

(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  
2017年9月21日(21.09.2017)



(10) 国際公開番号  
WO 2017/158853 A1

- (51) 国際特許分類:  
B21H 3/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063159
- (22) 国際出願日: 2016年4月27日(27.04.2016)
- (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 2016-056233 2016年3月18日(18.03.2016) JP
- (71) 出願人: 株式会社三秀(SANSHU CO., LTD.) [JP/JP];  
〒4860839 愛知県春日井市六軒屋町西3丁目9番地の1 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 谷口 正樹(TANIGUCHI, Masaki); 〒  
4860839 愛知県春日井市六軒屋町西3丁目9番地の1 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 岩田 康利, 外(IWATA, Yasutoshi et al.);  
〒4600012 愛知県名古屋市中区千代田5丁目18番19号きんそうビル7F Aichi (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, 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).

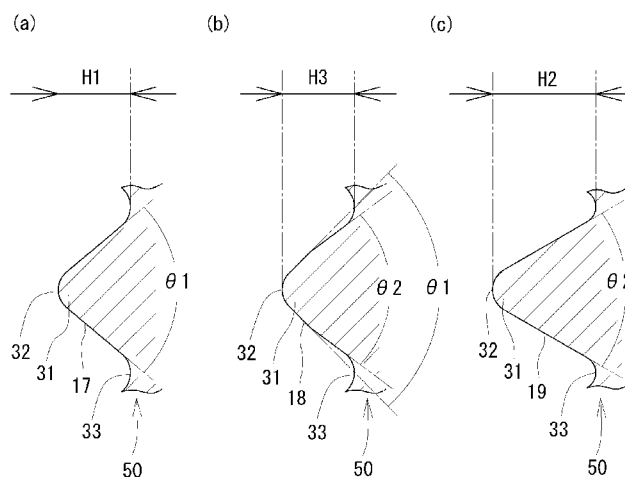
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

(54) Title: ROLLING FLAT DIE FOR SCREW COMPONENT AND ROLLING WORKING METHOD

(54) 発明の名称: ネジ部品用転造平ダイス、及び転造加工方法

[図7]



(57) Abstract: Provided are a rolling flat die for a screw component the life of which can be increased and a rolling working method using this rolling flat die for a screw component. The rolling flat die for a screw component is provided with a first partially chamfered surface 15 having a slope of an angle  $\alpha$  with respect to a finish surface 13 and a second partially chamfered surface 16 formed between the first partially chamfered surface 15 and the finish surface 13 and having a slope with an angle  $\beta$  with respect to the finish surface 13. The peak angle  $\theta 1$  for a working tooth 31 at a rolling start point 17 on the first partially chamfered surface 15 is larger than the peak angle  $\theta 2$  for the working tooth 31 on the finish surface 13. Thus, the load applied to the die 10, 50 can be reduced, and the life of the rolling flat die 1 can be increased.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/158853 A1



---

長寿命化を図ることのできるネジ部品用転造平ダイス、及び該ネジ部品用転造平ダイスを用いた転造加工方法を提供する。仕上げ面 13 に対して角度  $\alpha$  の勾配を有する第 1 の部分食い付き面 15 と、第 1 の部分食い付き面 15 と仕上げ面 13 との間に形成され、仕上げ面 13 に対して角度  $\beta$  の勾配を有する第 2 の部分食い付き面 16 と、を具備し、第 1 の部分食い付き面 15 の転造始点 17 における加工歯 31 の山角度  $\theta 1$  が、前記仕上げ面 13 における加工歯 31 の山角度  $\theta 2$  よりも大であるため、ダイス 10, 50 に加わる負荷を低減でき、転造平ダイス 1 の長寿命化を図ることができる。

## 明 細 書

**発明の名称**：ネジ部品用転造平ダイス、及び転造加工方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、雄ネジであるネジ部品を製造するためのネジ部品用転造平ダイス、及び該ダイスを用いた転造加工方法に関する。

### 背景技術

[0002] 例えば特許文献1には、高硬度の材料からなるボルトや雄ネジを転造加工によって製造するための転造ダイスが開示されている。

[0003] 具体的には、食付き部における始点の加工歯は、仕上げ部の加工歯に比べて、その歯丈が低く且つ歯先角および当該始点の加工歯間の谷角が大きい転造ダイスが示されている。当該転造ダイスにあっては、当初に食付き部における始点の加工歯が浅く且つ鈍角形状で食い付くため、始点を含む食付き部の歯先付近で、亀裂や局部破壊を生じにくくなり、転造ダイスの長寿命化も可能となる。

[0004] また、特に近年、自動車等の軽量化が進んでおり、それらに用いられるボルトとしては、硬度が高い熱処理ボルトの需要が増加している。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2005-288456号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、こうした高硬度のボルトを従来のダイスで製造すると、ダイスにチッピング（欠け）が発生してしまったり、加工歯が変形してしまったりする不具合が早期に発生するため、ダイスの寿命が非常に短くなるという問題が生じる。

[0007] そこで本発明者らは、さらなる研鑽を続け、ダイス自体の製造コストを抑えつつ、高硬度の母材を転造加工しても長期にわたって使用できる長寿命の

ネジ部品用転造平ダイス、及び該ネジ部品用転造平ダイスを用いた転造加工方法の開発に成功した。

- [0008] 本発明は、ダイス自体の製造コストを抑えつつ、長期にわたって使用できるネジ部品用転造平ダイス、及び該ネジ部品用転造平ダイスを用いた転造加工方法を提供することを目的とする。

### 課題を解決するための手段

- [0009] 本発明は、ネジ部品となる母材が供給される食い付き面と、前記食い付き面に隣接して形成される仕上げ面とを少なくとも含む転造面を備えたネジ部品用転造平ダイスであって、前記食い付き面には、前記仕上げ面から離れる程後退する勾配を有し、仕上げ面に対する勾配の角度が角度 $\alpha$ である第1の部分食い付き面と、前記第1の部分食い付き面と前記仕上げ面との間に連続状に形成され、前記仕上げ面から離れる程後退する勾配を有し、仕上げ面に対する勾配の角度が、前記角度 $\alpha$ より小さい角度 $\beta$ である第2の部分食い付き面と、が少なくとも含まれており、前記第1の部分食い付き面と前記第2の部分食い付き面とにおいては、前記ネジ部品におけるネジ溝の谷底を形成する加工歯の山角度が、前記仕上げ面における加工歯の山角度よりも大であると共に、前記第1の部分食い付き面の始点から前記仕上げ面に向かうに従って、前記加工歯の山形状が、根元側から順に仕上げ面の加工歯の山角度に変化してなることを特徴とするネジ部品用転造平ダイスである。

- [0010] かかる構成にあって、相対的に大きな角度の勾配を有する第1の部分食い付き面では、加工過程においていわゆる食い付きのスピードが相対的に速く、ダイスに対して負荷がかかりやすい。一方、母材が第1の部分食い付き面に位置している間は、仕上げ面の加工歯の山角度よりも大きい山角度の加工歯でこの母材を加工することになるため、肉の移動量が相対的に小さい。したがって、食い付きのスピードが相対的に速いものの、当該範囲では肉の移動量を相対的に小さくしているため、ダイスに対して過剰な負荷が発生することを抑制することができる。さらに、本発明は、加工歯の山角度が第1の部分食い付き面と同じであるが、仕上げ面に対する勾配角度が相対的に小さ

