

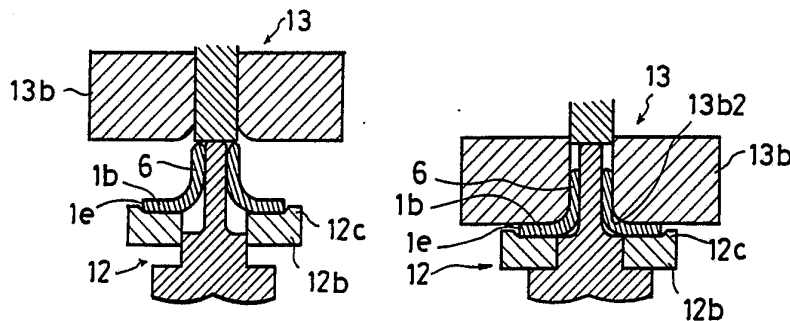


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類 5 B21D 53/26, B21H 1/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 93/13891  (43) 国際公開日 1993年7月22日 (22.07.1993)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP92/00016 (22) 国際出願日 1992年1月10日(10. 01. 92)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 カネミツ (KABUSHIKI KAISHA KANEMITSU)[JP/JP] 〒673 兵庫県明石市大蔵本町20番26号 Hyogo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 金光俊明 (KANEMITSU, Toshiaki)[JP/JP] 〒655 兵庫県神戸市垂水区霞ヶ丘7丁目1番40号 Hyogo, (JP) 小田一幸 (ODA, Kazuyuki)[JP/JP] 〒675-11 兵庫県加古郡稲美町六分一1179番地93 Hyogo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 鈴江孝一, 外 (SUZUYE, Koichi et al.) 〒530 大阪府大阪市北区神山町8番1号 梅田辰巳ビル Osaka, (JP)</p> <p>(81) 指定国 DE, JP, KR, US.</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>		

(54) Title : METHOD OF FORMING MATERIAL MADE OF SHEET METAL INTO BOSS PART AND METHOD OF FORMING SHEET METAL INTO PULLEY

(54) 発明の名称 板金製素材のボス部形成方法および板金製プーリーの形成方法



(57) Abstract

A method of forming a boss part sufficient in thickness and assured of a height of projection even when reduced in diameter, without excessively reducing the thickness of the metallic material and with the use of a small press, in which, through such processes as convexly bending a metallic material (1) in the form of a flat sheet, boring a hole (5A) in the top of said bent material, and bending that portion of said bent part between the peripheral part of said hole and the peripheral edge (1e) of the sheet in the direction reverse to that in the previous bending process while controlling radial outward stretch of the peripheral edge (1e) of the material (1), a cylindrical boss part (6) to project toward one side thereof is formed at the central part of the material (1).

(57) 要約

本発明は、板状の金属製素材（１）を凸に湾曲する工程と、その湾曲素材１の頂部に孔（５Ａ）を穿設する工程と、素材（１）の外周縁部（１e）の径方向外方への広がりを規制した状態で、孔周辺部分と外周縁部（１e）との間の湾曲部分をその湾曲方向とは逆方向に屈曲させる工程とを経て、素材（１）の中心部にその一側方へ突出する筒状ボス部（６）を形成することにより、板厚をあまり薄くしないで、しかも小さなプレス機を用いて、内径が小さい場合でも、十分な肉厚および突出高さの確保されたボス部を形成することができるようにしたものである。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のハンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MW	マラウイ
AU	オーストラリア	GA	ガボン	NL	オランダ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NO	ノルウェー
BE	ベルギー	GN	ギニア	NZ	ニュージーランド
BF	ブルキナファソ	GR	ギリシャ	PL	ポーランド
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	PT	ポルトガル
BJ	ベナン	IE	アイルランド	RO	ルーマニア
BR	ブラジル	IT	イタリア	RU	ロシア連邦
CA	カナダ	JP	日本	SD	スーダン
CF	中央アフリカ共和国	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CG	コンゴ	KR	大韓民国	SK	スロヴァキア共和国
CH	スイス	KZ	カザフスタン	SN	セネガル
CI	コートジボワール	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソヴェイエト連邦
CM	カメルーン	LK	スリランカ	TD	チャード
CS	チェコスロヴァキア	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
CZ	チェッコ共和国	MC	モナコ	UA	ウクライナ
DE	ドイツ	MG	マダガスカル	US	米国
DK	デンマーク	ML	マリ	VN	ヴェトナム
FI	フィンランド	MN	モンゴル		
ES	スペイン	MR	モーリタニア		

## 1

## 明細書

## 板金製素材のボス部形成方法および板金製プーリの形成方法

## 技術分野

本発明は、例えばポリVプーリやクランクシャフトプーリなどのように、板状の金属製素材の中心部に回転軸などの回転体の外側に嵌合するための筒状のボス部を一側方へ突出させて一体に形成する板金製素材のボス部形成方法およびその方法を使用してポリVプーリなどの板金製プーリを形成する方法に関する。

## 背景技術

板状の金属製素材の中心部に一側方へ突出する筒状のボス部を形成する方法として、従来から考えられる方法には、冷間鍛造法、絞り加工法、バーリング加工法が挙げられる。

ところが、上記従来方法のうち、冷間鍛造法の場合は、材料自体の塑性流動により筒状ボス部を形成するものであるから、板厚の大きい素材を用いて、例えばクランクシャフトプーリのように内径が小さくて突出代（高さ）の比較的大きいボス部が望まれる板金製品では、2000ton～2500tonクラスの大きいプレス機を使用したとしても所定の突出高さのボス部を形成することが困難である。

また、絞り加工法の場合は、絞りにともなう材料の逃げによって、得られる製品の板厚、とくにボス部の肉厚が薄くな

り過ぎて、強度上満足し得なくなる。

さらに、バーリング加工法の場合は、先にパンチなどで打ち抜き形成される孔径（ボス部の内径に相当する）にほぼ比例する高さのボス部が得られるものであるから、内径の小さいボス部ではその高さを大きくとれず、したがって、内径および高さの関係で加工可能な範囲が自ずと制約されるという問題がある。

本発明は、以上のような実情に鑑みてなされたもので、板厚をあまり薄くすることなく、しかも、小さなプレス機を用いて所望の内径、肉厚および高さのボス部を精度よく形成することができる板金製素材のボス部形成方法およびその方法を使用した板金製プーリの形成方法を提供することを目的とするものである。

#### 発明の開示

上記目的を達成するため、本発明の第1の板金製素材のボス部形成方法は、板状の金属製素材の中心部に、該素材の一方側方へ向かって突出する筒状のボス部を形成する板金製素材のボス部形成方法であって、

