

(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
2023年11月2日(02.11.2023)



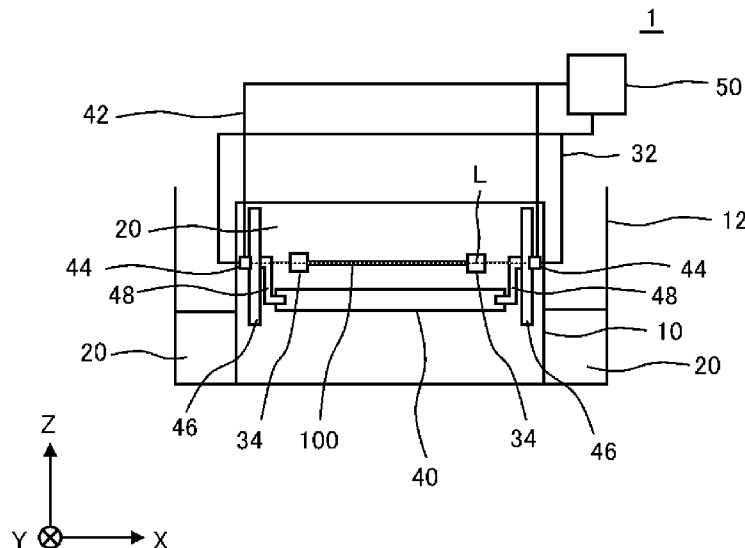
(10) 国際公開番号

WO 2023/210459 A1

- (51) 国際特許分類:
C25D 1/02 (2006.01) C25D 1/00 (2006.01) 県 富岡市 神農原 1 1 1 2 番地 株式会社
ヨコオ富岡工場内 Gunma (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2023/015562 (74) 代理人: 速水 進治, 外 (HAYAMI Shinji et al.);
〒1410031 東京都品川区西五反田 7 丁目 9 番 2
(22) 国際出願日: 2023年4月19日(19.04.2023) 号 K D X 五反田ビル 9 階 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (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,
(26) 国際公開の言語: 日本語 BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
(30) 優先権データ: EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
特願 2022-073041 2022年4月27日(27.04.2022) JP HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,
(71) 出願人: 株式会社ヨコオ(YOKOWO CO., LTD.) LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,
[JP/JP]; 〒1010041 東京都千代田区神田須 MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
田町一丁目25番地J R 神田万世橋 PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
ビル14階 Tokyo (JP). SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
(72) 発明者: 福本 晃平(FUKUMOTO Kohei); UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
〒3702495 群馬県富岡市神農原 1 1 1 2 番 (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保
地 株式会社ヨコオ富岡工場内 Gunma (JP). 護が可能): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS,
佐々木 新悟(SASAKI Shingo); 〒3702495 群馬

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING ELECTROFORMED TUBE, AND ELECTROFORMING DEVICE

(54) 発明の名称: 電鍍管の製造方法及び電鍍装置



(57) Abstract: A method for manufacturing an electroformed tube comprising a step for moving at least one of a positive electrode and at least one wire material operating as a negative electrode, the movement being carried out in the surroundings of the other from among the positive electrode and the at least one wire material.

(57) 要約: 陽極と、陰極として動作する少なくとも1つの線材と、の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程を備える、電鍍管の製造方法。

[続葉有]

MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)）

明 細 書

発明の名称：電鍍管の製造方法及び電鍍装置

技術分野

[0001] 本発明は、電鍍管の製造方法及び電鍍装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、電鍍管を製造するための様々な方法が開発されている。電鍍管は、例えば、集積回路（ＩＣ）等の検査対象物を検査するためのプローブに用いられている。例えば、特許文献１に記載の方法では、陰極として動作するステンレス製の線材と、陽極と、を電鍍液に含浸させた状態で線材を当該線材の軸方向の周りに回転させている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００４－１１５８３８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 線材及び陽極を動かさずに線材の外周面の同じ部分を陽極に対向させた状態で線材に電鍍層を形成することがある。しかしながら、この場合、線材の陽極に対向する部分における電鍍層の厚みが線材の他の部分における電鍍層の厚みより厚くなることがある。また、例えば特許文献１に記載されているように、線材を当該線材の軸方向の周りに回転させることがある。しかしながら、この場合であっても、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することが難しいことがある。

[0005] 本発明の目的の一例は、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することにある。本発明の他の目的は、本明細書の記載から明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の一態様は、
陽極と、陰極として動作する少なくとも１つの線材と、の少なくとも一方

を、前記陽極及び前記少なくとも 1 つの線材の他方の周りで動かす工程を備える、電鍍管の製造方法である。

[0007] 本発明の一態様は、

陽極と、

前記陽極と、陰極として動作する少なくとも 1 つの線材と、の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも 1 つの線材の他方の周りで動かす第 1 駆動部と、

を備える電鍍装置である。

[0008] 本発明の上記態様によれば、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態に係る電鍍管の製造方法を説明するための図である。

[図2]実施形態に係る電鍍管の製造方法を説明するための図である。

[図3]実施形態に係る電鍍管の製造方法を説明するための図である。

[図4]実施形態に係る電鍍管の製造方法を説明するための図である。

[図5]実施形態に係る電鍍装置を示す図である。

[図6]変形例 1 に係る電鍍装置を示す図である。

[図7]変形例 2 に係る電鍍管の製造方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態及び変形例について、図面を用いて説明する。すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

