

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6292952号
(P6292952)

(45) 発行日 平成30年3月14日(2018.3.14)

(24) 登録日 平成30年2月23日(2018.2.23)

(51) Int.Cl.		F I			
B 2 1 K	1/30	(2006.01)	B 2 1 K	1/30	C
B 2 1 J	5/06	(2006.01)	B 2 1 J	5/06	C
B 2 1 J	5/02	(2006.01)	B 2 1 J	5/02	A

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2014-78686 (P2014-78686)	(73) 特許権者	000238360
(22) 出願日	平成26年4月7日(2014.4.7)		武蔵精密工業株式会社
(65) 公開番号	特開2015-199082 (P2015-199082A)		愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5
(43) 公開日	平成27年11月12日(2015.11.12)	(74) 代理人	100067356
審査請求日	平成28年12月15日(2016.12.15)		弁理士 下田 容一郎
		(74) 代理人	100160004
			弁理士 下田 憲雅
		(74) 代理人	100120558
			弁理士 住吉 勝彦
		(74) 代理人	100148909
			弁理士 瀧澤 匡則
		(74) 代理人	100161355
			弁理士 野崎 俊剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 サイジング方法及びサイジング装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粗成形部を有する一次成形品を加工対象として、前記粗成形部にサイジングを施して二次成形品を得るサイジング方法であって、

前記粗成形部にサイジングを施すサイジング部を有する上型と、余剰肉を流動させる流動通路を有する下型とを準備する金型準備工程と、

前記上型と前記下型を閉塞することにより形成される成形空間に前記一次成形品をセットする一次成形品セット工程と、

前記上型と前記下型との間の成形空間を保持しつつパンチを押し込むことで、前記サイジング部で前記粗成形部にサイジングを施しつつ、狭まった成形空間から溢れた余剰肉を前記流動通路へ流出させることで前記二次成形品を得るサイジング・肉流出工程とからなり、

前記流動通路は、軸方向の所定距離にわたって一定の内径寸法を有する環状空間であり、

前記所定距離は、前記サイジング・肉流出工程の後においても隙間が残る大きさに設定されているサイジング方法。

【請求項2】

前記二次成形品はギヤであり、前記粗成形部は歯であると共に軸方向に延びる軸部を備えている請求項1記載のサイジング方法。

【請求項3】

前記ギヤは、ベベルギヤであって、前記歯は、かさ歯であり、前記軸部は中空穴を備えている請求項 2 記載のサイジング方法。

【請求項 4】

上型と下型を閉塞することにより形成される成形空間内に、一次成形品を配置し、この一次成形品に備えられる粗成形部をサイジングして二次成形品を得るサイジング装置であって、

前記上型に前記粗成形部をサイジングするサイジング部を有し、前記下型に余剰肉を流動させる流動通路を有してあり、

前記流動通路は、軸方向の所定距離にわたって一定の内径寸法を有する環状空間であり

前記所定距離は、前記余剰肉を流動させた後においても隙間が残る大きさに設定されているサイジング装置。

【請求項 5】

前記下型は、貫通穴を有する下ダイと、この下ダイを前記上型に向かって付勢する付勢機構と、前記貫通穴の穴径より小さな外径であって前記貫通穴に収納されるパンチとを有し、このパンチの外周面と前記貫通穴の内周面の間に前記流動通路を有してあり、

前記一次成形品は、前記粗成形部から突出する軸部を備え、前記粗成形部が前記空間に配置され、前記軸部が前記貫通穴内に配置されるものであって、

前記パンチに対して前記下ダイ、前記上型、前記一次成形品を一体で押し下げることにより、前記パンチにより、前記軸部に中空穴を形成する請求項 4 記載のサイジング装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一次成形品の粗成形部にサイジングを施して二次成形品を得るサイジング技術に関する。

【背景技術】

【0002】

ギヤなど、精度が要求される鍛造品には、仕上げ加工としてサイジングが行われる場合がある。この種のサイジングは密閉金型内で行うのが一般的である（例えば、特許文献 1（図 3）参照。）。

