

(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
2016 年 2 月 4 日(04.02.2016)

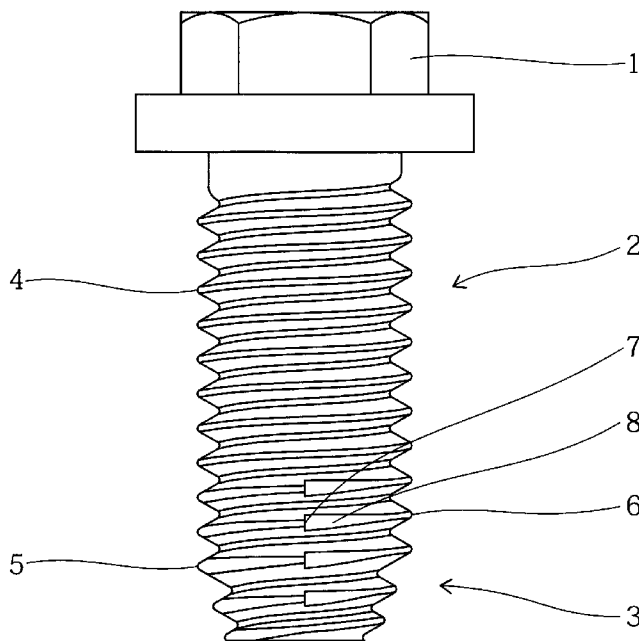


(10) 国際公開番号
WO 2016/017189 A1

- (51) 国際特許分類:
F16B 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/050124
- (22) 国際出願日: 2015 年 1 月 6 日(06.01.2015)
- (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 2014-152978 2014 年 7 月 28 日(28.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社青山製作所(AOYAMA SEISAKUSHO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4800198 愛知県丹羽郡大口町高橋一丁目 8 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 浜田 政彦(HAMADA Masahiko); 〒4800198 愛知県丹羽郡大口町高橋一丁目 8 番地 株式会社青山製作所内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 関根・山本特許事務所(SEKINE & YAMAMOTO PATENT OFFICE); 〒4500002 愛知県名古屋市中村区名駅四丁目 2 番 25 号 名古屋ビル東館 9 階 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), ユーロッパ (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))

(54) Title: SELF-TAPPING SCREW FOR SOFT METALS

(54) 発明の名称: 軟質金属用セルフタップねじ



(57) Abstract: Provided is a self-tapping screw for soft metals for which the initial screw-in torque is low, the axial force when fastened is high, reduction in axial force due to thermal effects, etc. is low, complex and expensive molds are unnecessary and the screw can be manufactured inexpensively, and the amount of chips generated is limited. The self-tapping screw is provided with a tapered reduced diameter section (3) on the tip of a shaft section (2) and forms a female thread in a pilot hole formed in a soft metal by being inserted and screwed into the pilot hole. Male threads of the same pitch are formed continuously on the shaft section (2) and the reduced diameter section (3). On the thread ridge (5) of the male thread of the reduced diameter section (3), multiple sets of a maximum diameter region (6), which has a step region (7) located towards the back when the screw is being screwed in, and a variable diameter region (8), the diameter of which gradually increases from said step region (7) toward the adjacent maximum diameter region (6), are formed.

(57) 要約: 初期のねじ込みトルクが低く、締結状態における軸力は高く、熱影響などによる軸力低下が少なく、複雑で高価な金型は不要で安価に製造することができ、しかも切り粉の発生量を抑制した軟質金属用セルフタップねじを提供する。軸部 2 の先端にテーパ状の縮径部 3 を備え、軟質金属に形成された下穴に挿入してねじ込むことに

より下穴にめねじを形成して行くセルフタップねじであり、縮径部 3 のおねじのねじ山部 5 には、ねじ込み回転時に後側となる位置に段差部 7 を持つ最大径部 6 と、この段差部 7 から隣接する最大径部 6 に向かって徐々に径を増加させた変径部 8 とを、複数組形成した。

WO 2016/017189 A1

明 細 書

発明の名称： 軟質金属用セルフタップねじ

技術分野

[0001] 本発明は、アルミニウム合金やマグネシウム合金などの軟質金属に対して用いられる軟質金属用セルフタップねじに関するものである。

背景技術

[0002] セルフタップねじは、相手部材に形成された下穴にねじ込むことにより下穴の内面にめねじを形成しながら締結する機能を備えたねじであり、予め下穴にタッピング加工を行なう必要がないため、広く使用されている。

[0003] セルフタップねじには初期のねじ込みトルクができるだけ低いことが求められる。そのため特許文献1に示されるように、軸の断面形状を多角形状として下穴との接触面積を小さくしたセルフタップねじが実用化されている。

[0004] ところがこのような非円形断面のセルフタップねじを製造するには、複雑で高価な金型が必要となり、通常のねじよりも製造コストが高くなるという問題があった。またこのような非円形断面のセルフタップねじは、締結完了状態においても軸部のおねじの全周が相手部材のめねじと均等に噛み合うのではなく、多角形の頂点においては深く噛み合うが、頂点間の部分では噛み込みが浅くなる。そのため、断面円形の通常のねじに比較して、熱の影響を受けた場合などに締結状態における軸力が低くなり易いという問題があった。

[0005] また従来のセルフタップねじは、相手部材が鋼鉄であることを想定し、特許文献2に示すように、鋭い切刃を持たせてある。このためアルミニウム合金やマグネシウム合金などの軟質金属に対して用いた場合には削れ過ぎて大量の切り粉が発生する。特に相手部材がマグネシウム合金の場合、切り粉は環境により発火する可能性があった。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開平 1 1 - 2 4 7 8 1 7 号公報

