

(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8月30日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/114908 A1

- (51) 国際特許分類:
B21K 1/30 (2006.01) B21J 5/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/053129
- (22) 国際出願日: 2012年2月10日(10.02.2012)
- (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 2011-038974 2011年2月24日(24.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): アイシン・エイ・ダブリュ株式会社(AISIN AW CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 酒巻 弘(SAKAMAKI Hiromu) [JP/JP]; 〒4441192 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダブリュ株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人コスモス特許事務所(COSMOS PATENT OFFICE); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目2番22号 名古屋センタービル別館2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, 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, 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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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).

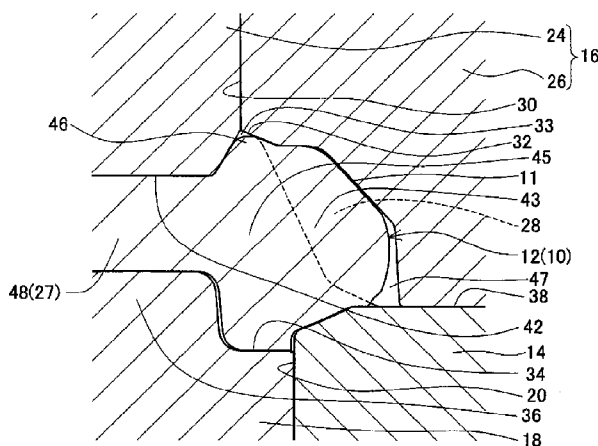
添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING TOOTH PROFILE COMPONENT, DEVICE FOR PRODUCING TOOTH PROFILE COMPONENT, AND TOOTH PROFILE COMPONENT

(54) 発明の名称: 歯形部品の製造方法、歯形部品の製造装置、歯形部品

[図8]



(57) Abstract: A method for producing a tooth profile component, wherein: at the time of forming a tooth profile portion on the outer section of the tooth profile component by applying a load to the central section in the radial direction of a cylindrical raw workpiece while constraining a portion of the outer peripheral surface of the raw workpiece and thereby making the constituent material flow outward, a projection is formed by making the constituent material in the midsection flow toward a recess formed in a shaping die while reducing the constrained region on the outer peripheral surface of the raw workpiece; and when said load is at the maximum thereof, there is a space between the tooth profile portion and the shaping die and also between the projection and the shaping die.

(57) 要約: 歯形部品の製造方法において、円柱状の素材の外周面の一部を拘束しつつ前記素材の径方向の中央部分に対し荷重を加えて構成材料を外側に向かって流動させて外側部分に歯形部を形成する時に、前記素材の外周面の拘束域を減らしつつ、中間部分の構成材料を成型型の窪み部に向かって流動させて突起部を形成し、前記荷重が最大となった時に、前記歯形部と前記成型型との間および前記突起部と前記成型型との間に空間を設けておく。

明 細 書

発明の名称：

歯形部品の製造方法、歯形部品の製造装置、歯形部品

技術分野

[0001] 本発明は、鍛造により傘歯車部などの歯形部を備える歯形部品を製造するための歯形部品の製造方法、歯形部品の製造装置、歯形部品に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、素材に対して鍛造を行うことにより、歯形部を備える歯形部品を製造することが行われている。このような鍛造においては、円柱状の素材の軸方向から素材を圧縮して素材の構成材料を素材の径方向の外側に向かって流動させて、成形型の内部に素材の構成材料を充満させることにより、外周面に歯形部を備える歯形部品を製造する。

[0003] このように素材の軸方向から素材を圧縮すると、まず成形型において素材の径方向の内側部分に素材の構成材料が充満するが、その後、素材の構成材料は素材の径方向の外側に向かって一方向に流動する。そして、更に素材の軸方向から素材を圧縮しようとする、成形型において既に素材の構成材料が充満した部分の面圧が高くなるので、素材に加える荷重（成形荷重）をさらに大きくする必要がある。そのため、成形型への負荷が大きくなるので、成形型の寿命が短くなってしまう。

[0004] ここで、特許文献１には鍛造の技術が開示されている。この特許文献１の技術によれば、リング状素材の外周面を拘束しながらリング状素材を軸方向から加圧機構により加圧し、リング状素材の構成材料を加圧方向に向かって流動させながら成形型の歯形部内に充満させている。そして、さらにリング状素材を軸方向から加圧機構により加圧することにより、成形型の歯形部内に連通する開放空所にリング状素材の構成材料の一部を余肉として押し出している。これにより、一定の圧力下でリング状素材の構成材料を流動させる

ことができ、素材の体積のバラつきによる製品寸法および精度のバラつきを減少できるとしている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開昭57-177845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、特許文献1の技術によれば、リング状素材の構成材料を成型型の歯形部内に充填させた後に、さらにリング状素材を軸方向から加圧機構により加圧しており、成形荷重が大きくなってしまふ。そのため、成型型への負荷が大きくなり、成型型の寿命が短くなってしまふ。

[0007] そこで、本発明は上記した問題点を解決するためになされたものであり、成型型の寿命の向上を図ることができる歯形部品の製造方法、歯形部品の製造装置、歯形部品を提供すること、を課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するためになされた本発明の一態様は、円柱状の素材をもとに成型型を用いて製造する歯形部品の製造方法において、前記素材の外周面の一部を拘束しつつ前記素材の径方向の中央部分に対し前記素材の軸方向に向かって荷重を加えて前記素材の構成材料を前記径方向の外側に向かって流動させて前記素材の径方向の外側部分に歯形部を形成する時に、前記素材の外周面の拘束域を減らしつつ、前記中央部分と前記外側部分との間の中間部分の前記素材の構成材料を前記成型型の窪み部に向かって前記軸方向に流動させて突起部を形成し、前記荷重が最大となった時に、前記歯形部と前記成型型との間および前記突起部と前記成型型との間に空間を設けておくこと、を特徴とする。