[0011] 図 1 ～図 4 は、実施形態に係る電鍍管の製造方法を説明するための図である。実施形態に係る電鍍管は、例えば、IC等の検査対象物を検査するためのプローブに利用可能である。以下、実施形態に係る電鍍管の製造方法を、単に、実施形態に係る方法という。

[0012] 方向を説明するために、X方向を定義する。実施形態において、X方向は、後述する線材 100 の軸方向を示している。

[0013] 図1～図4を参照して、実施形態に係る方法を説明する。

[0014] まず、図1に示すように、線材100を準備する。線材100は、導電性を有している。線材100は、例えば、ステンレス製である。ただし、線材100は、ステンレスと異なる材料からなってもよい。例えば、線材100は、鉄、銅、金、銀、真鍮、ニッケル、アルミニウム、カーボン、プラスチック、樹脂等からなってもよい。線材100は、X方向に略平行に延在している。線材100のX方向に垂直な断面は、略円形状となっている。線材100のX方向に垂直な直径は、例えば、 $10\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下である。X方向から見て、線材100の外周面は、金属によって覆われていてもよい。

[0015] 次に、図2に示すように、線材100のX方向の両端部を除いて、X方向から見て線材100の外周面の周囲に電鍍層200を形成する。電鍍層200は、例えば、ニッケル、金、銅、パラジウム、ロジウム、白金、銀等の金属やこれらの合金からなっている。電鍍層200は、後述する電鍍装置1を用いて形成されている。電鍍層200のX方向に垂直な厚さは、例えば、 $5\mu\text{m}$ 以上 $100\mu\text{m}$ 以下である。

[0016] 次に、図3に示すように、電鍍層200から線材100を除去する。例えば、電鍍層200から線材100をX方向に引き抜くことで、電鍍層200から線材100を除去することができる。ただし、電鍍層200から線材100を除去する方法はこの例に限定されない。

[0017] 次に、図4に示すように、電鍍層200を複数の片Pに切断する。切り出された各片Pは電鍍管となる。これによって、実施形態に係る電鍍管が製造される。

[0018] 図5は、実施形態に係る電鍍装置1を示す図である。

[0019] 方向を説明するために、X方向、Y方向及びZ方向を定義する。Z方向は、鉛直方向に平行な方向である。X方向は、Z方向に垂直な水平方向の一つである。Y方向は、Z方向及びX方向に垂直な水平方向の一つである。実施形態では、X方向が左右方向、Y方向が前後方向、Z方向が上下方向である。

として説明する。各図において、X方向及びZ方向の各々の矢印が指し示す方向をそれぞれ右方向及び上方向と定義する。各図において、Y方向を示すX付き白丸は、紙面の奥から手前に向けて前方向であることを示している。

[0020] 実施形態に係る電鍍装置1は、電鍍槽10、外槽12、陰極配線32、一対の陰極モータ34、陽極40、陽極配線42、一対の陽極モータ44、一対の固定支持体46、一対の回転支持体48及び電源50を備えている。

[0021] 電鍍槽10は、外槽12の内部に收容されている。電鍍槽10の上端及び外槽12の上端は、上方に向けて開口している。電鍍装置1の運転時において、電鍍槽10には、常時、電鍍液20が供給されている。これによって、電鍍槽10の上部から電鍍液20が溢れ出している。電鍍槽10から溢れ出した電鍍液20は、外槽12に流れ込んでいる。電鍍槽10から溢れ出して外槽12に流れ込んだ電鍍液20は、不図示のろ過装置によって電鍍槽10に再び供給されている。このようにして、電鍍装置1の運転時において、電鍍液20は、電鍍槽10、外槽12及びろ過装置を循環している。

[0022] 電鍍液20の種類は、線材100の外周面に形成される電鍍層200の材料等の所定の条件によって決定されている。電鍍液20は、例えば、硫酸ニッケル液又はスルファミン酸ニッケル液を含み、光沢剤及びビット防止剤を必要に応じて含んでいる。

[0023] 電鍍槽10内の電鍍液20には、線材100が含浸されている。実施形態において、線材100の長手方向は、X方向に略平行となっている。線材100のX方向の両端部は、陰極配線32を介して電源50に電氣的に接続されている。これによって、線材100は、陰極として動作している。

[0024] 図5には、説明のため、仮想線Lが破線で示されている。仮想線Lは、線材100の中心をX方向に略平行に通過している。すなわち、仮想線Lは、線材100の軸方向を示している。

[0025] X方向から見て、線材100は、一対の陰極モータ34によって、仮想線Lの周りに回転可能になっている。具体的には、一対の陰極モータ34は、線材100のX方向の両端部に接続されている。したがって、一対の陰極モ

ータ３４の駆動によって、Ｘ方向から見て、線材１００は、仮想線Ｌの周りに回転可能になっている。

[0026] 陽極４０は、電鍍槽１０内の電鍍液２０に含浸されている。実施形態において、陽極４０の長手方向は、Ｘ方向に略平行となっている。陽極４０のＸ方向の両端部は、陽極配線４２を介して電源５０に電氣的に接続されている。