特許文献2：特許第 4 2 1 9 2 4 7 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 従って本発明の目的は上記した従来の問題点を解決し、初期のねじ込みトルクが低く、締結状態における軸力は高く、複雑で高価な金型は不要であって安価に製造することができ、しかも切り粉の発生量を抑制した軟質金属用セルフタップねじを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を解決するためになされた本発明は、軸部の先端にテーパ状の縮径部を備え、この縮径部を軟質金属に形成された下穴に挿入してねじ込むことにより下穴にめねじを形成して行くセルフタップねじであって、軸部と縮径部には同一ピッチのおねじが連続的に形成されており、縮径部のおねじのねじ山部には、ねじ込み回転時に後側となる位置に段差部を持つ最大径部と、この段差部から隣接する最大径部に向かって徐々に径を増加させた変径部とを、複数組形成したことを特徴とするものである。

[0009] なお、変径部の最小径が、その位置におけるおねじのねじ山高さの 30～80%の範囲にあることが好ましい。また前記複数組の組数が、3～8であることが好ましい。

[0010] なお、おねじのねじ山角は通常の 60° とすればよいが、15°～45° とすることがより好ましい。

発明の効果

[0011] 本発明の軟質金属用セルフタップねじは、軸部及び縮径部の断面形状は通常のねじと同様に円形であるから、複雑で高価な金型は不要で安価に製造することができ、またおねじが全周でめねじと深く嵌合するので、締結状態における軸力を高く保持することができる。また、縮径部のおねじのねじ山部には、ねじ込み回転時に後側となる位置に段差部を持つ最大径部と、この段

差部から隣接する最大径部に向かって徐々に径を増加させた変径部とを複数組形成したので、ねじ込み回転時には軟質金属に形成された下穴の内面は徐々に径を増加させた変径部とこれに続く最大径部とによって塑性変形され、めねじが形成される。このとき最大径部と下穴の内面とは複数点で接触するだけであるから、初期のねじ込みトルクは低くなる。

[0012] また本発明の軟質金属用セルフタップねじは、従来のようにねじ込み回転方向の前側に切れ刃を持たないため、アルミニウム合金やマグネシウム合金などの軟質金属に使用しても、切り粉の発生量を抑制することができる。切り粉は変径部の外周に形成される間隙に、また間隙を通じて排出される。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施形態の軟質金属用セルフタップねじの全体図である。

[図2]縮径部の拡大正面図である。

[図3]縮径部の拡大斜視図である。

[図4]縮径部を軸線に対して垂直な平面で切断した底面図である。

[図5]ねじ込み状態の説明図である。

[図6]ねじ込みトルクと破断トルクの測定値を示すグラフである。

[図7]最大軸力の測定値を示すグラフである。

[図8]ねじ山角度を小さくした場合の軸部を示す正面図である。

[図9]従来の鋼材用のセルフタップねじの縮径部を、軸線に対して垂直な平面で切断した底面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に本発明の好ましい実施形態を示す。

図1は実施形態の軟質金属用セルフタップねじの全体図であり、1は頭部、2は断面円形で一定径の軸部、3は軸部2の先端に形成されたテーパ状の縮径部である。軸部2と縮径部3には、従来と同様に同一ピッチのおねじが連続的に形成されている。軸部2のおねじは完全ねじであってそのねじ山部4の径は一定であるが、縮径部3のおねじのねじ山部5の径は、先端に向かって順次小径になっている。このように本発明の軟質金属用セルフタップね

じは非円形断面のものではないので、複雑で高価な金型は不要で安価に製造することができる。

[0015] 図2は縮径部3の拡大正面図、図3はその斜視図である。これらの図面に示すように、縮径部3のおねじのねじ山部5には、タッピング機能を発揮させるための凹凸部が複数組形成されている。先ず6は最大径部であり、周方向に所定角度 α にわたり延びている。図4に示すように、この最大径部6はその位置におけるねじ山部5の先端径（山径）と同一径である。なお図4は縮径部3を軸線に対して垂直な平面で切断した底面図であるため、紙面の奥側が頭部1であり、右ねじの場合のねじ込み方向は矢印で示すように反時計方向となる。

[0016] この最大径部6のねじ込み回転時に後側となる位置には、ほぼ垂直に落ち込む段差部7が形成されている。そして段差部7の底から隣接する最大径部6に向かって徐々に径を増加させ、変径部8を形成している。このため変径部8の外側には間隙9が形成され、この間隙9に切り粉を排出するか、あるいは間隙9を通じて、切り粉を排出することができる。段差部7の最小径はその断面位置におけるおねじのねじ山高さの30～80%の範囲とすることが好ましい。80%を超えるとタッピング機能が低下し、30%未満であると金型の摩耗が激しくなるからである。

[0017] このようにタッピング機能を発揮させるために縮径部3のおねじのねじ山部5に形成される凹凸部は、最大径部6と段差部7と変径部8とから構成されるもので、この実施形態では4組が等間隔で形成されている。しかしその組数は3～8の範囲で任意に選択することができる。2組の場合にはねじ込み時の安定性が不足し、9組を超えると円に近くなってタッピング機能が低下するからである。

[0018] なお参考のため、特許文献2に示された従来の鋼材用のセルフタップねじを図9に示す。従来品ではねじ込み回転時に前側となる位置に切刃10が形成されており、鋼材に形成された下穴の内面をこれらの切刃10によって切削する。しかしアルミニウム合金やマグネシウム合金などの軟質金属に対し