前記金属製素材をボス部の突出側に向けて凸に湾曲させる湾曲工程と、その湾曲された素材の頂部に孔を穿設する孔明け工程と、前記素材の外周縁部の径方向外方への広がりを規制させた状態で、前記素材の外周縁部と孔周辺部分の間の湾曲部分をその湾曲方向とは逆方向に屈曲させて筒状ボス部を形成する屈曲工程とを備えたものである。

このような本発明の第1の板金製素材のボス部形成方法によれば、金属製素材の湾曲工程および孔明け後の湾曲部分の屈曲工程のいずれも、一種の曲げ加工であるから、絞り加工の場合のような材料の塑性流動による板厚の減少およびそれに起因する強度の低下を抑制することができるとともに、板厚が相当に厚い金属製素材であっても、比較的小さいプレス機を使用して所定のボス部を容易に形成することができる。しかも、前記屈曲工程時には、素材の外周縁部の径方向外方への広がり規制させることにより、材料の外方への逃げを防止し、主に中心部の孔側に材料を流動させて、内径が小さい場合でも、十分な肉厚および突出高さが確保されたボス部を形成することができる。また、素材の外周縁部の径方向外方への広がり規制により、製品の外径寸法の精度向上も図り得る。

また、前記湾曲工程と屈曲工程の間に、前記孔の周辺部分を素材の湾曲方向に突曲させるバーリング工程を設けることにより、次の屈曲工程におけるボス部の形成を確実にして、歩留りを向上することができる。

また、前記屈曲工程後において、その屈曲工程で形成された筒状ボス部の端面を所定の突出高さとなるように軸方向から圧縮する仕上げ工程を設けることにより、所定の突出高さのボス部の仕上り精度を良好にするとともに、高さ方向に余分に突出している部分がボス部の厚肉化に寄与して、ボス部の強度面で一層有効である。

また、本発明の第2の板金製プーリの形成方法は、板状の

金属製素材の中心部に、該素材の一側方へ向かって突出する筒状のボス部を形成するとともに、前記素材の外周壁部にV溝を形成する板金製プーリの形成方法であって、

前記金属製素材をボス部の突出側に向けて凸に湾曲させる湾曲工程と、その湾曲された素材の頂部に孔を穿設する孔明け工程と、前記素材の外周縁部の径方向外方への広がりを規制させた状態で、前記素材の外周縁部と孔周辺部分の間の湾曲部分をその湾曲方向とは逆方向に屈曲させて平坦部および筒状ボス部を形成する屈曲工程と、この屈曲工程後の素材の前記平坦部をその板厚方向から加圧して外周部分を厚肉化する厚肉化工程と、その厚肉化された外周壁部にV溝を成形するV溝成形工程とを備えたものである。

このような本発明の第2の板金製プーリの形成方法によれば、上記した第1の板金製素材のボス部形成方法と同様に、その中心部の筒状ボス部については、比較的小さなプレス機を用いて、十分な肉厚および突出高さが確保されたボス部を容易に、かつ精度良く形成することができる。また、ボス部の形成に続く外周壁部のV溝成形において、屈曲工程後の素材の平坦部を板厚方向から加圧することにより、製品プーリの軽量化を図るための平坦部の薄肉化と、V溝を成形するために必要となる外周部分の厚肉化とを一工程にて合理的に達成することができるから、板金製プーリとしての製作工程をできるだけ少なくして、製作コストの低減を図ることができる。

さらに、本発明の第3の板金製プーリの形成方法は、板状

の金属製素材の中心部に、該素材の一側方へ向かって突出する筒状のボス部を形成するとともに、前記素材の外周壁部にV溝を形成する板金製プーリの形成方法であって、

前記金属製素材をボス部の突出側に向けて凸に湾曲させる湾曲工程と、その湾曲された素材の頂部に孔を穿設する孔明け工程と、前記素材の外周縁部の径方向外方への広がりを規制させた状態で、前記素材の外周縁部と孔周辺部分の間の湾曲部分をその湾曲方向とは逆方向に屈曲させて平坦部および筒状ボス部を形成する屈曲工程と、この屈曲工程後の素材の前記平坦部をその板厚方向から加圧して必要な外径になるように押し広げる平坦部加圧工程と、その加圧された平坦部の外端部側をプーリ回転軸線方向の一方に折り曲げてV溝形成用周壁部を形成する周壁形成工程と、その周壁部にV溝を成形するV溝成形工程とを備えたものである。

このような本発明の第3の板金製プーリの形成方法によれば、上記した第1の板金製素材のボス部形成方法と同様に、その中心部の筒状ボス部については、比較的小さなプレス機を用いて、十分な肉厚および突出高さが確保されたボス部を容易に、かつ精度良く形成することができる。また、ボス部形成に続くV溝成形において、屈曲工程後の素材の平坦部をその板厚方向から加圧して必要な外径になるように押し広げる平坦部加圧工程とその加圧された平坦部の外端部側を回転軸線方向の一方に折り曲げる周壁形成工程とを設けることにより、製品プーリの軽量化と同時に、プーリ外径の統一化を図って、軽くて寸法精度のよい板金製プーリを提供すること

ができる。

#### 図面の簡単な説明

Fig. 1 AおよびFig. 1 Bは本発明の第1の板金製素材のボス部形成方法における第1湾曲（絞り）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 2 AおよびFig. 2 Bは第2湾曲（絞り）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 3は孔明け工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 4 AおよびFig. 4 Bは第1屈曲（しごき）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 5 AおよびFig. 5 Bは第2屈曲（しごき）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 6 AおよびFig. 6 Bは第3屈曲（しごき）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 7 AおよびFig. 7 Bは第4屈曲（しごき）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 8はボス部形成後の板金製素材の断面図である。

Fig. 9 AおよびFig. 9 Bは本発明の第2の板金製プーリの形成方法における湾曲（絞り）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 10は同上の孔明け工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 11 AおよびFig. 11 Bは同上のバーリング



工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 12 AおよびFig. 12 Bは同上の屈曲（しごき）工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 13 AおよびFig. 13 Bは同上のボス部仕上げ工程を説明するための要部の断面図である。

Fig. 14は同上のボス部形成後の板金製素材の断面図である。

Fig. 15は同上の厚肉化工程を説明するための要部の半截断面図である。

Fig. 16は同上の第1の回転成形工程を説明するための要部の半截断面図である。

Fig. 17は同上の第2の回転成形工程を説明するための要部の半截断面図である。

Fig. 18は同上の第3の回転成形（ポリV溝成形）工程を説明するための要部の半截断面図である。

Fig. 19は本発明の第3の板金製プーリの形成方法における平坦部加圧工程を説明するための要部の半截断面図である。

Fig. 20は同上の周壁形成工程を説明するための要部の半截断面図である。

Fig. 21は同上のポリV溝成形工程を説明するための要部の半截断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

