用治具を構成することができる。

符号の説明

[0086] 2, 2x, 2y ワーク
10, 10a, 10x, 10y 治具
20, 20x, 20y 第1の絶縁体
22 開口部
30, 30x, 30y 第2の絶縁体
32 凹部（第2の連通孔）
33 第2の連通孔の第1部分
34 溝（第1の連通孔）

- 3 5 第 1 の連通孔の第 1 部分
- 4 1 第 1 の連通孔の第 2 部分
- 4 3 第 2 の連通孔の第 2 部分
- 4 4 開閉部材
- 5 0 第 1 のシール部材
- 5 2 第 2 のシール部材
- 5 4 第 3 のシール部材
- 6 0 導電ゴム（導電部材）
- 6 2 金属薄板（導電部材）
- 6 4 金属板（導電部材）
- 7 0 第 1 の空間
- 7 2 第 1 の連通孔
- 7 4 第 2 の空間
- 7 6 第 2 の連通孔
- 7 8 配線

請求の範囲

[請求項1]

主面間を貫通する開口部が形成された第1の絶縁体と、
前記開口部及びそのまわりに対向するように前記第1の絶縁体に沿って配置し前記第1の絶縁体と組み合わせる第2の絶縁体と、
前記第1の絶縁体と組み合わされている前記第2の絶縁体と前記第1の絶縁体との間に、前記開口部及びそのまわりに対向するように、ワークを配置した状態で、前記ワークと前記第1の絶縁体との間に配置され、前記開口部を取り囲み、前記ワークと前記第1の絶縁体との間を密封する環状の第1のシール部材と、
前記第1の絶縁体と組み合わされている前記第2の絶縁体と前記第1の絶縁体との間に配置され、前記ワークを取り囲み、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間を密封する環状の第2のシール部材と、
前記第1の絶縁体と組み合わされている前記第2の絶縁体と前記ワークとの間に配置され、前記ワークと前記第2の絶縁体との間を密封する環状の第3のシール部材と、
を備え、
前記第1のシール部材と前記第2のシール部材と前記第3のシール部材と前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第1の空間の圧力を、前記第3のシール部材と前記第2の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第2の空間の圧力より高くすることができることを特徴とする、電気めっき用治具。

[請求項2]

前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体のいずれか一方又は両方は、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に前記ワークが配置された状態で前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第1の空間とを連通する第1の連通孔が形成されていることを特徴とする、請求項1に記載の電気めっき用治具。

[請求項3]

前記第2の絶縁体は、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間

に前記ワークが配置された状態で前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第2の空間とを連通する第2の連通孔が形成されていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の電気めっき用治具。

[請求項4] 前記第2の連通孔は、前記外部に存在する負圧源に接続され、
前記第2の空間は、前記第2の連通孔を介して前記負圧源に連通され、負圧にされることを特徴とする、請求項3に記載の電気めっき用治具。

[請求項5] 一端と他端との間が連通する開状態と、前記一端と前記他端との間の連通が阻止された閉状態とを切り替えることができ、前記一端が前記第2の連通孔に接続された開閉部材をさらに備えたことを特徴とする、請求項3に記載の電気めっき用治具。

[請求項6] 前記第3のシール部材に取り囲まれ前記ワークに対向するように、前記第2の絶縁体に形成された凹部と、
前記凹部に配置される導電部材と、
前記第2の絶縁体に設けられ、前記導電部材に電氣的に接続される一端と、電気めっき用電源に電氣的に接続される他端とを有する配線と、
をさらに備えたことを特徴とする、請求項1乃至5のいずれか一つに記載の電気めっき用治具。

[請求項7] 主面間を貫通する開口部が形成された第1の絶縁体に沿って、前記開口部及びそのまわりに対向するように、第2の絶縁体を配置するとともに、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に、前記開口部及びそのまわりに対向するようにワークを配置し、
前記第1の絶縁体と前記ワークとの間に配置され前記開口部を取り囲む環状の第1のシール部材によって、前記ワークと前記第1の絶縁体との間を密封し、

前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に配置され前記ワーク

を取り囲む環状の第2のシール部材によって、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間を密封し、

前記ワークと前記第2の絶縁体との間に配置された環状の第3のシール部材によって、前記ワークと前記第2の絶縁体との間を密封し、

前記第1のシール部材と前記第2のシール部材と前記第3のシール部材と前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第1の空間の圧力を、前記第3のシール部材と前記第2の絶縁体と前記ワークとに囲まれる第2の空間の圧力より高くし、かつ前記第2の空間をめっき液の液圧よりも低い圧力にした状態で、前記ワークにめっきを形成することを特徴とする、電気めっき方法。

[請求項8] 前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体のいずれか一方又は両方は、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に前記ワークが配置された状態で前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第1の空間とを連通する第1の連通孔が形成されていることを特徴とする、請求項7に記載の電気めっき方法。

[請求項9] 前記第2の絶縁体は、前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体との間に前記ワークが配置された状態で前記第1の絶縁体と前記第2の絶縁体と前記ワークとの全体を取り囲む外部と前記第2の空間とを連通する第2の連通孔が形成されていることを特徴とする、請求項7又は8に記載の電気めっき方法。

[請求項10] 一端と他端との間が連通する開状態と、前記一端と前記他端との間の連通が阻止された閉状態とを切り替えることができる開閉部材の前記一端が、前記第2の連通孔に接続されていることを特徴とする、請求項9に記載の電気めっき方法。

