

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5569661号  
(P5569661)

(45) 発行日 平成26年8月13日(2014. 8. 13)

(24) 登録日 平成26年7月4日(2014. 7. 4)

(51) Int. Cl. F I  
**B 2 1 D 22/26 (2006. 01)** B 2 1 D 22/26 D  
**B 2 1 D 24/00 (2006. 01)** B 2 1 D 24/00 Z

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2014-504098 (P2014-504098)	(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6月20日(2013. 6. 20)	(74) 代理人	100090273 弁理士 園分 孝悦
(86) 国際出願番号	PCT/JP2013/066985	(72) 発明者	西村 隆一 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	W02013/191256	(72) 発明者	大塚 研一郎 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25年12月27日(2013. 12. 27)	(72) 発明者	中澤 嘉明 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26年1月27日(2014. 1. 27)		
(31) 優先権主張番号	特願2012-141127 (P2012-141127)		
(32) 優先日	平成24年6月22日(2012. 6. 22)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス成形体の製造方法および製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パンチと、ダイと、前記パンチに成形素材を押し当てて拘束するパッドとを備えたプレス成形装置により前記成形素材をプレス成形することにより、

溝底部と、前記溝底部に連続する稜線部と、前記稜線部に連続する縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、390MPa以上の高張力鋼板製のプレス成形体の製造方法であって、

前記パッドが、前記成形素材における、前記溝底部に成形される部分と、前記稜線部に成形される部分の少なくとも一部とを拘束して、プレス成形する第1の工程と、

前記第1の工程で成形できない部分をプレス成形する第2の工程とを有することを特徴とするプレス成形体の製造方法。

【請求項 2】

前記パッドは、前記溝底部との接続部を起点として前記稜線部の断面周長の1/3以上の長さの部分を拘束することを特徴とする請求項1に記載のプレス成形体の製造方法。

【請求項 3】

前記稜線部に成形される部分の長手方向において、前記外向きフランジの根元から前記稜線部が延びる方向の所定の範囲で、前記パッドが前記稜線部に成形される部分を拘束することを特徴とする請求項1又は2に記載のプレス成形体の製造方法。

【請求項 4】

前記プレス成形体は、前記縦壁部に連続する曲線部と、前記曲線部に連続するフランジとを更に有する略溝型断面を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のプレス成形体の製造方法。

【請求項 5】

前記プレス成形が曲げ成形であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のプレス成形体の製造方法。

【請求項 6】

前記プレス成形が絞り成形であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のプレス成形体の製造方法。

【請求項 7】

パンチと、  
ダイと、

前記パンチに成形素材を押し当てて拘束するパッドとを備え、

溝底部と、前記溝底部に連続する稜線部と、前記稜線部に連続する縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、390 MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体を製造するプレス成形体の製造装置であって、

前記パッドは、前記成形素材における、前記溝底部に成形される部分と、前記稜線部に成形される部分の少なくとも一部とを拘束する形状であることを特徴とするプレス成形体の製造装置。

【請求項 8】

前記パッドは、前記溝底部との接続部を起点として前記稜線部の断面周長の 1 / 3 以上の長さの部分拘束する形状であることを特徴とする請求項 7 に記載のプレス成形体の製造装置。

【請求項 9】

前記稜線部に成形される部分の長手方向において、前記外向きフランジの根元から前記稜線部が延びる方向の所定の範囲で、前記パッドが前記稜線部に成形される部分を拘束することを特徴とする請求項 7 又は 8 に記載のプレス成形体の製造装置。

【請求項 10】

前記プレス成形体は、前記縦壁部に連続する曲線部と、前記曲線部に連続するフランジとを更に有する略溝型断面を有することを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のプレス成形体の製造装置。

【請求項 11】

前記プレス成形が曲げ成形であることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のプレス成形体の製造装置。

【請求項 12】

前記プレス成形が絞り成形であることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のプレス成形体の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プレス成形体の製造方法および製造装置に関し、具体的には、溝底部と、前記溝底部に連続する稜線部と、前記稜線部に連続する縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部に外向きフランジが形成された、390 MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体の製造方法および製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車車体のフロア（以下、単に「フロア」という）は、車両走行時には車体の捻じり剛性や曲げ剛性を第一義的に担うだけでなく、衝突時には衝撃荷重の伝達を担い、さらに、自動車車体の重量にも大きく影響するため、高剛性かつ軽量という二律背反の特性を

