(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
2018年9月20日(20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/168129 A1

(51) 国際特許分類:
C25D 15/02 (2006.01) *C25D 17/00* (2006.01)
C25D 5/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/044723

(22) 国際出願日： 2017年12月13日(13.12.2017)

(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 2017-047763 2017年3月13日(13.03.2017) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

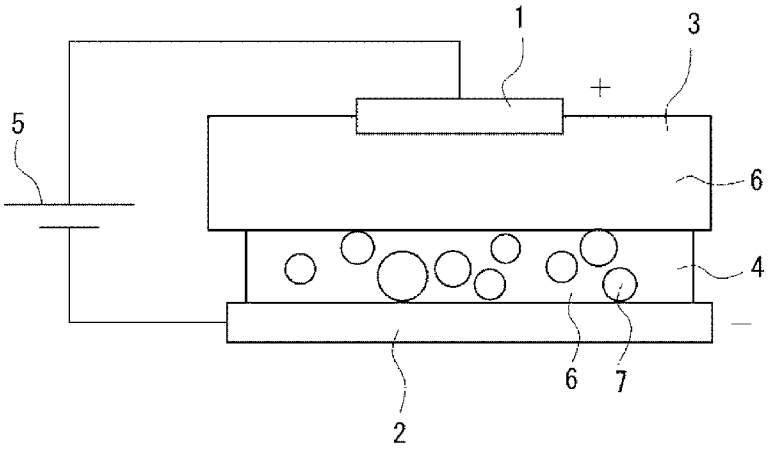
(72) 発明者: 坂本 一三 (SAKAMOTO, Ichizo); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 鈴木 雅史 (SUZUKI, Masafumi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 藤岡 裕平 (FUJIOKA, Yuhei); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 鮫島 睦, 外 (SAMEJIMA, Mutsumi et al.); 〒5300017 大阪府大阪市北区角田町８番１号梅田阪急ビルオフィスタワー 青山特許事務所 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,

(54) **Title:** METHOD FOR FORMING PLATING

(54) 発明の名称： めっきの形成方法



(57) **Abstract:** According to the present invention, plating is formed on one side of a negative electrode by: coating the one side of the negative electrode with a paste formed by mixing particles in a plating liquid; disposing, on one side of a positive electrode, a liquid holding member impregnated with the plating liquid; making the negative electrode and the positive electrode face each other; bringing the liquid holding member and the paste into contact with each other; and applying a voltage between the negative electrode and the positive electrode.

(57) 要約：陰極の片面に、めっき液に粒子を混合してなるペーストを塗布し、陽極の片面に、前記めっき液を含浸した保液部材を配置し、陰極と前記陽極とを対向させて、保液部材とペーストとを互いに接触させ、陰極と前記陽極との間に電圧を印加することにより、陰極の片面にめっきを形成する。

WO 2018/168129 A1

［続葉有］

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, JO, 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, 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:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： めっきの形成方法

技術分野

[0001] 本開示は、めっきの形成方法に関する。

背景技術

[0002] 特許文献１には、無電解めっき皮膜または無電解複合めっき皮膜上に、膜厚が5μm以下のフッ素樹脂膜を有するめっき皮膜を形成する際、フッ素樹脂膜を、フッ素樹脂粒子をカチオン系界面活性剤で水中に分散した溶液を用いて形成するようにしためっきの形成方法が開示されている。

[0003] また、特許文献２には、めっき槽内の鉛直方向の下位置に陰極を、配置し、めっき液中に分散させた分散粒子を陰極に向け徐々に沈降させ、陰極上に堆積させるようにしためっきの形成方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００７－３９７１１号公報

特許文献2：特開２０１６-１４１８６２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前記めっきの形成方法では、めっき槽内に収容しためっき液中に、めっきを形成するために基材や電極を浸漬させるようにしている。このため、設備が大掛かりでコストがかかるという問題がある。また、大量のめっき液をメンテナンスしたり、廃液処理したりする必要があり、この点でもコストアップを招来してしまう。

[0006] また、後者の方法では、陰極付近で消耗するめっき金属を補給するためにめっき液を攪拌することがあるが、めっき液中の粒子が移動し、高濃度のめっき皮膜を形成することは困難である。また、陰極を水平に設置しなければならないなど、構成上の制約が大きい。