[0027] Ｘ方向から見て、陽極４０は、線材１００の周囲を回転可能になっている。具体的には、陽極４０のＸ方向の両端部の両側に一对の固定支持体４６が配置されている。一对の陽極モータ４４の各々は、一对の固定支持体４６の各々に取り付けられている。一对の陽極モータ４４は、線材１００のＸ方向の両端部とＸ方向に略平行に並んでいる。すなわち、一对の陽極モータ４４は、仮想線Ｌが一对の陽極モータ４４を通過するように配置されている。一对の回転支持体４８の各々の一端は、一对の陽極モータ４４の各々に接続されている。一对の回転支持体４８の各々の他端は、陽極４０のＸ方向の両端部の各々に接続されている。Ｘ方向から見て、一对の回転支持体４８の各々の当該他端は、一对の回転支持体４８の各々の当該一端に対して、Ｘ方向に垂直な方向にずれている。一对の陽極モータ４４は、Ｘ方向から見て、一对の回転支持体４８の各々の当該他端を、一对の回転支持体４８の各々の当該一端を中心として回転させている。これによって、Ｘ方向から見て、陽極４０は、一对の回転支持体４８の各々の当該他端とともに、線材１００を中心とする略円軌道に沿って回転している。Ｘ方向から見て、陽極４０の円運動は、等速円運動であってもよいし、又は非等速円運動であってもよい。

[0028] 実施形態では、Ｘ方向から見て陽極４０を線材１００の周りに回転させることで、Ｘ方向から見て陽極４０を線材１００の周りで動かしている。したがって、Ｘ方向から見て線材１００の外周面の同じ部分が、常時、陽極４０に対向しないようにすることができる。これによって、線材１００の外周面の特定の部分のみに電界が集中することを抑制することができる。このため、Ｘ方向から見て陽極４０が線材１００の周りで動かない場合と比較して、

X方向から見て電鍍層200を線材100の周囲に均一に形成することができる。

[0029] 実施形態では、X方向から見て陽極40を線材100の周りで動かすことで、線材100の周囲の電鍍液20を攪拌することができる。この場合、X方向から見て線材100の周りの電鍍液20において水平方向又は水平方向に近似した方向に略平行な軸の周り渦を発生させることもできる。このため、X方向から見て陽極40が線材100の周りで動かない場合と比較して、X方向から見て電鍍層200を線材100の周囲に均一に形成することができる。

[0030] 実施形態では、X方向から見て線材100を仮想線Lの周りに回転させることで、X方向から見て線材100の外周面を仮想線Lの周りで動かしている。したがって、X方向から見て線材100の外周面の同じ部分が、常時、陽極40に対向しないようにすることができる。これによって、線材100の外周面の特定の部分のみに電界が集中することを抑制することができる。このため、X方向から見て線材100の外周面が仮想線Lの周りで動かない場合と比較して、X方向から見て電鍍層200を線材100の周囲に均一に形成することができる。

[0031] 実施形態に係る電鍍装置1の動作は、上述の例に限定されない。

[0032] 例えば、X方向から見たときの線材100の周りでの陽極40の動きは、上述の例に限定されない。例えば、X方向から見て、陽極40は、線材100の周囲を、略円軌道と異なる形状の軌道に沿って移動してもよい。例えば、X方向から見て、陽極40は、線材100の周囲を、略三角形軌道、略四角形軌道等の略多角形軌道や略橢円軌道に沿って移動してもよい。また、X方向から見て、陽極40は、線材100の周囲の所定の軌道を一方向のみに移動するのではなく、線材100の周囲の所定の軌道を往復してもよい。これらの例においても、X方向から見て線材100の外周面の同じ部分が、常時、陽極40に対向しないようにすることができる。また、線材100の周囲の電鍍液20を陽極40によって攪拌することができる。このため、X方向

から見て陽極40が線材100の周りで動かない場合と比較して、X方向から見て電鍍層200を線材100の周囲に均一に形成することができる。

[0033] X方向から見たときの仮想線Lの周りでの線材100の外周面の動きは、上述の例に限定されない。例えば、X方向から見て、線材100の仮想線Lの周りの一方向の回転と、線材100の仮想線Lの周りの当該一方向の反対方向の回転と、を交互に繰り返してもよい。この例においても、X方向から見て線材100の外周面の同じ部分が、常時、陽極40に対向しないようにすることができる。このため、X方向から見て線材100の外周面が仮想線Lの周りで動かない場合と比較して、X方向から見て電鍍層200を線材100の周囲に均一に形成することができる。

[0034] 電鍍槽10内の電鍍液20に含浸される線材100の本数は、1本に限定されない。例えば、複数の線材100が電鍍槽10内の電鍍液20に含浸されていてもよい。この例において、複数の線材100は、X方向に略平行に配置させることができる。X方向から見て、陽極40は、複数の線材100の周りで動かすことができる。

[0035] 線材100の長手方向及び陽極40の長手方向は、水平方向に対して略平行でなくてもよい。線材100の長手方向及び陽極40の長手方向の少なくとも一方は、水平方向に対して例えば45°以下の角度で傾いていてもよい。

