

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5888048号
(P5888048)

(45) 発行日 平成28年3月16日(2016.3.16)

(24) 登録日 平成28年2月26日(2016.2.26)

(51) Int. Cl.		F I			
B 2 1 D	11/08	(2006.01)	B 2 1 D	11/08	
B 2 1 D	5/01	(2006.01)	B 2 1 D	5/01	T

請求項の数 5 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-71367 (P2012-71367)	(73) 特許権者	000001258
(22) 出願日	平成24年3月27日(2012.3.27)		J F E スチール株式会社
(65) 公開番号	特開2013-13934 (P2013-13934A)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(43) 公開日	平成25年1月24日(2013.1.24)	(74) 代理人	100105968
審査請求日	平成27年2月23日(2015.2.23)		弁理士 落合 憲一郎
(31) 優先権主張番号	特願2011-127854 (P2011-127854)	(74) 代理人	100099531
(32) 優先日	平成23年6月8日(2011.6.8)		弁理士 小林 英一
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	中川 欣哉
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
			F E スチール株式会社内
		(72) 発明者	山▲崎▼ 雄司
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
			F E スチール株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体縁付き金属部品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

金属板から切り出した、両端をもつ曲線状の曲がり縁部を有するブランクを素材とし、前記曲がり縁部あるいはさらに該曲がり縁部に隣接するブランク部分を立体に成形して立体縁付き金属部品を得る、立体縁付き金属部品の製造方法であって、前記曲がり縁部に、該曲がり縁部の曲がりに沿った山折れ又は谷折れいずれかの折れ形線を付与する折れ形付与工程と、次いで、前記曲がり縁部の両端側のブランク部位を、該両端の間隔が狭まるかあるいは広がるように動かすことにより、前記折れ形線を起点として前記曲がり縁部を立体化する立体成形工程とを有することを特徴とする立体縁付き金属部品の製造方法。

10

【請求項 2】

前記折れ形付与工程ではさらに、前記曲がり縁部に隣接するブランク部分に、前記折れ形線とは山と谷が逆の折れ形線を付与する請求項 1 に記載の立体縁付き金属部品の製造方法。

【請求項 3】

前記折れ形付与工程の前に、前記折れ形線の付与予定部に折目線を付ける折目付け工程を有する請求項 1 又は 2 に記載の立体縁付き金属部品の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の立体縁付き金属部品の製造方法において、前記ブランクとして、該ブランクの両端側に端板部を有するものを用い、前記端板部は、前記曲がり

20

縁部の両端側のブランク部位を動かす際の挟持部及び該挟持部から前記ブランクにおける本体部分の両端につながる中間部を備えることを特徴とする立体縁付き金属部品の製造方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の立体縁付き金属部品の製造方法において、前記ブランクとして、前記曲がり縁部の反対側の縁部に長さ方向に分離した端板部を有するものを用い、前記端板部を前記曲がり縁部を動かす際の挟持部とすることを特徴とする立体縁付き金属部品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、立体縁付き金属部品の製造方法に関し、詳しくは、金属板（例えば引張強さ（TS）が590MPa以上の高強度鋼板）のブランクに設けた曲線状の縁部あるいはさらにこれに隣接するブランク部分を成形加工により立体化して立体縁付き金属部品となす、立体縁付き金属部品の製造方法に関する。ここで、前記立体縁における立体は、縦壁、山形、あるいはこれら的一方に他方が連なる立体である。又、ブランクとは、成形加工用の素材であって、原板から切り出され、該切り出しの際、前記成形加工後の立体形状に対応した平面輪郭形状を付与された単一平板である。

【背景技術】

【0002】

20

曲がり縁に立体例えば縦壁をもつ金属部品を得る手段として、従来、金属単板に曲げ、絞り、伸びフランジの各種成形様式を複合したプレス成形（以降、従来プレス成形という）が行われており、寸法精度を得るための方法として縦壁部に未広がり状の段差を設ける方法（特許文献1）や、フランジ部を二段階に分けて成形する方法（特許文献2）が提案され、ねじれを防止する方法として二段階に分けて曲げ成形を行う方法（特許文献3）や、縦壁部に応力を付与する方法（特許文献4）が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-5651号公報