ては、切刃 10 が過度に下穴の内面を削り取るため、後記する実施例に示すように多量の切り粉を発生させることとなるので好ましくない。

[0019] このように構成された本発明の軟質金属用セルフタップねじは、図 5 に示すようにアルミニウム合金やマグネシウム合金などの軟質金属 11 に形成された下穴 12 にねじ込んで使用されるものであり、縮径部 3 に形成された凹凸部のうち、最大径部 6 が下穴 12 の内周面に食い込んで塑性変形させ、その部分に縮径部 3 の上方部分が次第に深く食い込んで最終的に軸部 2 のねじ山部 4 に対応する谷部を持つめねじが形成されることとなる。このセルフタップ時に、下穴 12 の内面は段差部 7 の底から徐々に径を増加させた変径部 8 によって押し広げられるので、切り粉の発生量が抑制される。しかも不可避免的に発生した切り粉は段差部 7 の後側となる位置に形成された間隙 9 を通じて排出される。

[0020] しかも、最大径部 6 が下穴 12 の内周面に食い込む位置は下穴の全周ではなくこの実施形態では 4 か所であるから、初期のねじ込みトルクは低くなる。また最終的な締結は軸部 2 の完全ねじによって行われるので、締結状態における軸力は通常のねじを用いた場合と同等となる。

[0021] 本発明の軟質金属用セルフタップねじの機能を確認するため、上記の実施形態で説明した構造の軟質金属用セルフタップねじと、特許文献 1 に示した断面形状がおむすび形状のセルフタップねじとを用い、ねじ込みトルク、破断トルク、最大軸力を比較した。ねじサイズは何れも JIS に規定される M6 とし、アルミニウム合金に内径が 5.2 ~ 5.8 mm の下穴を形成してテストを行った。

[0022] 図 6 にねじ込みトルクと破断トルクの測定値を示した。白抜きの記号が特許文献 1 のセルフタップねじ、黒色の記号が本発明品である。図 6 に示すとおり、ねじ込みトルクと破断トルクに関しては、両者間に大きな差はなかった。

[0023] 同様に、最大軸力の測定を行った。その結果を図 7 のグラフに示した。白抜きの記号で示す特許文献 1 のセルフタップねじは、下穴径が大きくなるに

連れて最大軸力の低下が認められた。その理由は前記したとおり、頂点のみの接触であるため、軸力が発生するとせっかく成形しためねじを破壊してしまい、トルクが増加するためである。

[0024] 次に、ねじ込み時と弛め時における切り粉の発生量を比較した。このテストは本発明品のほか、特許文献1に示した断面形状がおむすび形状のセルフタップねじと、特許文献2に示した前向きの切れ刃を持つセルフタップねじとを用いて行なった。アルミニウム合金板に3種類のサイズの下穴を貫通させ、ねじ込み時と弛め時に下穴の下方に落下した切り粉の量を目視し、10段階で評価した。

[0025] その結果は表1に示す通りであり、特許文献2に示した前向きの切れ刃を持つセルフタップねじは多量の切り粉を発生したが、特許文献1に示した断面形状がおむすび形状のセルフタップねじの切り粉の発生量はそれよりも少なかった。また本発明品はさらに少なく、特に実用上問題となる締付け時の切り粉発生量はごく僅かであった。

[0026] [表1]

下穴径	特許文献1		特許文献2		本発明品	
	ゆるめ時	締付け時	ゆるめ時	締付け時	ゆるめ時	締付け時
5.33mm	8	5	10	4	7	3
5.48mm	7	1	9	3	7	1
5.63mm	8	1	10	3	6	1

[0027] 上記した第1の実施形態においては、軸部2と縮径部3に形成されたおねじのねじ山角度は従来通りの 60° であるが、第2の実施形態においては、ねじ山角度 β を図8に示すように $15^{\circ} \sim 45^{\circ}$ とした。このようにねじ山角度 β を小さくすると、先端がシャープになるためねじ込みトルクが低下す

るとともに、発生する切り粉量を減少することができる。

[0028] 以上に説明したように、本発明の軟質金属用セルフタップねじは、ねじ込みトルクが低く、最大軸力は高く、熱影響などによる軸力低下が少なく、安価に製造することができ、しかも切り粉の発生量を抑制できるなどの顕著な作用効果を有するものである。

