

(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11月19日(19.11.2015)



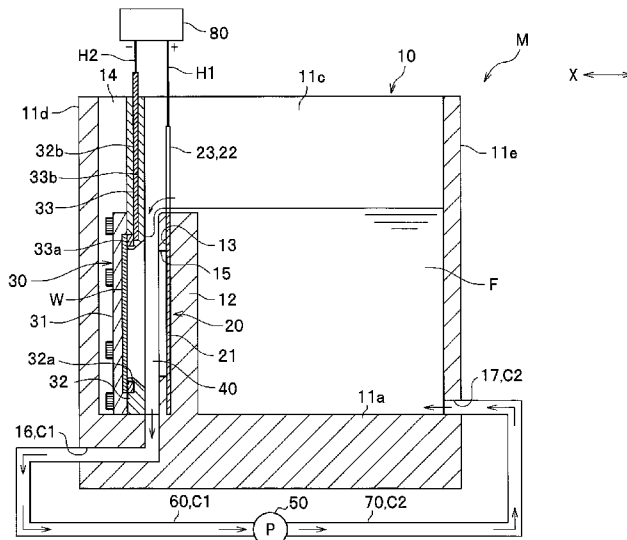
(10) 国際公開番号
WO 2015/174204 A1

- (51) 国際特許分類:
C25D 5/08 (2006.01) C25D 17/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/061726
- (22) 国際出願日: 2015年4月16日(16.04.2015)
- (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 2014-098446 2014年5月12日(12.05.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社山本鍍金試験器(YAMAMOTO-MS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1510051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5丁目28番1号 Tokyo (JP). 清川メッキ工業株式会社(KIYOKAWA PLATING INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9188515 福井県福井市和田中1丁目414番地 Fukui (JP).
- (72) 発明者: 山本 渡(YAMAMOTO Wataru); 〒1510051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5丁目28番1号 株式会社山本鍍金試験器内 Tokyo (JP). 原田文男(HARADA Fumio); 〒1510051 東京都渋谷区千駄ヶ谷5丁目28番1号 株式会社山本鍍金試験器内 Tokyo (JP). 清川 肇(KIYOKAWA Hajime); 〒9188515 福井県福井市和田中1丁目414番地 清川メッキ工業株式会社内 Fukui (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目1番18号 ヒューリック虎ノ門ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (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).

[続葉有]

(54) Title: PLATING APPARATUS AND CONTAINER BATH

(54) 発明の名称: めっき装置及び収容槽



(57) Abstract: Provided are: a plating apparatus which has a simpler structure than conventional plating apparatuses and is capable of improving the uniformity of plating thickness; and a container bath. This plating apparatus (M) is provided with: a plating bath (10) that contains a plating liquid (F); a positive electrode member (20) that is arranged within the plating bath (10); an object to be plated (W), which is arranged within the plating bath (10) so as to face the positive electrode member (20); a negative electrode jig (30) that is in contact with the object to be plated (W); and a space (40) that is formed between the positive electrode member (20) and the object to be plated (W) and serves as a channel into which the plating liquid (F) flows from the plating bath (10). The plating liquid (F) flows into the space (40) from above, and is sucked out from the bottom part of the space (40) by means of a pump (50).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/174204 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

従来よりも簡易な構造でめっき厚の均一性を向上させることが可能なめっき装置及び收容槽を提供する。めっき装置 (M) は、めっき液 (F) を收容するめっき槽 (10) と、めっき槽 (10) の内部に配置された陽極部材 (20) と、めっき槽 (10) の内部に陽極部材 (20) と対向して配置された被めっき物 (W) と、被めっき物 (W) に接触する陰極治具 (30) と、陽極部材 (20) と被めっき物 (W) との間に形成され、めっき槽 (10) からめっき液 (F) が流れ込む流路となる空間 (40) と、を備える。めっき液 (F) は、空間 (40) の上方から流れ込み、かつ、空間 (40) の下方からポンプ (50) で吸引される。

明 細 書

発明の名称：めっき装置及び収容槽

技術分野

[0001] 本発明は、めっき装置及び収容槽に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的に、陽極部材や陰極部材に流す電流値が高いほど、めっきの成長速度を早めて生産性が向上する反面、陽極部材や陰極部材に焼き付けが発生しやすくなり、めっき不良を招くリスクが高まることが知られている。

[0003] そこで、高電流で生産性を上げつつめっき不良を防ぐ技術として、複数のノズルから被めっき物に向かってめっき液を噴射することで、めっき処理を行う噴射式めっき装置が知られている（例えば、特許文献1，2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特表2006-519932号公報

特許文献2：特開2003-124214号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、従来の噴射式めっき装置では、めっき液の当たりやすい場所と当たりにくい場所が生じてしまい、めっき厚のバラツキが生じるという問題がある。

[0006] このような問題の対処方法として、被めっき物を保持する陰極部材を回転させつつノズルからめっき液を噴きかけることが一般的に行われている。

[0007] ところが、この方法では、複数のノズルに加え、陰極部材を回転させる駆動機構がさらに必要になるため、めっき装置の複雑化・大型化を招いてしまい、コスト増に繋がるという問題があった。

[0008] 本発明は、このような観点から創案されたものであり、従来よりも簡易な構造でめっき厚の均一性を向上させることが可能なめっき装置及び収容槽を

提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 前記課題を解決するため本発明は、めっき液を収容するめっき槽と、前記めっき槽の内部に配置された陽極部材と、前記めっき槽の内部に前記陽極部材と対向して配置された被めっき物と、前記被めっき物に接触する陰極部材と、前記陽極部材と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備えためっき装置であって、前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とする。
- [0010] 本発明によれば、めっき液が空間の上方から流れ込み、かつ、空間の下方からポンプで吸引されるので、空間内のめっき液の流速が上がる。そのため、めっき液が被めっき物に均一に当たりやすくなり、めっき厚の均一性を向上させることができる。しかも、本発明ではノズルや駆動機構などが不要となるので、めっき装置の簡略化・小型化を実現し、コストを抑えることができる。
- [0011] また、前記空間は、前記陽極部材と前記被めっき物の対向方向と直交する方向の両側部が閉塞されている構成とするのが好ましい。
- [0012] かかる構成によれば、空間は、陽極部材及び被めっき物の対向方向と直交する方向の両側部が閉塞されているので、空間の側方からのめっき液の浸入を防止することが可能となり、めっき液の流れを被めっき物と並行な流れの層流にすることができる。
- [0013] また、前記めっき槽は、前記陽極部材を着脱可能に保持する第1保持部と、前記被めっき物を着脱可能に保持する第2保持部と、を有している構成とするのが好ましい。
- [0014] かかる構成によれば、めっき槽は、陽極部材を着脱可能に保持する第1保持部と、被めっき物を着脱可能に保持する第2保持部と、を有しているので、めっき槽に対する陽極部材及び被めっき物の位置決めを容易に行えらるとともに、陽極部材及び被めっき物を確実に保持できる。

[0015] また、前記陽極部材と前記被めっき物の対向方向に沿った前記空間の幅寸法は、前記めっき液の流れを前記被めっき物と並行な層流にするような幅寸法に形成されている構成とするのが好ましい。

[0016] かかる構成によれば、空間内のめっき液の流速を高めることができるとともに、めっき液の流れを被めっき物と並行な流れの層流にすることができる。

[0017] また、前記課題を解決するため本発明は、めっき液を収容可能なめっき槽の内部に配置される収容槽であって、内部に収容された陽極部材と、内部に収容され、前記陽極部材と対向して配置された被めっき物と、前記被めっき物に接触する陰極部材と、前記陽極部材と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備え、前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とする。

