

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002年7月4日 (04.07.2002)

PCT

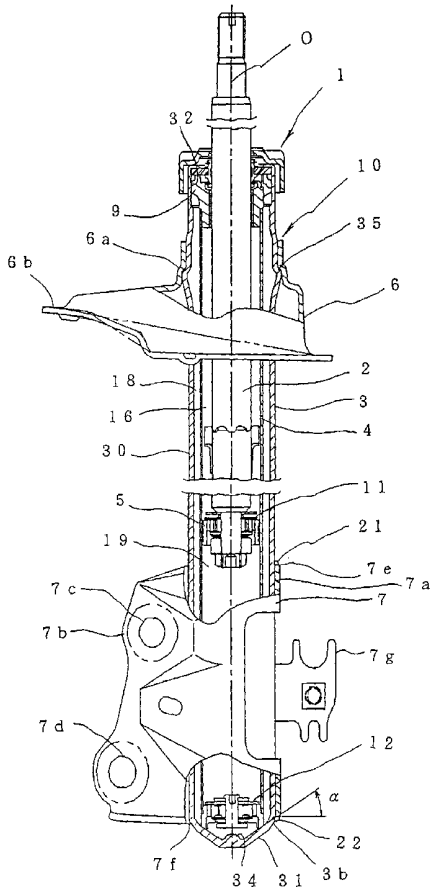
(10) 国際公開番号
WO 02/052166 A1

- (51) 国際特許分類: F16F 9/32, 特願 2000-394715
B60G 13/06, 15/06, B23K 9/00 2000年12月26日 (26.12.2000) JP
特願 2000-394722
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/11456 2000年12月26日 (26.12.2000) JP
特願2001-14369 2001年1月23日 (23.01.2001) JP
- (22) 国際出願日: 2001年12月26日 (26.12.2001)
- (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 2000-394698 2000年12月26日 (26.12.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒105-6190 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 畠山 俊彦 (HATAKEYAMA, Toshihiko) [JP/JP]; 〒105-6190 東京都港区浜松町二丁目4番1号世界貿易センタービル Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: OUTER SHELL UNIT AND METHOD OF MANUFACTURING THE UNIT

(54) 発明の名称: アウターシェルユニットおよびその製造方法



(57) Abstract: A method of manufacturing an outer shell unit (10) comprising a tubular outer shell (3) incorporating a damping force generating mechanism and a knuckle bracket (7) fitted to the outer shell (3) and allowing a knuckle to be connected thereto, comprising the steps of fixing the knuckle bracket (7) to the outer shell (3) by welding after closing the bottom part (31) of the outer shell (3) by a closing working, whereby, since the bottom part is formed by the closing working, a man-hour for cutting a faucet part and a man-hour for assembling a lower cap can be reduced to increase a productivity and, since the sealability of the outer shell at the bottom part is assured by the closing working, the bottom part must not be sealed by welding to increase a productivity.

[続葉有]

WO 02/052166 A1



- ビル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 有浦 義夫 (ARIURA, Yoshio) [JP/JP]; 〒105-6190 東京都 港区 浜松町 二丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 大脇 伸治 (OWAKI, Sinji) [JP/JP]; 〒105-6190 東京都 港区 浜松町 二丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP). 川辺 康秀 (KAWABE, Yasuhide) [JP/JP]; 〒105-6190 東京都 港区 浜松町 二丁目 4 番 1 号 世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒100-0013 東京都 千代田区 霞が関 三丁目 3 番 1 号 尚友会館 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

減衰力発生機構を内蔵する筒状の OUTER SHELL (3) と、OUTER SHELL (3) に取り付けられナックルが連結されるナックルブラケット (7) とを備える OUTER SHELL ユニット (10) の製造方法において、OUTER SHELL (3) の底部 (31) をクロージング加工により閉塞した後に OUTER SHELL (3) にナックルブラケット (7) を溶接によって固着する。クロージング加工によって底部を形成することにより、インロー部を切削加工する工数、およびロアキャップを組み付ける工数が削減され、生産性を高められる。そして、OUTER SHELL の底部がクロージング加工により密封性が確保されているため、溶接によって底部を密封する必要がなく、生産性を高められる。

明細書

アウターシェルユニットおよびその製造方法

技術分野

この発明は、振動や衝撃を緩和するショックアブソーバに備えられるアウターシェルユニットに関し、主に車両を懸架するストラット式ショックアブソーバに備えられるアウターシェルユニットに適した構造およびその製造方法に関する。

技術背景

従来から、車両を懸架するストラット式ショックアブソーバは、本来の減衰力発生機能の他、サスペンションメンバの一部として車輪の位置決めを行う構造部材としての役割をする。

Fig. 16は従来のストラット式ショックアブソーバ1を示している。このショックアブソーバ1は、その外側に減衰力発生機構を内蔵するアウターシェルユニット10を備える。アウターシェルユニット10は、筒状をしたアウターシェル3と、アウターシェル3に溶接により取り付けられ懸架スプリングを受けるスプリングガイド6と、アウターシェル3に溶接により取り付けられナックルが連結されるナックルブラケット7とを備える。

ナックルブラケット7はアウターシェル3に圧入された後、溶接により固着される。1枚板タイプのナックルブラケット7はその上下端7e、7fがそれぞれ溶接によってアウターシェル3に固着される。

アウターシェル3の両端部には機械加工によりインロー部32、37がそれぞれ形成され、上端のインロー部32にはロッドガイド9が取り付けられ、下端のインロー部37にはロアキャップ17が取り付けられている。ロアキャップ17の外周部はナックルブラケット7の下端7fと共にアウターシェル3の下端に溶接され、アウターシェル3の底部が密封される。

Fig. 17の(a)、(b)図に示すように、ナックルブラケット7の上端7eをアウターシェル3に溶接するのにあたって、アウターシェル3を略垂直に

配置された中心軸Oまわりに回転させ、アーク溶接機のトーチ61はアウターシェル3の外周面3aとナックルブラケット7の上端7eの間の隅部に下方に向けられる、下向き溶接法によって溶接される。この溶接部の形状は一部スミ肉を有する重ね形状である。

Fig. 18の(a)、(b)図に示すように、ナックルブラケット7の下端7fおよびロアキャップ17をアウターシェル3の全周に渡って溶接するのにあたって、アウターシェル3を水平面に対して60°傾斜した中心軸Oまわりに回転させ、アーク溶接機のトーチ61はアウターシェル3の下端3bとナックルブラケット7の下端7fおよびロアキャップ17の間の隅部に下方に向けられる下向き溶接法によって溶接される。この溶接部の形状は一部スミ肉、重ね、フレアの特徴を備えた特殊形状であり、高度な溶接技術と溶接時間を要する。

Fig. 18の(b)、(c)図に示すように、同時にスプリングガイド6の下端6aをアウターシェル3の外周面3aに3箇所を渡って溶接する。この溶接部の形状は重ね形状である。

アウターシェル3の加工ラインは、Fig. 19、Fig. 20に示すように、①②③④⑤⑥⑦の工程を経て形成される。

- ①パイプ材を切断し、直円筒状のワーク41を形成する。
 - ②ワーク41の途中に絞り加工をして細径部38を成形する。
 - ③ワーク41の下端で絞り加工をして細径部39を成形する。
 - ④ワーク41の下端の内周を切削加工をして、インロー部37を形成する。
 - ⑤ワーク41の上端の内周を切削加工をして、インロー部32を形成する。このインロー部32には別の工程でロッドガイド9が嵌合される。
 - ⑥ワーク41を洗浄する。
 - ⑦ワーク41のインロー部37にロアキャップ17を圧入し、カシメ固定する。
- これらの工程は全て一つの生産ラインで自動的に連続して行われる。

アウターシェルユニット10の溶接ラインは、Fig. 20に示すように、①②③④⑤⑥⑦⑧の工程を経て形成される。

- ①ワーク41に製品の識別記号や番号等を刻印する。
- ②ナックルブラケット7をアウターシェル3に圧入する。

- ③アウターシェル 3 にナックルブラケット 7 の上端 7 e を溶接する。
- ④アウターシェル 3 にナックルブラケット 7 の下端 7 f とスプリングガイド 6 の下端 6 a を同時に溶接する。アウターシェル 3 にナックルブラケット 7 の上端 7 e とスプリングガイド 6 の下端 6 a を同時に溶接する。
- ⑤アウターシェル 3 の底部の密封状態を確認するリークテストを行うとともに、ワーク 4 1 の洗浄をする。
- ⑥ナックルブラケット 7 に各ボルト穴 7 c、7 d がドリル加工される。
- ⑦ナックルブラケット 7 の各フランジ部 7 b の間の幅を矯正する。
- ⑧アウターシェル 3 にホースブラケットを溶接する。

これらの工程は全て二系統の生産ラインで自動的に連続して行われる。

発明が解決しようとする課題

しかしながら、このような従来のアウターシェルユニットの生産方法にあつては、溶接ラインにおけるナックルブラケット 7 およびスプリングガイド 6 をアウターシェル 3 に溶接するのに時間がかかるため、1 系列の加工ラインに対して 2 系列の溶接ラインを設けて生産量を確保する必要がある。

特に、ナックルブラケット 7 の下端 7 f およびロアキャップ 1 7 をアウターシェル 3 の全周に渡って溶接する溶接部には、強度品質だけでなく密封性が要求されるため、溶接速度を高めることが難しく、溶接ラインのサイクルタイムを長くしていた。

従って、本発明は、生産性の高いアウターシェルユニットの製造方法を提供することを目的としている。

また、本発明は、生産性の高いアウターシェルユニットを提供することを目的としている。

発明の開示

本発明は、クロージング加工によって底部を形成することにより、インロー部を切削加工する工数、およびロアキャップを組み付ける工数が削減され、生産性を高められる。

そして、アウターシェルの底部がクロージング加工により密封性が確保されているため、溶接によって底部を密封する必要がなく、生産性を高められる。

アウターシェルはその下端部がクロージング加工により先細に絞られるため、ナックルブラケットをアウターシェルに円滑に圧入することができ、アウターシェルを絞り加工する工数が削減され、生産性を高められる。

また、本発明は、アウターシェルの底部がクロージング加工により密封性が確保されているため、溶接によって底部を密封する必要がなく、立向下進溶接法によって高速溶接することが可能となり、溶接ラインのサイクルタイムを短縮できる。

また、本発明は、アウターシェルの底部から突出する凸部を設けることにより、底部を確実に密封することができる。さらに、この凸部にネジを刻んでナックルをアウターシェルに直接締結することが可能になり、構造の簡素化がはかれる。

図面の簡単な説明

Fig. 1は、この発明にかかる好ましいショックアブソーバの断面を示す図であり、Fig. 2は、バルジ加工によって段付き部を形成する工程を示す図であり、Fig. 3は、クロージング加工により底部を形成する工程を示す図であり、Fig. 4は、ナックルブラケットの上端をアウターシェルに高速溶接する工法を示す図であり、Fig. 5は、ナックルブラケットの下端をアウターシェルに高速溶接する工法を示す図であり、Fig. 6は、トーチ角度 θ_x とスパッタ降下量の関係を示す図であり、Fig. 7は、溶接点Wのオフセット量 L_x 、 L_y とビード形状の関係を示す図であり、Fig. 8は、アウターシェルユニットを製造する工程を示す図であり、Fig. 9は、アウターシェルを加工する工程を示す図であり、Fig. 10は、他の実施の形態にてナックルブラケットの下端をアウターシェルに高速溶接する工法を示す図であり、Fig. 11は、アウターシェルユニットを製造する工程を示す図であり、Fig. 12は、さらに他の実施の形態にてナックルブラケットの下端およびスプリングガイドをアウターシェルに高速溶接する工法を示す図であり、Fig. 13は、アウターシェルユニットを製造する工程を示す図であり、Fig. 14は、他の実施の形態にて

ショックアブソーバの断面を示す図であり、F i g . 1 5 は、クロージング加工により底部および凸部を形成する工程を示す図であり、F i g . 1 6 は、従来のショックアブソーバの断面を示す図であり、F i g . 1 7 は、ナックルブラケットの上端をアウターシェルに高速溶接する工法を示す図であり、F i g . 1 8 は、ナックルブラケットの下端およびスプリングガイドをアウターシェルに高速溶接する工法を示す図であり、F i g . 1 9 は、アウターシェルを加工する工程を示す図であり、F i g . 2 0 は、アウターシェルユニットを製造する工程を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説述するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

F i g . 1 は、ショックアブソーバの断面を示している。ストラット式ショックアブソーバ 1 は、車体側に連結されるロッド 2 と、車軸を支持するナックル（図示せず）に連結されるアウターシェル 3 と、アウターシェル 3 にロッド 2 を摺動可能に支持するロッドガイド 9 と、アウターシェル 3 の内側に一部にガスを封入した油溜室 1 8 を画成するインナーチューブ 4 と、ロッド 2 の先端に連結されインナーチューブ 4 の内部を上油室 1 6 と下油室 1 7 に仕切るピストン 5 と、伸び行程で減衰力を発生するピストンバルブ 1 1 と、縮み行程で減衰力を発生するベースバルブ 1 2 とを備え、アウターシェル 3 の内側に車輪の振動を減衰する減衰力発生機構を構成している。

ロッド 2 が上方に動く伸び行程で、上油室 1 6 は加圧され、作動油はピストンバルブ 1 1 を通って下油室 1 7 へと流入し、減衰力が発生する。このとき、ロッド 2 の退出分に相当する作動油が油溜室 1 8 からベースバルブ 1 2 を開いてほとんど抵抗無く下油室 1 7 へと流入する。