10

20

30

40

50

兼ね備えることが要求される。フロアは、互いに溶接されて接合される平板状のパネル（例えばダッシュパネル、フロントフロアパネル、リアフロアパネル等）と、溶接によりこれら平板状のパネルの車幅方向へ向けて固定配置されてフロアの剛性や強度を高める略溝型断面を有する長尺のメンバ類（例えばフロアクロスメンバ、シートクロスメンバ等）と、車体前後方向へ向けて固定配置されてフロアの剛性や強度を高める略溝型断面を有する長尺のメンバ類（サイドシル、サイドメンバ等）を有する。例えばフロアクロスメンバは、通常、その長手方向の両端部に形成される外向きフランジを介して、例えばフロントフロアパネルのトンネル部およびサイドシルといった他の部材に接合される。

【 0 0 0 3 】

図 1 2 A、図 1 2 B は、フロアクロスメンバ 1 を示す説明図であり、図 1 2 A は斜視図、図 1 2 B は図 1 2 A におけるXII矢視図である。

10

一般的に、フロントフロアパネル 2 の上面（室内側の面）にフロアクロスメンバ 1 が接合される。このフロアクロスメンバ 1 が、フロントフロアパネル 2 の幅方向の略中心に膨出して形成されるトンネル部（図示を省略する）およびフロントフロアパネル 2 の幅方向の両側部にスポット溶接されるサイドシル 3 をつなぐことによりフロアが補強される。フロアクロスメンバ 1 は略溝型断面を有し、その長手方向の両端部に形成される外向きフランジ 4 を介して、トンネル部およびサイドシル 3 にスポット溶接することにより、フロアの剛性および衝撃荷重負荷時の荷重伝達特性が向上する。

【 0 0 0 4 】

図 1 3 A、図 1 3 B は、フロアクロスメンバ 1 の従来のプレス成形方法の概略を示す説明図である。図 1 3 A は、ブランクホルダによって素材の端に拘束力を加えながら成形する絞り成形の概略を示す説明図である。図 1 3 B は、展開ブランク 6 を用いた曲げ成形の概略を示す説明図である。

20

【 0 0 0 5 】

図 1 3 A に示す絞り成形によるプレス成形では、成形素材 5 に余肉部 5 a を成形し、切断線 5 b に沿って余肉部 5 a を切断した後にフランジ 5 c を立ち上げる。また、図 1 3 B に示す曲げ成形によるプレス成形では、展開ブランク形状を有する展開ブランク 6 に、曲げ成形によるプレス成形を行う。フロアクロスメンバ 1 は、これまで、図 1 3 A に示す絞り成形によるプレス成形か、図 1 3 B に示す曲げ成形によるプレス成形かを行うことにより成形されていた。材料の歩留まり向上の観点からは、余肉部 5 a の切断を伴う絞り成形によるプレス成形よりも曲げ成形によるプレス成形のほうが好ましい。

30

【 0 0 0 6 】

フロアクロスメンバ 1 は、自動車車体の剛性向上や側面衝突（側突）時の衝突荷重を吸収する役目を担う重要な構造部材である。このため、近年では、軽量化および衝突安全性の向上の観点から、より薄くかつより強度の高い高張力鋼板、例えば引張強度が 3 9 0 M P a 以上の高張力鋼板（高強度鋼板又はハイテン）がフロアクロスメンバ 1 の素材として用いられるようになってきた。しかし、高張力鋼板の成形性は良好でないため、フロアクロスメンバ 1 の設計の自由度が低いことが問題になっている。

【 0 0 0 7 】

図 1 2 A および図 1 2 B を参照しながら具体的に説明する。フロアクロスメンバ 1 の端部の全周に連続的な外向きフランジ 4 を形成し、かつある程度の長さのフランジ幅を得ることが、フロアクロスメンバ 1 とフロントフロアパネル 2 のトンネル部、サイドシル 3 との接合強度の強度およびねじり剛性を高めて、フロアの剛性および衝撃荷重負荷時の荷重伝達特性を高めるためには望ましい。