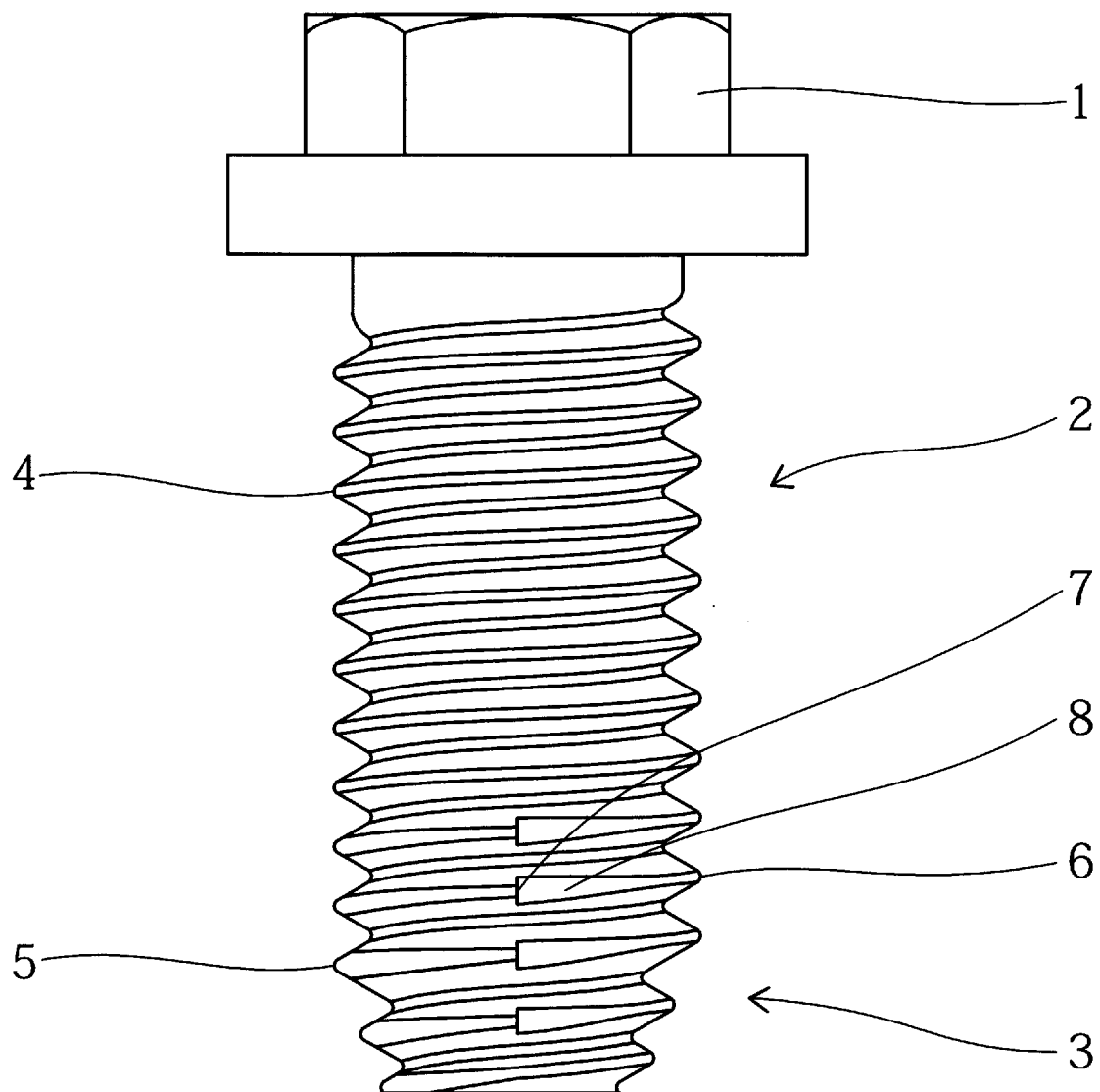
符号の説明

- [0029]
- 1 頭部
 - 2 軸部
 - 3 縮径部
 - 4 ねじ山部
 - 5 ねじ山部
 - 6 最大径部
 - 7 段差部
 - 8 変径部
 - 9 間隙
 - 10 切刃
 - 11 軟質金属
 - 12 下穴