【0003】

特許文献 1 の段落番号 [0 0 2 0] に（プレスによる押圧サイジング加工）が説明されている。すなわち、特許文献 1 の図 3 において、（ 5 0 ）（括弧付き数字は、特許文献 1 に記載された符号を示す。以下同様）は、ヘリカルギヤダイスであり、（ 5 1 ）はヘリカルギヤダイス（ 5 0 ）に備えられる内歯であり、（ 5 2 ）と（ 5 3 ）はヘリカルパンチである。ヘリカルギヤダイス（ 5 0 ）と上のヘリカルパンチ（ 5 2 ）と下のヘリカルパンチ（ 5 3 ）とで形成される密閉空間にギヤ（ 5 6 ）を置き、上のヘリカルパンチ（ 5 2 ）を下降しつつ下のヘリカルパンチ（ 5 3 ）を上昇させることで、ギヤ（ 5 6 ）の歯をより好ましい形状にする。このような仕上げ法がサイジングと呼ばれる。

【0004】

サイジングの良否がギヤの寿命に強く影響する。寿命を延ばすためには、ギヤなどの機械部品の高寿命化及び高精度化が求められる中、ギヤ（ 5 6 ）の歯を、より好ましい形状に上げることができるサイジング技術が求められている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開平 9 - 1 0 8 8 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

10

20

30

40

50

本発明は、機械部品の粗成形部を、より高い精度で仕上げることができるサイジング技術提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明者らは、パンチ圧を変更するなど種々の実験を繰り返したが、成形面（サイジング面）の面粗度が思った程には良くなることが分かった。そのため、高い精度を得るに至らなかった。

そこで、実験装置を見直し、金型内面に向かう方向とは異なる方向へ、敢えて肉を流動（分流）させることを試みた。結果、面粗度が良くなった。分流により、肉の流動が促され、材料が金型内面に向かって、より積極的に盛り上がり、密閉空間で単に圧縮するよりは、格段に面粗度が向上したと推測される。この知見に基づいて完成した発明は次のとおりである。

【0008】

請求項1に係る発明は、粗成形部を有する一次成形品を加工対象として、前記粗成形部にサイジングを施して二次成形品を得るサイジング方法であって、

前記粗成形部にサイジングを施すサイジング部を有する上型と、余剰肉を流動させる流動通路を有する下型とを準備する金型準備工程と、

前記上型と前記下型を閉塞することにより形成される成形空間に前記一次成形品をセットする一次成形品セット工程と、

前記上型と前記下型との間の成形空間を保持しつつパンチを押し込むことで、前記サイジング部で前記粗成形部にサイジングを施しつつ、狭まった成形空間から溢れた余剰肉を前記流動通路へ流出させることで前記二次成形品を得るサイジング・肉流出工程とからなり、

前記流動通路は、軸方向の所定距離にわたって一定の内径寸法を有する環状空間であり、

前記所定距離は、前記サイジング・肉流出工程の後においても隙間が残る大きさに設定されている。

【0009】

請求項2に係る発明では、二次成形品はギヤであり、粗成形部は歯であると共に軸方向に延びる軸部を備えている。

【0010】

請求項3に係る発明では、ギヤは、ベベルギヤであって、歯はかさ歯であり、軸部は中空穴を備えている。

【0011】

請求項4に係る発明は、上型と下型を閉塞することにより形成される成形空間内に、一次成形品を配置し、この一次成形品に備えられる粗成形部をサイジングして二次成形品を得るサイジング装置であって、

前記上型に前記粗成形部をサイジングするサイジング部を有し、前記下型に余剰肉を流動させる流動通路を有しており、

前記流動通路は、軸方向の所定距離にわたって一定の内径寸法を有する環状空間であり、

前記所定距離は、前記余剰肉を流動させた後においても隙間が残る大きさに設定されている。

【0012】

請求項5に係る発明では、下型は、貫通穴を有する下ダイと、この下ダイを上型に向かって付勢する付勢機構と、貫通穴の穴径より小さな外径であって貫通穴に収納されるパンチとを有し、このパンチの外周面と貫通穴の内周面間に流動通路を有しており、一次成形品は、粗成形部から突出する軸部を備え、粗成形部が空間に配置され、軸部が貫通穴内に配置されるものであって、パンチに対して下ダイ、上型、一次成形品を一体で押し下げ

10

20

30

40

50

ることにより、パンチにより、軸部に中空穴を形成する。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に係る発明では、サイジング・肉流出工程で、粗成形部にサイジングを施しつつ、狭まった成形空間から溢れた余剰肉を流動通路へ流出させる。結果、分流により、肉の流動が促され、材料が金型内面に向かって、より積極的に盛り上がり、密閉空間で単に圧縮するよりは、格段に面粗度が向上した。