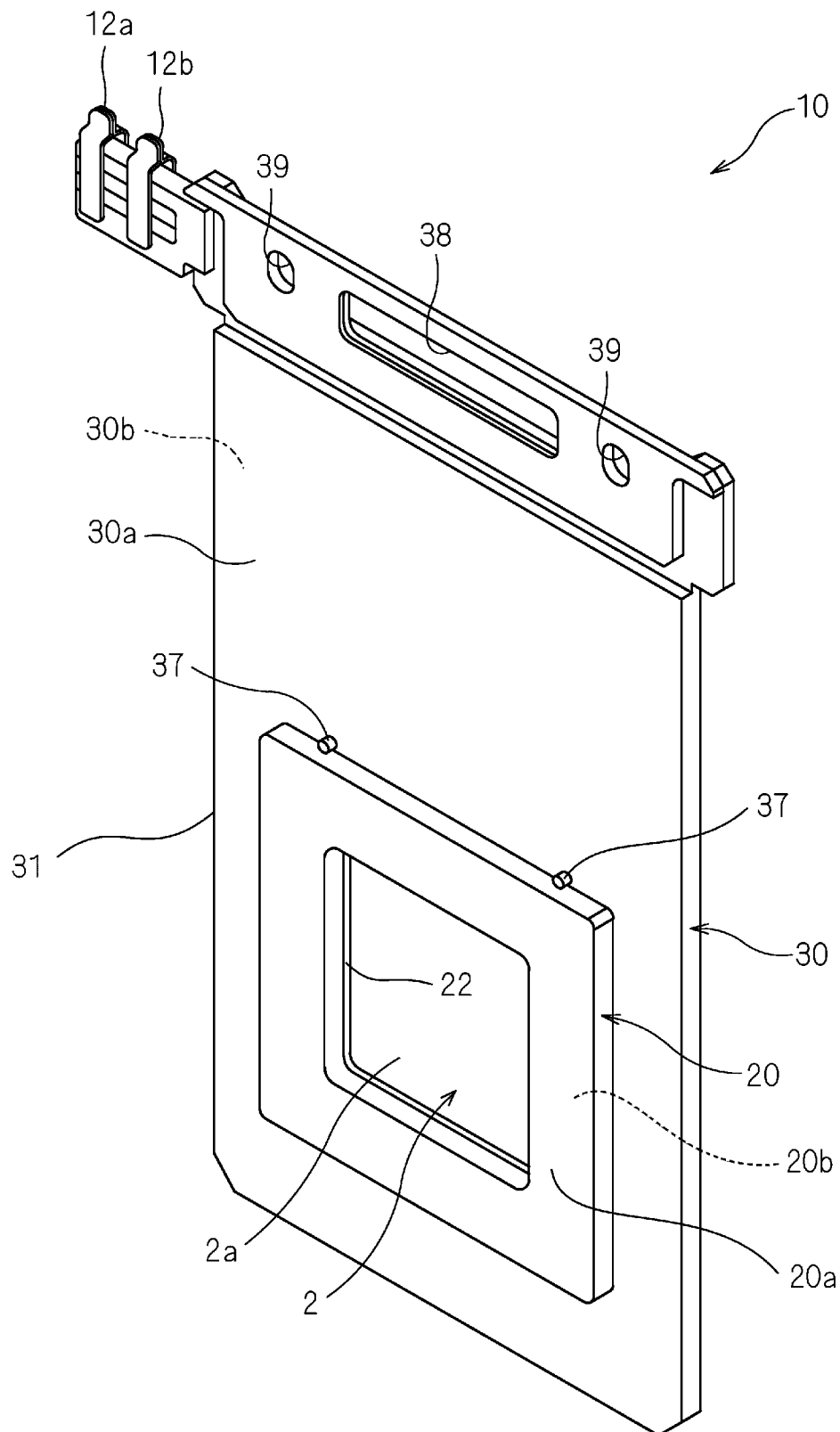
[請求項11] 前記第3のシール部材に取り囲まれ前記ワークに対向するように前記第2の絶縁体に形成された凹部に、導電部材を配置し、