ロッド 2 が下方に動く縮み行程で、下油室 1 7 の作動油はピストンバルブ 1 1 を開いてほとんど抵抗無く上油室 1 6 へと流入する。このとき、ロッド 2 の侵入分に相当する作動油が下油室 1 7 からベースバルブ 1 2 を通って油溜室 1 8 へと流入し、減衰力が発生する。

ストラット式ショックアブソーバ 1 は、懸架スプリングの下端を受けるスプリ

6

ングガイド6と、ナックルが連結されるナックルブラケット7を備え、サスペンションメンバの一部として車輪の位置決めを行う機能を果たす。

アウターシェル3の途中には環状の段付き部35がバルジ加工により突出形成される。スプリングガイド6は段付き部35に圧入して固着される。これにより、スプリングガイド6をアウターシェル3の外周面3aに溶接する必要がない。

Fig. 2にはバルジ加工によって段付き部35を形成する工程を示す。バルジ加工機は、パイプ材からなるワーク41を保持する治具52と、ワーク41の外側を抱囲する外型53と、ワーク41の内側に配置される内型54と、内型54を半径方向に動かすクサビ状をした嵌合部材55とを備える。治具52に保持されたワーク41を外型53によって抱囲し、内型54をワーク41の内側に配置し、内型54に嵌合部材56を力Pによって嵌合することにより、内型54を半径方向に拵げ、ワーク41の途中を内型54および外型53の形状に沿って環状に膨らませ、段付き部35を形成する。

スプリングガイド6はアウターシェル3に嵌合する嵌合部6aと、懸架スプリングの下端を受けるシート部6bを有し、プレス加工によって一体形成される。

アウターシェル3は円筒状の本体30と、この本体30の下端を塞ぐ底部31を有する。アウターシェル3の底部31はクロージング加工と呼ばれる塑性加工によりアウターシェル3の本体30に一体形成される。これにより、アウターシェル3の底部31の密封性が確保され、溶接によって底部31を密封する必要がない。

Fig. 3にはクロージング加工により底部31を形成する工程を示す。クロージング加工機は、パイプ材からなるワーク41を保持するチャック42と、ワーク41の内側に保持棒43を介してワーク41と同軸上に配置される芯金44と、ワーク41と所定のオフセット量Sを持つ軸を中心に回転駆動される金型45と、金型43を加熱する加熱コイル46とを備える。ワーク41と芯金44および金型45は同一方向に回転駆動される。

金型45は円筒状に窪む円筒内周面45aと、略球面状に窪む湾曲面45bとを有する。

芯金44は円筒状の円筒外周面44aと、略球面状に突出した湾曲面44bと、

湾曲面 4 4 b の中央に窪む凹部 4 4 c を有する。

クロージング加工は、ワーク 4 1 と芯金 4 4 および金型 4 5 は同一方向に回転駆動しながら、金型 4 5 をワーク 4 1 に力 P によって押し付けることにより、金型 4 5 と芯金 4 4 の間でワーク 4 1 の開口端部を次第に絞り、円錐筒状に縮径して閉塞される底部 3 1 が形成される。底部 3 1 は中心軸 O に直交する面に対して角度 α をもって傾斜し、この角度 α は例えば 30° ($\pi/6$ rad) に設定される。

底部 3 1 の中央部は金型 4 5 と芯金 4 4 の間でワーク 4 1 を絞ることにより閉塞される。このとき、ワーク 4 1 に芯金 4 4 の凹部 4 4 c 内に突出する凸部 3 4 が形成される。底部 3 1 からアウターシェル 3 の内側に突出する凸部 3 4 を設けることにより、底部 3 1 を確実に閉塞することができる。

一方、ナックルブラケット 7 はアウターシェル 3 に嵌合する嵌合部 7 a と、ナックルを挟持する一对のフランジ部 7 b と、切り起こしホースブラケット 7 g を有する。各フランジ部 7 b にボルト穴 7 c、7 d が形成され、各ボルト穴 7 c、7 d を挿通する 2 本のボルトを介してナックルブラケット 7 にナックルが締結される。各ボルト穴 7 c、7 d はナックルブラケット 7 がアウターシェル 3 に溶接によって固着された後にドリル加工され、寸法精度を確保するようになっている。このナックルブラケット 7 は、各フランジ部 7 b の間に補強部材が設けられない、1 枚板タイプと呼ばれるものである。

ナックルブラケット 7 はアウターシェル 3 に圧入された後、溶接により固着される。アウターシェル 3 はその下端部がクロージング加工により先細に絞られており、アウターシェル 3 を円滑に圧入することができる。

1 枚板タイプのナックルブラケット 7 はその上下端 7 e、7 f が溶接部 2 1、2 2 によってそれぞれアウターシェル 3 に固着される。

Fig. 4 の (a)、(b)、(c) 図に示すように、上側ブラケット溶接部 2 1 を形成するのにあたって、アーク溶接機のトーチ 6 1 はアウターシェル 3 の外周面 3 a とナックルブラケット 7 の上端 7 e の間の隅部に向けられ、立向下進溶接法によって溶接される。立向下進溶接法は、アウターシェル 3 を略水平に配置された中心軸 O まわりに回転させ、アーク溶接機のトーチ 6 1 をアウターシェル

3の側部に向ける。アウターシェル3の回転方向はF i g . 4の(b)図に矢印で示すようにアウターシェル3のトーチ61に対峙する部位が上昇する向きに設定される。

アウターシェル3の中心軸Oを含む水平な平面を水平基準面Xとする。アウターシェル3の中心軸Oを含む垂直な平面を垂直基準面Yとする。アーク溶接機のトーチ61の延長線がアウターシェル3の外周面3aと交わる点を溶接点Wとする。

溶接点Wは水平基準面X上に配置するか、もしくは水平基準面Xより上方に所定の長さ L_x だけ上方に位置するようにオフセットする。本実施の形態では、アウターシェル3の外径が45mm程度であり、オフセット量 L_x を0~10mmの範囲に設定する。

溶接点Wは垂直基準面Yより所定の長さ L_y だけオフセットされる。立向下進溶接法の条件として、垂直方向のオフセット量 L_x が水平方向のオフセット量 L_y より小さくなるように溶接点Wが配置される。

トーチ61が水平基準面Xに対して上方に傾斜するトーチ角度 θ_x は、垂直基準面Yに対して傾斜するトーチ角度 θ_y より小さくなるように設定される。本実施の形態では、トーチ角度 θ_x は0~30° (0~ $\pi/6$ rad)の範囲に設定される。

F i g . 5の(a)、(b)図に示すように、下側ブラケット溶接部21を形成するのにあたって、アーク溶接機のトーチ61はアウターシェル3の下端3bとナックルブラケット7の下端7fの間の隅部に向けられ、立向下進溶接法によって溶接される。立向下進溶接法は、アウターシェル3を略水平に配置された中心軸Oまわりに回転させる。アウターシェル3の回転方向はF i g . 5の(a)図に矢印で示すようにアウターシェル3のトーチ61に対峙する部位が上昇する向きに設定される。

溶接点Wは水平基準面X上に配置するか、もしくは水平基準面Xより上方に所定の長さ L_x だけ上方に位置するようにオフセットする。本実施の形態では、アウターシェル3の外径が45mm程度であり、オフセット量 L_x を0~10mmの範囲に設定する。

トーチ61が水平基準面Xに対して上方に傾斜するトーチ角度 θ_x は、トーチ角度 θ_x は $0 \sim 15^\circ$ ($0 \sim \pi/12 \text{ rad}$) の範囲に設定される。

立向下進溶接法は、アウターシェル3の外径に応じてトーチ61の電流、電圧、アウターシェル3の回転速度と共にトーチ角度 θ_x 、オフセット量 L_x を任意に設定し、溶接速度と熔融金属の垂れ落ちる速度のバランスをとることにより、従来用いられていた下向き溶接法によって得られる溶接機の能力以上の溶接速度が得られる。

Fig. 6にトーチ角度 θ_x とスパッタ降下量の関係を示しており、熔融金属に対して図中矢印で示すようにアーク力が働き、熔融金属が前方に押される。このため、トーチ角度 θ_x を 30° を超えて大きく設定すると、スパッタ降下量が急増する。

トーチ角度 θ_x を大きくすると、ビード幅が広くなり、外観は良好となるが、溶け込み不足や融合不良を生じやすくなり、凹ビード形状となって強度不足を招く可能性がある。この溶け込み不足は熔融金属の先行が過剰となって、熔融金属の上にアークが発生して起こる。

したがって、トーチ角度 θ_x は $0 \sim 30^\circ$ の範囲に設定することにより、スパッタ降下量を抑えるとともに、溶け込み不足や融合不良を有効に抑えられる。

溶接点Wを水平基準面Xより下方に配置し、オフセット量 L_x を負の値に設定した場合、重力が熔融金属をアウターシェル3から離す方向に働くため、ビード形状が悪化する。溶接点Wを水平基準面Xより上方に配置することにより、良好なビード形状が得られる。

Fig. 7は溶接点Wのオフセット量 L_x 、 L_y とビード形状の一般的な関係を示している。オフセット量 L_x が小さくなる程、熔融金属の垂れ落ちる速度が高くなり、ビードの幅が大きくなる。逆に、オフセット量 L_x が大きくなる程、熔融金属の垂れ落ちる速度が小さくなって、ビードの幅が狭くなる。このとき、アウターシェル3の回転速度を速くすると、熔融金属の垂れ落ちる速度とのバランスがくずれ、溶接不良を来す。

アウターシェル3にナックルブラケット7を溶接する場合、アウターシェル3の外径が大きい程、溶接点Wの水平基準面Xに対するオフセット量 L_x は大きく

設定する。本実施の形態では、アウターシェル3の外径が45mm程度であり、オフセット量Lxを0~10mmの範囲に設定することにより、熔融金属の垂れ落ちる速度が適正になり、良好なビード形状が得られる。

Fig. 8はアウターシェル3とナックルブラケット7およびスプリングガイド6からなるアウターシェルユニット10を製造する工程を示す図である。アウターシェルユニット10を製造する生産ラインは、アウターシェル3を加工するアウターシェル3の加工ラインと、アウターシェル3にナックルブラケット7およびスプリングガイド6を取り付けるアウターシェルユニット10の溶接ラインとに分けられる。そして、加工ラインで1本のアウターシェル3を形成するのに要するサイクルタイムと、溶接ラインで1本のアウターシェルユニット10を形成するのに要するサイクルタイムとを等しくする。

アウターシェル3の加工ラインは、Fig. 8、Fig. 9に示すように、①②③④⑤の工程を経て形成される。

- ①パイプ材を切断し、直円筒状のワーク41を形成する。
- ②ワーク41の一端の内周を切削加工をして、インロー部32を形成する。このインロー部32には別の工程でロッドガイド9が嵌合される。
- ③ワーク41の他端にクロージング加工によって底部31を形成する。
- ④ワーク41の途中にバルジ加工によって段付き部35を形成する。
- ⑤ワーク41を洗浄する。

これらの工程は全て一つの生産ラインで自動的に連続して行われる。

アウターシェルユニット10の溶接ラインは、Fig. 8に示すように、①②③④⑤⑥⑦の工程を経て形成される。

- ①ワーク41に製品の識別記号や番号等を刻印する。
- ②ナックルブラケット7をアウターシェル3に圧入する。
- ③ナックルブラケット7の上端7eをアウターシェル3の外周面3aに立向下進溶接法によって高速溶接する。
- ④ナックルブラケット7の下端7fをアウターシェル3の下端3bに立向下進溶接法によって高速溶接する。
- ⑤スプリングガイド6をアウターシェル3の段付き部35に圧入する。

- ⑥ナックルブラケット 7 に各ボルト穴 7 c、7 d がドリル加工される。
⑦アウターシェル 3 にホースブラケット 8 を溶接する。

これらの工程は全て一つの生産ラインで自動的に連続して行われる。

以上のように、加工ラインで1本のアウターシェル 3 を形成するのに要するサイクルタイムと、溶接ラインで1本のアウターシェルユニット 10 を形成するのに要するサイクルタイムを共に等しくすることにより、一方のラインを稼働させて他方のラインを休ませる必要がなく、効率的に生産量を増やすことができる。

アウターシェル 3 の加工ラインでは、クロージング加工によって底部 3 1 を形成することにより、アウターシェル 3 の下端部に絞り加工をしたり、インロー部を切削加工する工数、およびロアキャップを組み付ける工数が削減され、この加工ラインで1本のアウターシェル 3 を形成するのに要するサイクルタイムを短縮できる。

アウターシェルユニット 10 の溶接ラインでは、スプリングガイド 6 をアウターシェル 3 に圧入して両者の溶接を廃止するとともに、ナックルブラケット 7 の上下端 7 e、7 f をアウターシェル 3 に立向下進溶接法によって高速溶接することにより、この溶接ラインで1本のアウターシェルユニット 10 を形成するのに要するサイクルタイムを短縮できる。

アウターシェル 3 の底部 3 1 がクロージング加工により密封性が確保されているため、溶接によって底部 3 1 を密封する必要がなく、立向下進溶接法によって高速溶接することが可能となる。

