

(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
2012 年 12 月 13 日(13.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/169163 A1

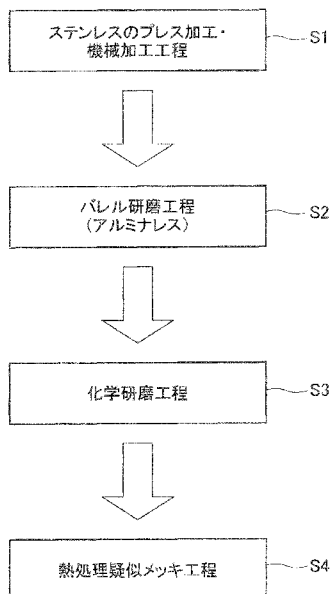
- (51) 国際特許分類:
C23F 17/00 (2006.01) *C25F 3/24* (2006.01)
C21D 1/76 (2006.01) *G11B 21/21* (2006.01)
C23F 3/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/003630
- (22) 国際出願日: 2012 年 6 月 1 日(01.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-126772 2011 年 6 月 6 日(06.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
発條株式会社(NHK SPRING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
2360004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3 丁目 1 0
番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田村 達二
(TAMURA, Tatsuji) [JP/JP]; 〒 2430303 神奈川県愛
甲郡愛川町中津 4 0 5 6 番地 日本発條株式会
社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 須藤 雄一(SUDO, Yuichi); 〒 1050002 東
京都港区愛宕 1 - 6 - 7 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, 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, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR SURFACE-TREATING METAL COMPONENT

(54) 発明の名称: 金属部品の表面処理方法

[図1]



S1... STAINLESS PRESS-MACHINING/MECHANICAL MACHINING STEP
S2... TUMBLE-FINISHING STEP (ALUMINA-FREE)
S3... CHEMICAL POLISHING STEP
S4... HEAT TREATMENT/PSEUDO-PLATING STEP

(57) Abstract: Provided is a method for surface-treating a metal component, whereby a pseudo-plating layer can be formed on a surface of a metal component, and quality equivalent to plating or another coating treatment can be obtained. The method is characterized in comprising a chemical polishing step (S3) for removing, by chemical polishing, at least 0.5 μm of the surface of a stainless steel base plate formed in a predetermined shape, the chemical polishing step (S3) being followed by a heat-treatment of the base plate in a reducing atmosphere by heating to a solution temperature or higher, for example to 850°C or higher, preferably to about 1040°C, to form a pseudo-plating layer on the surface.

(57) 要約: 金属部品の表面に擬似メッキ層を形成して、メッキやその他の被覆処理と同等の品質を得ることを可能とした金属部品の表面処理方法を提供する。所定形状に形成されたステンレス鋼のベース・プレートの表面を化学研磨により 0.5 μm 以上削り落とす化学研磨工程 S3 と、化学研磨工程 S3 後にベース・プレートを還元雰囲気中で溶体化温度以上、例えば 850°C 以上、望ましくは 1040°C 前後での加熱により熱処理して表面に擬似メッキ層を形成することを特徴とする。

WO 2012/169163 A1



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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 金属部品の表面処理方法

技術分野

[0001] この発明は、パーソナル・コンピュータのディスク・ドライブ等を使用される金属部品の表面処理方法に関する。

背景技術

[0002] 一般に、金属部品の加工工程において破断面には微少な金属バリ、クラックが存在しており、バレル研磨を行ってこれらの除去処理を行っている。

[0003] しかし、この処理において、バレル・メディア（一般的にセラミック）が素材表面に突き刺さり、そのまま残留することがある。

[0004] また、単純な形状の製品では、クラックや破断面はバレル研磨である程度平滑化にはなるが、複雑な形状の製品においてはバレル・メディアが全表面に適度に当ることに無理があるため、研磨ムラを招き、クラックや不完全な研磨の破断面が残留することもある。

[0005] この様な状態で実際の製品として使用されると、部品組み付け時、或いは製品組み立て後に、残留したバレル・メディアや素材そのものがこぼれ落ち、周辺機器に機能的影響を与えることがあった。

[0006] この様なこぼれ落ちを防ぐために、無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理を行い、製品表面を完全に被覆してしまうことが一般的に行われており、効果は絶大である。

[0007] しかし、無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理は、品質的に優位である反面、高コストであるというデメリットが常について回っていた。