前記第2の絶縁体に設けられた配線の一端と前記導電部材とを電氣的に接続し、かつ前記配線他端を電気めっき用電源に電氣的に接続

した状態で、前記ワークにめっきを形成することを特徴とする、請求項 7 乃至 10 のいずれか一つに記載の電気めっき方法。

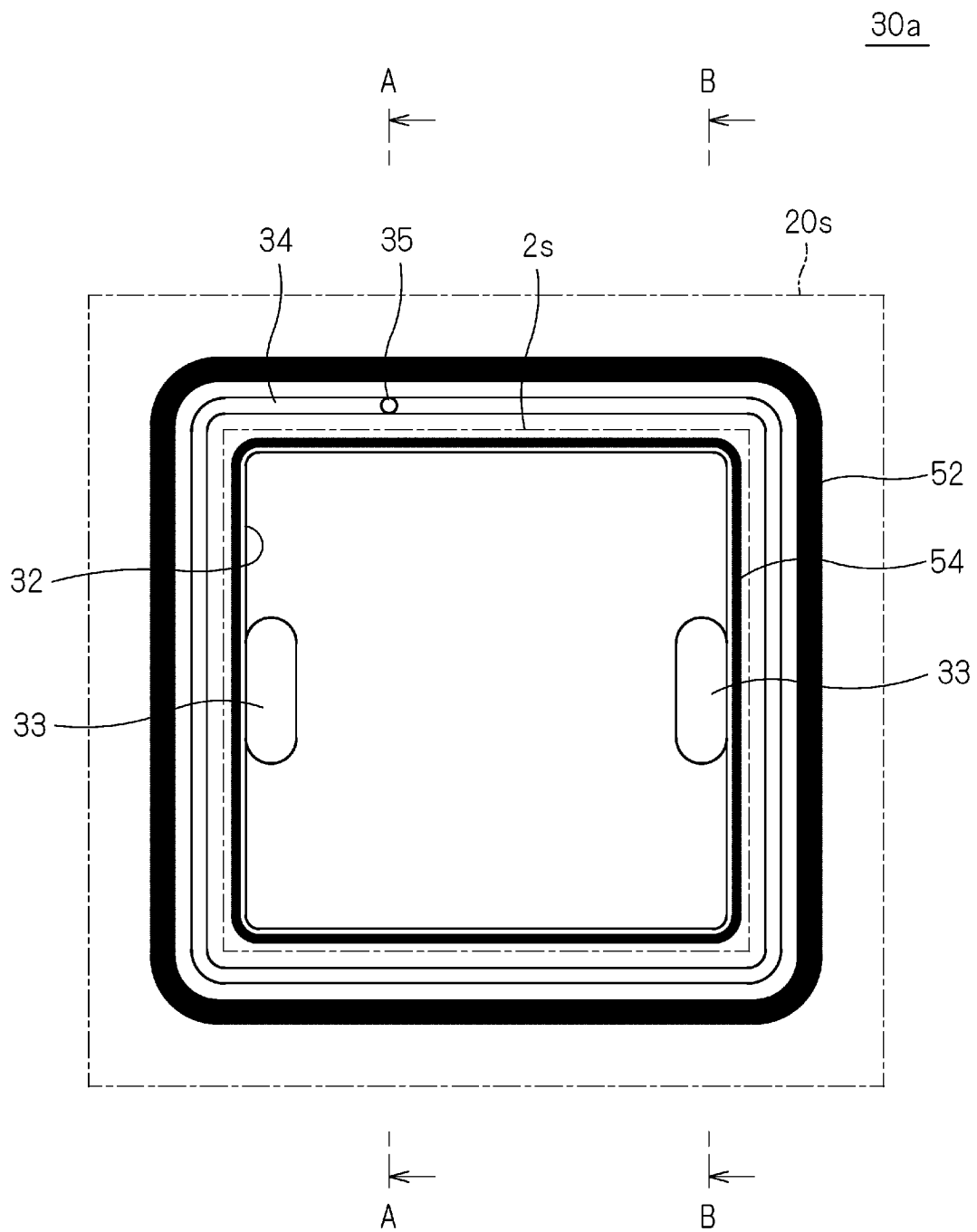
[図1]

図 1



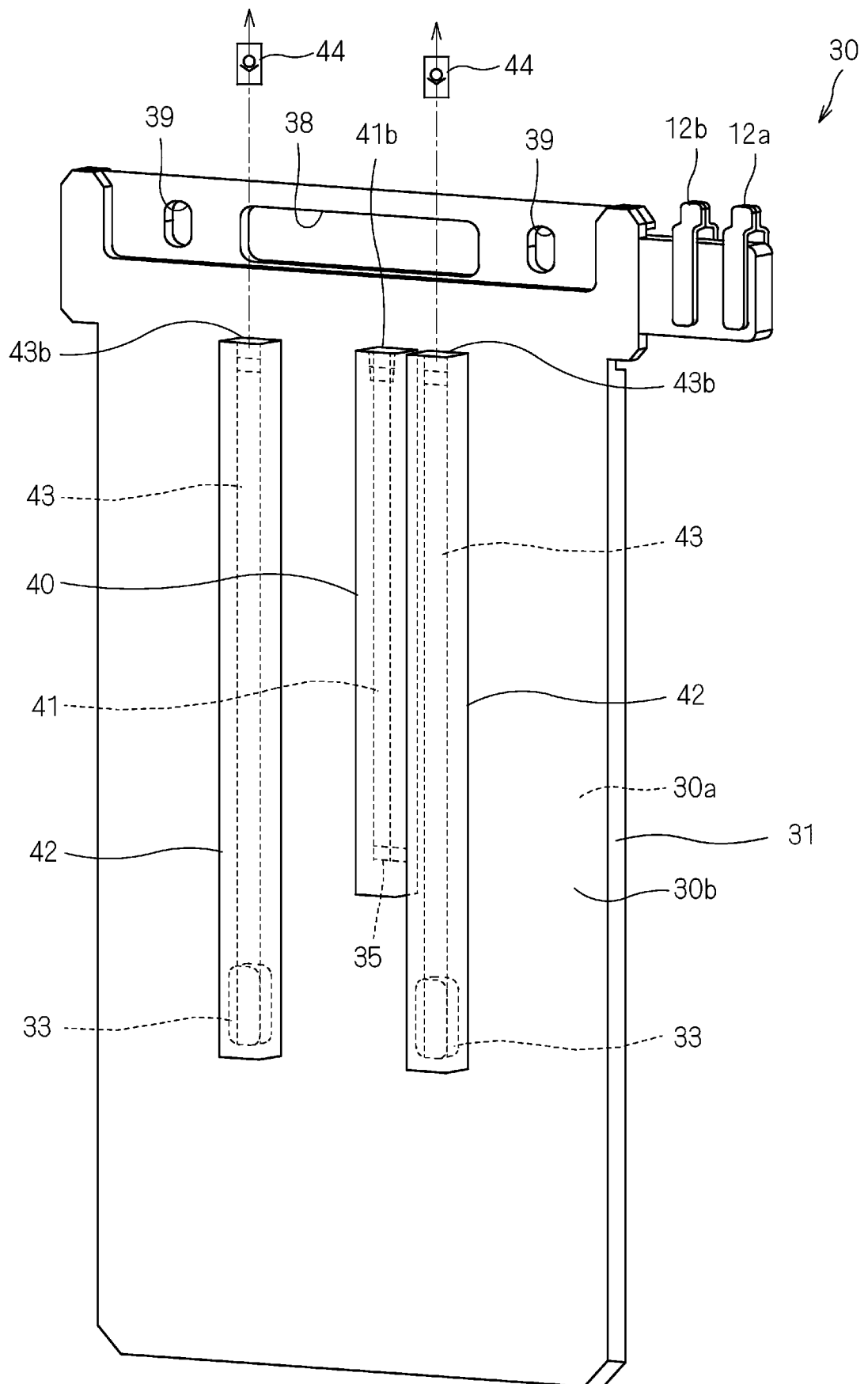
[図3]