い第2の部分食い付き面を有している。かかる構成とすることにより、加工歯の山形状が最終形状に近づくことで肉の移動量が次第に増加していく過程でいわゆる食い付きのスピードが相対的に遅くなるため、十分な肉の移動量を確保しつつダイスにかかる負荷を和らげることができ、そして仕上げ面に母材を円滑に導入することができる。

[0011] なお、例えば第1の部分食い付き面における勾配の角度 $\alpha$ と、第2の部分食い付き面における角度 $\beta$ とが、 $\alpha < \beta$ であると、第2の部分食い付き面において肉の移動量が増加すると同時にいわゆる食い付きのスピードが速くなってしまい、結果、第2の部分食い付き面、あるいは第2の部分食い付き面と仕上げ面との境界部分でダイスに加わる負荷が急峻に増加して当該部分でチッピングが生じやすい。

[0012] ここで、前記第1の部分食い付き面における転造方向の長さ $L_1$ と、前記第2の部分食い付き面における転造方向の長さ $L_2$ と、前記仕上げ面における転造方向の長さ $L_3$ とが、 $L_2 > L_1 > L_3$ であることが望ましい。

[0013] かかる構成にあつて、発明者による分析によれば、母材と転造面との間の摩擦が最も大きくなってダイスにかかる負荷が最大となる領域は、仕上げ面の直前の領域であることがわかってきた。そこで、かかる領域に対応する第2の部分食い付き面における長さ $L_2$ をできる限り長く設定して、第2の部分食い付き面での加工域を最大とするようにした。そして、次いで第1の部分食い付き面における長さ $L_1$ を設定し、最後に長さ $L_1$ よりも小さい長さで仕上げ面を構成することにより、限られたダイスの全長のなかで効果的にダイスへの負荷を抑制した転造加工が可能となる。

[0014] また、第1の部分食い付き面における勾配は、前記第1の部分食い付き面における転造方向の長さ $L_1$ と、前記第1の部分食い付き面における仕上げ面に対する落ち込み量とで構成され、第2の部分食い付き面における勾配は、前記第2の部分食い付き面における転造方向の長さ $L_2$ と、仕上げ面に対する落ち込み量とで構成され、第2の部分食い付き面の勾配は、第1の部分食い付き面における落ち込み量と第2の部分食い付き面における落ち込み量との和に

対して少なくとも40%以下の落ち込み量で構成されることが望ましい。

[0015] かかる構成とすることにより、第2の部分食い付き面、あるいは第2の部分食い付き面と仕上げ面との境界部分でダイスに加わる負荷が急峻に増加して当該部分でチッピングが生じてしまう、ということを回避できる。

[0016] また、本発明は、上記ネジ部品用転造平ダイスを用いた転造加工方法であって、前記ネジ部品用転造平ダイスのうち移動側のダイスは、母材が前記第1の部分食い付き面から前記仕上げ面にかけて通過する期間では定速移動することを特徴とする転造加工方法である。

[0017] かかる構成とすることによって、転造加工中に転造平ダイスの移動速度を変化させるような特別な工程を経ることなく、簡便でかつ安定して大量生産を行うことが可能となる。

### 発明の効果

[0018] 本発明のネジ部品用転造平ダイスは、高硬度の母材に対してチッピング等の問題を招くことが抑制されるため、ダイスの長寿命化を図ることができる。

[0019] また本発明の転造加工方法は、簡便でかつ安定してネジ部品を大量生産することができる。

### 図面の簡単な説明

[0020] [図1]ネジ部品用転造平ダイスの使用状態を示す概要図である。

[図2]ネジ部品用転造平ダイスを示し、(a)は平面図であり、(b)は正面図である。

[図3]ネジ部品用転造平ダイスを示す概要平面図である。

[図4]加工時の転造始点におけるネジ部品用転造平ダイス及び母材を示す部分拡大縦断面図である。

[図5]加工時の第1境界部におけるネジ部品用転造平ダイス及び母材を示す部分拡大縦断面図である。

[図6]加工時の第2境界部におけるネジ部品用転造平ダイス及び母材を示す部分拡大縦断面図である。

[図7]加工歯の縦断面図であって、(a)は転造始点を示し、(b)は第1境界部を示し、(c)は第2境界部を示している。

[図8]他の実施形態にかかるネジ部品用転造平ダイスの概要を示し、(a)は第1の部分食い付き面の断面の概要を示し、(b)は第2の部分食い付き面の断面の概要を示している。

### 発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明のネジ部品用転造平ダイス（以下、転造平ダイスという。）及び該転造平ダイスを用いた転造加工方法を具体化した実施例を詳細に説明する。なお、本発明は、下記に示す実施例に限定されることはなく、適宜設計変更が可能である。なお、説明を明瞭とすべく、適宜図面において実際の寸法比率とは異なる寸法比率で示しているところがあるが、これにより本発明がその形状に限定して解釈されるものではない。

[0022] 図1に示したように転造平ダイス1は、所定の基台に固定された略直方体形状の固定側ダイス10と、固定側ダイス10に対して所定方向に沿って移動する移動側ダイス50とによって構成されている。

[0023] さらに詳述すると、固定側ダイス10は固定側転造面11を有し、これに対して移動側ダイス50は移動側転造面51を有している。そして、固定側転造面11と移動側転造面51とが互いに向き合うように配置され、固定側転造面11と移動側転造面51との間に挟持された母材Wが転造加工されてボルトBが製造される。ところで、移動側ダイス50の移動方向は、固定側ダイス10の固定側転造面11に平行な方向であり、転造方向と一致する。

[0024] 具体的に、図2に示すように、本実施例における各ダイス10、50の寸法は、高さが60mm、幅が400mm、及び奥行きが38.4mm~38mmである。また、各ダイス10、50は、冷間ダイス鋼を上記形状としたものが用いられている。

[0025] また、ボルトBの母材Wは、例えばクロムモリブデン鋼を熱処理することによって軽量化された高硬度の材料が採用されている。また、ネジ部品（製品）であるボルトBは、M6×1.0 16Rサイズの六角ネジである。

- [0026] また、各転造面 11, 51 には、母材Wの被加工部分W1をネジ形状とするための加工歯31が複数設けられている。そして、母材Wの被加工部分W1は、母材Wが図1に示した矢印の方向に回転しながら、加工歯31によって塑性変形されてボルトBのネジ部分となる。具体的に加工歯31は、後述するようにボルトBのネジ溝の谷底を形成することになる。
- [0027] なお、本実施例における加工歯31のピッチは、各転造面11, 51の全面にわたってボルトBのネジのピッチと等しい値に設定されている。
- [0028] ところで、本実施例における固定側ダイス10及び移動側ダイス50は、同一形状を有し、各転造面11, 51も点対称となるため、以下、転造面11, 51の詳細については同じ符号を付して説明する。
- [0029] 図2(b)に示すように、転造平ダイス1におけるダイス10, 50の転造面11, 51は、食い付き面12を有している。さらに、この食い付き面12に隣接して仕上げ面13が設けられている。そしてさらに、仕上げ面13に隣接して逃がし面14が設けられている。
- [0030] 前記食い付き面12には、母材Wが供給される転造始点17が定められており、転造始点17を基準にしてダイス10, 50の一端部11aから他端部11bに向かう転造方向に沿った長さL0が、 $L0 = 295 \text{ mm}$ とされている。なお、食い付き面12は、仕上げ面13から離れる程後退する勾配を有している。かかる勾配については、発明の要部にかかるため、後で詳述する。
- [0031] また、前記仕上げ面12における転造方向に沿った長さL3は、 $L3 = 92 \text{ mm}$ とされている。
- [0032] そして、前記逃がし面14における転造方向に沿う長さL4は、 $L4 = 13 \text{ mm}$ とされている。なお、逃がし面14は、仕上げ面13に対して勾配を有しており、仕上げ面13から離れるに従って転造面11, 51が互いに離開する方向に開いている。具体的に、勾配の角度 $\gamma$ は、 $\gamma = 2.64^\circ$  ( $0.6 \text{ mm} / 13 \text{ mm}$ )とされている。
- [0033] 次に、食い付き面12の詳細について説明する。