[0036] 図6は、変形例1に係る電鍍装置1Aを示す図である。変形例1に係る電鍍装置1Aは、以下の点を除いて、実施形態に係る電鍍装置1と同様である。

[0037] 変形例1に係る電鍍装置1Aは、実施形態に係る一对の陽極モータ44に代えて、単一の陽極モータ44A、回転軸45aA、一对の上部歯車45bA及び一对の下部歯車45cAを備えている。以下、変形例1において、特に断りがない限り、回転軸45aA、一对の上部歯車45bA及び一对の下部歯車45cAの各々の略中央部とは、回転軸45aA、一对の上部歯車45bA及び一对の下部歯車45cAの各々のX方向に垂直な方向における略

中央部を意味する。

[0038] X方向から見て、回転軸45aAは、単一の陽極モータ44Aの駆動力によって、回転軸45aAの略中央部の周りに回転可能になっている。具体的には、図6に示す例において、回転軸45aAは、電鍍槽10の上方に位置しており、X方向に略平行に延在している。単一の陽極モータ44Aは、回転軸45aAのX方向の一端に接続されている。

[0039] 一对の上部歯車45bAの各々の略中央部と、回転軸45aAのX方向の両端部の各々と、は互いに接続されている。よって、X方向から見て、一对の上部歯車45bAは、回転軸45aAの回転と同期して、回転軸45aAの略中央部の周りに回転可能になっている。

[0040] 一对の下部歯車45cAは、一对の上部歯車45bAの下方に位置している。一对の上部歯車45bA及び一对の下部歯車45cAは、互いにかみ合っている。よって、一对の上部歯車45bAの回転によって、一对の下部歯車45cAは回転可能になっている。一对の下部歯車45cAの各々の略中央部と、一对の回転支持体48の各々の一端と、は互いに接続されている。一对の回転支持体48の各々の他端は、陽極40のX方向の両端部の各々に接続されている。よって、X方向から見て、一对の下部歯車45cAの回転によって、陽極40は、一对の回転支持体48の各々の当該他端とともに、線材100を中心とする略円軌道に沿って回転可能になっている。したがって、実施形態と同様にして、X方向から見て陽極40が線材100の周りで動かない場合と比較して、X方向から見て電鍍層200を線材100の周囲に均一に形成することができる。

[0041] 変形例1においては、単一の陽極モータ44Aの駆動力が回転軸45aA、一对の上部歯車45bA及び一对の下部歯車45cAを介して一对の回転支持体48に伝えられている。したがって、陽極40のX方向の両側に設けられた一对の陽極モータを互いに同期させて陽極40を回転させる必要がなく、陽極40の回転の制御が容易となる。

[0042] 図7は、変形例2に係る電鍍管の製造方法を説明するための図である。以

下、変形例2に係る電鍍管の製造方法を、単に、変形例2に係る方法という。変形例2に係る方法は、以下の点を除いて、実施形態に係る方法と同様である。

[0043] 図7には、説明のため、仮想線L'が破線で示されている。仮想線L'は、線材100'の中心をX方向に略平行に通過している。すなわち、仮想線L'は、線材100'の軸方向を示している。

[0044] 図7に示す例では、実施形態と同様にして、陽極40'及び線材100'が電鍍液に含浸された状態で線材100'の外周面に電鍍層が形成されている。変形例2に係る方法では、X方向から見て線材100'を陽極40'の周りに回転させることで、X方向から見て線材100'を陽極40'の周りで動かしている。X方向から見て、線材100'は、時間に応じて線材100'の外周面の異なる部分が陽極40'に対向するように、陽極40'の周りで動いている。例えば、X方向から見て、線材100'を仮想線L'の周りで回転させずに固定させた状態で、線材100'を陽極40'の周りで回転させてもよい。或いは、X方向から見て、線材100'を仮想線L'の周りで回転させながら、線材100'を陽極40'の周りで回転させてもよい。線材100'は、例えば、不図示の陰極モータによって、X方向から見て陽極40'の周りに回転させることができる。また、線材100'は、当該陰極モータによって、X方向から見て仮想線L'の周りで回転させることができる。

[0045] 変形例2に係る方法でも、X方向から見て線材100'の外周面の同じ部分が、常時、陽極40'に対向しないようにすることができる。また、陽極40'の周囲の電鍍液を線材100'によって攪拌することができる。この場合、X方向から見て陽極40'の周りの電鍍液において水平方向又は水平方向に近似した方向に略平行な軸の周り渦を発生させることもできる。このため、X方向から見て線材100'が陽極40'の周りで動かない場合と比較して、X方向から見て電鍍層を線材100'の周囲に均一に形成することができる。

[0046] 以上、図面を参照して本発明の実施形態及び変形例について述べたが、これらは本発明の例示であり、上記以外の様々な構成を採用することもできる。

[0047] 例えば、陽極及び線材の一方を、陽極及び線材の他方の周りで動かす場合、陽極及び線材の当該他方は、固定されていなくてもよい。すなわち、陽極及び線材の当該他方も、陽極及び線材の当該一方の周りで動いていてもよい。

[0048] 電鍍層は、単層でなく、複数層であってもよい。また、電鍍層の内周面には、導電層が設けられていてもよい。導電層は、線材の外周面に、例えば、めっきされている。導電層の材料としては、電鍍層の材料と親和性がある材料が用いられる。導電層は、例えば、金めっき層等の、金属めっき層である。或いは、導電層は、例えば、銀、鉄、銅、アルミニウム等の、金と異なる金属であってもよい。

[0049] 本明細書によれば、以下の態様の電鍍管の製造方法及び電鍍装置が提供される。

(態様1)