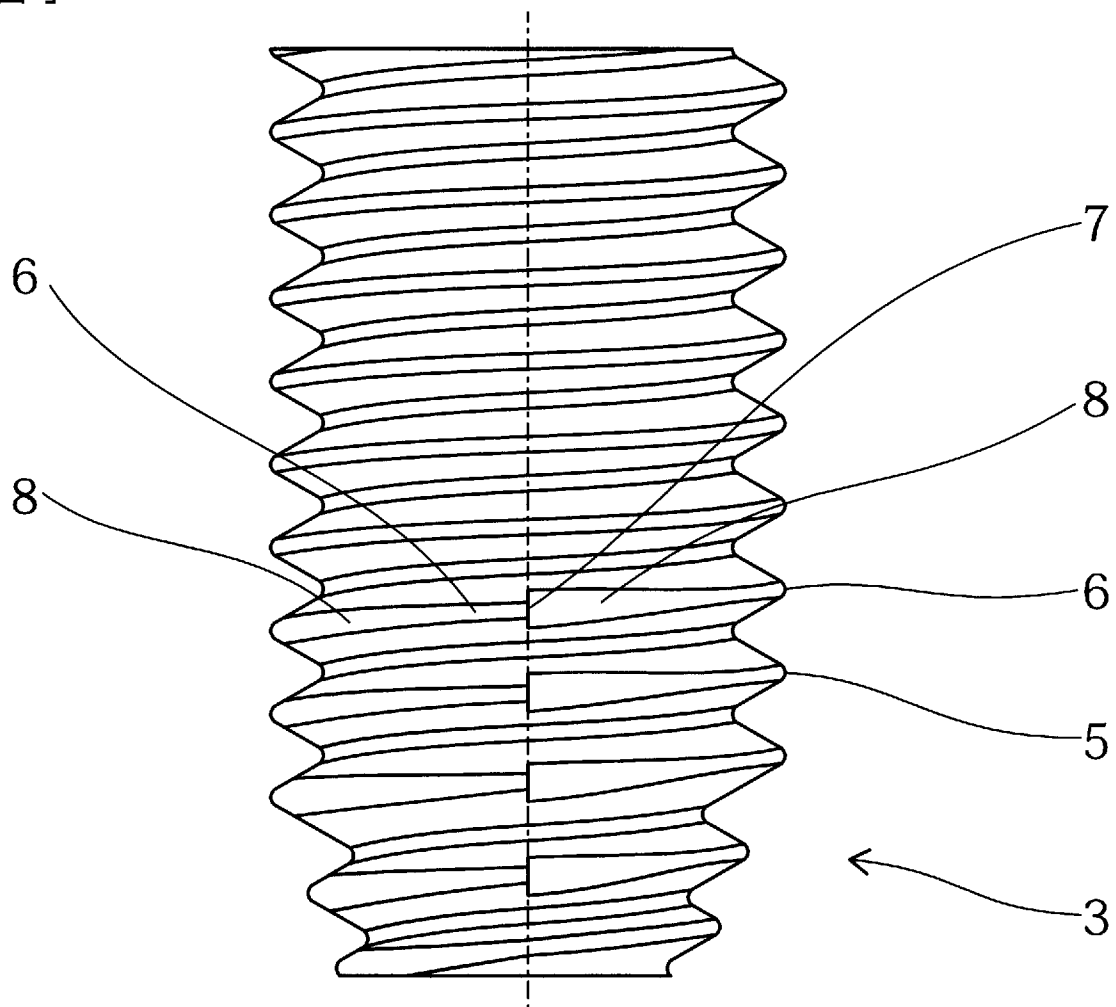
請求の範囲

- [請求項1] 軸部の先端にテーパ状の縮径部を備え、この縮径部を軟質金属に形成された下穴に挿入してねじ込むことにより下穴にめねじを形成して行くセルフタップねじであって、
- 軸部と縮径部には同一ピッチのおねじが連続的に形成されており、
- 縮径部のおねじのねじ山部には、ねじ込み回転時に後側となる位置に段差部を持つ最大径部と、この段差部から隣接する最大径部に向かって徐々に径を増加させた変径部とを、複数組形成したことを特徴とする軟質金属用セルフタップねじ。
- [請求項2] 変径部の最小径が、その位置におけるおねじのねじ山高さの30～80%の範囲にあることを特徴とする請求項1に記載の軟質金属用セルフタップねじ。
- [請求項3] 前記複数組の組数が3～8であることを特徴とする請求項1に記載の軟質金属用セルフタップねじ。
- [請求項4] おねじのねじ山角を 15° ～ 45° としたことを特徴とする請求項1に記載の軟質金属用セルフタップねじ。

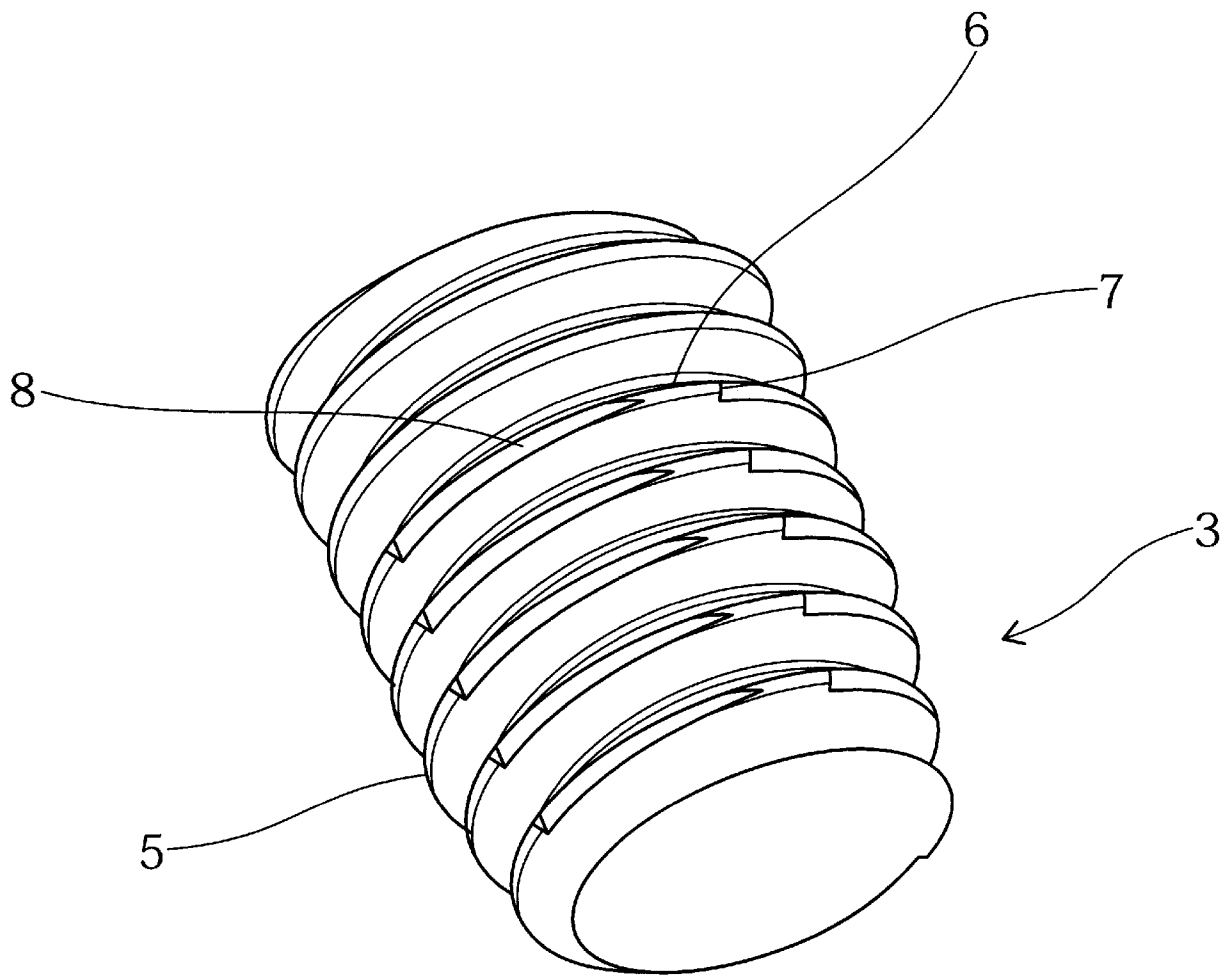
[図1]