まず、本発明の第1の板金製素材のボス部形成方法の実施

例のうち、クランクシャフトプーリなどせに使用されるボス一体型板金製プーリのボス部の形成方法の実施例について図に基づいて説明する。なお、この実施例では、直径が90～100mm程度、板厚 $t$ が5mm程度の円形板状の金属製素材を使用して、ボス部の内径 $d_1$ が12mm程度、プーリの外径 $d_2$ が80mm程度、ボス部の突出高さ $h$ が35～36mm程度のボス一体型板金製プーリを形成する場合について説明する。

第1湾曲（絞り）工程では、Fig. 1Aに示すように、円形状の平坦な金属製素材1をポンチ2aおよびポンチホルダ2bからなる下型2上にセットしたのち、この下型2とダイ3aおよびダイホルダ3bからなる上型3とを、プレス機により互いに近接させることにより、Fig. 1Bに示すように、前記金属製素材1を全体的にボス部の突出側に向けて絞り二段形状の凸に湾曲させる。このときの湾曲形状は、下型2のポンチ2aの先端形状および上型3のダイホルダ3bの入口テーパ面3b1の形状によって決定される。

第2湾曲（絞り）工程では、Fig. 2AおよびFig. 2Bに示すように、先端形状の異なるポンチ2aおよび入口テーパ面3b1形状の異なるダイホルダ3bを取替え使用して、上記と同様に上型3と下型2とを互いに近接させることにより、素材1をほぼ円錐状に絞り加工する。

つぎに、Fig. 3に示すように、前記のように湾曲された素材1を専用の孔明きホルダ4に保持させた状態で、旋盤やボール盤の穿孔工具5を使用して、その頂部に7mm程度

の孔5Aを穿設する。

続いて、筒状ボス部を形成するための屈曲（しごき）工程に移行するが、この屈曲（しごき）工程は、Fig. 4A, Fig. 4B～fig. 7A, Fig. 7Bに示すように、第1～第4の工程に分けて、前記第1および第2湾曲（絞り）工程時に使用した金型とは異なるしごき専用の金型における下型12のポンチ12aの突出量および先端の曲率、ならびに、上型13のダイホルダ13bの入口角部13b2の曲率の異なるものを順次取替え使用しながら、上型13と下型12とを互いに近接させることにより、前記素材1の外周縁部1eと孔周辺部分1cの間の湾曲部分1bがその湾曲方向とは逆方向にしごかれて屈曲され、その結果、前記孔周辺部分1cがポンチ12aの外周面に沿って変形されて中心部に筒状のボス部6が形成される。この複数段の屈曲工程において、素材1の外周縁部1eは、下型12のポンチホルダ12bに環状に形成されている突部12cの内面に当接されて径方向外方への広がり常規に規制されており、これにより、素材1の材料が径方向外方へは全く逃げず、前記筒状ボス部6側に逃げることになるため、この筒状ボス部6の肉厚および直線部の長さを十分に大きく確保し得るのである。

以上の各工程によって、図8に示すように、内径d1が12mm程度と小さく、かつ、突出高さhが35～36mm程度と大きい筒状ボス部6を一体形成した板金製プーリ7が得られ、これはクランクシャフトプーリとして有効に利用することができる。

次に、本発明の第2の板金製プーリの形成方法の第1の実施例として、ポリVプーリの形成方法を図に基づいて説明する。

湾曲（絞り）工程では、Fig. 9Aに示すように、円形状の平坦な金属製素材1をポンチ2aおよびポンチホルダ2bからなる下型2上にセットしたのち、この下型2とダイ3aおよびダイホルダ3bからなる上型3とを、プレス機により互いに近接させることにより、Fig. 9Bに示すように、前記金属製素材1を全体的にボス部の突出側に向けて絞り、ほぼ円弧状の凸に湾曲させる。このときの湾曲形状は、下型2のポンチ2aの先端形状および上型3のダイホルダ3bの入口テーパ面3b1の形状によって決定されるのは上記実施例の場合と同様である。

つぎに、Fig. 10に示すように、前記のように湾曲された素材1を専用の孔明きホルダ4に保持させた状態で、旋盤やボール盤の穿孔工具5を使用して、その頂部に直径4～5mm程度の孔5Aを穿設する。

続いて、前記湾曲（絞り）工程で使用した金型とは異なる金型を使用して、その下型12のポンチホルダ12bに環状に形成されている突部12cの内面に、ほぼ円弧状に湾曲された素材1の外周縁部1eを当接されて径方向外方への広がりを規制した状態で、Fig. 11AおよびFig. 11Bに示すように、バーリング用のポンチ12a1を持つ下型12と上型13とを互いに近接させることにより、前記孔5Aの周辺部分1cを素材1の湾曲方向に突曲させる。

## 1 1

引き続き、筒状ボス部を形成するための屈曲（しごき）工程に移行する。この屈曲（しごき）工程は、F i g. 1 2 AおよびF i g. 1 2 Bに示すように、しごき専用のポンチ 1 2 aを用いて上型 1 3と下型 1 2とを互いに近接させることにより、前記素材 1の外周縁部 1 eと前工程でバーリング加工の施された孔周辺部分 1 cとの間の湾曲部分 1 bがその湾曲方向とは逆方向にしごかれて屈曲され、その結果、前記湾曲部分 1 bに平坦部 8が、また孔周辺部分 1 cがポンチ 1 2 aの外周面に沿って変形されて中心部に筒状のボス部 6が形成される。この屈曲工程時においても、素材 1の外周縁部 1 eは、下型 1 2のポンチホルダ 1 2 bに環状に形成されている突部 1 2 cの内面に当接されて径方向外方への広がりが常に規制されたままであり、これにより、素材 1の材料が径方向外方へは全く逃げず、前記筒状ボス部 6側に逃げることになるため、この筒状ボス部 6の肉厚を十分に大きく確保し得るのである。

上記のような屈曲工程後において、F i g. 1 3 AおよびF i g. 1 3 Bに示すように、仕上げ専用のポンチ 1 2 a 2およびダイホルダ 1 3 b 2を用いて、前記筒状ボス部 6の端面 6 aを軸方向から圧縮することにより、その筒状ボス部 6を所定の突出高さになるように仕上げるボス仕上げ工程を行なう。

以上の各工程によって、図 1 4に示すように、その中心部に筒状ボス部 6を、かつ該ボス部 6と外周縁部 1 eとの間に平坦部 8をそれぞれ一体に形成した板金製ポリ V プーリの中