態様1では、電鍍管の製造方法が、陽極と、陰極として動作する少なくとも1つの線材と、の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程を備えている。

[0050] 上述の態様によれば、線材の外周面の同じ部分が、常時、陽極に対向しないようにすることができる。また、陽極及び線材の当該他方の周囲の電鍍液を陽極及び線材の当該少なくとも一方によって攪拌することができる。このため、陽極及び線材の少なくとも一方が陽極及び線材の他方の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0051] (態様2)

態様2では、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程において、前記陽極を前記線材の周りで動かしている。

[0052] 上述の態様によれば、線材の外周面の同じ部分が、常時、陽極に対向しないようにすることができる。また、線材の周囲の電鍍液を陽極によって攪拌することができる。このため、陽極が線材の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0053] (態様3)

態様3では、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程において、前記線材を前記陽極の周りで動かしている。

[0054] 上述の態様によれば、線材の外周面の同じ部分が、常時、陽極に対向しないようにすることができる。また、陽極の周囲の電鍍液を線材によって攪拌することができる。このため、線材が陽極の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0055] (態様4)

態様4では、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程において、前記陽極の長手方向及び前記少なくとも1つの線材の長手方向の少なくとも一方が、水平方向に対して略平行又は 45° 以下の角度で傾いている。

[0056] 上述の態様によれば、陽極及び少なくとも1つの線材の周りの電鍍液において、水平方向又は水平方向に近似した方向に略平行な軸の周りの渦を発生させることもできる。

[0057] (態様5)

態様5では、電鍍管の製造方法が、前記線材の外周面を前記線材の軸方向の周りで動かす工程をさらに備えている。

[0058] 上述の態様によれば、線材の外周面の同じ部分が、常時、陽極に対向しないようにすることができる。このため、線材の外周面が当該線材の軸方向の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0059] (態様6)

態様 6 では、電鍍装置が、陽極と、前記陽極と、陰極として動作する少なくとも 1 つの線材と、の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも 1 つの線材の他方の周りで動かす第 1 駆動部と、を備えている。

[0060] 「第 1 駆動部」は、上述の実施形態又は変形例の「陽極モータ」、「陰極モータ」に相当する。

[0061] 上述の態様によれば、態様 1 と同様にして、陽極及び線材の少なくとも一方が陽極及び線材の他方の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0062] (態様 7)

態様 7 では、前記第 1 駆動部が前記陽極を前記線材の周りで動かしている。

[0063] 上述の態様によれば、態様 2 と同様にして、陽極が線材の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0064] (態様 8)

態様 8 では、前記第 1 駆動部が前記線材を前記陽極の周りで動かしている。

[0065] 上述の態様によれば、態様 3 と同様にして、線材が陽極の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0066] (態様 9)

態様 9 では、前記陽極の長手方向及び前記少なくとも 1 つの線材の長手方向の少なくとも一方が、水平方向に対して略平行又は 45° 以下の角度で傾いている。

[0067] 上述の態様によれば、陽極及び少なくとも 1 つの線材の周りの電鍍液において、水平方向又は水平方向に近似した方向に略平行な軸の周りの渦を発生させることもできる。

[0068] (態様 10)

態様 10 では、電鍍装置が、前記線材の外周面を前記線材の軸方向の周りで動かす第 2 駆動部をさらに備えている。

[0069] 「第2駆動部」は、上述の実施形態又は変形例の「陰極モータ」に相当する。

[0070] 上述の態様によれば、態様5と同様にして、線材の外周面が当該線材の軸方向の周りで動かない場合と比較して、電鍍層を線材の周囲に均一に形成することができる。

[0071] この出願は、2022年4月27日に出願された日本出願特願2022-073041号を基礎とする優先権を主張し、その開示の全てをここに取り込む。

符号の説明

[0072] 1, 1A 電鍍装置、10 電鍍槽、12 外槽、20 電鍍液、32 陰極配線、34 陰極モータ、40, 40' 陽極、42 陽極配線、44, 44A 陽極モータ、45aA 回転軸、45bA 上部歯車、45cA 下部歯車、46 固定支持体、48 回転支持体、50 電源、100, 100' 線材、200 電鍍層、L, L' 仮想線、P 片

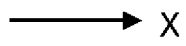
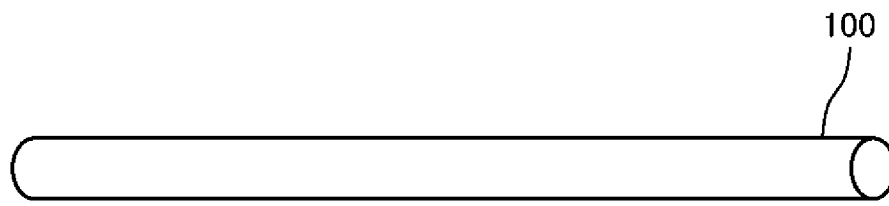
請求の範囲