[0009] この態様によれば、素材の軸方向に向かって加える荷重が最も大きくなり歯形部を形成し終えた時に、成型型と素材との間に空間を設けており、成形

型に素材の構成材料を充満させていない。これにより、この空間内に素材の構成材料が流れる余地を持たせている。そのため、閉塞鍛造のように、成形荷重が極端に大きくなることを防止できる。したがって、成形型への負荷を抑制できるので、当該成形型の寿命を向上させることができる。

[0010] また、素材の構成材料を、径方向の外側に向かう方向と成形型の窪み部に向かう方向の2つの方向に流動させるので、成形荷重の低減効果を得ることができる。そのため、成形型への負荷を抑制できるので、当該成形型の寿命を向上させることができる。

[0011] 上記の態様においては、前記窪み部の外形は、前記軸方向に向かって小さくなっていること、が好ましい。

[0012] この態様によれば、歯形成型の窪み部に素材の構成材料が流れ難くなるので、歯形部を形成し終えた時に成形型の窪み部に素材が充満せず、素材と成形型との間に空間が設けられ易くなる。そのため、素材の構成材料の流動性に関わらず、成形荷重が極端に大きくなることを防止できる。したがって、素材の構成材料の流動性に関わらず成形型への負荷を抑制できるので、当該成形型の寿命を向上させることができる。

[0013] 上記の態様においては、前記成形型として前記素材の前記外側部分に前記歯形部を形成する歯形成型と前記素材の外周面を拘束する外側拘束型と前記外側拘束型よりも内側に設けられた内側成形型とを使用し、前記歯形成型と前記外側拘束型と前記内側成形型とで前記素材を囲んだ状態で、前記歯形成型と前記外側拘束型とを同期させながら前記内側成形型に対して相対的に前記軸方向に移動させること、が好ましい。

[0014] この態様によれば、歯形成型が配置される方向から歯の形状を張らせながら歯を素材の径方向の内側から外側に向かって形成するようにして、素材の径方向の外側に歯形部を形成することになる。そのため、素材と歯形成型との間に空間を残しつつ素材の成形加工を行うことができる。

[0015] 上記の態様においては、前記歯形部品は、差動装置に使用されるデフピニオンギヤであること、が好ましい。

[0016] この態様によれば、デフピニオンギヤの製造において成形型の寿命が向上するので、製造コストを低減しつつデフピニオンギヤを量産することができる。

[0017] 上記課題を解決するためになされた本発明の他の態様は、円柱状の素材をもとに成形型を用いて製造する歯形部品の製造装置において、前記素材の外周面の一部を拘束しつつ前記素材の径方向の中央部分に対し前記素材の軸方向に向かって荷重を加えて前記素材の構成材料を前記径方向の外側に向かって流動させて前記素材の径方向の外側部分に歯形部を形成する時に、前記素材の外周面の拘束域を減らしつつ、前記中央部分と前記外側部分との間の中間部分の前記素材の構成材料を前記成形型の窪み部に向かって前記軸方向に流動させて突起部を形成し、前記荷重が最大となった時に、前記歯形部と前記成形型との間および前記突起部と前記成形型との間に空間を設けておくこと、を特徴とする。

[0018] この態様によれば、素材の軸方向に向かって加える荷重が最も大きくなり歯形部を形成し終えた時に、素材と成形型との間に空間を設けており、成形型に素材の構成材料を充満させていない。これにより、この空間内に素材の構成材料が流れる余地を持たせている。そのため、閉塞鍛造のように、成形荷重が極端に大きくなることを防止できる。したがって、成形型への負荷を抑制できるので、当該成形型の寿命を向上させることができる。

[0019] 上記課題を解決するためになされた本発明の他の態様は、円柱状の素材をもとに成形型を用いて製造された歯形部品において、前記素材の外周面の一部を拘束しつつ前記素材の径方向の中央部分に対し前記素材の軸方向に向かって荷重を加えて前記素材の構成材料を前記径方向の外側に向かって流動させて前記素材の径方向の外側部分に歯形部を形成する時に、前記素材の外周面の拘束域を減らしつつ、前記中央部分と前記外側部分との間の中間部分の前記素材の構成材料を前記成形型の窪み部に向かって前記軸方向に流動させて突起部を形成し、前記荷重が最大となった時に、前記歯形部と前記成形型

との間および前記素材の前記突起部と前記成形型との間に空間を設けておくことにより製造されたものであって、前記突起部は、前記歯形部に対して前記径方向の内側にて前記軸方向に突出するように形成されていること、を特徴とする。

[0020] この態様によれば、素材の軸方向に向かって加える荷重が最も大きくなり歯形部を形成し終えた時に、素材と成形型との間に空間を設けており、成形型に素材の構成材料を充満させていない。これにより、この空間内に素材の構成材料が流れる余地を持たせている。そのため、閉塞鍛造のように、成形荷重が極端に大きくなることを防止できる。したがって、成形型への負荷を抑制できるので、当該成形型の寿命を向上させることができる。

[0021] また、構成材料を素材の軸方向に流動させることにより形成された突起部は歯形部の径方向の内側（歯形部の内径側端部の内側）に設けるので、歯形部にて他の歯形部品と噛み合わせる際に、歯形部品の機能性に影響を与えない。

発明の効果

[0022] 本発明に係る歯形部品の製造方法、歯形部品の製造装置、歯形部品によれば、成形型の寿命の向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]素材の成形加工前における歯形部品の製造装置の要部構成図である。
[図2]図1における材料逃げ部の周辺の拡大図である。
[図3]素材の成形加工中における歯形部品の製造装置の要部構成図である。
[図4]図3における材料逃げ部の周辺の拡大図である。
[図5]成形加工中における素材の断面図である。
[図6]成形加工中における素材の外観斜視図である。
[図7]素材の成形加工の完了時における歯形部品の製造装置の要部構成図である。
[図8]図7における材料逃げ部の周辺の拡大図である。
[図9]デフピニオンギヤの断面図である。

[図10]デフピニオンギヤの外観斜視図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明を具体化した実施形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本実施例では歯形部品として、例えば、車両における差動装置に使用されるデフピニオンギヤを例に挙げて説明する。なお、差動装置のデフピニオンギヤは、デフケース内において、デフサイドギヤと噛み合う状態でピニオンシャフトにより回転可能に支持されているギヤである。