## 12

間素材10が得られ、次に、このような中間素材10を用いて、その外周壁部にポリV溝を形成する工程に移行するのであり、以下、ポリV溝の形成工程について説明する。

まず、ポリV溝を成形するための外周壁部の厚肉化工程が行なわれる。この厚肉化工程はFig. 15に示すように、前記中間素材10を挟んだ下型14と上型15とをプレス機を介して互いに近接させることにより、中間素材10の平坦部8をその板厚方向から加圧させる。これによって、平坦部8の材料が外周側に流動し、素材10の外周部分10aが厚肉化される。この時、前記筒状ボス部6はほぼ位置規制されており、前記平坦部8の材料の一部が流動してくるだけであり、その高さおよび肉厚はほとんど変化しない。

次に、上記のようにして厚肉化された外周壁部10aの切り成形工程が行なわれる。この切り成形工程はFig. 16に示すように、前記中間素材10の厚肉外周壁部10aを除く平坦部8およびボス部6を回転内型16と回転上型17とで挟んで、それら回転内型16と回転上型17との回転により中間素材10の全体を回転させる。そして、その回転する中間素材10の厚肉外周壁部10aの中央部分に、外側から転造ローラ18の外周面に形成されたV状の切り突部18aを回転させながら押し付けて回転軸芯側に食い込ませることにより、前記厚肉外周壁部10aをV状に切り成形する。

続いて、Fig. 17に示すように、前記回転内型16と回転上型17との回転により中間素材10の全体を回転させ

## 13

ながら、その回転する中間素材10のV状に切割りされた外周壁部10aに、その外側から広幅外周壁成形用の転造ローラ19を回転させながら押し付けることにより、前記中間素材10の外周に広幅の外周壁部10bを転造成形させる。なお、上記の切割り成形工程と広幅周壁成形工程とは、共通の型を用いて同時に成形しても、あるいは別々の型を用いて各別に成形してもよい。また、一回でそれらの成形を行なう場合に限らず、複数回の成形を行なってもよい。

最後に、前記のように成形された広幅外周壁部10bにポリV溝を成形する工程が行なわれる。このポリV溝成形工程は、Fig. 18に示すように、前記中間素材10の広幅外周壁部10bを除く平坦部8およびボス部6を回転内型20と回転上型21とで挟み込み、それら回転内型20と回転上型21との回転により中間素材10の全体を回転させる。そして、その回転する中間素材10の広幅外周壁部10bに、外側から転造ローラ22の外周面に形成された凹凸状の成形部22aを回転させながら押し付けて回転軸芯側に食い込ませることにより、前記広幅外周壁部10bに複数のV溝群よりなるポリV溝11を転造成形する。なお、このポリV溝11は、一回の転造で成形してもよいが、予備ポリV溝成形工程と、この予備ポリV溝成形工程を経た素材10のポリV溝にさらに転造を施して、その深さおよびピッチを要求通りに仕上げる仕上げ工程とを有する複数回(2~4回位)の転造成形を行なうのが好ましい。

次に、本発明の第3の板金製プーリの形成方法の第2の実

施例として、ポリVプーリの形成方法を図に基づいて説明する。

この第2の実施例においても、図14に示すように、その中心部に筒状ボス部6が、かつ該ボス部6と外周縁部1eとの間に平坦部8がそれぞれ一体に形成された板金製ポリVプーリの中間素材10を得るまでの工程は、Fig. 9A, Fig. 9B~Fig. 13A, Fig. 13Bに基づいて説明した上記第1の実施例の場合と同様であるため、それらの説明は省略し、それ以降の第1の実施例とは異なる工程について、つまり、中間素材10の外周壁部にポリV溝を形成する工程について説明する。

まず、前記中間素材10の平坦部加圧工程が行なわれる。この平坦部加圧工程はFig. 19に示すように、前記中間素材10を挟んだ下型23と上型24とをプレス機を介して互いに近接させることにより、中間素材10の平坦部8をその板厚方向から加圧する。これによって、平坦部8の材料を外周側に流動させて、素材10の外径Dが必要径になるように押し広げる。この時、前記筒状ボス部6はほぼ位置規制されており、前記平坦部8の材料の一部が流動してくるだけであり、その高さおよび肉厚はほとんど変化しない。

次に、上記のようにして加圧された平坦部8の外端部8a側を、Fig. 20に示すような下型25と上型26とを用い、これら下型25と上型26とのプレス機による近接移動によって、プーリ回転軸線方向の一方、具体的には筒状ボス部6の突出方向とは異なる側へ折り曲げてポリV溝形成用周



壁部10cを形成する周壁形成工程が行なわれる。

最後に、前記のようにして成形されたポリV溝形成用周壁部10cにポリV溝を成形する工程が行なわれる。このポリV溝成形工程は、Fig. 18に示す第1の実施例の場合とほぼ同様で、Fig. 21に示すように、前記中間素材10のポリV溝形成用周壁部10cを除く平坦部8およびボス部6を回転内型27と回転上型28とで挟み込み、それら回転内型27と回転上型28との回転により中間素材10の全体を回転させる。そして、その回転する中間素材10のポリV溝形成用周壁部10cに、外側から転造ローラ29の外周面に形成された凹凸状の成形部29aを回転させながら押し付けて回転軸芯側に食い込ませることにより、前記周壁部10cに複数のV溝群よりなるポリV溝11を転造成形する。なお、このポリV溝11の成形についても、上述した通り、一回の転造で成形してもよいが、予備ポリV溝成形工程と、この予備ポリV溝成形工程を経た素材10のポリV溝にさらに転造を施して、その深さおよびピッチを要求通りに仕上げる仕上げ工程とを有する複数回(2~4回位)の転造成形を行なうのが好ましいのはもちろんである。

なお、本発明の第1の板金製素材のボス部形成方法の実施例において、本発明の第2の板金製プーリの形成方法の第1の実施例および第2の実施例に示したと同様なパーリング加工工程(Fig. 11参照)やボス仕上げ工程(Fig. 13参照)を行なってもよいのはもちろんのことである。

また、本発明の第2の板金製プーリの形成方法の第1の実

施例および第2の実施例では、ポリVプーリの形成方法について説明したが、単一のV溝を有するVプーリの形成に適用してもよく、さらに、周壁が広幅で平坦な平プーリの形成に適用してもよい。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明の板金製素材のボス部形成方法は、板状の金属製素材の中心部に、一側方へ向かって突出する筒状のボス部を一体に形成するための技術であって、一種の曲げ加工の組み合わせにより、板厚をあまり薄くしないで、しかも小さなプレス機を用いて、内径が小さい場合でも、十分な肉厚および突出高さの確保されたボス部を形成することができるものである。また、このようなボス部の形成技術を活用して、できるだけ少ない工程でもって、ポリVプーリなどの低コストの板金製プーリを形成することができる方法を提供するものである。