他の実施の形態として、F i g . 10 の (a)、(b) 図に示すように、ナックルブラケット 7 は、各フランジ部 7 b の間に補強部材 1 5 が設けられ筒状をした 2 枚板タイプのものを用いてもよい。補強部材 1 5 は各フランジ部 7 b の間に固着され、ナックルブラケット 7 の剛性を高める。

このナックルブラケット 7 はアウターシェル 3 に圧入された後、その下端 7 f のみが溶接によってそれぞれアウターシェル 3 に固着される。ナックルブラケット 7 の上端 7 e を溶接によってアウターシェル 3 に固着する必要がない。

F i g . 10 の (a)、(b) 図に示すように、アーク溶接機のトーチ 6 1 はアウターシェル 3 の下端 3 b とナックルブラケット 7 の下端 7 f の間の隅部に向

けられ、立向下進溶接法によって溶接される。立向下進溶接法は、アウターシェル3を略水平に配置された中心軸Oまわりに回転させる。アウターシェル3の回転方向はF i g . 1 0の(a)図に矢印で示すようにアウターシェル3のトーチ61に対峙する部位が上昇する向きに設定される。

溶接点Wは水平基準面X上に配置するか、もしくは水平基準面Xより上方に所定の長さ L_x だけ上方に位置するようにオフセットする。本実施の形態では、アウターシェル3の外径が45mm程度であり、オフセット量 L_x を0~10mmの範囲に設定する。

トーチ61が水平基準面Xに対して上方に傾斜するトーチ角度 θ_x は、トーチ角度 θ_x は0~30° (0~ $\pi/6$ rad)の範囲に設定される。

F i g . 1 1はアウターシェルユニット10を製造する工程を示す図である。この生産ラインは、アウターシェル3を加工するアウターシェル3の加工ラインと、アウターシェル3にナックルブラケット7およびスプリングガイド6を取り付けるアウターシェルユニット10の溶接ラインとに分け、両ラインにおけるサイクルタイムを互いに等しくする。

アウターシェル3の加工ラインは、F i g . 1 1に示すように、①②③④⑤の工程を経て形成される。これは前記F i g . 8に示す加工ラインの工程と同じである。

アウターシェルユニット10の溶接ラインは、F i g . 1 1に示すように、①②③④⑤⑥⑦の工程を経て形成される。

- ①ワーク41に製品の識別記号や番号等を刻印する。
- ②ナックルブラケット7をアウターシェル3に圧入する。
- ③ナックルブラケット7の下端7fをアウターシェル3の下端3bに立向下進溶接法によって高速溶接する。
- ④スプリングガイド6をアウターシェル3の段付き部35に圧入する。
- ⑤ナックルブラケット7に各ボルト穴7c、7dがドリル加工される。
- ⑥アウターシェル3にホースブラケット8を溶接する。
- ⑦アウターシェル3にスタビライザブラケット16を溶接する。

この溶接ラインでは、前記F i g . 8に示す加工ラインの工程に比べて、ナック

ルブラケット7の上端7eをアウターシェル3の外周面3aに立向下進溶接法によって高速溶接する工程がなくなり、アウターシェル3にスタビライザブラケット16を溶接する工程が加わる。

この場合、筒状をした2枚板タイプのナックルブラケット7を用いることにより、ナックルブラケット7の上端7eを溶接によってアウターシェル3に固着する必要がなく、加工ラインと同じサイクルタイムの中でアウターシェル3にスタビライザブラケット16を溶接することが可能となる。

他の実施の形態として、F i g . 1 2 の (a)、(b)、(c) 図に示すように、アウターシェル3にバルジ加工によって形成される段付き部35を廃止し、スプリングガイド6をアウターシェル3の外周面3aに溶接により固着してもよい。

ナックルブラケット7は、各フランジ部7bの間に補強部材15が設けられ、筒状をした2枚板タイプのものが用いられる。

スプリングガイド6はアウターシェル3に圧入された後、その下端6cが溶接によってそれぞれアウターシェル3の外周面3aに固着される。

スプリングガイド6をアウターシェル3の外周面3aに立向下進溶接法によって高速溶接するのにあたって、アーク溶接機のトーチ61はスプリングガイド6の下端6cとアウターシェル3の外周面3aとの間の隅部に向けられ、アウターシェル3は略水平に配置された中心軸Oまわりに回転される。アウターシェル3の回転方向はF i g . 1 2 の (a) 図に矢印で示すようにアウターシェル3のトーチ61に対峙する部位が上昇する向きに設定される。

溶接点Wは水平基準面X上に配置するか、もしくは水平基準面Xより上方に所定の長さ L_x だけ上方に位置するようにオフセットする。本実施の形態では、アウターシェル3の外径が45mm程度であり、オフセット量 L_x を0~10mmの範囲に設定する。

トーチ61が水平基準面Xに対して上方に傾斜するトーチ角度 θ_x は、トーチ角度 θ_x は0~15° (0~ $\pi/12$ r a d) の範囲に設定される。

F i g . 1 3 はアウターシェルユニット10を製造する工程を示す図である。この生産ラインは、アウターシェル3を加工するアウターシェル3の加工ラインと、アウターシェル3にナックルブラケット7およびスプリングガイド6を取り

付けるアウターシェルユニット10の溶接ラインとに分け、両ラインにおけるサイクルタイムを互いに等しくする。

アウターシェル3の加工ラインは、①②③④の工程を経て形成される。

- ①パイプ材を切断し、直円筒状のワーク41を形成する。
- ②ワーク41の一端の内周を切削加工をして、インロー部32を形成する。このインロー部32には別の工程でロッドガイド9が嵌合される。
- ③ワーク41の他端にクロージング加工によって底部31を形成する。
- ④ワーク41を洗浄する。

この加工ラインでは、前記Fig. 8に示す加工ラインの工程に比べて、ワーク41の途中にバルジ加工によって段付き部35を形成する工程がなくなる。

アウターシェルユニット10の溶接ラインは、①②③④⑤⑥⑦の工程を経て形成される。

- ①ワーク41に製品の識別記号や番号等を刻印する。
- ②ナックルブラケット7をアウターシェル3に圧入する。
- ③ナックルブラケット7の下端7fをアウターシェル3の下端3bに立向下進溶接法によって高速溶接する。
- ④スプリングガイド6をアウターシェル3の外周面に立向下進溶接法によって高速溶接する。
- ⑤ナックルブラケット7に各ボルト穴7c、7dがドリル加工される。
- ⑥アウターシェル3にホースブラケット8を溶接する。
- ⑦アウターシェル3にスタビライザブラケット16を溶接する。

この加工ラインでは、前記Fig. 8に示す加工ラインの工程に比べて、ナックルブラケット7の上端7eをアウターシェル3の外周面3aに高速溶接する工程と、スプリングガイド6をアウターシェル3に圧入する工程がなくなり、アウターシェル3にスプリングガイド6を溶接する工程と、アウターシェル3にスタビライザブラケット16を溶接する工程が加わる。

この場合、筒状をした2枚板タイプのナックルブラケット7を用いることにより、ナックルブラケット7の上端7eを溶接によってアウターシェル3に固着する必要がなく、加工ラインと同じサイクルタイムの中でアウターシェル3にスプ

リングガイド6とスタビライザブラケット16をそれぞれ溶接することが可能となる。

なお、ワーク41に製品の識別記号や番号等を刻印する工程は、加工ラインで行ってもよい。

他の実施の形態として、Fig. 14に示すように、車軸を支持するナックル20をアウターシェル3に直接締結しても良い。ナックル20は、サスペンションメンバの一部として車輪の位置決めを行う機能を果たす。

ナックル20はアウターシェル3の下方から嵌合する嵌合穴21を有する。アウターシェル3は円筒状の本体30と、本体30の下端部にナックル20の嵌合穴21を嵌合させるテーパ部（ナックル取付部）34を有する。テーパ部34は下方に向けて先細に傾斜し、同じく傾斜したナックル20の嵌合穴21を嵌合させる。

アウターシェル3は本体30の下端を塞ぐ底部31と、底部31から突出するネジ部36とを有する。ネジ部36はナックル20の嵌合穴21を貫通して下方に突出する。

ネジ部36に挿通してナックル20の嵌合穴21の下端面に当接する締結部材としてのワッシャ23と、ネジ部36に螺合する同じく締結部材としてのナット22とが設けられる。ナックル20はその嵌合穴21をアウターシェル3のテーパ部34に嵌合させ、ネジ部36に螺合するナット22によってワッシャ23を介して締結される。

アウターシェル3のテーパ部34と底部31およびネジ部36を構成する凸部33は、クロージング加工と呼ばれる塑性加工によりアウターシェル3の本体30に一体形成される。これにより、アウターシェル3の底部31の密封性が確保され、溶接によって底部31を密封する必要がない。

Fig. 15にはクロージング加工によりテーパ部34と底部31および凸部33を形成する工程を示す。クロージング加工機は、パイプ材からなるワーク41を保持するチャック42と、ワーク41の内側に保持棒43を介してワーク41と同軸上に配置される芯金44と、ワーク41と所定のオフセット量Sを持つ軸を中心に回転駆動される金型45と、金型43を加熱する加熱コイル46とを

備える。ワーク 4 1 と芯金 4 4 および金型 4 5 は同一方向に回転駆動される。

金型 4 5 はテーパの付いた円筒状に窪むテーパ面 4 5 a と、略球面状に窪む湾曲面 4 5 b と、湾曲面 4 5 b の中央に円筒状に窪む円筒内周面 4 5 c とを有する。

芯金 4 4 は円筒状の円筒外周面 4 4 a と、略球面状に突出した湾曲面 4 4 b と、湾曲面 4 4 b の中央に窪む凹部 4 4 c を有する。

クロージング加工は、ワーク 4 1 と芯金 4 4 および金型 4 5 は同一方向に回転駆動しながら、金型 4 5 をワーク 4 1 に力 P によって押し付けることにより、金型 4 5 と芯金 4 4 の間でワーク 4 1 の開口端部を次第に絞り、円錐筒状に縮径して閉塞される底部 3 1 が形成される。

底部 3 1 の中央部は金型 4 5 と芯金 4 4 の間でワーク 4 1 を絞ることにより閉塞される。このとき、ワーク 4 1 に金型 4 5 の凹部 4 5 c 内に突出する凸部 3 3 が形成される。

凸部 3 3 に機械加工によりネジが刻まれ、ネジ部 3 6 が形成される。

以上のように、ナックル 2 0 がアウターシェル 3 のテーパ部 3 4 に嵌合し、ネジ部 3 6 に螺合するナット 2 2 を介して締結される構造のため、従来のアウターシェルに対するナックルブラケットの溶接行程が廃止されるので、サイクルタイムを短縮でき、その分生産性を高められる。

アウターシェル 3 の底部 3 1 がクロージング加工により閉塞されるため、溶接によって底部 3 1 を密封する必要がない。底部 3 1 からアウターシェル 3 の外側に突出する凸部 3 3 を設けることにより、底部 3 1 を確実に閉塞することができる。

アウターシェル 3 にナックル 2 0 の嵌合穴 2 1 に挿入されるナックル取付部として、アウターシェル 3 の外周面から環状に突出する段付き部を形成してもよい。また、ナックル 2 0 にアウターシェル 3 の底部 3 1 とナット 2 2 の間に締結される部位を形成してもよい。

本発明は上記の実施の形態に限定されずに、その技術的な思想の範囲内において種々の変更がなしうることは明白である。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明にかかるアウターシェルユニットおよびその製造方法は、振動や衝撃を緩和するショックアブソーバに関し、特に車両を懸架するストラット式ショックアブソーバに用いるのに適している。

請求の範囲

1. 減衰力発生機構を内蔵する筒状の OUTER SHELL と、前記 OUTER SHELL に取り付けられナックルが連結されるナックルブラケットとを備える OUTER SHELL ユニットの製造方法において、前記 OUTER SHELL の底部をクロージング加工により閉塞した後に前記 OUTER SHELL に前記ナックルブラケットを溶接によって固着することを特徴とする OUTER SHELL ユニットの製造方法。
2. 前記 OUTER SHELL に前記ナックルブラケットの下端を立向下進溶接法によって溶接することを特徴とする請求の範囲 1 に記載の OUTER SHELL ユニットの製造方法。
3. クロージング加工によって前記 OUTER SHELL の底部から突出する凸部を形成することを特徴とする請求の範囲 1 に記載の OUTER SHELL ユニットの製造方法。
4. 前記 OUTER SHELL に取り付けられ懸架スプリングを受けるスプリングガイドを備え、前記 OUTER SHELL の途中にバルジ加工により段付き部を形成し、
前記スプリングガイドを段付き部に圧入して取り付けることを特徴とする請求の範囲 1 に記載の OUTER SHELL ユニットの製造方法。
5. 前記 OUTER SHELL に取り付けられ懸架スプリングを受けるスプリングガイドを備え、パイプ材から機械加工により前記 OUTER SHELL を形成する OUTER SHELL の加工ラインと、前記加工ラインで加工された前記 OUTER SHELL に前記スプリングガイドおよび前記ナックルブラケットを取り付ける前記 OUTER SHELL ユニットの溶接ラインとを設け、前記加工ラインで 1 本の OUTER SHELL を形成するサイクルタイムと前記溶接ラインで 1 本の OUTER SHELL ユニットの形成するサイクルタイムとを略等しくすることを特徴とする請求の範囲 1 に記載の OUTER SHELL ユニットの生産方法。
6. 前記溶接ラインにて筒状をした 2 枚板タイプのナックルブラケットを前記 OUTER SHELL に取り付け、前記 OUTER SHELL に前記ナックルブラケットの一端を立向下進溶接法によって溶接することを特徴とする請求の範囲 5 に記載の OUTER SHELL ユニットの生産方法。

