(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3780428号
(P3780428)
(45)発行日　平成18年5月31日(2006.5.31)　(24)登録日　平成18年3月17日(2006.3.17)

(51)Int.Cl.		F I		
B21D 7/06	(2006.01)	B21D 7/06	C	
B21C 37/15	(2006.01)	B21C 37/15	B	
B21D 7/028	(2006.01)	B21D 7/028		
B60R 19/04	(2006.01)	B60R 19/04	M	
B60R 19/24	(2006.01)	B60R 19/24	M	

請求項の数 2　(全 9 頁)

(21)出願番号　特願平8-355557
(22)出願日　平成8年12月24日(1996.12.24)
(65)公開番号　特開平10-180360
(43)公開日　平成10年7月7日(1998.7.7)
審査請求日　平成14年8月8日(2002.8.8)

(73)特許権者　000178804
ユニプレス株式会社
静岡県富士市青葉町１９－１
(74)代理人　100083954
弁理士　青木　輝夫
(72)発明者　増田　光雄
静岡県富士市五味島１９－１　山川工業株式会社内
(72)発明者　佐野　拓男
静岡県富士市五味島１９－１　山川工業株式会社内
(72)発明者　山下　年丸
静岡県富士市五味島１９－１　山川工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】角パイプの屈曲プレス成形金型装置及びこの成形金型装置によって製造された屈曲角パイプ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

上型と下型とからなり、該下型に対して前記上型を下降させながら、前記上下型により角パイプに対して断面矩形を呈するように屈曲プレス成形を行う成形金型であって、

前記下型は、前記角パイプの幅寸法と略同等の幅寸法を有すると共に前記角パイプを対向載置する凹湾曲成形面を有し、この凹湾曲成形面の互いに対向する長手方向両横側壁に前記角パイプの長手方向両横側面を抱持する抱持側壁を立設して構成し、

前記上型は、前記下型の抱持側壁間寸法と略同等の幅寸法を有する凸湾曲成形面を有し、且つ、この凸湾曲成形面が前記下型の凹湾曲成形面との間において前記下型の凹湾曲成形面に載置した前記角パイプを屈曲形成する際に前記角パイプの凹湾曲成形面側の中央部に塑性変形凹部を形成するための複数個のパンチ突起を前記凸湾曲成形面の中央部に長手方向に向かって並設して構成し、

前記下型の凹湾曲成形面上に対向して角パイプを載置した後、上型を下型に対して下降させて、角パイプの横側面を下型の抱持側壁間で抱持しながら、上型の凸湾曲成形面と下型の凹湾曲成形面との間で角パイプを屈曲成形して、前記複数個のパンチ突起により前記角パイプの凹湾曲成形面側の面の中央部に塑性変形凹部を形成するとともに該角パイプを屈曲成形したことを特徴とする角パイプの屈曲プレス成形金型装置。

【請求項２】

断面矩形を呈する角パイプであって、互いに対向する長手方向両側面の一方が凸湾曲面に形成され、他方が凹湾曲面に形成されるとともに、この凹湾曲面の中央部のみに複数個

の塑性変形凹部を形成したことを特徴とする屈曲角パイプ。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のバンパービーム等の屈曲した角パイプの成形に用いる角パイプ屈曲プレス成形金型装置及びこの成形金型装置によって製造された屈曲角パイプに関する。

【０００２】

【従来の技術】

最近、自動車の衝突事故に対する車体強化対策として、自動車前面に設置されるプラスチック製のバンパーの後方に、ハイテン材により形成されたバンパービームを設けることが行われており、このバンパービームは、自動車の衝突の際、衝撃力を車体のレインフォースであるサイドメンバーに伝達させてることによって、前記バンパーが直接サイドメンバーに衝接しないように意図されたものである。このバンパービームは、通常、断面矩形の角パイプを、前記車体の前面形状に適合するように屈曲成形することによって成形していた。