- [請求項1] 陽極と、陰極として動作する少なくとも1つの線材と、の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程を備える、電鍍管の製造方法。
- [請求項2] 前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程において、前記陽極を前記線材の周りで動かす、請求項1に記載の電鍍管の製造方法。
- [請求項3] 前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程において、前記線材を前記陽極の周りで動かす、請求項1に記載の電鍍管の製造方法。
- [請求項4] 前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす工程において、前記陽極の長手方向及び前記少なくとも1つの線材の長手方向の少なくとも一方が、水平方向に対して略平行又は 45° 以下の角度で傾いている、請求項1に記載の電鍍管の製造方法。
- [請求項5] 前記線材の外周面を前記線材の軸方向の周りで動かす工程をさらに備える、請求項1～4のいずれか一項に記載の電鍍管の製造方法。
- [請求項6] 陽極と、
前記陽極と、陰極として動作する少なくとも1つの線材と、の少なくとも一方を、前記陽極及び前記少なくとも1つの線材の他方の周りで動かす第1駆動部と、
を備える電鍍装置。
- [請求項7] 前記第1駆動部が前記陽極を前記線材の周りで動かす、請求項6に記載の電鍍装置。
- [請求項8] 前記第1駆動部が前記線材を前記陽極の周りで動かす、請求項6に記載の電鍍装置。

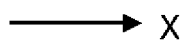
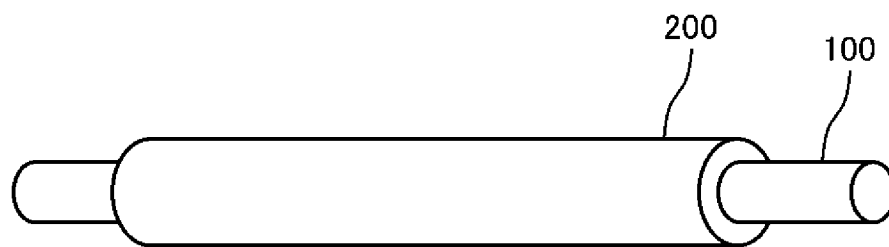
[請求項9] 前記陽極の長手方向及び前記少なくとも1つの線材の長手方向の少なくとも一方が、水平方向に対して略平行又は 45° 以下の角度で傾いている、請求項6に記載の電鍍装置。

[請求項10] 前記線材の外周面を前記線材の軸方向の周りで動かす第2駆動部をさらに備える、請求項6～9のいずれか一項に記載の電鍍装置。

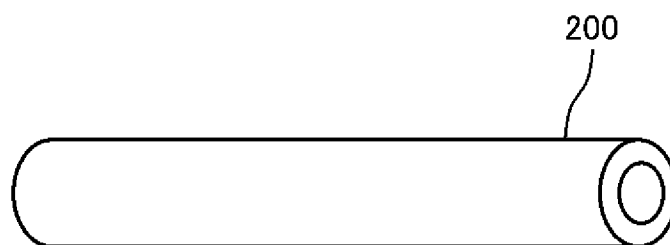
[図1]



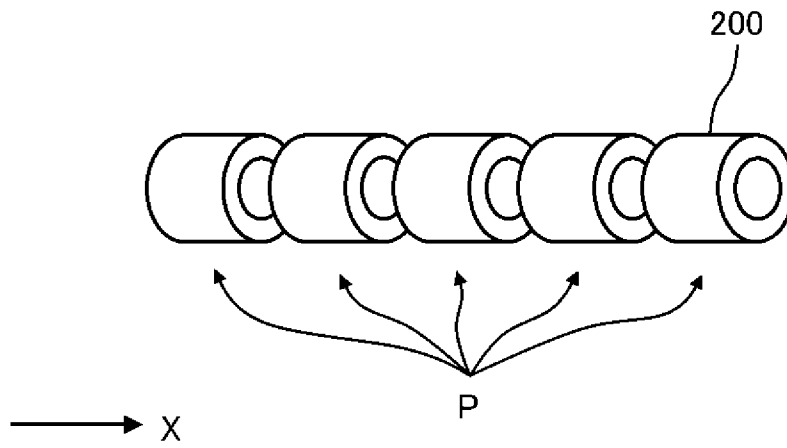
[図2]



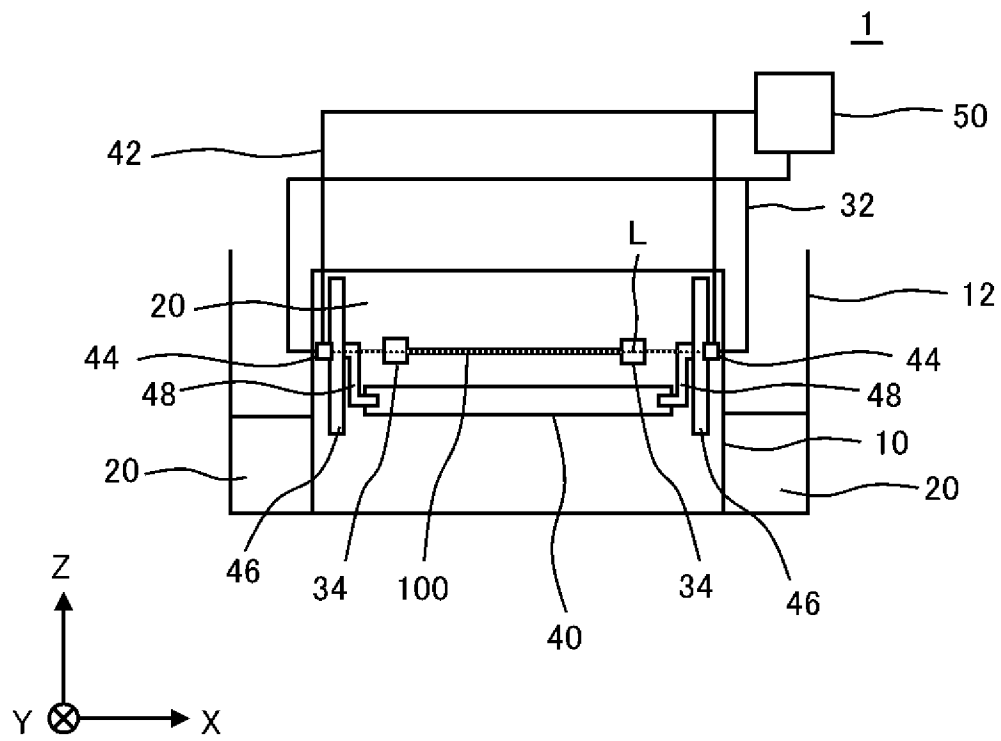
[図3]