[0007] 本開示は、少量のめっき液を使用した簡単かつ安価な設備によって高濃度のめっき皮膜を形成できるめっきの形成方法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

[0008] 本開示は、前記課題を解決するための手段として、

陰極の片面に、めっき液に粒子を混合してなるペーストを塗布し、

陽極の片面に、前記めっき液を含浸した保液部材を配置し、

前記陰極と前記陽極とを対向させて、前記保液部材と前記ペーストとを互いに接触させ、

前記陰極と前記陽極との間に電圧を印加することにより、前記陰極の片面にめっきを形成する、めっきの形成方法を提供する。

発明の効果

[0009] 本開示によれば、陽極の片面に保液部材を配置し、陰極の片面にペーストを塗布するようにしているので、大掛かりな設備や大量のめっき液を必要とすることなく安価に高濃度のめっき皮膜を形成できる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本実施形態に係るめっき形成装置の概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示に係る実施形態を添付図面に従って説明する。なお、以下の説明は、本質的に例示に過ぎず、本開示、その適用物、あるいは、その用途を制限することを意図するものではない。また、図面は模式的なものであり、各寸法の比率等は現実のものとは相違している。

[0012] 図１は、本実施形態に係るめっき形成装置を示す。このめっき形成装置は、板状の陽極１と板状の陰極２とを板面同士が対向するように配置し、陽極１の陰極２に対する対向面にめっき液６を含浸させた保液部材３を配置して、陰極２の陽極に対する対向面にペースト４を塗布し、保液部材３とペースト４とが接触するように構成している。

[0013] 陽極１には、白金不溶解アノードからなる平板が使用されている。ここで

は、陽極１には不溶性陽極１を使用しているが、Ａｇ，Ａｕ，Ｐｄ，Ｒｈ，Ｎｉ，Ｃｒ等の溶解性の材料を使用することもできる。

[0014] 陰極２には、タフピッチ銅（Ｃ１１００）カソードからなる平板が使用されている。陰極２は陽極１に比べて片面（すなわち、対向面）の表面積が大きくなっている。

[0015] 陽極１と陰極２との間には直流電源５が接続されている。

[0016] 保液部材３には、ウレタンスポンジが使用されている。ウレタンスポンジは平板状で、陰極２とほぼ同じ面積を有して陰極２と対向している。この場合、保液部材３の厚みは、10ｍｍ以下としている。これにより、陽極からの電流を効率良く伝えることができる。保液部材３には、パラジウム・ニッケルめっき液を含浸させている。但し、含浸できるめっき液６はこれに限らず、用途に応じて、例えば、Agめっき液やAuめっき液等、他の種々のめっき液６を使用できる。

[0017] ペースト４には、めっき液６に粒子７を混合したものが使用されている。すなわち、ペースト４は、めっき液６と粒子７を主成分とし、対象物である陰極２の表面に塗布が可能で、塗布後にブラシによる圧力を受けても塗布形状を維持し、導電性を有している。めっき液６には、保液部材３に含浸させたものと同様なものを使用でき、ここではパラジウム・ニッケルめっき液が使用されている。粒子７には、シリカをコーティングした酸化亜鉛が使用されている。粒子７の粒径は、一次粒子径が0.6μｍ以下とされている。粒子７の粒径を0.6μｍ以下としたのは、めっき皮膜中の粒子の充填密度を十分に高くするためである。

[0018] 但し、前記粒子７としては、酸化亜鉛に限らず、金属材料や、フッ素樹脂、ナイロン、ポリエチレン等の合成樹脂材料、黒鉛、フッ化黒鉛、二酸化モリブデン、窒化ホウ素等の化合物等を使用することができる。この場合、例えば、フッ素樹脂を使用すれば、従来の金属めっき被膜の性能に加えて、湿潤性を持たせることができる。

[0019] また、ペースト４、めっき液６及び粒子７には、分散助剤として界面活性

剤を修飾している。使用できる界面活性剤としては、例えば、カチオン性界面活性剤、めっき液６のｐＨに対応してカチオン性を示す両性界面活性剤、非イオン性界面活性剤等が含まれる。界面活性剤を使用することで、めっき面の濡れ性を向上し、無めっき、ピットなどのめっきの欠陥を防止し、めっき液６からのミストの発生を抑制できる。