[0008] また、製品によっては溶接が必要なものもあり、無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理がされていると十分な溶接強度を得ることが出来ず、プロセス的に成り立たないという問題もあった。

[0009] これに対し、バレル研磨後に還元雰囲気中で熱処理することにより、表面に残存した酸化物を還元して鉄を残すとともに、拡散温度に保つことによっ

て、鉄や母材の破片を母材に拡散させ、表面のパーティクルを減少させる鉄系部品の製造方法がある。

[0010] しかし、バレル研磨では、表面のミクロ的な凹凸や傷が残り、プレス抜き部の破断面の平滑さにも限界があり、その後の熱処理では擬似メッキ層を形成することができず、メッキやその他の被覆処理と同等の品質を得ることはできなかった。

[0011] このため、バレル研磨後の熱処理による表面処理後にも係わらず、外部から飛散するコンタミ（介在物）が付着し易いという問題があった。

先行技術文献

特許文献

[0012] 特許文献1：特許第3563037号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0013] 解決しようとする問題点は、無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理は、品質的に優位である反面、高コストであり、バレル研磨後の熱処理では、擬似メッキ層を形成することができず、メッキやその他の被覆処理と同等の品質を得ることができなかった点である。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明は、金属部品の表面に擬似メッキ層を形成して、メッキやその他の被覆処理と同等の品質を得ることを可能とするために、所定形状に形成された金属部品の表面を化学研磨又は電解研磨する研磨工程と、前記研磨工程後に前記金属部品を還元雰囲気中で溶体化温度以上の加熱により熱処理して擬似メッキ層を形成する熱処理擬似メッキ工程とを備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明の金属部品の表面処理方法は、上記構成であるから、金属部品の表面に擬似メッキ層を形成し、無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理と同等の品質を得ることができる。無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理と

同等の品質を安価に得ることができる。無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理と同等の品質により、外部から飛散するコンタミ（介在物）の付着を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]金属部品の表面処理方法の工程図である。（実施例1）

[図2]バレル研磨と化学研磨との比較を示す写真である。（実施例1）

[図3]熱処理あり、なしの比較を示す写真である。（実施例1）

[図4]表面未処理、メッキ処理、擬似メッキ処理の比較を示す写真である。（実施例1）

[図5]メッキ品、擬似メッキ品、処理なし品のコンタミの数を比較したグラフである。（実施例1）

発明を実施するための形態

[0017] 金属部品の表面に擬似メッキ層を形成して、メッキやその他の被覆処理と同等の品質を得ることを可能にするという目的を、化学研磨後の熱処理擬似メッキ工程により実現した。

実施例 1

[0018] [金属部品の表面処理方法]

図1は、金属部品の表面処理方法の工程図である。

[0019] 図1のように、本発明実施例1の金属部品の表面処理方法では、ステンレスのプレス加工・機械加工工程S1、前処理工程であるバレル研磨工程S2、研磨工程である化学研磨工程S3、及び熱処理擬似メッキ工程S4を備えている。なお、バレル研磨工程S2は、省略することもできる。

[0020] ステンレスのプレス加工・機械加工工程S1では、ディスク・ドライブに供されるステンレス鋼製の部品、例えばハード・ディスク・ドライブのヘッド・サスペンションに用いられるステンレス製のベース・プレートは金属部品とし、プレス加工している。この工程では、その他の機械加工を含んでも良い。

[0021] ベース・プレートは、例えば200 μ m前後の厚さのステンレス鋼（Fe

ーC rーN i系) からなっている。このベース・プレートは、ロード・ビームの基部に重ねた状態で、レーザ溶接によって固定される。プレス加工によって形成された短円筒形のボス部を有している。ボス部は、アクチュエータ・アームの取付孔に挿入され、ボールカシメで固定されることになる。

[0022] バレル研磨工程S 2では、バレル研磨装置が用いられ、ベース・プレートのバレル研磨が前処理として行われる。このバレル研磨工程S 2において、鉄、又はプラスチック、若しくはステンレス・パウダを含んだプラスチック等の粒状の研磨材（バレル・メディア）が使用される。

[0023] 研磨材の形状は問わないが、例えば多面体形状やビュレット形状をなす研磨材が使用される。

[0024] バレル研磨装置は筒形の研磨槽を備えている。研磨槽の内部に、多数の被研磨物としてベース・プレートを投入し、研磨材、必要に応じて水および添加剤を収容する。そしてモータによって研磨槽を回転させる。

