

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5390152号
(P5390152)

(45) 発行日 平成26年1月15日(2014.1.15)

(24) 登録日 平成25年10月18日(2013.10.18)

(51) Int.Cl.		F I	
B 2 1 D 47/01	(2006.01)	B 2 1 D 47/01	B
B 2 1 D 39/02	(2006.01)	B 2 1 D 39/02	E
B 2 1 D 22/26	(2006.01)	B 2 1 D 22/26	D

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-245464 (P2008-245464)	(73) 特許権者	000001258
(22) 出願日	平成20年9月25日(2008.9.25)		J F E スチール株式会社
(65) 公開番号	特開2010-75945 (P2010-75945A)		東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
(43) 公開日	平成22年4月8日(2010.4.8)	(73) 特許権者	592109525
審査請求日	平成23年8月3日(2011.8.3)		日ブレ株式会社
			広島県福山市箕沖町86番地
		(74) 代理人	100066980
			弁理士 森 哲也
		(74) 代理人	100075579
			弁理士 内藤 嘉昭
		(74) 代理人	100103850
			弁理士 田中 秀▲てつ▼
		(72) 発明者	樋貝 和彦
			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】 閉構造部材の製造方法、プレス成形装置及び閉構造部材

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有端形状の金属板をプレス成型型によりプレス加工しつつ、金属板における一对の接合端部にそれぞれ形成されたフランジ部同士を互いに固定し、金属板から閉断面形状を有する閉構造部材を製造するための製造方法であって、

一方の前記フランジ部の先端から突出するヘミング突起を、該フランジ部の基端側に対して屈曲させる予備ヘミング工程と、

前記予備ヘミング工程の完了後、前記プレス成型型に形成された一对の挿入ガイド面を、前記ヘミング突起を有するフランジ部の先端部に突き当てつつ、前記プレス成型型を所定のプレス方向へ駆動して、一对の前記挿入ガイド面がそれぞれ派生するプレス直交方向に沿った分力により一对の前記フランジ部を近接させ、該一对のフランジ部を前記プレス成型型における一对の前記挿入ガイド面間に形成されたスリット溝内へ案内する閉込み工程と、

前記閉込み工程の完了後、前記プレス成型型を前記プレス方向へ更に駆動して、一对の前記フランジ部を前記スリット溝内へ挿入しつつ、該スリット溝の内面部から前記ヘミング突起の先端部に伝達される押圧力により該ヘミング突起を屈曲して、該ヘミング突起により他方の前記フランジ部を挟み込み、一方の前記フランジ部を他方の前記フランジ部に固定すると同時に、前記プレス成型型における一对の前記挿入ガイド面の外側にそれぞれ形成されたプレス成形面により金属板を加圧して、金属板における一对の前記フランジ部の外側部分を所定の形状にプレス成形するヘミングプレス工程と、

を有することを特徴とする閉構造部材の製造方法。

【請求項 2】

前記ヘミングプレス工程の完了後に、一对の前記フランジ部同士を溶接により互いに固定する溶接工程を有することを特徴とする請求項 1 記載の閉構造部材の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の閉構造部材の製造方法に用いられるプレス成形装置であって、前記プレス成形型と、
前記閉込み工程及び前記ヘミングプレス工程の実行時に、前記プレス成形型を前記プレス方向へ駆動する駆動手段とを有し、

前記プレス成形型は、前記閉構造部材における一对の前記フランジ部の外側部分にそれぞれ対応する形状を有する一对のプレス成形面、前記プレス直交方向に沿って一对の前記プレス成形面の外側にそれぞれ配置され、前記プレス方向及びプレス直交方向に対して傾斜した一对の挿入ガイド面及び、前記直交方向に沿った一对の前記挿入ガイド面の間に形成されたスリット溝を具備することを特徴とする閉構造部材の製造に用いるプレス成形装置。

10

【請求項 4】

前記スリット溝の前記挿入ガイド面からの深さを 3 mm 以上、50 mm 以下とすると共に、前記スリット溝の前記プレス直交方向に沿った開口幅を、前記閉構造部材の素材となる金属板の厚さの 2 倍以上で、10 倍以下としたことを特徴とする請求項 3 記載の閉構造部材の製造に用いるプレス成形装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 又は 2 記載の閉構造部材の製造方法を用いて製造される閉構造部材であって、閉断面形状を有する本体部と、
前記本体部における一对の接合端部にそれぞれ形成されたフランジ部と、
一方の前記フランジ部の先端から突出し、他方の前記フランジ部を挟み込むようにヘミング加工されて、一方の前記フランジ部を他方の前記フランジ部に固定するヘミング突起と、

を有し、

一方の前記フランジ部に、その幅方向に沿って複数個の前記ヘミング突起を所定の離間間隔 PH で配置し、

30

前記ヘミング突起の幅を板厚の 2 倍以上で、製品長以下とすると共に、前記ヘミング突起の前記フランジ部の先端からの突出長を前記閉構造部材の素材となる金属板の厚さの 1 倍以上で、フランジ高さの 1.5 倍以下とし、前記離間間隔 PH を 5 mm 以上で、前記製品長からヘミング突起幅を差し引いた長さ以下に設定したことを特徴とする閉構造部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、有端形状の金属板をプレス成形型によりプレス成形しつつ、金属板における一对の接合端部にそれぞれ形成されたフランジ部同士をヘミング加工により互いに固定し、金属板から閉断面形状を有する閉構造部材を製造するためのプレス成形方法、このプレス成形方法に用いられるプレス成形装置及び、このプレス成形方法を用いて製造された閉構造部材と溶接工程によってフランジ部を溶接した閉構造部材に関する。

40

【背景技術】

【0002】

自動車等の車両におけるサイドメンバ、サイドドア等の閉断面構造を有する構造部材（閉構造部材）を製造する際には、例えば、鋼板等の金属板を素材としてプレス成形等により閉構造部材を構成する複数個の部品（プレス部品）をそれぞれ成形した後、何れか 1 個のプレス成形部を他のプレス部品に組付け、これらのプレス部品同士をヘミング加工、溶接等の固定方法により互いに固定することにより、複数個のプレス部品から閉構造部材を製造する。

50

【 0 0 0 3 】

上記のような閉構造部材としては、例えば、特許文献 1 に記載されたもの（車両のドア構造）が知られている。この特許文献 1 に記載された車両のドア構造では、それぞれ凹状になるように形成されたインナパネル及びアウトパネルと、インナパネルの縁部に、前記アウトパネル側に折り返されて設けられたヘミングフランジとを備えており、前記ヘミングフランジがアウトパネルの縁部を挟み込むように折り曲げられて、インナパネルがアウトパネルにヘミング接合されている。

【 0 0 0 4 】

また特許文献 2 には、特許文献 1 に記載されているようなアウトパネルとインナパネルとを接合するためのヘミング（プレスヘミング）を行うヘミング加工装置が記載されている。このヘミング加工装置によりアウトパネルとインナパネルとを接合する際には、インナパネルとアウトパネルとを重ね合わせ、アウトパネルのヘミングフランジの先端部にブリ刃を当接させて斜め下方へ押圧して折り曲げた後、ヘム刃を下降してヘミングフランジを更に折り曲げ、インナパネルの縁部をアウトパネルのヘミングフランジにより挟み込むことにより、アウトパネルとインナパネルとを互いに接合（ヘミング接合）する。

【 0 0 0 5 】

また、車両衝突時における衝撃吸収用の閉構造部品であるフロントサイドメンバを製造する場合には、例えば、複数個のプレス部品にそれぞれ形成されたフランジ部同士をスポット溶接、レーザ溶接、アーク溶接等の溶接により強固に接合する。

ところで、上記したような閉断面構造を有する閉構造部材を製造する場合には、閉構造部材を構成する複数個のプレス部品を、それぞれ鋼板等をプレス加工することにより成形した後、これらのプレス部品を互いに重ね合わせた状態とし、これらのプレス部品にそれぞれ形成されたフランジ部同士をヘミング接合する、もしくは溶接することで、複数個のプレス部品を閉構造部材に組立てる。

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 7 6 3 6 1 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 2 2 8 5 5 7 号（段落〔 0 0 0 2 〕～〔 0 0 0 3 〕及び図 5～図 1 0 参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、閉断面構造を有する閉構造部材の重量は、一般的には、その閉構造部材を構成するプレス部品の点数が増加するに従って増大する。すなわち、プレス部品の点数が増加すると、各プレス部品にそれぞれ接合用フランジ部をそれぞれ設ける必要があることに加え、このようなフランジ部を、少なくともプレス部品における内部空間を挟んだ両側部分にそれぞれ設けておく必要があるために、プレス部品の点数が増加するに従って、閉構造部材全体の重量に対するフランジ部の重量比率が高くなり、結果として閉構造部材の重量を増加させる大きな要因となる。

【 0 0 0 7 】

また、上記のような閉構造部材は、少なくとも閉構造部品を構成する複数個のプレス部品をそれぞれ専用のプレス成形型等を用いて成形する終段プレス工程及び、各プレス部品間をヘミング接合する場合はヘミング工程を経て製造されるが、近年、製造コストの低減が強く要求されていることから、閉構造部材を更に効率的に製造することが求められている。

【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上記事実を考慮し、閉構造部材の部品点数及び製造工程数を減少し、閉構造部材を効率的に製造できる閉構造部材の製造方法及び製造装置を提供し、また構成部品の点数を減少できる軽量な閉構造部材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明の請求項 1 に係る閉構造部材の製造方法は、有端形状の金属板をプレス成形型に

