

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5962774号  
(P5962774)

(45) 発行日 平成28年8月3日(2016.8.3)

(24) 登録日 平成28年7月8日(2016.7.8)

(51) Int. Cl. F 1  
**B 2 1 D 22/26 (2006.01)**  
 B 2 1 D 22/26 C  
 B 2 1 D 22/26 D

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-555448 (P2014-555448)	(73) 特許権者	000006655 新日鐵住金株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(86) (22) 出願日	平成25年12月20日(2013.12.20)	(74) 代理人	110001519 特許業務法人太陽国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/084298	(72) 発明者	宮城 隆司 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
(87) 国際公開番号	W02014/106931	(72) 発明者	田中 康治 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
(87) 国際公開日	平成26年7月10日(2014.7.10)	(72) 発明者	小川 操 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内
審査請求日	平成27年6月30日(2015.6.30)		
(31) 優先権主張番号	特願2013-594 (P2013-594)		
(32) 優先日	平成25年1月7日(2013.1.7)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス成形品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高強度鋼板からなるブランクに予加工を行うことにより中間成形体とし、該中間成形体に本加工を行うことにより、天板部と該天板部につながる2つの縦壁と該2つの縦壁にそれぞれつながる2つのフランジ部とにより構成されるハット断面を有するとともに長手方向の内部に側面視で山形に湾曲した形状の湾曲部を有する最終成形体であるプレス成形品を製造する方法であって、

前記中間成形体は、前記天板部に形成される中間天板部と、該中間天板部につながる2つの中間縦壁と、該2つの中間縦壁にそれぞれつながる2つの中間フランジ部とにより構成されるハット断面を有するとともに、前記2つの中間縦壁の高さは、前記湾曲部に成形される領域では前記最終成形体の前記2つの縦壁の高さより低く、かつ、前記長手方向について前記湾曲部に成形される領域を除く残余の2つの領域では、前記湾曲部に成形される領域から離れるに伴って徐々に低くなるとともに前記湾曲部に成形される領域から最も離れた位置では略零となること、および、

前記本加工は、下型パンチ及びブランクホルダーと、該下型パンチ及びブランクホルダーに対向して配置された上型ダイとの間であって前記下型パンチの上に、前記中間成形体を配置する第1ステップと、前記中間フランジ部と接するように前記ブランクホルダーを配置する第2ステップと、前記上型ダイを前記下型パンチおよび前記ブランクホルダーが配置されている方向へ動かすことにより前記中間成形体をブランクホルダーに達するまで成形して前記縦壁の一部を成形する第3ステップと、前記中間成形体を前記ブランクホル

ダーで前記上型ダイに押し付けて挟持する状態を維持しながら、前記上型ダイおよび前記ブランクホルダーを前記中間成形体に対して前記ブランクホルダーが配置された方向へ動かすことにより前記中間成形体の縦壁部分と縦壁につながるフランジ部分を成形する第4ステップとを経て、行われることを特徴とするプレス成形品の製造方法。

【請求項2】

前記第1ステップでは、さらに、前記最終成形体の天板部分の形状を有するとともに前記下型パンチ及び前記ブランクホルダーに対向して配置されるパッドを用いるとともに、前記第2ステップ、前記第3ステップおよび前記第4のステップでは、該パッドにより前記中間成形体の天板部を前記下型パンチに押し付けて挟持する請求項1に記載されたプレス成形品の製造方法。

10

【請求項3】

前記下型パンチは、前記天板部および該天板部につながる2つの縦壁それぞれの形状を有し、前記ブランクホルダーは、前記フランジ部の形状を含む形状を有するとともに、前記上型ダイは、前記天板部、該天板部につながる2つの縦壁および該2つの縦壁それぞれにつながる2つのフランジ部それぞれの形状を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載されたプレス成形品の製造方法。

【請求項4】

前記パッドは、前記天板部の形状を有する請求項2または請求項3に記載されたプレス成形品の製造方法。

20

【請求項5】

前記中間成形体に対して前記本加工を行う前に、前記湾曲部に成形される領域を除く残余の2つの領域のうちで前記最終成形体を構成しない範囲をトリミングすることを特徴とする請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

【請求項6】

前記湾曲部に成形される領域における前記中間縦壁の高さは、前記湾曲部における前記縦壁の高さの3～97%であることを請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

【請求項7】

前記高強度鋼板の引張強度は590～1800MPaであることを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

30

【請求項8】

前記プレス成形品は、自動車の車体の骨格部材である請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス成形品の製造方法に関し、具体的には、ハット断面を有するとともに長手方向の内部に側面視で山形に湾曲した形状の湾曲部を有するプレス成形品の製造方法に関する。

40

【背景技術】

【0002】

自動車の車体（ボディシェル）の骨格構造は、金属板（以降の説明では鋼板を例にとる）をプレス成形して得られる骨格部材を多数組み合わせることにより、構成される。例えばサイドシル、クロスメンバー、フロントサイドメンバーリア等の骨格部材の多くは、天板部と、天板部の両側につながる2つの縦壁と、2つの縦壁それぞれにつながる2つのフランジ部とからなるハット断面を、長手方向の一部または全部に有する。これらの骨格部材は、自動車の衝突安全を確保するために重要な部品である。車体の軽量化のための高強度化が、衝突安全性能の向上とともに、これらの骨格部材に強く望まれる。

【0003】

50

図14は、ハット断面を有し長手方向への湾曲部を有するプレス部品であるフロントサイドメンバーリア4の説明図であり、図14(a)は斜視図、図14(b)は上面視図、図14(c)は側面視図および図14(d)は図14(c)におけるSec-Aにおける断面図である。

【0004】

図14(a)～図14(d)に示すように、フロントサイドメンバーリア4は、天板部2と2つの側壁3、3と2つのフランジ部1、1により構成されるハット断面を有するとともに長手方向の内部の一部が側面視で湾曲した形状の湾曲部、すなわち、ハット断面形状を有するとともに、天板部を上側に配置して成形品を側面側から見たときに長手方向の内部に上下方向へ山形に湾曲した形状の湾曲部を有する。

10

【0005】

フロントサイドメンバーリア4を成形するには、特許文献1に開示されるように、素材鋼板(ブランク)に対して深絞りを行なうのが一般的である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平2-151322号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