[0025] この回転により研磨材によってベース・プレートが研磨され、表面の凹凸や切断面のバリが除去される。

[0026] 研磨されたベース・プレートは、表面に研磨材の微小な破片や、母材の破片が付着し、或いは突き刺さることがある。このため次工程の化学研磨工程S 3でこれらの処理が行われる。

[0027] 化学研磨工程S 3では、酸性薬品（薬液）による金属部品との化学反応により表面の研磨処理が行われる。この処理では、所定形状に形成された金属部品であるベース・プレートの表面を化学研磨により0.5 μm 以上削り落とす。この削り落としにより、バレル研磨工程S 2で残った研磨剤の突き刺さり等が除去される。

[0028] すなわち、バレル研磨では除去困難な表面の細かい凹凸が平滑化され、破断面の微少なバリや、プレス加工時に発生する破断面に引っかかるコンタミ（介在物）を化学研磨で除去することができる。

[0029] この除去により、ベース・プレートの表面が清浄度レベルの高い状態に改質される。また破断面の様な凹凸の多い面を平滑にすることができるので、

加工中のコンタミの付着も大幅に低減させることができる。

[0030] 熱処理擬似メッキ工程 S 4 では、ベース・プレート還元雰囲気中で加熱することにより表面に擬似メッキ層を形成する。

[0031] 還元雰囲気としては、例えば水素雰囲気が用いられ、溶体化温度以上、例えば鋭敏化を避けるために 850℃以上、望ましくは 1040℃前後で熱処理を行い、その後冷却する。加熱処理は、対象とする金属部品に応じて設定される。また加熱処理は、温度及び時間との関係で行われ、温度を高くして処理時間を短時間とし、或いは温度を低くして処理時間を長くしてもよい。

[0032] このような化学研磨後の熱処理により、表面の酸化物が還元され、また拡散現象によりベース・プレートの表面の平滑化は促進される。化学研磨で除去されずに残った微少なコンタミも母材に包み込まれることで熱処理後の部材から脱落し、コンタミが激減する。

[0033] また、擬似メッキ層により無電解 Ni-P メッキ処理やその他の被覆処理と同等の表面を得ることができる。

[0034] 化学研磨工程 S 3 では、表層の酸素深さ方向の濃度が下がるが、化学研磨工程 S 3 後の熱処理擬似メッキ工程 S 4 での熱処理により、化学研磨工程 S 3 での表層濃度形態がキャンセルされ、元のステンレス鋼と同構成にすることができる。

[バレル研磨と化学研磨との比較]

図 2 は、バレル研磨と化学研磨との比較を示す写真である。

[0035] 前記バレル研磨工程 S 2 では、図 2 左欄のように表面に凹凸が残り、破断面に微少なバリが残る。

[0036] 前記化学研磨工程 S 3 では、図 2 右欄のように表面のミクロ的な凹凸や傷を除去し、プレス抜き部の破断面の平滑さを高める。

[熱処理]

図 3 は、熱処理あり、なしの比較を示す写真である。

[0037] 前記熱処理擬似メッキ工程 S 4 では、還元雰囲気中の熱処理により、化学研磨後に熱処理がない場合（左欄）と比較して、表面の酸化物が還元され、

また拡散現象により表面の平滑化は促進される（右欄）。

〔擬似メッキ層〕

図４は、表面未処理品、メッキ処理品、擬似メッキ処理品の比較を示す写真である。表面未処理品は、プレス加工によるステンレス材の表面を示す。メッキ処理品は、無電解Ni-Pの表面を示す。擬似メッキ処理品は、化学研磨後の熱処理による表面を示す。

[0038] 表面未処理品は、表面が非常に粗く、微小な粉塵が存在している。

[0039] これに対し、メッキ処理品及び擬似メッキ処理品は、表面未処理品に比較して表面がはるかに滑らかであり、擬似メッキ処理品は、メッキ処理品と同等の平滑さで、粉塵がないことが分かる。