10

20

30

40

50

よりプレス加工しつつ、金属板における一对の接合端部にそれぞれ形成されたフランジ部同士を互いに固定し、金属板から閉断面形状を有する閉構造部材を製造するための製造方法であって、一方の前記フランジ部の先端から突出するヘミング突起を、該フランジ部の基端側に対して屈曲させる予備ヘミング工程と、前記予備ヘミング工程の完了後、前記プレス成形型に形成された一对の挿入ガイド面を、前記ヘミング突起を有するフランジ部の先端部に突き当てつつ、前記プレス成形型を所定のプレス方向へ駆動して、一对の前記挿入ガイド面がそれぞれ発生するプレス直交方向に沿った分力により一对の前記フランジ部を近接させ、該一对のフランジ部を前記プレス成形型における一对の前記挿入ガイド面間に形成されたスリット溝内へ案内する閉込み工程と、前記閉込み工程の完了後、前記プレス成形型を前記プレス方向へ更に駆動して、一对の前記フランジ部を前記スリット溝内へ挿入しつつ、該スリット溝の内面部から前記ヘミング突起の先端部に伝達される押圧力により該ヘミング突起を屈曲して、該ヘミング突起により他方の前記フランジ部を挟み込み、一方の前記フランジ部を他方の前記フランジ部に固定すると同時に、前記プレス成形型における一对の前記挿入ガイド面の外側にそれぞれ形成されたプレス成形面により金属板を加圧して、金属板における一对の前記フランジ部の外側部分を所定の形状にプレス成形するヘミングプレス工程と、を有することを特徴とする。

10

【0010】

上記請求項1に係る閉構造部材の製造方法では、予備ヘミング工程の完了後、閉込み工程にて、プレス成形型に形成された一对の挿入ガイド面をそれぞれ一对のフランジ部の先端部に突き当てつつ、プレス成形型を所定のプレス方向へ駆動して、一对の前記挿入ガイド面がそれぞれ発生するプレス直交方向に沿った分力により一对のフランジ部を互いに近接させ、該一对のフランジ部を前記プレス成形型における一对の挿入ガイド面間に形成されたスリット溝内へ案内することにより、閉構造部材の素材となる金属板の変形抵抗（スプリングバック）に抗して、一对のフランジ部をプレス直交方向に沿って互いに近接させ、一对のフランジ部間の間隔をスリット溝の開口幅に対応するものにできるので、一对のフランジ部間の間隔に対する許容値等に応じてスリット溝の開口幅を適宜設定すれば、一对のフランジ部間の間隔を十分に小さくし、その間隔をスリット溝内で維持できる。

20

【0011】

また請求項1に係る閉構造部材の製造方法では、閉込み工程の完了後、ヘミングプレス工程にて、プレス成形型を前記プレス方向へ更に駆動して、一对のフランジ部をスリット溝内へ挿入しつつ、ヘミング突起を屈曲してヘミング突起により他方のフランジ部を挟み込み、一方のフランジ部を他方のフランジ部に接合すると同時に、プレス成形型における一对の挿入ガイド面の外側にそれぞれ形成されたプレス成形面により金属板を加圧して、金属板における一对の前記フランジ部の外側部分を所定の形状にプレス成形することにより、一对のフランジ部間の間隔を十分に小さくした後、一方のフランジ部をヘミング突起により他方のフランジ部に固定（ヘミング接合）できると同時に、金属板（閉構造部材）における一对のフランジ部の外側部分を所定形状にプレス成形することができる。

30

【0012】

従って、請求項1に係る閉構造部材の製造方法によれば、1枚の金属板を素材として閉断面形状を有する閉構造部材を製造できると共に、閉構造部材における一对のフランジ部をヘミング接合する作業とフランジ部の外側部分をプレス成形する作業を同時に行えるので、閉構造部材の部品点数及び製造工程数をそれぞれ減少でき、閉構造部材を効率的に製造できる。

40

【0013】

また請求項2に係る閉構造部材の製造方法は、請求項1記載の閉構造部材の製造方法において、前記ヘミング工程及び前記終段プレス工程の完了後に、一对の前記フランジ部同士を溶接により互いに固定する溶接工程を有することを特徴とする。

本発明の請求項3に係る閉構造部材の製造に用いるプレス成形装置は、請求項1又は2記載の閉構造部材の製造方法に用いられるプレス成形装置であって、前記プレス成形型と、前記閉込み工程及び前記ヘミングプレス工程の実行時に、前記プレス成形型を前記プレ

50

ス方向へ駆動する駆動手段とを有し、前記プレス成形型は、前記閉構造部材における一對の前記フランジ部の外側部分にそれぞれ対応する形状を有する一對のプレス成形面、前記プレス直交方向に沿って一對の前記プレス成形面の外側にそれぞれ配置され、前記プレス方向及び前記プレス直交方向に対して傾斜した一對の挿入ガイド面及び、前記プレス直交方向に沿った一對の前記挿入ガイド面の間に形成されたスリット溝を具備することを特徴とする。

【0014】

上記請求項3に係る閉構造部材の製造に用いるプレス成形装置によれば、1枚の金属板をプレス成形型に装填し、このプレス成形型を駆動手段により所定のプレス方向へ駆動することにより、一對のフランジ部間の間隔をスリット溝内で十分に小さくした後、一方のフランジ部をヘミング突起により他方のフランジ部に固定（ヘミング接合）できると共に、金属板（閉構造部材）における一對のフランジ部の外側部分を所定形状にプレス成形することができるので、1枚の金属板を素材として閉断面形状を有する閉構造部材を製造できると共に、閉構造部材における一對のフランジ部をヘミング接合する作業とフランジ部の外側部分をプレス成形する作業を同時に行えるので、閉構造部材の部品点数及び製造工程数をそれぞれ減少でき、閉構造部材を効率的に製造できる。

10

【0015】

また請求項4に係る閉構造部材の製造に用いるプレス成形装置は、請求項3記載の閉構造部材の製造に用いるプレス成形装置において、前記スリット溝の前記挿入ガイド面からの深さを3mm以上、50mm以下とすると共に、前記プレス直交方向に沿った開口幅を、前記閉構造部材の素材となる金属板の厚さの2倍以上で、10倍以下としたことを特徴とする。

20

【0016】

本発明の請求項5に係る閉構造部材部材は、請求項1又は2記載の閉構造部材の製造方法を用いて製造される閉構造部材であって、閉断面形状を有する本体部と、前記本体部における一對の接合端部にそれぞれ形成されたフランジ部と、一方の前記フランジ部の先端から突出し、他方の前記フランジ部を挟み込むようにヘミング加工されて、一方の前記フランジ部を他方の前記フランジ部に固定するヘミング突起と、を有し、一方の前記フランジ部に、その幅方向に沿って複数個の前記ヘミング突起を所定の離間間隔PHで配置し、前記ヘミング突起の幅を板厚の2倍以上で、製品長以下とすると共に、前記ヘミング突起の前記フランジ部の先端からの突出長を前記閉構造部材の素材となる金属板の厚さの1倍以上で、フランジ高さの1.5倍以下とし、前記離間間隔PHを5mm以上で、前記製品長からヘミング突起幅を差し引いた長さ以下に設定したことを特徴とする。

30

【0017】

上記請求項5に係る閉構造部材では、本体部、一對のフランジ部及びヘミング突起がそれぞれ1枚の金属板を素材として形成されると共に、一方のフランジ部の先端から突出するヘミング突起が、他方の前記フランジ部を挟み込むようにヘミング加工されて、一方のフランジ部が他方のフランジ部に固定（ヘミング接合）されることにより、閉構造部材を構成する主要な構成部分である本体部、一對のフランジ部及びヘミング突起をそれぞれ1枚の金属板から一体的に形成できると共に、一對のフランジ部のみにより本体部における接合端部間を接合して、この本体部を閉断面形状とすることができるので、2個以上の独立した部品により構成される閉構造部材と比較し、閉構造部材を構成する部品点数を減少できると共に、閉構造部材の全重量に対するフランジ部の重量が占める比率を低減し、閉構造部材の重量を効率的に低減できる。

40

【発明の効果】

【0019】

以上説明したように、本発明に係る閉構造部材の製造方法及び閉構造部材の製造に用いるプレス成形装置によれば、閉構造部材の部品点数及び製造工程数を減少し、閉構造部材を効率的に製造できる。

また本発明に係る閉構造部材によれば、構成部品の点数を減少できると共に、軽量化が

50

可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造方法、この製造方法に用いられる製造装置及び、この製造方法を用いて製造された閉構造部材について図面を参照して説明する。

(閉構造部材の構成)

図1(A)~(D)には、それぞれ本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造方法を用いて製造された閉構造部材が示されている。これらの閉構造部材10~16は、自動車等の車体におけるサイドメンバの一部として用いられるものであり、金属板(本実施形態では、高張力鋼板)を素材として形成されている。これらの閉構造部材10~16は、図1(A)~(D)にそれぞれ示されるように、車両に搭載された状態を基準とし、車両の前後方向を長手方向(矢印LP方向)とする細長い筒状に形成され、長手方向に沿った両端がそれぞれ開口端とされている。

【0021】

閉構造部材10~16には、長手直角方向に沿って閉断面形状を有する本体部18が形成されると共に、この本体部18における一对の接合端部にそれぞれフランジ部20、22が本体部18と一体的に形成されている。これらの本体部18及び一对のフランジ部20、22は、1枚の高張力鋼板を素材としてそれぞれプレス成形により形成されている。