[0025] [製造装置の説明]

まず、歯形部品の製造装置1について説明する。製造装置1は、鍛造により円柱状の素材10（図1参照）から、傘歯車部11を備えるデフピニオンギヤ12（図10参照）を製造するものである。

[0026] 図1に示すように、製造装置1は、外側拘束型14と歯形成形型16と内側成形型18の各成形型を有する。また、製造装置1は、これらの各成形型の動作を行うための油圧シリンダ等のアクチュエータ（不図示）と、当該アクチュエータの動作を制御する制御装置（不図示）なども有する。なお、図1は、素材10の成形加工前における製造装置1の要部構成図である。

[0027] 外側拘束型14は、円筒状に形成されており、その内周面20の内側に素材10が配置され、さらに内側成形型18が設けられている。そして、外側拘束型14は、素材10の外周面22の外側に設けられ、素材10の成形加工時において素材10の外周面22の一部を拘束する。

[0028] 歯形成形型16は、圧縮部24と歯形成形部26とを備え、円柱状の圧縮部24の外側に円筒状の歯形成形部26が設けられている。圧縮部24は、素材10の径方向の中央に位置する中央部分27に対応する位置に設けられている。そして、歯形成形部26は、下側（外側拘束型14や内側成形型18が設けられる側）に、傘歯の形状を形成した歯形部28を備えている。これにより、後述するように、歯形成形部26は素材10の外側部分43に傘歯車部11を形成する（図9参照）。

[0029] また、図2に示すように、歯形成形部26は、歯形部28の内側、すなわ

ち、圧縮部 24 と歯形部 28 との間（歯形部 28 と歯形成形部 26 の内周面 30 との間）に、材料逃げ部 32 を備えている。材料逃げ部 32 は、上方向（圧縮部 24 により素材 10 に荷重を加える方向とは反対方向）に向かって窪んでおり、外形が上方向に向かって小さくなるように先細りした形状に形成されている。また、材料逃げ部 32 は、歯形成形部 26 の内周面 30 に沿って歯形成形部 26 の周方向に環状に形成されている。なお、図 2 は、図 1 における材料逃げ部 32 の周辺の拡大図である。また、材料逃げ部 32 は、本発明における「窪み部」の一例である。

[0030] 内側成形型 18 は、円柱状に形成され、上側（歯形成形型 16 が設けられる側）の端面 34 に凸部 36 を備えており、外側拘束型 14 の内周面 20 の内側に設けられている。

[0031] [製造方法の説明]

次に、以上のような構成を有する製造装置 1 を使用したデフピニオンギヤ 12 の製造方法について説明する。

[0032] まず、図 1 に示すように、内側成形型 18 の凸部 36 が外側拘束型 14 の上側（歯形成形型 16 が設けられる側）の端面 38 よりも下側に位置する状態で、外側拘束型 14 の内周面 20 の内側において、内側成形型 18 の凸部 36 の上に円柱状の素材 10 を配置する。そして、外側拘束型 14 の端面 38 に歯形成形部 26 を配置し、素材 10 の上側（歯形成形型 16 が設けられる側）の端面 40 に圧縮部 24 を配置するようにして、歯形成形型 16 を配置する。これにより、外側拘束型 14 と歯形成形型 16 と内側成形型 18 の各成形型で囲まれた空間内に、素材 10 を配置する。このとき、素材 10 は、内側成形型 18 の凸部 36 と圧縮部 24 の端面 42 との間で挟まれ、外周面 22 の一部が外側拘束型 14 により拘束される。

[0033] 次に、図 3 に示すように、外側拘束型 14 と歯形成形型 16 とを一体的に（同期させながら）、内側成形型 18 に対して相対的に下方向（内側成形型 18 が設けられている方向）に移動させる。この時、歯形成形型 16 の圧縮部 24 により素材 10 の中

中央部分 27 に対し下方向に向かって荷重を加えて当該中央部分 27 を圧縮して、素材 10 の構成材料を素材 10 の径方向の外側に（図 3 の左右方向に）向かって流動させる。そして、外側拘束型 14 による素材 10 の外周面 22 の拘束域を減らしつつ、素材 10 の外側部分 43 に歯形を形成して傘歯車部 11 を形成していく。

[0034] この時、図 4 に示すように、素材 10 の中央部分 27 と外側部分 43 との間に位置する中間部分 45 における構成材料を材料逃げ部 32 の内部に流動させることにより、素材 10 の構成材料を上方向に流動させる。さらに詳細には、歯形成型 16 の圧縮部 24 により素材 10 の中央部分 27 に対し荷重を加えた方向と反対方向に、素材 10 の構成材料を流動させる。なお、材料逃げ部 32 の内部には空間が残っており、材料逃げ部 32 の内部は素材の構成材料が充満していない。このとき、素材 10 は図 5 と図 6 に示すような形状になる。

[0035] なお、図 3 は素材 10 の成形加工中における製造装置 1 の要部構成図であり、図 4 は図 3 における材料逃げ部 32 の周辺の拡大図である。また、図 5 は成形加工中における素材 10 の断面図であり、図 6 は成形加工中における素材 10 の外観斜視図である。

[0036] このように、素材 10 の成形加工中において、素材 10 の構成材料を材料逃げ部 32 に流れ込ませて逃がしている。そのため、素材 10 の構成材料は径方向だけではなく、軸方向（上方向）に向かって流動する。そのため、歯形成型 16 から素材 10 に加える成形荷重を抑制しながら、素材 10 の成形加工を行うことができる。したがって、外側拘束型 14 や歯形成型 16 や内側成形型 18 の各成形型への負荷を抑制できる。

[0037] また、材料逃げ部 32 の内部には空間が残っており、材料逃げ部 32 の内部は素材の構成材料が充満していないので、その後の素材 10 の成形加工中においても、素材 10 の構成材料は径方向だけではなく、軸方向に向かって流動する。そのため、その後の素材 10 の成形加工中においても、歯形成型 16 から素材 10 に加える成形荷重を抑制できるので、外側拘束型 14 や