〔コンタミの数〕

図５は、メッキ品、擬似メッキ品、処理なし品のコンタミの数を比較したグラフである。

[0040] 図５のように、メッキ品及び擬似メッキ品のコンタミの数は、同等であり、処理なし品のコンタミの数と比較してはるかに減少した。

〔実施例１の効果〕

本発明実施例１の金属部品の表面処理方法は、所定形状に形成されたステンレス鋼製のベース・プレートの表面を化学研磨により $0.5\mu\text{m}$ 以上削り落とす化学研磨工程S３と、化学研磨工程S３後にベース・プレートを還元雰囲気中で溶体化温度以上、例えば 850°C 以上、望ましくは 1040°C 前後での加熱により熱処理して表面に擬似メッキ層を形成する。

[0041] このため、表面の酸化物が還元され、また拡散現象によりベース・プレートの表面の平滑化は促進される。化学研磨で除去されずに残った微少なコンタミも母材に包み込まれることで、コンタミが激減する。

[0042] また、擬似メッキ層により無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理と同等の表面を得ることができる。

[0043] したがって、表面処理後に外部から飛散するコンタミ（介在物）が付着し難く、ベース・プレートの組み付け時、或いはヘッド・サスペンションのハ

ード・ディスク・ドライブへの組み付け後に、コンタミがハード・ディスク状等に脱落するのを確実に抑制することができる。

[0044] 無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理と同等の品質を、擬似メッキ層により安価に得ることができる。

[0045] 無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理と同等の品質により、外部から飛散するコンタミ（介在物）のベース・プレートへの付着を確実に抑制することができる。

[0046] 無電解Ni-Pメッキ処理やその他の被覆処理とは異なり、擬似メッキ層であるから、十分な溶接強度を得ることが可能となる。

[0047] 化学研磨工程S3の前にベース・プレートをバレル研磨で前処理するバレル研磨工程S2を備えた。

[0048] このため、表面の凹凸や切断面のバリが除去され（図2左欄）、化学研磨工程S3での化学研磨の精度を向上させることができ、その後の熱処理により、擬似メッキ層を確実に形成することができる。

[その他]

上記実施例では、金属部品を、ヘッド・サスペンションのベース・プレートとしたが、メッキ処理やその他の被覆処理と同等の品質を必要とするその他の金属部品にも適用することができる。