【０００３】

そして、この角パイプの屈曲方法としては、おおよそ、巻付け曲げ加工装置を用いて行う場合とプレス機を用いて行う場合とがあった。

【０００４】

巻付け曲げ加工装置（ベンダー）による場合は、予め板材をロール成形機（ベンダーに組み込まれていることが多い）を用いて断面矩形の角パイプに成形しておき、次の工程でこの角パイプを巻取ドラムに巻き付けて、屈曲させていき、屈曲した角パイプの接合端部同士を間隙おいて点溶接して屈曲角パイプを完成させていくものである。

【０００５】

プレス機で行う場合、板材を予め断面矩形に成形し、接合端部同士を全面に亘って溶着し形成された角パイプを用い、この角パイプの両端を下型に設置しておき、上型で角パイプの中央部をプレスすることによって屈曲させて、屈曲角パイプを完成していくものである。

【０００６】

したがって、両装置により完成された屈曲角パイプを比較した場合、角パイプの接合端部同士が全長に渡って溶着されているプレス機によるものが剛性が高く、ハイテン材製バンパービームとしては好ましく、また、巻付け加工装置の場合、角パイプ内に中子をいれて成形していくのが通常であり、その分中子取付取外し工数等がかかることとなる。

【０００７】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、プレス機による場合を図８に示す模式図を用いてハイテン材製角パイプＥを屈曲していく場合を説明すると、予め形成した角パイプ３の両端を下型Ｆにより固定支持した後、上型Ｇにより角パイプＥの中央に曲げ荷重を加えて、屈曲させていくものである。

【０００８】

従って、プレス機により角パイプＥを屈曲させると、角パイプＥを構成する４側壁のうち互いに対向する上下側壁の一方が圧縮側屈曲面となり、他方が引張側屈曲面となる。

【０００９】

そして、引張側屈曲面は、延ばされて亀裂が生じる場合があり、逆に圧縮側は圧縮されて皺が発生して、この皺が角パイプの角部より両横側壁にまで及び、衝撃を加えた場合、この皺部分が曲げ線となって、剛性を弱める結果となっていた。

【００１０】

また、角パイプを屈曲させた場合、図９に示すような力（矢印参照）が発生して、中立軸Ａを中心に、上下側壁Ｂ，Ｂ側が、内側に引けてしまい、両横側壁Ｃ，Ｃが外側に膨らんで、断面鼓型に形成されてしまい、角パイプＥの強度に影響を及ぼしていた。

【００１１】

そこで、上記のような皺や亀裂の発生をなるべく防止すべく、曲げ荷重を小さくすると、確かに特に引張側屈曲面の亀裂を少なくできるが、曲げ荷重を除去した後、スプリングバックにより、所望の屈曲形状が得られず、バンパービームとして、使用に供し得ないこととなる。また、このスプリングバックがなくなるまで屈曲させると、塑性変形にまで至って、亀裂や皺の発生が極端となり、延いては、角パイプ自体が折れてしまうことにもなりかねない。

【００１２】

この点に鑑み、前記巻付け加工装置の例であるが、例えば、角パイプの引張側を蛇腹状に成形する場合や、特開平７－６０３６４号公報或いは特開平７－６０３６５号公報に記載されているように、巻き付けによる屈曲前に、予め角パイプの引張側及び圧縮側屈曲面側に長手方向に凹溝を形成しておき、引張側屈曲面側の凹溝を断面先開き型とし、圧縮側屈曲面側の凹溝を先細り型にして、皺や亀裂を抑制する方法が採られている。

【００１３】

しかし、このような屈曲角パイプを自動車のバンパービームとして使用した場合、車両同士の衝突は完全なる正面衝突ばかりでなく、いわゆるオフセット衝突が起こることを想定した場合、蛇腹や凹溝の存在により、バンパービームの剛性を弱める結果となりかねない。

【００１４】

そこで、本発明は、上記従来の問題点に鑑み、角パイプを屈曲成形させて製作されたバンパービームの引張側屈曲面や圧縮側屈曲面側に予め凹溝や蛇腹の加工を施さずに、皺や亀裂ひいては断面鼓型にならないように成形されたバンパービームを提供することを目的としている。