## 請求の範囲

(1) 板状の金属製素材の中心部に、該素材の一側方へ向かって突出する筒状のボス部を形成する板金製素材のボス部形成方法であって、

前記金属製素材をボス部の突出側に向けて凸に湾曲させる湾曲工程と、その湾曲された素材の頂部に孔を穿設する孔明け工程と、前記素材の外周縁部の径方向外方への広がりを規制させた状態で、前記素材の外周縁部と孔周辺部分の間の湾曲部分をその湾曲方向とは逆方向に屈曲させて筒状ボス部を形成する屈曲工程とを備えたことを特徴とする板金製素材のボス部形成方法。

(2) 前記湾曲工程と屈曲工程の間に、前記孔の周辺部分を素材の湾曲方向に突曲させるパーリング工程を設けたことを特徴とする請求の範囲第1項記載の板金製素材のボス部形成方法。

(3) 前記屈曲工程後において、その屈曲工程で形成された筒状ボス部の端面を所定の突出高さとなるように軸方向から圧縮する仕上げ工程を有する請求の範囲第1項記載の板金製素材のボス部形成方法。

(4) 板状の金属製素材の中心部に、該素材の一側方へ向かって突出する筒状のボス部を形成するとともに、前記素材の外周壁部にV溝を形成する板金製プーリの形成方法であって、

前記金属製素材をボス部の突出側に向けて凸に湾曲させる

湾曲工程と、その湾曲された素材の頂部に孔を穿設する孔明け工程と、前記素材の外周縁部の径方向外方への広がりを規制させた状態で、前記素材の外周縁部と孔周辺部分の間の湾曲部分をその湾曲方向とは逆方向に屈曲させて平坦部および筒状ボス部を形成する屈曲工程と、この屈曲工程後の素材の前記平坦部をその板厚方向から加圧して外周部分を厚肉化する厚肉化工程と、その厚肉化された外周壁部にV溝を成形するV溝成形工程とを備えたことを特徴とする板金製プーリの形成方法。

(5) 板状の金属製素材の中心部に、該素材の一側方へ向かって突出する筒状のボス部を形成するとともに、前記素材の外周壁部にV溝を成形する板金製プーリの形成方法であって、

前記金属製素材をボス部の突出側に向けて凸に湾曲させる湾曲工程と、その湾曲された素材の頂部に孔を穿設する孔明け工程と、前記素材の外周縁部の径方向外方への広がりを規制させた状態で、前記素材の外周縁部と孔周辺部分の間の湾曲部分をその湾曲方向とは逆方向に屈曲させて平坦部および筒状ボス部を形成する屈曲工程と、この屈曲工程後の素材の前記平坦部をその板厚方向から加圧して必要な外径になるように押し広げる平坦部加圧工程と、その加圧された平坦部の外端部側をプーリ回転軸線方向の一方に折り曲げてV溝形成用周壁部を形成する周壁形成工程と、その周壁部にV溝を成形するV溝成形工程とを備えたことを特徴とする板金製プーリの形成方法。