閉構造部材10~16の本体部18は、車体における設置スペースや要求される強度等に応じて種々の断面形状を有している。具体的には、例えば、閉構造部材10(図1(A)参照)では、本体部18の断面形状が車両の左右方向を長手方向とする略長方形とされている。また閉構造部材12(図1(B)参照)では、本体部18の断面形状が略正六角形とされている。また閉構造部材14(図1(C)参照)では、本体部18の断面形状が上端側の両側のコーナ部がそれぞれ下方へ向ってテーパ状に広がる変則六角形とされている。また閉構造部材16(図1(D)参照)では、本体部18の断面形状が上端側の両側のコーナ部がそれぞれ下方へ向ってテーパ状に広がると共に、下端側の両側のコーナ部がそれぞれ下方へ向ってテーパ状に狭くなる変則八角形とされている。

【0022】

なお、本体部18の断面形状については、図1(A)~(D)にそれぞれ示される形状に限定されるものではなく、他の多角形形状としても良いし、あるいは本体部18の断面形状の一部又は全部を円弧、楕円曲線等の曲線に沿った形状にすることも可能である。

閉構造部材10~16には、上下方向(矢印HP方向)に沿った上端部に一对のフランジ部20、22が形成されており、一对のフランジ部20、22は、幅方向(矢印WP方向)において互いに対称的な形状とされている。一对のフランジ部20、22は、本体部18における長手直角方向に沿った両端部(一对の接合端部)がそれぞれ上方へ屈曲されることにより形成されている。これら一对のフランジ部20、22は、図1(A)~(D)に示される状態(完成状態)では、スポット溶接、レーザー溶接、アーク溶接等の各種の溶接方法により互いに接合されている。

【0023】

上記のような閉構造部材10~16を部品として含むサイドメンバを製造する際には、例えば、閉構造部材10~16の長手方向両端部にそれぞれ高剛性のキャップ部材を嵌挿固定すると共に、必要に応じて、閉構造部材10~16の外周側及び内周側に、閉構造部材10~16を補強するための補強部材や、閉構造部材10~16を車両側へ連結するためのブラケット、ボルト、ナット等を取り付けることにより、車体の一部を構成するサイドメンバが製造される。

【0024】

(閉構造部材の製造装置)

図2~図4には、本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造装置である第1プレス成形装置、第2プレス成形装置及びヘミングプレス装置の構成がそれぞれ示されると共に、こ

10

20

30

40

50

これらの装置により加工を受けている製造途中の閉構造部材が示されている。なお、図2～図4にそれぞれ示される第1プレス成形装置30、第2プレス成形装置60及びヘミングプレス装置80は、略正六角形の断面形状を有する閉構造部材12（図1（B）参照）を製造するためのものである。

【0025】

図2に示されるように、第1プレス成形装置30は、一对のプレス成形型であるダイス32及びパンチ34を備えると共に、パンチ34の駆動手段である油圧アクチュエータ36を備えている。ダイス32は、その上面側がプレス成形面38とされており、このプレス成形面38の幅方向（矢印WM方向）中央部には、両端部に対して凹状に窪んだプレス凹部40が形成されている。プレス凹部40は、その幅方向に沿った断面形状が略台形状とされており、幅方向両端部に上方へ向ってテーパ状に幅が広がる一对の傾斜面42が形成されている。

10

【0026】

パンチ34は、その下面側がプレス成形面44とされており、このプレス成形面44の幅方向中央部には、両端部に対して凸状に突出するプレス凸部46が形成されている。このプレス凸部46は、幅方向に沿った断面形状がプレス凹部40に対応する略台形状とされており、その幅方向両端部には、それぞれプレス凹部40の傾斜面42に対応する傾斜面48が形成されている。

【0027】

油圧アクチュエータ36は、第1プレス成形装置30の支持フレーム（図示省略）側に固定されたシリンダ50及び、このシリンダ50の内周側に配置され、シリンダ50により高さ方向（矢印HM方向）に沿ってスライド可能に支持されたプランジャ52を備えており、プランジャ52の下端部はパンチ34の上面中央部に連結されている。油圧アクチュエータ36は、油圧制御部（図示省略）からの油圧制御に従って、パンチ34を、そのプレス凸部46がダイス32のプレス凹部40に嵌合するプレス位置（図2参照）とダイス32の上方へ離間する待機位置との間で移動させる。

20

【0028】

図3に示されるように、第2プレス成形装置60は、第1プレス成形装置30と同様に、一对のプレス成形型であるダイス62及びパンチ64を備えると共に、パンチ64の駆動手段である油圧アクチュエータ66を備えている。ダイス62には、その上面中央部に両端部に対して略V字状に窪んだブランク挿入部67が形成されている。ブランク挿入部67には、その底端部に一对の傾斜面からなる凹状のプレス成形面68が形成されると共に、このプレス成形面68の両端部から上方へ向かってテーパ状に広がる一对のブランク支持面70が形成されている。

30

【0029】

パンチ64は、その断面形状が高さ方向（矢印HM）を長手とする略長方形とされており、その下端面には、凹状のプレス成形面68に対応する凸状のプレス成形面74が形成されている。

油圧アクチュエータ66は、第2プレス成形装置60の支持フレーム（図示省略）側に固定されたシリンダ76及び、このシリンダ76の内周側に配置され、シリンダ76により高さ方向に沿ってスライド可能に支持されたプランジャ78を備えており、このプランジャ78の下端部はパンチ64の上端面中央部に連結されている。油圧アクチュエータ66は、油圧制御部（図示省略）からの油圧制御に従って、パンチ64を、そのプレス成形面74がダイス62のプレス成形面68に嵌合したプレス位置（図3参照）とダイス62の上方へ離間する待機位置との間で移動させる。

40

【0030】

図4（A）に示されるように、ヘミングプレス装置80は、完成部品である閉構造部材12（図1（B）参照）における本体部18の断面形状に対応する断面形状を有するインサートコア82及び、このインサートコア82の上側に配置されたパンチ84をそれぞれプレス成形型として備えると共に、インサートコア82の下側に配置された支持パッド8

50

6及び、インサートコア82の幅方向外側に配置された一对の押圧カム88を備えている。またヘミングプレス装置80は、パンチ84の駆動手段である油圧アクチュエータ90及び、この油圧アクチュエータ90に連動して作動するカム駆動機構92を備えている。

【0031】

支持パッド86には、その上面側に一对の傾斜面からなる凹状のブランク支持面94が形成されている。このブランク支持面94は、その形状が本体部18の底板部54に対応する形状とされている。またパンチ84には、その下端面における幅方向に沿った両端部にそれぞれ傾斜面からなるプレス成形面96が形成されている。これら一对のプレス成形面96は、その形状が本体部18における一对のフランジ部20、22の外側部分である肩部26に対応する形状とされている。

10

【0032】

一方、インサートコア82には、その上端面に一对のプレス成形面96にそれぞれ対応する傾斜面からなるプレス成形面98が形成されると共に、下端面に支持パッド86におけるブランク支持面94に対応する凸状のブランク支持面100が形成されている。また押圧カム88は、その幅方向内側の側面部がインサートコア82の側面部83に対応する押圧面89とされている。

【0033】

図9(B)に示されるように、パンチ84には、幅方向に沿って一对のプレス成形面96間の中央部にスリット溝102が形成されると共に、スリット溝102と一对のプレス成形面96との間に挿入ガイド面104が形成されている。ここで、スリット溝102の開口幅をWA、一对のプレス成形面96を基準とするスリット溝102の深さをDGとすると、本実施形態では、開口幅WAが閉構造部材12の素材となる高張力鋼板の厚さの2倍以上で、10倍以下の範囲内で適宜設定され、また深さDGが3mm以上で、50mm以下の範囲で適宜設定されている。

20

【0034】

一对の挿入ガイド面104は、それぞれ曲率半径が一定の凸状の湾曲面により形成されており、プレス成形面96の側端部とスリット溝102の下端部とを滑らかに繋いでいる。ここで、挿入ガイド面104の曲率半径をRGとすると、この曲率半径RGは、0mm(直角)でもよいし、曲率をつけてもよく、適宜設定されている。

油圧アクチュエータ90は、ヘミングプレス装置80の支持フレーム(図示省略)側に固定されたシリンダ106及び、このシリンダ106の内周側に配置され、シリンダ106により高さ方向に沿ってスライド可能に支持されたプランジャ108を備えており、このプランジャ108の下端部はパンチ84の上端面中央部に連結されている。油圧アクチュエータ90は、油圧制御部(図示省略)からの油圧制御に従って、パンチ84を、そのプレス成形面96がインサートコア82のプレス成形面98に嵌合するプレス位置(図4(C)参照)とインサートコア82の上方へ離間する待機位置との間で移動させる。

30

【0035】

一对のカム駆動機構92は、油圧アクチュエータ90の動作に連動し、それぞれ押圧カム88を幅方向に沿ってインサートコア82の側面部から離間させる待機位置(図4(A)参照)と、押圧カム88を幅方向に沿ってインサートコア82の側面部に押し当てる押圧位置との間で移動させる。具体的には、カム駆動機構92は、油圧アクチュエータ90がパンチ84を待機位置からプレス位置へ下降させると、押圧カム88を待機位置から押圧位置へ移動させ、油圧アクチュエータ90がパンチ84をプレス位置から待機位置へ上昇させると、押圧カム88を押圧位置から待機位置へ移動させる。

40

図2~図5に示す前記装置は油圧アクチュエータを用いてパンチを駆動させる方式のプレス成形装置を示しているが、本発明のプレス成形装置はこれに限定されず、クランクプレスを含めメカプレス機(一般的なプレス機)を用いても良い。