【００１５】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記従来の問題点を解決すべく、請求項１の記載によれば、上型と下型とからなり、該下型に対して前記上型を下降させながら、前記上下型により断面矩形を呈する角パイプの屈曲プレス成形を行う成形金型であって、前記下型は、前記角パイプの幅寸法と略同等の幅寸法を有すると共に前記角パイプを対向載置する凹湾曲成形面を有し、この凹湾曲成形面の互いに対向する長手方向両横側壁に前記角パイプの長手方向両横側面を抱持する抱持側壁を立設して構成し、前記上型は、前記下型の抱持側壁間寸法と略同等の幅寸法を有する凸湾曲成形面を有し、且つ、この凸湾曲成形面が前記下型の凹湾曲成形面との間において前記下型の凹湾曲成形面に載置した前記角パイプを屈曲形成する際に前記角パイプの凹湾曲成形面側の中央部に塑性変形凹部を形成するための複数個のパンチ突起を前記凸湾曲成形面の中央部に長手方向に向かって並設して構成し、前記下型の凹湾曲成形面上に対向して角パイプを載置した後、上型を下型に対して下降させて、角パイプの横側面を下型の抱持側壁間で抱持しながら、上型の凸湾曲成形面と下型の凹湾曲成形面との間で角パイプを屈曲成形して、前記複数個のパンチ突起により前記角パイプの凹湾曲成形面側の面の中央部に塑性変形凹部を形成するとともに該角パイプを屈曲成形したことを特徴とする。

【００１６】

この結果、下型に予め成形した角パイプを載置して、上型により曲げ荷重を加えて行き、屈曲させていくのであるが、この場合、上型により成形される圧縮側屈曲面は、凸湾曲成形面の複数のパンチ突起によって多点支持されて、屈曲させられ、引張側屈曲面側は、下型の凹湾曲成形面によって凸屈曲している。

【００１７】

この時、角パイプの互いに対向する長手方向両横側面は、下型に立設した抱持側壁が抱持していることとなって、両横側面が外側に膨らんで形成される断面鼓型状になるのを矯正されることとなる。

【００１８】

更に、凸湾曲成形面のパンチ突起は、角パイプの圧縮側屈曲面にパンチ突起の数だけの塑

性変形凹部が形成され、この塑性変形凹部が皺の発生を防止することとなると共に、屈曲後の角パイプのスプリングバックを生じさせないように働き、所望の形状の屈曲角パイプすなわち、屈曲前の角パイプとほぼ同様な断面形状の屈曲パイプを成形することとなる。

【００１９】

又、前記パンチ突起が、凸湾曲成形面側の面の中央部に配置して、縁部に至っていない結果、屈曲角パイプはその圧縮側屈曲面の中央部にのみ塑性変形凹部が形成されるものの、四囲が屈曲前の角パイプの矩形状と略同等の直平面で構成されており、屈曲各パイプを自動車のバンパービームとして使用した場合等、従来の皺や凹溝が存在する場合に比して、車両のオフセット衝突に対しても、剛性を非常に高めることとなる。

【００２０】

また、請求項２の記載によれば、本発明による屈曲角パイプは、断面矩形を呈する角パイプであって、互いに対向する長手方向両側面の一方が凸湾曲面に形成され、他方が凹湾曲面に形成されるとともに、この凹湾曲面の中央部のみに複数個の塑性変形凹部を形成して構成していることから、この屈曲角パイプは、圧縮側屈曲面の中央部のみに塑性変形凹部が形成されるものの、四囲が屈曲前の角パイプの矩形状と略同等の直平面で構成されており、種々の角度からの衝撃に対して高剛性を発揮することとなる。

【００２１】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳述する。

【００２２】

図１は、本発明の実施の形態による角パイプの屈曲成形金型装置の正面図であり、１は下型、２は上型で、これら上下型２、１により成形金型を構成している。

【００２３】

下型１には、屈曲成形前の角パイプ３の幅寸法と略同等の幅寸法を有する凹湾曲成形面１ａが長手方向に延在して設けられており（詳細は、図２参照）、この凹湾曲成形面１ａの互いに対向する対向両側面１ｂ，１ｃに角パイプ３の対向側面である横側面を抱持する抱持側壁４，５が立設されている。また、凹湾曲成形面１ａの両端部には、互いに水平面上に位置するように角パイプ３の載置面１ｄ，１ｅが形成されている。