40

【 0 0 0 8 】

しかし、フロアクロスメンバ 1 の端部の全周に連続的な外向きフランジ 4 を形成し、かつある程度の長さのフランジ幅を得ようとする、基本的に外向きフランジ 4 の稜線部の外周に相当するフランジ部分（以下、「稜線部フランジ部分」と称する）での伸びフランジ割れや、稜線部 1 a における外向きフランジ 4 の近傍部 1 b でしわを生じ、所望の形状が得られ難い。これらの成形不具合は、フロアクロスメンバ 1 の材料強度が高いほど、外

50

向きフランジ 4 の稜線部フランジ部分 4 a の成形における伸びフランジ率が高い形状であるほど（すなわち、例えば図 1 2 B における断面壁角度 が急峻であるほど、またフランジ高さが高いほど）、発生し易い。

【 0 0 0 9 】

フロアクロスメンバ 1 は、自動車車体の軽量化のために高強度化される傾向にあり、また性能や他部材との接合部形状の関係から伸びフランジ率が高い形状に設計される傾向にあるため、稜線部フランジ部分 4 a を含む連続的な外向きフランジ 4 の成形は、従来のプレス成形法では実現し難かった。このため、フロアクロスメンバ 1 の性能の低下を甘受しても、このようなプレス成形技術上の制約により、高張力鋼板からなるフロアクロスメンバ 1 の外向きフランジ 4 の稜線部フランジ部分 4 a に、図 1 2 A および図 1 2 B に示すように切り欠きを設けざるを得ないのが現状である。

10

【 0 0 1 0 】

特許文献 1 ~ 3 には、フロアクロスメンバ 1 の成形を意図するものではないが、金型のパッド機構に工夫を施すことによって、高強度材料のプレス成形品における形状凍結不良を解決する発明が開示されている。これらの発明は、パンチ頂部とパンチ頂部の向き合う部分（溝底部）の少なくとも一部を押さえるパッドの位置関係によって、成形中の素材に意図的にたわみを発生させることによって、成形後の形状凍結性の向上を図るものである。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 1 1 】

【 特許文献 1 】 特許第 4 4 3 8 4 6 8 号明細書

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 2 5 5 1 1 6 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 1 2 - 0 5 1 0 0 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 2 】

特許文献 1 ~ 3 により開示された従来の発明に基づいても、外向きフランジ 4 の稜線部フランジ部分 4 a に切り欠きを設けたり、材料の歩留まり低下を生じたりすることなく、溝底部と稜線部と縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、390MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体であるフロアクロスメンバ 1 を成形することは難しい。

30

【 0 0 1 3 】

本発明の目的は、外向きフランジの稜線部フランジ部分に切り欠きを設けたり、材料の歩留まり低下を生じたりすることなく、例えばフロアクロスメンバのような、溝底部と稜線部と縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、390MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体を製造する方法および装置を提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

本発明は、以下に列記の通りである。

[ 1 ] パンチと、ダイと、前記パンチに成形素材を押し当てて拘束するパッドとを備えたプレス成形装置により前記成形素材をプレス成形することにより、

溝底部と、前記溝底部に連続する稜線部と、前記稜線部に連続する縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、390MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体の製造方法であって、

前記パッドが、前記成形素材における、前記溝底部に成形される部分と、前記稜線部に

50

成形される部分の少なくとも一部とを拘束して、プレス成形する第 1 の工程と、

前記第 1 の工程で成形できない部分をプレス成形する第 2 の工程とを有することを特徴とするプレス成形体の製造方法。

[ 2 ] 前記パッドは、前記溝底部との接続部を起点として前記稜線部の断面周長の 1 / 3 以上の長さの部分に拘束することを特徴とする [ 1 ] に記載のプレス成形体の製造方法。

[ 3 ] 前記稜線部に成形される部分の長手方向において、前記外向きフランジの根元から前記稜線部が延びる方向の所定の範囲で、前記パッドが前記稜線部に成形される部分を拘束することを特徴とする [ 1 ] 又は [ 2 ] に記載のプレス成形体の製造方法。

[ 4 ] 前記プレス成形体は、前記縦壁部に連続する曲線部と、前記曲線部に連続するフランジとを更に有する略溝型断面を有することを特徴とする [ 1 ] 乃至 [ 3 ] のいずれか一つに記載のプレス成形体の製造方法。