[0020] 前記構成のめっき形成装置では、陽極１の片面（すなわち、対向面）にめっき液６を含浸させた保液部材３を配置し、陰極２の片面（すなわち、対向面）にペースト４を塗布する。ペースト４の塗布は、ディスペンサーやスキージ等により行い、厚さは0.1ｍｍから0.5ｍｍとしている。このようにペースト４の厚みを設定することで、陽極からの電流を効率良く陰極２に伝えることができる。

[0021] そして、陽極１と陰極２とを対向して配置し、保液部材３とペースト４とを面接触させる。この場合、陽極１と陰極２とは垂直方向に対向させてもよいし、水平方向等、他の向きに対向させてもよい。

[0022] この状態で、陽極１と陰極２を接近させ、保液部材３とペースト４とを加圧する。また、陽極１を振動させて保液部材３を介してペースト４を加振する。これにより、ペースト４中の粒子７を凝集させることができる。そして、陽極１と陰極２の間に電圧を印加すると、陰極２の表面にめっき皮膜が形成される。すなわち、陰極２の表面で、ペースト４に含まれるめっき液６中の金属イオンが還元され、電流の回り込みにより、ペースト４中の粒子７を取り込みながらめっき皮膜が形成される。この場合、形成されるめっき皮膜は、めっき液６中の金属の性質に加えて、取り込まれた粒子７による性質を持ち、複合めっき皮膜としての特徴を有する。

[0023] このように、陰極２にペースト４を塗布し、陽極１に保液部材３にめっき液６を含浸させるようにしているので、次の利点がある。

（１）めっき液６がペースト４と保液部材３に含まれるだけであるので、従来のめっき槽にめっき液６を貯留する場合に比べてめっき液６の使用量を大幅に抑制できる。このため、大掛かりな設備が不要となり、めっき液６のメ

ンテナンスや廃液処理も簡略化できる。

（２）ペースト４にめっき液６に粒子７を混合したものを使用しているので、高濃度のめっき皮膜を形成できる。

（３）形成されためっき被膜では、めっき液６の組成物による効果に加えて、粒子７による効果をも発揮させることができる。例えば、硬度の高いNiめっきに、フッ素樹脂粒子を組み合わせると、耐摩耗性が高く、ころがり抵抗の低いという効果を発揮させることができ、機械摺動部や軸受部に使用できる。また、電気抵抗値の低いAgめっきに、昇華温度の低い金属材料（例えば酸化亜鉛）粒子を組み合わせると、電気的抵抗が低く、発生するアークを冷却して消弧させることができ、電気接点に使用可能である。硬度の高いNiめっきに、フッ素樹脂粒子を組み合わせると、耐摩耗性が高く、すべり抵抗を低くすることができ、金型に使用すると、優れた離形性を発揮させることができる。

実施例

[0024] 以下の条件によりめっき皮膜を形成する実験を行った。

すなわち、陽極１には白金不溶解アノード、陰極２にはタフピッチ銅（C1100）、保液部材３にはウレタンスポンジ、めっき液６には市販のPd-Ni（パラジウム・ニッケル）めっき液、混合する粒子７にはシリカコート酸化亜鉛をそれぞれ使用した。また、以下の表１に記載するように、ペースト４に使用するめっき液６は10mlとした。またためっき液６に混入する粒子７には、一次粒子径が35nm（0.035μm）と20nm（0.02μm）の２種類を用意し、その重量は1.5g～8.5gの範囲で４種類用意した。めっき時間は、5,10,15分のいずれかとし、陽極１と陰極２の間での電流密度は5～25A/dm^{2}とした。

[0025]

[表1]

ペースト			電流密度	めっき時間	複合めっき粒子	膜厚
めっき液	一次粒子径	粒子	(A/dm2)	(min)	濃度(%)	(μm)
10ml	35nm	1.5g	25	5	13%	1.8
		2.5g	25	5	16%	1.8
		4.5g	25	5	27%	1.8
		8.5g	12.5	5	41%	1
			5			1.8
			37.5			3.5
				10		7.7
				15		10.4
	20nm	2.5g	25	5	58%	1.8
		4.5g	25	5	72%	1.8

[0026] 表１から明らかなように、粒子の一次粒子径を小さくし、含有する重量を大きくすることにより形成されるめっき皮膜の複合めっき粒子濃度を高くすることができた。また、電流密度を高めることで、得られるめっき被膜の膜厚を大きくすることができた。