【0036】

(閉構造部材の製造方法)

次に、上記した製造装置を用いて閉構造部材12を製造する方法(閉構造部材の製造方

50

法)について説明する。

本実施形態に係る閉構造部材の製造方法では、先ず、第1プレス成形装置30を用いて第1プレス工程が行われる。この第1プレス工程では、予め所定の形状に切断加工された高張力鋼板であるブランク材24を第1プレス成形装置30におけるダイス32のプレス成形面38とパンチ34のプレス成形面44との間に装填する。この後、油圧アクチュエータ36により待機位置にあるパンチ34をプレス位置まで下降させる。これにより、図2に示されるように、ブランク材24がプレス成形面38、44に対応する形状に成形(プレス成形)される。このとき、ブランク材24には、その幅方向に沿った両端部にそれぞれフランジ部20、22が形成されると共に、一对の傾斜面42、48により本体部18における一对の肩部26が形成される。

10

【0037】

本実施形態に係る閉構造部材の製造方法では、第1プレス工程の完了後に、汎用のプレス成形装置を用いて予備ヘミング工程が行われる。この予備ヘミング工程に用いられる汎用のプレス成形装置としては、例えば、平板状の高張力鋼板の端部を略直角に屈曲できるものが用いられる。また、図9(A)に示されるように、ブランク材24における一方のフランジ部20に対応する側端部には、複数個のヘミング突起28にそれぞれ対応する複数個の突辺部27が予め形成されている。突辺部27は、ブランク材24の側端から突出する矩形状に形成されている。

【0038】

ここで、複数個の突辺部27の長手方向に沿った離間間隔をPH、ブランク材24の側端からの突出長をLH、各突辺部27の幅をBHとすると、離間間隔PHは、5mm以上で、製品長からヘミング突起の長さを差し引いた長さ以下の範囲で適宜設定され、また突出長LHは、ブランク材24の厚さの1倍以上で、フランジ高さの1.5倍以下の範囲で適宜設定され、また幅BHは、板厚の2倍以上で、製品長以下の範囲で適宜設定される。

20

【0039】

予備ヘミング工程では、第1プレス工程でブランク材24に形成された一方のフランジ部20の先端から突出する複数個の突辺部27がそれぞれ他方のフランジ部22側へ略直角に屈曲される。これにより、複数個の突辺部27がそれぞれ一对のフランジ部20、22間を接合(ヘミング接合)するためのヘミング突起28とされる。

本実施形態に係る閉構造部材の製造方法では、予備ヘミング工程の完了後に、第2プレス成形装置60を用いて第2プレス工程が行われる。この第2プレス工程では、第1プレス工程及び予備ヘミング工程を経て、一对の肩部26及び複数個のヘミング突起28が形成されたブランク材24を第2プレス成形装置60におけるダイス62のブランク挿入部67上に装填した後、油圧アクチュエータ66により待機位置にあるパンチ64をプレス位置まで下降させる。これにより、図3に示されるように、ブランク材24の幅方向中央部がプレス成形面68、74に対応する形状に成形(プレス成形)される。このとき、ブランク材24には、その幅方向中央部に本体部18における底板部54が形成されると共に、一对の肩部26と底板部54との間がそれぞれ側板部56とされ、これら一对の側板部56がそれぞれ一对のブランク支持面70により支持されつつ、底板部54に対して所定の傾斜角となるように屈曲される。

30

40

【0040】

本実施形態に係る閉構造部材の製造方法では、第2プレス工程の完了後に、ヘミングプレス装置80を用いて閉込み工程及びプレスヘミング工程が行われる。この閉込み工程及びプレスヘミング工程では、図4(A)に示されるように、ブランク材24の底板部54を支持パッド86のブランク支持面94とインサートコア82のブランク支持面100との間に挟み込む。このとき、待機位置にある押圧カム88は、その押圧面89をブランク材24における肩部26と側板部56との境界部付近に当接させる。

【0041】

次いで、図4(B)に示されるように、カム駆動機構92により待機位置にある押圧カム88を押圧位置側へ移動させる。これにより、押圧カム88の押圧面89により側板部

50

56がそれぞれインサートコア82の側面部83側へ移動(傾斜)し押し当てられると共に、油圧アクチュエータ90により待機位置にあるパンチ84をプレス位置側へ下降させる。一对のフランジ部20、22の先端部がパンチ84における一对のプレス成形面96及び挿入ガイド面104に沿ってスリット溝102側へ移動する。

【0042】

図4(C)に示されるように、一对の押圧カム88がそれぞれ押圧位置まで移動し、一对の押圧面89により一对の側板部56がそれぞれインサートコア82の側面部83に押し当てられると、一对のフランジ部20、22は幅方向に沿って実質的に閉じた状態になる。この後、待機位置とプレス位置との中間にあったパンチ84が油圧アクチュエータ90によりプレス位置まで下降する。これにより、複数個のヘミング突起28及び一对のフランジ部20、22がスリット溝102内へ挿入される。このとき、複数個のヘミング突起28は、スリット溝102内へ挿入されると、その先端部をスリット溝102の内面部へ圧接させた状態となり、パンチ84が下降するに従って、スリット溝102の内面部を介して伝達される下方への押圧力によりフランジ部20との境界部付近を支点として下方へ折り曲げられ、他方のフランジ部22の先端部を挟み込む。これにより、一方のフランジ部20が複数個のヘミング突起28を介して他方のフランジ部22に接合(ヘミング接合)される。

【0043】

本実施形態に係る閉構造部材の製造方法では、ヘミングプレス工程の完了後に、スポット溶接装置、レーザ溶接装置、アーク溶接装置等の汎用の溶接装置を用いて溶接工程が行われる。この溶接工程では、ヘミング突起28により互いに接合された一对のフランジ部20、22同士をスポット溶接、レーザ溶接、アーク溶等の溶接方法により互いに固定した後、フロントサイドメンバなどの部品のようにフランジ部を他の用途として用いない場合、さらに重量減を達成するために、フランジ部20、22における溶接部に対して先端側の部分を剪断、溶断等の切断方法により切り落とす。またロッカーなど他部品との接合が必要な部位(ロッカーの場合はロッカー/フロアの接合)については、フランジ部は切り落とさずに、他部品との接合用フランジとして用いることができる。これにより、図1(B)に示される閉構造部材12が製造される。

【0044】

なお、閉構造部材12以外の閉構造部材10、14、16を製造する場合について、第1プレス成形装置30、第2プレス成形装置60及びヘミングプレス装置80に対して、製造する閉構造部材の形状に対応するダイス32、62、パンチ34、64、84、支持パッド86、押圧カム88及びインサートコア82を装填すると共に、油圧アクチュエータ36、66、90及びカム駆動機構92のストローク等を適宜調整するだけで、閉構造部材12と基本的に同一の工程を経て製造できる。

【0045】

また本実施形態に係るヘミングプレス装置80は、図4(A)~(C)に示されるように、プレス成形型としてインサートコア82及びパンチ84をそれぞれ備え、これらのインサートコア82及びパンチ84並びに、支持パッド86及び一对の押圧カム88を用いてヘミングプレス工程を行うものである。しかし、閉構造部材10~16における寸法精度及び形状精度の若干の低下が許容される場合や、ブランク材24として塑性加工性が良好なものを用いる場合には、図5(A)~(C)に示されるように、ヘミングプレス装置80からインサートコア82を省略し、インサートコア82によりブランク材24を内側から支持することなく、パンチ84、支持パッド86及び一对の押圧カム88のみを用いてヘミングプレス工程(プレス成形及びヘミング加工)を行うことも可能である。

【0046】

次に、図6及び図7を参照して、本実施形態に係る閉構造部材の製造方法におけるヘミングプレス工程について更に詳細に説明する。なお、ここでは、図1(A)に示されるブランク材24から閉構造部材10を製造する際のヘミングプレス工程について説明する。

前述したように、一方のフランジ部20の先端から突出するヘミング突起28は、予め

10

20

30

40

50

予備ヘミング工程が行われることにより、図7(A)及び(B)に示されるように、他方のフランジ部22側へ屈曲されている。このとき、フランジ部20とヘミング突起28との角度Pは90°乃至90°よりも僅かに大きい角度とすることが好ましい。すなわち、角度Pは90°よりも小さくなると、予備的に屈曲されたヘミング突起28が他方のフランジ部22に対してアンダカットの位置関係になることから、フランジ部20、22間の円滑に近づけることができなくなる。

【0047】

閉込み工程及びヘミングプレス工程では、図6(A)に示されるように、パンチ84のプレス成形面96がブランク材24に接する前に、ブランク材24における一对の側板部56がそれぞれ一对の押圧カム88によりインサートコア82の側面部83へ押し当てら

10

【0048】

次いで、図6(B)に示されるように、油圧アクチュエータ90によりパンチ84を下降させると、フランジ部20の先端部がそれぞれ一对の挿入ガイド面104へ当接し、挿入ガイド面104からの押圧力を受ける。このとき、挿入ガイド面104がパンチ84の移動方向(プレス方向)及び幅方向(プレス直交方向)に対して傾斜していることから、一对のフランジ部20、22の先端部には幅方向に沿って互いに近接するような分力が作用する。この分力により一对のフランジ部20、22が互いに近接する。

20

【0049】

図6(D)に示されるように、パンチ84が更に下降すると、一对のフランジ部20、22の先端部及びヘミング突起28がそれぞれスリット溝102内へ挿入される。このとき、ヘミング突起28の先端部は、スリット溝102の内面部に所定の接触角Cで圧接した状態になる。ここで、接触角Cは90°より大きい角度になり、ヘミング突起28の先端部とスリット溝102の内面部との間には大きな摩擦抵抗が生じる。