[ 5 ] 前記プレス成形が曲げ成形であることを特徴とする [ 1 ] 乃至 [ 4 ] のいずれか一つに記載のプレス成形体の製造方法。

[ 6 ] 前記プレス成形が絞り成形であることを特徴とする [ 1 ] 乃至 [ 4 ] のいずれか一つに記載のプレス成形体の製造方法。

[ 7 ] パンチと、  
ダイと、

前記パンチに成形素材を押し当てて拘束するパッドとを備え、

溝底部と、前記溝底部に連続する稜線部と、前記稜線部に連続する縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、390 MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体を製造するプレス成形体の製造装置であって、

前記パッドは、前記成形素材における、前記溝底部に成形される部分と、前記稜線部に成形される部分の少なくとも一部とを拘束する形状であることを特徴とするプレス成形体の製造装置。

[ 8 ] 前記パッドは、前記溝底部との接続部を起点として前記稜線部の断面周長の 1 / 3 以上の長さの部分に拘束する形状であることを特徴とする [ 7 ] に記載のプレス成形体の製造装置。

[ 9 ] 前記稜線部に成形される部分の長手方向において、前記外向きフランジの根元から前記稜線部が延びる方向の所定の範囲で、前記パッドが前記稜線部に成形される部分を拘束することを特徴とする [ 7 ] 又は [ 8 ] に記載のプレス成形体の製造装置。

[ 10 ] 前記プレス成形体は、前記縦壁部に連続する曲線部と、前記曲線部に連続するフランジとを更に有する略溝型断面を有することを特徴とする [ 7 ] 乃至 [ 9 ] のいずれか一つに記載のプレス成形体の製造装置。

[ 11 ] 前記プレス成形が曲げ成形であることを特徴とする [ 7 ] 乃至 [ 9 ] のいずれか一つに記載のプレス成形体の製造装置。

[ 12 ] 前記プレス成形が絞り成形であることを特徴とする [ 7 ] 乃至 [ 9 ] のいずれか一つに記載のプレス成形体の製造装置。

なお、特許文献 1 ~ 3 により開示された発明におけるパッドは、パンチ頂部とパンチ頂部の向き合う部分（溝底部）の少なくとも一部を押さえるパッドの位置関係を工夫するものであり、本発明におけるパッドは、意図的に稜線部をも押さえるような形状を有する点において、本発明は特許文献 1 ~ 3 により開示された発明とは相違する。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、溝底部と稜線部と縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、390 MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体を、外向きフランジの稜線部フランジ部分に切り欠きを設けたり、材料の歩留まり低下を生じたりすることなく、確実に成形できるようになる。

10

20

30

40

50

## 【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1A】図1Aは、実施形態に係るプレス成形体の製造装置の概略構成および第1の工程を模式的に示す図である。

【図1B】図1Bは、本実施形態において製造するプレス成形体の横断面形状を示す断面図である。

【図1C】図1Cは、第1の工程における稜線パッドまわりの構成を示す斜視図である。

【図1D】図1Dは、本実施形態において製造するプレス成形体を長手方向の側方から見た図である。

【図2A】図2Aは、解析例1のプレス成形体の斜視図である。

10

【図2B】図2Bは、図2AにおけるII矢視図である。

【図2C】図2Cは、解析例1のプレス成形体の横断面図である。

【図3A】図3Aは、本発明法による成形時のパンチとダイと成形素材とを示す斜視図である。

【図3B】図3Bは、本発明法による成形時のパンチと稜線パッドと成形素材を示す斜視図である。

【図3C】図3Cは、図3Bの四角囲み部を拡大して示す斜視図である。

【図3D】図3Dは、図3CにおけるIII-III断面図である。

【図4A】図4Aは、従来法による成形時のパンチとダイとパッドと成形素材とを示す斜視図である。

20

【図4B】図4Bは、従来法による成形時のパンチとパッドと成形素材を示す斜視図である。

【図4C】図4Cは、図4Bの四角囲み部を拡大して示す斜視図である。

【図5A】図5Aは、解析例1における、パッドによる成形素材の押さえ角度と、外向きフランジの稜線部フランジ部分の端部における板厚減少率最大値との関係の数値解析結果を示す特性図である。