[0027] 以上、図面を参照して本開示における種々の実施形態を詳細に説明したが、最後に、本開示の種々の態様について説明する。なお、以下の説明では、一例として、参照符号も添えて記載する。

[0028] 本開示の第１態様のめっき形成方法は、

陰極２の片面に、めっき液６に粒子７を混合してなるペースト４を塗布し、

陽極１の片面に、前記めっき液６を含浸した保液部材３を配置し、

前記陰極２と前記陽極１とを対向させて、前記保液部材３と前記ペースト４とを互いに接触させ、

前記陰極２と前記陽極１との間に電圧を印加することにより、前記陰極２の片面にめっきを形成する。

[0029] 第１態様のめっき形成方法によれば、陽極１の片面に保液部材３を配置し、陰極２の片面にペースト４を塗布するだけでめっき皮膜を形成することができる。したがって、大掛かりな設備や大量のめっき液６を必要とすることなく安価にめっき皮膜を形成できる。

[0030] 本開示の第２態様のめっき形成方法は、

前記ペースト４は界面活性剤を混合されている。

[0031] 第２態様のめっき形成方法によれば、めっき面の濡れ性を向上し、無めっき、ピットなどのめっきの欠陥を防止し、めっき液６からのミストの発生を抑制できる。

[0032] 本開示の第３態様のめっき形成方法は、前記粒子７を、金属又は樹脂のいずれかで構成している。

[0033] 本開示の第４態様のめっき形成方法は、前記粒子７が、0.02μｍ以上、0.6μｍ以下の粒径を有する。

[0034] 第４態様のめっき形成方法によれば、粒子７の粒径を0.02μｍ以上、0.6μｍ以下の範囲としたので、電流が粒子の中に回り込み、効率よく流れるという効果が得られる。

[0035] 本開示の第５態様のめっき形成方法は、前記粒子７が、前記ペースト４に対して10重量％以上、72重量％以下である。

[0036] 第５態様のめっき形成方法によれば、ペースト４であるので粒子７を高濃度に含有させることができるので、高濃度のめっき皮膜を形成可能となる。

[0037] 本開示の第６態様のめっき形成方法は、前記保液部材３にはスポンジを使用する。

[0038] なお、前記様々な実施形態または変形例のうちの任意の実施形態または変形例を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようにすることができる。また、実施形態同士の組み合わせまたは実施例同士の組み合わせまたは実施形態と実施例との組み合わせが可能であると共に、異なる実施形態または実施例の中の特徴同士の組み合わせも可能である。

[0039] 本開示は、添付図面を参照しながら好ましい実施形態に関連して充分に記載されているが、この技術の熟練した人々にとっては種々の変形や修正は明白である。そのような変形や修正は、添付した請求の範囲による本開示の範囲から外れない限りにおいて、その中に含まれると理解されるべきである。