30

【特許文献2】特開2006-289480号公報

【特許文献3】特開2009-241109号公報

【特許文献4】特開2006-305627号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

軽量化の要請に応じた鋼板の高強度化は、同時に鋼板の絞り、張出し、伸びフランジ成形性の低下を招く。高強度鋼板のブランクを成形加工して、縁に立体例えば縦壁をもつ部品を製造する場合、縁部が直線状であれば曲げ加工にて縦壁に成形することが可能であるが、縁部が曲線状のときは、通常のプレス成形（伸びフランジ成形、あるいは絞り成形）にて縦壁に成形しようとする、縦壁部にする縁部領域のブランク縁側境界曲線と被折り曲げ部側境界曲線とで線長が異なることから、伸びフランジ成形を行った場合にはわれが発生し、絞り成形を行った場合にはしわが発生してしまう。このとき、しわ押さえ等の成形条件の最適化あるいは部品形状変更により、ある程度までわれ、しわの発生抑制を図ることは可能であるが、そのような方法では、軽量化ニーズに応えるための、例えばTSで980MPa以上のさらなる高強度化に対応するには限界があると言える。

40

【0005】

また、二段階に分けて成形する、縦壁部に段差を設ける、縦壁部に応力を付与する等の方法ではいずれも工程が増える、歩留まりが落ちる等の問題があり、さらには前記縦壁部のわれ、しわは、縦壁部にする縁部領域のブランク縁側境界曲線と被折り曲げ部側境界曲

50

線との線長差に起因しているため、われ、しわの対策にはなりえない。

すなわち、上記従来プレス成形にて曲がり縁部を立体化する立体縁付き金属部品の製造方法では、ブランクが高強度鋼板である場合、単純な工程ではわれ、しわが生じて立体縁付き金属部品の目標形状を達成することができず、工程簡素化と製品軽量化との両立は極めて困難であるという課題があった。

【課題を解決するための手段】

【0006】

発明者らは上記課題を解決する手段を検討し、折り紙をヒントに、次の知見を得た。すなわち、紙は伸びも縮みもしない素材であるが、簡素な折り方によって紙ブランク縁部に曲がった稜線をもつ立体を形成することができる。その折り方を金属ブランクに適用することにより、被加工材は絞り、張出し、伸びフランジの各変形をほとんどすることなく曲げ変形するため、簡素な成形工程で高強度金属ブランクから、われ、しわのない立体縁付き金属部品の製造することが可能となる。

【0007】

本発明は上記知見に基づいてなされたものであり、その要旨は以下のとおりである。

(1) 金属板から切り出した、両端をもつ曲線状の曲がり縁部を有するブランクを素材とし、前記曲がり縁部あるいはさらに該曲がり縁部に隣接するブランク部分を立体に成形して立体縁付き金属部品を得る、立体縁付き金属部品の製造方法であって、前記曲がり縁部に、該曲がり縁部の曲がりに沿った山折れ又は谷折れいずれかの折れ形線を付与する折れ形付与工程と、

次いで、前記曲がり縁部の両端側のブランク部位を、該両端の間隔が狭まるかあるいは広がるように動かすことにより、前記折れ形線を起点として前記曲がり縁部を立体化する立体成形工程とを有することを特徴とする立体縁付き金属部品の製造方法。

(2) 前記折れ形付与工程ではさらに、前記曲がり縁部に隣接するブランク部分に、前記折れ形線とは山と谷が逆の折れ形線を付与する前記(1)に記載の立体縁付き金属部品の製造方法。

(3) 前記折れ形付与工程の前に、前記折れ形線の付与予定部に折目線を付ける折目付け工程を有する前記(1)又は(2)に記載の立体縁付き金属部品の製造方法。

(4) 前記(1)～(3)のいずれかに記載の立体縁付き金属部品の製造方法において、前記ブランクとして、該ブランクの両端側に端板部を有するものを用い、前記端板部は、前記曲がり縁部の両端側のブランク部位を動かす際の挟持部及び該挟持部から前記ブランクにおける本体部分の両端につながる中間部を備えることを特徴とする立体縁付き金属部品の製造方法。