【図5B】図5Bは、解析例1での評価対象である板厚減少率の評価位置（割れ懸念部）を示す図である。

【図6A】図6Aは、解析例2のプレス成形体の斜視図である。

【図6B】図6Bは、図6AにおけるVI矢視図である。

30

【図6C】図6Cは、解析例2のプレス成形体の横断面図である。

【図7A】図7Aは、本発明法による成形時のパンチとダイと稜線パッドと成形素材とを示す斜視図である。

【図7B】図7Bは、本発明法による成形時のパンチと稜線パッドと成形素材を示す斜視図である。

【図7C】図7Cは、図7Bの四角囲み部を拡大して示す斜視図である。

【図7D】図7Dは、図7CにおけるVII-VII断面図である。

【図8A】図8Aは、従来法による成形時のパンチとダイを示す斜視図である。

【図8B】図8Bは、従来法による成形時のパンチとパッドと成形素材を示す斜視図である。

40

【図8C】図8Cは、図8Bの四角囲み部を拡大して示す斜視図である。

【図9A】図9Aは、解析例2における、パッドによる成形素材の押さえ角度と、外向きフランジの稜線部フランジ部分の根元付近における板厚減少率最小値との関係の数値解析結果を示す特性図である。

【図9B】図9Bは、解析例2での評価対象である板厚減少率の評価位置（しわ懸念部）を示す図である。

【図10A】図10Aは、解析例3のプレス成形体の斜視図である。

【図10B】図10Bは、図10AにおけるX矢視図である。

【図10C】図10Cは、解析例3のプレス成形体の横断面図である。

【図11A】図11Aは、本発明法による板厚減少率の評価位置（割れ懸念部）での板厚

50

減少率最大値を説明するための図である。

【図 1 1 B】図 1 1 B は、従来法による板厚減少率の評価位置（割れ懸念部）での板厚減少率最大値を説明するための図である。

【図 1 2 A】図 1 2 A は、フロアクロスメンバの斜視図である。

【図 1 2 B】図 1 2 B は、図 1 2 A におけるXII矢視図である。

【図 1 3 A】図 1 3 A は、絞り成形の概略を示す説明図である。

【図 1 3 B】図 1 3 B は、曲げ成形の概略を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための形態を、添付図面を参照しながら説明する。

10

図 1 A ~ 図 1 D は、本発明を適用した実施形態に係るプレス成形体の製造方法および製造装置の特徴を概念的に示す説明図である。図 1 A は、実施形態に係るプレス成形体の製造装置の概略構成および第 1 の工程を模式的に示す図である。図 1 B は、本実施形態において製造するプレス成形体の横断面形状を示す断面図である。図 1 C は、第 1 の工程における稜線パッドまわりの構成を示す斜視図である。図 1 D は、本実施形態において製造するプレス成形体を長手方向の側方から見た図である。なお、図 1 B、図 1 D において、板厚は太線により示している。

【0018】

#### 1. プレス成形体

図 1 B に示すように、本実施形態において製造するプレス成形体は、長尺かつ 390 MPa 以上の高張力鋼板製のプレス成形体 15 であり、溝底部 15 a と、溝底部 15 a に連続する稜線部 15 b、15 b と、稜線部 15 b、15 b に連続する縦壁部 15 c、15 c と、縦壁部 15 c、15 c に連続する曲線部 15 d、15 d と、曲線部 15 d、15 d に連続するフランジ 15 e、15 e とを有する略溝型断面を有する。長手方向の端部の全周、すなわち溝底部 15 a、稜線部 15 b、15 b、縦壁部 15 c、15 c、曲線部 15 d、15 d およびフランジ 15 e、15 e に沿うように外向きフランジ 16 が形成されている。

20

本実施形態において製造するプレス成形体 15 は、図 1 2 A、図 1 2 B に示したものと異なり、外向きフランジ 16 の稜線部フランジ部分 16 a に切り欠きを有さないプレス成形体である。

30

また、本実施形態において製造するプレス成形体 15 は、断面高さが 20 mm 以上である。また、スポット溶接、レーザ溶接又はプラズマ溶接等の連続溶接の領域を確保するという観点からいえば、外向きフランジ 16 のフランジ幅は、少なくとも溝底部 15 a、稜線部 15 b、縦壁部 15 c の一部において、フランジ平坦部で 5 mm 程度以上である。また、稜線部 15 b では接合しないとしても、衝突特性、ねじり剛性等の性能を確保するという観点からは 2 mm 程度以上である。