産業上の利用可能性

[0040] 本開示に係るめっきの形成方法は、機械摺動部、電気接点、金型表面等、種々の材料の表面にめっき皮膜を形成するために使用できる。

符号の説明

[0041] １…陽極

２…陰極

３…保液部材

４…ペースト

５…直流電源

６…めっき液

７…粒子

請求の範囲

[請求項1] 陰極の片面に、めっき液に粒子を混合してなるペーストを塗布し、

陽極の片面に、前記めっき液を含浸した保液部材を配置し、

前記陰極と前記陽極とを対向させて、前記保液部材と前記ペーストとを互いに接触させ、

前記陰極と前記陽極との間に電圧を印加することにより、前記陰極の片面にめっきを形成する、めっきの形成方法。

[請求項2] 前記ペーストは界面活性剤を混合されている、請求項１に記載のめっきの形成方法。

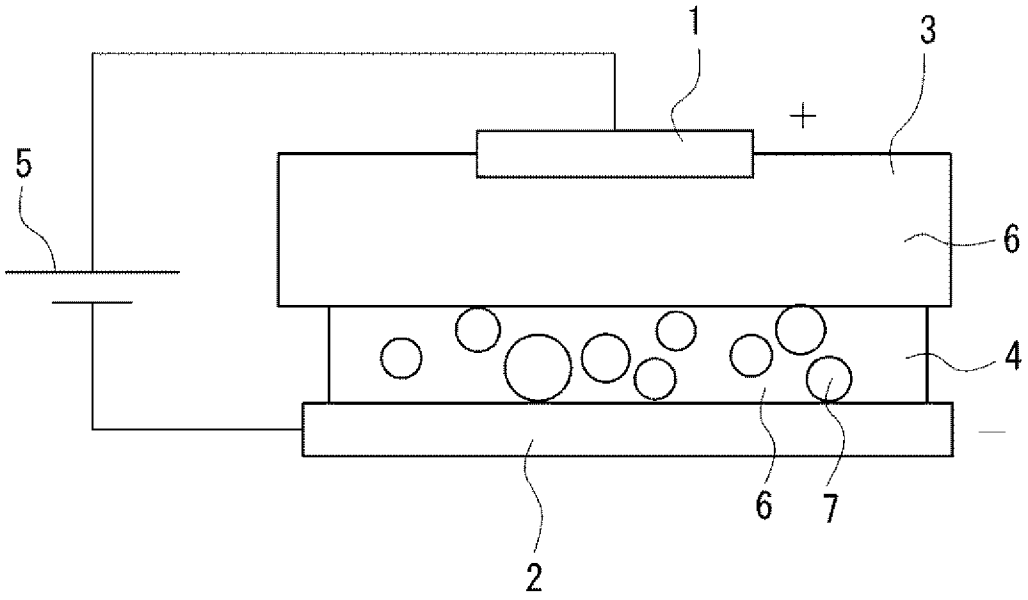
[請求項3] 前記粒子は、金属又は樹脂のいずれかからなる、請求項１又は２に記載のめっきの形成方法。

[請求項4] 前記粒子は、0.02μｍ以上、0.6μｍ以下の粒径を有する、請求項１から３のいずれか１項に記載のめっきの形成方法。

[請求項5] 前記粒子は、前記ペーストに対して10重量％以上、72重量％以下である、請求項１から４のいずれか１項に記載のめっきの形成方法。

[請求項6] 前記保液部材はスポンジである、請求項１から５のいずれか１項に記載のめっきの形成方法。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/044723

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. C25D15/02(2006.01)i, C25D5/02(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)
Int.Cl. C25D15/02, C25D5/02, C25D17/00

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 4-157197 A (KAWASAKI STEEL CORP.) 29 May 1992, claims, page 2, upper right column, line 15 to page 6, upper left column, line 17, fig. 1-2 (Family: none)	1, 2, 4-6 3
A	JP 53-137078 A (INOUE JAPAX RES INC.) 30 November 1978, claims, page 1, lower right column, line 12 to page 2, lower right column, line 17, fig. 1-2 (Family: none)	1-6
A	JP 1-234590 A (TOSHIBA ENGINEERING CORPORATION) 19 September 1989, claims, page 2, upper right column, line 5 to page 3, upper left column, line 8, fig. 1-2 (Family: none)	1-6
A	JP 63-277785 A (NTN TOYO BEARING CO., LTD.) 15 November 1988, claims, page 2, upper left column, line 17 to page 3, upper right column, line 8, fig. 1-2 (Family: none)	1-6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
04 January 2018 (04.01.2018)	16 January 2018 (16.01.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４４７２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　C25D15/02(2006.01)i, C25D5/02(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.　C25D15/02, C25D5/02, 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	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 4-157197 A (川崎製鉄株式会社) 1992.05.29, 特許請求の範囲, 第2頁右上欄第15行-第6頁左上欄第17行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1, 2, 4-6 3
A	JP 53-137078 A (株式会社井上ジャパックス研究所) 1978.11.30, 特許請求の範囲, 第1頁右下欄第12行-第2頁右下欄第17行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1-6

☑　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	国際調査報告の発送日
０４．０１．２０１８	１６．０１．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　４Ｅ　３７６０
宮本　靖史
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４２５

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 1-234590 A（東芝エンジニアリング株式会社） 1989.09.19, 特許請求の範囲,第2頁右上欄第5行-第3頁左上欄第8行,第1-2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 63-277785 A（エヌ・テー・エヌ東洋ベアリング株式会社） 1988.11.15, 特許請求の範囲,第2頁左上欄第17行-第3頁右上欄8行,第1-2図 (ファミリーなし)	1-6