Fig.1A

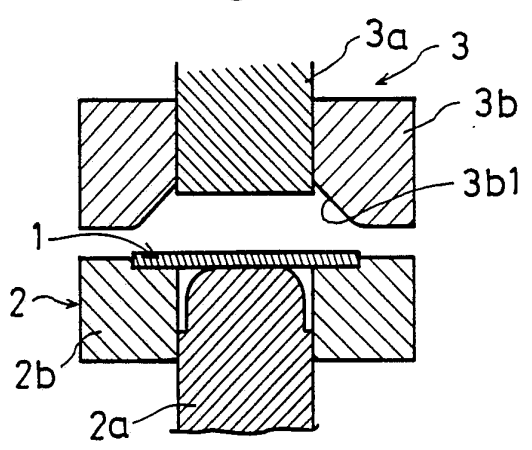


Fig.1B

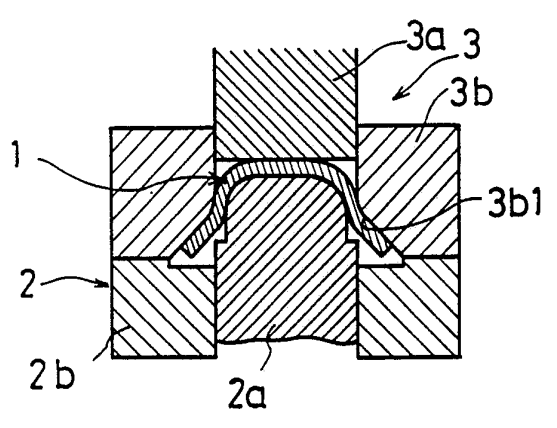


Fig.2A

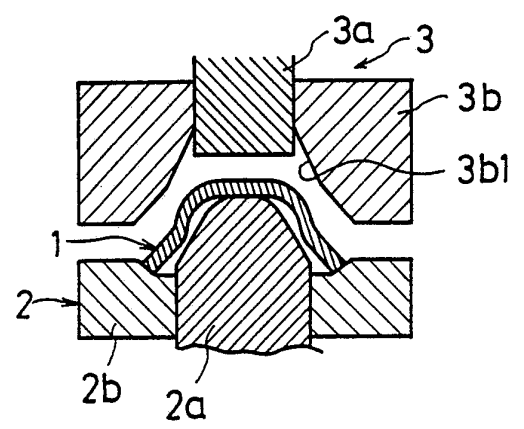


Fig.2B

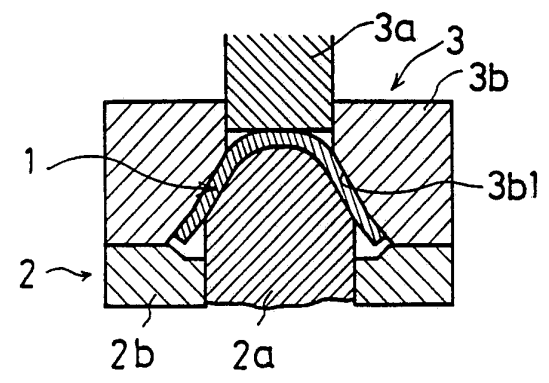


Fig.3

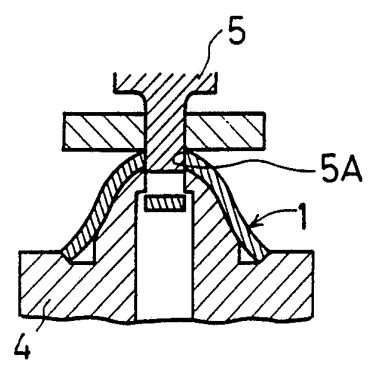


Fig. 4A

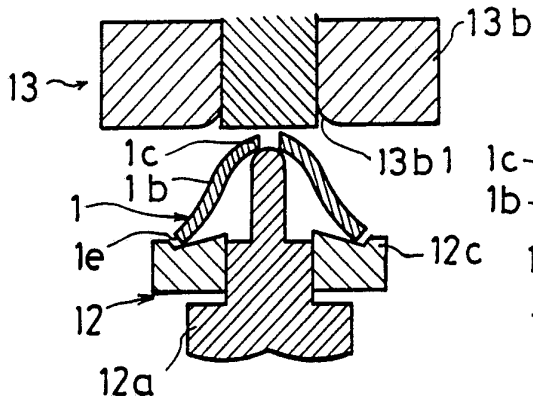


Fig. 4B

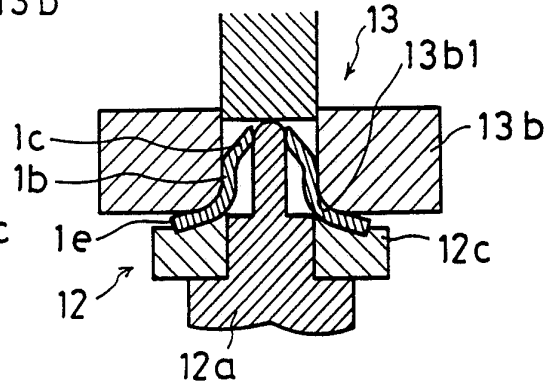


Fig. 5A

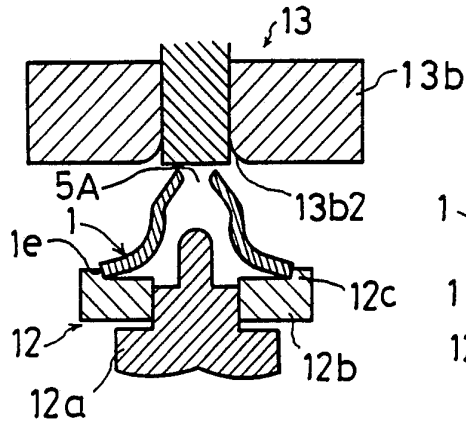


Fig. 5B

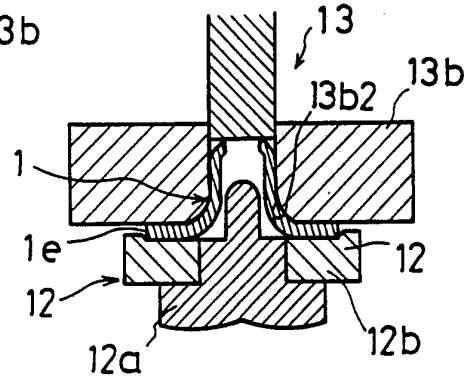


Fig. 6A

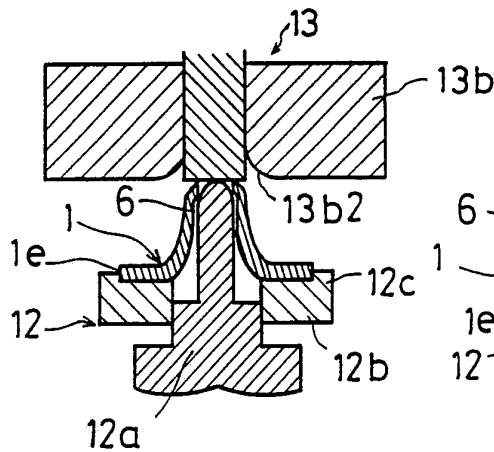


Fig. 6B

