

(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
2014 年 1 月 16 日(16.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/010322 A1

- (51) 国際特許分類:
B23F 19/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/064875
- (22) 国際出願日: 2013 年 5 月 29 日(29.05.2013)
- (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 2012-155173 2012 年 7 月 11 日(11.07.2012) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ニノ方 雅之(NINOKATA, Masayuki); 〒8691293 熊本県菊池郡大津町大字平川 1 5 0 0 番地 本田技研工業株式会社熊本製作所内 Kumamoto (JP). 石原 公二(ISHIHARA, Kouji); 〒8691293 熊本県菊池郡大津町大字平川 1 5 0 0 番地 本田技研工業株式会社熊本製作所内

Kumamoto (JP). 高木 哲(TAKAGI, Tetsu); 〒3790135 群馬県安中市郷原 2 9 9 3 番地 株式会社岡本工作機械製作所技術開発部内 Gunma (JP). 土橋 篤(DOBASHI, Atsushi); 〒3790135 群馬県安中市郷原 2 9 9 3 番地 株式会社岡本工作機械製作所技術開発部内 Gunma (JP).

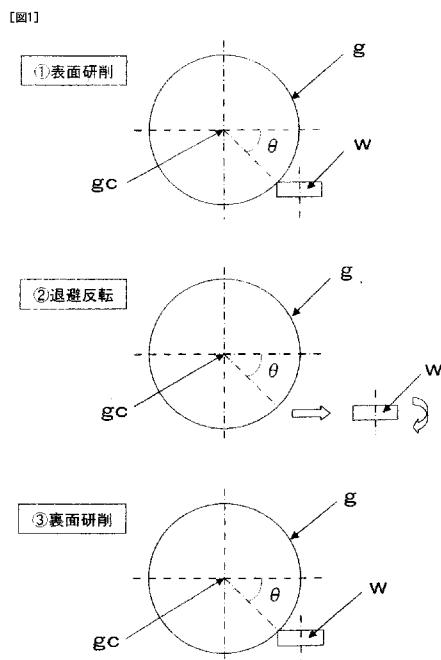
(74) 代理人: 小山 有(KOYAMA, Yuu); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 - 3 - 2 新霞ヶ関ビル 2 0 1 E Tokyo (JP).

(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, IS, KE, KG, 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, PA, 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.

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR BEVELLING THE TOOTH SHAPE OF A GEARWHEEL

(54) 発明の名称: 歯車の歯形を面取り加工する方法



- (1) Surface grinding
(2) Retraction and inversion
(3) Rear surface grinding

(57) Abstract: [Problem] The problem addressed by the present invention lies in shortening the time taken to bevel a tooth shape. [Solution] A gearwheel (w) to be machined and a thread-shaped grindstone (g) which abuts the upper part of an outer peripheral edge of the gearwheel to be machined are brought into abutment at a twist angle (θ) of 50° of an outer peripheral edge of the thread-shaped grindstone (g) with respect to the gearwheel (w) to be machined, and both side surfaces (A1, A2) and a bottom part (B1) of the tooth shape on the upper surface of the gearwheel to be machined are bevelled at the same time, after which the gearwheel (w) to be machined and the grindstone (g) are separated, the gearwheel (w) to be machined is then vertically inverted and fixed to a rotary shaft, the gearwheel (w) to be machined and the thread-shaped grindstone (g) are brought into abutment at a twist angle (θ) of 50°, and both side surfaces (A1, A2) and the bottom part (B1) of the tooth shape on the upper surface of the gearwheel (w) to be machined are bevelled at the same time.

(57) 要約: 【課題】歯形の面取り加工時間を短縮する。【解決手段】被加工歯車 w に対し、該被加工歯車の外周縁上部に当接するネジ状砥石 g の外周縁のねじれ角 (θ) 50 度で前記被加工歯車 w と前記ネジ状砥石 g とを当接させて被加工歯車の上面の歯形の両側面 (A1, A2) と底部 (B1) の面取り加工を同時に行った後、ついで、両者 w, g を離間させた後、被加工歯車 w を上下逆にして回転軸に固定し、さらに、ねじれ角 (θ) 50 度で前記被加工歯車 w と前記ネジ状砥石 g とを当接させて被加工歯車 w の上面の歯形の両側面 (A1, A2) と底部 (B1) の面取り加工同時に行う。



(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))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称： 歯車の歯形を面取り加工する方法

技術分野

[0001] 本発明は、シェービング加工、ホブ加工あるいは鍛造成形された歯車（ワーク）の歯形を面取り加工する方法に関する。本発明の歯形を面取り加工する方法によれば、従来のエンドミル装置やネジ状砥石を用いる歯形整形装置を用いる歯形の面取り加工方法と比較して面取り加工時間を約 1 / 2 に短縮できるとともに、ワーク素材が硬い素材であっても面取り加工できる利点を有する。