- [0034] 図3に示すように、食い付き面12は、第1の部分食い付き面15と、第1の部分食い付き面15と仕上げ面13との間に連続状に形成された第2の部分食い付き面16とを少なくとも具備している。
- [0035] 第1の部分食い付き面15は、転造方向に沿う長さL1が、 $L1 = 150$  mmとされている。また、仕上げ面13に対して角度 $\alpha = 0.0955^\circ$  ( $0.25 / 150$ )の勾配を有している。換言すれば、長さL1 (150 mm)に対して後退する落ち込み量が、0.25 mmとされている。
- [0036] これに対し、第2の部分食い付き面16は、転造方向に沿う長さL2が、 $L2 = 145$  mmとされている。また、仕上げ面13に対して角度 $\beta = 0.0277^\circ$  ( $0.07 / 145$ )の勾配を有している。換言すれば、長さL2 (145 mm)に対して後退する落ち込み量が、0.07 mmとされている。
- [0037] すなわち、第1の部分食い付き面15の角度 $\alpha$ 及び第2の部分食い付き面16の角度 $\beta$ は、 $\alpha > \beta$ であることが望ましい。また、第1の部分食い付き面15の勾配は、第1の部分食い付き面15における落ち込み量 (mm) と第2の部分食い付き面16における落ち込み量 (mm) との和に対して少なくとも60%以上の落ち込み量 (mm) で構成されることが望ましい。また、第2の部分食い付き面16の勾配は、第1の部分食い付き面15における落ち込み量 (mm) と第2の部分食い付き面16における落ち込み量 (mm) との和に対して少なくとも40%以下の落ち込み量 (mm) で構成されることが望ましい。
- [0038] また、特に望ましくは、上記した長さL1, L2, L3は、 $L2 > L1 > L3$ の関係である。例えば、 $L1 = 130$  mm、 $L2 = 165$  mm、 $L3 = 92$  mmとすることができる。
- [0039] 次に、第1の部分食い付き面15と第2の部分食い付き面16の各加工歯31について説明する。
- [0040] 第1の部分食い付き面15では、ダイス10, 50の一端部11aから5 mmだけ離れた位置に転造始点17が設定されている。そして、この転造始

点17における加工歯31は、図4、図7(a)に示したように、山角度 $\theta_1$ が $\theta_1 = 80^\circ$ である。

[0041] また、図5、図7(b)に示したように、第1の部分食い付き面15と、第2の部分食い付き面16との境界部分における加工歯31は、山角度 $\theta_1$ が $\theta_1 = 80^\circ$ である。また、加工歯31の山形状は、根元側から順に仕上げ面13の加工歯31の山角度( $60^\circ$ )に変化している。

[0042] 一方、図6、図7(c)に示したように、仕上げ面13における加工歯31の山角度 $\theta_2$ は $\theta_2 = 60^\circ$ である。

[0043] そして、加工歯31の高さH(加工歯31の谷底33から頂点32までの距離)について、第1の部分食い付き面15の加工歯31の高さH1と、第2の部分食い付き面16の加工歯31の高さH3と、仕上げ面13の加工歯31の高さH2とは、 $H_1 < H_3 < H_2$ となっている。

[0044] なお、仕上げ面13及び前記逃がし面14における加工歯31の形状は、その範囲で形状変化がなく、ボルトBにおけるネジ溝形状に対応した形状を有している。

[0045] 次に、母材Wの加工過程を以下に詳述する。

[0046] まず、図4に示したように、転造始点17に母材Wが位置するときは、母材Wの被加工部分W1は塑性変形が開始されていない。

[0047] そして、移動側ダイス50が移動し始めると、第1の部分食い付き面15の加工歯31によって母材Wが加工開始される。

[0048] さらに、移動側ダイス50が進行し、母材Wが、第1の部分食い付き面15と第2の部分食い付き面16との境界部である第1境界部18に達するときには、図5に示すように、ネジ山が立ち上がり始めている。

[0049] そしてさらに、母材Wが、第2の部分食い付き面16と仕上げ面13との境界部である第2境界部19に至ると、図6に示したように、所望のボルトBの形状がほぼ形成される。

[0050] その後、ボルトBは逃がし面14に至り、転造加工が終了する。

[0051] ここで、移動側ダイス50は、母材Wが転造始点17から仕上げ面13に

至るまでの期間は、約900mm/秒の速度で定速移動する。具体的な速度は適宜変更できるが、前記期間で一定速度に定めることが望ましい。

[0052] また、他の実施形態が提案される。

図8(a)に示すように、固定側ダイス10における固定側転造面11にあって、第1の部分食い付き面15は、移動側転造面51に向かって凸状となる凸状面形状とし、図8(b)に示すように、第2の部分食い付き面16は、移動側転造面51に対して凹状となる凹状面形状とする構成が提案される。換言すれば、第1の部分食い付き面15において転造方向に直交する仮想線に沿って固定側ダイス10を切断したときの固定側転造面11が移動側転造面51に向かって凸状のカーブ曲線で構成され、第2の部分食い付き面16においては固定側ダイス10側に退避する凹状のカーブ曲線で構成される。なお、かかる場合は、移動側ダイス50における移動側転造面51にあって、第1の部分食い付き面15は、固定側転造面11に対応して凹状となる凹状面形状となり、第2の部分食い付き面16は、固定側転造面11に対応して凸状となる凸状面形状となる。

[0053] また、同様に、固定側ダイス10における固定側転造面11にあって、第1の部分食い付き面15は、移動側転造面51に対して凹状となる凹状面形状とし、第2の部分食い付き面16は、移動側転造面51に向かって凸状となる凸状面形状とする構成としてもよい。なお、かかる場合は、移動側ダイス50における移動側転造面51にあって、第1の部分食い付き面15は、固定側転造面11に対応して凸状となる凸状面形状となり、第2の部分食い付き面16は、固定側転造面11に対応して凹状となる凹状面形状となる。

[0054] 本発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば加工歯31の形状は、仕上げ面13において所望の形状となるように連続して変化していればよい。例えば、仕上げ面13における加工歯31の山角度よりも、食い付き面12における加工歯31の山角度が大きいという条件下であれば、適宜変更可能である。

[0055] また、食い付き面12には、2つの部分食い付き面15、16を形成する

だけでなく、3以上の部分食い付き面を形成するようにしてもよい。

[0056] また、第1の部分食い付き面15の長さ $L_1$ 、第2の部分食い付き面16の長さ $L_2$ 、及び仕上げ面13の長さ $L_3$ は、 $L_2 > L_1 > L_3$ が望ましいが、 $L_2 \geq L_1 > L_3$ であってもよい。また、本発明は、 $L_1 > L_2 > L_3$ の構成を積極的に排除するものではない。