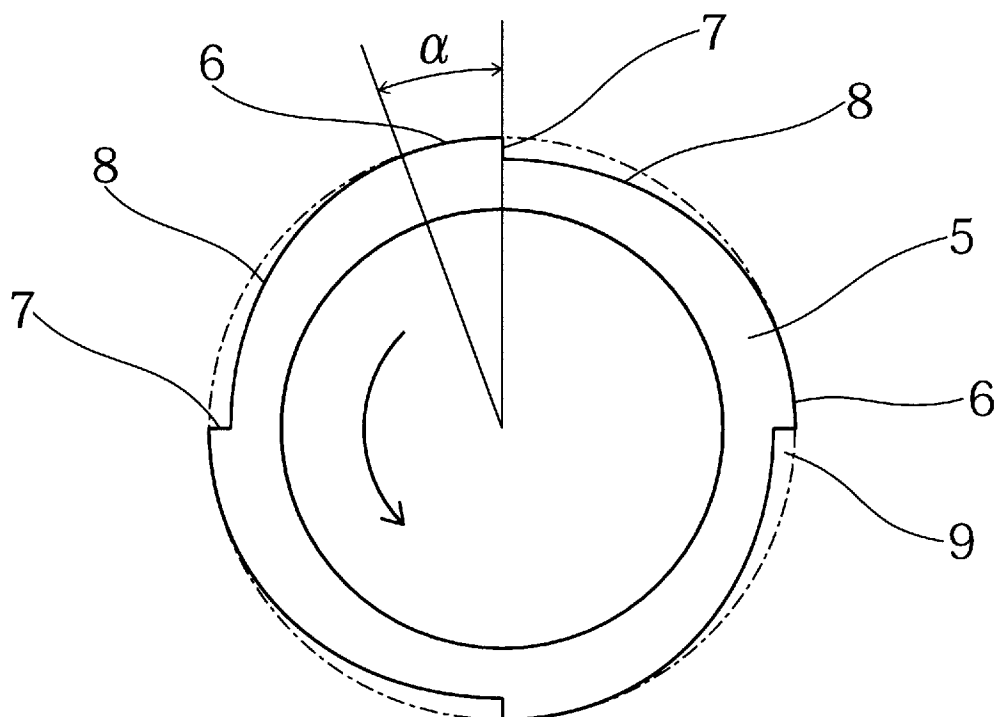
[図2]



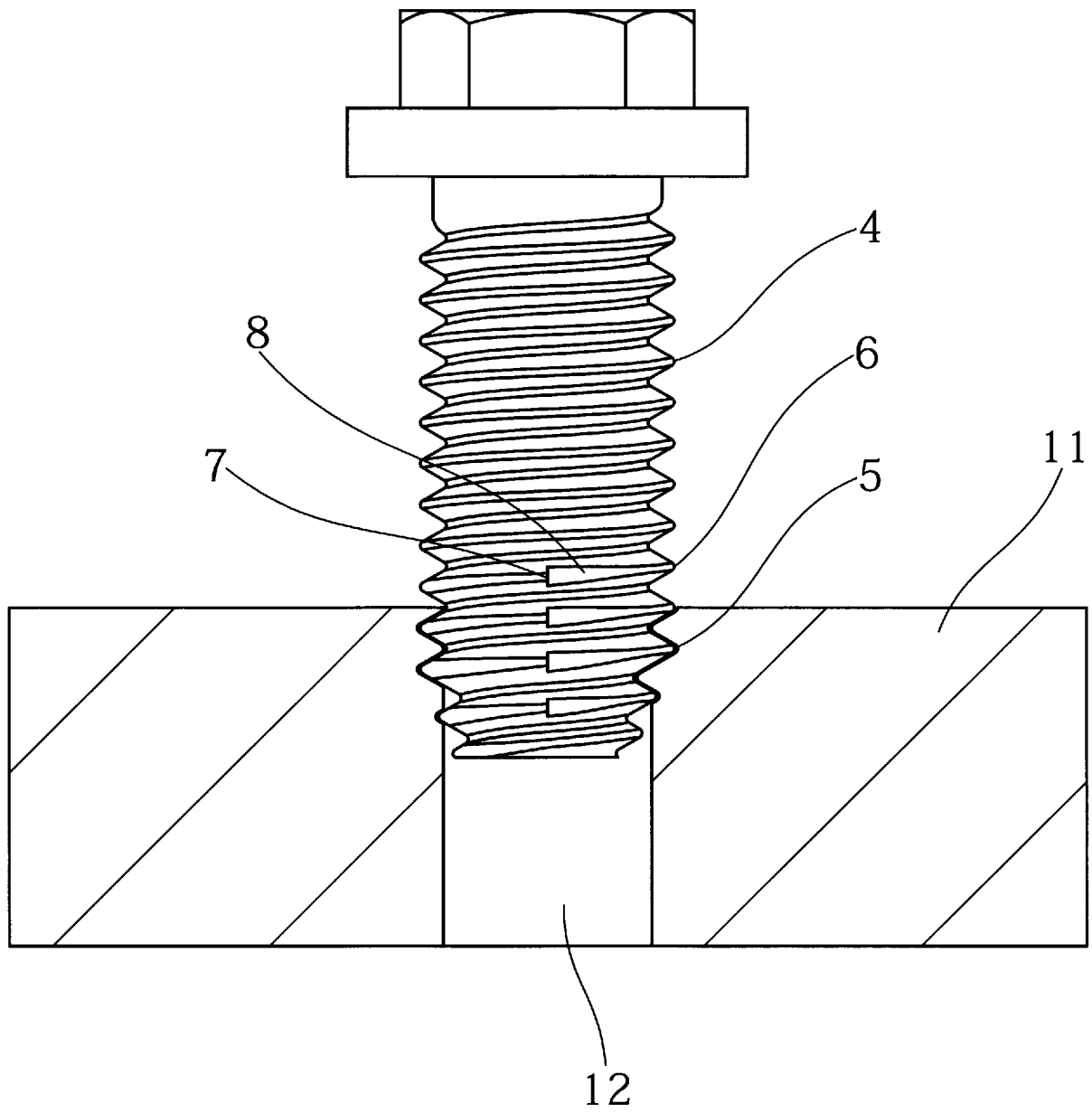
[図3]