20

ところが、ハイテンと呼ばれる高強度鋼板は、低強度鋼板に比べて伸び性が低く、成形性が悪い。このため、ハイテンからなるブランクに絞り成形を行うと、割れが成形品の天板部2および縦壁部3に発生する。また、ハイテンからなるブランクに絞り成形を行うと、材料が不規則に伸縮して素材流入が起こる。しかも、成形時の素材流入量が僅かな油付着量等の差異等によって変動する。このため、成形品の位置精度が安定しない。なお、単純に曲げ成形を行えば成形品の割れを防止できるが、しわがフランジ部1に発生する。このため、曲げ成形を採用することもできない。

【0008】

そこで、絞り成形を行った後にトリミングを行うことにより成形品を所望の寸法とすることが考えられる。しかし、図14(a)～図14(d)に示すフロントサイドメンバーリア4のようなプレス成形品は、上述のように複雑な形状であるというだけでなく、フランジ部1も湾曲している。このため、成形後にトリミングを行うことも困難である。もちろん、ハイテンからなる平板のブランクはトリミング可能であるが、上述のように、絞り工程中に材料が不規則に伸縮して素材流入が起こるため、トリミングを省略した場合には、成形品のエッジ位置精度が安定せず、成形品のフランジ長さを安定して得ることができない。

30

【0009】

このため、図14(a)～図14(d)に示すプレス成形品4を、ハイテンを素材鋼板として位置精度よく成形することは難しく、比較的強度で伸び性に優れた鋼板を、板厚を増加して用いる必要があり、車体軽量化の要請に応えることができない。

40

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、以下に列記の通りである。

(1) 高強度鋼板からなるブランクに予加工を行うことにより中間成形体とし、該中間成形体に本加工を行うことにより、天板部と該天板部につながる2つの縦壁と該2つの縦壁にそれぞれつながる2つのフランジ部とにより構成されるハット断面を有するとともに長手方向の内部に側面視で山形に湾曲した形状の湾曲部を有する最終成形体であるプレス成形品を製造する方法であって、

前記中間成形体は、前記天板部に形成される中間天板部と、該中間天板部につながる2つの中間縦壁と、該2つの中間縦壁にそれぞれつながる2つの中間フランジ部とにより構

50

成されるハット断面を有するとともに、前記2つの中間縦壁の高さは、前記湾曲部に成形される領域では前記最終成形体の前記2つの縦壁の高さより低く、かつ、前記長手方向について前記湾曲部に成形される領域を除く残余の2つの領域では、前記湾曲部に成形される領域から離れるに伴って徐々に低くなるとともに前記湾曲部に成形される領域から最も離れた位置では略零となること、および、

前記本加工は、下型パンチ及びブランクホルダーと、該下型パンチ及びブランクホルダーに対向して配置された上型ダイとの間であって前記下型パンチの上に、前記中間成形体を配置する第1ステップと、前記中間フランジ部と接するように前記ブランクホルダーを配置する第2ステップと、前記上型ダイを前記下型パンチおよび前記ブランクホルダーが配置されている方向へ動かすことにより前記中間成形体をブランクホルダーに達するまで成形して前記縦壁の一部を成形する第3ステップと、前記中間成形体を前記ブランクホルダーで前記上型ダイに押し付けて挟持する状態を維持しながら、前記上型ダイおよび前記ブランクホルダーを前記中間成形体に対して前記ブランクホルダーが配置された方向へ動かすことにより前記中間成形体の縦壁部分と縦壁につながるフランジ部分を成形する第4ステップとを経て、行われることを特徴とするプレス成形品の製造方法。

#### 【0011】

素材鋼板に絞り成形等の予加工を行って中間形状を有する中間成形体とし、この中間成形体に単純に曲げ成形を行うと、最終成形体のフランジ部にしわが発生する。これに対し、(1)の本発明によれば、中間天板部、2つの中間縦壁および2つの中間フランジ部により構成されるハット断面を有する中間成形体における2つの中間縦壁の高さを、最終成形体の湾曲部に成形される領域では最終成形体の縦壁の高さより低くし、かつ、長手方向について湾曲部に成形される領域を除く残余の2つの領域では、湾曲部に成形される領域から離れるに伴って徐々に低くするとともに湾曲部に成形される領域から最も離れた位置では略零としておき、この中間成形体に対して、第3ステップでの曲げ成形と、第4ステップでの絞り成形とを連続して順番に行う。

#### 【0012】

このため、(1)項の本発明によれば、通常絞り成形や曲げ成形では強加工部となる湾曲部の割れや、フランジ部のしわの発生を防止できる。

(2)前記第1ステップでは、さらに、前記最終成形体の天板部の形状を有するとともに前記下型パンチ及び前記ブランクホルダーに対向して配置されるパッドを用いるとともに、前記第2ステップ、前記第3ステップおよび前記第4のステップでは、該パッドにより前記中間成形体の天板部を前記下型パンチに押し付けて挟持する(1)項に記載されたプレス成形品の製造方法。

#### 【0013】

(2)項の本発明によれば、中間成形体における中間天板部を拘束するパッドを用いて、第3ステップ(第3～4ステップでの曲げ絞り連続成形)の初期段階で中間天板部の動きを抑制することができるため、位置精度が悪化することを防止することができる。

(3)前記下型パンチは、前記天板部および該天板部につながる2つの縦壁それぞれの形状を有し、前記ブランクホルダーは、前記フランジ部の形状を含む形状を有するとともに、前記上型ダイは、前記天板部、該天板部につながる2つの縦壁および該2つの縦壁それぞれにつながる2つのフランジ部それぞれの形状を有することを特徴とする(1)項または(2)項に記載されたプレス成形品の製造方法。

(4)前記パッドは、前記天板部の形状を有する(2)項または(3)項に記載されたプレス成形品の製造方法。

(5)前記中間成形体に対して前記本加工を行う前に、前記湾曲部に成形される領域を除く残余の2つの領域のうちで前記最終成形体を構成しない範囲をトリミングすることを特徴とする(1)項から(4)項までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

#### 【0014】

(5)項の本発明によれば、中間成形体にトリミングを行って外形状を整えるため、絞り成形などによる材料の不規則な伸縮による不均一な素材流入を吸収することができる。

(6)前記湾曲部に成形される領域における前記中間縦壁の高さは、前記湾曲部における前記縦壁の高さの3~97%であることを(1)項から(5)項までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