[0057] また、定速移動する移動側ダイス50の移動速度は、上記速度に限定されず、材料や寸法等の加工条件等を考慮して適宜自由に設定可能である。

[0058] また、いわゆる1WAYダイスや2WAYダイスについても適用可能である。

[0059]	1	転造平ダイス
	10	固定側ダイス
	11, 51	転造面
	12	食い付き面
	13	仕上げ面
	15	第1の部分食い付き面
	16	第2の部分食い付き面
	31	加工歯
	50	移動側ダイス
	$\alpha$	第1の部分食い付き面の勾配角度
	$\beta$	第2の部分食い付き面の勾配角度
	$L_1$	第1の部分食い付き面の長さ
	$L_2$	第2の部分食い付き面の長さ
	$L_3$	仕上げ面の長さ
	$\theta_1 \sim \theta_3$	山角度
	B	ボルト（ネジ部品）
	W	母材

## 請求の範囲

### [請求項1]

ネジ部品となる母材が供給される食い付き面と、前記食い付き面に隣接して形成される仕上げ面とを少なくとも含む転造面を備えたネジ部品用転造平ダイスであって、

前記食い付き面には、

前記仕上げ面から離れる程後退する勾配を有し、仕上げ面に対する勾配の角度が角度 $\alpha$ である第1の部分食い付き面と、

前記第1の部分食い付き面と前記仕上げ面との間に連続状に形成され、前記仕上げ面から離れる程後退する勾配を有し、仕上げ面に対する勾配の角度が、前記角度 $\alpha$ より小さい角度 $\beta$ である第2の部分食い付き面と、

が少なくとも含まれており、

前記第1の部分食い付き面と前記第2の部分食い付き面とにおいては、前記ネジ部品におけるネジ溝の谷底を形成する加工歯の山角度が、前記仕上げ面における加工歯の山角度よりも大であると共に、

前記第1の部分食い付き面の始点から前記仕上げ面に向かうに従って、前記加工歯の山形状が、根元側から順に仕上げ面の加工歯の山角度に変化してなる

ことを特徴とするネジ部品用転造平ダイス。

### [請求項2]

前記第1の部分食い付き面における転造方向の長さ $L_1$ と、

前記第2の部分食い付き面における転造方向の長さ $L_2$ と、

前記仕上げ面における転造方向の長さ $L_3$ とが、

$$L_2 > L_1 > L_3$$

である請求項1に記載のネジ部品用転造平ダイス。

### [請求項3]

第1の部分食い付き面における勾配は、前記第1の部分食い付き面における転造方向の長さ $L_1$ と、前記第1の部分食い付き面における仕上げ面に対する落ち込み量とで構成され、

第2の部分食い付き面における勾配は、前記第2の部分食い付き面

における転造方向の長さと、仕上げ面に対する落ち込み量とで構成され、

第2の部分食い付き面の勾配は、第1の部分食い付き面における落ち込み量と第2の部分食い付き面における落ち込み量との和に対して少なくとも40%以下の落ち込み量で構成される

請求項1又は請求項2に記載のネジ部品用転造平ダイス。

[請求項4]

請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載のネジ部品用転造平ダイスを用いた転造加工方法であって、

前記ネジ部品用転造平ダイスのうち移動側のダイスは、母材が前記第1の部分食い付き面から前記仕上げ面にかけて通過する期間では定速移動する

ことを特徴とする転造加工方法。

**補正された請求の範囲**  
**[2016年8月24日(24.08.2016)国際事務局受理]**

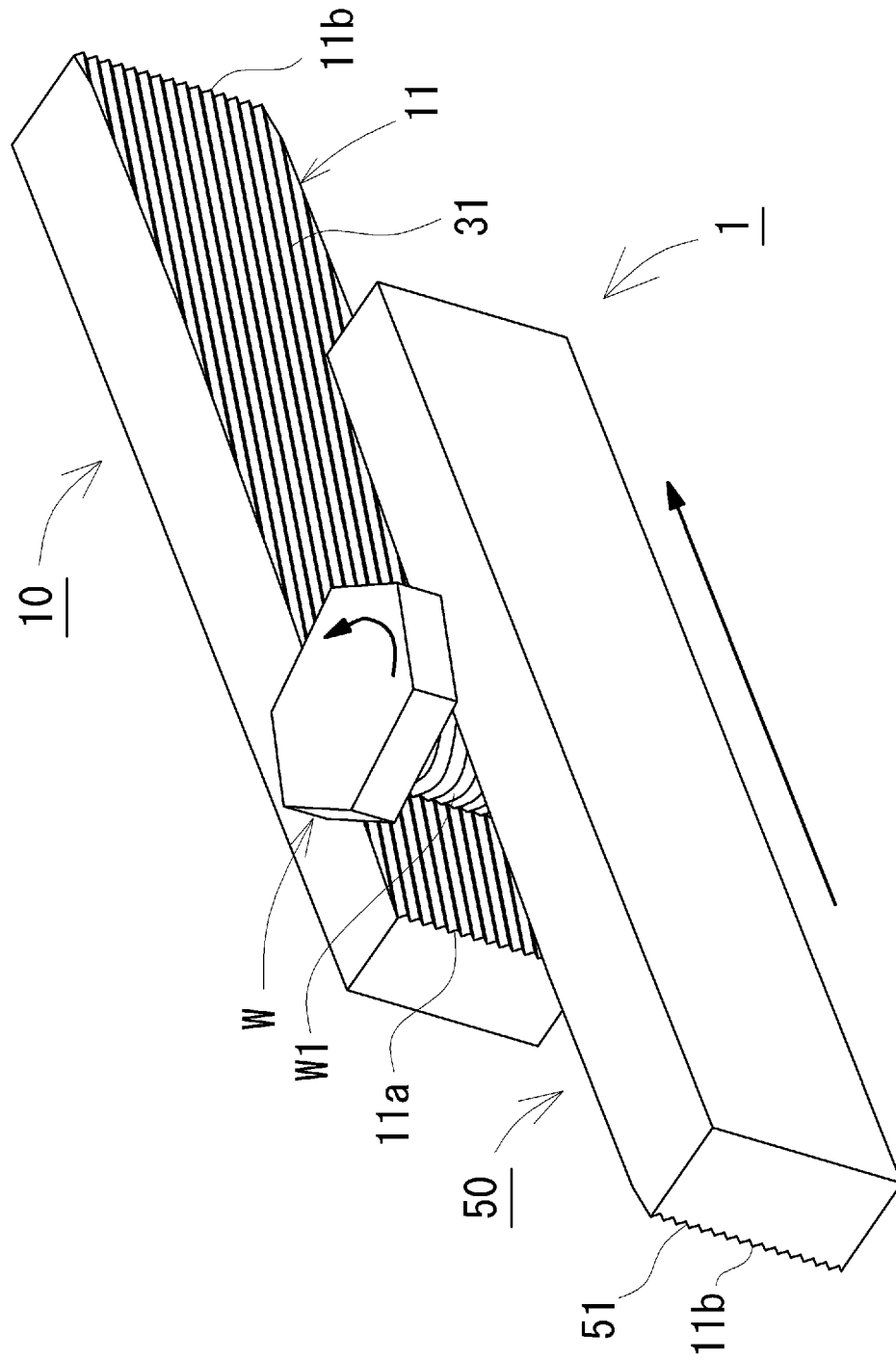
- [請求項1] (補正後) ネジ部品となる母材が供給される食い付き面と、前記食い付き面に隣接して形成される仕上げ面と、前記仕上げ面に隣接して形成される逃がし面とを少なくとも含む転造面を備えたネジ部品用転造平ダイスであって、  
 前記食い付き面には、  
 前記仕上げ面から離れる程後退する勾配を有し、仕上げ面に対する勾配の角度が角度 $\alpha$ であり、前記母材の被加工部分にねじ溝を実質的に形成していく部分である第1の部分食い付き面と、  
 前記第1の部分食い付き面に連続状に形成され、前記仕上げ面から離れる程後退する勾配を有し、仕上げ面に対する勾配の角度が、前記角度 $\alpha$ より小さい角度 $\beta$ である第2の部分食い付き面と、  
 が少なくとも含まれており、  
 前記第1の部分食い付き面と前記第2の部分食い付き面においては、前記ネジ部品におけるネジ溝の谷底を形成する加工歯の山角度が、前記仕上げ面における加工歯の山角度よりも大であると共に、  
 前記第1の部分食い付き面の始点から前記仕上げ面に向かうに従って、前記加工歯の山形状が、根元側から順に仕上げ面の加工歯の山角度に変化してなり、  
 前記第1の部分食い付き面における転造方向の長さ $L1$ と、  
 前記仕上げ面における転造方向の長さ $L3$ と  
 前記逃がし面における転造方向の長さ $L4$ と  
 ネジ部品となる母材の被加工部分の直径とが、  
 $L1 > L3 > L4 >$  ネジ部品となる母材の被加工部分の直径であることを特徴とするネジ部品用転造平ダイス。
- [請求項2] 前記第1の部分食い付き面における転造方向の長さ $L1$ と、  
 前記第2の部分食い付き面における転造方向の長さ $L2$ と、  
 前記仕上げ面における転造方向の長さ $L3$ とが、  
 $L2 > L1 > L3$   
 である請求項1に記載のネジ部品用転造平ダイス。
- [請求項3] 第1の部分食い付き面における勾配は、前記第1の部分食い付き面における転造方向の長さ $L1$ と、前記第1の部分食い付き面における仕上げ面に対する落ち込み量とで構成され、  
 第2の部分食い付き面における勾配は、前記第2の部分食い付き面における転造方向の長さ $L2$ と、仕上げ面に対する落ち込み量とで構成され、  
 第2の部分食い付き面の勾配は、第1の部分食い付き面における落ち込み量と第2の部分食い付き面における落ち込み量との和に対して少なくとも40%以下の落ち込み量で構成される  
 請求項1又は請求項2に記載のネジ部品用転造平ダイス。