【0019】

なお、本実施形態では、図 1 B に示すハット型の略溝型断面を有するプレス成形体を説明するが、少なくとも溝底部 15 a と稜線部 15 b、15 b と縦壁部 15 c、15 c とを有する略溝型断面を有するプレス成形体であれば本発明を適用可能である。

40

また、長手方向の端部の全周に外向きフランジ 16 が形成される例を説明するが、稜線部フランジ部分 16 a を含む外向きフランジ 16 が形成される、換言すれば稜線部 15 b とその両側の溝底部 15 a および縦壁部 15 c のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジ 16 が形成されるプレス成形体であれば本発明を適用可能である。

【0020】

#### 2. プレス成形体の製造装置（プレス成形装置）

図 1 A に示すように、プレス成形装置 10 は、パンチ 11 と、ダイ 12 と、パンチ 11 に成形素材 13 を押し当てて拘束するパッド 14 とを備える。本実施形態では、以下に述べるように、パッド 14 は、成形素材 13 における、溝底部 15 a に成形される部分のみならず、稜線部 15 b、15 b に成形される部分も拘束するものであり、稜線パッドと呼

50

ぶこととする。

【0021】

稜線パッド14は、成形素材13における、溝底部15aに成形される部分と、外向きフランジ16の近傍において稜線部15b、15bに成形される部分とを拘束する形状となっている。

【0022】

公知のパッドでは、溝底部15aに成形される部分を拘束するものの、稜線部15b、15bに成形される部分を拘束するものではない。それに対して、稜線パッド14は、溝底部15aに成形される部分のみならず、外向きフランジ16の近傍において稜線部15b、15bに成形される部分も拘束する。稜線パッド14によれば、稜線パッド14の形状が、概ねその部分の材料だけで張り出されることによって形成される。これにより、稜線パッド14が当接する部分の周辺の材料の移動が抑制されて、割れやしわの要因となる周辺の材料の伸びや縮み変形が抑制されるので、フランジ16の稜線部フランジ部分16aでの伸びフランジ割れや、稜線15bにおけるフランジ16の近傍部(図12Aの近傍部1bを参照のこと)でのしわの発生を低減できる。

10

【0023】

稜線パッド14は、外向きフランジ16の近傍の稜線部15bの形状を張り出して成形することによる周辺材料の移動を抑制する効果を狙ったものである。したがって、稜線部15bに成形される部分のうちで接続部15a-bを起点として稜線部15b、15bの断面周長の1/3以上の長さの部分、より好ましくは稜線部15bに成形される部分の断面周長の全体を拘束するのが望ましい。この場合に、縦壁部15cの極一部、例えば稜線部15bに加えて縦壁部15cの20mm以下の長さの部分を押さえる程度の形状であれば、パッド荷重が不足して押さえきれないという問題を発生しにくくなるので、本発明におけるパッドとして許容される。

20

【0024】

また、稜線部15bに成形される部分の長手方向において稜線パッド14で拘束する範囲(図1Dに示す1)は、外向きフランジ16の近傍、すなわち外向きフランジ16の根元から稜線部15bが延びる方向の所定の範囲の少なくとも一部とするのが好ましい。所定の範囲は、外向きフランジ16の稜線部フランジ部分16aのフランジ幅と同程度とすればよい。例えば外向きフランジ16の稜線部フランジ部分16aのフランジ幅が20mmであれば所定の範囲も20mm程度、稜線部フランジ部分16aのフランジ幅が30mmであれば所定の範囲も30mm程度とする。この場合に、この所定の範囲の全域で稜線部15bに成形される部分を拘束する必要はなく、所定の範囲の一部でもかまわない。

30

【0025】

上述した以外の稜線パッド14の寸法や材質等の他の要素は、公知のパッドと同じでよい。

【0026】

3. プレス成形体の製造方法

プレス成形装置10において、稜線パッド14を用いて、成形素材13における、溝底部15aに成形される部分と、外向きフランジ16の近傍において稜線部15b、15bに成形される部分とを拘束しながら、プレス成形する。

40

【0027】

このプレス成形(1回目のプレス成形)で成形できない部分を成形するため、後工程である2回目のプレス成形を行う。1回目のプレス成形で成形できない部分は、具体的には、図1Dに斜線で示すように、稜線パッド14で拘束した稜線部15bの真下に位置する部分である。図1Dに斜線で示す部分、すなわち縦壁部15c、15cの一部に成形される部分、曲線部15d、15dの一部に成形される部分、およびフランジ15e、15eの一部に成形される部分を成形するため、後工程である2回目のプレス成形を行う。