歯形成型 16 や内側成型型 18 の各成型型への負荷を抑制できる。

[0038] そして、図 7 に示すように、さらに内側成型型 18 に対して、相対的に外側拘束型 14 と歯形成型 16 とを一体的に下方方向に移動させると、素材 10 がさらに歯形成型 16 により圧縮される。これにより、素材 10 の構成材料が素材 10 の径方向の外側に向かって（図 7 の左右方向に向かって）にさらに流動する。そして、歯形成型 16 の歯形部 28 に素材 10 の構成材料が流れ込んで素材 10 の外側部分 43 に傘歯が形成され、素材 10 の成形加工が完了する。これにより、図 9 と図 10 に示すように、回転対称形状に形成され、傘歯車部 11 を備えるデフピニオンギヤ 12 を製造することができる。

[0039] なお、素材 10 の成形加工が完了する時には、外側拘束型 14 と歯形成型 16 とが最も下方方向の位置に移動し、成形荷重が最も大きくなる。また、素材 10 の成形加工が完了した時には、デフピニオンギヤ 12（素材 10）には、内側端面 44 から上方方向（歯形成型 16 の圧縮部 24 により素材 10 に荷重を加えた方向とは反対方向）に突出した突起部 46 が形成されている。

[0040] 図 8 に示すように、素材 10 の成形加工が完了した時には、歯形成型 16 の材料逃げ部 32 に素材 10 の構成材料が充満しておらず、突起部 46（素材 10 の中間部分 45）と歯形成型 16 との間に空間 33 を設けておく。また、傘歯車部 11 と歯形成型 16 との間にも空間 47 を設けておく。これにより、この空間 33、47 内に素材 10 の構成材料が流れる余地を持たせている。そのため、素材 10 の成形加工の完了時に、成形荷重が極端に大きくなることを防止できる。

[0041] また、突起部 46 は、図 9 や図 10 に示すように、傘歯車部 11 に対して径方向の内側にて形成される。そのため、この突起部 46 は、噛み合わせる相手部品（デフサンギヤ）などと干渉しない部分に形成されることになり、差動装置に使用されるデフピニオンギヤ 12 の機能性に影響を与えない。

[0042] なお、図 7 は素材 10 の成形加工の完了時における製造装置 1 の要部構成

図であり、図 8 は図 7 における材料逃げ部 3 2 の周辺の拡大図である。また、図 9 はデフピニオンギヤ 1 2 の断面図であり、図 1 0 はデフピニオンギヤ 1 2 の外観斜視図である。

[0043] なお、以上のように製造されたデフピニオンギヤ 1 2 に対し、その中央部分 4 8 (図 9 と図 1 0 参照) に軸方向 (図 9 の上下方向) に穴加工などの追加加工を行って、デフピニオンシャフト (不図示) を挿入するための軸穴を形成する。

[0044] [本実施例の効果の説明]

本実施例によれば、素材 1 0 の軸方向に向かって加える成形荷重が最も大きくなり傘歯車部 1 1 を形成し終えた時に成型型に素材 1 0 の構成材料が充填しておらず、傘歯車部 1 1 と歯形成型 1 6 との間および突起部 4 6 (素材 1 0 の中間部分 4 5) と歯形成型 1 6 との間に空間 3 3, 4 7 を設けておく。これにより、この空間 3 3, 4 7 内に素材 1 0 の構成材料が流れる余地を持たせている。そのため、閉塞鍛造のように、成形荷重が極端に大きくなることを防止できる。したがって、外側拘束型 1 4 や歯形成型 1 6 や内側成型型 1 8 の各成型型への負荷を抑制できるので、当該各成型型の寿命を向上させることができる。なお、実験評価の結果、例えば、成形荷重が約 1 0 % 低減し、成型型の寿命が 1. 2 倍になる効果を得ることができた。

[0045] また、材料逃げ部 3 2 の外形は、軸方向に向かって小さくなっているため、材料逃げ部 3 2 に素材 1 0 の構成材料が流れ難くなる。そのため、傘歯車部 1 1 を形成し終えた時に材料逃げ部 3 2 に素材 1 0 が充填せず、素材 1 0 と歯形成型 1 6 との間に空間 3 3 が設けられ易くなる。したがって、素材 1 0 の構成材料の流動性に関わらず、成形荷重が極端に大きくなることを防止できる。ゆえに、素材 1 0 の構成材料の流動性に関わらず外側拘束型 1 4 や歯形成型 1 6 や内側成型型 1 8 の各成型型への負荷を抑制できるので、当該各成型型の寿命を向上させることができる。

[0046] また、外側拘束型 1 4 と歯形成型 1 6 とを同期させながら下方向に移動させるので、歯形成型 1 6 が配置される方向から歯の形状を張らせながら

歯を素材 10 の径方向の内側から外側に向かって形成するようにして、素材 10 の外側部分 43 に傘歯車部 11 を形成する。そのため、傘歯車部 11 と歯形成形型 16 との間および突起部 46 と歯形成形型 16 との間において、確実に空間 33、47 を残しながら素材 10 の成形加工を行うことができる。

[0047] また、デフピニオンギヤ 12 の製造において各成形型の寿命が向上するので、製造コストを低減しつつデフピニオンギヤ 12 を量産することができる。

[0048] なお、上記した実施の形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能であることはもちろんである。

符号の説明

- [0049]
- 1 製造装置
 - 10 素材
 - 11 傘歯車部
 - 12 デフピニオンギヤ
 - 14 外側拘束型
 - 16 歯形成形型
 - 18 内側成形型
 - 22 (素材の) 外周面
 - 24 圧縮部
 - 26 歯形成形部
 - 27 (素材の) 中央部分
 - 28 (歯形成形部の) 歯形部
 - 32 材料逃げ部
 - 33 空間
 - 43 (素材の) 外側部分
 - 45 (素材の) 中間部分