- [請求項4] 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載のネジ部品用転造平ダイスを用いた転造加工方法であって、
- 前記ネジ部品用転造平ダイスのうち移動側のダイスは、母材が前記第 1 の部分食い付き面から前記仕上げ面にかけて通過する期間では定速移動することを特徴とする転造加工方法。

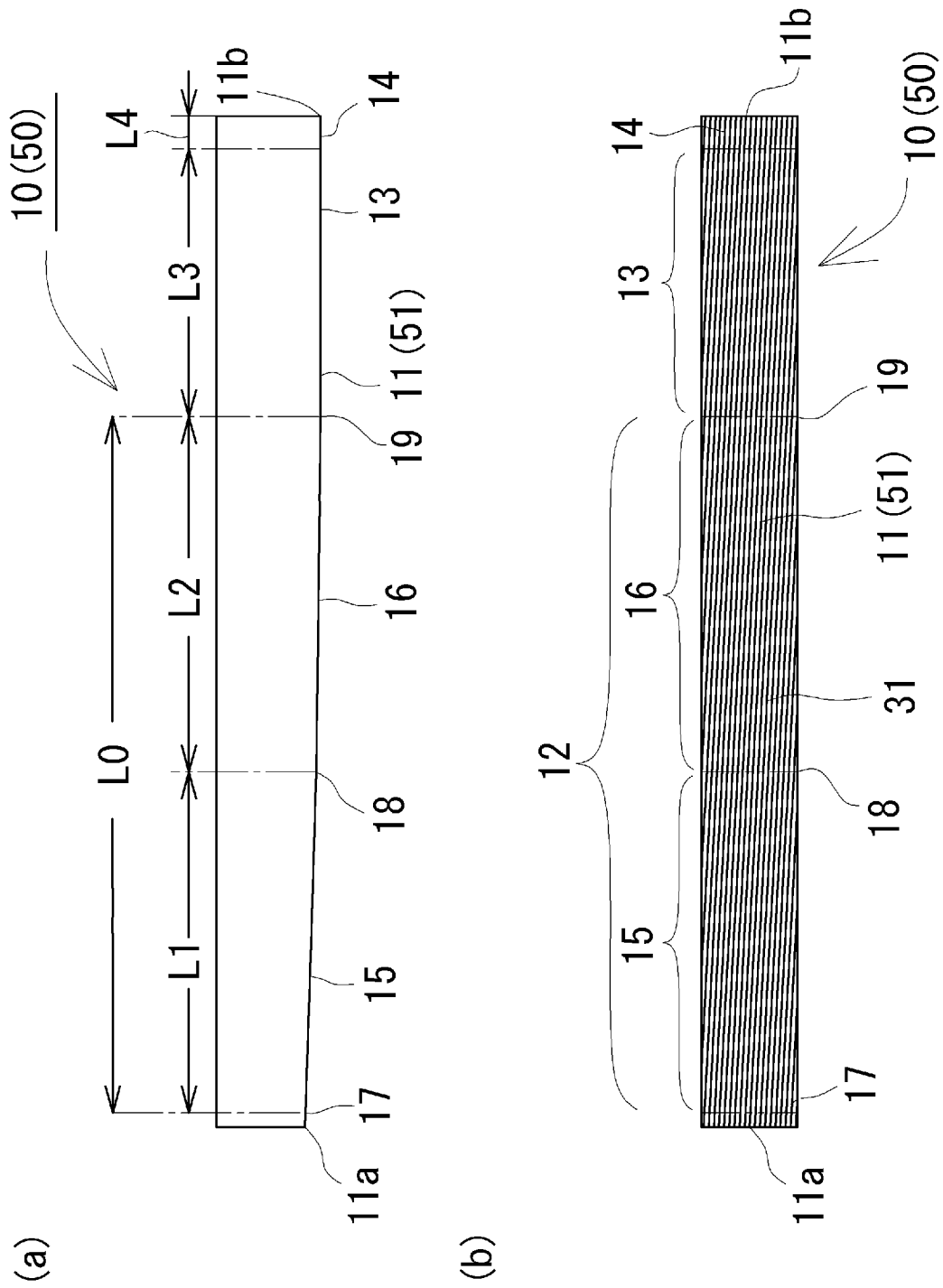
## 条約第19条(1)に基づく説明書

請求の範囲第1項を、0029段落等に記載された「仕上げ面に隣接して形成される逃がし面」と、0048段落等に記載された第1の部分食い付き面は「母材の被加工部分にねじ溝を実質的に形成していく部分である」ことと、0031段落等に記載された「第1の部分食い付き面における転造方向の長さL1と、仕上げ面における転造方向の長さL3と、逃がし面における転造方向の長さL4と、ネジ部品となる母材の被加工部分の直径とが、 $L1 > L3 > L4 >$ ネジ部品となる母材の被加工部分の直径」の関係となることと、第2の部分食い付き面は「第1の部分食い付き面に連続状に形成され」ていることと、を加えたものに限定した。かかる補正は、第1の部分食い付き面の役割・機能を明確にするものであり、本発明にかかる第1の部分食い付き面は、母材を塑性変形させてネジ山を立ち上げるために設けられている部分であり、例えば転造開始時に母材を単にピックアップするための部分ではない。