背景技術

[0002] 歯車の面取り作業は、歯面に打ち傷、まくれ等があると歯車同士の噛み合わせの際に騒音や振動等が生じるので、歯車の歯形の外周、側面等の角度を少し落とし歯形面にまで傷やまくれが出ないようにするのが目的である。

[0003] 歯形整形装置は、種々販売されており、また、多くの特許文献にて歯形の面取り方法とともに提案されている。例えば、特公昭 3 2 - 8 8 5 0 号公報（特許文献 1）は、ネジやすりに回転と送りを与え、一方、被加工歯車（ワーク）にも回転を与えてネジやすりによる歯形の頂部の面取り加工を行い、ついで、ネジやすりを被加工歯車の歯形側面部に噛み合わせ、ある程度下方に送り込み回転させることにより側面部の面取り加工を行う。被加工歯車の反対面の側面部の面取りを行うには、被加工歯車を反対に取り付け、ネジやすりを被加工歯車の歯形側面部に噛み合わせ、ある程度下方に送り込み回転させることにより側面部の面取り加工を行う方法を提案する。

[0004] また、特開昭 6 2 - 2 4 9 1 2 号公報（特許文献 2）は、歯車仕上げ加工工具と被加工歯車（ワーク）とを噛み合わせると共にこの被加工歯車に第二の歯車を噛み合わせ、前記歯車仕上げ加工工具を駆動回転しながら前記被加工歯車の歯面を仕上げ加工する方法を提案する。

[0005] 特開平 3 - 1 0 4 5 1 0 号公報（特許文献 3）は、その軸方向両端に基準

穴を有する被整形歯車を、該被整形歯車の中心軸が基準軸近傍に位置するように載置する手段と、該基準軸上に該載置手段を挟んで対向配置された一对の円錐状センタの一方を該基準軸方向に移動可能に構成し、該一方の円錐状センタを他方の円錐状センタに近接する方向に移動して、該一对の円錐状センタの先端部をそれぞれ対応する該基準穴に挿入して、該一对の円錐状センタで該被整形歯車を挟み込むことにより、該被整形歯車の中心軸を該基準軸に一致させる芯出手段と、該基準軸を中心として該被整形歯車を回転させる歯車回転手段と、該被整形歯車の縁部に接触して該縁部を研削するカッターと該カッターを回転駆動するモータを有するカッター手段を、カッター移動手段に取り付けてなる面取手段と、該被整形歯車の歯先を検出するセンサ手段と、該センサ手段からの信号と被整形歯車の歯形データに基づいて、該カッターが該被整形歯車の該縁部に接触しつつ該縁部に沿って移動するように、該歯車回転手段及び該カッター移動手段の作動を制御する手段を具備し、前記面取手段のカッターは棒状に形成されており、該カッター手段は可撓性を有するサポートアームを介して、前記カッター移動手段に取り付けられていることを特徴とする歯車の歯形整形装置を提案する。

[0006] 更に、特開平 7-1230 号公報（特許文献 4）は、搬入されたワークの端部に内向きに形成されているバリを起こすバリ起こし手段と、起こされたバリをさらに外側へ倒すバリ倒し手段と、倒されたバリを除去するバリ除去手段とを備え、前記バリ起こし手段に備えたバリ起こし工具の歯車形歯をワークの歯部と噛み合わせるとともにその歯筋方向に摺動させてバリ起こしを行い、前記バリ倒し手段に備えたバリ倒し工具の歯車形歯をワークに対し軸線が傾斜した姿勢にて該ワークの歯部と噛み合わせてバリ倒しを行った後に、前記バリ除去手段に備えたバリ取り工具を用いてバリを旋削除去することを特徴とする歯車端部のバリ取り方法を提案する。

[0007] また、この特許文献 4）は、ワークを受ける受け台と、該受け台上に載置したワークの端部に内向きに形成されているバリを起こすバリ起こし工具と、該バリ起こし工具とワークとを相対的に摺動させ且つ回転させる摺動回転

機構と、前記受け台上に載置したワークを摺動方向と交差する方向に移動自在に保持する移動保持機構とを設け、前記バリ起こし工具にはワークの歯部と噛み合う歯車形歯を備えさせ、前記移動保持機構によってワークを移動させ該バリ起こし工具に係合させた状態にてワークのバリ起こしを行うことを特徴とする歯車端部のバリ取り装置を提案する。

[0008] 更に、特開2010-184323号公報（特許文献5）は、素材から歯切りされた被削歯車の歯面成形を行う歯車加工方法であって、シェービング基準外にある第1シェービングカッタにより、前記被削歯車の歯面の粗仕上げ切削を行う第1シェービング工程と、前記シェービング基準（第1シェービングカッタ及び第2シェービングカッタの噛合い圧力角）内にある第2シェービングカッタにより、前記被削歯車の歯面の精密仕上げ切削を行う第2シェービング工程と、を有することを特徴とする歯車加工方法を提案する。