【0050】

図6(E)に示されるように、パンチ84が図6(D)に示される位置からプレス位置まで下降すると、パンチ84における一对のプレス成形面96及びインサートコア82における一对のプレス成形面98によりブランク材24における一对の肩部26がそれぞれ所定の形状に成形されると同時に、ヘミング突起28がスリット溝102の内面部から伝

30

【0051】

一对のフランジ部20、22がヘミング接合により互いに接合されると、ヘミングプレス装置80は、図6(F)に示されるように、油圧アクチュエータ90によりパンチ84をプレス位置から待機位置に上昇させた後、インサートコア82を閉構造部材10の長手方向に沿ってブランク材24(本体部18)から抜き取る。これにより、閉断面形状を有する閉構造部材10が形状的に成形完了する。本実施形態では、ヘミングプレス工程が行

40

【0052】

(本実施形態に係る作用)

本実施形態に係る閉構造部材の製造方法では、予備ヘミング工程の完了後、閉込み工程にて、パンチ84における一对の挿入ガイド面104をフランジ部20の先端部に突き当てつつ、パンチ84をプレス位置側へ下降させ、一对の挿入ガイド面104がそれぞれ発

50

生する分力により一对のフランジ部 20、22 を近接させ、一对のフランジ部 20、22 をパンチ 84 におけるスリット溝 102 内へ案内することにより、ブランク材 24 の変形抵抗（スプリングバック）に抗して、一对のフランジ部 20、22 を互いに近接させ、一对のフランジ部 20、22 間の間隔をスリット溝 102 の開口幅 WA に対応するもののできるので、一对のフランジ部 20、22 間の間隔に対する許容値等に応じてスリット溝 102 の開口幅 WA を適宜設定すれば、一对のフランジ部 20、22 間の間隔を十分に小さくし、その間隔をスリット溝 102 内で維持できる。

【0053】

また本実施形態に係る閉構造部材の製造方法では、閉込み工程の完了後、ヘミングプレス工程にて、パンチ 84 を更にプレス位置側へ下降させて、一对のフランジ部 20、22 をスリット溝 102 内へ挿入しつつ、ヘミング突起 28 を屈曲してヘミング突起 28 により他方のフランジ部 22 を挟み込み、一方のフランジ部 20 を他方のフランジ部 22 に接合すると同時に、パンチ 84 における一对のプレス成形面 96 により金属板を加圧して、ブランク材 24 における一对の肩部 26 を所定の形状にプレス成形することにより、一对のフランジ部 20、22 間の間隔を十分に小さくした後、一方のフランジ部 20 をヘミング突起 28 により他方のフランジ部 22 に固定（ヘミング接合）できると同時に、ブランク材 24 における一对の肩部 26 を所定形状にプレス成形することができる。

【0054】

従って、本実施形態に係る閉構造部材の製造方法によれば、1枚の高張力鋼板をブランク材 24 として閉断面形状を有する閉構造部材 10～16 を製造できると共に、閉構造部材 10～16 における一对のフランジ部 20、22 をヘミング接合する作業と、ブランク材 24 における一对の肩部 26 をプレス成形する作業を同時に行えるので、閉構造部材 10～16 の部品点数及び製造工程数をそれぞれ減少でき、閉構造部材 10～16 を効率的に製造できる。

【0055】

また、本実施形態に係る閉構造部材の製造装置であるヘミングプレス装置 80 によれば、1枚の金属板をブランク材 24 としてインサートコア 82 及びパンチ 84 に装填し、パンチ 84 を油圧アクチュエータ 90 により待機位置からプレス位置へ下降させることにより、一对のフランジ部 20、22 間の間隔をスリット溝 102 内で十分に小さくした後、一方のフランジ部 20 をヘミング突起 28 により他方のフランジ部 22 に固定（ヘミング接合）できると共に、ブランク材 24 における一对の肩部 26 を所定形状にプレス成形することができるので、1枚の金属板をブランク材 24 として閉断面形状を有する閉構造部材 10～16 を製造できると共に、閉構造部材 10～16 における一对のフランジ部 20、22 をヘミング接合する作業と一对の肩部 26 をプレス成形する作業を同時に行えるので、閉構造部材 10～16 の部品点数及び製造工程数をそれぞれ減少でき、閉構造部材 10～16 を効率的に製造できる。

【0056】

また、本実施形態に係る閉構造部材 10～16 では、本体部 18、一对のフランジ部 20、22 及びヘミング突起 28 がそれぞれ1枚の高張力鋼板（ブランク材 24）を素材として形成されると共に、一方のフランジ部 20 の先端から突出するヘミング突起 28 が、他方のフランジ部 22 を挟み込むようにヘミング加工されて、一方のフランジ部 20 が他方のフランジ部 22 に固定（ヘミング接合）されることにより、閉構造部材 10～16 を構成する主要な構成部分である本体部 18、一对のフランジ部 20、22 及びヘミング突起 28 をそれぞれ1枚のブランク材 24 から一体的に形成できると共に、一对のフランジ部 20、22 のみにより本体部 18 における接合端部間を接合して、この本体部 18 を閉断面形状とすることができるので、2個以上の独立した部品により構成される閉構造部材と比較し、閉構造部材 10～16 を構成する部品点数を減少できると共に、閉構造部材 10～16 の全重量に対するフランジ部 20、22 の重量が占める比率を低減し、閉構造部材 10～16 の重量を効率的に低減できる。

【実施例】

【0057】

(ヘミングプレス装置の実施例)

次に、本発明の実施形態に係るヘミングプレス装置80におけるパンチ84の主要部分の寸法及び、その意義を実施例として説明する。

前述したように、パンチ84におけるスリット溝102の開口幅WAは、閉構造部材10の素材となるブランク材24の厚さの2倍以上で、10倍以下の範囲内で適宜設定されている。これは、開口幅WAがブランク材24の厚さの2倍未満である場合には、パンチ84の下降時に、スリット溝102の内面部とフランジ部20、22との摩擦抵抗が過大になり、ブランク材24に破断、クラックが生じるおそれがあり、また開口幅WAがブランク材24の厚さの10倍を超える場合には、パンチ84をプレス位置まで下降させても、ヘミング突起28を他方のフランジ部22へ圧接するようにヘミング加工することができず、フランジ部20、22間に隙間(ガタ)が生じるおそれがあるためである。

10

【0058】

また、パンチ84におけるスリット溝102の深さDGは、3mm以上で、50mm以下の範囲で適宜設定されている。これは、スリット溝102の深さDGがフランジ部20、22の突出長よりも深くする必要があるためであり、深さDGが3mm未満の場合には、フランジ部20、22の高さが狭くなり、ヘミング接合後にフランジ部20、22間を溶接により接合することが困難になり、また深さDGを50mmよりも大きくすると、パンチ84の剛性を確保することが困難になるためである。

20

【0059】

(ヘミング突起の実施例)

次に、本発明の実施形態に係る閉構造部材10~16におけるヘミング突起28の寸法及び、その意義を実施例として説明する。

前述したように、ヘミング突起28の突出長LHは、ブランク材24の厚さの1倍以上で、フランジ高さの1.5倍以下の範囲で適宜設定されている。これは、突出長LHがブランク材24の厚さの1倍未満である場合には、ヘミング突起28により接合されたフランジ部20、22間の接合強度を十分に大きくできず、フランジ部20、22を確実にヘミング接合することが困難になり、また突出長LHがフランジ高さの1.5倍を超える場合には、閉構造部材10~16の全重量に占めるヘミング突起28の重量が過大になり、閉構造部材10~16の重量増加に繋がるためである。

30

【0060】

また複数個のヘミング突起28の離間間隔PHは、5mm以上で、製品長からヘミング突起幅を差し引いた長さ以下の範囲で適宜設定されている。これは、離間間隔PHが5mm未満である場合には、閉構造部材10~16の全重量に占める複数個のヘミング突起28の重量が過大になり、閉構造部材10~16の重量増加につながり、また離間間隔PHが製品長からヘミング突起幅を差し引いた長さ以下であれば良い。

ヘミング突起幅が板厚の2倍未満では、フランジ部20、22間の接合強度が十分に大きくできず、確実にヘミング接合することが困難になる、また、ヘミング突起幅は製品長以下であれば良い。

【0061】

(閉構造部材の実施例及び比較例)

次に、本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造方法に従って製造された閉構造部材をそれぞれ実施例0~4として説明すると共に、本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造方法に反する条件で製造された閉構造部材をそれぞれ比較例1~4として説明する。

比較例1では、厚さ1.2mm、引張り強度が1180MPaの冷延鋼板をブランク材24として用い、このブランク材24に対してヘミングプレス装置80によりヘミングプレス工程を行い、図10に示される中間部品である閉構造部材120を成形(プレス成形)した。

【0062】

閉構造部材120は略長方形の断面形状を有しており、その幅Bが120mm、高さH

50

が80mmとされている。また閉構造部材120の全長は800mmとされている。但し、閉構造部材120には、本発明に係る一対のフランジ部及びヘミング突起がそれぞれ設けられていない。このため、ブランク材24に対してヘミングプレス工程を行った場合でも、当然、ヘミング突起に対するヘミング加工は行われない。従って、パンチ84における挿入ガイド面104及びスリット溝102の有無は、閉構造部材120の形状等に影響を与えない。

【0063】

また比較例2では、厚さ1.2mm、引張り強度が1180MPaの冷延鋼板をブランク材24として用い、このブランク材24に対してヘミングプレス装置80により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図11(A)に示される中間部品である閉構造部材122を成形(プレス成形)した。