(5) 前記(1)～(3)のいずれかに記載の立体縁付き金属部品の製造方法において、前記ブランクとして、前記曲がり縁部の反対側の縁部に長さ方向に分離した端板部を有するものを用い、前記端板部を前記曲がり縁部を動かす際の挟持部とすることを特徴とする立体縁付き金属部品の製造方法。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、被加工材(材料)は、絞り、張出し、伸びフランジの各変形はほとんどせずに曲げ変形するため、曲がり縁部を、われ、しわの発生なく縦壁又は山形に立体成形できて、高強度鋼板の単板からでも、立体縁付き金属部品の製造することが可能となる。さらに、伸び、縮み変形をほとんどさせずに成形することが可能であるため、従来では前記立体成形ができなかった曲率半径Rの小さい曲がり縁部に対しても、前記立体成形が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態例(1)を示す平面図である。

【図2】実施形態例(1)による製造対象部品を示す立体図である。

【図3】本発明の実施形態例(2)を示す平面図である。

10

20

30

40

50

【図4】実施形態例(2)による製造対象部品を示す立体図である。

【図5】本発明の実施形態例(3)を示す平面図である。

【図6】実施形態例(3)による製造対象部品を示す立体図である。

【図7】本発明の実施形態例(4)を示す平面図である。

【図8】実施形態例(4)による製造対象部品を示す立体図である。

【図9】本発明の実施形態例(5)を示す平面図である。

【図10】実施形態例(5)による製造対象部品を示す立体図である。

【図11】本発明の実施形態例(6)を示す平面図である。

【図12】実施形態例(6)による製造対象部品を示す立体図である。

【図13】折目線の例を示す平面図(a)及び断面図(b)である。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

本発明は、金属板から切り出した、両端をもつ曲線状の曲がり縁部を有するブランクを素材とし、前記曲がり縁部あるいはさらにこれに隣接するブランク部分を立体（縦壁、山形、あるいはこれらの一方が他方に連なる立体）に成形して立体縁付き金属部品を得る、立体縁付き金属部品の製造方法であって、その製造工程として、前記曲がり縁部に、該曲がり縁部の曲がり沿った山折れ又は谷折れいずれかの折れ形線を付与し、あるいはさらに前記曲がり縁部に隣接するブランク部分に、前記折れ形線とは山と谷が逆の折れ形線を付与する折れ形付与工程を有し、次いで、前記曲がり縁部の両端側のブランク部位を、該両端の間隔が狭まるかあるいは広がるように動かすことにより、前記折れ形線を起点として前記曲がり縁部あるいはさらに該曲がり縁部に隣接するブランク部分を立体化する立体成形工程とを有する。ここで、前記両端をもつ曲線状は、両端をもつ折れ線状をも含むものとする。

20

【0011】

前記折れ形付与工程において折れ形線を付与すると、次工程である立体成形工程において、前記曲がり縁部の両端側のブランク部位を、該両端の間隔が狭まるかあるいは広がるように動かすことにより前記折れ形線を境界とする両側の線長差から、これら両側の一方が他方に対し自然に起き上がり、若しくは沈み、それゆえ前記折れ形線を起点として前記曲がり縁部あるいはさらに、該曲がり縁部に隣接するブランク部分を立体化することが可能かつ容易となる。前記折れ形付与工程なしでは、前記立体成形工程による立体化は極めて困難である。

30

【0012】

なお、前記折れ形線は、これを付与してなる山折れ形又は谷折れ形の折れ角度が165度～175度程度の鈍角となるように付与するのが好ましい。前記折れ形線を付与する手段としては、折れ形対応形状の金型を用いたプレス加工が好ましい。

又、本発明では、前記折れ形付与工程の前に、前記折れ形線の付与予定部に折目線を付ける折目付け工程を有するのが好ましい。これにより、部品の目標形状をより精度良くすることができる。図13(a)に示すように、ブランク10に付与する折目線11は、実線状、破線状、点線状の何れでもよく、あるいはこれらを組み合わせたものでもよい。又、図13(b)に示すように、折目線11は、コイニング加工等により、V溝（あるいはU溝）状に形成するとよい。このとき、V溝の深さは、深くしすぎると前記立体成形工程において破断を招くおそれがあるため、対ブランク板厚比で20%以下とするのが好ましい。

40

【0013】

曲がり縁部の両端側のブランク部位を動かす際、両端の移動量に従ってブランク10の立体化が進行するため、ブランク10の断面形状は成形中変化するとともにブランク10は成形中立ち上がるように変形する。