[0009] 一方、特開平5-269621号公報（特許文献6）は、回転装置に把持された被加工歯車を回転し平型研削砥石により該歯車の両面の歯形角部の面取りを行なう歯車面取装置において、前記平型研削砥石を装着したグラインダを中央部で天秤状に支持し、グラインダ左右の天秤支点まわりの回転モーメントの差で前記砥石に研削切込み力を与えることのできるグラインダ支持装置と、ガイドレール上をシリンダの作動で前記歯車の半径方向に移動し、砥石の歯車に対する位置決めをストッパ装置によりセットされたストッパに当接させて行なうグラインダ歯車半径方向移動装置と、該歯車半径方向移動装置の移動台上に軸方向移動案内部を設け、ねじ軸の回転により前記グラインダを移動させるグラインダ歯車軸方向移動装置と、長さ方向の中心部を境に左右逆リードに構成したねじ軸により左右一対の可動ストッパを歯車中心線を対称に移動させ、被面取歯車径に合わせて可動ストッパ位置をセットするストッパ装置とを前記被加工歯車の上面及び下面用の1対の装置として具備したことを特徴とする歯車面取装置を提案する。

[0010] さらに、エンドミル装置を用いる歯車面取り装置も実用化され、特開平10-94921号公報（特許文献7）は、歯車材を保持する工作物台と、前

記歯車材の歯の両歯側に両チャンファ面を形成すべく回転方向が異なる各スイベル軸にそれぞれ刃物を取付け、前記チャンファ面の角度によって決まる前記歯車材の軸と交差する方向に該各刃物の半周域を所定の二つの歯の歯側へ当接して面取りを行う刃物台とを有した歯車面取盤において、前記刃物台又は工作物台のうち一方を座標面上で往復運動させる送り機構を少なくとももち、その往復運動の両停止点で前記各刃物のスイベル軸同士の作動象限が隣接象限に切換わるように前記刃物台又は工作物台の位置関係を設定したことを特徴とする歯車面取盤を提案する。

先行技術文献

特許文献

- [0011] 特許文献1：特公昭32-8850号公報
特許文献2：特開昭62-24912号公報
特許文献3：特開平3-104510号公報
特許文献4：特開平7-1230号公報
特許文献5：特開2010-184323号公報
特許文献6：特開平5-269621号公報
特許文献7：特開平10-94921号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0012] 上記特許文献1記載のネジやすりを用いる面取り方法は、ワークと工具の振れ角を変えて被加工歯車の歯型の頂部（B部）と歯形の側面部（A部）を別々に面取り加工するため、ミリング装置を用いる面取り加工時間に比較して面取り加工時間が約1.5倍長く要する。
- [0013] 特許文献2、3および5記載の面取り加工方法は、歯車素材が硬い素材であっても歯形の面取り加工することができ、面取り加工時間も特許文献1記載の方法の2/3で行うことができる利点がある。
- [0014] 特許文献4記載の歯車端部のバリ取り装置は、装置構造が複雑である。よ

って、歯車の歯形整形装置の構造をもっとコンパクト化する必要がある。

[0015] 特許文献6のエンドミル装置を用いる面取り加工方法は、歯車素材が硬い素材であっても歯形の面取り加工することができ、直径91mm、厚み7.5mm、歯形数46、ピッチ6.35の被加工歯車（ワーク）の歯形の面取り加工時間が約1分で行うことができる利点がある。しかし、この約半分の時間である30秒の整形時間で面取り加工することが歯車製造加工業界では求めている。

[0016] 本発明の目的は、特許文献1記載の歯形の頂部（B）と側面部（A）のバリ取り（面取り）加工を同時に行える面取り加工方法を提案し、例えば、直径91mm、厚み7.5mm、歯形数46、ピッチ6.35の前記被加工歯車（ワーク）の歯形の面取り加工時間を約30秒で行うことができるネジ状砥石（工具）を用いる歯形整形方法の提供にある。

課題を解決するための手段

[0017] 本発明の請求項1の発明は、回転軸に固定され、回転している被加工歯車（w）に対し、前記被加工歯車（w）の外周縁上部に当接するネジ状砥石（g）の外周縁のねじれ角が35～60度のうちのある角度（ θ ）となるように前記被加工歯車と前記ネジ状砥石とを当接させて前記被加工歯車の上面の歯形の側面（A1，A2）と歯底（B1）の面取り加工を同時に行った後、前記被加工歯車（w）とネジ状砥石（g）を離間させたのち、前記被加工歯車（w）を上下逆にして前記回転軸に固定し、

ついで、回転している前記被加工歯車（w）に対し、前記被加工歯車の外周縁上部に当接するネジ状砥石（g）の外周縁のねじれ角（ θ ）が35～60度のうちのある角度となるように前記被加工歯車（w）と前記ネジ状砥石（g）とを当接させて前記被加工歯車の上面の歯形の側面（A1，A2）と歯底（B1）の面取り加工を同時に行うこと、を特徴とする歯車の歯形を面取り加工する方法を提供するものである。