[0018] 本発明によれば、めっき液が空間の上方から流れ込み、かつ、空間の下方からポンプで吸引されるので、空間内のめっき液の流速が上がる。そのため、めっき液が被めっき物に均一に当たりやすくなり、めっき厚の均一性を向上させることができる。しかも、本発明ではノズルや駆動機構などが不要となるので、めっき装置の簡略化・小型化を実現し、コストを抑えることができる。また、本発明によれば、既存のめっき槽に収容槽を入れて使用することができるので、汎用性が高いという利点を有する。

[0019] また、前記課題を解決するため本発明は、めっき液を収容するめっき槽と、前記めっき槽の壁部と、前記めっき槽の内部に前記壁部と対向して配置された被めっき物と、前記壁部と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備えためっき装置であって、前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とする。

さらに、前記課題を解決するため本発明は、めっき液を収容可能なめっき槽の内部に配置される収容槽であって、当該収容槽の壁部と、内部に収容さ

れ、前記壁部と対向して配置された被めっき物と、前記壁部と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備え、前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とする。

[0020] 本発明を無電解めっきに使用した場合においても、めっき液が空間の上方から流れ込み、かつ、空間の下方からポンプで吸引されるので、空間内のめっき液の流速が上がる。そのため、めっき液が被めっき物に均一に当たりやすくなり、めっき厚の均一性を向上させることができる。しかも、本発明ではノズルや駆動機構などが不要となるので、めっき装置の簡略化・小型化を実現し、コストを抑えることができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、従来よりも簡易な構造でめっき厚の均一性を向上させることが可能なめっき装置及び収容槽を提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の第1実施形態に係るめっき装置を示す平面図である。
[図2]本発明の第1実施形態に係るめっき装置を示す縦断面図である。
[図3]図1の部分拡大平面図である。
[図4]本発明の第2実施形態に係るめっき装置を示す縦断面図である。
[図5]本発明の第2実施形態に係る収容槽、陽極部材、陰極治具を示す分解縦断面図である。
[図6]図5のI-I線断面図である。
[図7]陽極部材及び陰極治具を収容槽に收容した状態を示す平面図である。
[図8]本発明の第3実施形態に係るめっき装置を示す縦断面図である。
[図9]本発明の第4実施形態に係るめっき装置を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明の実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。説明において、同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。なお、以下の説明において、陽極部材20と被めっき物Wとが対向する方向を「対向

方向X」といい、対向方向Xに直交する方向を「直交方向Y」という。

[0024] 図1, 図2に示すように、第1実施形態に係るめっき装置Mは、めっき槽10と、陽極部材20と、陰極治具30と、空間40と、ポンプ50と、を備える。なお、図1中のドットハッチングは、めっき液Fの滞留部位を示している。

[0025] <めっき槽>

めっき槽10は、図1, 図2に示すように、めっき液Fを収容する機能を備えている。めっき槽10は、底部11aと、直交方向Yで対向する一对の側部11b, 11cと、対向方向Xで対向する一对の側部11d, 11eとを備え、上部が開口した箱状かつ樹脂製の容器である。めっき液Fは、めっき槽10のうち陽極部材20（鉛直壁12）を挟んで空間40と反対側の領域のみに収容されている。めっき槽10は、平面視矩形状を呈し、長手方向が対向方向Xと一致するように設置されている。なお、めっき槽10の形状や材質などは適宜変更してよい。

[0026] めっき槽10は、図2に示すように、めっき槽10の底部11aの内面から上方へ向かって突設された鉛直壁12と、陽極部材20を着脱可能に保持する第1保持部13と、陰極治具30を着脱可能に保持する第2保持部14と、第1保持部13と空間40とを連通するめっき用連通孔15と、めっき液Fが通る吸引孔16及び吐出孔17と、を有している。

[0027] 壁部たる鉛直壁12は、めっき槽10の側部11d側に設けられた壁状部位である。鉛直壁12の直交方向Yの両側部は、めっき槽10の側部11b, 11c（図1参照）の内面に連続して一体に形成されている。鉛直壁12の上部は、めっき液Fの液面や側部11b~11eの上端よりも下方に位置している。このような構成により、めっき液Fは、後記するように鉛直壁12を超えて空間40へ流れ込む。なお、鉛直壁12をめっき槽10と別体で形成し、めっき槽10に取り付ける構成にしてもよい。

[0028] 第1保持部13は、上部が開口した溝状かつスリット状の穴である。第1保持部13は、鉛直壁12の上部から下部に亘って形成され、鉛直壁12の

陰極冶具30寄りの位置に設けられている。第1保持部13には、陽極部材20が挿通保持されている。

[0029] 図1に示すように、第2保持部14は、陰極冶具30の外形形状に合わせて凹凸状に形成された部位である。第2保持部14は、めっき槽10の側部11b, 11cの内面に形成されている。第2保持部14には、陰極冶具30が挿通保持されている。第2保持部14は、陰極冶具30の陽極部材20側の端部に形成された張出部30aを、対向方向Xの両側から挟み込んで保持している。なお、鉛直壁12に陰極冶具30を保持し、めっき槽10の側部11b, 11cに陽極部材20を保持する構成にしてもよい。

[0030] 図2に示すように、めっき用連通孔15は、陽極部材20を空間40側に露出させる貫通孔である。めっき用連通孔15は、鉛直壁12の上下方向中間部に形成されている。

[0031] 吸引孔16は、ポンプ50によって空間40から吸引されためっき液Fが通る吸引流路C1の一部となる貫通孔である。吸引孔16は、めっき槽10の底部11aの上面から側面にかけて貫通形成されている。吸引孔16は、底部11aの上面から下方へ向かって延出した後、対向方向Xの一方に向かって延出している。吸引孔16の一端部は、空間40の下部に開口している。吸引孔16の他端部には、吸引孔16とポンプ50とを繋ぐ吸引配管60が接続されている。つまり、本実施形態では、吸引孔16と吸引配管60とによって、吸引流路C1が構成されている。

[0032] 吐出孔17は、ポンプ50から吐出されためっき液Fが通る吐出流路C2の一部となる貫通孔である。吐出孔17は、めっき槽10の側部11eの外表面から内面にかけて貫通形成されている。吐出孔17の一端部は、めっき槽10のうち陽極部材20を挟んで空間40と反対側の領域に開口している。吐出孔17の他端部には、吐出孔17とポンプ50とを繋ぐ吐出配管70が接続されている。つまり、本実施形態では、吐出孔17と吐出配管70とによって、吐出流路C2が構成されている。

[0033] <陽極部材>

陽極部材 20 は、図 1、図 2 に示すように、めっき槽 10 の内部に配置された矩形状かつ板状の金属製部材である。陽極部材 20 は、直交方向 Y に沿った中央部 21 が、直交方向 Y に沿った両端部 22、23 よりも下方に位置するように形成されている。陽極部材 20 の中央部 21 の上端は、水平に形成され、鉛直壁 12 の上部と同じ高さに位置している。陽極部材 20 の両端部 22、23 の上端は、めっき液 F の液面よりも上方へ突出している。このような構成により、めっき液 F は、後記するように陽極部材 20 の中央部 21 のみを超えて空間 40 へ流れ込む。陽極部材 20 の両端部 22、23 は、接続線 H1 を介して、電源 80 の + (プラス; 正) 極に接続されている。

[0034] <陰極治具>

陰極治具 30 は、図 1、図 2 に示すように、陰極部材としての機能を備えるとともに、被めっき物 W を保持する機能を備える。陰極治具 30 及び被めっき物 W は、陽極部材 20 と対向するようにめっき槽 10 の内部に配置されている。

陰極治具 30 は、図 2 に示すように、被めっき物 W を挟持する一对の保持部材 31、32 と、被めっき物 W に接触して電源 80 からの電気を伝達する電極部材 33 と、を有している。

[0035] 空間 40 側に配置された保持部材 32 には、めっき用開口部 32a が水平方向に貫通形成されている。めっき用開口部 32a は、被めっき物 W を空間 40 側に露出させ、めっき液 F を被めっき物 W に接触させる機能を発揮している。