10

閉構造部材122は略長方形の断面形状を有しており、その幅Bが120mm、高さHが80mmとされている。また閉構造部材122の全長は800mmとされている。また一対のフランジ部20、22の突出長LFは15mmとした。但し、閉構造部材122には、本発明に係る一ヘミング突起が設けられていない。このため、ブランク材24に対して閉込み工程及びヘミングプレス工程を行った場合では、一対のフランジ部20、22を互いに近接させる閉込み加工は有効に行われるが、当然、ヘミング突起に対するヘミング加工は行われない。

【0064】

またパンチ84としては、スリット溝102の深さDGが30mm、開口幅WAが5mm、挿入ガイド面104の曲率半径RGが30mmのものを用いた。

20

また比較例3では、厚さ1.2mm、引張り強度が1180MPaの冷延鋼板をブランク材24として用い、このブランク材24に対してヘミングプレス装置80により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図12(A)に示される中間部品である閉構造部材124を成形(プレス成形)した。

【0065】

閉構造部材124は略長方形の断面形状を有しており、その幅Bが120mm、高さHが80mmとされている。また閉構造部材124の全長は800mmとされている。また一対のフランジ部20、22の突出長LFは15mmとし、一方のフランジ部20には、その先端から突出する複数個のヘミング突起28を一体的に形成した。これらのヘミング突起28は、ブランク材24がヘミングプレス装置80に装填される前に、予備ヘミング工程が行われ予備的に屈曲される。

30

【0066】

ここで、ヘミング突起28の幅BHは10mmとされ、突出長LHも10mmとされている。また複数個のヘミング突起28の離間間隔PHは250mmとされている。

またパンチ84としては、図12(B)に示されるように、スリット溝102の深さDGが30mm、開口幅WAが20mm、挿入ガイド面104の曲率半径RGが30mmのものを用いた。ここで、開口幅WAは、ブランク材24の厚さの約1.7倍になっており、適正範囲(2倍以上~10倍以下)から逸脱している。

【0067】

また比較例4では、厚さ1.2mm、引張り強度が1180MPaの冷延鋼板をブランク材24として用い、このブランク材24に対してヘミングプレス装置80により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図13(A)に示される中間部品である閉構造部材126を成形(プレス成形)した。

40

閉構造部材126は略長方形の断面形状を有しており、その幅Bが120mm、高さHが80mmとされている。また閉構造部材126の全長は800mmとされている。また一対のフランジ部20、22の突出長LFは15mmとし、一方のフランジ部20には、その先端から突出する複数個のヘミング突起28を一体的に形成した。これらのヘミング突起28は、ブランク材24がヘミングプレス装置80に装填される前に、予備ヘミング工程が行われ予備的に屈曲される。

50

【 0 0 6 8 】

ここで、ヘミング突起 2 8 の幅 B H は 1 0 mm とされ、突出長 L H は 1 mm とされている。また複数個のヘミング突起 2 8 の離間間隔 P H は 7 8 0 mm とされている。

またパンチ 8 4 としては、図 1 3 (B) に示されるように、スリット溝 1 0 2 の深さ D G が 3 0 mm、開口幅 W A が 5 mm、挿入ガイド面 1 0 4 の曲率半径 R G が 3 0 mm のものを用いた。

【 0 0 6 9 】

また実施例 0 では、厚さ 1 . 2 mm、引張り強度が 1 1 8 0 M P a の冷延鋼板をブランク材 2 4 として用い、このブランク材 2 4 に対してヘミングプレス装置 8 0 により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図 1 4 (A) に示される中間部品である閉構造部材 1 2 8 を成形 (プレス成形) した。

閉構造部材 1 2 8 は略正六角形の断面形状を有しており、その一辺の長さ S が 4 0 mm とされている。また閉構造部材 1 2 8 の全長は 8 0 0 mm とされている。また一对のフランジ部 2 0、2 2 の突出長 L F は 1 5 mm とし、一方のフランジ部 2 0 には、その先端から突出する複数個のヘミング突起 2 8 を一体的に形成した。これらのヘミング突起 2 8 は、ブランク材 2 4 がヘミングプレス装置 8 0 に装填される前に、予備ヘミング工程が行われ予備的に屈曲される。

【 0 0 7 0 】

ここで、ヘミング突起 2 8 の幅 B H は 1 0 mm とされ、突出長 L H は 1 0 mm とされている。また複数個のヘミング突起 2 8 の離間間隔 P H は 2 5 0 mm とされている。

またパンチ 8 4 としては、図 1 4 (B) に示されるように、スリット溝 1 0 2 の深さ D G が 3 0 mm、開口幅 W A が 5 mm、挿入ガイド面 1 0 4 の曲率半径 R G が 1 mm のものを用いた。

【 0 0 7 1 】

一方、実施例 1 では、厚さ 1 . 2 mm、引張り強度が 1 1 8 0 M P a の冷延鋼板をブランク材 2 4 として用い、このブランク材 2 4 に対してヘミングプレス装置 8 0 により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図 8 (A) に示される中間部品である閉構造部材 1 3 0 を成形 (プレス成形) した。

閉構造部材 1 3 0 は略長方形の断面形状を有しており、その幅 B が 1 2 0 mm、高さ H が 8 0 mm とされている。また閉構造部材 1 3 0 の全長は 8 0 0 mm とされている。また一对のフランジ部 2 0、2 2 の突出長 L F は 1 5 mm とし、一方のフランジ部 2 0 には、その先端から突出する複数個のヘミング突起 2 8 を一体的に形成した。これらのヘミング突起 2 8 は、ブランク材 2 4 がヘミングプレス装置 8 0 に装填される前に、予備ヘミング工程が行われ予備的に屈曲される。

【 0 0 7 2 】

ここで、ヘミング突起 2 8 の幅 B H は 1 0 mm とされ、突出長 L H も 1 0 mm とされている。また複数個のヘミング突起 2 8 の離間間隔 P H は 2 5 0 mm とされている。

またパンチ 8 4 としては、図 8 (B) に示されるように、スリット溝 1 0 2 の深さ D G が 3 0 mm、開口幅 W A が 5 mm、挿入ガイド面 1 0 4 の曲率半径 R G が 3 0 mm のものを用いた。

【 0 0 7 3 】

また実施例 2 では、厚さ 1 . 2 mm、引張り強度が 1 1 8 0 M P a の冷延鋼板をブランク材 2 4 として用い、このブランク材 2 4 に対してヘミングプレス装置 8 0 により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図 9 (A) に示される中間部品である閉構造部材 1 3 2 を成形 (プレス成形) した。

閉構造部材 1 3 2 は略正六角形の断面形状を有しており、その一辺の長さ S が 4 0 mm とされている。また閉構造部材 1 3 2 の全長は 8 0 0 mm とされている。また一对のフランジ部 2 0、2 2 の突出長 L F は 1 5 mm とし、一方のフランジ部 2 0 には、その先端から突出する複数個のヘミング突起 2 8 を一体的に形成した。これらのヘミング突起 2 8 は、ブランク材 2 4 がヘミングプレス装置 8 0 に装填される前に、予備ヘミング工程が行わ

10

20

30

40

50

れ予備的に屈曲される。

【 0 0 7 4 】

ここで、ヘミング突起 2 8 の幅 B H は 1 0 mm とされ、突出長 L H も 1 0 mm とされている。また複数個のヘミング突起 2 8 の離間間隔 P H は 2 5 0 mm とされている。

またパンチ 8 4 としては、図 9 (B) に示されるように、スリット溝 1 0 2 の深さ D G が 3 0 mm、開口幅 W A が 5 mm、挿入ガイド面 1 0 4 の曲率半径 R G が 3 0 mm のものを用いた。

【 0 0 7 5 】

また実施例 3 では、厚さ 1 . 2 mm、引張り強度が 1 1 8 0 M P a の冷延鋼板をブランク材 2 4 として用い、このブランク材 2 4 に対してヘミングプレス装置 8 0 により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図 1 5 (A) に示される中間部品である閉構造部材 1 3 4 を成形 (プレス成形) した。

閉構造部材 1 3 4 は変則六角形の断面形状を有しており、その底板部 5 4 の幅 B が 1 2 0 mm、側板部と頂板部との間を繋ぐ傾斜部 5 8 の幅 B S が 3 0 mm、高さ H が 7 0 mm とされている。また閉構造部材 1 3 4 の全長は 8 0 0 mm とされている。また一对のフランジ部 2 0、2 2 の突出長 L F は 1 5 mm とし、一方のフランジ部 2 0 には、その先端から突出する複数個のヘミング突起 2 8 を一体的に形成した。これらのヘミング突起 2 8 は、ブランク材 2 4 がヘミングプレス装置 8 0 に装填される前に、予備ヘミング工程が行われ予備的に屈曲される。

【 0 0 7 6 】

ここで、ヘミング突起 2 8 の幅 B H は 1 0 mm とされ、突出長 L H も 1 0 mm とされている。また複数個のヘミング突起 2 8 の離間間隔 P H は 2 5 0 mm とされている。

またパンチ 8 4 としては、図 1 5 (B) に示されるように、スリット溝 1 0 2 の深さ D G が 3 0 mm、開口幅 W A が 5 mm、挿入ガイド面 1 0 4 の曲率半径 R G が 3 0 mm のものを用いた。