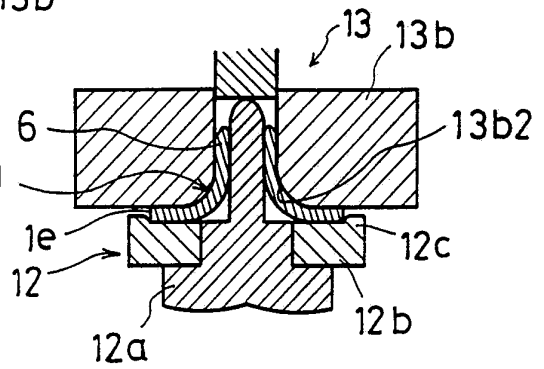


Fig. 7A

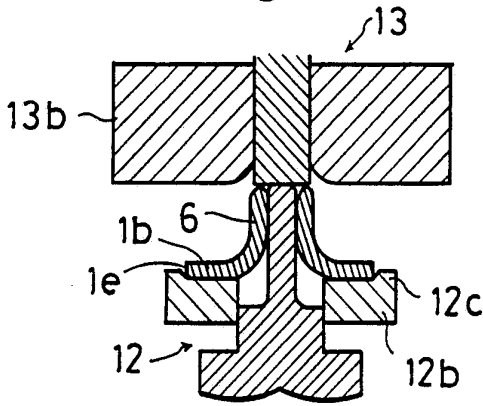


Fig. 7B

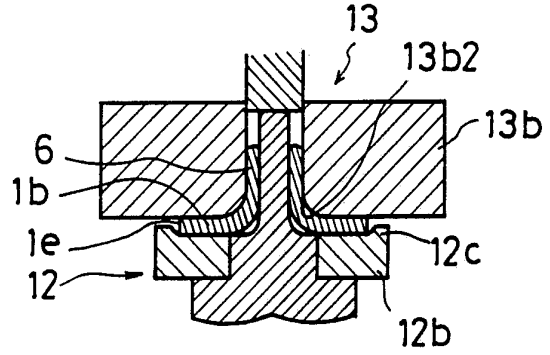


Fig. 8

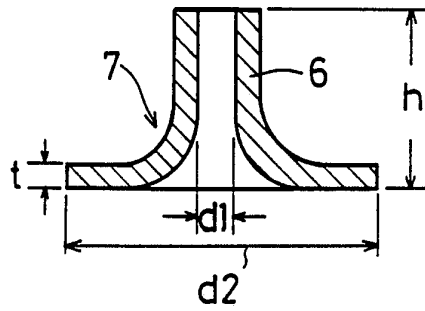


Fig. 9A

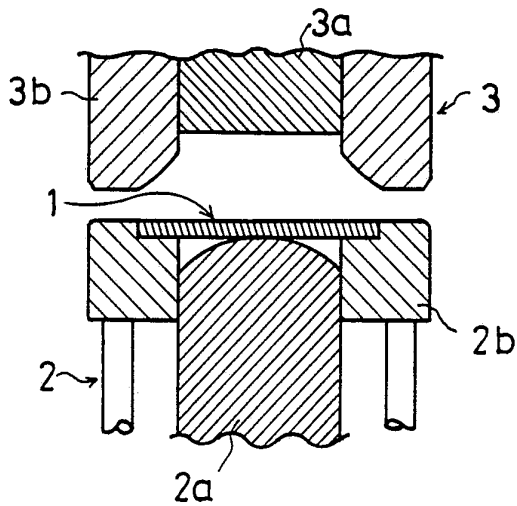


Fig. 9B

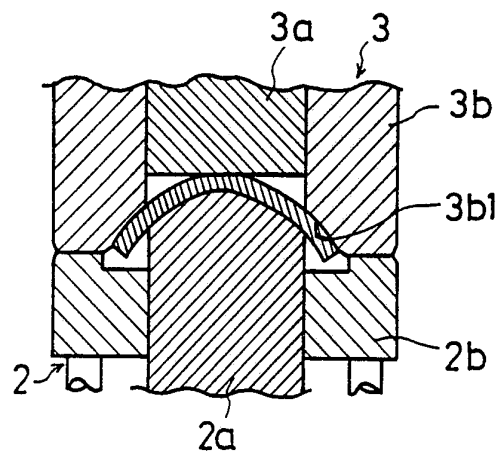


Fig.10

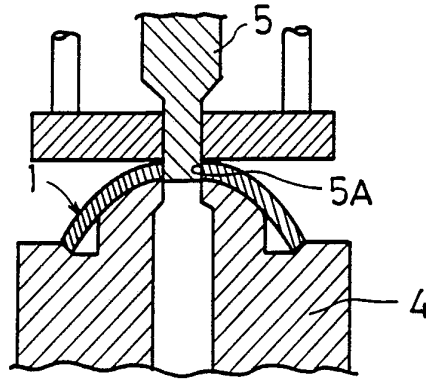


Fig.11A

Fig.11B

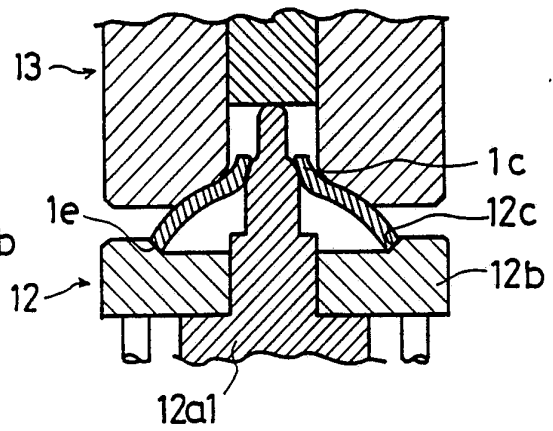
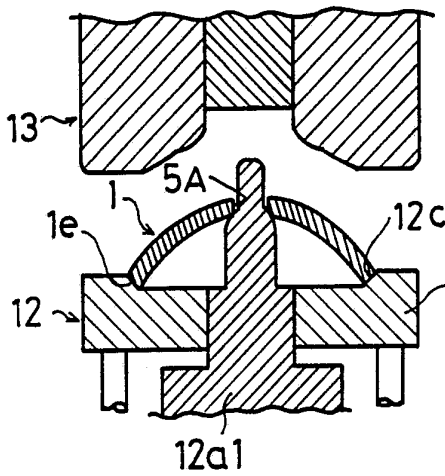


Fig.12A

Fig.12B

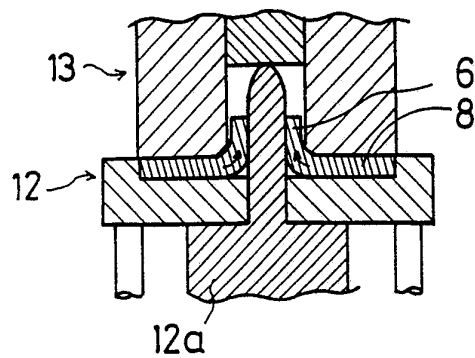
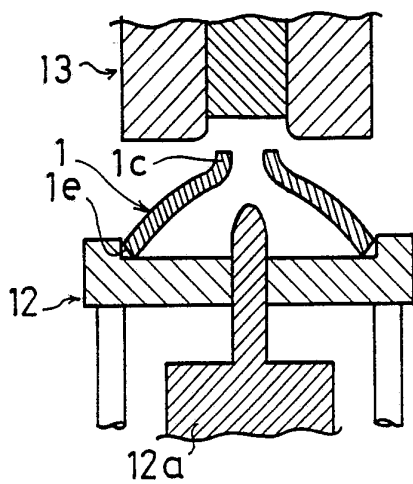