発明の効果

[0018] 被加工歯車（ワーク）とねじ状砥石（工具）の捩れ角（ θ ）を35～60

度のうちのある角度と特定したことにより、特許文献 1 記載の歯車面取法における歯の頂部の面取り加工が不要となった。および、被加工歯車の歯形の面取り時間を従来のエンドミル装置を用いる面取り時間の約 $1/2$ とすることができた。

図面の簡単な説明

[0019] [図1] 図 1 は歯形の面取り加工作業の工程図である。

[図2] 図 2 は被加工歯車の歯形とネジ状砥石が当接している状態を示す部分図であり、図 2 a は斜視図および図 2 b は平面図である。

[図3] 図 3 は歯形整形時のネジ状砥石の砥石圧力角を示す図である。

[図4] 図 4 は面取り加工後の歯形の拡大部分図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明の歯車の歯形を面取り加工する方法は、図 1 に示すように、(1) 回転している被加工歯車（ワーク） w に対し、回転する被加工歯車 w の外周縁上部に当接するネジ状砥石（工具） g の外周縁のねじれ角（ θ ）が $35 \sim 60$ 度のうちのある角度となるように前記被加工歯車と前記ネジ状砥石とを当接させて被加工歯車の上面の歯形の両側面部（ $A1$ ， $A2$ ）と歯形の歯底（ $B1$ ）の面取り加工を同時に行う表面研削工程、

(2) 前記被加工歯車 w とネジ状砥石 g を離間させたのち、被加工歯車 w を上面と下面を逆にして前記回転軸に固定する退避反転工程、

(3) 回転している前記被加工歯車 w に対し、前記被加工歯車に当接するネジ状砥石 g の外周縁上部のねじれ角度（ θ ）が $35 \sim 60$ 度のうちのある角度となるように前記被加工歯車と前記ネジ状砥石とを当接させて被加工歯車の上面の歯形の両側面部（ $A1$ ， $A2$ ）と歯形の歯底（ $B1$ ）の面取り加工を同時に行う裏面研削工程、を経て行われる。

[0021] 図 2 は、歯形面取り加工時の被加工歯車 w の歯形とネジ状砥石 g が当接している状態を示す部分図である。 gc はネジ状砥石 g の回転軸芯を示す。

[0022] 図 2 は、歯形面取り加工時の被加工歯車 w の歯形とネジ状砥石 g が当接している状態を示す部分図である。

[0023] 図3は、歯形整形時のネジ状砥石gの砥石圧力角 α を示す図である。 w_c は被加工歯車wの回転軸芯を示す。

[0024] ねじれ角度 θ は、被加工歯車wの歯形、歯数、厚み、ピッチ数に依存する。実施例では、ねじれ角度 θ が50度のとき、面取り加工時の砥石圧力角 α は約47.5度である。ワークに対するねじ状砥石の面取角度45度狙いのときは、ねじれ角度 θ が53.5～54.5度、砥石圧力角 α は46.5～47.5度が最適である。

[0025] ネジ状砥石による面取り作業の場合は厳密な意味では、被加工歯車wの歯数、圧力角(α)、ねじれ角(θ)等が変わればそれらに相当するモジュールのネジ状砥石gが必要とされるが、段落0002で記載したように面取り加工は単に歯形の外周および側面等の角部を少し落とすだけでよいので、各々の被加工歯車wのモジュール毎のネジ状砥石を用意しておけば、面取り作業時の被加工歯車wとねじ状砥石gのねじれ角度(θ)を35～60度の範囲内で作業者は見出すことができる。ワークに対するねじ状砥石の面取角度45度狙いのときは、ねじれ角度 θ が53.5～54.5度、砥石圧力角 α は46.5～47.5度が最適である。面取り作業時の被加工歯車wとねじ状砥石gの圧力角(α)は、前記ねじれ角度(θ)のプラスマイナス(±)3～7度以内の角度に見出すことができる。

実施例

[0026] 実施例1

被加工歯車wとして、直径91mm、厚み7.5mm、インボリュート歯形数46、ピッチ6.35の焼結金属製被加工歯車を用いた。

[0027] 32.61-min(rpm)で回転している前記被加工歯車wに対し、回転する被加工歯車wの外周縁上部に当接する1,500-minで回転するネジ状砥石(工具)gの外周縁のねじれ角(θ)が50度、砥石圧力角(α)が47.5度となるように前記被加工歯車と前記ネジ状砥石とを当接させて被加工歯車の上面の歯形の右側面(A1)と左側面(A2)と歯形の歯底(B1)の同時面取り加工を行なった(表面研削工程)。被加工歯車の面取り加工

後の歯形側面を図4に示す。面取り加工された歯形部分（側面A1，A2および歯底B1）にはネジ状砥石gのネジマークが残されているのが理解される。

[0028] 上記表面研削工程を終えた後、前記被加工歯車wを退避させて被加工歯車wとネジ状砥石gを離間させたのち、被加工歯車wを上面と下面を逆にして前記回転軸に固定した（退避反転工程）。