【００２４】

上型２には、下型１の抱持側壁４，５の間寸法と略同等の幅寸法を有する凸湾曲成形面２ａが長手方向に延在して形成されており、、この凸湾曲成形面１ａの中央部に長手方向に向かって、複数個のパンチ突起６、６…を並設されている　（詳細は図３参照）。

【００２５】

このパンチ突起６、６…は、図４に更に詳細に示すように、先端が凸角錐台形状に形成されており、凸湾曲成形面１ａより上型２内に植設されている。

【００２６】

次に、予め成形された角パイプ３を屈曲角パイプに成形する場合について説明すると、まず、下型１の凹湾曲成形面１ａの載置面１ｄ，１ｅに、角パイプ３の両端を載置して、セットする。この時、角パイプ３の長手方向両横側面は、抱持側壁４、５によって抱持されている。

【００２７】

この状態から、上型２を不図示のシリンダー装置等で下降させていくと、角パイプ３の横側面は下型１の抱持側壁４、５間で抱持されながら、上型２の凸湾曲成形面２ａと下型１の凹湾曲成形面１ａとの間で，角パイプ３に曲げ荷重を加えられて屈曲成形され、図５に示すような屈曲角パイプ３１を成形していく。したがって、角パイプ３はその四囲全域が上下型２、１により囲繞されて、屈曲成形されることとなる。

【００２８】

この時、上型２に設けたパンチ突起６，６…により、角パイプ３の圧縮側屈曲面側の面の中央部に塑性変形凹部７を形成しながら、角パイプ３を屈曲成形していくのである。

【００２９】

この塑性変形凹部７は、屈曲角パイプ３１の圧縮側屈曲面３１ａの中央部のみに位置した凹角錐台形状を呈しており、図６及び図７に示すように、圧縮側屈曲面３１ａの幅方向寸法が、長手方向の幅寸法より長くなって形成されている。

【００３０】

上記のように成形された屈曲角パイプ３１は、屈曲成形過程において、互いに対向する横側面３１ｃが、下型１の抱持側壁４、５によって抱持され、圧縮側屈曲面３１ａ及び引張側屈曲面３１ｂが凹凸両湾曲成形面１ａ，１ｂに抱持されてている結果、図６に示すごとく、両横側壁が外側に膨み、圧縮側屈曲面３１ａ及び引張側屈曲面３１ｂが内側に膨んで形成される断面鼓型状にならず、屈曲前の角パイプ３と略同等な直平面に形成されており、屈曲角パイプの強度を高めることとなる。

【００３１】

さらに、凸湾曲成形面２ａのパンチ突起６，６…は、屈曲角パイプ３１ａの圧縮側屈曲面３１ａにパンチ突起６、６…の数だけの塑性変形凹部７が形成されることとなるが、この塑性変形凹部７は、曲げ応力による圧縮側屈曲面３１ａ側の皺の発生を防止することとなり、また、塑性変形故に、屈曲角パイプ３１のスプリングバックを生じさせないこととなって、所望の形状の屈曲角パイプ３１を成形することとなる。

【００３２】

また、パンチ突起６、６…は、凸湾曲成形面２ａ側の面の中央部に配置して、縁部に至っていない結果、屈曲角パイプ３１の圧縮側屈曲面３１ａの中央部のみ塑性変形凹部７が形成され、屈曲角パイプ３１の圧縮側屈曲面３１ａの縁部延いては横側面３１ｃは直平面となり、屈曲角パイプ３１を自動車のバンパービームとして使用した場合等、従来の屈曲角パイプのような皺や凹溝が存在する場合に比して、車両のオフセット衝突に対しても、剛性を非常に高めることとなる。