7. 減衰力発生機構を内蔵する筒状の OUTER SHELL と、前記 OUTER SHELL に溶接される懸架部品とを備える OUTER SHELL ユニットの溶接方法において、アーク溶接機のトーチを前記 OUTER SHELL の側部と前記懸架部品との溶接部位に近接配置し、前記トーチに対峙する溶接部位が上昇するように前記 OUTER SHELL ユニットを回転させて前記 OUTER SHELL に前記懸架部品を溶接することを特徴とする OUTER SHELL ユニットの溶接方法。

8. 前記 OUTER SHELL の中心軸 O を含む水平な平面を水平基準面 X とし、前記トーチの延長線が前記 OUTER SHELL ユニットと交わる点を溶接点 W とし、溶接点 W を水平基準面 X 上に配置するか、もしくは水平基準面 X より長さ L_x だけ上方に位置するようにオフセットすることを特徴とする請求の範囲 7 に記載の OUTER SHELL ユニットの溶接方法。

9. 前記 OUTER SHELL の中心軸 O を含む垂直な平面を垂直基準面 Y とし、溶接点 W を垂直基準面 Y より長さ L_y だけオフセットし、垂直方向のオフセット量 L_x が水平方向のオフセット量 L_y より小さくなるように溶接点 W を配置することを特徴とする請求の範囲 8 に記載の OUTER SHELL ユニットの溶接方法。

10. 前記 OUTER SHELL の中心軸 O を含む水平な平面を水平基準面 X とし、前記トーチが水平基準面 X に対して上方に傾斜するトーチ角度 θ_x とし、トーチ角度 θ_x を $0 \sim 30^\circ$ の範囲に設定することを特徴とする請求の範囲 7 に記載の OUTER SHELL ユニットの溶接方法。

11. 減衰力発生機構を内蔵する筒状の OUTER SHELL と、前記 OUTER SHELL に取り付けられナックルが連結されるナックルブラケットとを備える OUTER SHELL ユニットにおいて、前記 OUTER SHELL はその底部がクロージング加工により閉塞されるとともに、前記 OUTER SHELL には前記ナックルブラケットが溶接によって固着されていることを特徴とする OUTER SHELL ユニット。

12. 減衰力発生機構を内蔵する筒状の OUTER SHELL と、前記 OUTER SHELL に溶接される懸架部品とを備える OUTER SHELL ユニットにおいて、アーク溶接機のトーチを前記 OUTER SHELL の側部と前記懸架部品との溶接部位に近接配置し、前記トーチに対峙する前記溶接部位が上昇するように前記 OUTER SHELL ユニットを回転させることによって前記 OUTER SHELL に前記懸架部品が溶接され

る構成としたことを特徴とするアウターシェルユニット。

13. 減衰力発生機構を内蔵する筒状のアウターシェルと、前記アウターシェルが挿入されるナックルの嵌合穴に設けられ、アウターシェルをナックルに取付けるためのナックル取付部と、前記アウターシェルの底部から前記ナックルの嵌合穴を貫通して下方に突出するネジ部とを備えたことを特徴とするアウターシェルユニット。

14. クロージング加工によって前記アウターシェルの底部から突出する凸部を一体的に形成し、前記凸部に前記ネジ部を形成したことを特徴とする請求の範囲2に記載のアウターシェルユニット。