両端側のブランク部位を動かすには治具によりブランク10の両端側に力を加え内方に向かって押すなどするだけでもよいが、力によりブランク10が前方に飛び出したりしないようブランク10の例えば両端側のブランク部位を挟持しつつ内方に向かって押すようにするなどしてもよく、挟持する場合はブランク10が成形中立ち上がるように変形するの追

50

して挟持機構を回動可能なようにしてもよい。しかしながら、挟持機構を回動可能にするのは機構が複雑になるため、単に上下の金型等で挟持してブランク10の部分の水平を保ったまま動かせるようにするのが好ましい。かといって単純に水平を保ったまま動かすとブランク10の挟持されている部分が成形中立ち上がるのが阻害され、立体縁付き金属部品に所望の形状を付与できなくなる部分が生じる。

【0014】

このため、素材に用いるブランクとして、ブランクの両端側に端板部を有するものを用い、端板部は曲がり縁部の両端側のブランク部位を動かす際の挟持部およびその挟持部からブランクにおける本体部分の両端につながる中間部を備えるようにしてもよい。

この場合、成形中に水平に対する角度が連続的に変化する部分に中間部をあてることで、挟持部は水平を保ったまま容易に両端側のブランク部位を動かすことができるようになり、成形後の立体縁付き金属部品に所望の形状を付与することもできるようになる。

【0015】

あるいはブランクとして、曲がり縁部の反対側の縁部に長さ方向に分離した端板部を有するものを用い、その端板部を曲がり縁部の両端を動かす際の挟持部としてもよい。

この場合、中間部を省略することができ、端板部が長さ方向に分離していることで両端を動かす際に端板部が外曲がり側に位置するときに引張の抵抗になったりわれが生じたりすることなく両端を移動させてブランクを変形させることができる。

【0016】

なお、いずれの場合も、挟持は上下の金型（図示せず）で行う場合は油圧等を用いれば強固に行うことができる。このほかブランクの固定あるいは挟持には、端板部に孔を設けてボルトを通して下金型に締結する方法など、強固に固定あるいは挟持を行える方法であればいかなる方法を用いてもよい。

本発明の実施形態例(1)を図1に、これによる製造対象部品を図2に示す。本例では、ブランク10の内曲がり側に位置する曲がり縁部3を部品20の縦壁縁TKとなすべく、まず、プレス加工にて、曲がり縁部3の反縁側境界に山折れ形線4を付与し、次いで、曲がり縁部3の両端1,2側のブランク部位を、これら両端1,2の間隔が狭まるように矢印30,31の向きに動かすことで、山折れ形線4を起点として曲がり縁部3を縦壁化し、所望の縦壁縁TK付きの部品20を得る。尚、図2において、COAはわれ発生有無の観察部位、SOAはしわ発生有無の観察部位である。

【0017】

本発明の実施形態例(2)を図3に、これによる製造対象部品を図4に示す。本例では、ブランク10の内曲がり側に位置する曲がり縁部3及びこれに隣接するブランク部分5を部品20の山形縁YGとなすべく、まず、プレス加工にて、曲がり縁部3の反縁側（図3中矢印A側）境界に山折れ形線4、及び、ブランク部分5の曲がり縁部3と反対側の境界に谷折れ形線6を付与し、次いで、曲がり縁部3の両端1,2側のブランク部位を、これら両端1,2の間隔が狭まるように矢印30,31の向きに動かすことで、山折れ形線4及び谷折れ形線6を起点として曲がり縁部3及びブランク部分5を山形化し、所望の山形縁YG付きの部品20を得る。尚、図4において、COAはわれ発生有無の観察部位、SOAはしわ発生有無の観察部位である。

【0018】

本発明の実施形態例(3)を図5に、これによる製造対象部品を図6に示す。本例では、ブランク10の外曲がり側に位置する曲がり縁部3及びこれに隣接するブランク部分5を部品20の山形縁YGとなすべく、まず、プレス加工にて、曲がり縁部3の反縁側（図5中矢印A側）境界に山折れ形線4、及び、ブランク部分5の曲がり縁部3と反対側の境界に谷折れ形線6を付与し、次いで、曲がり縁部3の両端1,2側のブランク部位を、これら両端1,2の間隔が狭まるように矢印30,31の向きに動かすことで、山折れ形線4及び谷折れ形線6を起点として曲がり縁部3及びブランク部分5を山形化し、所望の山形縁YG付きの部品20を得る。尚、図6において、COAはわれ発生有無の観察部位、SOAはしわ発生有無の観察部位である。