- 4 6 (デフピニオンギヤの) 突起部
- 4 7 空間
- 4 8 (デフピニオンギヤの) 中央部分

請求の範囲

- [請求項1] 円柱状の素材をもとに成形型を用いて製造する歯形部品の製造方法において、
- 前記素材の外周面の一部を拘束しつつ前記素材の径方向の中央部分に対し前記素材の軸方向に向かって荷重を加えて前記素材の構成材料を前記径方向の外側に向かって流動させて前記素材の径方向の外側部分に歯形部を形成する時に、前記素材の外周面の拘束域を減らしつつ、前記中央部分と前記外側部分との間の中間部分の前記素材の構成材料を前記成形型の窪み部に向かって前記軸方向に流動させて突起部を形成し、
- 前記荷重が最大となった時に、前記歯形部と前記成形型との間および前記突起部と前記成形型との間に空間を設けておくこと、
- を特徴とする歯形部品の製造方法。
- [請求項2] 請求項1の歯形部品の製造方法において、
- 前記窪み部の外形は、前記軸方向に向かって小さくなっていること、
- を特徴とする歯形部品の製造方法。
- [請求項3] 請求項1または2の歯形部品の製造方法において、
- 前記成形型として前記素材の前記外側部分に前記歯形部を形成する歯形成形型と前記素材の外周面を拘束する外側拘束型と前記外側拘束型よりも内側に設けられた内側成形型とを使用し、
- 前記歯形成形型と前記外側拘束型と前記内側成形型とで前記素材を囲んだ状態で、前記歯形成形型と前記外側拘束型とを同期させながら前記内側成形型に対して相対的に前記軸方向に移動させること、
- を特徴とする歯形部品の製造方法。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれか1つの歯形部品の製造方法において、
- 前記歯形部品は、差動装置に使用されるデフピニオンギヤであること、

を特徴とする歯形部品の製造方法。

[請求項5]

円柱状の素材をもとに成形型を用いて製造する歯形部品の製造装置において、

前記素材の外周面の一部を拘束しつつ前記素材の径方向の中央部分に対し前記素材の軸方向に向かって荷重を加えて前記素材の構成材料を前記径方向の外側に向かって流動させて前記素材の径方向の外側部分に歯形部を形成する時に、前記素材の外周面の拘束域を減らしつつ、前記中央部分と前記外側部分との間の中間部分の前記素材の構成材料を前記成形型の窪み部に向かって前記軸方向に流動させて突起部を形成し、

前記荷重が最大となった時に、前記歯形部と前記成形型との間および前記突起部と前記成形型との間に空間を設けておくこと、

を特徴とする歯形部品の製造装置。

[請求項6]