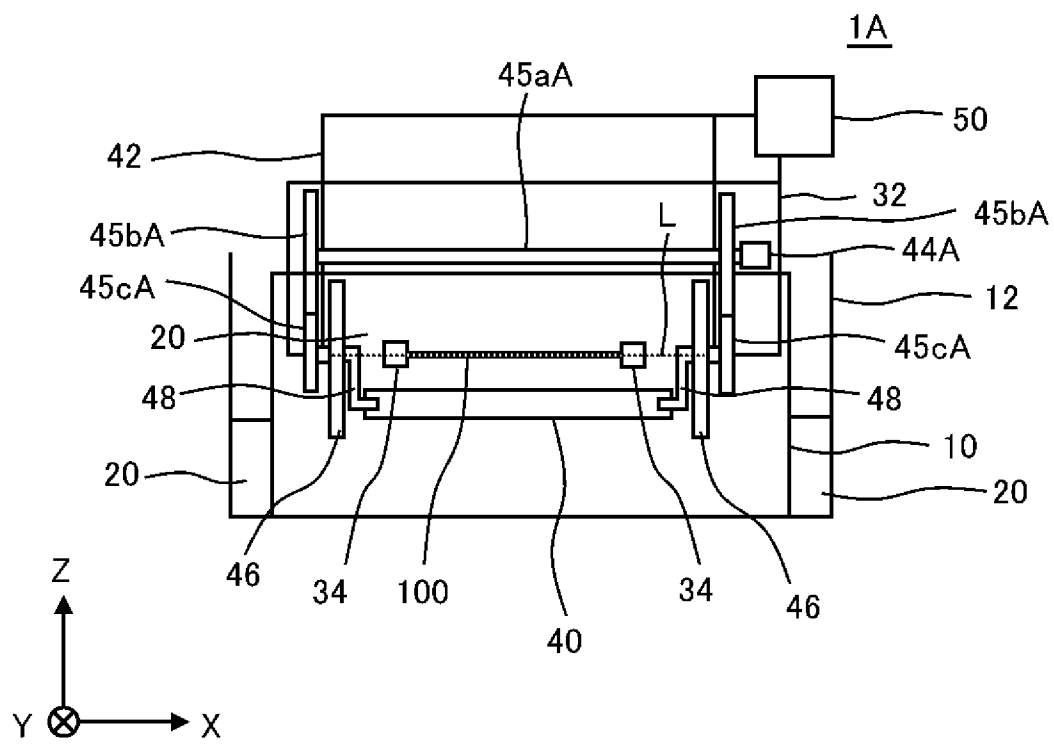
[図4]



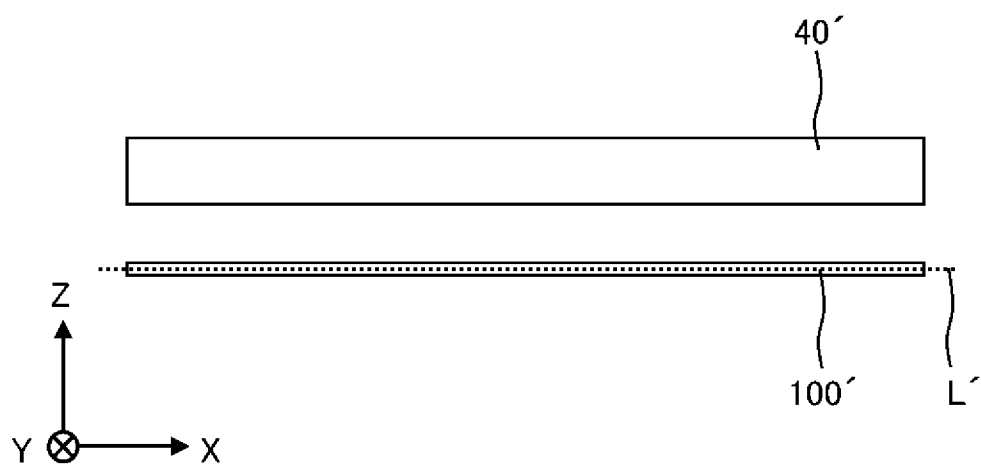
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/015562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*C25D 1/02*(2006.01)i; *C25D 1/00*(2006.01)i

FI: C25D1/02; C25D1/00 A

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)