(7)前記高強度鋼板の引張強度は590~1800MPaであることを特徴とする(1)項から(6)項までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

(8)前記プレス成形品は、自動車の車体の骨格部材である(1)項から(7)項までのいずれか1項に記載されたプレス成形品の製造方法。

#### 【0015】

(1)~(8)項の本発明によれば、引張強度が590~1800MPaであるハイテン材と呼ばれる高強度鋼板を素材鋼板とした場合であっても、ハット断面形状を有するとともに長手方向の一部が側面視で湾曲した形状を有するプレス成形品を、しわや割れを発生させずに成形品のエッジ位置精度がよく、プレス成形でき、例えばサイドシル、クロスメンバー、フロントサイドメンバーリアといった自動車の車体の骨格部材の軽量化を図ることができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0016】

本発明に係るプレス成形品の製造方法によれば、引張強度が590MPa以上、780MPa以上、あるいは980MPa以上のハイテンを素材鋼板とした場合にも、ハット断面形状を有するとともに長手方向の一部が側面視で湾曲した形状を有するプレス成形品を、しわや割れを発生させずに成形品のエッジ位置精度がよく、プレス成形できる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0017】

【図1】図1(a)~図1(c)は、予成形として絞り成形された中間成形体の、それぞれ斜視図、上面視図、側面視図である。

【図2】図2は、中間成形体に予成形するための絞り成形工程で用いる金型の構成を示す説明図である。

【図3】図3(a)~図3(d)は、トリミングされたトリム後中間成形体を示す、それぞれ斜視図、上面視図、側面視図及びSec-Bにおける断面図である。

【図4】図4(a)~図4(d)は、曲げ成形と絞り成形を連続して順番に行って成形された最終成形体を示す、それぞれ斜視図、上面視図、側面視図及びSec-Cにおける断面図である。

【図5】図5は、第2の工程での曲げ絞り連続成形に用いられる金型の構成を示す説明図である。

【図6-1】図6-1は、第2の工程での曲げ絞り連続成形に用いられるトリム後中間成形体の側面図である。

【図6-2】図6-2は、第2の工程での曲げ絞り連続成形を行う金型セット時における図6-1のSec-D断面図である。

【図6-3】図6-3は、第2の工程での曲げ絞り連続成形を行う金型セット時における図6-1のSec-E断面図である。

【図7-1】図7-1は、曲げ絞り連続成形工程のSec-D断面図である。

【図7-2】図7-2は、曲げ絞り連続成形工程のSec-D断面図である。

【図7-3】図7-3は、曲げ絞り連続成形工程のSec-D断面図である。

【図8】図8(a)は、第2の工程で曲げ絞り連続成形を開始する時点における中間成形体の中間フランジ部と最終成形体のフランジ部との、高さ方向の距離(すなわち、中間成形体における中間縦壁の高さと、最終成形品における縦壁の高さとの差)を示す説明図であり、図8(b)は、図8(a)におけるSec-F断面図である。

【図9】図9(a)、図9(b)は、それぞれ、実施例に示す最終成形体の側面視図、Sec-G断面図である。

10

20

30

40

50

【図10】図10は、実施例におけるX，Y方向の変位評価位置を示す図である。

【図11】図11は、実施例1で使用した絞り成形金型の構成を示す説明図である。

【図12】図12は、実施例1～7で使用した素材鋼板を示す説明図である。

【図13】図13は、実施例2で使用した曲げ成形金型の構成を示す説明図である。

【図14】図14は、ハット断面を有し長手方向への湾曲部を有するプレス部品であるフロントサイドメンバーリア4の説明図であり、図14(a)は斜視図、図14(b)は上面視図、図14(c)は側面視図および図14(d)は図14(c)におけるSec-Aにおける断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明を、添付図面を参照しながら説明する。

1. 本発明により製造されるプレス成形品

本発明により製造されるプレス成形品の形状は、図14(a)～図14(d)により示すプレス成形品4と同じである。

【0019】

プレス成形品4は、天板部2と、天板部につながる2つの縦壁3, 3と、2つの縦壁3, 3にそれぞれつながる2つのフランジ部1, 1により構成されるハット断面を有する。また、プレス成形品4は、長手方向の内部に側面視で山形状に湾曲した形状の湾曲部0を有する。さらに、図14(b)に示すように、プレス成形品4は、天板部2の側から長手方向を見下ろしたときに、緩やかに湾曲した形状を有するが、この湾曲が存在しなくともよい。

【0020】

本発明に係る製造方法では、プレス成形品は最終成形体である。

本発明により製造されるプレス成形品(以下、単に「プレス成形品」という)は、例えばサイドシル、クロスメンバー、フロントサイドメンバーリアといった自動車の車体の骨格部材として、用いられる。

【0021】

プレス成形品は、引張強度が590MPa以上、780MPa以上、あるいは980MPa以上であって1800MPa以下の高強度鋼板からなる。自動車の車体の骨格部材で一般的に用いられる鋼板の引張強度は、440MPa級であるが、衝突安全性能の向上のために部品材質の高強度化が望まれており、590MPa以上の高強度鋼板を用いることが望ましい。また、燃費向上の観点からさらなる軽量化が望まれており、高強度化により板厚の低減を図るため、780MPa以上、さらには980MPa以上の高強度鋼板を用いることがいっそう望ましい。

【0022】

2. 本発明に係る製造方法

上述したように、複雑な形状を有するプレス成形品を、しわを生成することなく製造するために、通常は絞り成形を行う。しかし、素材鋼板が、加工性が不十分な引張強度590MPa以上のハイテンである場合に絞り成形を行うと、成形品に割れが発生するとともに、材料が不規則に伸縮して素材流入が起こるために位置精度が低下する。また、曲げ成形を行うとフランジ部に多くのしわが発生する。

【0023】

そこで、本発明に係る製造方法では、高強度鋼板からなるブランクに予加工を行うことにより中間成形体とする第1の工程と、この中間成形体に本加工を行う第2の工程とを経て、プレス成形品を製造する。以下、第1, 2の工程を順次説明する。