【 0 0 7 7 】

また実施例 4 では、厚さ 1 . 2 mm、引張り強度が 1 1 8 0 M P a の冷延鋼板をブランク材 2 4 として用い、このブランク材 2 4 に対してヘミングプレス装置 8 0 により閉込み工程及びヘミングプレス工程を行い、図 1 6 (A) に示される中間部品である閉構造部材 1 3 6 を成形 (プレス成形) した。

閉構造部材 1 3 6 は変則八角形の断面形状を有しており、その底板部 5 4 及び側板部 5 6 の幅 B がそれぞれ 6 0 mm、斜辺部 3 0 の幅 B S 及びフランジ部 2 0、2 2 の外側に位置する一对の頂板部 5 9 の幅 B N がそれぞれ 3 0 mm とされている。また一对のフランジ部 2 0、2 2 の突出長 L F は 1 5 mm とし、一方のフランジ部 2 0 には、その先端から突出する複数個のヘミング突起 2 8 を一体的に形成した。これらのヘミング突起 2 8 は、ブランク材 2 4 がヘミングプレス装置 8 0 に装填される前に、予備ヘミング工程が行われ予備的に屈曲される。

【 0 0 7 8 】

ここで、ヘミング突起 2 8 の幅 B H は 1 0 mm とされ、突出長 L H も 1 0 mm とされている。また複数個のヘミング突起 2 8 の離間間隔 P H は 2 5 0 mm とされている。

またパンチ 8 4 としては、図 1 6 (B) に示されるように、スリット溝 1 0 2 の深さ D G が 3 0 mm、開口幅 W A が 5 mm、挿入ガイド面 1 0 4 の曲率半径 R G が 3 0 mm のものを用いた。

【 0 0 7 9 】

次に、比較例に係る閉構造部材 1 2 0、1 2 2、1 2 4、1 2 6 及び実施例に係る閉構造部品 1 2 8、1 3 0、1 3 2、1 3 4、1 3 6 に対する評価方法について説明する。ヘミングプレス装置 8 0 を用いてブランク材 2 4 に対してヘミングプレス工程を行う直前的一对のフランジ部 2 0、2 2 (閉構造部材 1 2 0 は、一对の接合端) 間の隙間の距離 G B (最大値) 及び、ブランク材 2 4 に対してヘミングプレス工程を行った直後的一对のフランジ部 2 0、2 2 (閉構造部材 1 2 0 は、一对の接合端) 間の隙間距離 G A (最大値) を

10

20

30

40

50

それぞれ測定した。ここで、隙間距離 G A は、溶接性の観点から小さい程、好ましく、概ね 0.3 mm であるならば、外部から一对のフランジ部 2 0、2 2 を拘束することなく、一对のフランジ部 2 0、2 2 を確実に溶接できる。

【0080】

閉構造部材 1 2 0、1 2 2、1 2 4、1 2 6 及び閉構造部品 1 2 8、1 3 0、1 3 2、1 3 4、1 3 6 に対する評価を、下記〔表 1〕に示す。

【0081】

【表 1】

比較例及び 実施例の番号	閉構造部品の 番号	隙間距離 G B (mm)	隙間距離 G A (mm)
比較例 1	1 2 0	4.0	3.0
比較例 2	1 2 2	4.0	2.0
比較例 3	1 2 4	4.0	3.0
比較例 4	1 2 6	4.0	3.0
実施例 0	1 2 8	10.0	0.2
実施例 1	1 3 0	4.0	0.2
実施例 2	1 3 2	10.0	0.3
実施例 3	1 3 4	10.0	0.2
実施例 4	1 3 6	10.0	0.2

10

20

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図 1】本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造方法を用いて製造された閉構造部材を示す斜視図である。

【図 2】本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造装置である第 1 プレス成形装置の構成を示す正面図である。

【図 3】本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造装置である第 2 プレス成形装置の構成を示す正面図である。

【図 4】本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造装置であるヘミングプレス装置の構成を示す正面図である。

【図 5】本発明の実施形態に係る閉構造部材の製造装置であるヘミングプレス装置の変形例の構成を示す正面図である。

【図 6】本発明の実施形態に係るヘミングプレス装置により行われるヘミングプレス工程を説明するためのインサートコア及びパンチの正面図である。

【図 7】本発明の実施形態に係る閉構造部品におけるフランジ部及びヘミング突起の構成を示す正面図及び側面図である。

【図 8】実施例 1 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

【図 9】実施例 2 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

【図 10】比較例 1 に係る閉構造部材の構成を示す斜視図である。

【図 11】比較例 2 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

【図 12】比較例 3 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

【図 13】比較例 4 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

30

40

50

【図 1 4】実施例 0 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

【図 1 5】実施例 3 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

【図 1 6】実施例 4 に係る閉構造部材及びパンチの構成を示す斜視図及び正面図である。

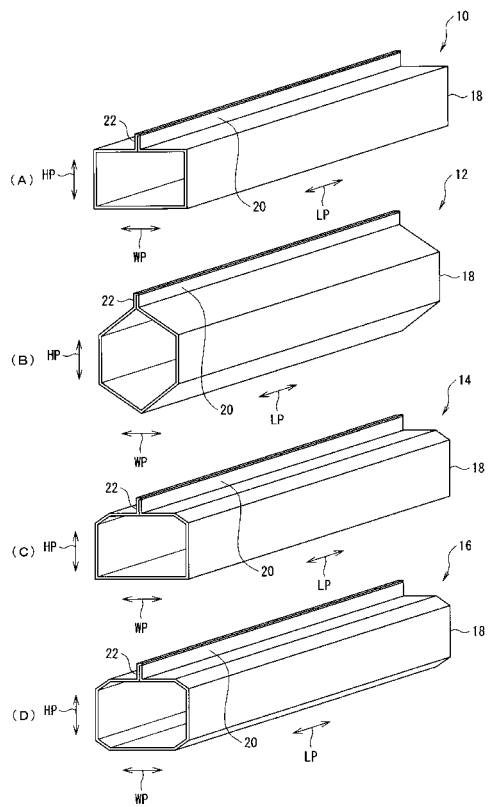
【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

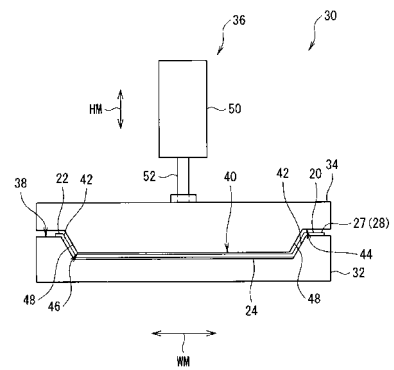
1 0、1 2、1 4、1 6	閉構造部材	
1 8	本体部	
2 0、2 2	フランジ部	
2 4	ブランク材	
2 6	肩部	10
2 7	突辺部	
2 8	ヘミング突起	
3 0	第1プレス成形装置	
3 2	ダイス	
3 4	パンチ	
3 6	油圧アクチュエータ	
3 8	プレス成形面	
4 0	プレス凹部	
4 2	傾斜面	
4 4	プレス成形面	20
4 6	プレス凸部	
4 8	傾斜面	
5 0	シリンダ	
5 2	ブランジャ	
5 4	底板部	
5 6	側板部	
5 8	傾斜部	
5 8	斜辺部	
5 9	頂板部	
6 0	第 2 プレス成形装置	30
6 2	ダイス	
6 4	パンチ	
6 6	油圧アクチュエータ	
6 7	ブランク挿入部	
6 8	プレス成形面	
7 0	ブランク支持面	
7 4	プレス成形面	
7 6	シリンダ	
7 8	ブランジャ	
8 0	ヘミングプレス装置	40
8 2	インサートコア (プレス成形型)	
8 3	側面部	
8 4	パンチ (プレス成形型)	
8 6	支持パッド	
8 8	押圧カム	
8 9	押圧面	
9 0	油圧アクチュエータ (駆動手段)	
9 2	カム駆動機構	
9 4	ブランク支持面	
9 6	プレス成形面	50

- 9 8 プレス成形面
- 1 0 0 ブランク支持面
- 1 0 2 スリット溝
- 1 0 4 挿入ガイド面
- 1 0 6 シリンダ
- 1 0 8 プランジャ
- 1 2 0、1 2 2、1 2 4、1 2 6、1 2 8、1 3 0、1 3 2、1 3 4、1 3 6 閉構造部材