[0029] 上記退避反転工程を終えた後、32.61^{-min}で回転している前記被加工歯車wを前進させてネジ状砥石gと当接させ、ついで、32.61^{-min}で回転している前記被加工歯車（ワーク）wに対し、回転する被加工歯車wの外周縁上部に当接する1,500^{-min}で回転するネジ状砥石（工具）gの外周縁のねじれ角（ θ ）が50度、砥石圧力角（ α ）が47.5度となるように前記被加工歯車と前記ネジ状砥石とを当接させて被加工歯車の上面の歯形の右側面（A1）と左側面（A2）と歯形の歯底（B1）の同時面取り加工を行なった（裏面研削工程）。

[0030] 一枚の被加工歯車の面取り作業時間は、28秒であった。

[0031] 面取り加工された歯車同士を噛み合わせ回転させたところ、騒音は小さく、バリが更に落ちることはなかった。噛み合う歯車の一方の歯車歯形歯底（B1）と他方の歯車歯形歯先（B2）とは直に接触することがないので、歯形歯先（B2）は面取り加工されていなくても、いてもよい。

産業上の利用可能性

[0032] 上記の面取り加工時間28秒は、従来のエンドミル機で行う一枚の被加工歯車wの面取り作業時間の56秒の1/2に相当する。

符号の説明

[0033] w 被加工歯車（ワーク）

g ネジ状砥石（工具）

θ ねじれ角

α 砥石圧力角

A1 歯形の右側面

A 2 歯形の左側面

B 1 歯形の歯底

B 2 歯形の歯先

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸に固定され、回転している被加工歯車（w）に対し、前記被加工歯車（w）の外周縁上部に当接するネジ状砥石（g）の外周縁のねじれ角が35～60度のうちのある角度（ θ ）となるように前記被加工歯車と前記ネジ状砥石とを当接させて前記被加工歯車の上面の歯形の側面（A1，A2）と歯底（B1）の面取り加工を同時に行った後、前記被加工歯車（w）とネジ状砥石（g）を離間させたのち、前記被加工歯車（w）を上下逆にして前記回転軸に固定し、ついで、回転している前記被加工歯車（w）に対し、前記被加工歯車の外周縁上部に当接するネジ状砥石（g）の外周縁のねじれ角（ θ ）が35～60度のうちのある角度となるように前記被加工歯車（w）と前記ネジ状砥石（g）とを当接させて前記被加工歯車の上面の歯形の側面（A1，A2）と歯底（B1）の面取り加工を同時に行うこと、を特徴とする歯車の歯形を面取り加工する方法。

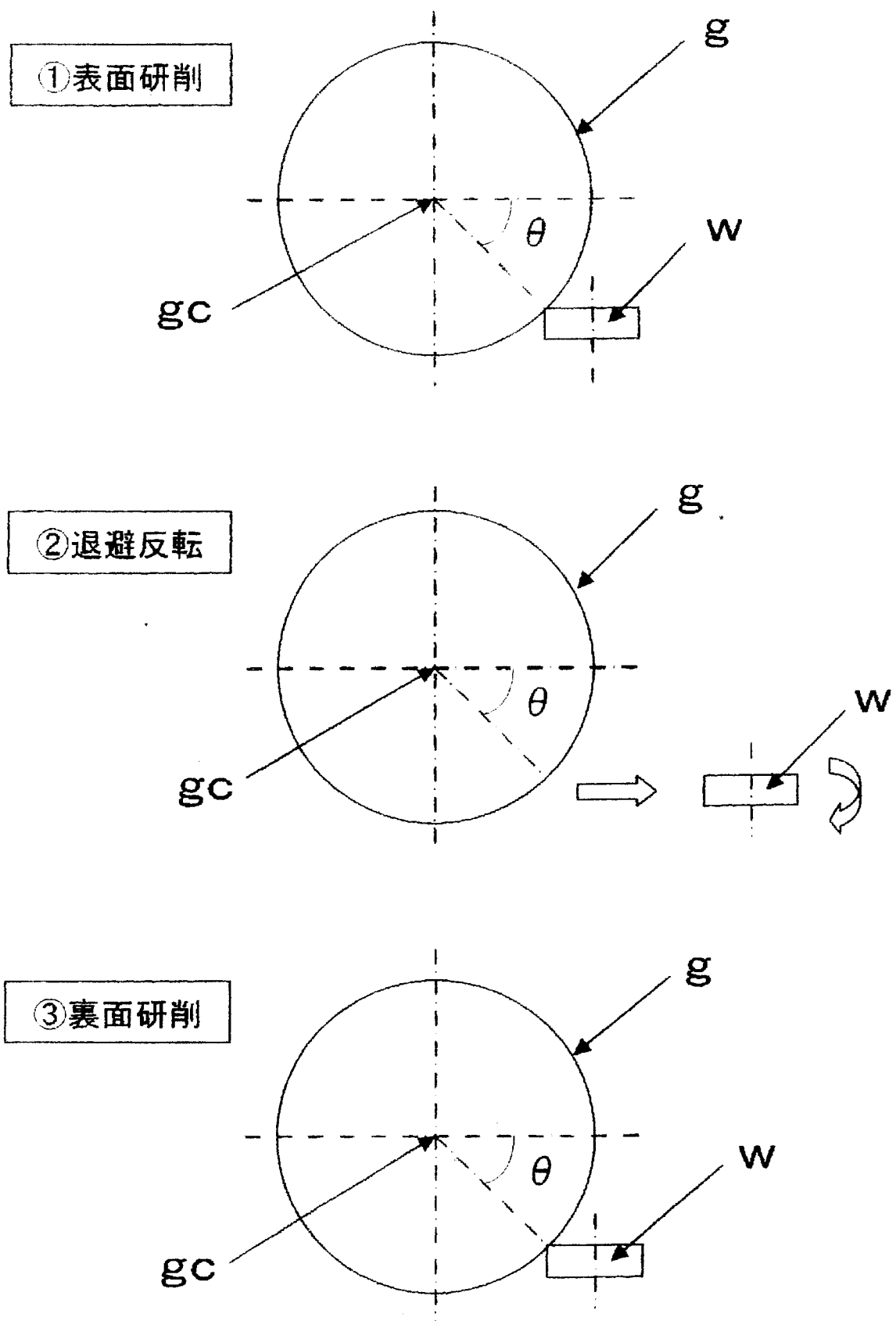
補正された請求の範囲
[2013年11月1日(01.11.2013)国際事務局受理]