【0019】

本発明の実施形態例(4)を図7に、これによる製造対象部品を図8に示す。本例では、

部品20は平面形状がT字形状であり、T字形の両腕部には縦壁縁TK、胴部には山形縁YGを有する。部品20に対応するブランク10は平面形状がY字形状である。

そこで、折れ形付与工程において、Y字形の両腕上縁側、及び左右の各腕下縁側から胴部の各脇側にかけての、曲がり縁部3の反縁側（図7中矢印A側）境界に山折れ形線4を付与する。かつ、胴部に対しては、山形縁YG形成用として、曲がり縁部3に隣接するブランク部分5の曲がり縁部3と反対側の境界に谷折れ形線6を付与する。

【0020】

さらに、Y字形の結節部におけるわれ、しわを防止すべく、胴部の谷折れ形線6を両腕上縁側の山折れ形線4の最大曲がり点Pまで延長するとともに、各脇側の山折れ形線4の胴腕境界点Q1,Q2の各々と前記最大曲がり点Pとを結ぶ山折れ形線4を追加する。

次いで、立体成形工程において、Y字形の両腕上縁側の曲がり縁部3の両端1,2側のブランク部位を、これら両端1,2の間隔が広がるように矢印30,31の向きに動かすことにより、所望の縦壁縁TK乃至山形縁YG付きのT字形状の部品20を得る。ここで、上記のように曲がり縁部3の両端1,2側のブランク部位を動かす際、安定した動きを得るために、Y字形の胴部下端を固定しておく。すると、両腕下縁側の曲がり縁部3の両端1,2は、それぞれ左右両脇側の曲がり縁部3の両端のうち的一方を兼ねた可動端となり、他方となる固定端（前記胴部下端）との間隔が狭まるように動くことになるから、両脇部の曲がり縁部3乃至ブランク部分5は、上縁側の曲がり縁部3と同様に立体化する。

【0021】

本発明の実施形態例(5)を図9に、これによる製造対象部品を図10に示す。

ブランク10として、ブランク10の両端側に端板部7,7を有するものを用い、端板部7,7は曲がり縁部3の両端1,2側のブランク部位を動かす際の挟持部7aおよび挟持部7aからブランク10における本体部分10aの両端10bにつながる中間部7bを備える。

挟持部7aを図示しない上下の金型などで挟持するなどして固定し、両端1,2の間隔が狭まるように矢印30,31の向きに動かすことにより所望の縦壁縁TK付きの部品20を得る。挟持部7aから本体部分10aにかけての成形中に水平に対する角度が連続的に変化する部分に中間部7bをあてることで、挟持部7aは水平に保ったまま容易に両端側のブランク部位を動かすことができるようになり、成形後の立体縁付き金属部品に所望の形状を付与することもできるようになる。

【0022】

本発明の実施形態例(6)を図11に、これによる製造対象部品を図12に示す。

ブランク10として、ブランク10の曲がり縁部3の反対側の縁部に長さ方向Bに分離した端板部7,7を有するものを用い、端板部7,7を曲がり縁部3を動かす際の挟持部とする。端板部7,7は製造対象部品（立体縁付き金属部品）となる部分の形状に応じて、折目付け工程において、ブランク10に折目予定ライン8に沿ってコイニング加工等によりV溝（あるいはU溝）を付与したり、あるいはそれに代えてブランク10を折目予定ライン8に沿って曲げ加工したりして形成してもよい。

【0023】

折目付け工程後、図示しない上下の金型などで挟持するなどして端板部7,7を固定し、両端1,2の間隔が狭まるように矢印30,31の向きに動かすことにより所望の縦壁縁TK付きの部品20を得る。