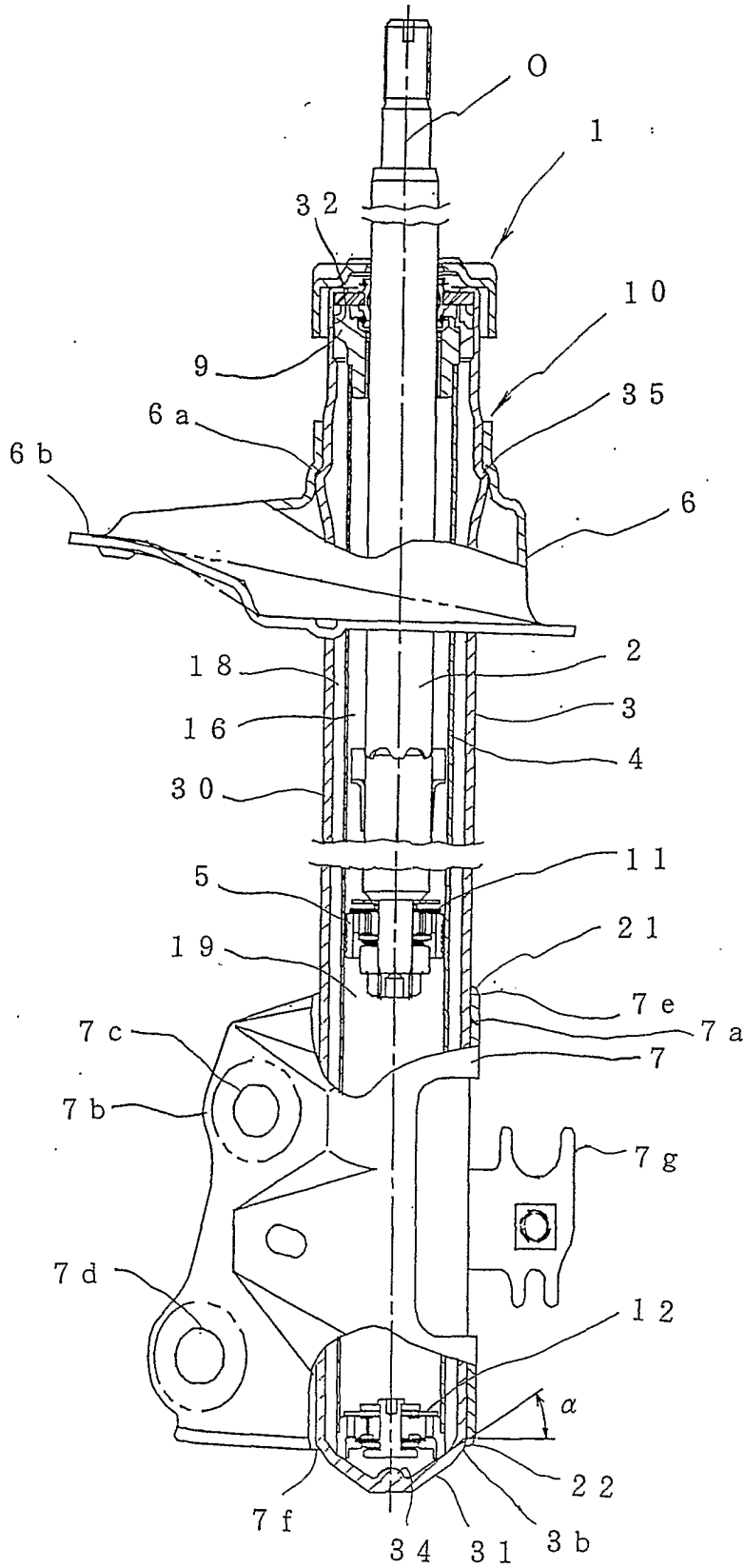


FIG.1

2/20

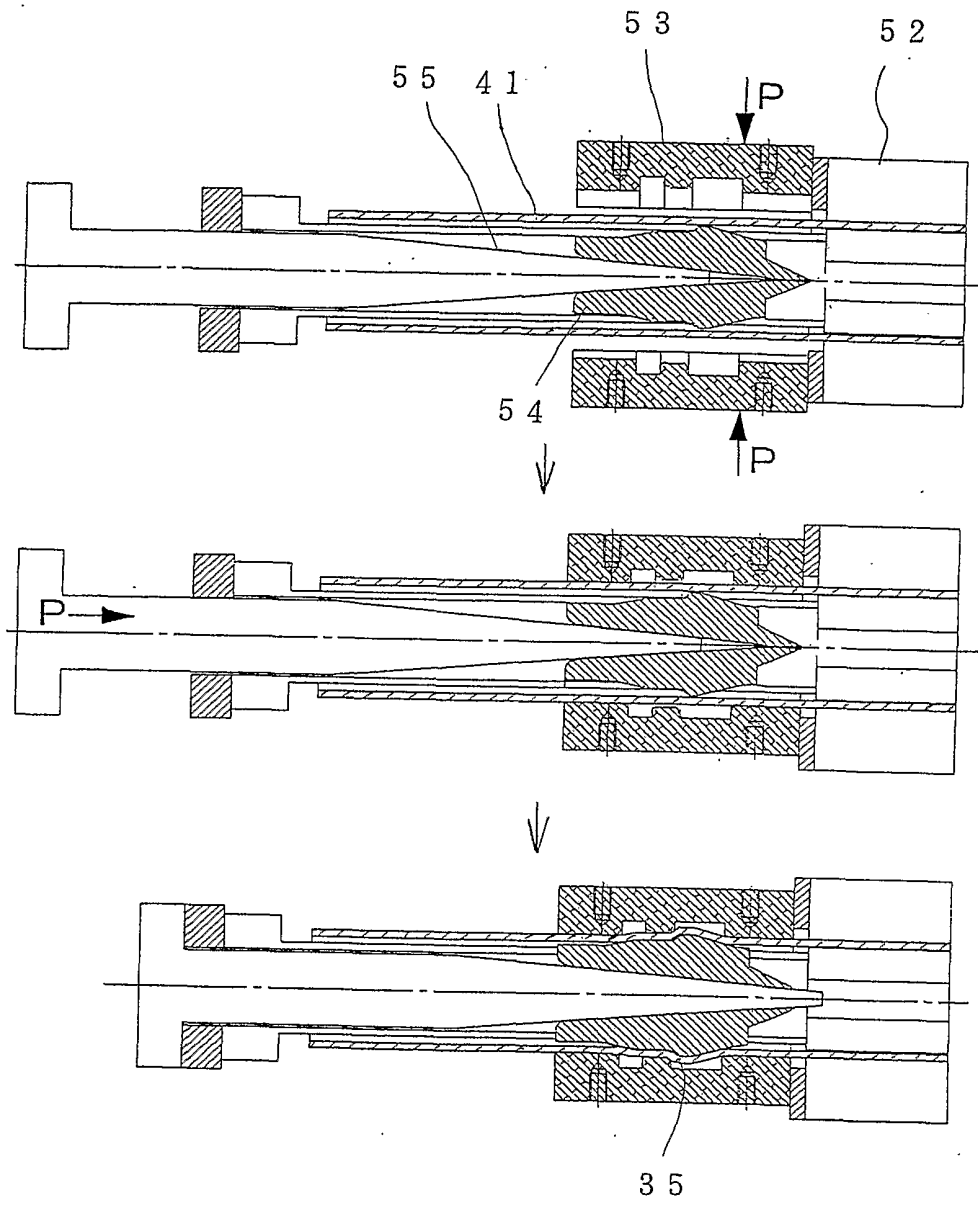


FIG.2

3/20

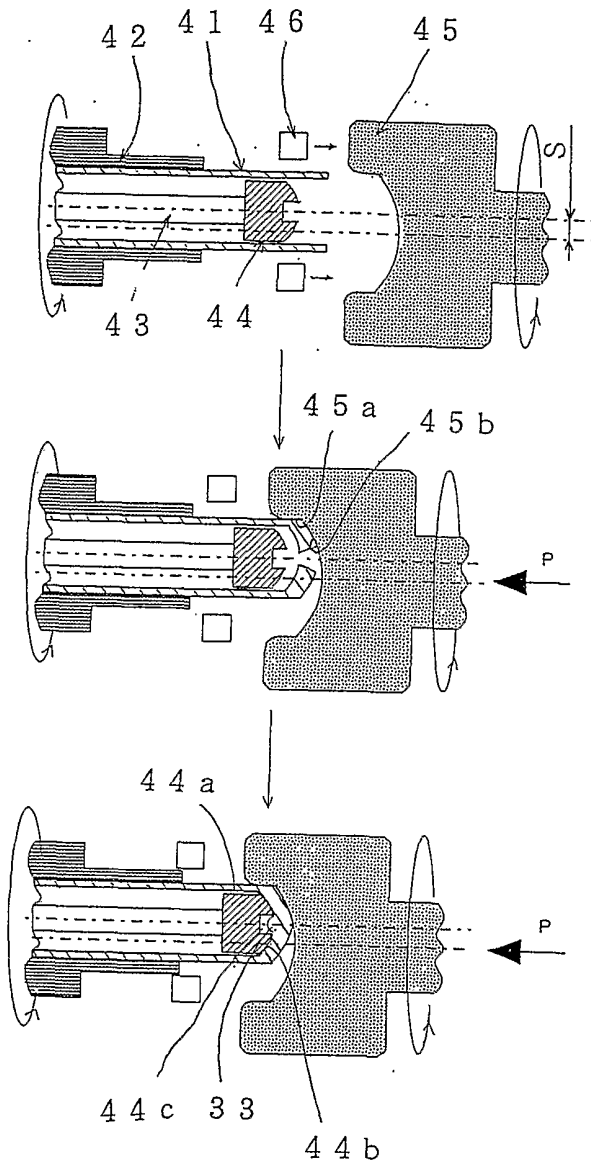


FIG.3

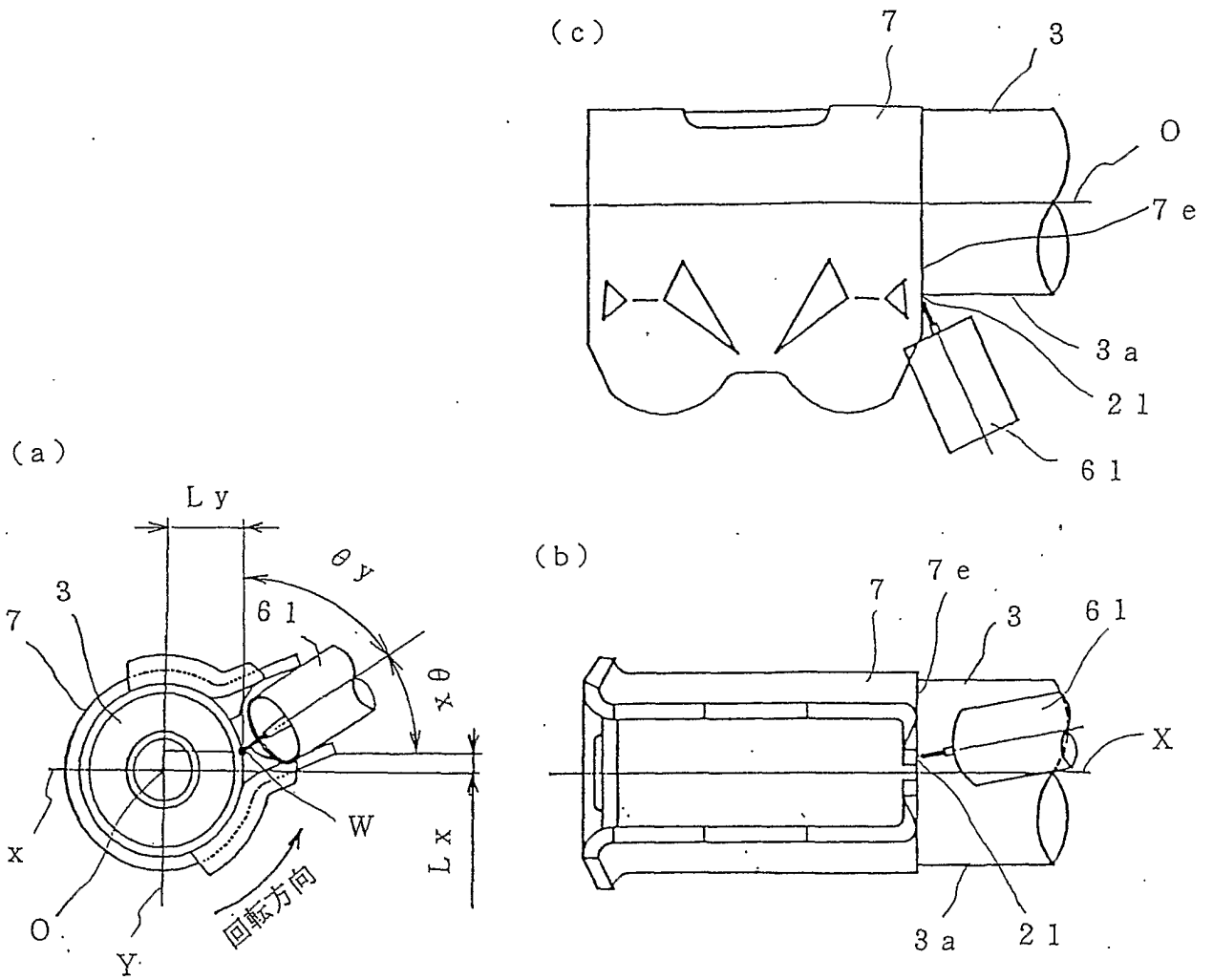


FIG.4

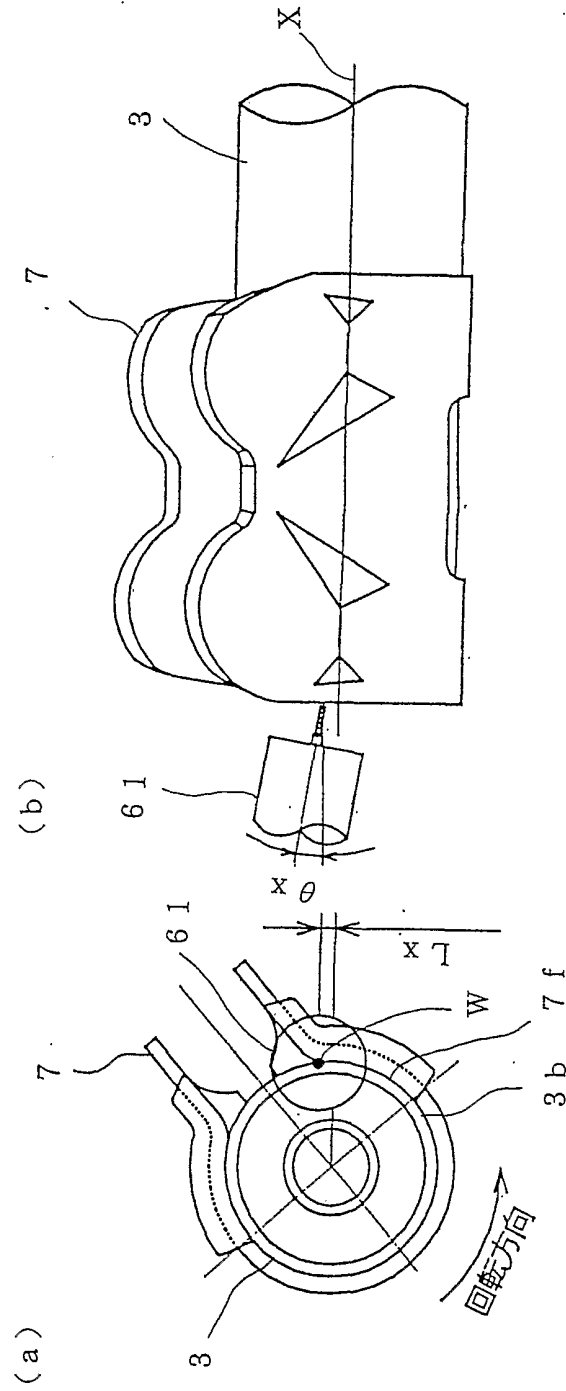


FIG.5

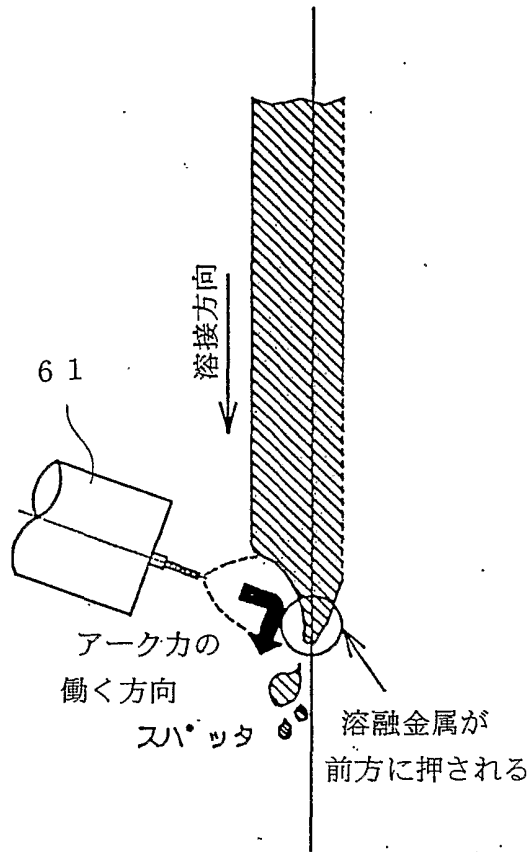


FIG.6

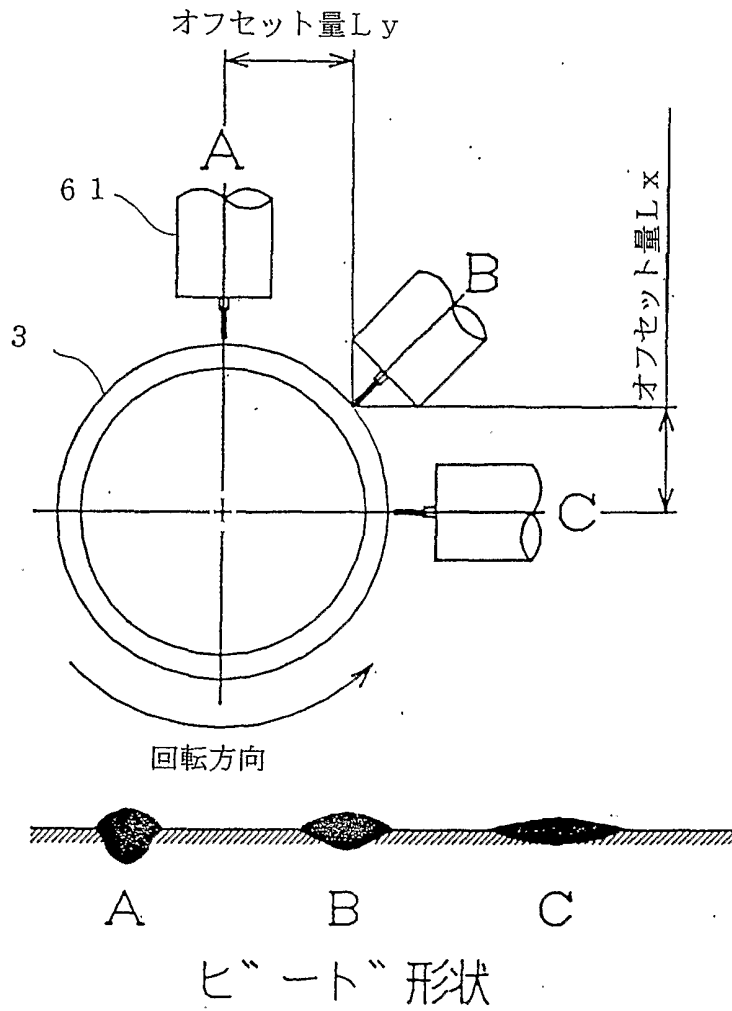


FIG.7

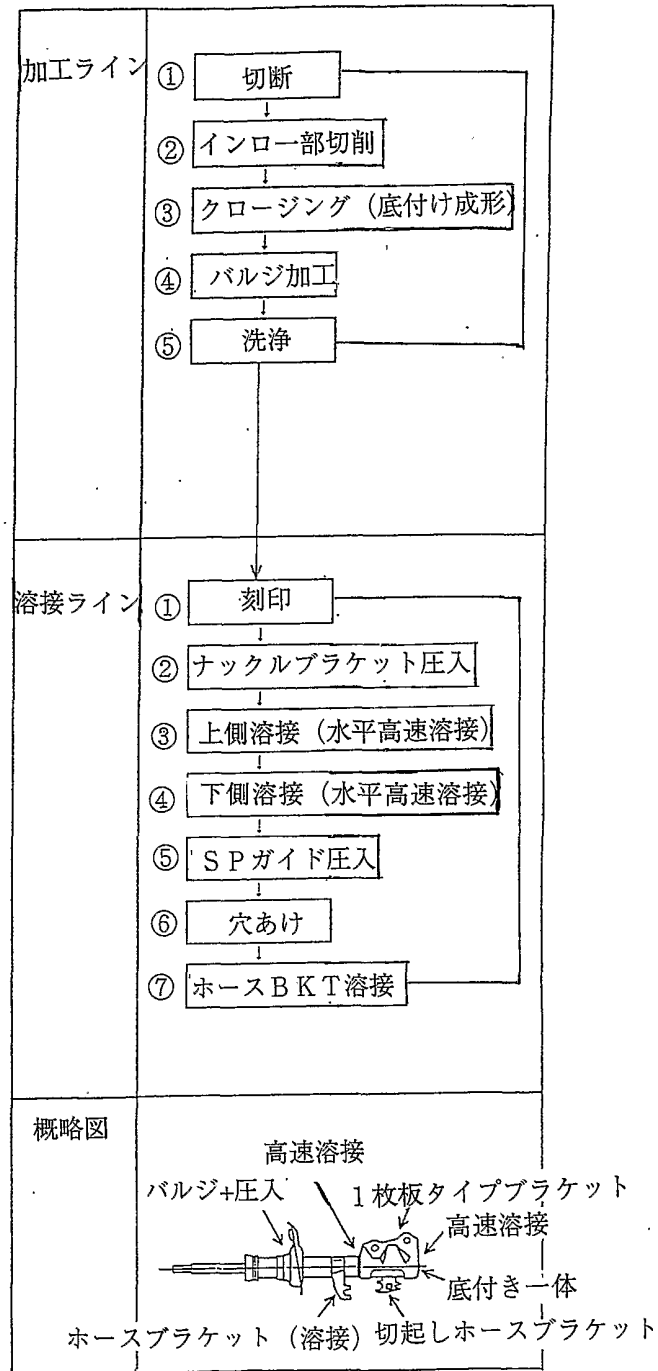


FIG.8

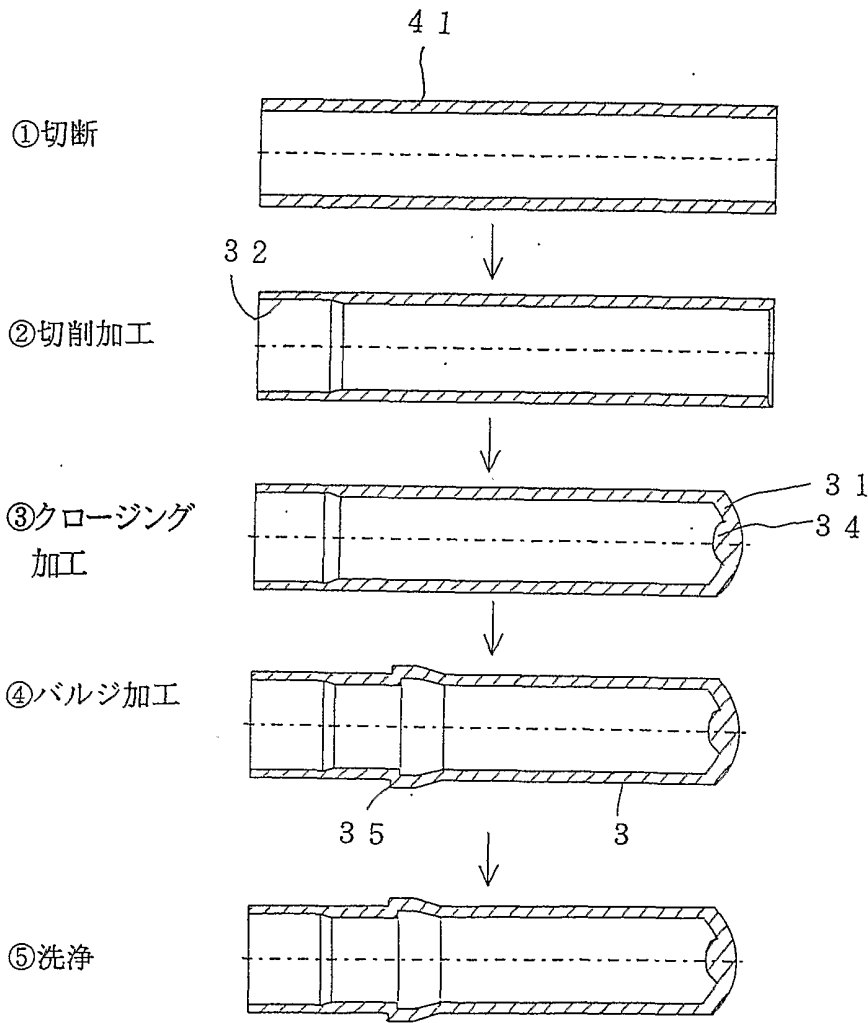


FIG.9

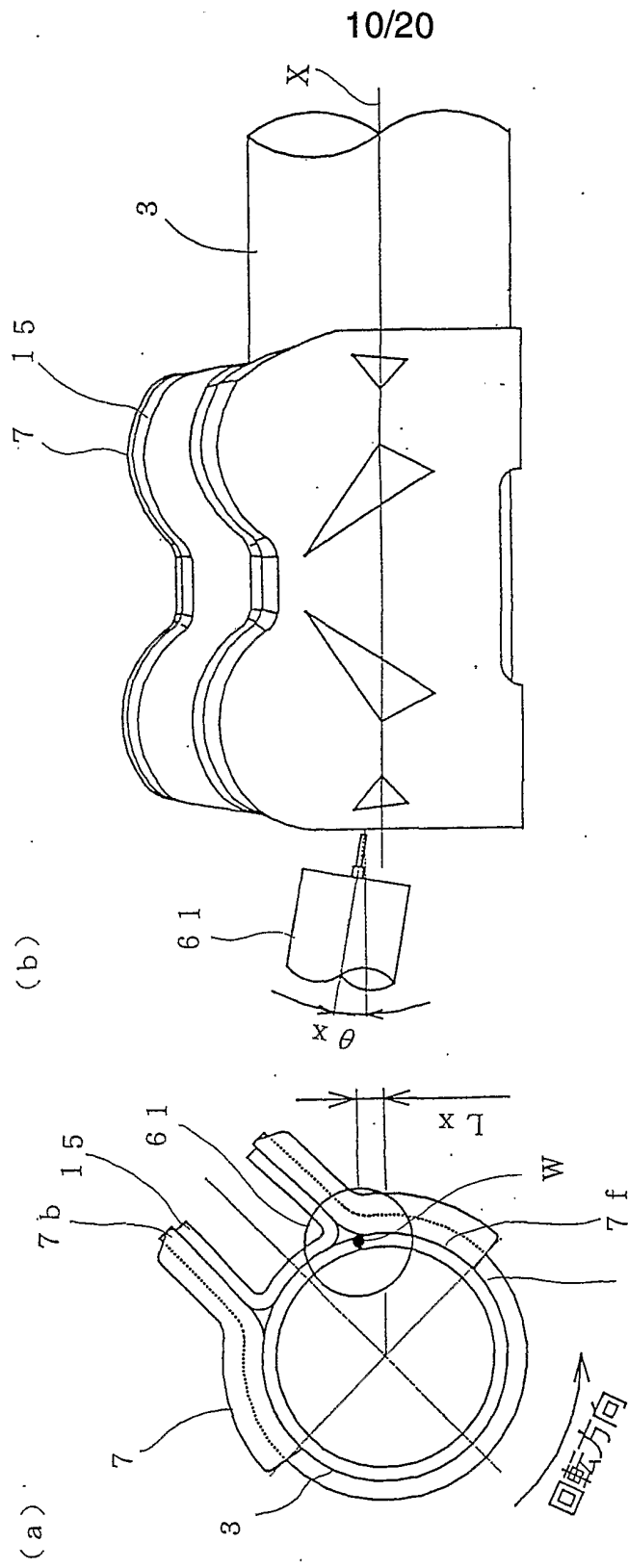


FIG.10

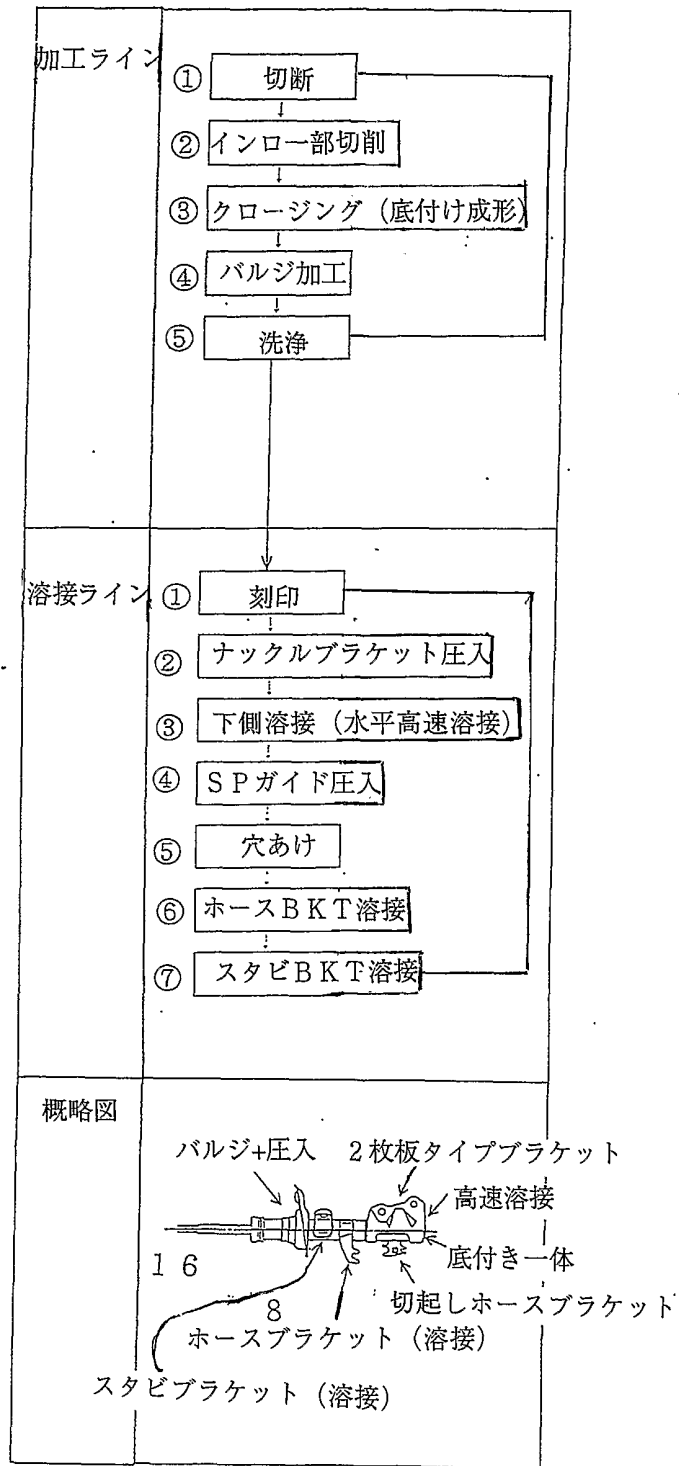


FIG.11

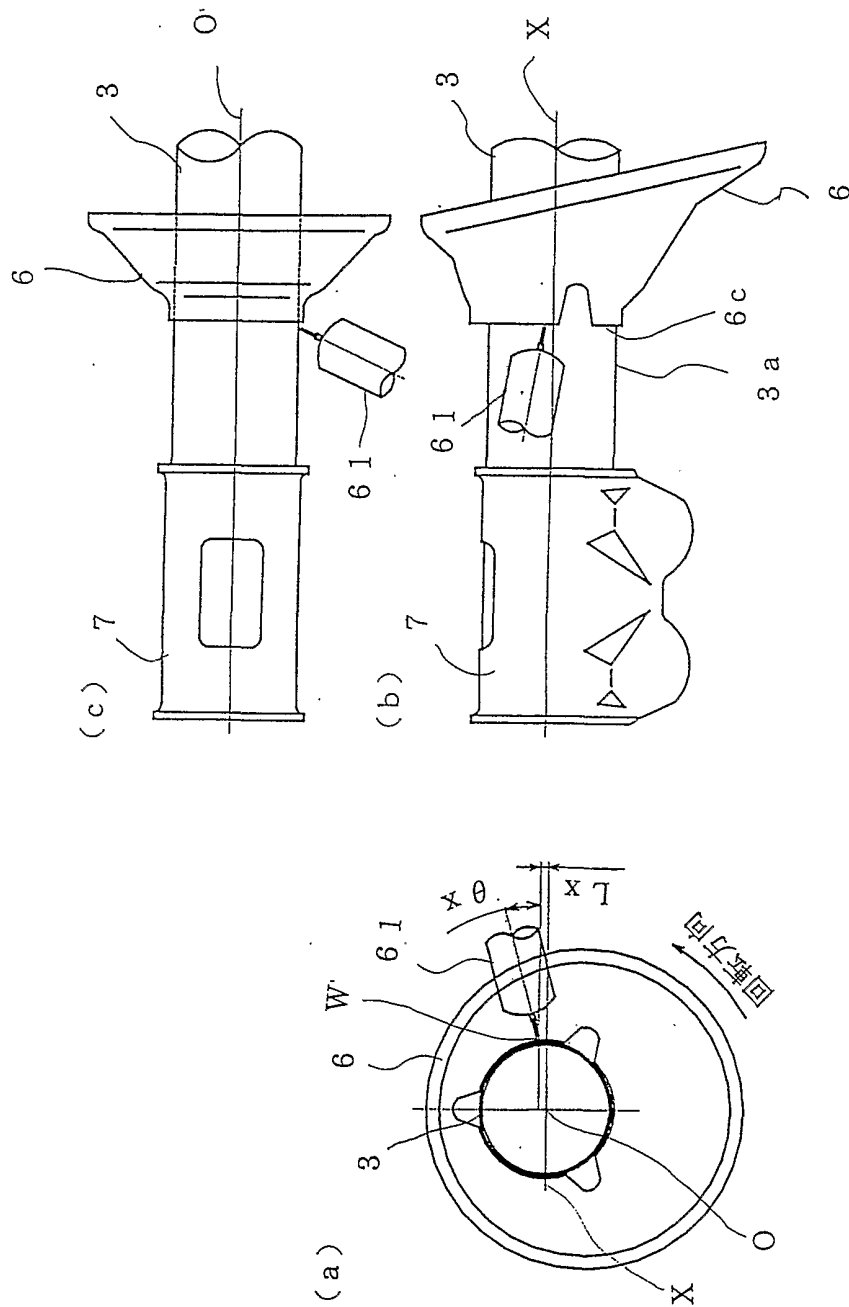


FIG.12

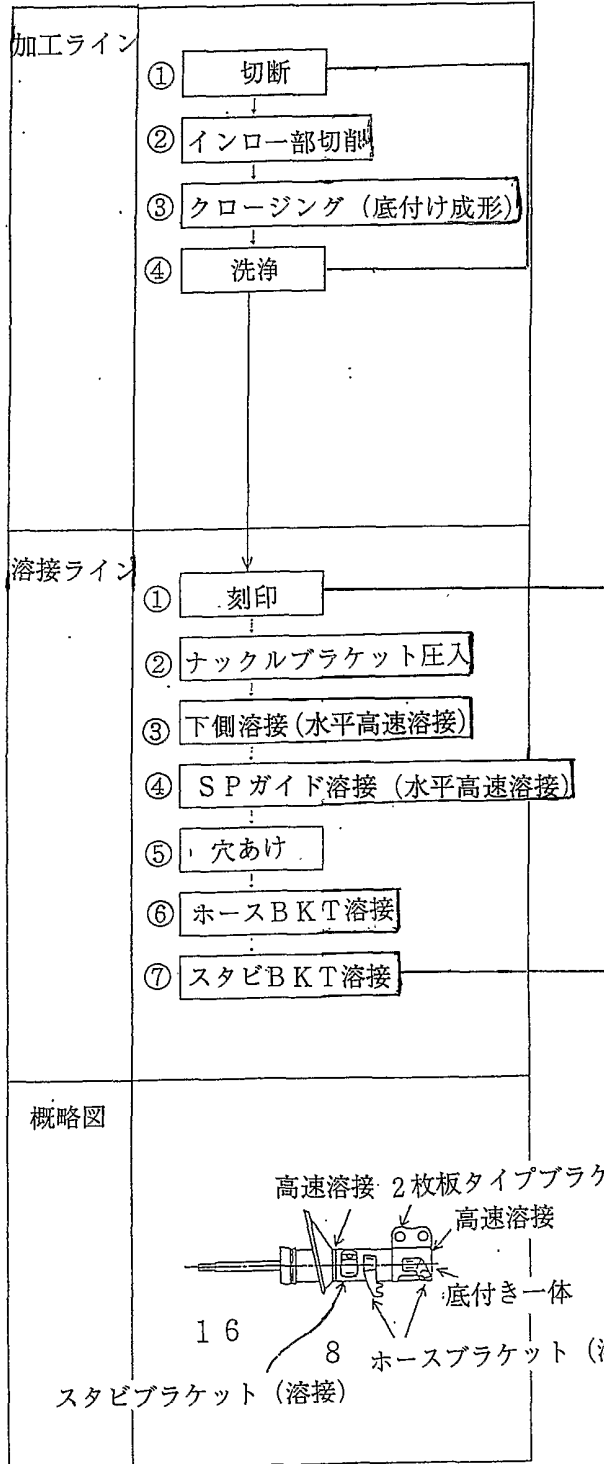


FIG.13

14/20

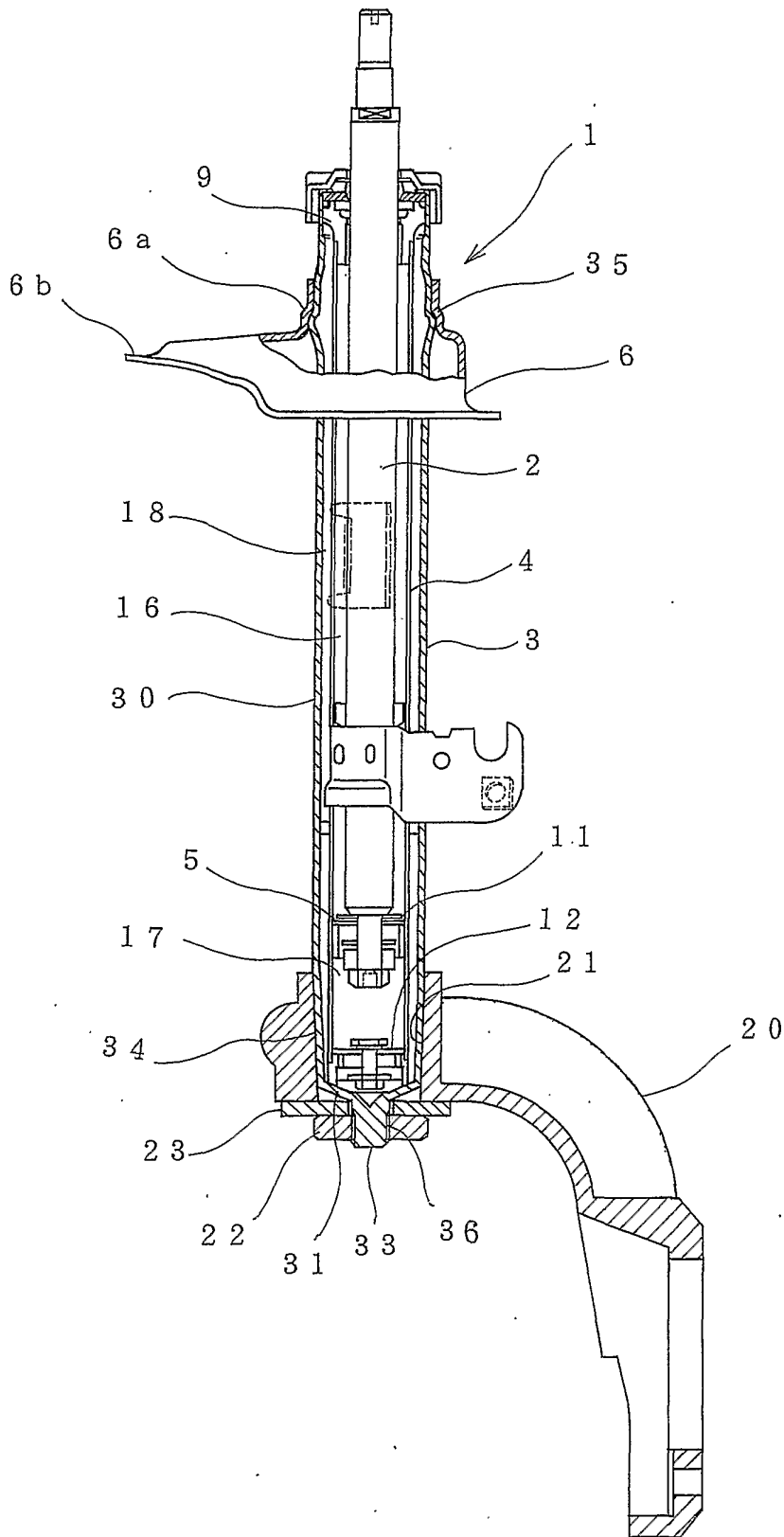


FIG.14

15/20

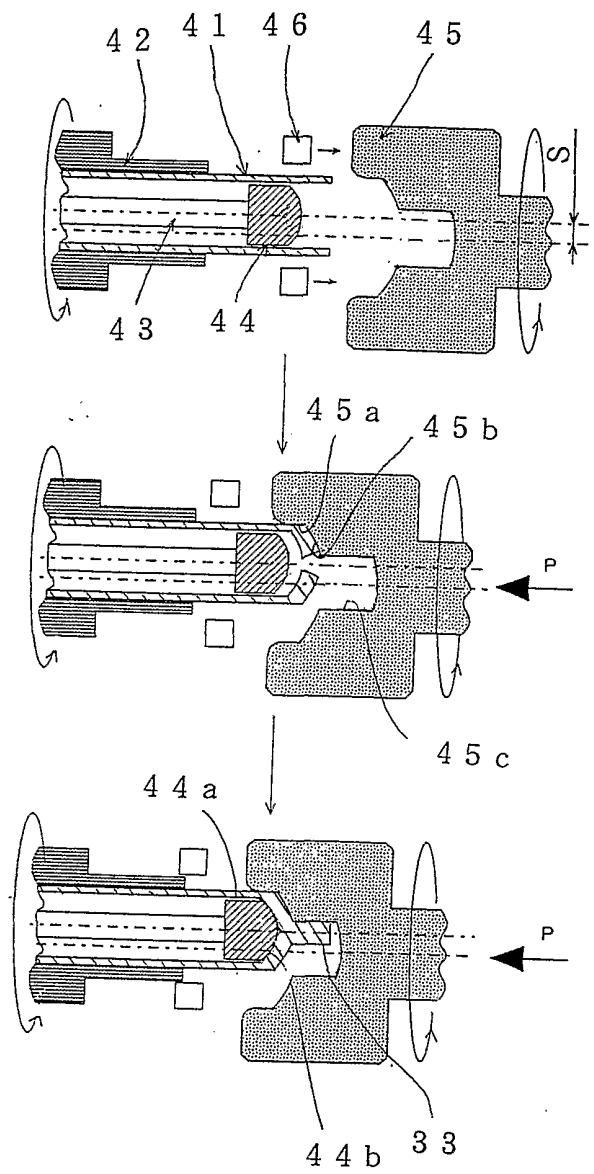