[請求項 1]

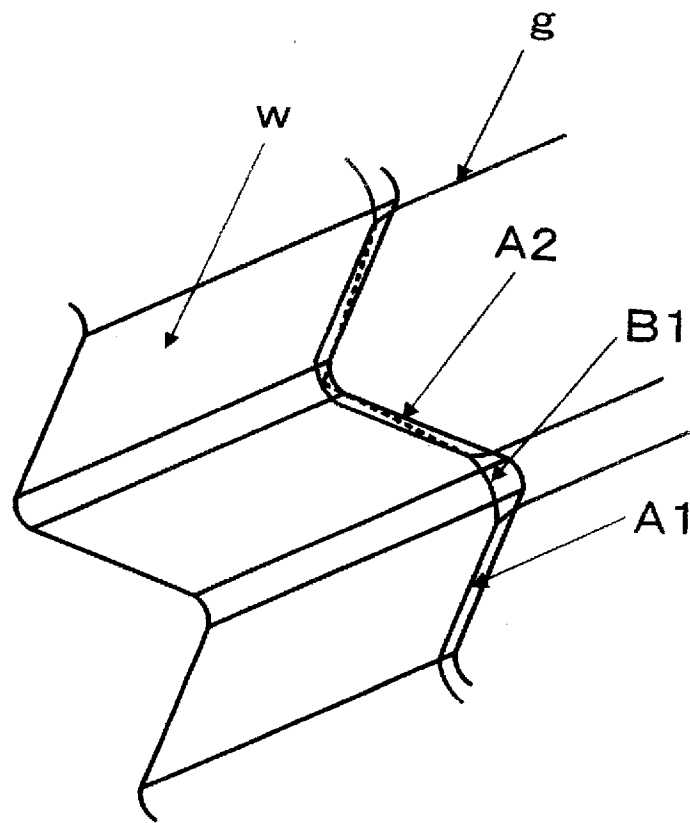
(補正後)

回転軸に固定され、回転している被加工歯車(w)に対し、前記被加工歯車(w)の外周縁上部に当接するネジ状砥石(g)の外周縁のねじれ角が35～60度のうちのある角度(θ)となるように前記被加工歯車と前記ネジ状砥石とを当接させて前記被加工歯車の上面の歯形の側面(A1, A2)と歯底(B1)の3つの面の面取り加工を同時に行った後、前記被加工歯車(w)とネジ状砥石(g)を離間させたのち、前記被加工歯車(w)を上下逆にして前記回転軸に固定し、ついで、回転している前記被加工歯車(w)に対し、前記被加工歯車の外周縁上部に当接するネジ状砥石(g)の外周縁のねじれ角(θ)が35～60度のうちのある角度となるように前記被加工歯車(w)と前記ネジ状砥石(g)とを当接させて前記被加工歯車の上面の歯形の側面(A1, A2)と歯底(B1)の3つの面の面取り加工を同時に行うこと、を特徴とする歯車の歯形を面取り加工する方法。