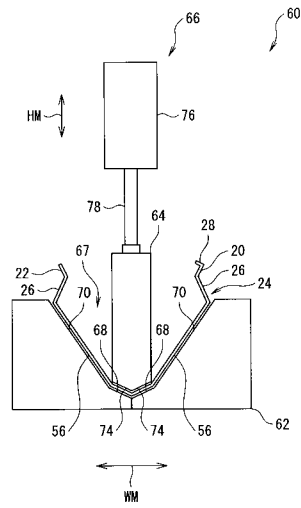
【図 1】



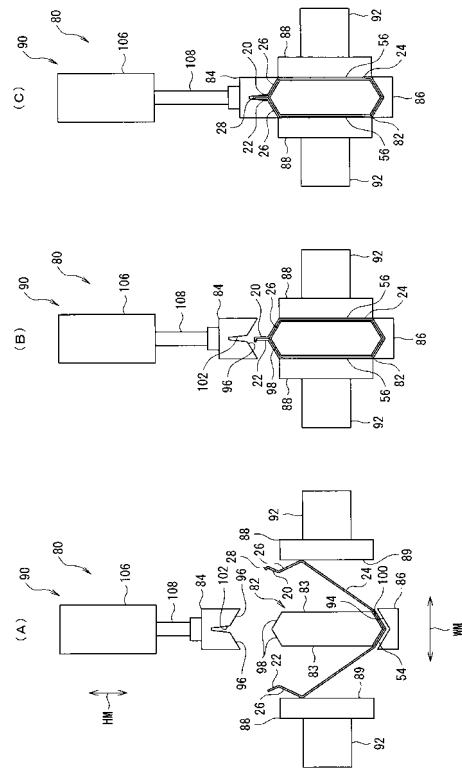
【図 2】



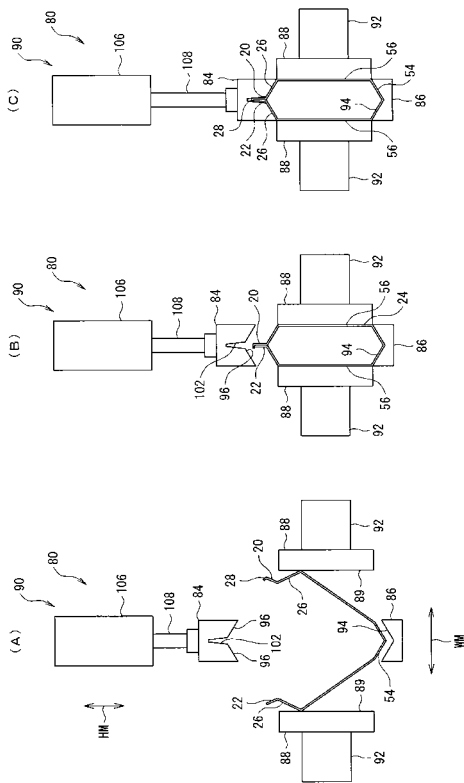
【 図 3 】



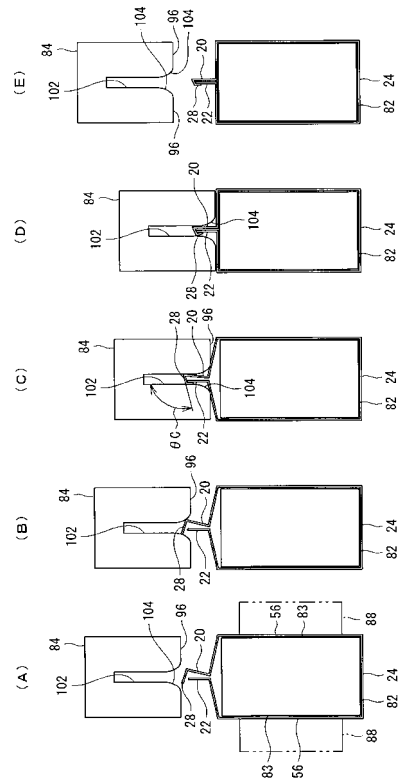
【 図 4 】



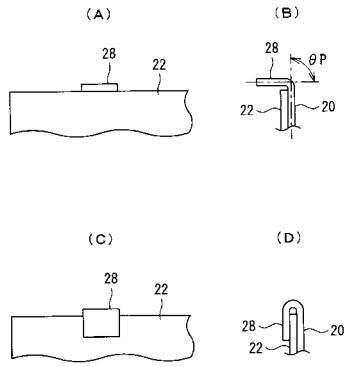
【 図 5 】



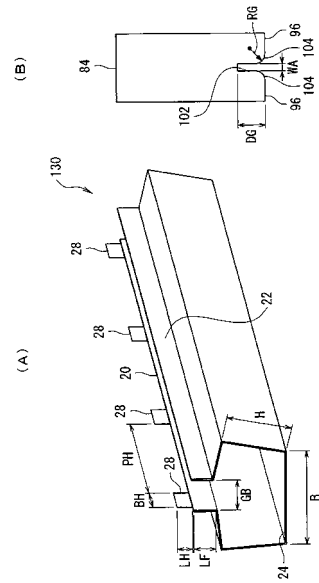
【 図 6 】



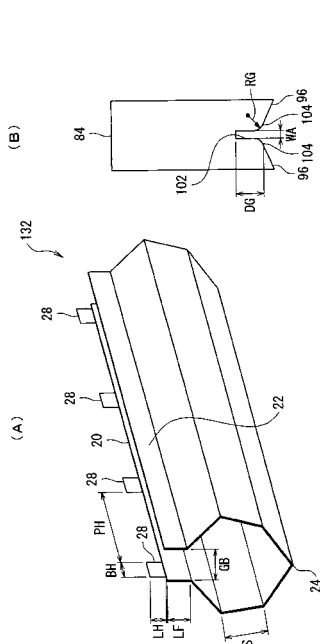
【 図 7 】



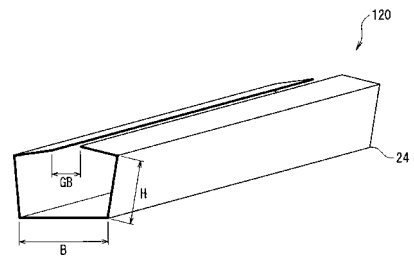
【 図 8 】



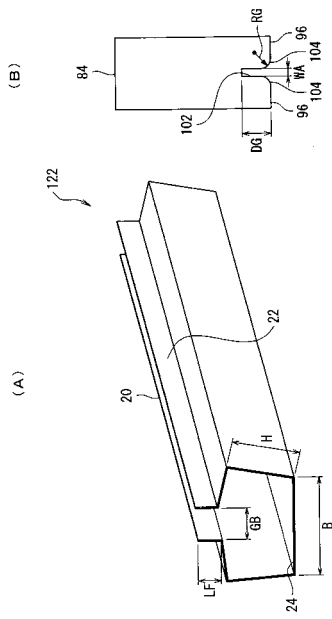
【 図 9 】



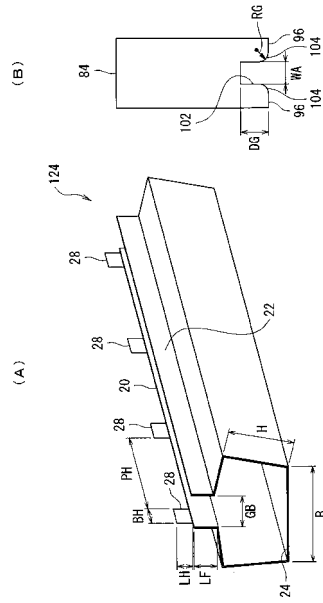
【 図 10 】



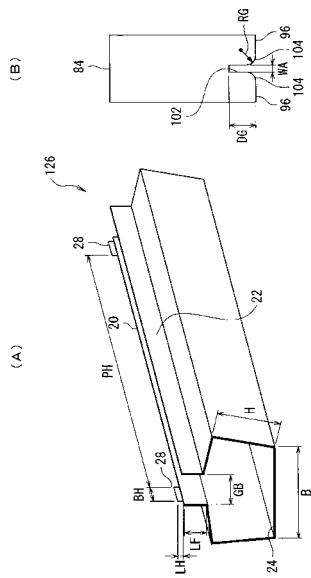
【図 1 1】



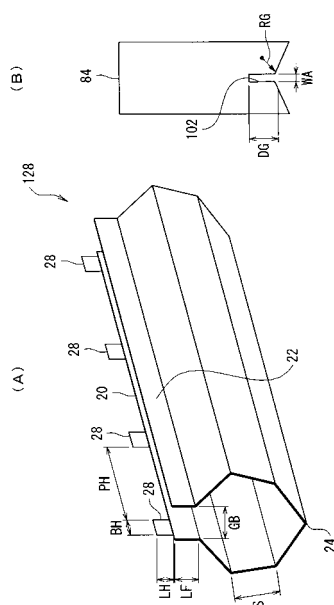
【図 1 2】



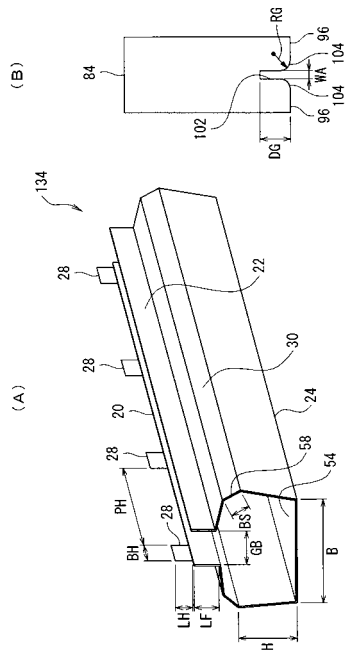
【図 1 3】



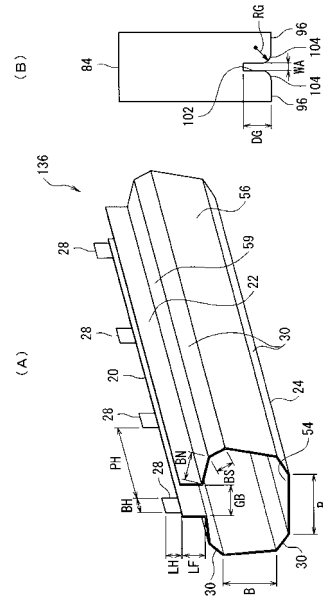
【図 1 4】



【 図 15 】



【 図 16 】



フロントページの続き

- (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 JFEスチール株式会社内
- (72)発明者 比良 隆明
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 越智 勝広
広島県福山市箕沖町86番地 日プレ株式会社内

審査官 宇田川 辰郎

- (56)参考文献 特開平02-169131(JP,A)
特開平05-305367(JP,A)
特開2005-349464(JP,A)
実開昭51-024666(JP,U)
特開2006-247748(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 5/01
B21D 39/02
B21D 22/26