【0014】

請求項2に係る発明では、二次成形品はギヤであり、粗成形部は歯であると共に軸方向に伸びる軸部を備えている。本発明により、歯面の崩れを防止しつつサイジングして歯面の面粗度を向上することができる。加えて、軸部と一緒に形成することができる。

10

【0015】

請求項3に係る発明では、ギヤは、ベベルギヤであって、歯は、かさ歯であり、軸部は中空穴を備えている。すなわち、サイジングによりかさ歯の面粗度を向上させると共に軸部に中空穴を同時に成形することができる。従来は、サイジングと中空穴形成とを別工程で行い、これらの工程間にボンデ処理などの中間工程を必要としていたが、本発明により1工程でサイジングと中空穴形成が行える。

【0016】

請求項4に係る発明では、上型で粗成形部にサイジングを施しつつ、下型の流動通路へ余剰肉を流出させる。結果、分流により、肉の流動が促され、材料が金型内面に向かって、より積極的に盛り上がり、密閉空間で単に圧縮するよりは、格段に面粗度が向上した。加えて、下型に流動通路を追加するだけであるから、金型コストの上昇を抑制することができる。

20

【0017】

請求項5に係る発明によれば、サイジングと中空穴形成が同一の型内で行うことができるので、中間工程を増やすことなく中空穴形成が行え、二次成形品の製造コストを低減できる。

さらには、流動通路は、パンチの外周面と貫通穴の内周面の間に形成されるため、流動通路を下型に穿設する場合に比べて、容易に設けることができ、金型費用の高騰を抑制することができる。

30

【0018】

また、パンチに対して下ダイ、上型、一次成形品を一体で押し下げることにより、パンチにより、軸部に中空穴を形成するため、中空穴を形成しつつ、同時に軸部を伸張させることができ、より深い中空穴が得られる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】一次成形品と二次成形品の断面図である。

【図2】本発明に係るサイジング装置の断面図である。

【図3】サイジング装置の作用図である。

【図4】流動通路の作用を説明する図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0020】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。

【実施例】

【0021】

図1(a)に示すように、一次成形品10は、粗成形部11、11から突出する軸部12を備えると共に粗成形部11、11の近傍に上凹部13を備え、軸部12の下端に下凹部14を備えている。

【0022】

このような一次成形品10は、素材を熱間鍛造することで、容易に量産される。すなわ

50

ち、高温で軟らかい状態で塑性加工を行うため、生産が容易となり、生産コストを下げる
ことができる。ただし、塑性加工時の温度は高温で加工後の温度は常温であるため、温度
変化の読みが難しく、粗成形部 1 1、1 1 の寸法精度は低下する。

【 0 0 2 3 】

そこで、一次成形品 1 0 にサイジングを施して、図 1 (b) に示す二次成形品 2 0 を得
る。この二次成形品 2 0 は、仕上げ加工が施された寸法精度のよい仕上げ成形部 2 1、2
1 を有すると共に軸部 1 2 に大きな中空穴 2 2 を有している。

【 0 0 2 4 】

二次成形品 2 0 は、例えば、ギヤであり、仕上げ成形部 2 1、2 1 はギヤの歯である。
さらには、ギヤは、ベベルギヤ (かさ歯車) であり、ギヤの歯は、かさ歯である。 10

このような形態の二次成形品 2 0 を形成するサイジング装置 3 0 について以下に説明す
る。

【 0 0 2 5 】

図 2 に示すように、サイジング装置 3 0 は、下型 3 1 と上型 3 2 とを備えている。

下型 3 1 は、ベース 3 4 と、このベース 3 4 の下面に取付けられている付勢機構 3 5 と
、この付勢機構 3 5 からベース 3 4 を貫通して上へ延びるピストンロッド 3 6、3 6 で支
持される下ダイ 3 7 と、ベース 3 4 に設けられ下ダイ 3 7 の上限位置を規定するストッパ
部 3 8、3 8 を有する下ダイホルダ 3 9、3 9 と、下ダイ 3 7 に設けられ上下に貫通して
いる貫通穴 4 1 に収納される形態でベース 3 4 から上へ延びているパンチ 4 2 と、このパ
ンチ 4 2 を囲うようにパンチ 4 2 に昇降自在に取付けられるロックアウトリング 4 3 と、 20
ベース 3 4 の下方に昇降可能に設けられる第 2 ピストン 4 4 と、この第 2 ピストン 4 4 か
らベースを貫通して上に延びロックアウトリング 4 3 を支えるロックアウトピン 4 5、4
5 とを備えている。