[図1]

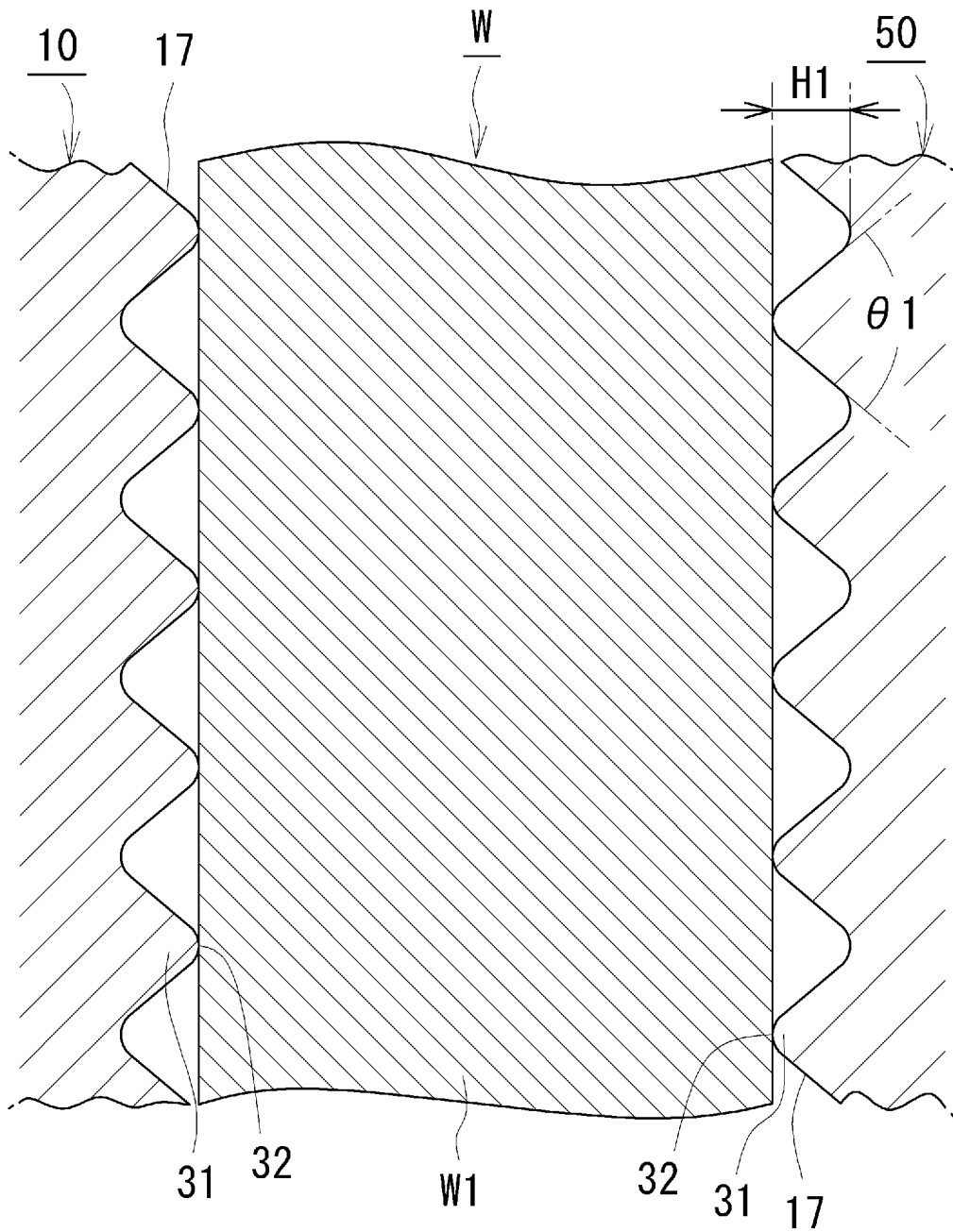


[図2]