FIG.15

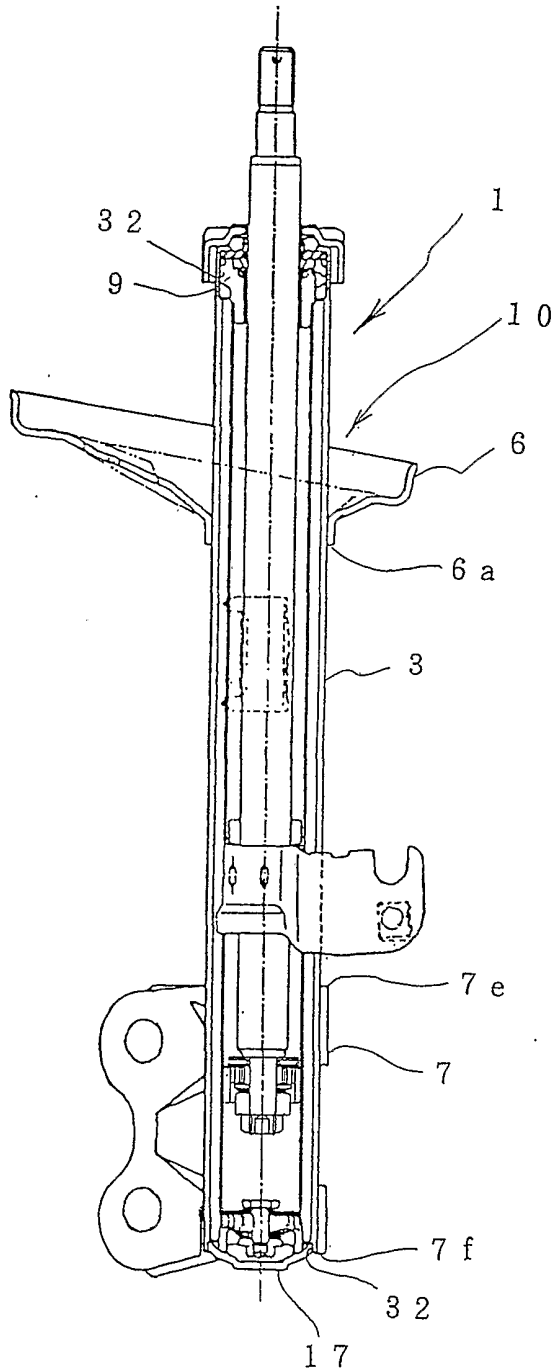


FIG.16

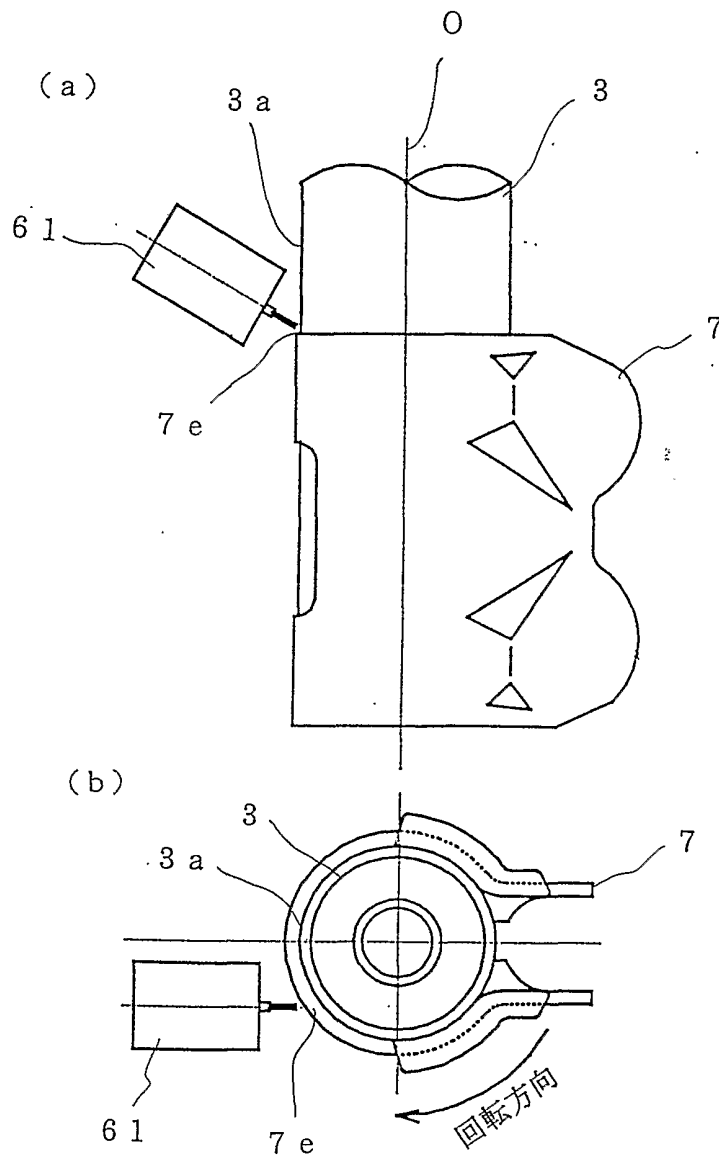


FIG.17

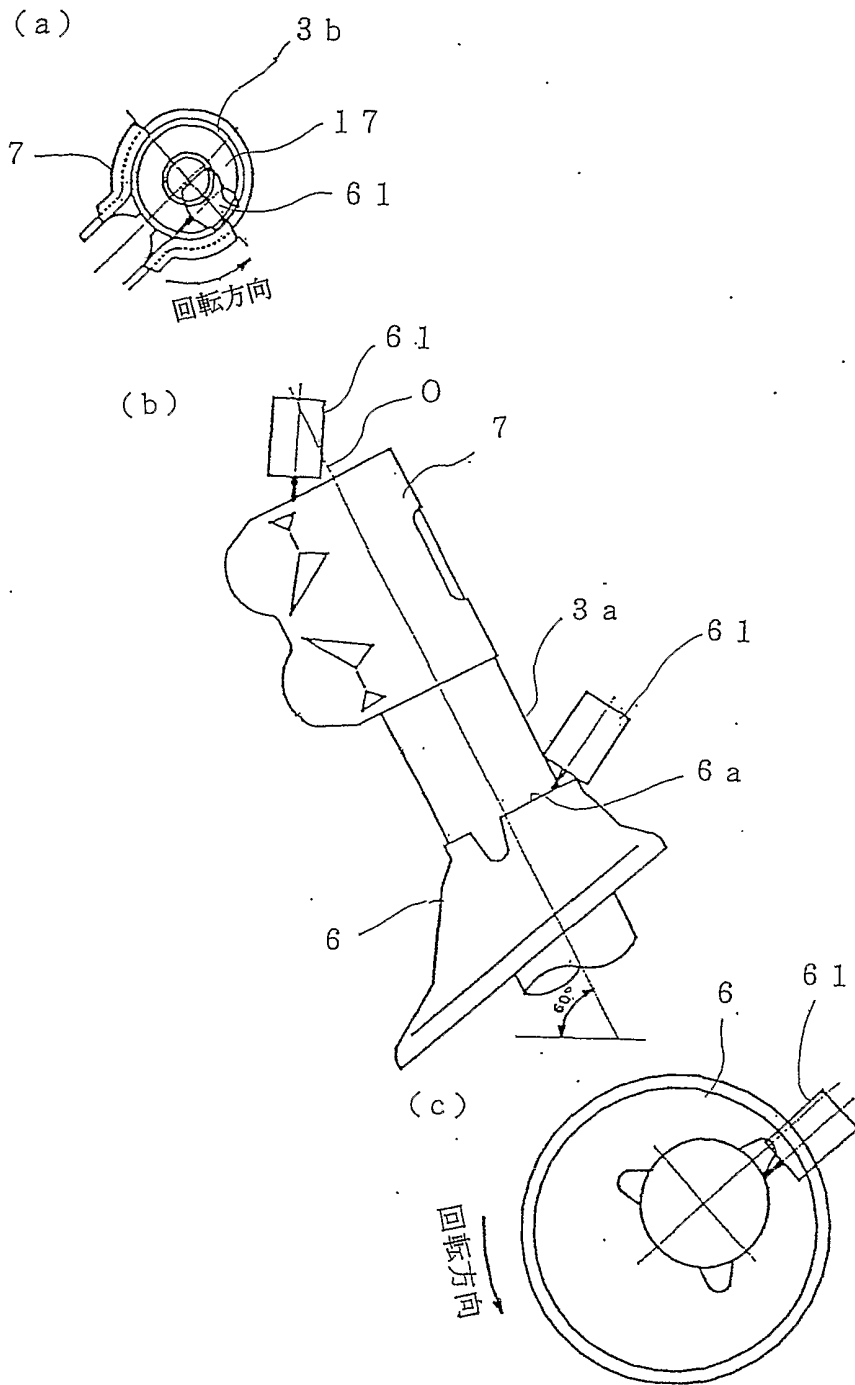


FIG.18

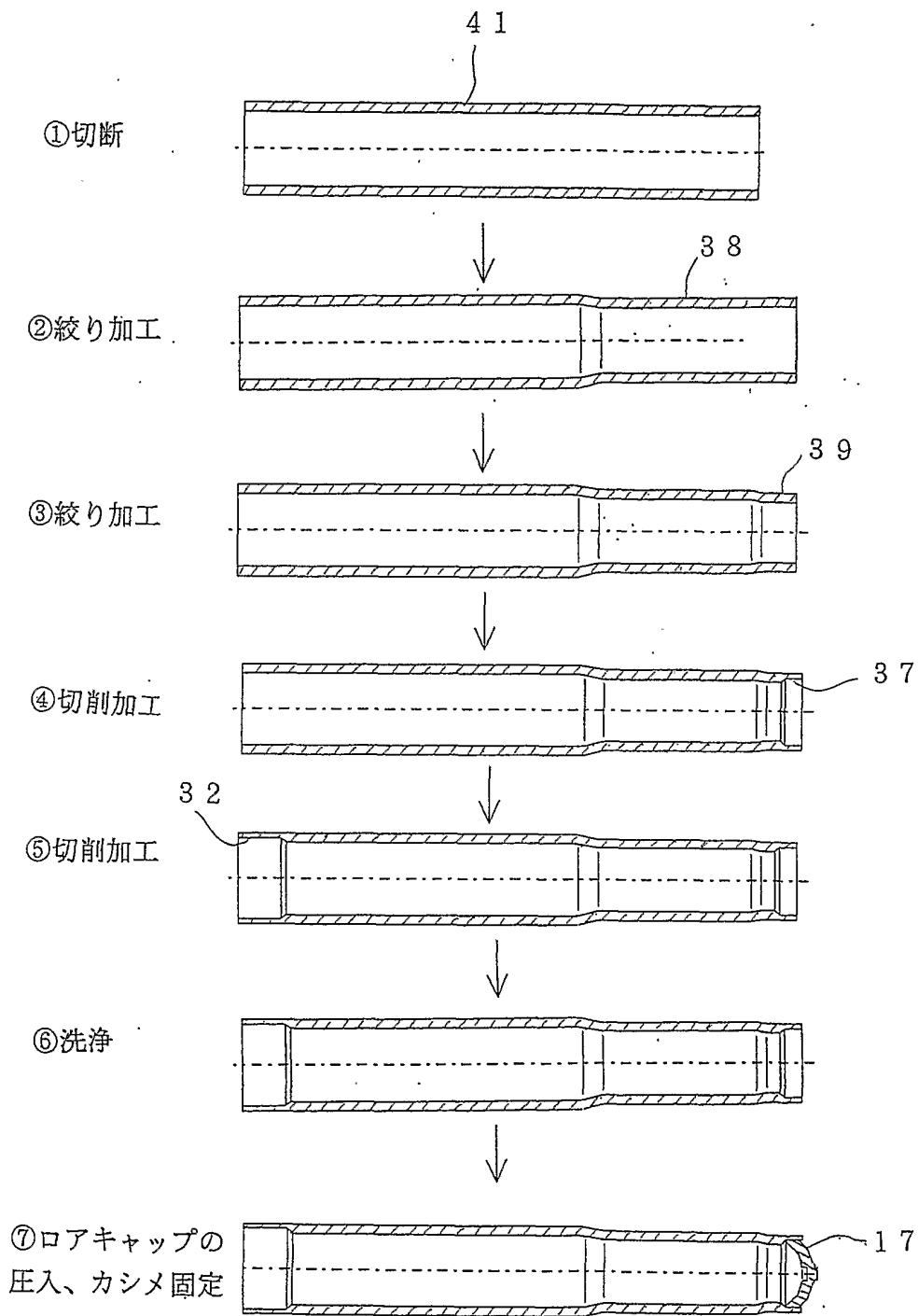


FIG.19

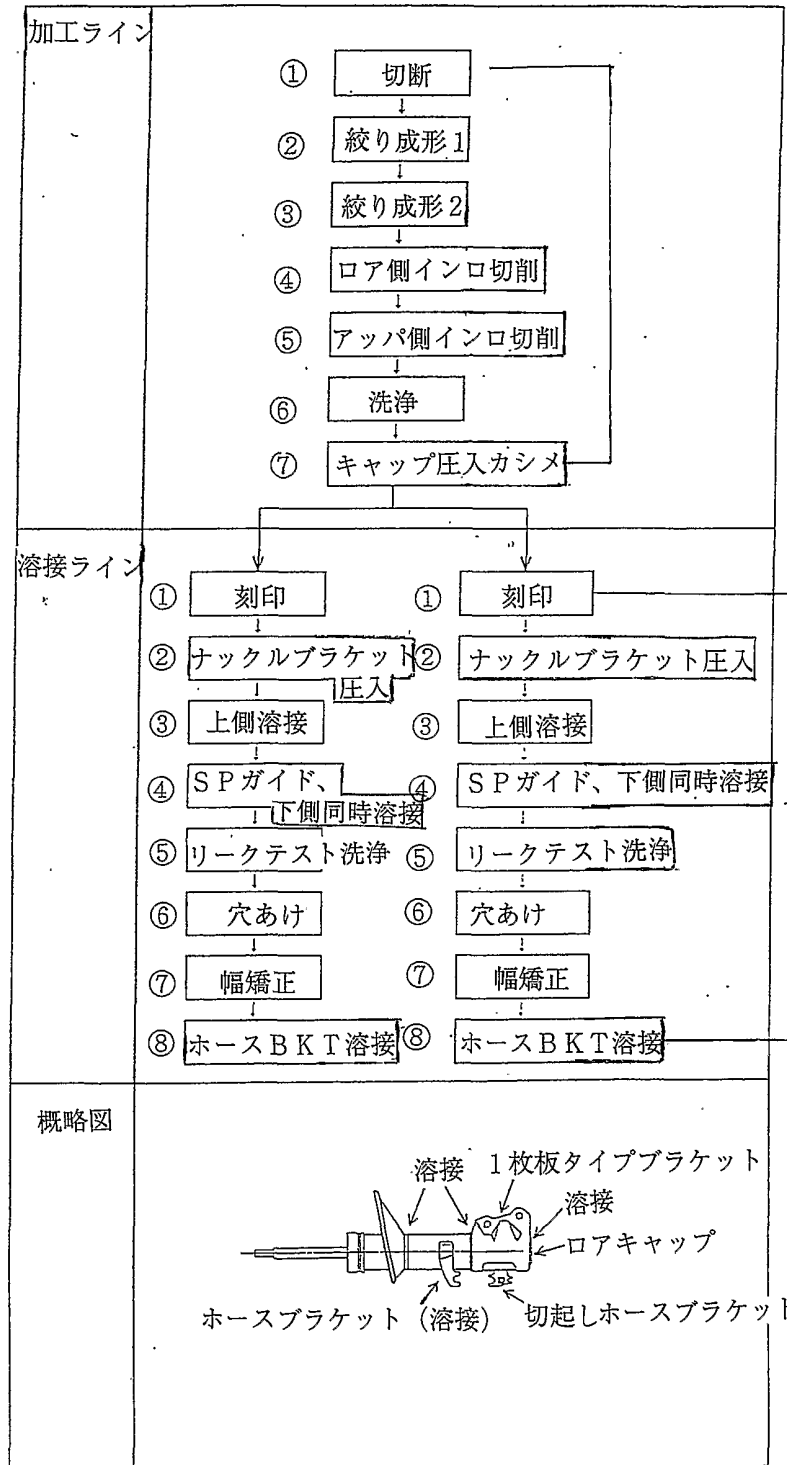


FIG.20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/11456

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ F16F9/32, B60G13/06, B60G15/06, B23K9/00		
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) Int.Cl ⁷ F16F9/32, B60G15/06, B23K9/00		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
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 A	JP, 53-53530, Y1 (Atsugi Jidosha Buhin K.K.), 21 December, 1978 (21.12.78), Fig. 2 (Family: none)	13 14