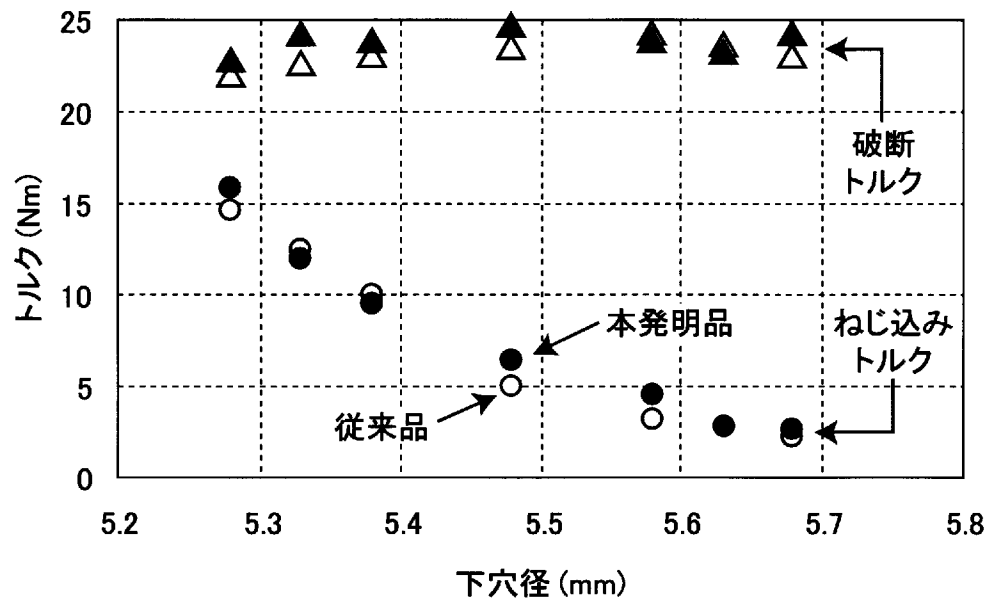
[図4]



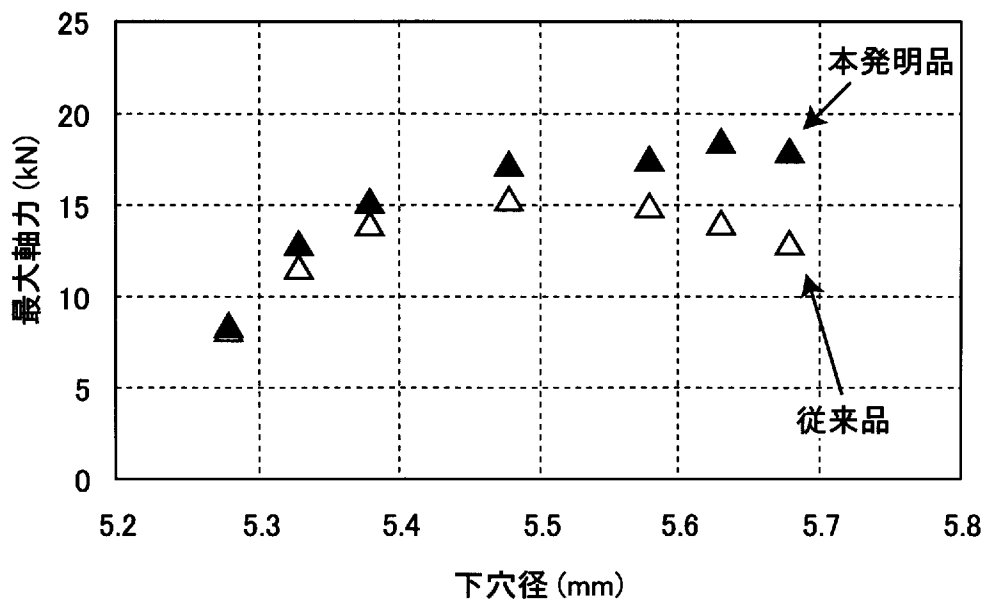
[図5]



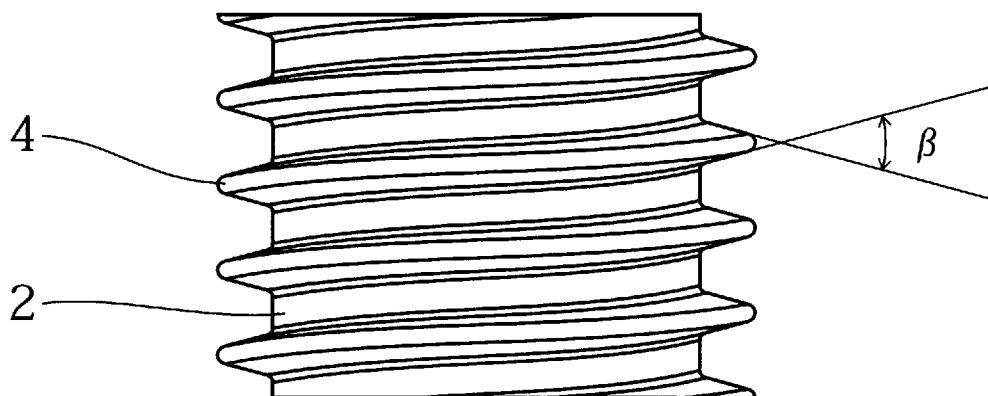
[図6]