[0036] 電極部材 33 は、被めっき物 W の周縁に接触する環状の接触部 33a と、電源 80 に接続される短冊状の電源接続部 33b と、から構成されている。電源接続部 33b は、保持部材 32 の内部に形成された挿入孔 32b に挿入されている。電源接続部 33b の上部側は、めっき液 F の液面よりも上方に位置している。電源接続部 33b は、接続線 H2 を介して、電源 80 の - (マイナス; 負) 極に接続されている。陰極治具 30 の上部は、めっき液 F の上面よりも上方に位置し、直交方向 Y の両側部は、めっき槽 10 の側部 11

b, 11cの内面に隙間なく接触している。このような構成により、陽極部材20側から空間40へ流れ込んだめっき液Fが、陰極治具30の裏側に浸入するのを抑制できる。なお、陰極治具30の構成は適宜変更してもよいし、陰極治具30に替えて陰極板を使用しても構わない。

[0037] <空間>

空間40は、図1、図2に示すように、陽極部材20と陰極治具30（被めっき物W）との間に形成され、めっき槽10からめっき液Fが流れ込む流路として機能する。空間40は、上部が開口したスリット状の狭小空間である。空間40の直交方向Yの両側部は、めっき槽10の側部11b, 11cによって閉塞されている。空間40は、図3に示すように、対向方向Xに沿った寸法D1が直交方向Yに沿った寸法D2よりも小さく形成されている（ $D1 < D2$ ）。対向方向Xに沿った寸法D1は、例えば1mm～30mm程度とするのが好ましい。また、空間40を流れるめっき液Fの流速は、例えば0.1～3m/s程度とするのが好ましい。めっき液Fの流速は、空間40の対向方向Xに沿った寸法D1やポンプ50の性能などに関係し、これらを適宜変更することで調整できる。

[0038] <ポンプ>

ポンプ50は、図1、図2に示すように、めっき槽10の外部に配置されている。ポンプ50は、空間40からめっき液Fを吸引するとともに、吸引しためっき液Fをめっき槽10へ吐出する機能を備えている。

[0039] 本発明の第1実施形態に係るめっき装置Mは、基本的には以上のように構成されるものであり、次に、その動作及び作用効果について説明する。

[0040] 図1、図2に示すように、ポンプ50を駆動すると、空間40のめっき液Fが吸引される。この吸引作用に伴ってめっき槽10のめっき液Fは、鉛直壁12及び陽極部材20の中央部21を越えて空間40へ上方から流れ込む。

[0041] このとき、空間40の直交方向Yの両側部がめっき槽10によって閉塞されているので、めっき液Fが空間40の側方から浸入しない。また、めっき

槽10のうち陽極部材20を挟んで空間40と反対側の領域のみにめっき液Fを收容しているため、めっき液Fが陽極部材20側のみ（対向方向Xの一方のみ）から空間40へ浸入する。これにより、めっき槽10から空間40へのめっき液Fの流れを円滑にし（めっき液F同士が干渉し合うのを極力抑制し）、ひいては、空間40のめっき液Fの流れに乱れが生じるのを抑制できる。

[0042] 続いて、めっき液Fは、空間40を上方から下方へ向かって流れる。このとき、電源80をオンにして陽極部材20や電極部材33に電流を流すと、めっき液F中の金属イオンが陰極治具30側に引き寄せられ、被めっき物Wに析出してめっき層が形成される。ちなみに、めっき厚の調整は、空間40のめっき液Fの流速や電源80の電流値を適宜変更することで行える。

[0043] 続いて、めっき液Fは、空間40の下方からポンプ50で吸引され、吸引流路C1を通過してポンプ50へ向かって流れる。

[0044] ポンプ50に到達しためっき液Fは、ポンプ50から吐出された後、吐出流路C2を通過してめっき槽10へ戻る。

[0045] 以上説明した本実施形態によれば、めっき液Fが空間40の上方から流れ込み、かつ、空間40の下方からポンプ50で吸引されるので、空間40内のめっき液Fの流速が上がる。そのため、めっき液Fが被めっき物Wに均一に当たりやすくなり、めっき厚の均一性を向上させることができる。しかも、本実施形態ではノズルや駆動機構などが不要となるので、めっき装置Mの簡略化・小型化を実現し、コストを抑えることができる。

[0046] 本実施形態によれば、空間40内のめっき液Fが入れ換わるので、電源80から大電流を流しても、陽極部材20や電極部材33に焼き付けが発生しにくくなり、めっき不良の発生を抑制できる。したがって、めっき層を早くかつ均一に成長させることが可能となり、生産性を向上させることができる。

[0047] 例えば、通常の硫酸銅めっきでは、 $1 \sim 2 \text{ A} / \text{d m}^2$ 程度の電流密度で電解めっきを行う必要がある。これに対し、本実施形態では、空間40内のめっ

き液Fの流速が上がるとともに、空間40内のめっき液Fが入れ換わるので、 $4 \sim 5 \text{ A} / \text{d m}^2$ 程度の電流密度で電解めっきを行うことが可能になり、その結果、めっき時間を短縮させることができる。

[0048] 本実施形態によれば、空間40は、直交方向Yの両側部がめっき槽10によって閉塞されているので、空間40の側方からのめっき液Fの浸入を防止することが可能となる。また、対向方向Xに沿った空間40の寸法D1は、例えば1mm～30mm程度の狭幅となる。これにより、めっき液Fの流れを被めっき物Wと並行な流れの層流にすることができる。

[0049] 本実施形態によれば、めっき槽10は、陽極部材20を着脱可能に保持する第1保持部13と、陰極治具30を着脱可能に保持する第2保持部14と、を有しているので、めっき槽10に対する陽極部材20及び陰極治具30（被めっき物W）の位置決めを容易に行えとともに、陽極部材20及び陰極治具30を確実に保持できる。

[0050] 本実施形態によれば、陽極部材20と陰極治具30（被めっき物W）との間に空間40を形成するとともに、空間40の上方から下方へ向かってめっき液Fを流すので、小型のポンプ50を用いた場合であっても、めっき液Fの流速を十分に確保することができる。そして、小型のポンプ50を用いることで、めっき装置Mの更なる小型化を実現することができる。

[0051] 本実施形態によれば、ポンプ50によってめっき液Fを循環させるので、めっき液Fを再利用して無駄を省くことができる。

[0052] 次に、図4乃至図7を参照して、本発明の第2実施形態に係るめっき装置Mについて説明する。第2実施形態に係るめっき装置Mは、陽極部材20及び陰極治具30を収容する収容槽90を備え、第1保持部13や第2保持部14などがない一般的なめっき槽10を使用している点が第1実施形態と相違している。なお、第2実施形態に係るめっき装置Mのうち、陽極部材20、陰極治具30、及び、ポンプ50は、前記第1実施形態のものと同様であるので、説明を省略する。

[0053] 収容槽90は、図4に示すように、めっき槽10の内部に配置され、陽極

部材20及び陰極治具30を收容する機能を備えている。收容槽90は、底部90aと、直交方向Yで対向する一对の側部90b, 90cと、対向方向Xで対向する一对の側部90d, 90eとを備え、上部が開口した略四角筒状かつ樹脂製の容器である。なお、收容槽90の形状や材質などは適宜変更してよい。

[0054] 收容槽90は、陽極部材20を着脱可能に保持する第1保持部91と、陰極治具30を着脱可能に保持する第2保持部92と、陽極部材20と陰極治具30（被めっき物W）との間に形成された空間93と、第1保持部91と空間93とを連通するめっき用連通孔94と、空間93の下部（下流端）に接続された接続部95と、を有している。