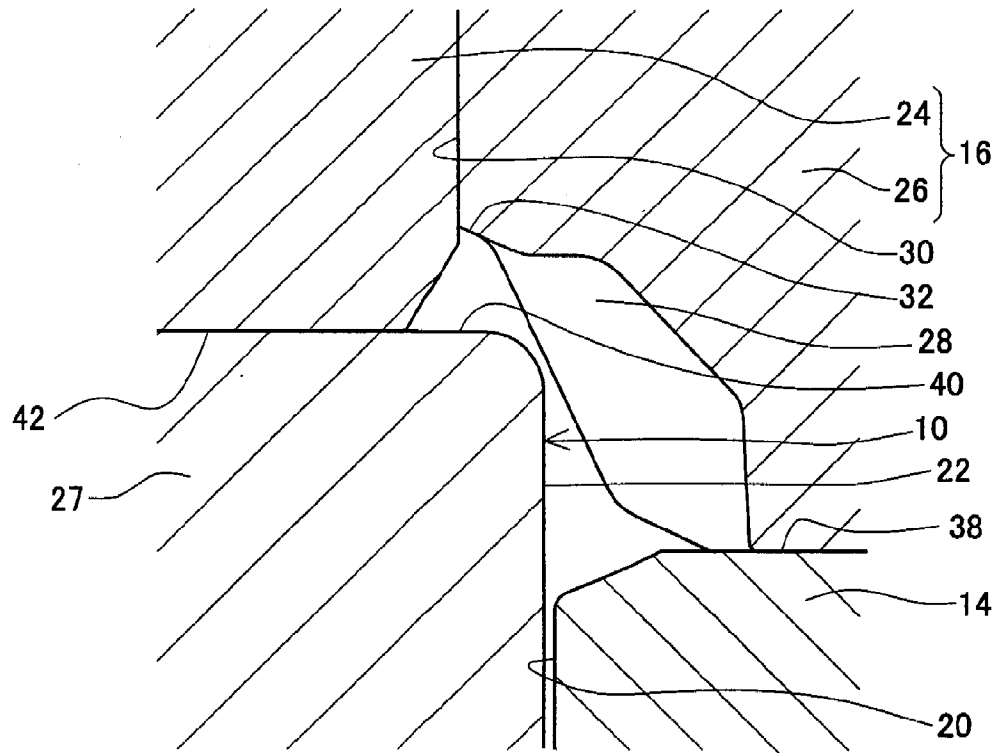
円柱状の素材をもとに成形型を用いて製造された歯形部品において、

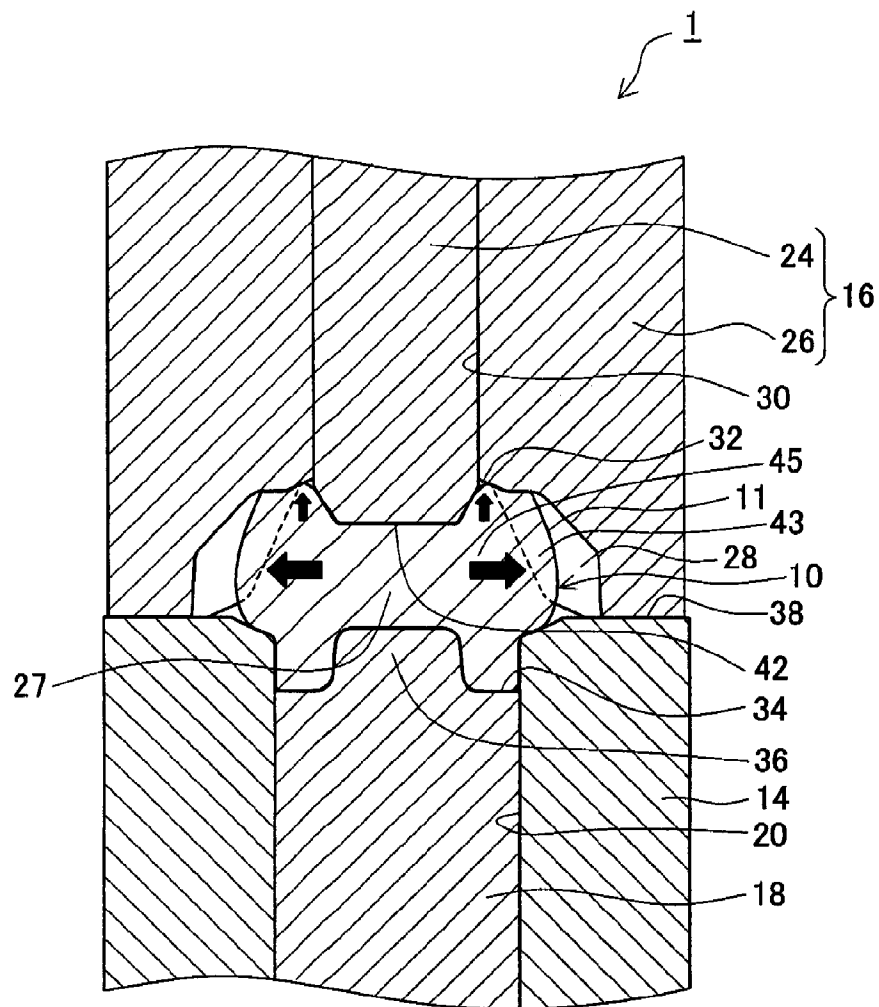
前記素材の外周面の一部を拘束しつつ前記素材の径方向の中央部分に対し前記素材の軸方向に向かって荷重を加えて前記素材の構成材料を前記径方向の外側に向かって流動させて前記素材の径方向の外側部分に歯形部を形成する時に、前記素材の外周面の拘束域を減らしつつ、前記中央部分と前記外側部分との間の中間部分の前記素材の構成材料を前記成形型の窪み部に向かって前記軸方向に流動させて突起部を形成し、前記荷重が最大となった時に、前記歯形部と前記成形型との間および前記素材の前記突起部と前記成形型の窪み部との間に空間を設けておくことにより製造されたものであって、

前記突起部は、前記歯形部に対して前記径方向の内側にて前記軸方向に突出するように形成されていること、

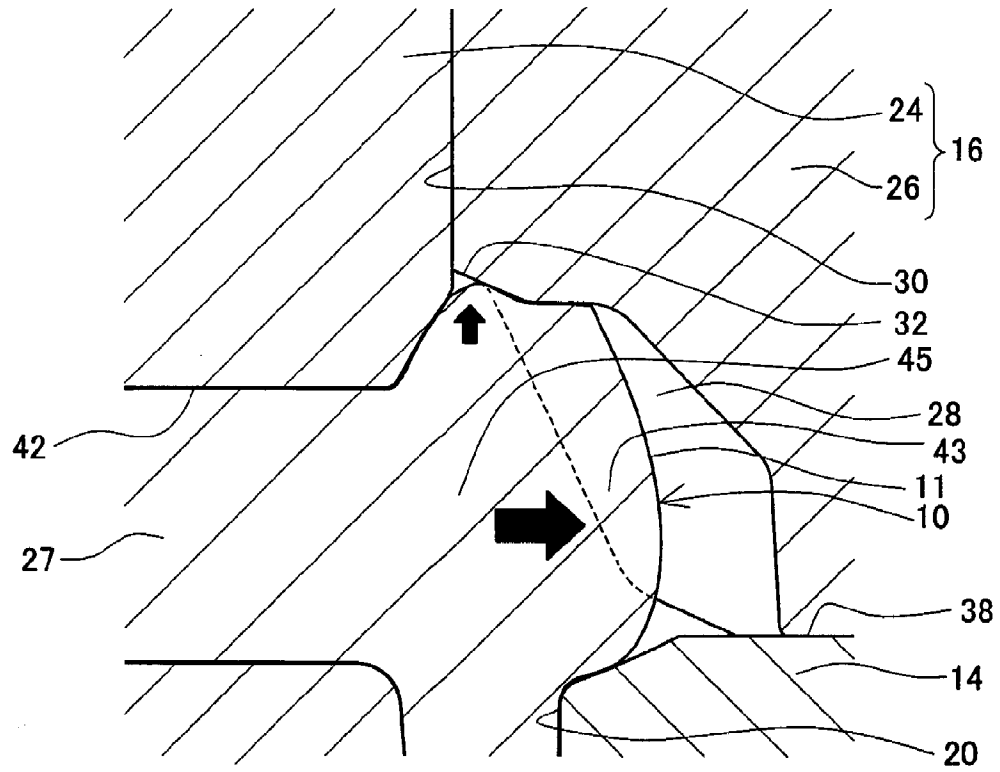
を特徴とする歯形部品。

[図2]