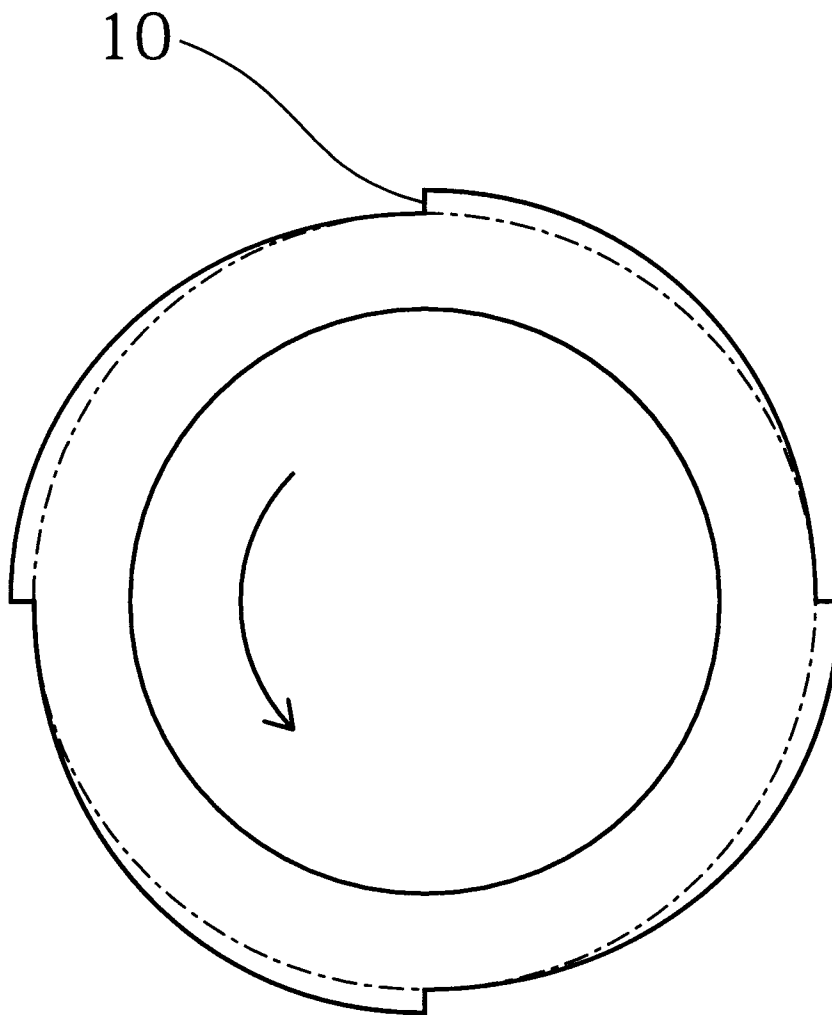
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/050124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F16B25/00(2006.01) i</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) <i>F16B25/00</i>		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <i>Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015</i> <i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015</i>		
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 Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 146666/1983 (Laid-open No. 54823/1985) (Kabushiki Kaisha Komuro Seisakusho), 17 April 1985 (17.04.1985), entire text (Family: none)	1, 3-4 2
Y	JP 50-35567 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 April 1975 (04.04.1975), pages 1 to 3 (Family: none)	2
☒ 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 January 2015 (28.01.15)		Date of mailing of the international search report 10 February 2015 (10.02.15)
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/JP2015/050124

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 10-103321 A (Nitto Seiko Co., Ltd.), 21 April 1998 (21.04.1998), paragraphs [0006] to [0010]; all drawings (Family: none)	1-4
A	JP 2003-222116 A (Honda Motor Co., Ltd.), 08 August 2003 (08.08.2003), paragraphs [0005], [0024] to [0031]; all drawings & US 2003/0143058 A1	1-4
A	JP 2008-95773 A (Topura Co., Ltd.), 24 April 2008 (24.04.2008), paragraphs [0006] to [0017]; all drawings (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F16B25/00(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（I P C）） Int.Cl. F16B25/00			
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 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 5 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 5 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 Y	日本国実用新案登録出願58-146666号(日本国実用新案登録出願公開60-54823号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(株式会社粉室製作所) 1985. 04. 17, 全文(ファミリーなし)	1, 3-4 2	
Y	JP 50-35567 A (松下電器産業株式会社) 1975. 04. 04, 第1～3頁(ファミリーなし)	2	
☒ 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 8 . 0 1 . 2 0 1 5		国際調査報告の発送日 1 0 . 0 2 . 2 0 1 5	
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） 塚原 一久 電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 7	3 W 3 9 3 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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 10-103321 A (日東精工株式会社) 1998.04.21, 段落【0006】 －【0010】及び全図 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2003-222116 A (本田技研工業株式会社) 2003.08.08, 段落【0005】、【0024】－【0031】及び全図 & US 2003/0143058 A1	1-4
A	JP 2008-95773 A (株式会社トープラ) 2008.04.24, 段落【0006】 －【0017】及び全図 (ファミリーなし)	1-4