[0055] 第1保持部91は、上部が開口した溝状かつスリット状の穴である。第1保持部91は、側部90eの上部から下部に亘って形成され、側部90eの陰極治具30寄りの位置に設けられている。第1保持部91には、陽極部材20が挿通保持されている。側部90eの上部は、めっき液Fの液面や側部11b~11eの上端よりも下方に位置している。このような構成により、めっき液Fは、後記するように側部90eの上部を超えて空間93へ流れ込む。なお、陽極部材20の中央部21の上端は、側部90eの上部と同じ高さに位置している。

[0056] 第2保持部92は、陰極治具30の外形形状に合わせて凹凸状に形成された部位である。第2保持部92は、收容槽90の側部90b, 90cの内面に形成されている。第2保持部92には、陰極治具30が挿通保持されている。第2保持部92は、陰極治具30の陽極部材20側の端部に形成された張出部30a（図7参照）を、対向方向Xの両側から挟み込んで保持している。側部90dの上部は、めっき液Fの上面や側部11b~11eの上端よりも上方に位置している。このような構成により、陰極治具30側から空間40へのめっき液Fの浸入を抑制できる。なお、側部90eに陰極治具30を保持し、側部90b, 90cに陽極部材20を保持する構成にしてもよい。

- [0057] 空間93は、陽極部材20と陰極治具30（被めっき物W）との間に形成され、めっき槽10からめっき液Fが流れ込む流路として機能する。空間93は、上部及び下部が開口したスリット状の狭小空間である。空間93の直交方向Yの両側部は、收容槽90の直交方向Yの側部90b, 90cによって閉塞されている。空間93は、図7に示すように、対向方向Xに沿った寸法D1が直交方向Yに沿った寸法D2よりも小さく形成されている（ $D1 < D2$ ）。対向方向Xに沿った寸法D1は、例えば1mm～30mm程度とするのが好ましい。また、空間93を流れるめっき液Fの流速は、例えば0.1～3m/s程度とするのが好ましい。めっき液Fの流速は、空間93の対向方向Xに沿った寸法D1やポンプ50の性能などに関係し、これらを適宜変更することで調整できる。
- [0058] 図5に示すように、空間93の下部93aは、第1保持部91及び第2保持部92よりも下方に延設されており、收容槽90の底部90aに開口している。空間93の下部93a側は、対向方向Xに沿った縦断面視にて上方から下方へ向かうにつれて幅広となるように形成されている。また、図6に示すように、空間93の下部93a側は、直交方向Yに沿った縦断面視にて上方から下方へ向かうにつれて幅狭となるように形成されている。
- [0059] 図4に示すように、めっき用連通孔94は、陽極部材20を空間93側に露出させる貫通孔である。めっき用連通孔94は、側部90eの上部よりも下方位置に形成されている。
- [0060] 接続部95は、ポンプ50によって空間93から吸引されためっき液Fが通る吸引流路C1の一部となる部位である。接続部95の一端部は、空間93の下部93aに接続されている。接続部95の他端部には、接続部95とポンプ50とを繋ぐ吸引配管60が接続されている。つまり、本実施形態では、接続部95と吸引配管60とによって、吸引流路C1が構成されている。
- [0061] ポンプ50には、ポンプ50から吐出されためっき液Fが通る吐出流路C2となる吐出配管70が接続されている。吐出配管70の一端部は、めっき

槽 10 のうち陽極部材 20 を挟んで空間 93 と反対側の領域に開口している。つまり、本実施形態では、吐出配管 70 のみによって、吐出流路 C2 が構成されている。

[0062] 本発明の第 2 実施形態に係るめっき装置 M は、基本的には以上のように構成されるものであり、次に、その動作及び作用効果について説明する。

[0063] 図 3 に示すように、ポンプ 50 を駆動すると、空間 93 のめっき液 F が吸引される。この吸引作用に伴ってめっき槽 10 のめっき液 F は、側部 90e の上部及び陽極部材 20 の中央部 21 を超えて空間 93 へ上方から流れ込む。

[0064] このとき、空間 93 の直交方向 Y の両側部が閉塞されているので、めっき液 F が空間 93 の側方から浸入しない。また、側部 90e の上部がめっき液 F の液面よりも下方に位置し、側部 90d の上部がめっき液 F の上面よりも上方に位置しているため、めっき液 F が陽極部材 20 側のみ（対向方向 X の一方のみ）から空間 93 へ浸入する。これにより、めっき槽 10 から空間 93 へのめっき液 F の流れを円滑にし（めっき液 F 同士が干渉し合うのを極力抑制し）、ひいては、空間 93 のめっき液 F の流れに乱れが生じるのを抑制できる。

[0065] 続いて、めっき液 F は、空間 93 を上方から下方へ向かって流れる。このとき、電源 80 をオンにして陽極部材 20 や電極部材 33 に電流を流すと、めっき液 F 中の金属イオンが陰極治具 30 側に引き寄せられ、被めっき物 W に析出してめっき層が形成される。ちなみに、めっき厚の調整は、空間 93 のめっき液 F の流速や電源 80 の電流値を適宜変更することで行える。

[0066] 続いて、めっき液 F は、空間 93 の下方からポンプ 50 で吸引され、吸引流路 C1 を通ってポンプ 50 へ向かって流れる。

[0067] ポンプ 50 に到達しためっき液 F は、ポンプ 50 から吐出された後、吐出流路 C2 を通ってめっき槽 10 へ戻る。

[0068] 以上説明した本実施形態によれば、第 1 実施形態と略同様の作用効果を得ることができる。

また、本実施形態によれば、既存のめっき槽10に収容槽90を入れて使用することができるので、汎用性が高いという利点を有する。

[0069] 次に、図8を主に参照して、本発明の第3実施形態に係るめっき装置Mについて説明する。第3実施形態は、本発明に係るめっき装置Mを無電解めっきに使用している点が第1実施形態と相違している。つまり、陽極部材20や陰極治具30等を備えていない点が第1実施形態と相違している。なお、説明においては、第1実施形態と同一の要素については、第1実施形態と同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0070] 第3実施形態に係るめっき装置Mは、めっき槽10と、被めっき物Wと、空間40と、ポンプ50と、を備える。

[0071] 本実施形態のめっき槽10の鉛直壁12は、第1保持部13及びめっき用連通孔15を備えていない点が第1実施形態と相違している。

[0072] 被めっき物Wは、鉛直壁12と対向するようにめっき槽10の内部に配置されている。図8に示す被めっき物Wの上部は、めっき液Fの上面と同じ高さに位置している。図示省略するが、被めっき物Wの上部は、めっき液Fの上面よりも上方又は下方に位置してもよい。被めっき物Wの直交方向Yの両側部は、めっき槽10の側部11b, 11cの内面に隙間なく接触している(図8では側部11cのみ図示)。図示省略するが、被めっき物Wは、例えばめっき槽10に形成された保持部等によって、めっき槽10に対し鉛直に保持されている。

[0073] 空間40は、鉛直壁12と被めっき物Wとの間に形成され、めっき槽10からめっき液Fが流れ込む流路として機能する。空間40を流れるめっき液Fの流速は、例えば0.1~3m/s程度とするのが好ましい。本実施形態のような無電解めっきを行う場合には、めっき液Fの流速は、0.1m/s程度とするのがより好ましい。

[0074] 以上説明した本実施形態によれば、第1実施形態と略同様の作用効果を得ることができる。

なお、鉛直壁12を省略し、めっき槽10の側部11dと被めっき物Wと

の間に空間40を形成してもよいし、めっき槽10の側部11eと被めっき物Wとの間に空間40を形成してもよい。この場合には、吸引流路C1や吐出流路C2等の位置を適宜変更する。また、かかる構成においては、めっき槽10の側部11d, 11eが請求の範囲の壁部を構成する。