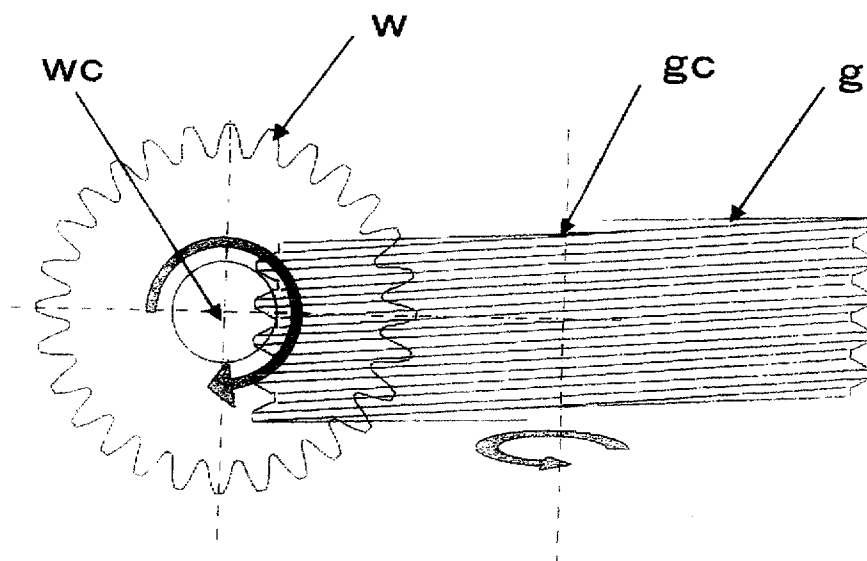
[図1]



[図2]

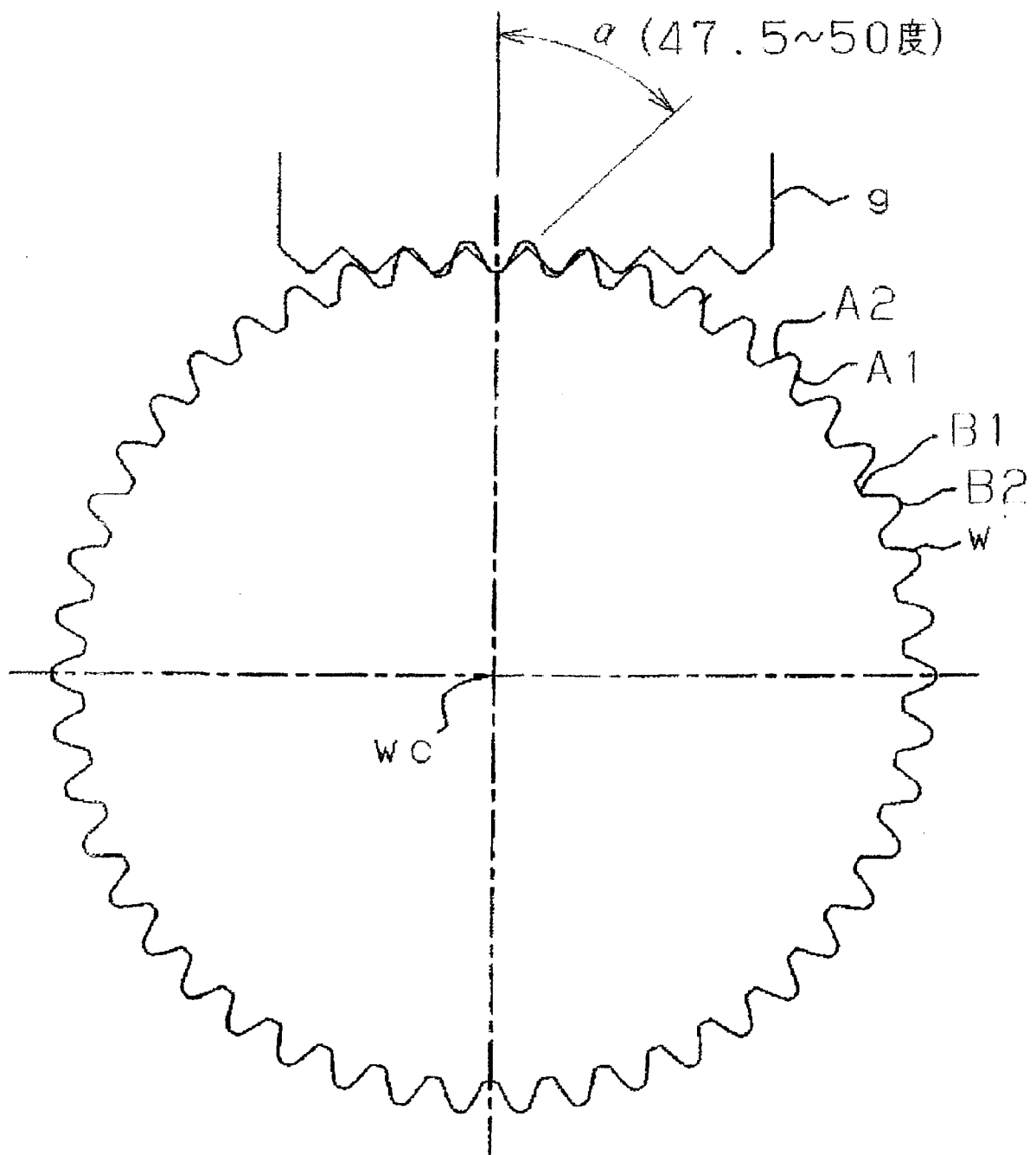


(a)