[0049] 研磨工程は、その後の熱処理により擬似メッキ層を形成できれば良く、金属部品によっては化学研磨に代えて電解研磨を用いることもできる。

[0050] 化学研磨は、その後の熱処理により擬似メッキ層を形成できれば良く、削り落としは、0.5 μm 以上に限らず、増減変更することができる。

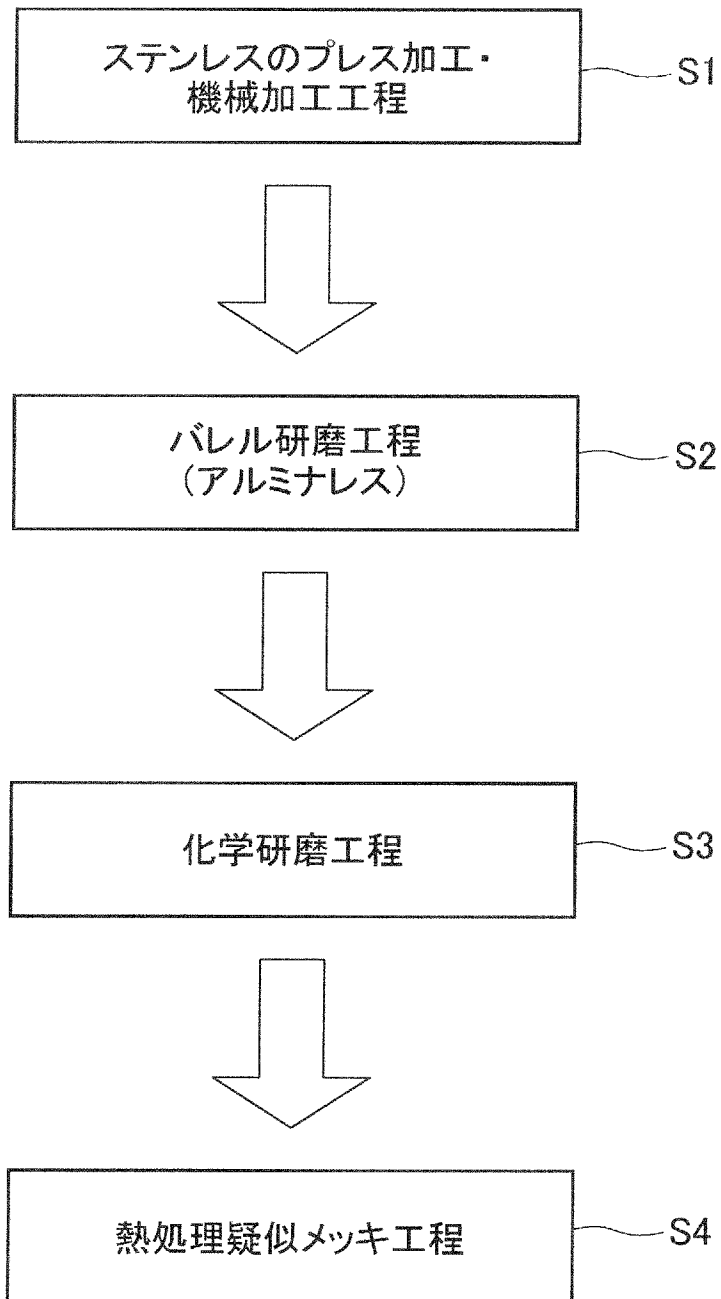
符号の説明

- [0051] S1 プレス加工・機械加工工程
S2 バレル研磨工程（前処理工程）
S3 化学研磨工程（研磨工程）
S4 熱処理擬似メッキ工程

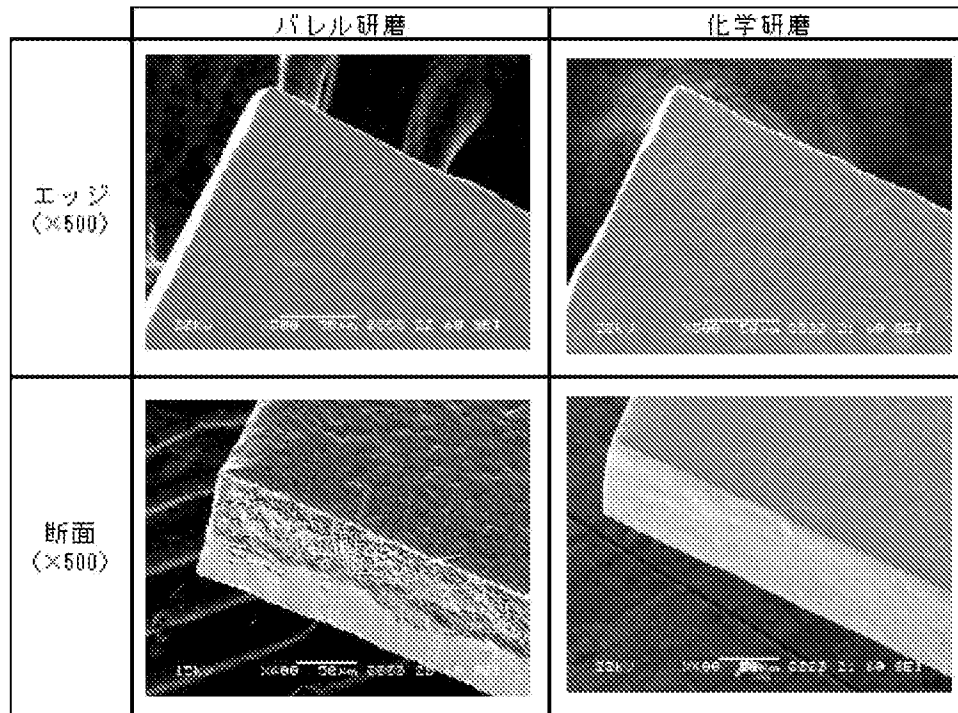
請求の範囲

- [請求項1] 所定形状に形成された金属部品の表面を化学研磨又は電解研磨する研磨工程と、
- 前記研磨工程後に前記金属部品を還元雰囲気中で溶体化温度以上の加熱により熱処理して表面に擬似メッキ層を形成する熱処理擬似メッキ工程と、
- を備えたことを特徴とする金属部品の表面処理方法。
- [請求項2] 請求項1又は2記載の金属部品の表面処理方法であって、
- 前記研磨工程は、前記金属部品の表面を0.5 μm 以上削り落とす、
- ことを特徴とする金属部品の表面処理方法。
- [請求項3] 請求項1又は2記載の金属部品の表面処理方法であって、
- 前記熱処理擬似メッキ工程は、前記還元雰囲気中で850℃以上の加熱で溶体化させ前記擬似メッキ層を形成する、
- ことを特徴とする金属部品の表面処理方法。
- [請求項4] 請求項1～3の何れかに記載の金属部品の表面処理方法であって、
- 前記研磨工程の前に前記金属部品をバレル研磨で前処理する前処理工程を備えた、
- ことを特徴とする金属部品の表面処理方法。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれかに記載の金属部品の表面処理方法であって、
- 前記金属部品は、ディスク・ドライブに供されるステンレス鋼製の部品である、
- ことを特徴とする金属部品の表面処理方法。