図 3



[図4]

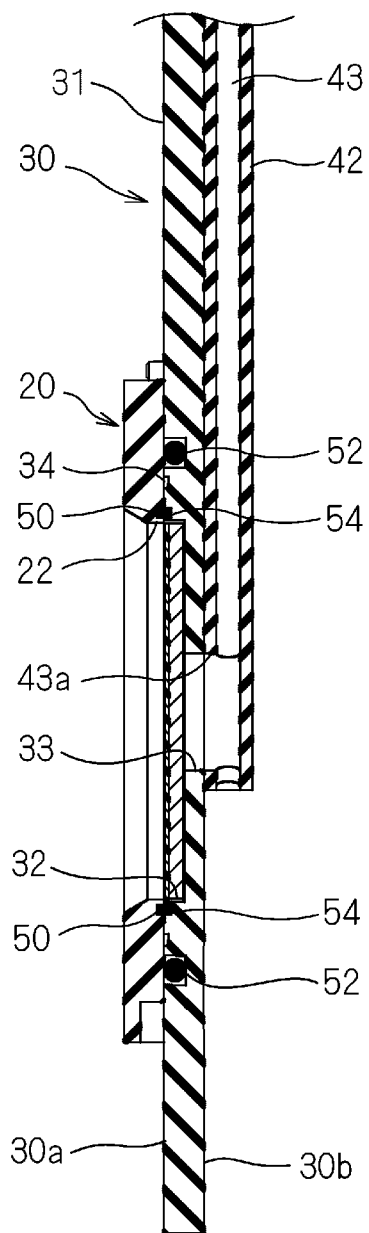
図 4



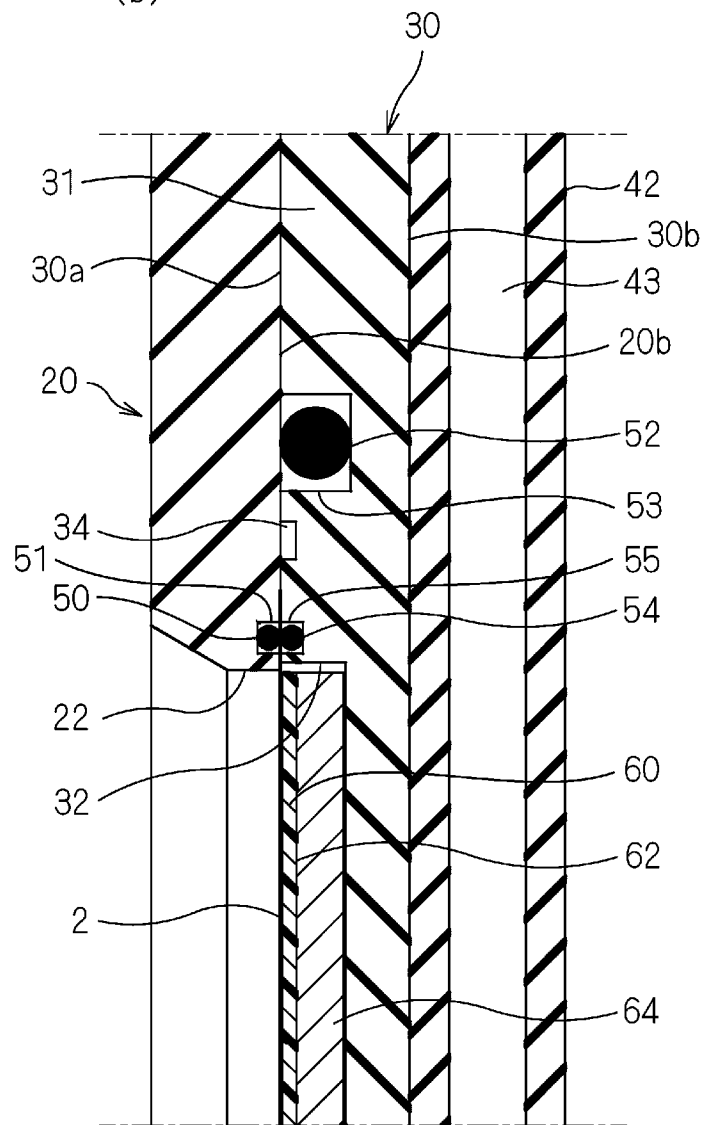
[図5]

図 5

(a)