【 0 0 2 6 】

パンチ 4 2 の外径は、貫通穴 4 1 の穴径より小さくて中空穴 (図 1 (b)、符号 2 2)
の穴径に相当する。結果、パンチ 4 2 の外周面と貫通穴 4 1 の内周面の間に隙間 d が確保
される。この隙間 d の部位が余剰肉を流動させる流動通路 4 6 となる。

【 0 0 2 7 】

付勢機構 3 5 は、例えば、ドーナツ板形状を呈しピストンロッド 3 6、3 6 を支える第
1 ピストン 4 7 と、この第 1 ピストン 4 7 を上下動可能に収納しベース 3 4 に固定される 30
シリンダケース 4 8 と、第 1 ピストン 4 7 の下方空間である第 1 圧力室 5 1 へ所定の圧力
の媒体を供給する第 1 圧力源 5 2 とを備える。第 1 圧力源 5 2 は油圧が好適である。

【 0 0 2 8 】

第 2 ピストン 4 4 は、シリンダケース 4 8 の中央に一体形成される第 2 シリンダ部 5 3
に収納されている。第 2 ピストン 4 4 の下方空間である第 2 圧力室 5 4 へ所定の圧力の媒
体を供給する第 2 圧力源 5 5 とを備える。

【 0 0 2 9 】

上型 3 2 は、サイジング部 5 7 を有する上ダイ 5 8 と、この上ダイ 5 8 を昇降する昇降
機構 5 9 と、上ダイ 5 8 の中央に設けられるセンタピン 6 1 とを備えている。

【 0 0 3 0 】

このような構成のサイジング装置 3 0 の作用を次に説明する。 40

貫通穴 4 1 に軸部 1 2 が嵌るようにして下ダイ 3 7 へ一次成形品 1 0 をセットする。下
凹部 1 4 にパンチ 4 2 の上端を嵌める。下ダイ 3 7 は第 1 圧力室 5 1 に所定の圧力の媒体
が満たされているため、上方へ付勢され、下ダイホルダ 3 9 で上限位置が規定されてい
る。

この状態で昇降機構 5 9 により、上ダイ 5 8 及びセンタピン 6 1 を圧下する。すると、
サイジング部 5 7 により粗成形部 1 1 の仕上げが開始される。

【 0 0 3 1 】

センタピン 6 1 が上凹部 1 3 に嵌り、この嵌合により、一次成形品 1 0 が水平方向へ移
動することを規制する。よって、サイジングは良好に開始される。 50

この仕上げの際に、下ダイ 37 に上ダイ 58 が当たり、上ダイ 58 の押し下げ力が付勢機構 35 による付勢力を超えた時点から下ダイ 37 が下がり始める。

【0032】

図 3 に示すように、下ダイ 37 と上ダイ 58 で形成された成形空間で粗成形部 11 に対するサイジングが行われるが、この際に発生する余剰肉は、行き場を求めて隙間 d の流動通路 46 へ流出（流動）する。併せて、下ダイ 37 は下降するがパンチ 42 が静止しているため、パンチ 42 により軸部 12 に大きな中空穴 22 が形成される。

【0033】

図 3 において、下ダイ 37 が所定位置まで下がったら、上ダイ 58 を止める。これでサイジング及び余剰肉の流出は終了する。そこで、上ダイ 58 を上げる。すると、下ダイ 37 が付勢機構 35 の付勢作用で、上昇する。次に、第 2 ピストン 44 でロックアウトピン 45、45 及びロックアウトリング 43 を上げ、このロックアウトリング 43 で二次成形品 20 を下ダイ 37 から突き上げる。以降、ロボットなどで二次成形品 20 を取り出す（払い出す）。

【0034】

流動通路 46 の作用を、詳しく説明する。

図 4 (a) に示すように、粗成形部 11 がサイジング部 57 で圧縮成形される。余肉は行き場を求めて貫通穴 41 に流入する。さらに、パンチ 42 は静止した状態で、一次成形品 10、下ダイ 37、上ダイ 58 及びセンタピン 61 が一緒に下がる。

【0035】

すると、サイジング部 57 に代表される金型内面へ向かう肉の流れ（矢印（1））と流動通路へ向かう肉の流れ（矢印（2））とが発生する。この分流により、肉の流動が促され、材料が金型内面に向かって、より積極的に盛り上がり、密閉空間で単に圧縮するよりは、格段に面粗度が向上した。