【実施例】

【0024】

（実施例1）

表1に示す機械的特性を有する鋼板から切り出したブランクを素材とし、表2に示す成形方法で立体縁付き金属部品を製造し、得られた部品についてわれ、しわの発生有無を判定した。ここで、本発明例において、山折れ形線、谷折れ形線の折れ角度は90度とした。比較例No.1,8,15において、製造対象部品はそれぞれ本発明例No.2,10,18のそれと同じとした。われ発生有無は図2,4,6,8,10,12の観察部位COAを目視観察して判定し、しわ発生有無は観察部位SOAを目視観察して判定した。その結果を表2に示す。

【 0 0 2 5 】

表 2 より、高強度鋼板を素材としたブランクの曲がり縁部を立体成形して立体縁付き金属部品を製造する際、従来プレス成形ではわれ、しわが発生したが、本発明では、われ、しわを発生させることなく、所望の部品を製造できた。

(実施例 2)

表 1 に示す機械的特性を有する鋼板から切り出したブランクを素材とし、上述の折目付け工程により折目として表 3 に示す条件で V 溝を付け、その後表 3 に示す成形方法で立体縁付き金属部品を製造し、得られた部品についてわれ、しわの発生有無を判定し、かつ、目視により目標形状との一致具合を観察し、実施例 1 と比較（素材、成形方法の同じもの同士の比較）して目標形状との一致具合がさらに良好な場合に形状評価を とした。ここで、山折れ形線、谷折れ形線の折れ角度は実施例 1 と同じ 90 度とした。われ発生有無は図 2, 4, 6, 8, 10, 12 の観察部位 COA を目視観察して判定し、しわ発生有無は観察部位 SOA を目視観察して判定した。その結果を表 3 に示す。なお、表 3 中の V 溝の深さ（%）はブランク板厚に対する V 溝の深さの比である。

【 0 0 2 6 】

表 3 に示すとおり、われ、しわの発生はなく、しかも実施例 1 の場合よりも目標形状との一致具合がさらに良好（形状評価が ）である立体縁付き金属部品を製造できた。

【 0 0 2 7 】

【表 1】

材料記号	板厚(mm)	YS(MPa)	TS(MPa)	EI(%)
A	1.6	710	990	17
B	1.6	810	1190	13
C	1.6	1300	1500	9

【 0 0 2 8 】

【表 2】

No.	材料記号	成形方法	成形可否		備考
1	A	従来プレス成形	×	われ発生	比較例
2	A	実施形態例(1)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
3	A	実施形態例(2)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
4	A	実施形態例(3)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
5	A	実施形態例(4)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
6	A	実施形態例(5)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
7	A	実施形態例(6)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
8	B	従来プレス成形	×	われ、しわ発生	比較例
9	B	実施形態例(1)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
10	B	実施形態例(2)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
11	B	実施形態例(3)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
12	B	実施形態例(4)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
13	B	実施形態例(5)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
14	B	実施形態例(6)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
15	C	従来プレス成形	×	われ、しわ発生	比較例
16	C	実施形態例(1)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
17	C	実施形態例(2)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
18	C	実施形態例(3)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
19	C	実施形態例(4)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
20	C	実施形態例(5)	○	われ、しわ発生なし	本発明例
21	C	実施形態例(6)	○	われ、しわ発生なし	本発明例

【 0 0 2 9 】

【表3】

折目付け工程あり								
No.	材料記号	V溝	V溝の深さ(%)	成形方法	成形可否		形状評価	備考
1	A	実線状	8	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
2	A	実線状	10	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
3	A	実線状	6	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
4	A	実線状	10	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
5	A	実線状	10	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
6	A	実線状	10	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
7	A	破線状	11	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
8	A	破線状	9	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
9	A	破線状	7	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
10	A	破線状	11	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
11	A	破線状	11	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
12	A	破線状	11	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
13	A	点線状	6	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
14	A	点線状	9	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
15	A	点線状	11	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
16	A	点線状	11	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
17	A	点線状	11	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
18	A	点線状	11	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
19	B	実線状	12	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
20	B	実線状	5	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
21	B	実線状	8	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
22	B	実線状	12	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
23	B	実線状	12	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
24	B	実線状	12	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
25	B	破線状	6	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
26	B	破線状	7	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
27	B	破線状	10	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
28	B	破線状	10	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
29	B	破線状	10	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
30	B	破線状	10	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
31	B	点線状	9	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
32	B	点線状	11	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
33	B	点線状	8	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
34	B	点線状	11	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
35	B	点線状	11	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
36	B	点線状	11	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
37	C	実線状	7	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
38	C	実線状	8	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
39	C	実線状	10	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
40	C	実線状	10	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
41	C	実線状	10	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
42	C	実線状	10	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
43	C	破線状	12	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
44	C	破線状	13	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
45	C	破線状	5	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
46	C	破線状	13	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
47	C	破線状	13	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
48	C	破線状	13	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
49	C	点線状	9	実施形態例(1)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
50	C	点線状	7	実施形態例(2)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
51	C	点線状	6	実施形態例(3)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
52	C	点線状	9	実施形態例(4)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
53	C	点線状	9	実施形態例(5)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例
54	C	点線状	9	実施形態例(6)	○	われ・しわ発生なし	○	本発明例