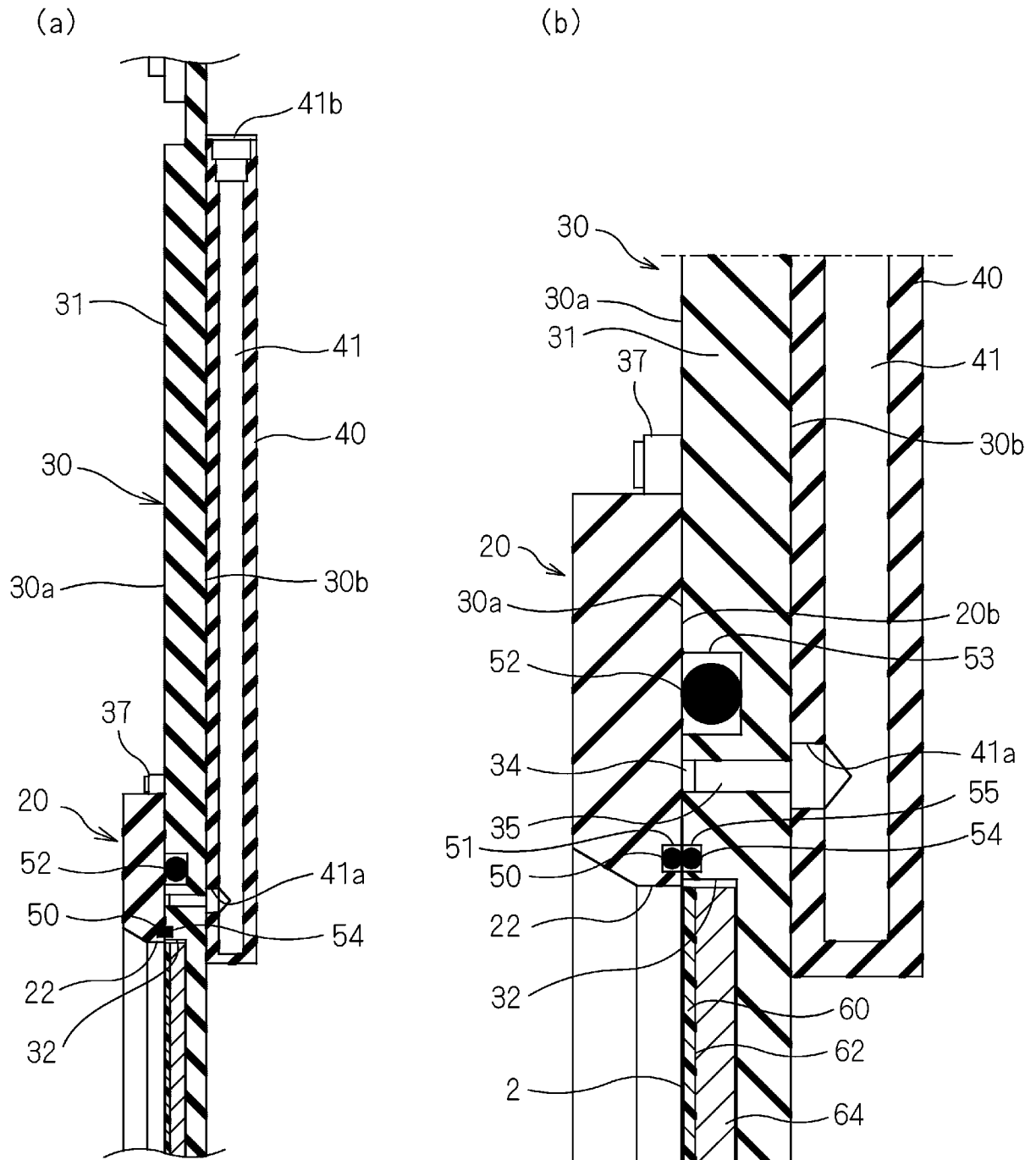


(b)



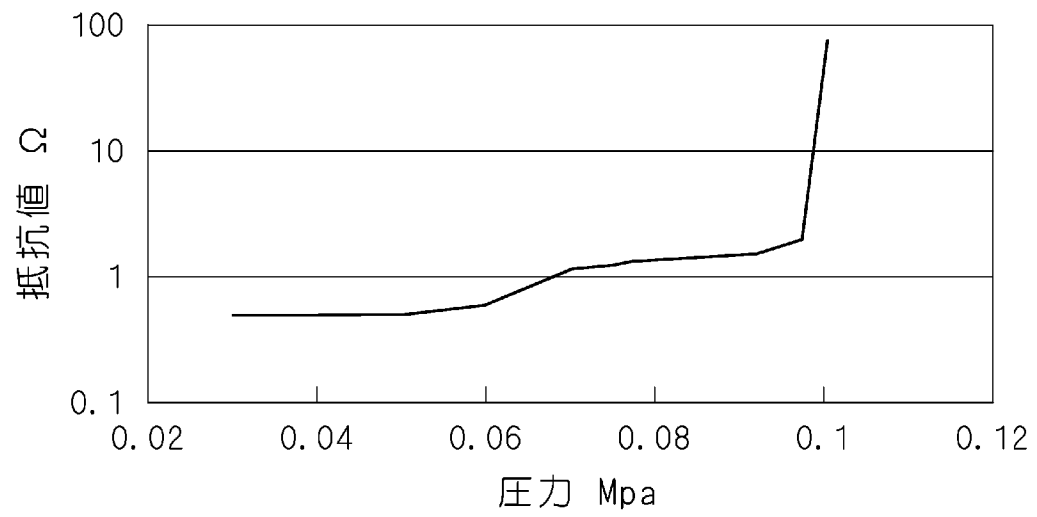
[図6]