(1) 第1の工程

図1(a)～図1(c)は、予成形として絞り成形された中間成形体11の、それぞれ斜視図、上面視図、側面視図である。図2は、中間成形体11に予成形するための絞り成形工程で用いる金型の構成を示す説明図である。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 4 】

図 1 ( a ) ~ 図 1 ( c ) および図 2 に示すように、第 1 の工程では、素材金属板 3 5 を中間成形体形状 1 1 まで図 2 に示す金型を用いて予加工を行う。図 2 における符号 5 は予加工用上型ダイを示し、符号 6 は予加工用下型パンチを示し、符号 7 は予加工用ブランクホルダーを示す。

## 【 0 0 2 5 】

図 1 4 ( a ) ~ 図 1 4 ( d ) により示すプレス成形品 4 では、天板部 2 が最も高くなった断面 1 ( S e c - A ) の部分、すなわちプレス成形品 4 における湾曲部 0 が、最も成形し難い部分である。また、素材金属板 3 5 の外周縁部 1 2 g の形状をできるだけ平板に近い形状に維持したまま、湾曲部 0 に成形される部分が最も高く、その両側に向かってなだらかに傾斜した山形の突起 1 2 を絞り成形により形成して、中間成形体 1 1 とする。

10

## 【 0 0 2 6 】

すなわち、中間成形体 1 1 は、天板部 0 に形成される中間天板部 1 2 a と、中間天板部 1 2 a につながる 2 つの中間縦壁 1 2 b , 1 2 b と、2 つの中間縦壁 1 2 b , 1 2 b にそれぞれつながる 2 つの中間フランジ部 1 2 c、1 2 c とにより構成されるハット断面を有する。

## 【 0 0 2 7 】

また、2 つの中間縦壁 1 2 b , 1 2 b の高さは、( A ) 湾曲部 0 に成形される領域 1 2 d では最終成形体であるプレス成形品 4 の縦壁 3 , 3 の高さより若干低く、( B ) 長手方向について湾曲部 0 に成形される領域 1 2 d を除く残余の 2 つの領域 1 2 e , 1 2 f では、湾曲部 0 に成形される領域 1 2 d から離れるに伴って徐々に低くなるとともに、( C ) 湾曲部 0 に成形される領域から最も離れた位置では略零となる。

20

## 【 0 0 2 8 】

図 3 ( a ) ~ 図 3 ( d ) は、トリミングされたトリム後中間成形体 1 3 を示す、それぞれ斜視図、上面視図、側面視図及び S e c - B における断面図である。

## 【 0 0 2 9 】

第 1 の工程では、必要に応じて、絞り成形に伴って中間成形体 1 1 に発生した材料の伸縮による不均一な素材流入の影響を解消するため、中間成形体 1 1 にトリミングを行ってトリム後中間成形体 1 3 としてもよい。

## 【 0 0 3 0 】

すなわち、後述する第 2 の工程による本加工を中間成形体 1 1 に行う前に、湾曲部 0 に成形される領域 1 2 d を除く残余の 2 つの領域 1 2 e , 1 2 f のうちで最終成形体 4 を構成しない範囲である中間成形体 1 1 の外周縁部 1 2 g をトリミングする。

30

## 【 0 0 3 1 】

このトリミングは、中間成形体 1 1 における突起 1 2 といった素材の突出部が存在しない、中間成形体 1 1 の外周縁部 1 2 g に対して行う。このため、例えばレーザー切断といった特別な切断手段ではなく、プレス工程にてトリム可能な切断方法で、かつカム切断などの複雑な切断方法を用いず、プレス方向に垂直な方向に切断することができ、製造コストの上昇を抑制できる。

## 【 0 0 3 2 】

最終成形品 4 の形状になるように突起 1 2 の端部 1 2 h , 1 2 i に向かって次第に幅が広がった形状にトリミングする。

40

## 【 0 0 3 3 】

このトリミングを行うことにより、中間成形体 1 1 の外形状を整えることができ、絞り成形などによる材料の不規則な伸縮による不均一な素材流入を吸収することができる。

## ( 2 ) 第 2 の工程

図 4 ( a ) ~ 図 4 ( d ) は、曲げ成形および絞り成形を連続して順番に行って成形された最終成形体であるプレス部品 2 1 を示す、それぞれ斜視図、上面視図、側面視図及び S e c - C における断面図である。なお、以降の説明では、第 2 の工程での成形を「曲げ絞り連続成形」ともいう。

50

## 【 0 0 3 4 】

トリム後中間成形体 1 3 は、第 2 の工程により、図 4 ( a ) ~ 図 4 ( d ) に示す最終成形体であるプレス成形品 2 1 まで成形される。図 4 ( a ) ~ 図 4 ( d ) における符号 2 2 , 2 3 , 2 4 は、プレス成形品 2 1 の天板部、縦壁、フランジをそれぞれ示す。

## 【 0 0 3 5 】

図 5 は、第 2 の工程での曲げ絞り連続成形に用いられる金型の構成を示す説明図である。図 6 - 1 は、第 2 の工程での曲げ絞り連続成形に用いられるトリム後中間成形体 1 3 の側面図である。図 5 において、符号 2 5 は上型ダイを示し、符号 2 6 は下型パンチを示し、符号 2 7 はパッドを示し、符号 2 8 はブランクホルダーを示す。

## 【 0 0 3 6 】

下型パンチ 2 6 は、天板部 2 2、および天板部 2 2 につながる 2 つの縦壁 2 3 , 2 3 それぞれの形状を有する。ブランクホルダー 2 8 は、2 つのフランジ部 2 4 , 2 4 それぞれの形状を含む形状を有する。上型ダイ 2 5 は、天板部 2 2、天板部 2 2 につながる 2 つの縦壁 2 3 , 2 3、および 2 つの縦壁 2 3 , 2 3 それぞれにつながる 2 つのフランジ部 2 4 , 2 4 それぞれの形状を有する。