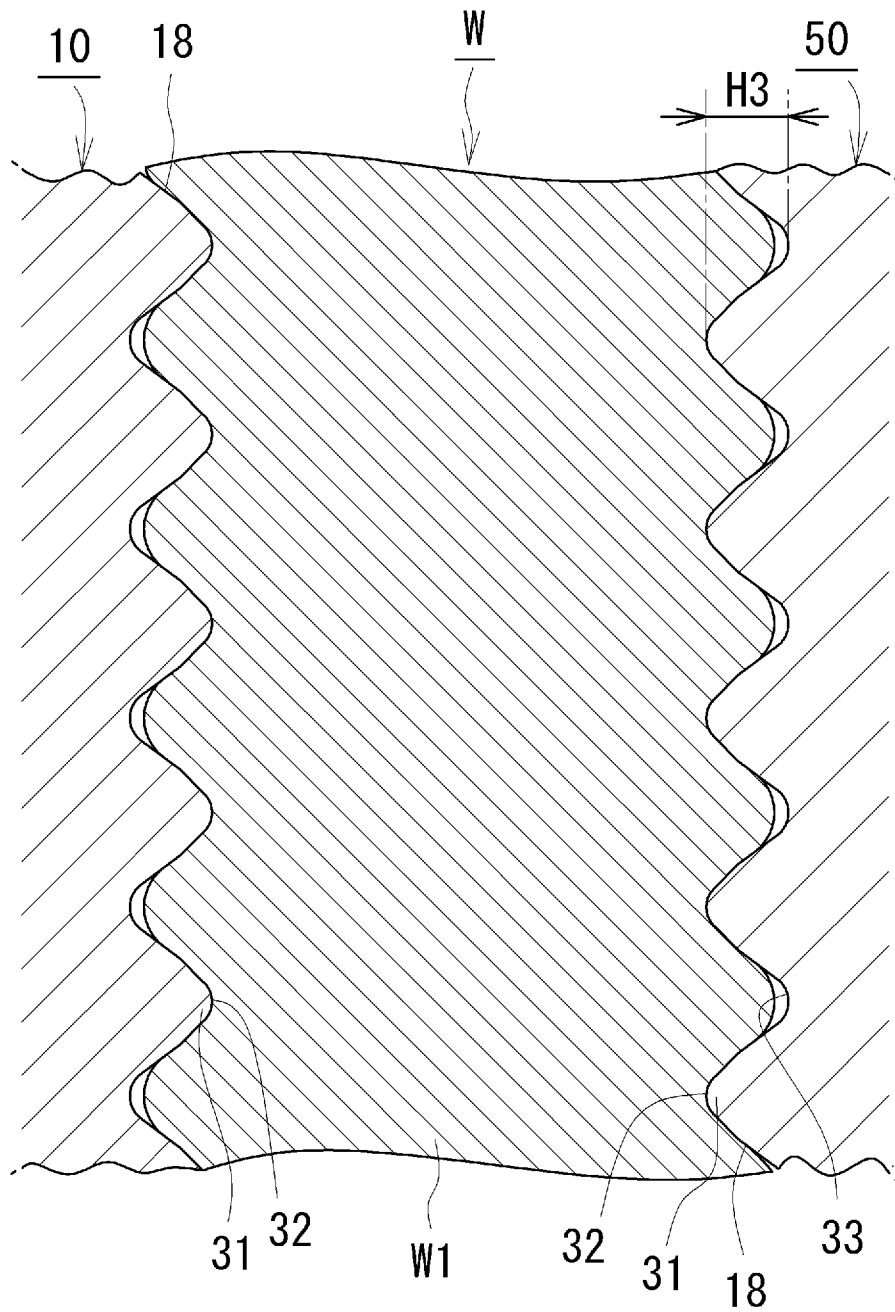




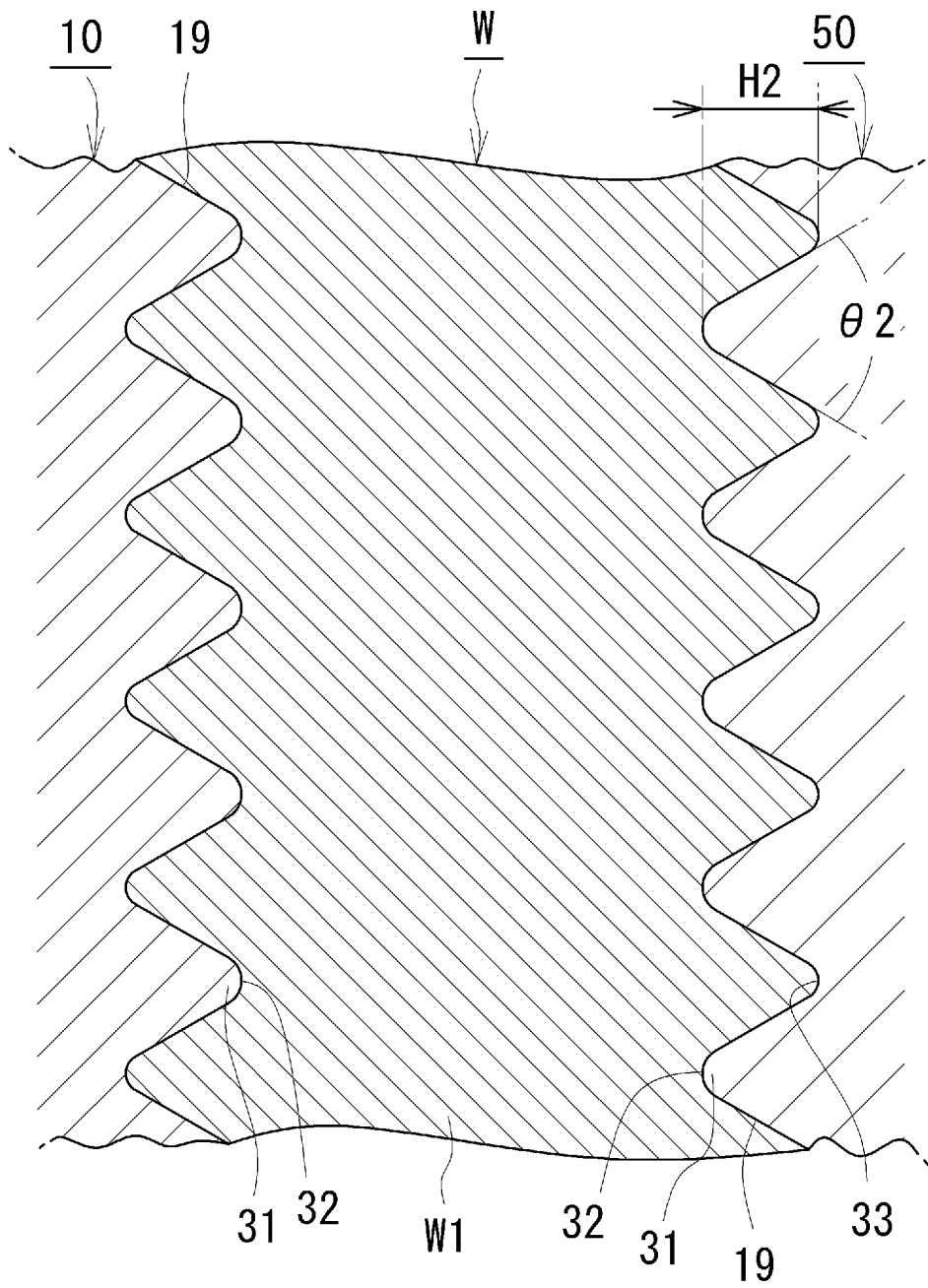
[図4]



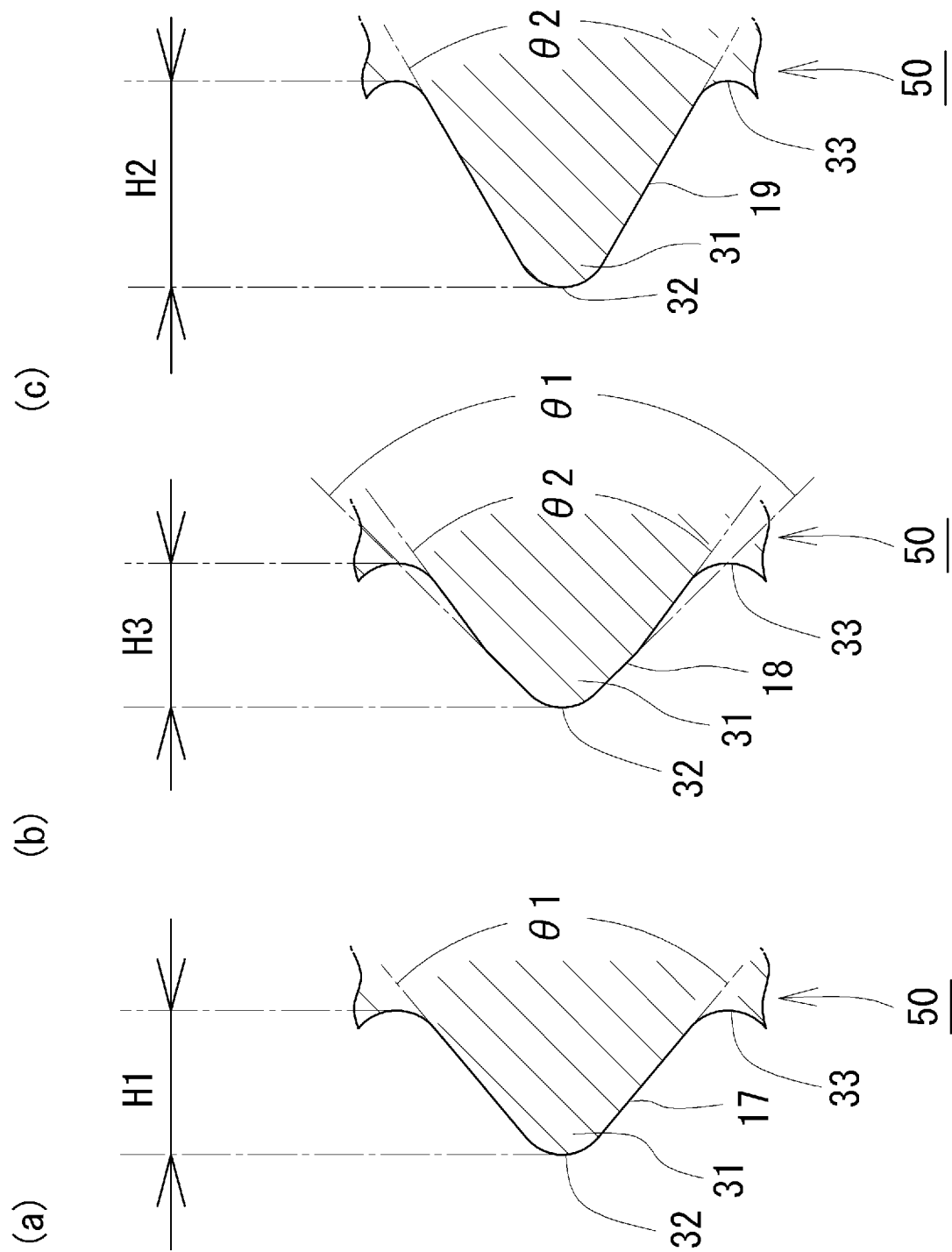
[図5]