C25D1/02; C25D1/00

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 A	JP 2002-241982 A (ISHIDOYA, Atsushi) 28 August 2002 (2002-08-28) claims	1-3, 5-8, 10 4, 9
X A	JP 2001-214292 A (TANAKA, Tetsuo) 07 August 2001 (2001-08-07) paragraphs [0026], [0030]-[0031], fig. 2	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	JP 2001-192880 A (OKAMOTO, Shinichi) 17 July 2001 (2001-07-17) claims, fig. 3	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	JP 2002-241983 A (HIKARI TEK KU KK) 28 August 2002 (2002-08-28) claims, fig. 4	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9



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

28 June 2023

Date of mailing of the international search report

11 July 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/015562

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	KR 10-2004-0039943 A (UNI-TECH CO., LTD.) 12 May 2004 (2004-05-12) pages 4, 8, lines 16-17, fig. 1-3	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	JP 2017-155299 A (ENPLAS CORP.) 07 September 2017 (2017-09-07) claims	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	JP 2005-232531 A (MIKAJIRI, Hitoshi) 02 September 2005 (2005-09-02) claims	1-2, 6-7 3-5, 8-10
X A	JP 2005-60780 A (ODATE SEISAKUSHO KK) 10 March 2005 (2005-03-10) paragraphs [0020], [0023], [0027], fig. 1-2	1, 3-6, 8-10 2, 7
X A	WO 2006/135057 A1 (LUZCOM, INC.) 21 December 2006 (2006-12-21) paragraph [0078], fig. 1-2	1, 3-6, 8-10 2, 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/015562

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2002-241982	A	28 August 2002	(Family: none)	
JP	2001-214292	A	07 August 2001	US 2004/0222099 A1 paragraphs [0046], [0048]- [0049], fig. 2	
				EP 1253221	A1
				CN 1415025	A
				KR 10-0498672	B1
JP	2001-192880	A	17 July 2001	US 2002/0157955 A1 claims, fig. 3	
				EP 1179613	A1
				CN 1366562	A
				KR 10-2001-0101161	A
JP	2002-241983	A	28 August 2002	(Family: none)	
KR	10-2004-0039943	A	12 May 2004	(Family: none)	
JP	2017-155299	A	07 September 2017	(Family: none)	
JP	2005-232531	A	02 September 2005	US 2006/0011481 A1 claims	
JP	2005-60780	A	10 March 2005	(Family: none)	
WO	2006/135057	A1	21 December 2006	TW 200710277	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） C25D 1/02(2006.01)i; C25D 1/00(2006.01)i FI: C25D1/02; C25D1/00 A		
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）） C25D1/02; C25D1/00		
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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 A	JP 2002-241982 A（石戸谷 篤）28.08.2002（2002-08-28） 特許請求の範囲	1-3, 5-8, 10 4, 9
X A	JP 2001-214292 A（田中 鐵男）07.08.2001（2001-08-07） 段落0026, 0030-0031, 図2	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	JP 2001-192880 A（岡本 眞一）17.07.2001（2001-07-17） 特許請求の範囲, 図3	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	JP 2002-241983 A（光テック株式会社）28.08.2002（2002-08-28） 特許請求の範囲, 図4	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	KR 10-2004-0039943 A（UNI-TECH CO., LTD.）12.05.2004（2004-05-12） 第4頁8, 16-17行目, 図1-3	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
☒ 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、一般的技术水準を示すもの “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 “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 28.06.2023		国際調査報告の発送日 11.07.2023
名称及びあて先 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		権限のある職員（特許庁審査官） 池ノ谷 秀行 4E 2561 電話番号 03-3581-1101 内線 3425

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 A	JP 2017-155299 A (株式会社エンプラス) 07.09.2017 (2017 - 09 - 07) 特許請求の範囲	1, 3, 5-6, 8, 10 2, 4, 7, 9
X A	JP 2005-232531 A (三ヶ尻 等) 02.09.2005 (2005 - 09 - 02) 特許請求の範囲	1-2, 6-7 3-5, 8-10
X A	JP 2005-60780 A (株式会社大館製作所) 10.03.2005 (2005 - 03 - 10) 段落0020, 0023, 0027, 図1-2	1, 3-6, 8-10 2, 7
X A	WO 2006/135057 A1 (株式会社ルス・コム) 21.12.2006 (2006 - 12 - 21) 段落0078, 図1-2	1, 3-6, 8-10 2, 7

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/JP2023/015562

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2002-241982	A	28.08.2002	(ファミリーなし)	
JP	2001-214292	A	07.08.2001	US 2004/0222099	A1
				段落0046, 0048-0049, 図2	
				EP 1253221	A1
				CN 1415025	A
				KR 10-0498672	B1
JP	2001-192880	A	17.07.2001	US 2002/0157955	A1
				特許請求の範囲, 図3	
				EP 1179613	A1
				CN 1366562	A
				KR 10-2001-0101161	A
JP	2002-241983	A	28.08.2002	(ファミリーなし)	
KR	10-2004-0039943	A	12.05.2004	(ファミリーなし)	
JP	2017-155299	A	07.09.2017	(ファミリーなし)	
JP	2005-232531	A	02.09.2005	US 2006/0011481	A1
				特許請求の範囲	
JP	2005-60780	A	10.03.2005	(ファミリーなし)	
WO	2006/135057	A1	21.12.2006	TW 200710277	A