## 【 0 0 3 7 】

さらに、必要に応じて、パッド 2 7 を用いてもよい。パッド 2 7 は、最終成形体 2 1 の天板部 2 2 の形状を有する。パッド 2 7 は、上型ダイ 2 5 とともに、下型パンチ 2 6 及びブランクホルダー 2 8 に対向して配置される。パッド 2 7 は、後述する第 2 ステップ、第 3 ステップおよび第 4 のステップでは、トリム後中間成形体 1 3 の天板部 2 2 に成形される中間天板部 1 2 a を下型パンチ 2 6 に押し付けて挟持するため、第 3 ステップ ( 第 3 ~ 4 ステップでの曲げ絞り連続成形 ) の初期段階でこの中間天板部 1 2 a の動きを抑制することができ、成形品のエッジ位置精度が悪化することを防止できる。

## 【 0 0 3 8 】

図 6 - 2 は、第 2 の工程での曲げ絞り連続成形を行う金型セット時における図 6 - 1 の S e c - D 断面図であり、図 6 - 3 は、第 2 の工程での曲げ絞り連続成形を行う金型セット時における図 6 - 1 の S e c - E 断面図であり、図 7 - 1 は、曲げ絞り連続成形工程の S e c - D 断面図であり、図 7 - 2 は、曲げ絞り連続成形工程の S e c - D 断面図であり、さらに、図 7 - 3 は、曲げ絞り連続成形工程の S e c - D 断面図である。

## 【 0 0 3 9 】

図 6 - 2 に示すように、第 2 の工程での曲げ絞り連続成形の開始時には、ブランクホルダー 2 8 は下型パンチ 2 6 の表面よりもやや高い位置にある。まず、トリム後中間成形体 1 3 は下型パンチ 2 6 及びブランクホルダー 2 8 と、パッド 2 7 及び上型ダイ 2 5 との間に配置される。

## 【 0 0 4 0 】

次に、図 7 - 1 に示すように、トリム後中間成形体 1 3 の中間天板部 1 2 a をパッド 2 7 により下型パンチ 2 6 に押し付けて加圧、挟持する。このとき、トリム後中間成形体 1 3 の中間フランジ部 1 2 c と接するようにブランクホルダー 2 8 を配置する。ただし、このとき、図 6 - 1 の S e c - E の断面である図 6 - 3 に示すように、トリム後中間成形体 1 3 の中間フランジ部 1 2 c とブランクホルダー 2 8 とは接していなくてよい。

## 【 0 0 4 1 】

なお、パッド 2 7 は、位置精度に影響がない場合は用いなくてもよい。

そして、図 7 - 2 に示すように、上型ダイ 2 5 を下型パンチ 2 6 およびブランクホルダー 2 8 が配置されている方向へ動かして、トリム後中間成形体 1 3 をブランクホルダー 2 8 に達するまで成形することにより、最終成形体 2 1 の縦壁 2 3 の一部を成形する。

## 【 0 0 4 2 】

その後、図 7 - 3 に示すように、トリム後中間成形体 1 3 をブランクホルダー 2 8 で上型ダイ 2 5 に押し付けて加圧、挟持する状態を維持しながら、上型ダイ 2 5 とブランクホルダー 2 8 をトリム後中間成形体 1 3 に対してブランクホルダー 2 8 が配置されている方向へさらに動かして、トリム後中間成形体 1 3 を加工して最終成形体 2 1 の縦壁 2 3 と縦

10

20

30

40

50



壁 2 3 につながるフランジ部 2 4 を成形する。

【 0 0 4 3 】

位置精度に影響がない場合は、トリム後中間成形体 1 3 に替えて、トリムを行わない中間成形体 1 1 を用いてもよいことは言うまでもない。

【 0 0 4 4 】

このように、第 2 の工程では、中間成形体 1 1 またはトリム後中間成形体 1 3 に対して、曲げ成形および絞り成形を一連の動作で連続して行うこと（曲げ絞り連続成形）によって、プレス成形品 2 1 を、割れやしわを発生させることなく、製造することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

このように、本発明の第 2 の工程での曲げ絞り連続成形では、ブランクホルダー 2 8 を最終位置よりも高い位置に設定することにより、曲げ成形と絞り成形の比率を変更することができる。すなわち、ブランクホルダー 2 8 が高い位置にあれば絞り成形の比率が高くなり、ブランクホルダー 2 8 が低い位置にあれば曲げ成形の比率が高くなる。

【 0 0 4 6 】

図 8 ( a ) は、第 2 の工程で曲げ絞り連続成形を開始する時点におけるトリム後中間成形体 1 3 の中間フランジ部 1 2 c と最終成形体 2 1 のフランジ部 2 4 との高さ方向の距離（トリム後中間成形体 1 3 における中間縦壁の高さと、最終成形体 2 1 の縦壁の高さの比率）を示す説明図であり、図 8 ( b ) は、図 8 ( a ) における S e c - F 断面図である。

【 0 0 4 7 】

湾曲部 2 1 a に成形される領域におけるトリム後中間成形体 1 3 の中間縦壁の高さは、最終成形体 2 1 の縦壁の高さの 3 ~ 9 7 % であることが望ましい。3 % 未満では絞りの比率が高くなり、フランジ部 2 4 のしわ発生は防止できるものの、材料が不規則に伸縮して素材流入が起こるため、成形品のエッジ位置精度が低下する。また、9 7 % を超えるとほとんど曲げ加工と変わらなくなり、前記したようにフランジ部 2 4 にしわが発生し易くなる。また、加工性が不十分なハイテンの場合、1 工程目の割れも懸念される。同様の観点から、5 % 以上 9 5 % 以下であることがより望ましい。このように、この比率は、第 2 の工程での曲げ絞り連続成形における絞り成形の比率を表わし、素材鋼板から中間成形体までへの成形比率とも関係する。

【実施例】

【 0 0 4 8 】

図 9 ( a )、図 9 ( b ) は、それぞれ、実施例に示す最終成形体の側面視図、S e c - G 断面図である。

【 0 0 4 9 】

比較例 1, 2, 3 および本発明例 1, 2, 3, 4 では、素材鋼板として、破断強度 5 9 0 M P a から 9 8 0 M P a、板厚 1 . 6 m m から 2 . 0 m m の鋼板を用い、従来技術である絞り成形法、曲げ成形法と、本発明に係る成形方法と、本発明に係る成形方法でかつ本発明条件外の成形法とにより、図 9 ( a ) および図 9 ( b ) に示す形状（単位は m m ）の成形品 3 1 を製造した。