Fig.13 A

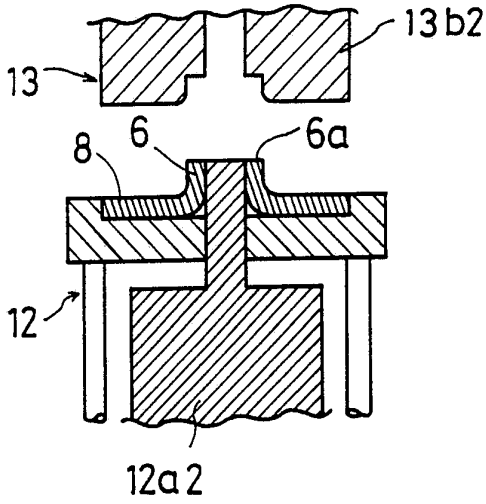


Fig.13B

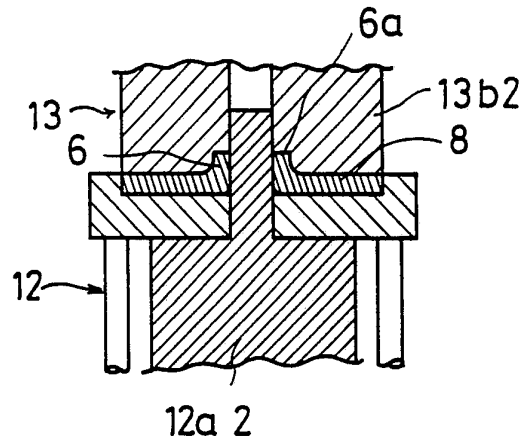


Fig. 14

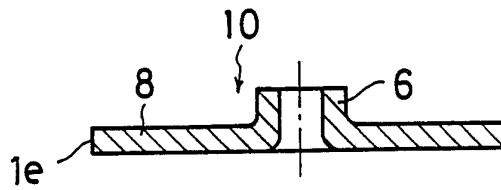


Fig. 15

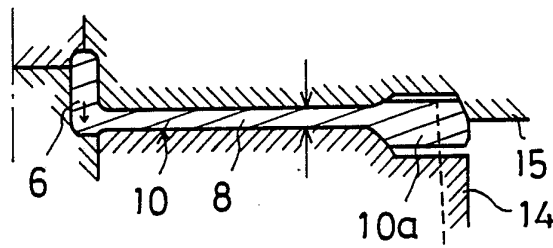


Fig.16

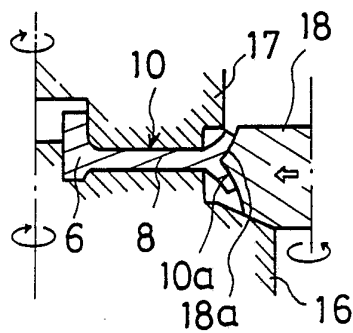


Fig. 17

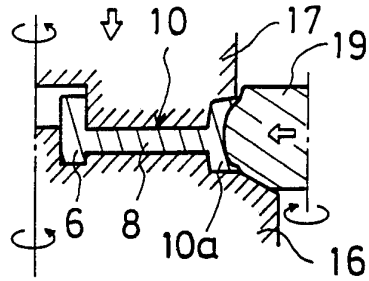


Fig. 18

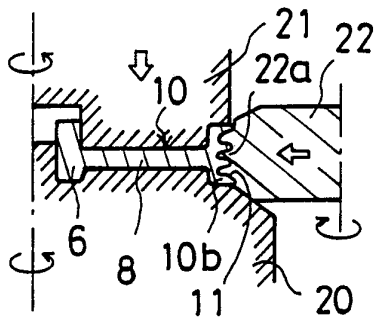


Fig. 19

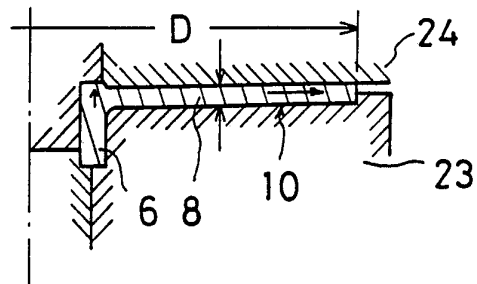


Fig. 20

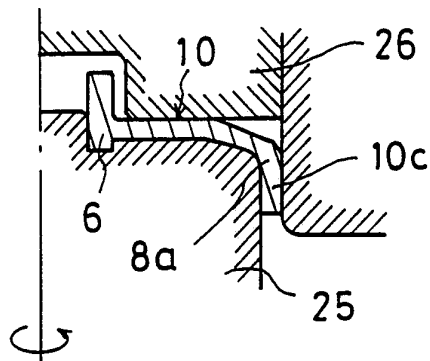
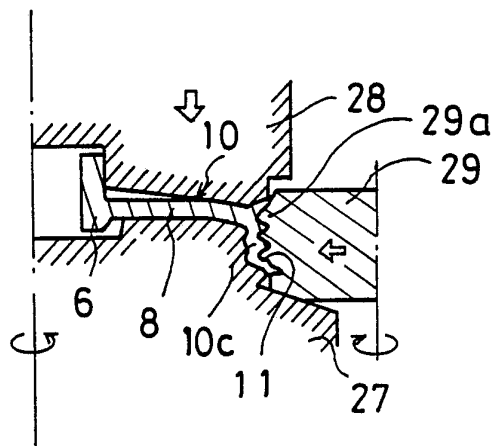


Fig. 21



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/JP92/00016

<b>I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> (if several classification symbols apply, indicate all) <sup>6</sup>				
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC				
Int. Cl <sup>5</sup> B21D53/26, B21H1/04				
<b>II. FIELDS SEARCHED</b>				
Minimum Documentation Searched <sup>7</sup>				
Classification System	Classification Symbols			
IPC	B21D53/26-53/34, B21H1/04			
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched <sup>8</sup>				
Jitsuyo Shinan Koho	1940 - 1991			
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1991			
<b>III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <sup>9</sup>				
Category <sup>10</sup>	Citation of Document, <sup>11</sup> with indication, where appropriate, of the relevant passages <sup>12</sup>	Relevant to Claim No. <sup>13</sup>		
Y	JP, A, 59-47034 (Aishin Seiki Co., Ltd.), March 16, 1984 (16. 03. 84), (Family: none)	1-3		
Y	JP, A, 61-129241 (Fuji Kiko K.K.), June 17, 1986 (17. 06. 86), (Family: none)	4		
Y	JP, A, 63-63543 (Nippon Iseed K.K.), March 19, 1988 (19. 03. 88), (Family: none)	5		
A	JP, A, 56-160842 (Goshi Kaisha Kanemitsu Doko Yosetsusho), December 10, 1981 (10. 12. 81), (Family: none)	1-5		
<p><sup>10</sup> Special categories of cited documents:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width: 50%; border: none;"> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table>			<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>			
<b>IV. CERTIFICATION</b>				
Date of the Actual Completion of the International Search	Date of Mailing of this International Search Report			
February 25, 1992 (25. 02. 92)	March 17, 1992 (17. 03. 92)			
International Searching Authority	Signature of Authorized Officer			
Japanese Patent Office				

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP92/00016

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) <b>Int. Cl<sup>5</sup></b> <b>B21D53/26, B21H1/04</b>		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
<b>IPC</b>	<b>B21D53/26-53/34, B21H1/04</b>	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報 1940-1991年 日本国公開実用新案公報 1971-1991年		
III. 関連する技術に関する文献		
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	請求の範囲の番号
<b>Y</b>	<b>JP, A, 59-47034 (アイシン精機株式会社), 16. 3月. 1984 (16. 03. 84), (ファミリーなし)</b>	<b>1-3</b>
<b>Y</b>	<b>JP, A, 61-129241 (富士機工株式会社), 17. 6月. 1986 (17. 06. 86), (ファミリーなし)</b>	<b>4</b>
<b>Y</b>	<b>JP, A, 63-63543 (日本イヌエード株式会社), 19. 3月. 1988 (19. 03. 88), (ファミリーなし)</b>	<b>5</b>
<b>A</b>	<b>JP, A, 56-160842 (合資会社 金光銅工熔接所), 10. 12月. 1981 (10. 12. 81), (ファミリーなし)</b>	<b>1-5</b>
<p>※引用文献のカテゴリー</p> <p>「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」 先行文献ではあるが、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</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日の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                  「&amp;」 同一パテントファミリーの文献</p>		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
<b>25. 02. 92</b>	<b>17.03.92</b>	
国際調査機関	権限のある職員	<b>4 E 6 6 8 9</b>
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官	<b>新 延 和 久 ⊕</b>