【符号の説明】

【0030】

- 1,2 曲がり縁部の両端
 3 曲がり縁部
 4 山折れ形線
 5 曲がり縁部に隣接するブランク部分
 6 谷折れ形線
 7 端板部
 7a 挟持部
 7b 中間部
 8 折目予定ライン
 10 ブランク

10

20

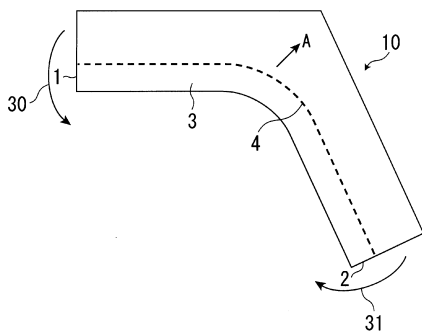
30

40

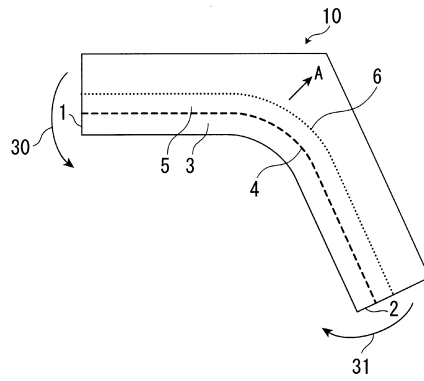
50

- 10a ブランクにおける本体部分
- 10b ブランクにおける本体部分の両端
- 11 折目線
- 20 部品（立体縁付き金属部品）
- 30,31 ブランク部位を動かす向きを示す矢印
- TK 縦壁縁
- YG 山形縁
- A 反縁側
- B 長さ方向