【 0 0 5 0 】

図 1 0 は、比較例 1 ~ 3 および本発明例 1 ~ 4 における X, Y 方向の変位評価位置を示す図であり、X, Y 方向の変位量を測定する基準点 3 2, 3 3, 3 4 を示す。

【 0 0 5 1 】

図 1 1 は、比較例 1 で使用した絞り成形金型の構成を示す説明図であり、図 1 2 は、比較例 1 ~ 3 および本発明例 1 ~ 4 で使用した素材鋼板 3 5 を示す説明図であり、図 1 3 は、比較例 2 で使用した曲げ成形金型の構成を示す説明図である。図 1 1 の各符号は、図 2 の各符号と同じである。図 1 3 における符号 4 0 は上型ダイを示し、符号 4 1 は下型パンチを示し、符号 4 2 はパッドを示し、符号 4 3 は素材鋼板を示す。

【 0 0 5 2 】

比較例 1 ~ 3 および本発明例 1 ~ 4 に対する効果を表 1 にまとめて示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

【 表 1 】

実施例	素材鋼板		壁高さ比 (※1)	フランジの しわ	成形品の 割れ	X, Y 方向の 変位量
	破断強度/板厚	製造方法				
比較例 1	980MPa/1.6mm	絞り成形	1 工程成形	無	有	基準外
比較例 2	980MPa/1.6mm	曲げ成形	1 工程成形	有	無	基準内
本発明例 1	980MPa/1.6mm	本発明	5 %	無	無	基準内
本発明例 2	980MPa/1.6mm	本発明	1 5 %	無	無	基準内
本発明例 3	980MPa/1.6mm	本発明	2 5 %	無	無	基準内
本発明例 4	980MPa/1.6mm	本発明	5 0 %	無	無	基準内
本発明例 5	980MPa/1.6mm	本発明	7 5 %	無	無	基準内
本発明例 6	980MPa/1.6mm	本発明	8 5 %	無	無	基準内
本発明例 7	980MPa/1.6mm	本発明	9 5 %	無	無	基準内
比較例 3	980MPa/1.6mm	比較成形	1 0 0 %	有	1 工程目割れ	—
本発明例 8	590MPa/2.0mm	本発明	8 5 %	無	無	基準内
本発明例 9	780MPa/1.8mm	本発明	8 5 %	無	無	基準内

※1：壁高さ比：トリム後中間成形体 1 3 における中間縦壁の高さと、最終成形体 2 1 の縦壁の高さの比率

【 0 0 5 4 】

比較例 1 は、従来の絞り成形法によるプレス成形を行った例である。比較例 1 は、割れが発生し、また、X, Y 方向の変位量が非常に大きく、成形品の位置精度を確保できない。

【 0 0 5 5 】

比較例 2 は、従来の曲げ成形法によるプレス成形を行った例である。比較例 2 は、X, Y 方向の変位量は抑制されるものの、フランジにしわが発生する。

【 0 0 5 6 】

本発明例 1 ~ 7 は、湾曲部における中間成形体の中間縦壁の高さを、湾曲部における最終成形体の縦壁の高さの 5 %, 1 5 %, 2 5 %, 5 0 %, 7 5 %, 8 5 %, 9 5 % とした例である。本発明例 1 ~ 7 では、いずれも、プレス成形品にはしわの発生はなく、X, Y 方向の変位量も抑制され、本発明の有効性を確認できた。

【 0 0 5 7 】

比較例 3 は、湾曲部における中間成形体の中間縦壁の高さを、湾曲部における最終成形体の縦壁の高さの 1 0 0 % とした例である。比較例 3 は、1 工程目の成形時に割れが発生し、2 工程目の成形が不可能となる。

【 0 0 5 8 】

本発明例 8 は、素材鋼板を 5 9 0 M P a 級の高強度鋼板とするとともに、湾曲部における中間成形体の中間縦壁の高さを、湾曲部における最終成形体の縦壁の高さの 8 5 % とした例である。本発明例 8 では、プレス成形品にはしわの発生はなく、X, Y 方向の変位量も抑制され、本発明の有効性を確認できた。

【 0 0 5 9 】

さらに、本発明例 9 は、素材金属板を 7 8 0 M P a 級の高強度鋼板とするとともに、湾曲部における中間成形体の中間縦壁の高さを、湾曲部における最終成形体の縦壁の高さの 8 5 % とした例である。本発明例 9 では、プレス成形品にはしわの発生はなく、X, Y 方向の変位量も抑制され、本発明の有効性を確認できた。

【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 0 】

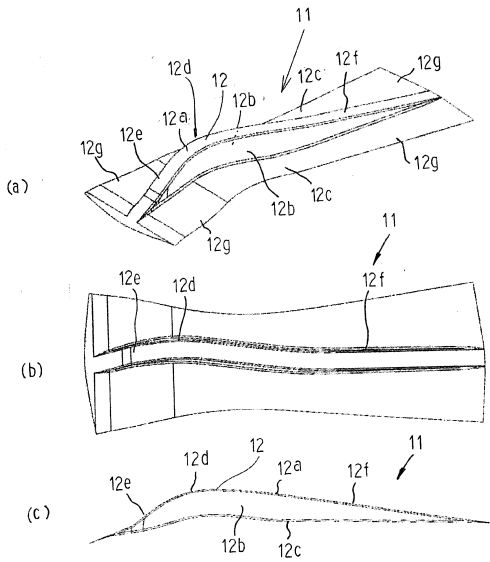
本発明によれば、引張強度が590MPa以上の高強度鋼板を素材鋼板とした場合にも、ハット断面を有するとともに長手方向の内部に側面視で山形に湾曲した形状の湾曲部を有するプレス成形品を、割れ及びしわの発生がなく、位置精度よく成形できる。