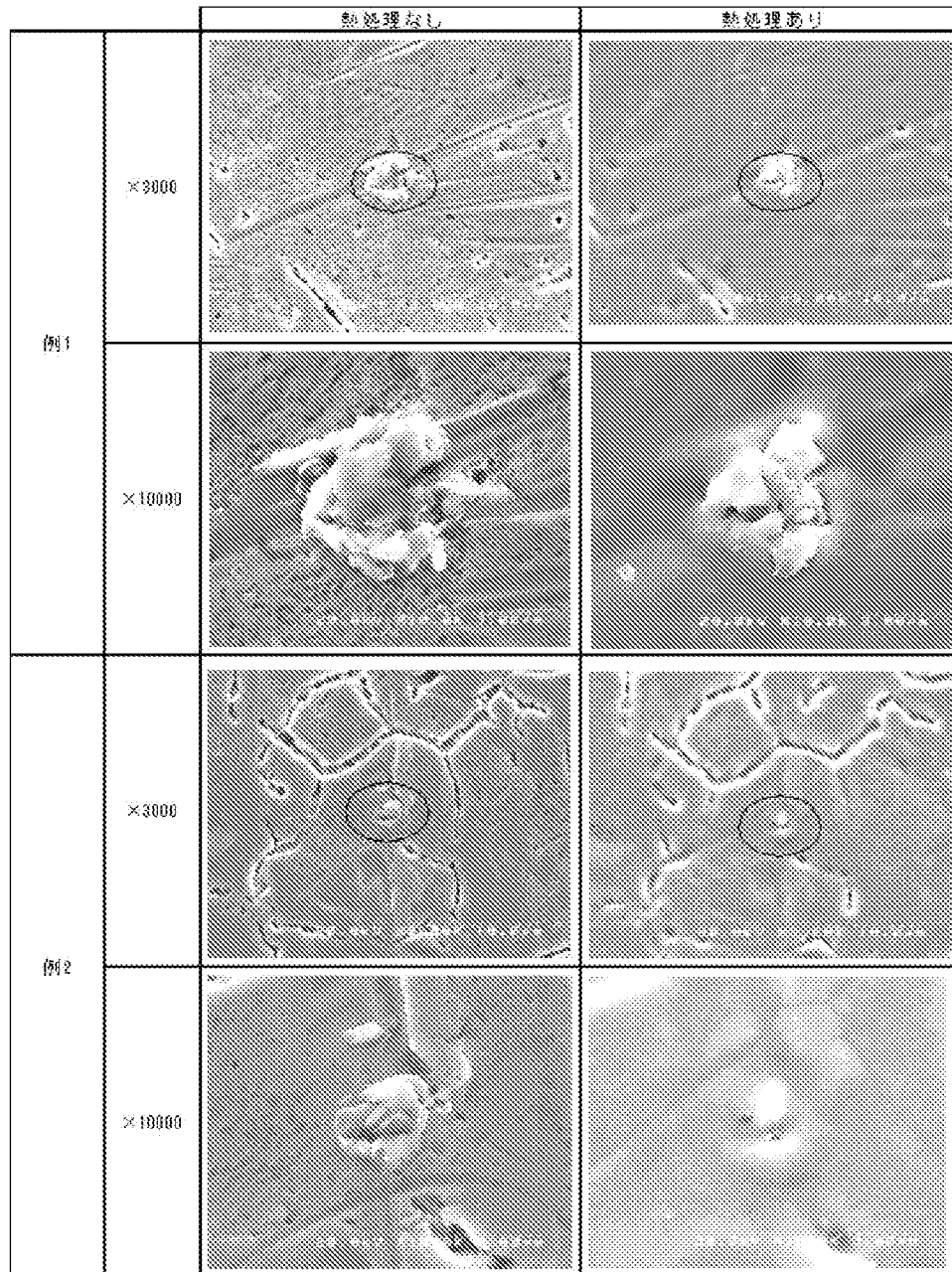
[図1]