図 6



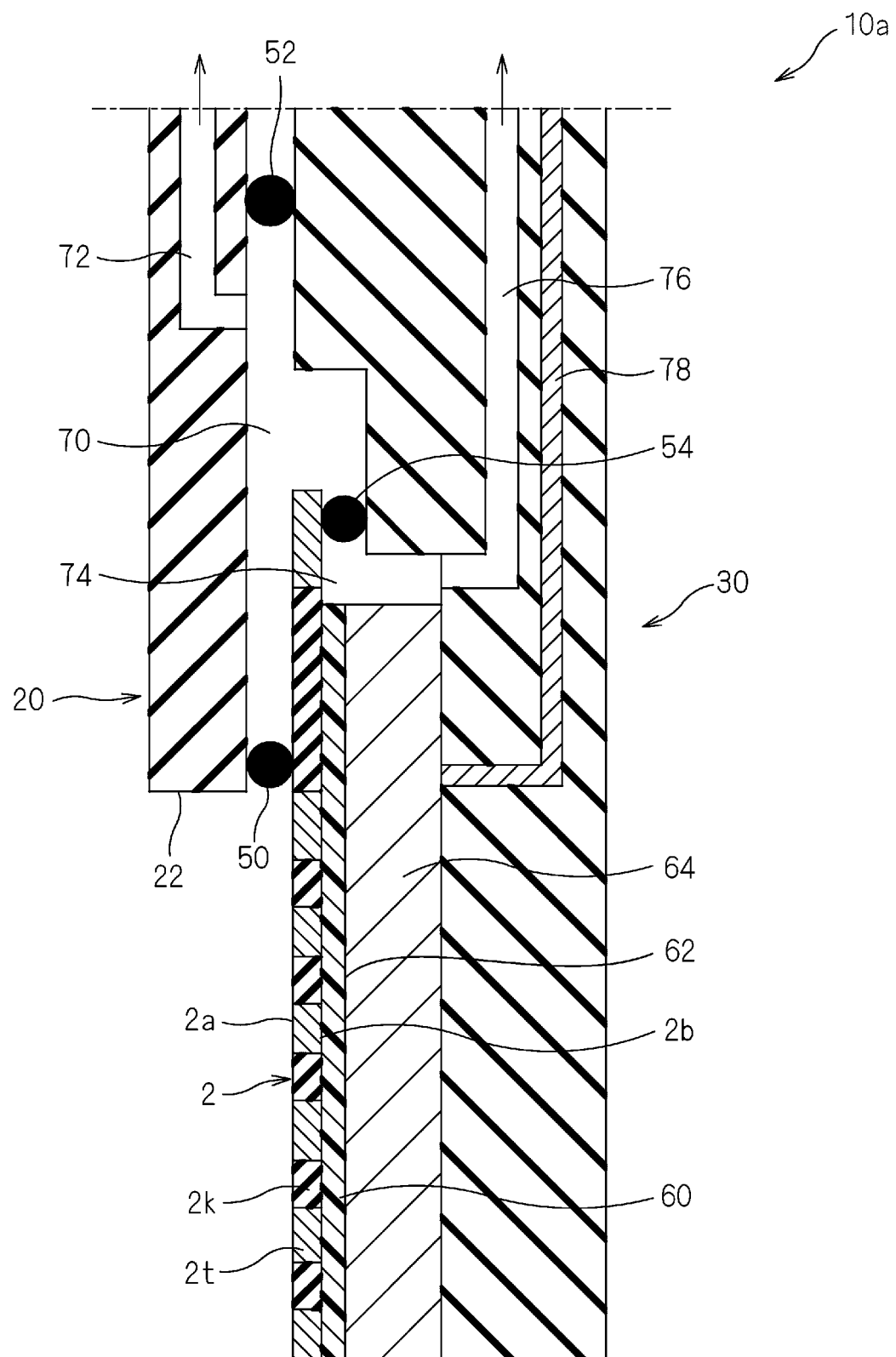
[図7]