[0075] 次に、図9を主に参照して、本発明の第4実施形態に係るめっき装置Mについて説明する。第4実施形態は、本発明に係るめっき装置Mを無電解めっきに使用している点が第2実施形態と相違している。つまり、陽極部材20や陰極治具30等を備えていない点が第2実施形態と相違している。なお、説明においては、第2実施形態と同一の要素については、第2実施形態と同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0076] 第4実施形態に係る収容槽90は、めっき槽10の内部に配置され、被めっき物Wを収容する機能を備えている。

収容槽90は、被めっき物Wと、側部90eと被めっき物Wとの間に形成された空間93と、空間93の下部（下流端）に接続された接続部95と、を有している。本実施形態の収容槽90は、第1保持部91、第2保持部92、及び、めっき用連通孔94を有していない点が第2実施形態と相違している。

[0077] 被めっき物Wは、側部90eと対向するように収容槽90の内部に配置されている。図9に示す被めっき物Wの上部は、めっき液Fの上面と同じ高さに位置している。図示省略するが、被めっき物Wの上部は、めっき液Fの上面よりも上方又は下方に位置してもよい。被めっき物Wの直交方向Yの両側部は、収容槽90の側部90b, 90cの内面に隙間なく接触している（図9では側部90cのみ図示）。図示省略するが、被めっき物Wは、例えば収容槽90に形成された保持部等によって、収容槽90に対し鉛直に保持されている。

[0078] 空間93は、側部90eと被めっき物Wとの間に形成され、めっき槽10からめっき液Fが流れ込む流路として機能する。空間93の下部93aは、被めっき物Wよりも下方に延設されており、収容槽90の底部90aに開口

している。空間93を流れるめっき液Fの流速は、例えば0.1~3m/s程度とするのが好ましい。本実施形態のような無電解めっきを行う場合には、めっき液Fの流速は、0.1m/s程度とするのがより好ましい。

[0079] 以上説明した本実施形態によれば、第2実施形態と略同様の作用効果を得ることができる。

なお、例えば、收容槽90の側部90dと被めっき物Wとの間に空間93を形成してもよい。この場合には、吸引流路C1や吐出流路C2等の位置を適宜変更するとともに、側部90dの上部をめっき液Fの液面よりも下方に位置するようにする。また、かかる構成においては、收容槽90の側部90dが請求の範囲の壁部を構成する。

[0080] 以上、本発明の第1~第4実施形態について図面を参照して詳細に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、発明の主旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

[0081] 第1, 第2実施形態では、めっき液Fが陽極部材20側のみ(対向方向Xの一方のみ)から空間40, 93へ浸入する構成としたが、本発明はこれに限定されるものではない。めっき液Fが、陰極治具30側のみ(対向方向Xの他方のみ)から空間40, 93へ浸入する構成としてもよいし、陽極部材20側及び陰極治具30側の両方(対向方向Xの両方)から空間40, 93へ浸入する構成としてもよい。

[0082] 第3実施形態では、めっき液Fが鉛直壁12側のみ(対向方向Xの一方のみ)から空間40へ浸入する構成としたが、本発明はこれに限定されるものではない。めっき液Fが、被めっき物W側のみ(対向方向Xの他方のみ)から空間40へ浸入する構成としてもよいし、鉛直壁12側及び被めっき物W側の両方(対向方向Xの両方)から空間40へ浸入する構成としてもよい。

[0083] 第4実施形態では、めっき液Fが側部90e側のみ(対向方向Xの一方のみ)から空間93へ浸入する構成としたが、本発明はこれに限定されるものではない。めっき液Fが、側部90d側のみ(対向方向Xの他方のみ)から空間93へ浸入する構成としてもよいし、側部90d, 90e側の両方(対

向方向Xの両方) から空間93へ浸入する構成としてもよい。

[0084] 第1-第4実施形態では、空間40, 93の上方から図示しない攪拌棒を出し入れ可能に構成されている。かかる攪拌棒は、例えば、駆動モータによって直交方向Yに沿って揺動し、空間40のめっき液Fを攪拌するように構成されてもよい。

また、攪拌用のヘラを複数設置し、このヘラの角度を可変させることでめっき液Fを攪拌するように構成されてもよい。

[0085] 第1-第4実施形態では、ポンプ50によってめっき液Fを循環させたが、本発明はこれに限定されるものではなく、ポンプ50によって吸引しためっき液Fを排出し、新たなめっき液Fをめっき槽10に注ぎ足す構成にしてもよい。

符号の説明

- [0086] M めっき装置
- 10 めっき槽
- 11b~11e 側部
- 13 第1保持部
- 14 第2保持部
- 20 陽極部材
- 30 陰極冶具(陰極部材)
- 40 空間
- 50 ポンプ
- 60 吸引配管
- 70 吐出配管
- 80 電源
- 90 収容槽
- 90b~90e 側部
- 91 第1保持部
- 92 第2保持部

9 3	空間
C 1	吸引流路
C 2	吐出流路
F	めっき液
W	被めっき物
X	対向方向
Y	直交方向

請求の範囲

- [請求項1] めっき液を収容するめっき槽と、
前記めっき槽の内部に配置された陽極部材と、
前記めっき槽の内部に前記陽極部材と対向して配置された被めっき物と、
前記被めっき物に接触する陰極部材と、
前記陽極部材と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備えためっき装置であって、
前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とするめっき装置。
- [請求項2] 前記空間は、前記陽極部材と前記被めっき物の対向方向と直交する方向の両側部が閉塞されていることを特徴とする請求項1に記載のめっき装置。
- [請求項3] 前記めっき槽は、
前記陽極部材を着脱可能に保持する第1保持部と、
前記被めっき物を着脱可能に保持する第2保持部と、を有していることを特徴とする請求項1に記載のめっき装置。
- [請求項4] 前記陽極部材と前記被めっき物の対向方向に沿った前記空間の幅寸法は、前記めっき液の流れを前記被めっき物と並行な層流にするような幅寸法に形成されていることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載のめっき装置。
- [請求項5] めっき液を収容可能なめっき槽の内部に配置される収容槽であって、
内部に収容された陽極部材と、
内部に収容され、前記陽極部材と対向して配置された被めっき物と、
前記被めっき物に接触する陰極部材と、

前記陽極部材と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備え、

前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とする収容槽。

[請求項6]

めっき液を収容するめっき槽と、

前記めっき槽の壁部と、

前記めっき槽の内部に前記壁部と対向して配置された被めっき物と

、
前記壁部と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備えためっき装置であって、

前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とするめっき装置。

[請求項7]