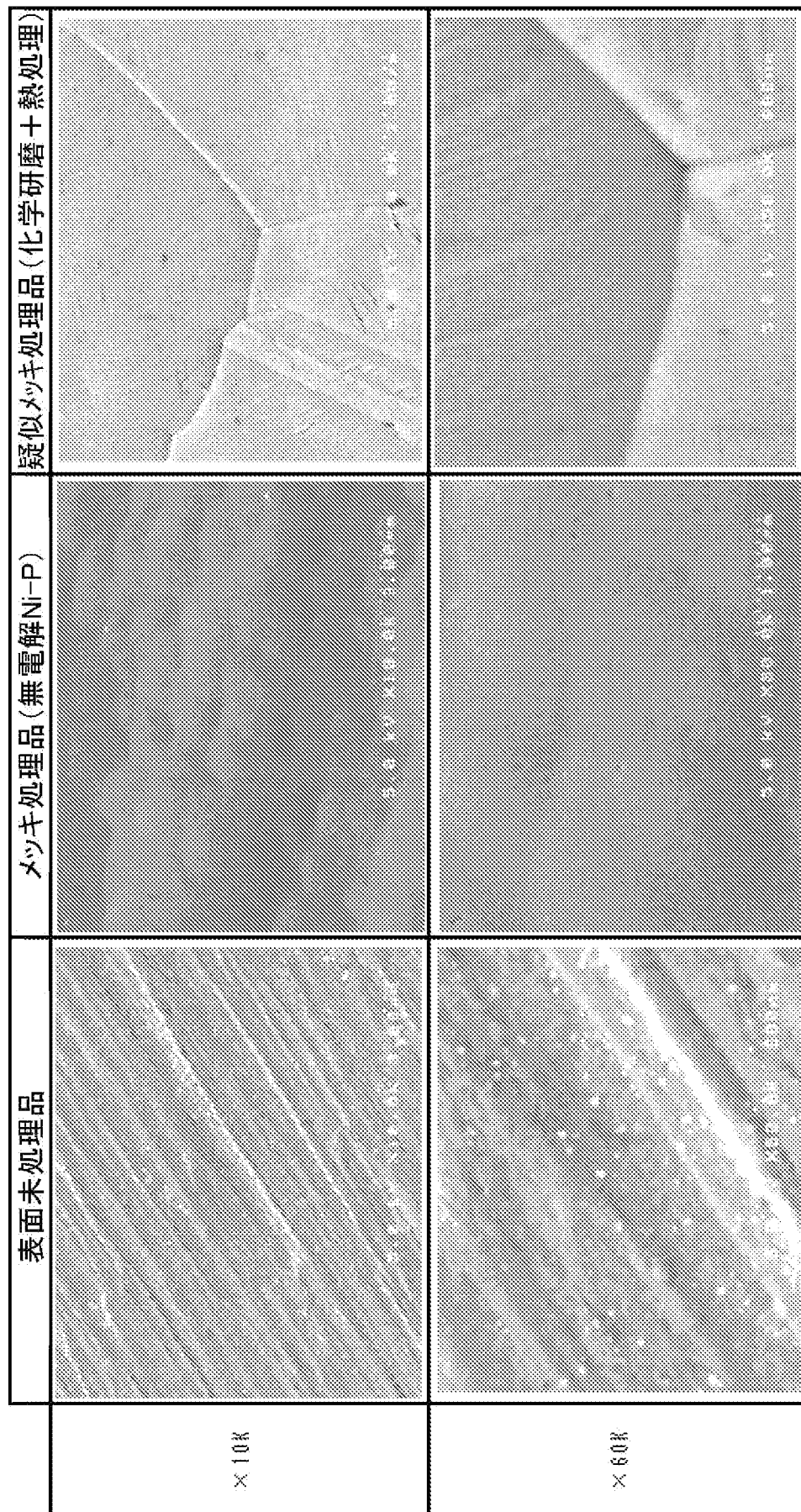
[図2]