## 【符号の説明】

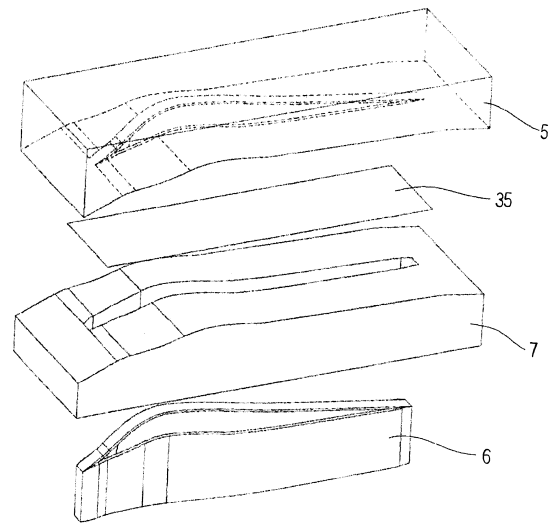
## 【 0 0 6 1 】

0	湾曲部	
1	フランジ	
2	天板	
3	縦壁	10
4	プレス成形品	
5	予加工用上型ダイ	
6	予加工用下型パンチ	
7	予加工用ブランクホルダー	
1 1	中間成形体	
1 2	突起	
1 2 a	中間天板部	
1 2 b	中間縦壁	
1 2 c	中間フランジ部	
1 2 d	湾曲部に成形される領域	20
1 2 e	湾曲部に成形される領域を除く残余の中間成形品先端部	
1 2 f	湾曲部に成形される領域を除く残余の中間成形品後端部	
1 2 g	最終成形体を構成しない範囲である中間成形体の外周縁部	
1 2 h	突起の中間成形品先端部	
1 2 i	突起の中間成形品後端部	
1 3	トリム後中間成形体	
2 1	最終成形体	
2 1 a	湾曲部	
2 2	最終成形体の天板部	
2 3	最終成形体の縦壁	30
2 4	最終成形体のフランジ部	
2 5	上型ダイ	
2 6	下型パンチ	
2 7	パッド	
2 8	ブランクホルダー	
3 1	プレス成形品	
3 2	X, Y方向の変位評価基準点1	
3 3	X, Y方向の変位評価基準点2	
3 4	X, Y方向の変位評価基準点3	
3 5	素材鋼板	40