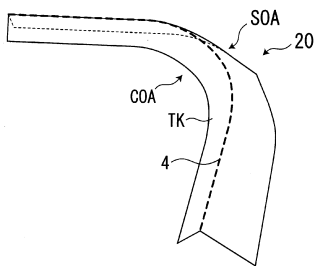
【図1】



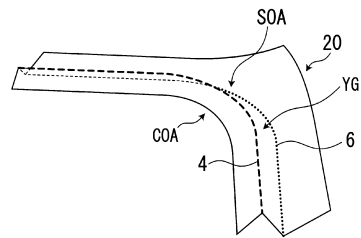
【図3】



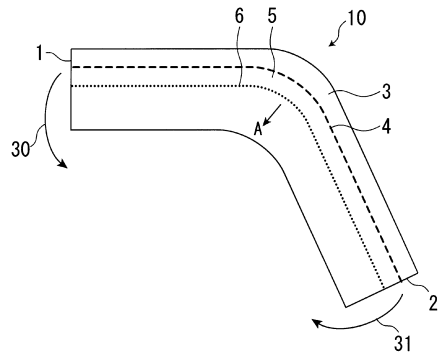
【図2】



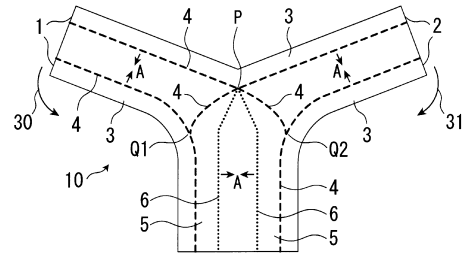
【図4】



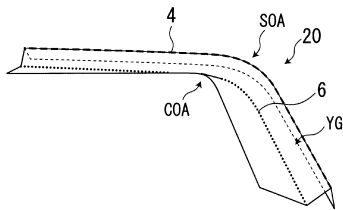
【図5】



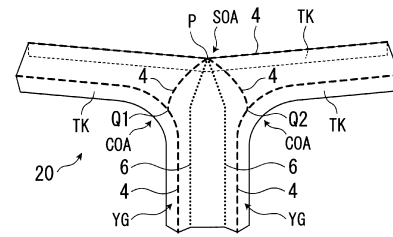
【図7】



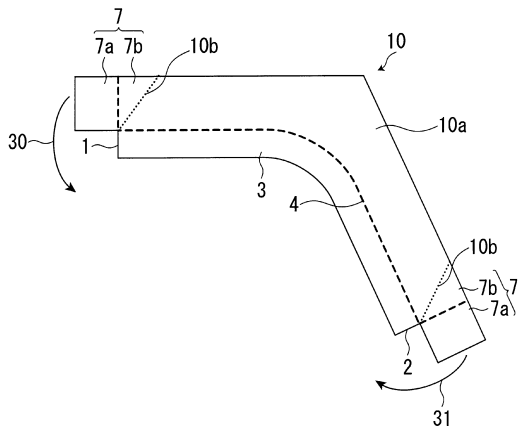
【図6】



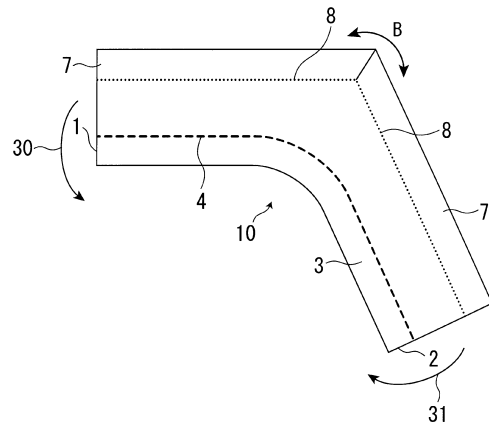
【図8】



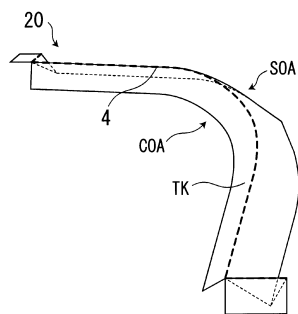
【図9】



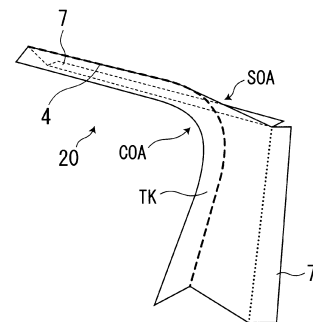
【図11】



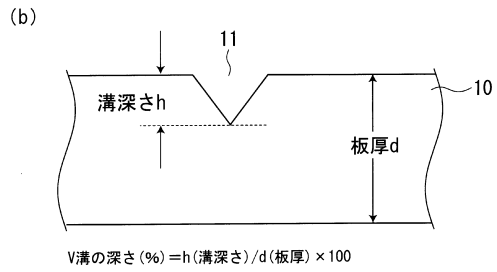
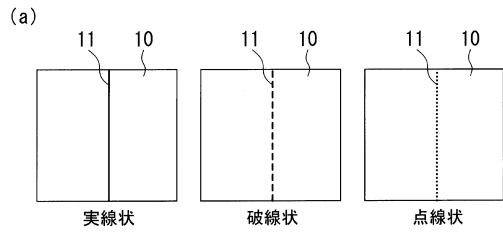
【図10】



【図12】



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 新宮 豊久
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 JFEスチール株式会社内
- (72)発明者 藤井 祐輔
東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 JFEスチール株式会社内

審査官 水野 治彦

- (56)参考文献 国際公開第2011/40623(WO, A1)
特開2010-179339(JP, A)
特開2009-262232(JP, A)
特開2005-125384(JP, A)
英国特許出願公開第1585544(GB, A)
米国特許第3788934(US, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| B21D | 11/08 |
| B21D | 5/01 |