Y A	JP, 2000-211333, A (Nippon Light Metal Co., Ltd.), 02 August, 2000 (02.08.00), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	13 1-4, 11
A	US, 6217012, B1 (Showa Corp.), 17 April, 2001 (17.04.01), Fig. 3 & JP 2000-46090 A & EP 974476 A	4
A	JP, 55-45524, A (Babcock-Hitachi K.K.), 31 March, 1980 (31.03.80), Fig. 2 (Family: none)	5-10, 12
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 document 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 02 April, 2002 (02.04.02)		Date of mailing of the international search report 16 April, 2002 (16.04.02)
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 (IPC))
 Int. C1⁷ F16F9/32, B60G13/06, B60G15/06, B23K9/00

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. C1⁷ F16F9/32, B60G15/06, B23K9/00

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 1926-1996年
- 日本国公開実用新案公報 1971-2001年
- 日本国登録実用新案公報 1994-2001年
- 日本国実用新案登録公報 1996-2001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 請求の範囲の番号
Y	JP 53-53530 Y1 (厚木自動車部品株式会社) 1978. 12. 21, 第2図 (ファミリーなし)	13
A		14
Y	JP 2000-211333 A (日本軽金属株式会社) 2000. 08. 02, 全文, 第1図-第7図 (ファミリーなし)	13
A		1-4, 11
A	US 6217012 B1 (SHOWA CORPORATION) 2001. 04. 17, 第3図& JP 2000-46090 A	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
- 「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 02.04.02 国際調査報告の発送日 16.04.02

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 藤村聖子	3W	9425
電話番号 03-3581-1101 内線 3366			

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 請求の範囲の番号
A	&EP 974476 A JP 55-45524 A (バブコック日立株式会社) 1980.03.31, 第2図 (ファミリーなし)	5-10, 12