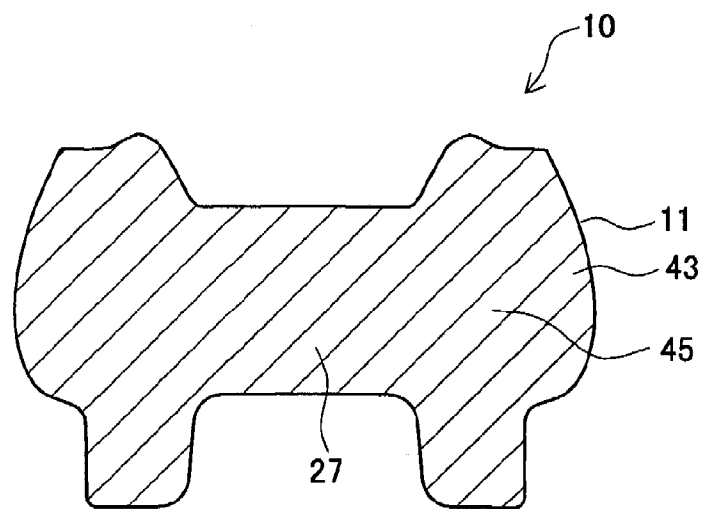




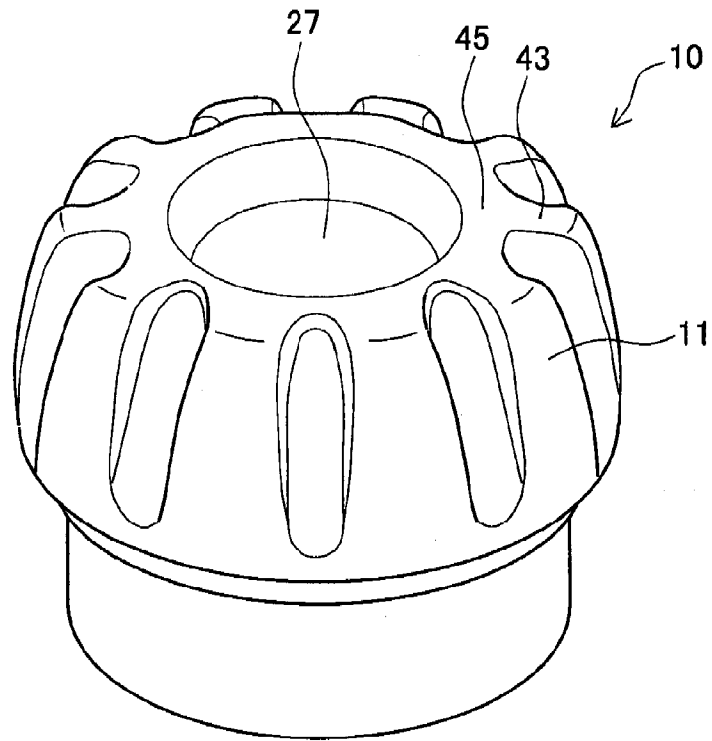
[図4]



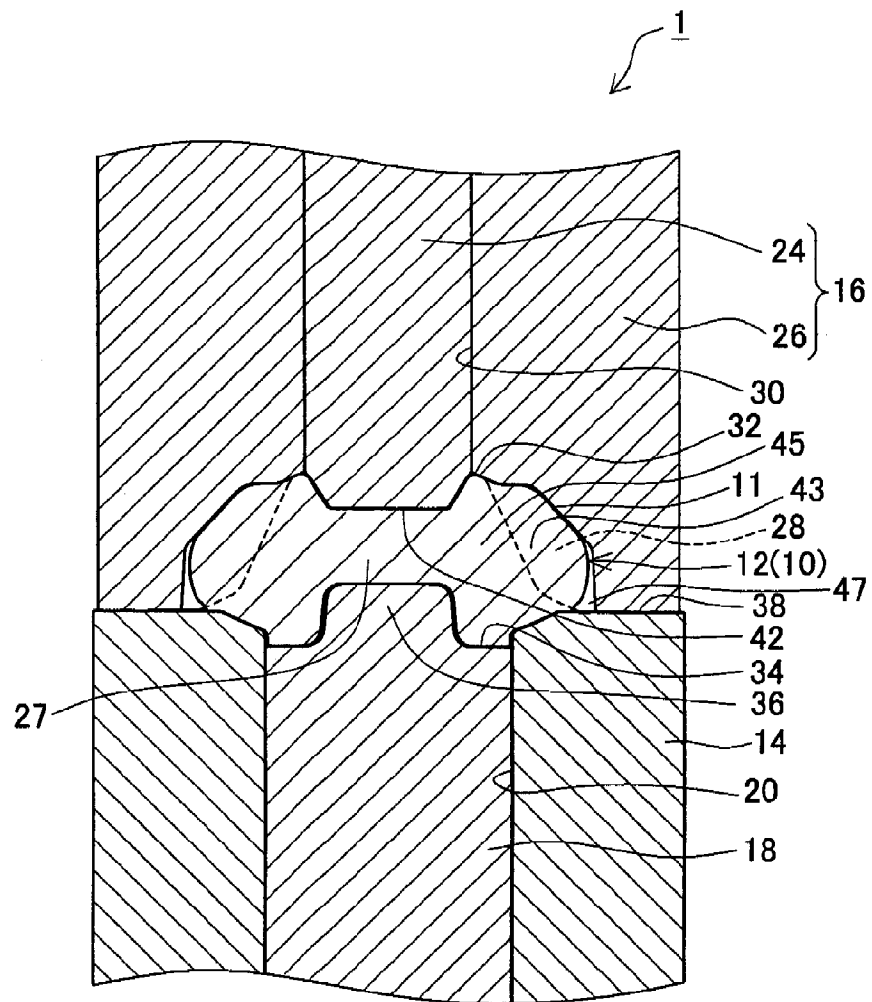
[図5]