めっき液を収容可能なめっき槽の内部に配置される収容槽であって

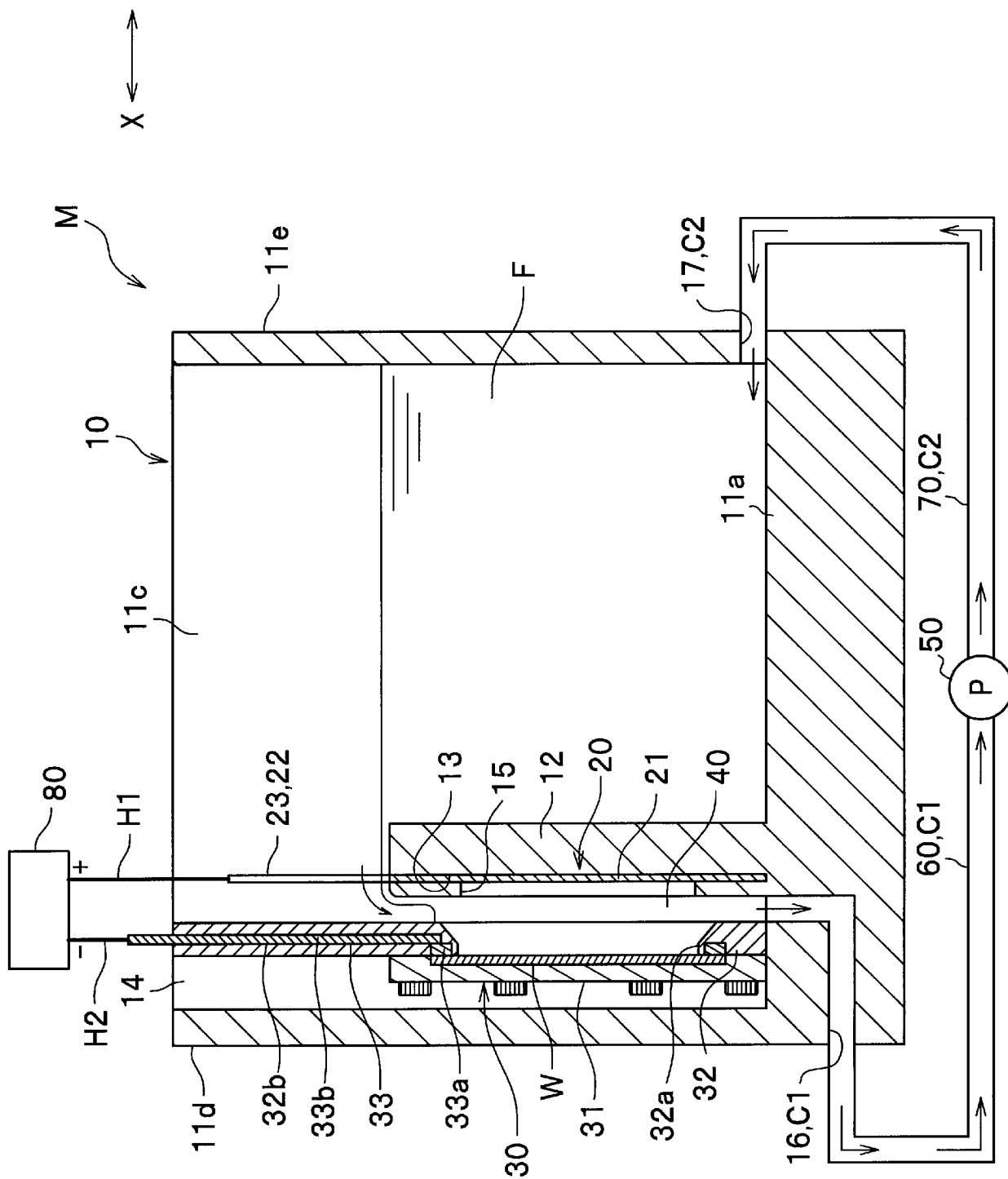
、
当該収容槽の壁部と、

内部に収容され、前記壁部と対向して配置された被めっき物と、

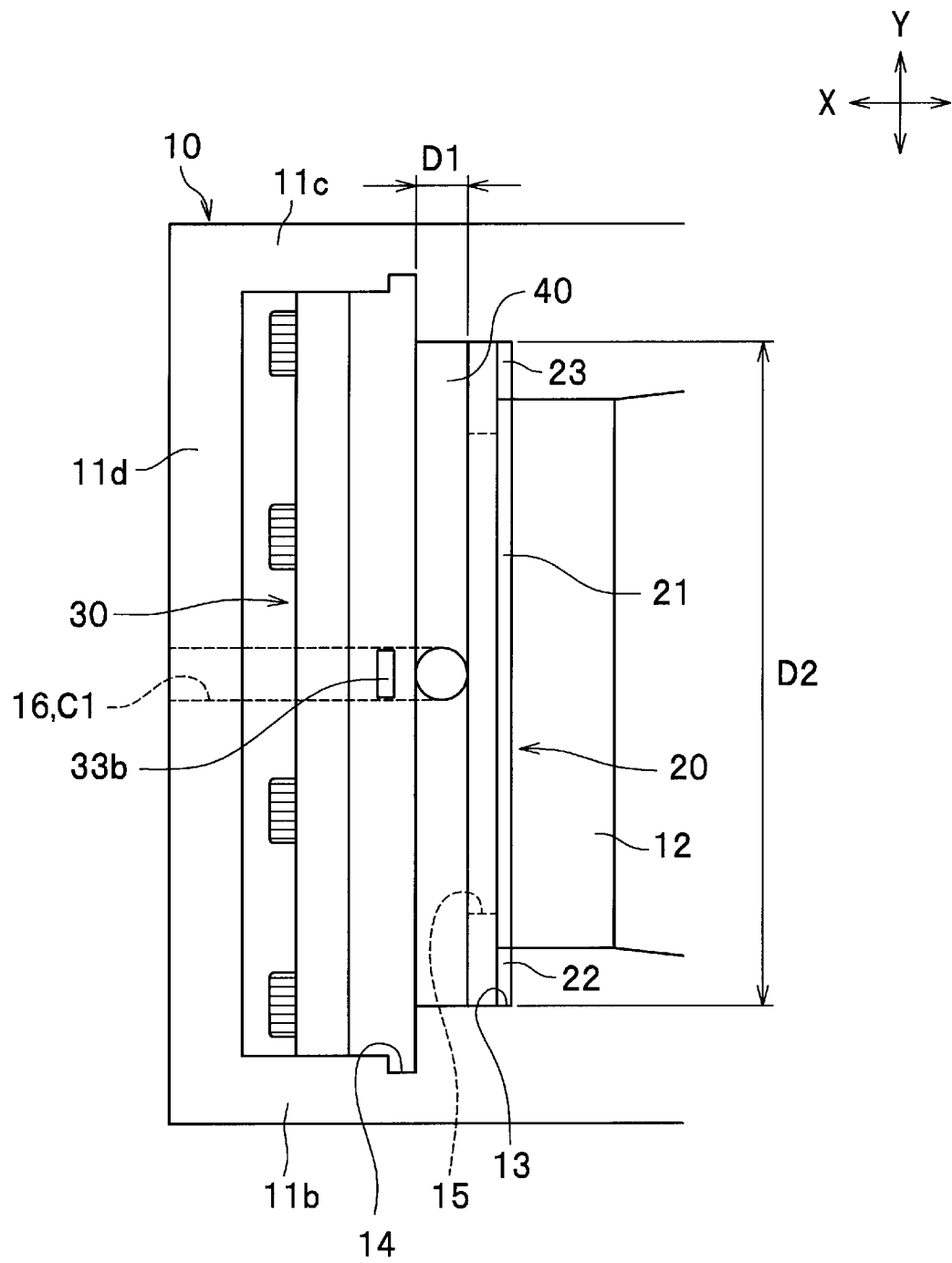
前記壁部と前記被めっき物との間に形成され、前記めっき槽から前記めっき液が流れ込む流路となる空間と、を備え、