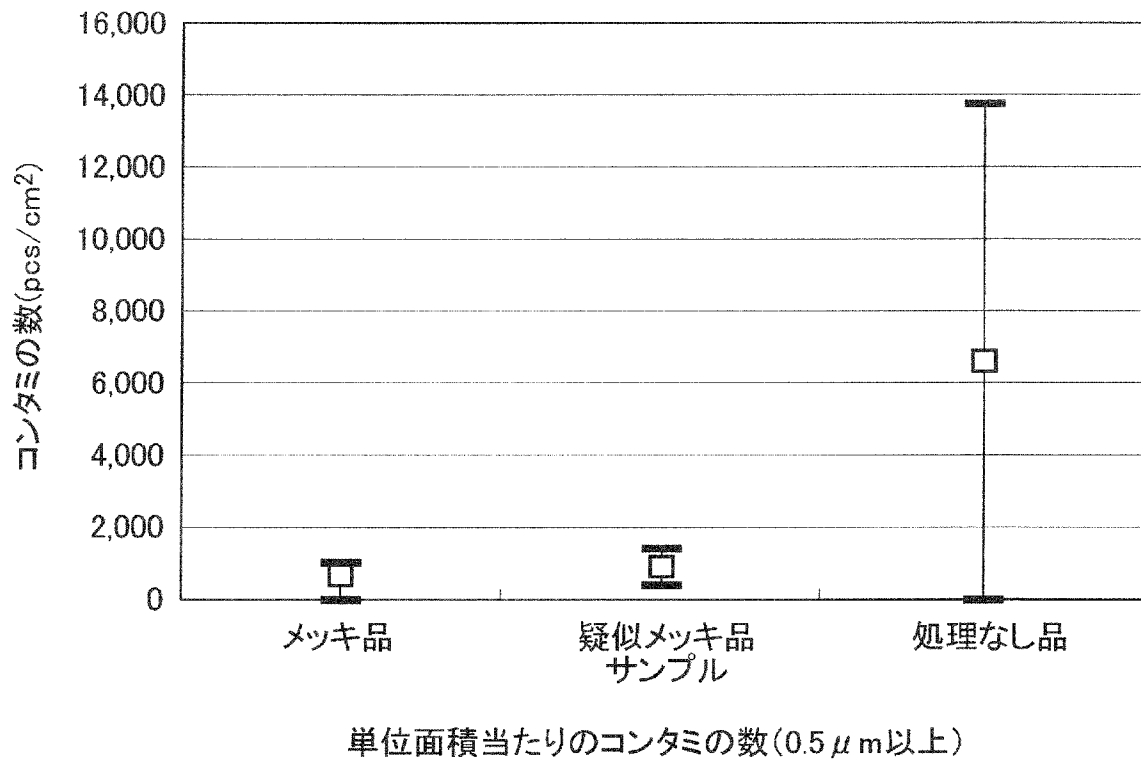
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/003630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C23F17/00(2006.01)i, C21D1/76(2006.01)i, C23F3/04(2006.01)i, C25F3/24(2006.01)i, G11B21/21(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)

C23F17/00, C21D1/76, C23F3/04, C25F3/24, G11B21/21

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
Y	JP 3563037 B2 (IBM Japan, Ltd., NHK Spring Co., Ltd.), 08 September 2004 (08.09.2004), claims 1, 2; paragraphs [0006], [0009] to [0034] & US 2002/0117023 A1	1-5
Y	JP 3-180500 A (Fujitsu Ltd.), 06 August 1991 (06.08.1991), claims; page 2, upper left column, line 8 to lower left column, line 5 (Family: none)	1-5

☐ 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
18 June, 2012 (18.06.12)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C23F17/00(2006.01)i, C21D1/76(2006.01)i, C23F3/04(2006.01)i, C25F3/24(2006.01)i, G11B21/21(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 (I P C))

Int.Cl. C23F17/00, C21D1/76, C23F3/04, C25F3/24, G11B21/21

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
Y	JP 3563037 B2 (日本アイ・ビー・エム株式会社、日本発条株式会社) 2004.09.08, 請求項 1, 2, 【0006】, 【0009】 - 【0034】 & US 2002/0117023 A1	1 - 5
Y	JP 3-180500 A (富士通株式会社) 1991.08.06, 特許請求の範囲, 第 2 頁左上欄第 8 行 - 左下欄第 5 行 (ファミリーなし)	1 - 5

☐ 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

1 8 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

伊藤 寿美

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 2 5

4 E

4 1 4 3