【0036】

結果、図 4 (b) に示すように、余肉は流動通路 46 に流出し、軸部 12 に大きな中空穴 22 が形成される。従来は、サイジングと中空穴形成とを別工程で行い、これらの工程間にボンデ処理などの中間工程を必要としていたが、本発明により 1 工程でサイジングと中空穴形成が行える。

また、流動通路 46 へ流出する余肉によって軸部 12 の伸長が促進され、長軸の二次成形品 20 を得ることができる。

【0037】

以上に説明したサイジング方法は、次のようにまとめることができる。

図 2 に示すように、粗成形部 11 にサイジングを施すサイジング部 57 を有する上型 32 と、余剰肉を流動させる流動通路 46 を有する下型 31 とを準備する（金型準備工程）。そして、上型 32 と下型 31 を閉塞することにより形成される成形空間に一次成形品 10 をセットする（一次成形品セット工程）。

図 3 に示すように、上型 32 と下型 31 との間の成形空間を保持しつつパンチ 42 を押し込むことで、サイジング部 57 で粗成形部 11 にサイジングを施しつつ、狭まった成形空間から溢れた余剰肉を流動通路 46 へ流出させることで二次成形品 20 を得る（サイジング・肉流出工程）。

【0038】

尚、本発明は、中空の軸部を有するベベルギヤに好適であるが、一般のギヤに適用することや、さらには粗成形部を有する機械部品に適用することができる。

【0039】

また、一次成形品は熱間鍛造品としたが、温間鍛造品又は冷間鍛造品であっても良い。さらにまた、二次成形品は冷間鍛造品又は温間鍛造品が適当である。

ただし、生産性向上の観点から一次成形品は熱間鍛造品が推奨され、寸法精度の観点から二次成形品は冷間鍛造品が推奨される。

【0040】

10

20

30

40

50

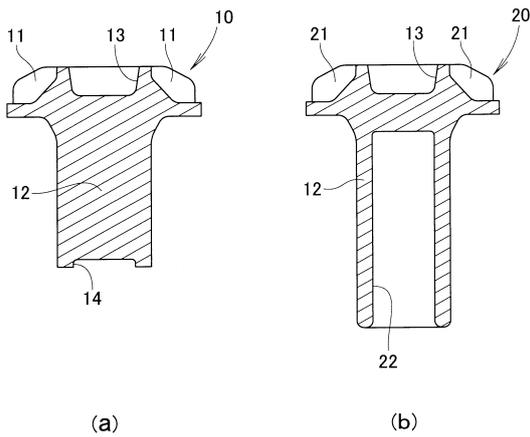
さらには、中空穴 2 2 は、パンチ 4 2 で形成する他、センタピン 6 1 で形成することもできる。また、中空穴 2 2 を、パンチ 4 2 とセンタピン 6 1 とで共同して形成するようにしてもよい。これらの場合は、センタピン 6 1 は、上ダイ 5 8 とは独立して昇降させる。