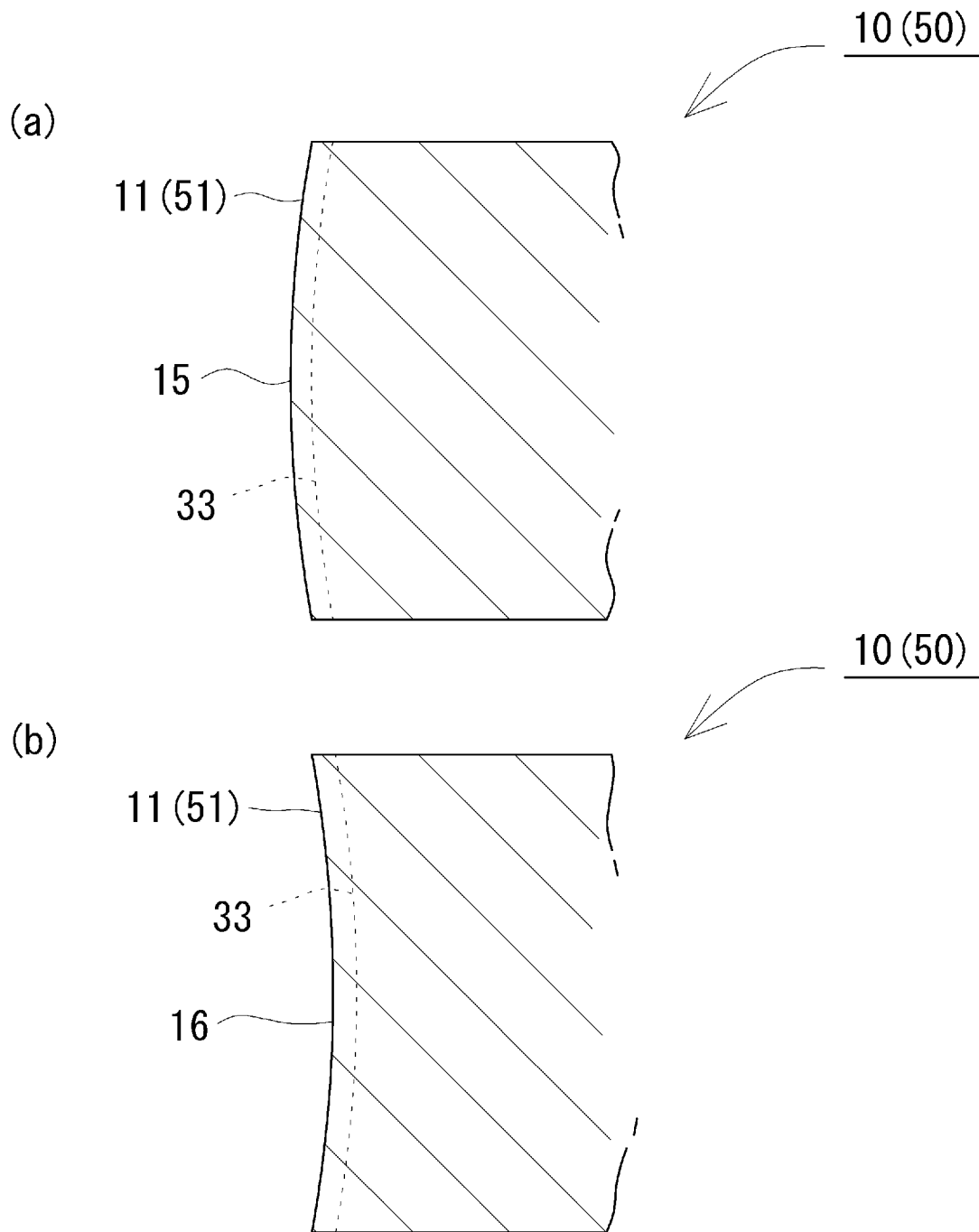
[図6]



[図7]



[図8]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2016/063159

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
B21H3/06(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)  
B21H3/06

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 3-86343 A (SPS Technologies, Inc.), 11 April 1991 (11.04.1991), page 4, lower right column, line 17 to page 5, upper right column, line 17; fig. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2005-288456 A (Sanmei Works Co., Ltd.), 20 October 2005 (20.10.2005), paragraphs [0014] to [0017]; fig. 1 to 6 & US 2005/0217345 A1 paragraphs [0037] to [0051] & EP 1582276 A2	1-4

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 14 July 2016 (14.07.16)	Date of mailing of the international search report 26 July 2016 (26.07.16)
--	---

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063159

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-192282 A (Nachi-Fujikoshi Corp.), 10 July 2002 (10.07.2002), fig. 1 to 2 & US 2002/0043094 A1 fig. 1 to 2	1-4
A	JP 5-245573 A (Quamco, Inc.), 24 September 1993 (24.09.1993), fig. 1 to 2 & US 5182937 A fig. 1 to 2 & US 5243843 A & US 5182937 A & EP 533456 A2 & DE 69209601 C & DE 69209601 D & ES 2086080 T & CA 2077733 A & MX 9205297 A & KR 10-0241091 B	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B21H3/06(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. B21H3/06

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 3-86343 A (エスピーエス・テクノロジー・インク) 1991. 04. 11, 第4ページ右下欄第17行-第5ページ右上欄第17行、FIG. 1-2 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2005-288456 A (株式会社三明製作所) 2005. 10. 20, 段落[0014]-[0017], [図1]-[図6] & US 2005/0217345 A1, 段落[0037]-[0051] & EP 1582276 A2	1-4

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 14. 07. 2016	国際調査報告の発送日 26. 07. 2016
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) 豊島 唯 電話番号 03-3581-1101 内線 3363

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 2002-192282 A (株式会社不二越) 2002. 07. 10, [図 1]-[図 2] & US 2002/0043094 A1, FIG. 1-2	1-4
A	JP 5-245573 A (カムコ・インコーポレイテッド) 1993. 09. 24, [図 1]-[図 2] & US 5182937 A, FIG. 1-2 & US 5243843 A & US 5182937 A & EP 533456 A2 & DE 69209601 C & DE 69209601 D & ES 2086080 T & CA 2077733 A & MX 9205297 A & KR 10-0241091 B	1-4