図 7



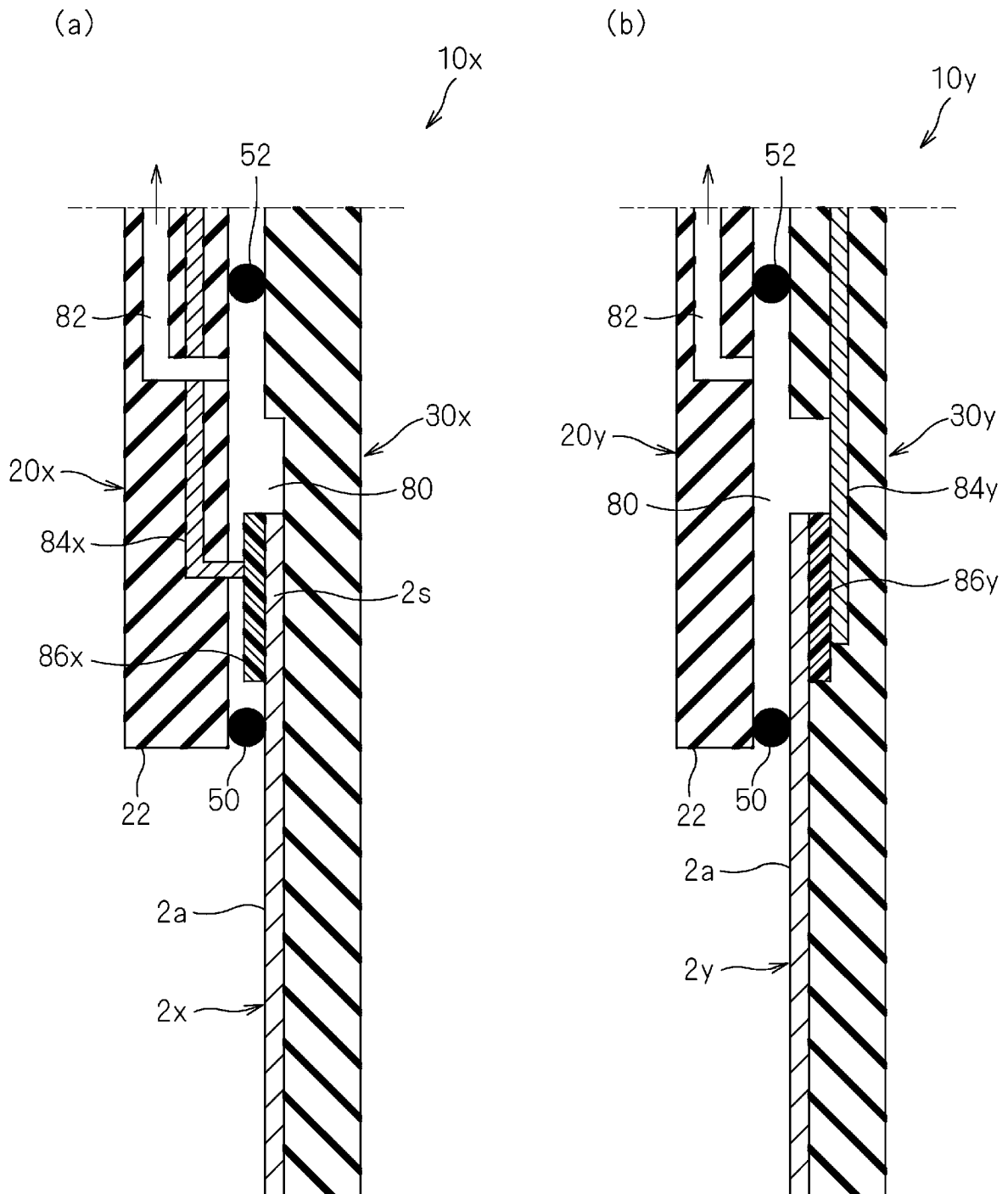
[図8]

図 8



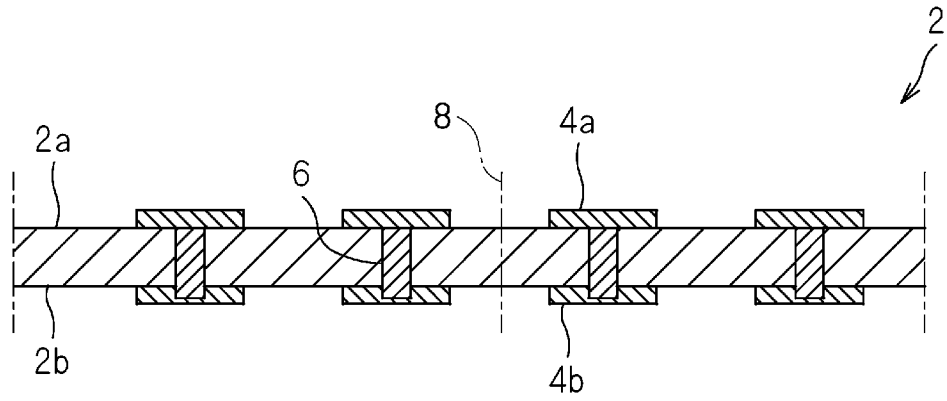
[図9]

図 9



[図10]

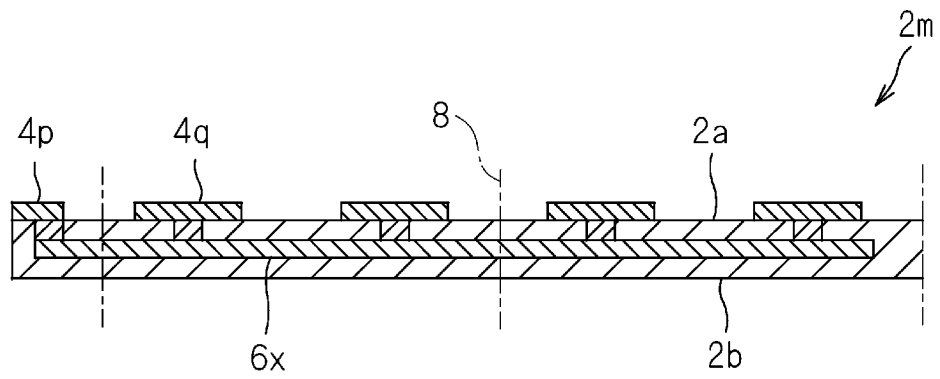
図 10



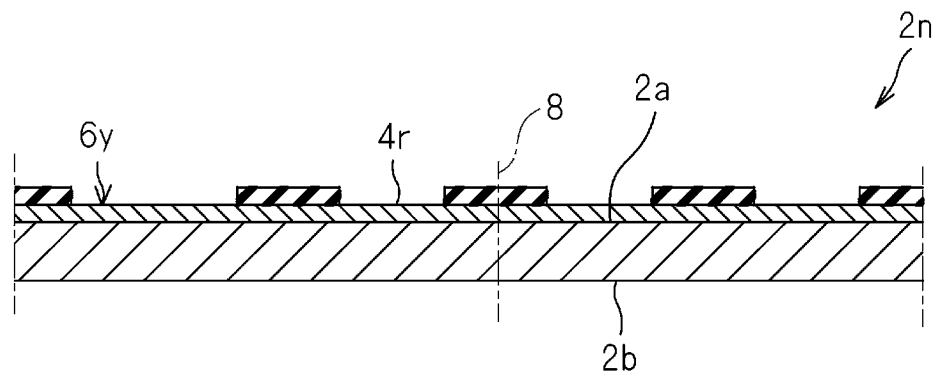
[図11]