【符号の説明】

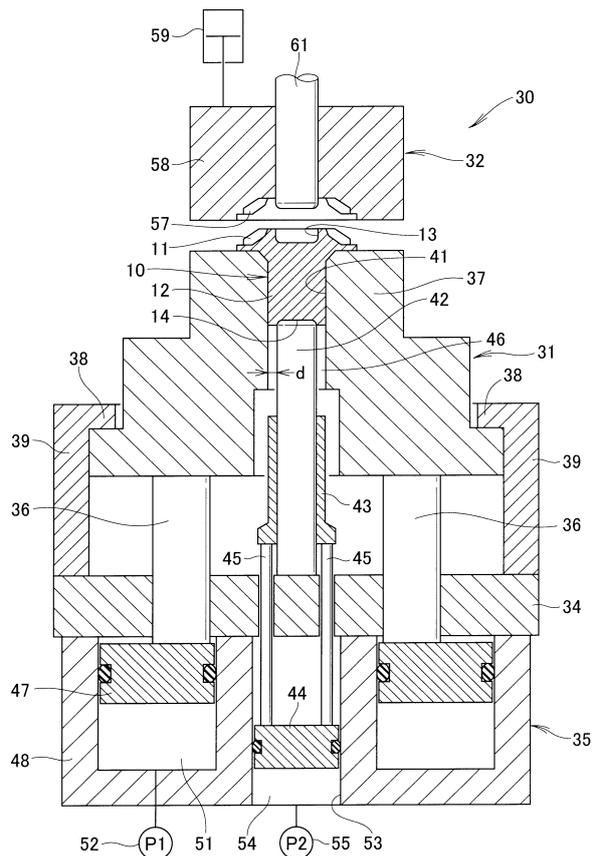
【 0 0 4 1 】

1 0 ...一次成形品、1 1 ...粗成形部、1 2 ...軸部、2 0 ...二次成形品、2 1 ...仕上げ成形部、2 2 ...中空穴、3 0 ...サイジング装置、3 1 ...下型、3 2 ...上型、3 5 ...付勢機構、3 7 ...下ダイ、4 1 ...貫通穴、4 2 ...パンチ、4 6 ...流動通路、5 7 ...サイジング部、d ...流動通路を形成する隙間。

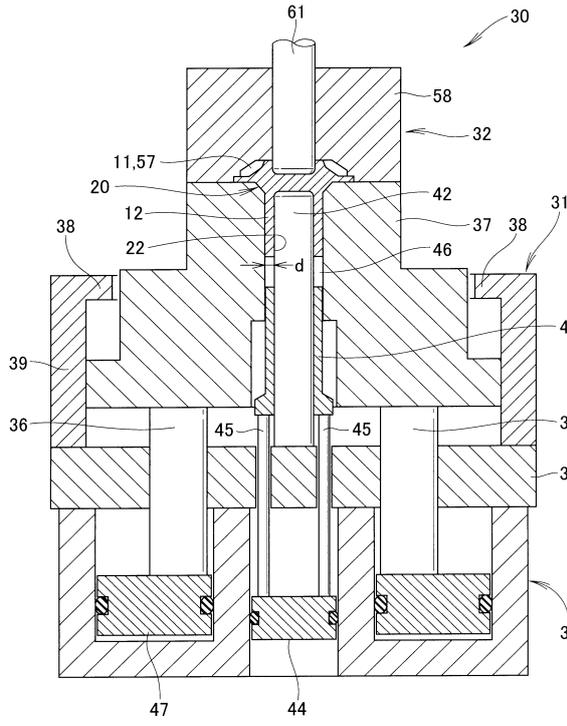
【 図 1 】



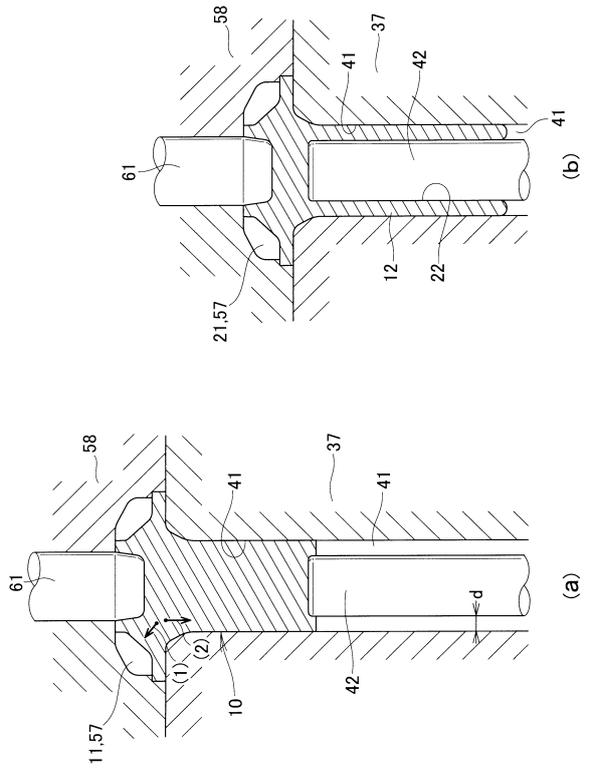
【 図 2 】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (72)発明者 村田 真一
愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5 武蔵精密工業株式会社内
- (72)発明者 松井 康純
愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5 武蔵精密工業株式会社内
- (72)発明者 家木 伸二
愛知県豊橋市植田町字大膳39番地の5 武蔵精密工業株式会社内

審査官 村上 聡

- (56)参考文献 特開平09-141380(JP,A)
特開2000-140989(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|---------|---------|
| B 2 1 K | 1 / 3 0 |
| B 2 1 J | 5 / 0 2 |
| B 2 1 J | 5 / 0 6 |