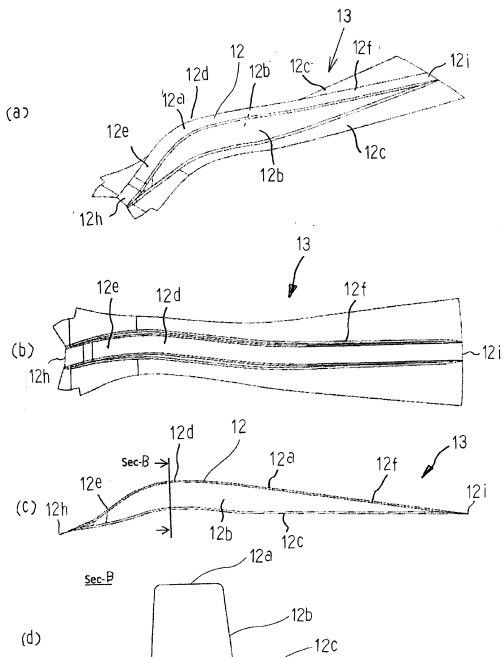
【 図 1 】



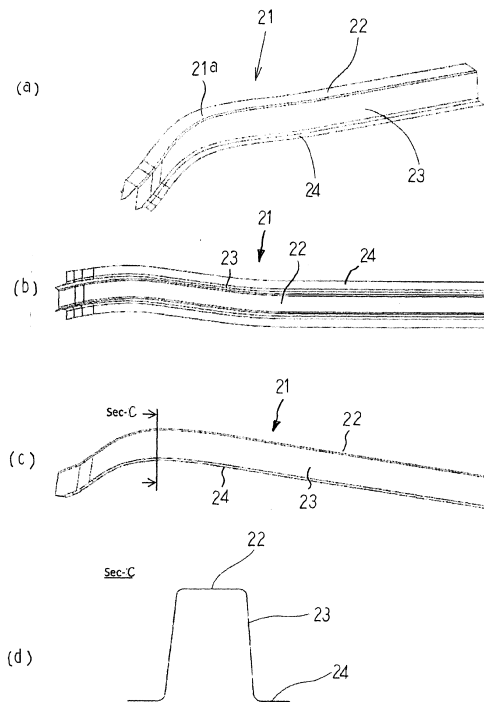
【 図 2 】



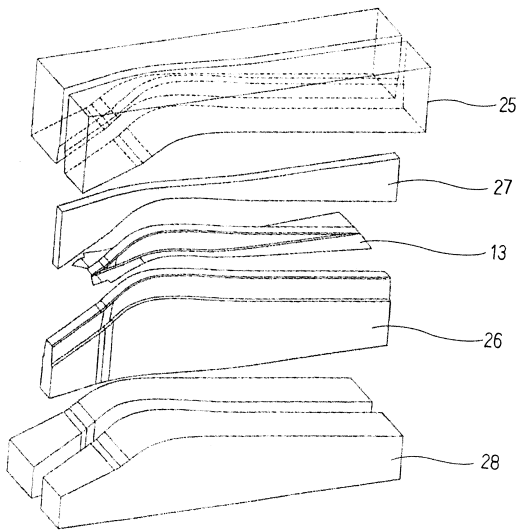
【 図 3 】



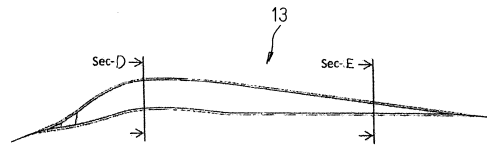
【 図 4 】



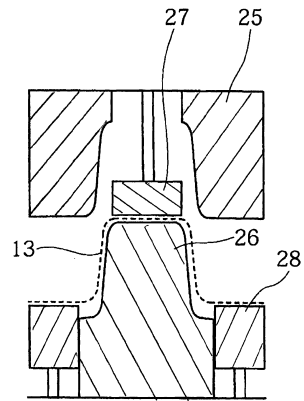
【図5】



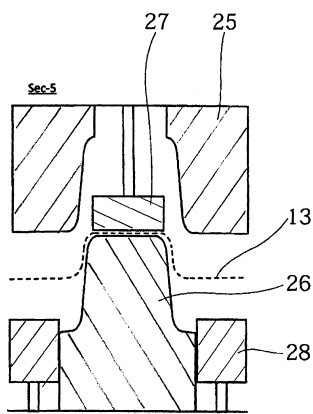
【図6-1】



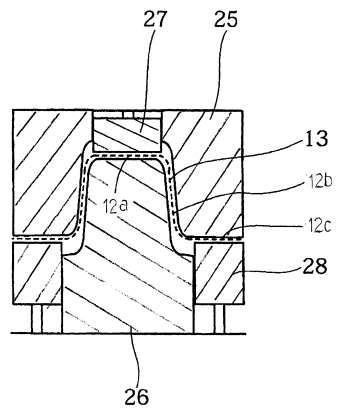
【図6-2】



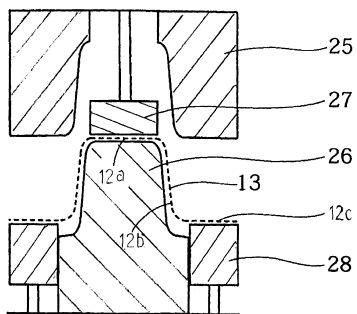
【図6-3】



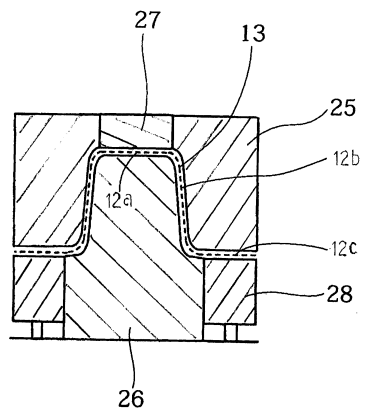
【図7-2】



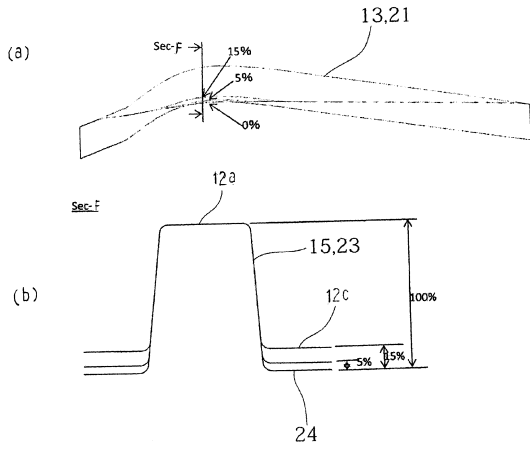
【図7-1】



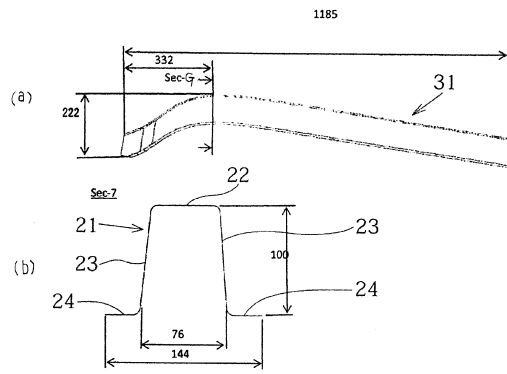
【図7-3】



【 図 8 】



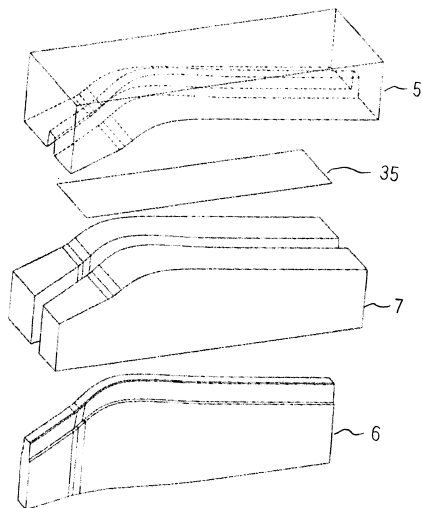
【 図 9 】



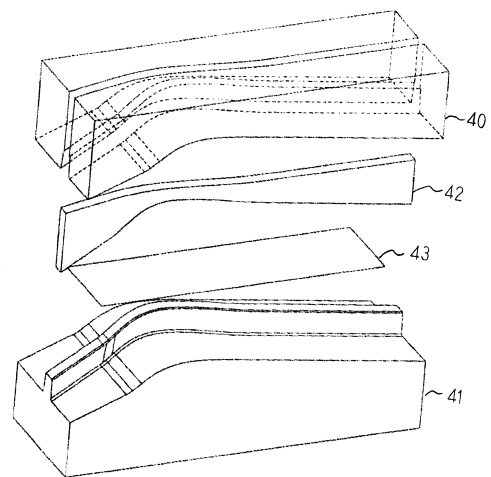
【 図 10 】



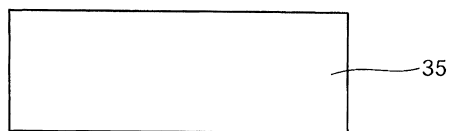
【 図 11 】



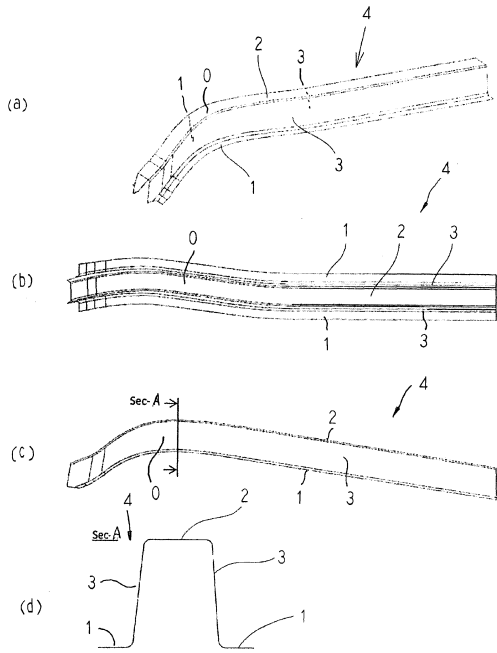
【 図 13 】



【 図 12 】



【 図 14 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 麻生 敏光

東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

審査官 石川 健一

(56)参考文献 特開2011-045905(JP,A)

特開2006-116554(JP,A)

実開昭55-106524(JP,U)

国際公開第2012/070623(WO,A1)

特開平02-151322(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 22/26

B21D 22/22

B21D 22/20