図 11

(a)

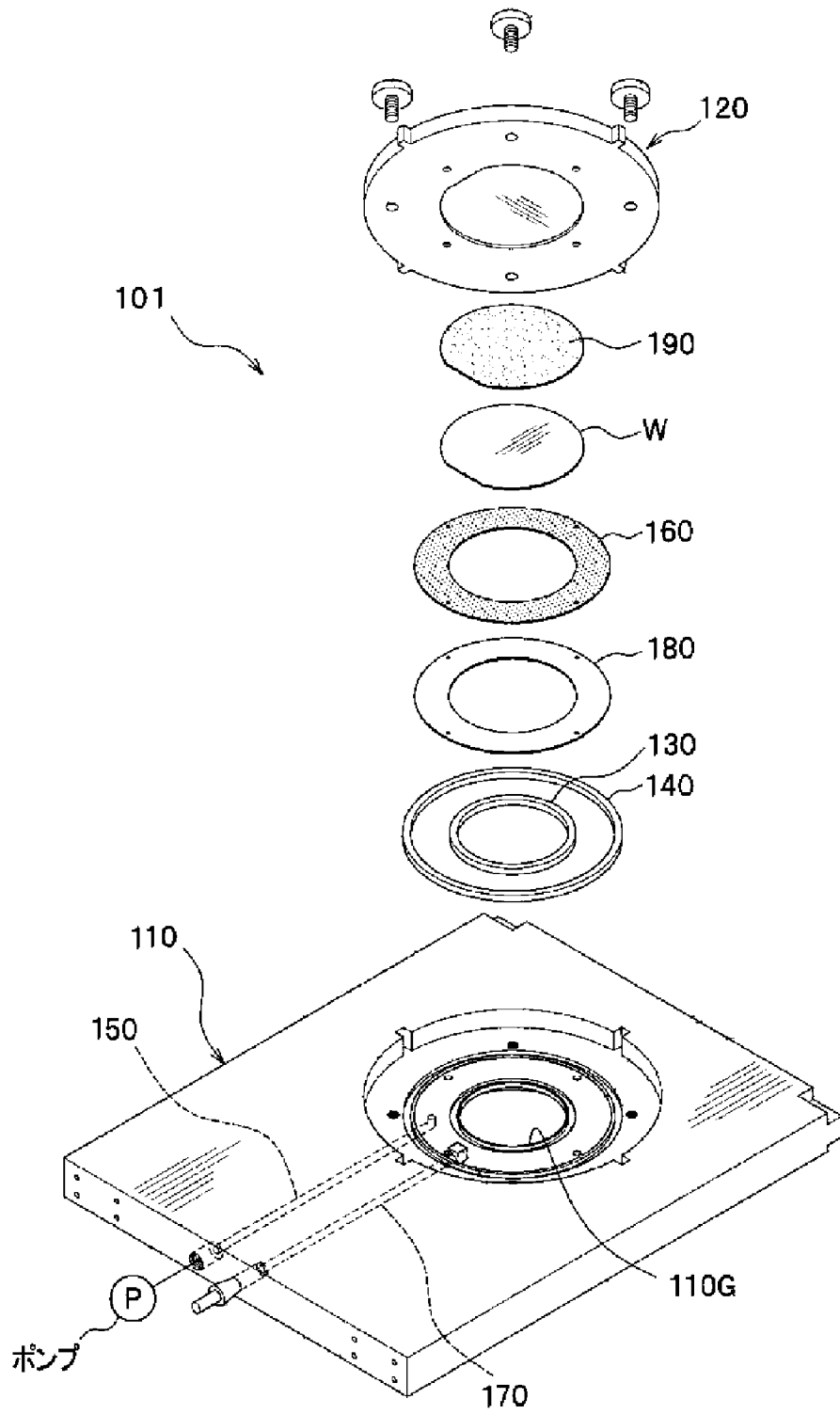


(b)



[図12]

図 1 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C25D17/06(2006.01)i, C25D5/02(2006.01)i, C25D17/08(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)

C25D17/06, C25D5/02, C25D17/08

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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-505163 A (HACKSTEINER, Markus), 27 February 2014 (27.02.2014), & US 2013/0284602 A1 & WO 2012/079101 A1 & EP 2652777 A & KR 10-2014-0000278 A	1-11
A	JP 2006-233296 A (Yamamoto-MS Co., Ltd.), 07 September 2006 (07.09.2006), & US 2006/0191786 A1 & EP 1696054 A2 & CN 1831209 A	1-11

☐ 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
01 June 2016 (01.06.16)

Date of mailing of the international search report
14 June 2016 (14.06.16)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C25D17/06(2006.01)i, C25D5/02(2006.01)i, C25D17/08(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. C25D17/06, C25D5/02, C25D17/08

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）

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 2014-505163 A（ハクシユタイナー，マルクス）2014.02.27, & US 2013/0284602 A1 & WO 2012/079101 A1 & EP 2652777 A & KR 10-2014-0000278 A	1-11
A	JP 2006-233296 A（株式会社山本鍍金試験器）2006.09.07, & US 2006/0191786 A1 & EP 1696054 A2 & CN 1831209 A	1-11

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

01.06.2016

国際調査報告の発送日

14.06.2016

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）

坂本 薫昭

4E

9265

電話番号 03-3581-1101 内線 3425