【００３３】

【発明の効果】

請求項１記載の本発明は、上型と下型とからなり、断面矩形を呈する角パイプの屈曲成形を行う成形金型装置において、前記下型は、前記角パイプの幅寸法と略同等の幅寸法を有する凹湾曲成形面を有し、この凹湾曲成形面の互いに対向する長手方向両側壁に前記角パイプの長手方向横側面を抱持する抱持側壁を立設して構成し、前記上型は、前記下型の抱持側壁間寸法と略同等の幅寸法を有する凸湾曲成形面を有し、且つ、この凸湾曲成形面の中央部に長手方向に向かって、複数個のパンチ突起を並設して構成し、前記下型の凹湾曲成形面上に対向して角パイプを載置した後、上型を下型に対して下降させて、角パイプの両横側面を上型の抱持側壁間で抱持しながら、上型の凸湾曲成形面と下型の凹湾曲成形面との間で角パイプを屈曲成形して、前記複数個のパンチ突起により前記角パイプの圧縮側屈曲面側の面の中央部に塑性変形凹部を形成しながら該角パイプを屈曲成形するように構成したことから、下型に予め成形した角パイプを載置して、上型により曲げ荷重を加えて行き、屈曲させていくのであるが、この場合、上型により成形される圧縮側屈曲面は、凸湾曲成形面の複数のパンチ突起によって多点支持されて、屈曲させられ、引張側屈曲面側は、下型の凹湾曲成形面によって凸屈曲していく。

【００３４】

この時、角パイプの互いに対向する横側面は、下型に立設した抱持側壁が抱持していることとなって、両横側壁が外側に膨らんで形成される断面鼓型状になるのを強制されていくこととなる。

【００３５】

さらに、凸湾曲成形面のパンチ突起は、角パイプの圧縮側屈曲面にパンチ突起の数だけの塑性変形凹部を形成され、この塑性変形凹部が皺の発生を防止することとなると共に、屈曲後の角パイプのスプリングバックを生じさせないこととなって、所望の形状の屈曲角パイプを成形することとなる。

【００３６】

また、前記パンチ突起が、凸湾曲成形面側の面の中央部に配置して、縁部に至っていない

結果、屈曲角パイプの四囲はその圧縮側屈曲面の中央部のみ塑性変形凹部が形成されてはいるものの、屈曲前の角パイプの矩形状と略同等の直平面で構成されており、屈曲角パイプを自動車のバンパービームとして使用した場合等、従来の皺や凹溝が存在する場合に比して、車両のオフセット衝突に対しても、剛性を非常に高めることとなる。

【００３７】

また、請求項２記載の本発明による屈曲角パイプは、断面矩形を呈する角パイプであって、互いに対向する長手方向横側面の一方が凸湾曲面に形成され、他方が凹湾曲面に形成されるとともに、この凹湾曲面の中央部に複数個の塑性変形凹部を形成して構成していることから、この屈曲角パイプは、圧縮側屈曲面の中央部のみに塑性変形凹部が形成されて、圧縮側屈曲面の縁部延いては両横側面は直平面となって、種々の角度からの衝撃に対して高剛性を発揮することとなる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の形態を示す角パイプの屈曲成形金型装置の正面図である。