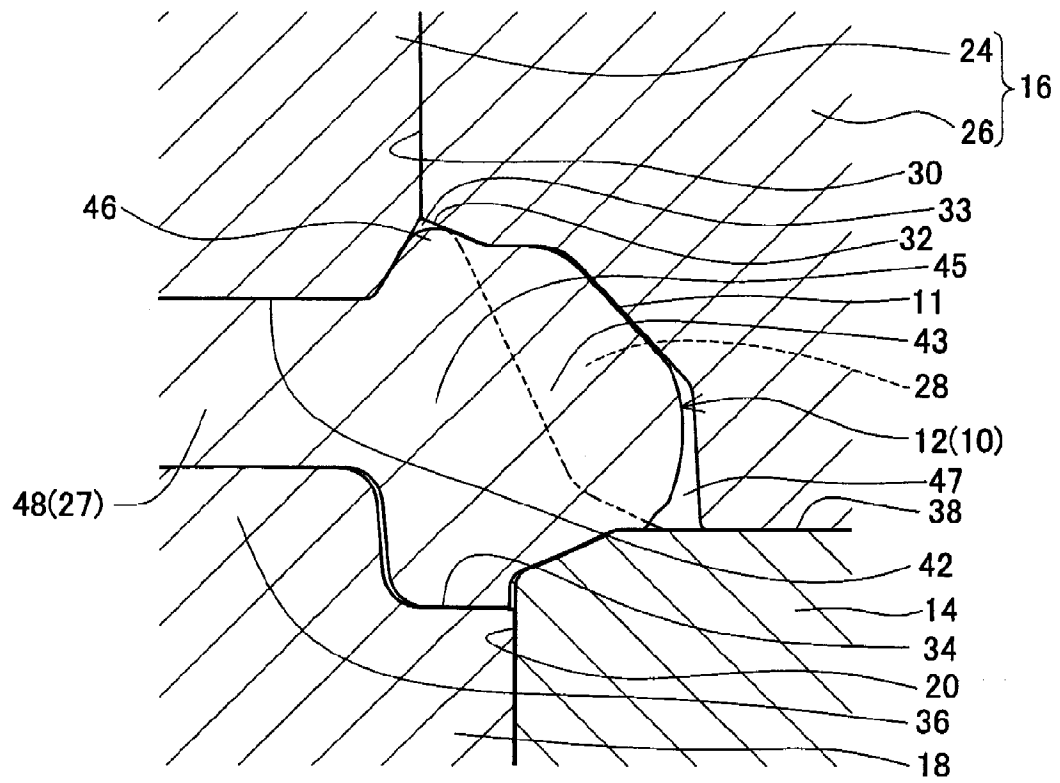
[図6]



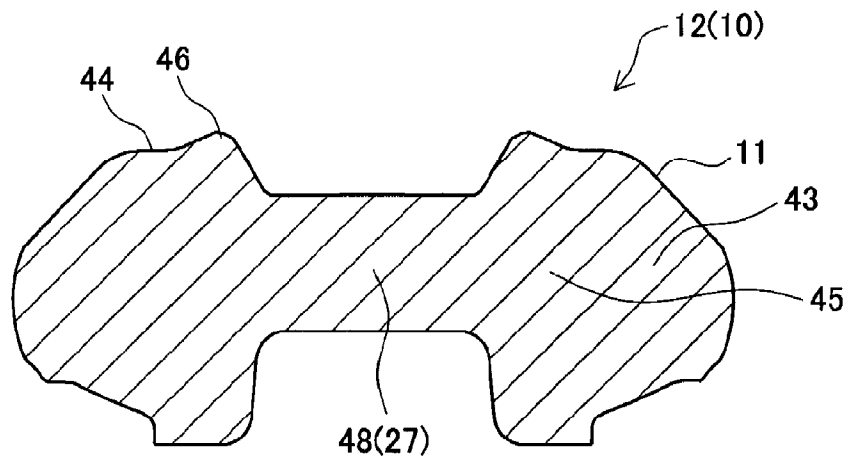
[図7]



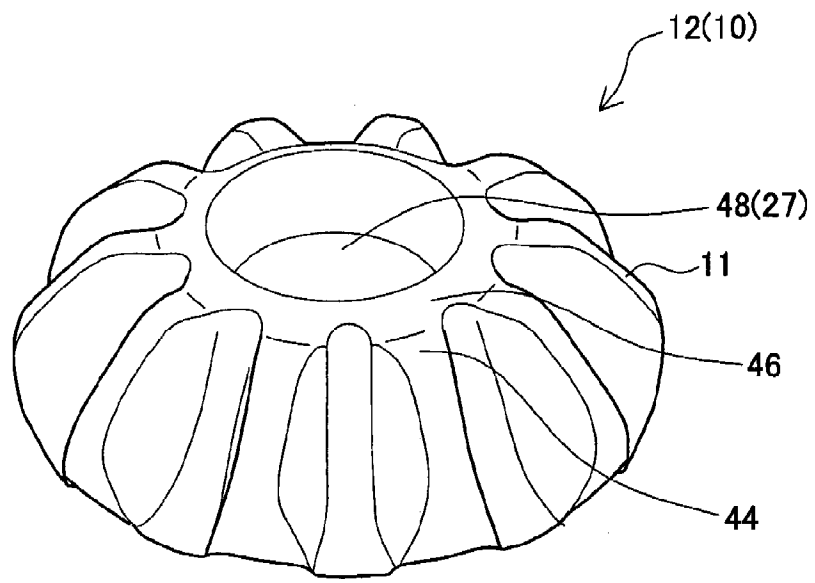
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/053129

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21K1/30(2006.01) i, B21J5/08(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)

B21K1/30, B21J5/08

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 61-162236 A (Musashi Seimitsu Industry Co., Ltd.), 22 July 1986 (22.07.1986), entire text (Family: none)	1-6
Y	JP 2007-509761 A (Bishop Innovation Ltd.), 19 April 2007 (19.04.2007), paragraphs [0018], [0047] to [0050]; fig. 5 & US 2007/0125148 A1 & EP 1684928 A & WO 2005/044482 A1 & AU 2004287509 A	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
16 April, 2012 (16.04.12)

Date of mailing of the international search report
01 May, 2012 (01.05.12)

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. B21K1/30(2006.01)i, B21J5/08(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. B21K1/30, B21J5/08

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 61-162236 A (武蔵精密工業株式会社) 1986.07.22, 文献全体 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 2007-509761 A (ビショップ イノベーション リミテッド) 2007.04.19, 段落【0018】、【0047】 - 【0050】、図5 & US 2007/0125148 A1 & EP 1684928 A & WO 2005/044482 A1 & AU 2004287509 A	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

1 6 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 5 . 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)

宇田川 辰郎

3 P

3 7 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 4