前記めっき液は、前記空間の上方から流れ込み、かつ、前記空間の下方からポンプで吸引されることを特徴とする収容槽。

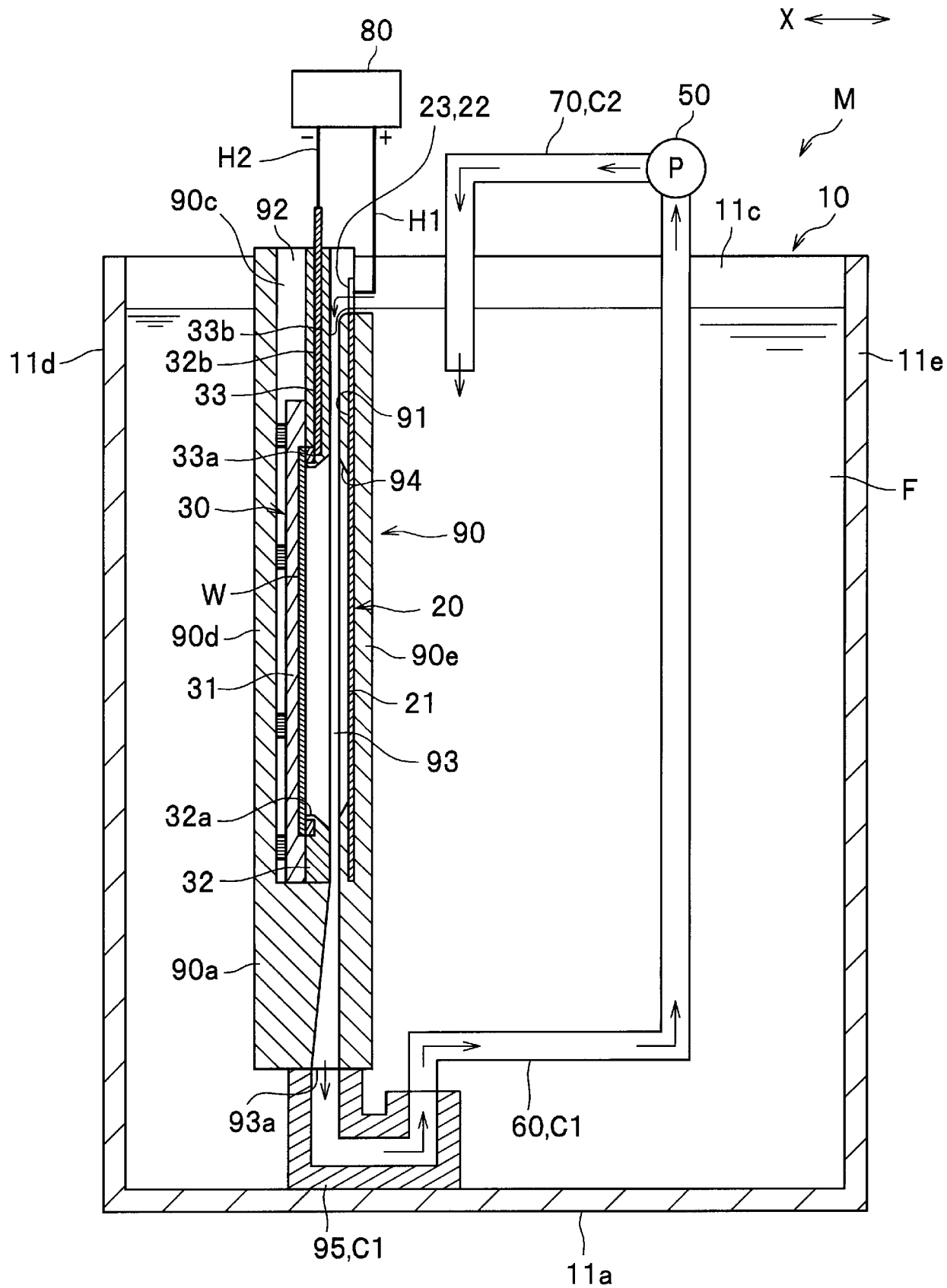
[図2]



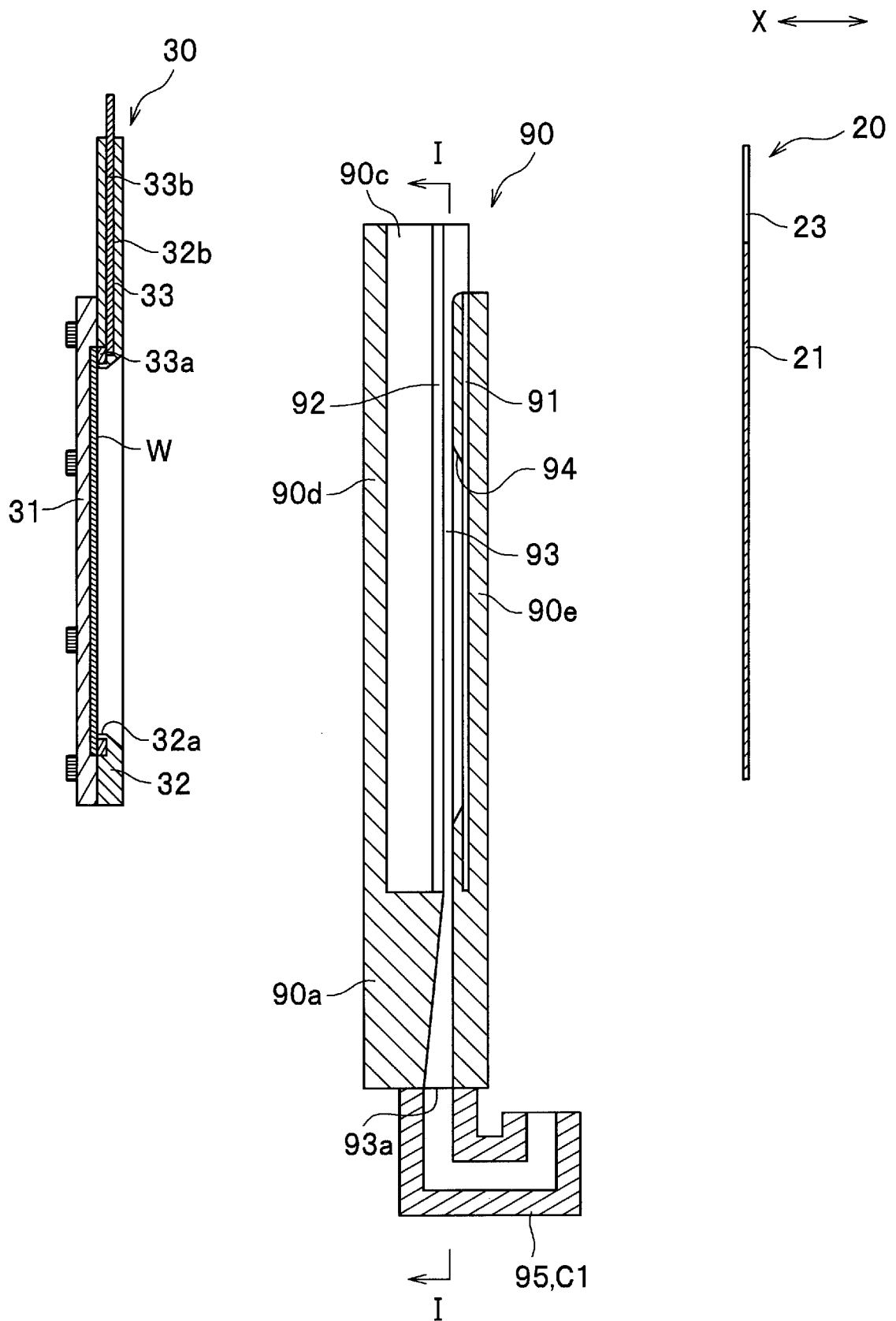
[図3]