【図２】図１における下型の斜視図である。

【図３】図１における上型の斜視図である。

【図４】図３の一部を拡大して示す上型の斜視図である。

【図５】上記実施の形態における角パイプの屈曲成形金型装置により製造された屈曲角パイプの斜視図である。

【図６】図５のＸ－Ｘ断面図である。

【図７】図５のＹ－Ｙ縦断面図である。

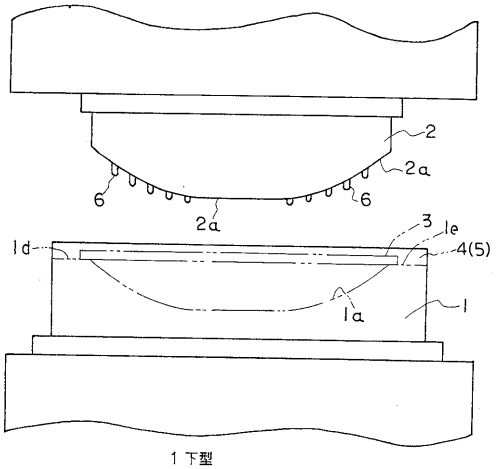
【図８】従来のプレス機による場合の角パイプの屈曲成形型装置の模式図である。

【図９】図８のプレス機により屈曲成形した角パイプの側面図である。

【符号の説明】

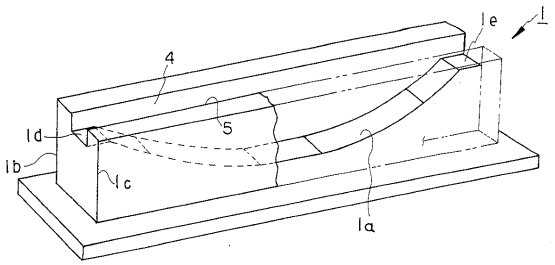
１　下型
１ａ　凹湾曲成形面
１ｂ，１ｃ　対向側面
１ｄ，１ｅ　載置面
２　上型
２ａ　凸湾曲成形面
３　角パイプ
４，５　抱持側壁
６　パンチ突起
７　塑性変形凹部
３１　屈曲パイプ
３１ａ　圧縮側屈曲面
３１ｂ　引張側屈曲面
３１ｃ　横側面

【図１】

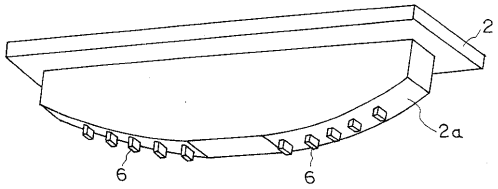


1 下型
1a 凹湾曲成形面
1b,1c 対向側面
1d,1e 載置面
2 上型
2a 凸湾曲成形面
3 角パイプ
4,5 抱持側壁
6 パンチ突起
7 塑性変形凹部
31 屈曲パイプ
32a 圧縮側屈曲面
32b 引張側屈曲面
31c 横側面

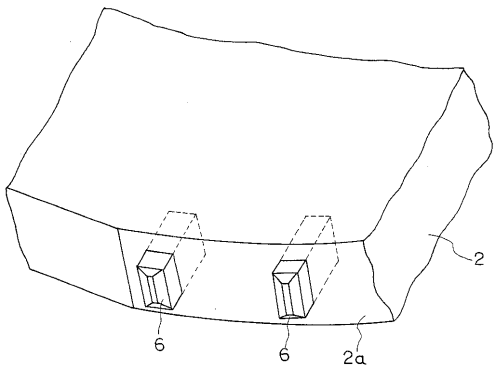
【図２】



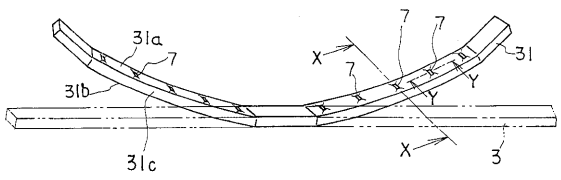
【図３】



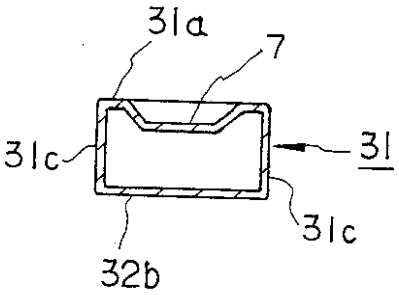
【図４】



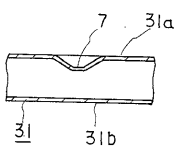
【図５】



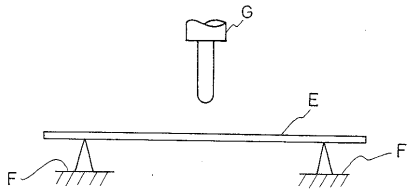
【図６】



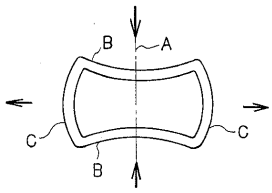
【図７】



【図８】



【図９】



フロントページの続き

審査官　川村　健一

(56)参考文献　特開平０７－０６０３６４（ＪＰ，Ａ）
特公昭４７－０２９１０８（ＪＰ，Ｂ１）
実開昭６２－０９２０１７（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B21C 37/15
B21D 7/028
B21D 7/06
B21D 53/88
B60R 19/04
B60R 19/24