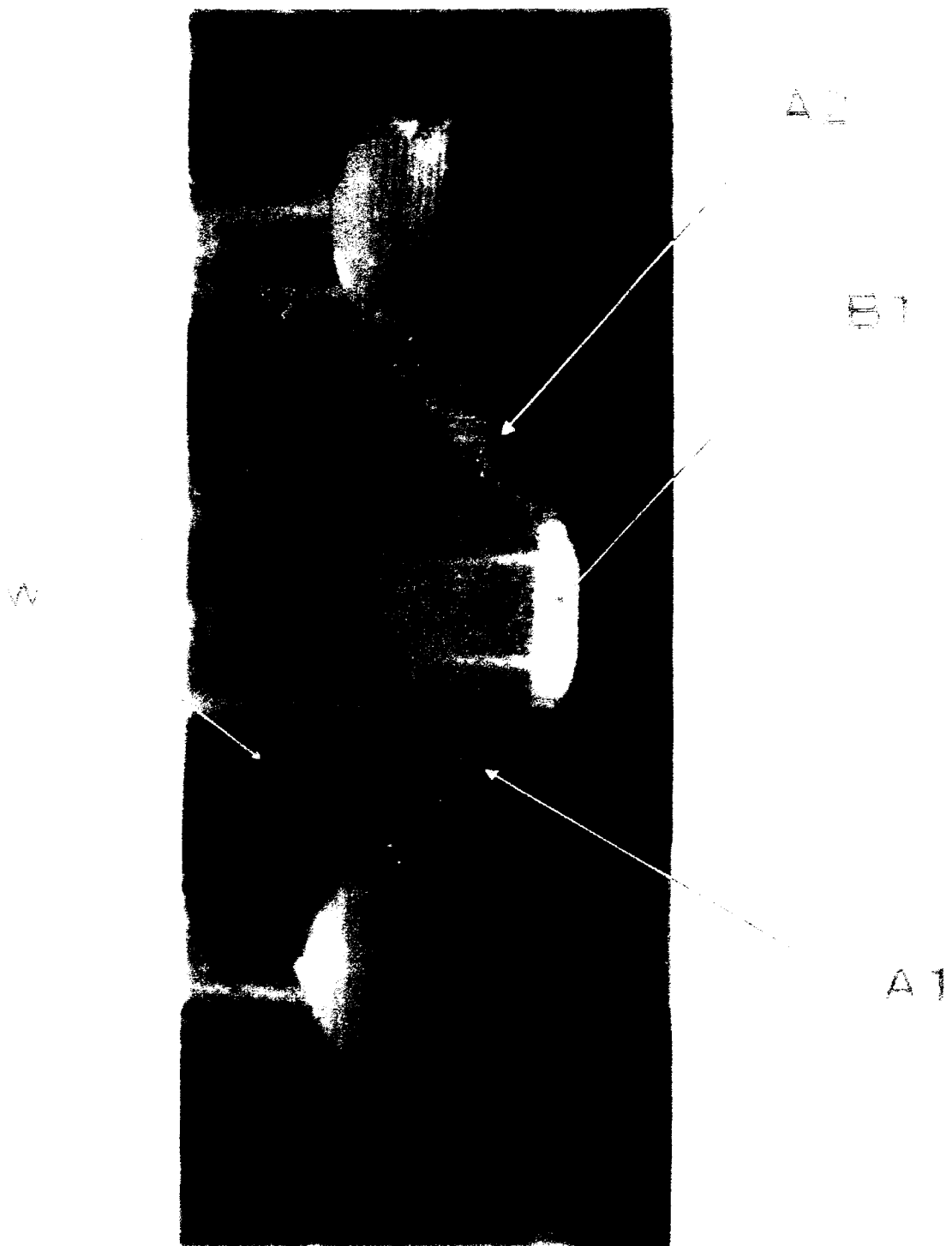


(b)

[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/064875

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23F19/12 (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)

B23F19/12

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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 56-56339 A (Kobe Steel, Ltd.), 18 May 1981 (18.05.1981), page 2, upper left column, line 6 to lower right column, line 1; fig. 1 to 5 (Family: none)	1
Y	JP 32-8850 B1 (Shin Mitsubishi Jukogyo Kabushiki Kaisha), 17 October 1957 (17.10.1957), page 1, left column, line 15 to right column, line 8; fig. 1 to 6 (Family: none)	1

☐

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

21 June, 2013 (21.06.13)

Date of mailing of the international search report

02 July, 2013 (02.07.13)

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. B23F19/12 (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. B23F19/12

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 56-56339 A (株式会社神戸製鋼所) 1981.05.18, 第2頁左上欄第6行-右下欄第1行, 第1-5図 (ファミリーなし)	1
Y	JP 32-8850 B1 (新三菱重工業株式会社) 1957.10.17, 第1頁左欄第15行-右欄第8行, 第1-6図 (ファミリーなし)	1

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

2 1 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 7 . 2 0 1 3

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)

足立 俊彦

3 C

4 0 8 9

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