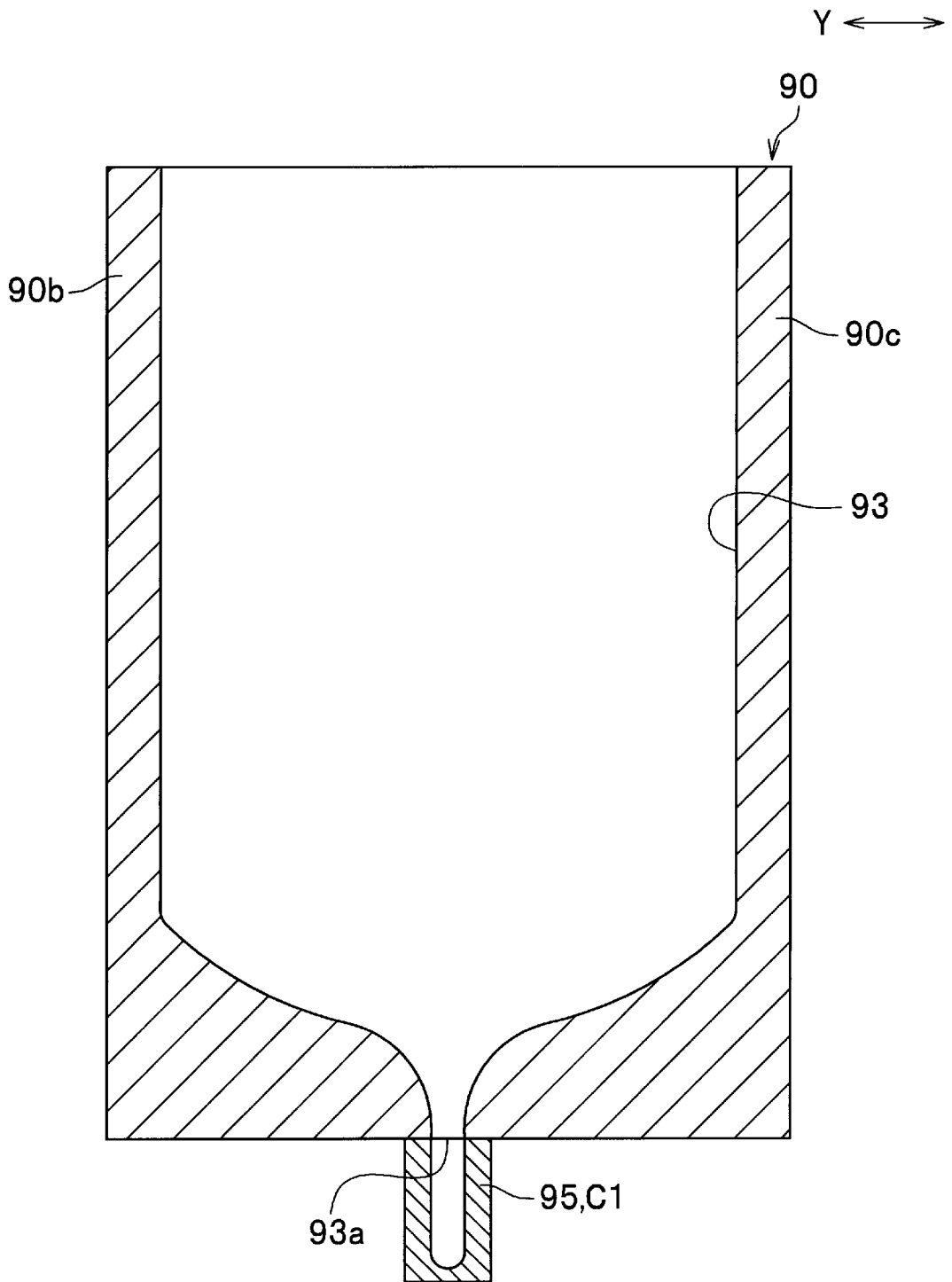
[図4]



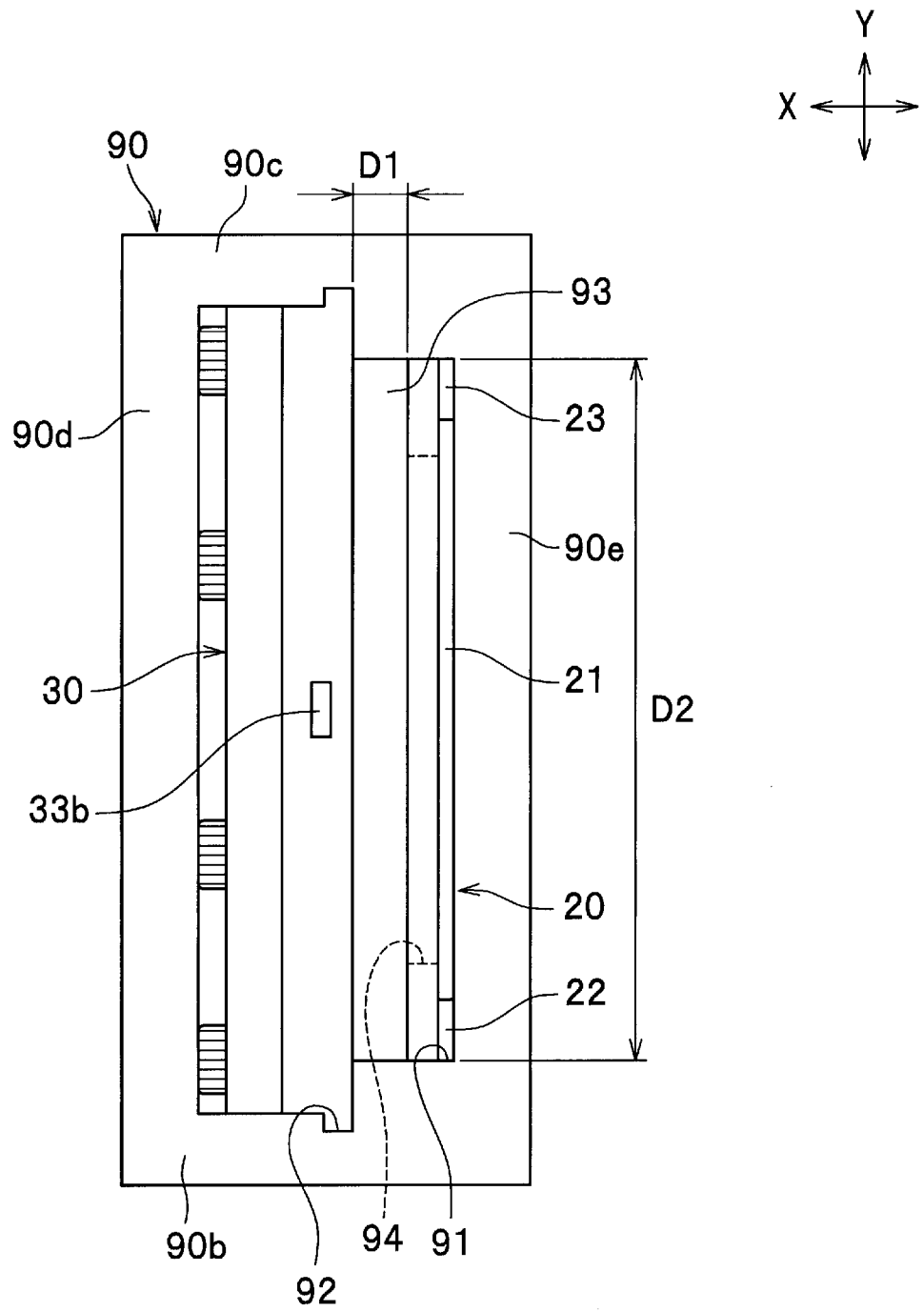
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/061726

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C25D5/08(2006.01)i, C25D17/00(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)
C25D5/08, C25D17/00

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 2009-91597 A (Japan Envirotic Industry Co., Ltd.), 30 April 2009 (30.04.2009), paragraphs [0006], [0008] to [0014], [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
X	JP 2004-339590 A (Atotech Japan Kabushiki Kaisha), 02 December 2004 (02.12.2004), paragraphs [0008], [0011], [0013] to [0018]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2013-112868 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 10 June 2013 (10.06.2013), (Family: none)	1-7

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 April 2015 (30.04.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. C25D5/08(2006.01)i, C25D17/00(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. C25D5/08, C25D17/00		
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 2009-91597 A（日本エンバイロ工業株式会社）2009.04.30, [0006], [0008]-[0014], [0018], 図1-3（ファミリーなし）	1-7
X	JP 2004-339590 A（アトテック ジャパン株式会社）2004.12.02, [0008], [0011], [0013]-[0018], 図1-3（ファミリーなし）	1-7
A	JP 2013-112868 A（富士重工業株式会社）2013.06.10, （ファミリーなし）	1-7
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 30.04.2015	国際調査報告の発送日 19.05.2015	
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） 坂本 薫昭 電話番号 03-3581-1101 内線 3425	4 E 9 2 6 5