2回目のプレス成形では、パッドを使用しないダイとパンチだけのプレス成形(スタンピングプレス成形)でもよいし、通常のパッドを用いるプレス成形でもよい。

50



## 【 0 0 2 8 】

なお、稜線パッド 1 4 で拘束する領域によっては、1 回目のプレス成形では成形できなかった稜線部 1 5 b に成形される部分の残り部分がある場合もある。この場合、2 回目のプレス成形で、この稜線部 1 5 b に成形される部分の残り部分もプレス成形する。例えば 1 回目のプレス成形により稜線部 1 5 b に成形される部分の 1 / 3 が成形された場合には、2 回目のプレス成形により稜線部 1 5 b に成形される部分の残りの 2 / 3 を成形する。

## 【 0 0 2 9 】

以上のように、パンチ 1 1 と、ダイ 1 2 と、パンチ 1 1 に成形素材 1 3 を押し当てて拘束する稜線パッド 1 4 とを備えたプレス成形装置により成形素材 1 3 をプレス成形する（1 回目のプレス成形、2 回目のプレス成形）ことにより、図 1 A に示す、溝底部 1 5 a と、溝底部 1 5 a に連続する稜線部 1 5 b、1 5 b と、稜線部 1 5 b、1 5 b に連続する縦壁部 1 5 c、1 5 c と、縦壁部 1 5 c、1 5 c に連続する曲線部 1 5 d、1 5 d と、曲線部 1 5 d、1 5 d に連続するフランジ 1 5 e、1 5 e を有する略溝型断面を有し、長手方向の端部の全周に外向きフランジ 1 6 が形成された、長尺かつ 3 9 0 M P a 以上の高張力鋼板製のプレス成形体 1 5 を製造することができる。

## 【 0 0 3 0 】

なお、2 回のプレス成形を行うため、プレス成形時の稜線パッド 1 4 の端部に相当する、稜線部 1 5 b と縦壁部 1 5 c との境界部分に、0 . 1 m m 以上の凹凸形状部が形成される。

## 【 0 0 3 1 】

以下では、稜線パッド 1 4 を用いて、溝底部 1 5 a に成形される部分のみならず、外向きフランジ 1 6 の近傍において稜線部 1 5 b、1 5 b に成形される部分も拘束してプレス成形するようにした理由を、有限要素法による数値解析結果を参照しながら説明する。

## 【 0 0 3 2 】

## 〔 解析例 1 〕

図 2 A ~ 図 2 C は、解析例 1 のプレス成形体 2 0 の形状を示す説明図である。図 2 A はプレス成形体 2 0 の斜視図、図 2 B は図 2 A における II 矢視図、図 2 C はプレス成形体 2 0 の横断面図である（外向きフランジ 2 0 f は不図示）。

## 【 0 0 3 3 】

解析例 1 のプレス成形体 2 0 は、高強度鋼板（5 9 0 M P a 級 D P 鋼）からなり、板厚は 1 . 4 m m である。

プレス成形体 2 0 は、溝底部 2 0 a と、溝底部 2 0 a に連続する稜線部 2 0 b、2 0 b と、稜線部 2 0 b、2 0 b に連続する縦壁部 2 0 c、2 0 c と、縦壁部 2 0 c、2 0 c に連続する曲線部 2 0 d、2 0 d と、曲線部 2 0 d、2 0 d に連続するフランジ 2 0 e、2 0 e とを有する。稜線部 2 0 b、2 0 b の板内側の曲率半径は 1 2 m m である。

## 【 0 0 3 4 】

プレス成形体 2 0 の長手方向の両端部の全周に外向きフランジ 2 0 f が形成されており、稜線部フランジ部分 2 0 g は曲線部分となっている。外向きフランジ 2 0 f のフランジ幅は、溝底部 2 0 a に沿うように形成された部分で 2 5 m m、縦壁部 2 0 c、2 0 c に沿うように形成された部分で 3 0 m m である。

## 【 0 0 3 5 】

プレス成形体 2 0 の断面壁角度は 7 0 度であり、断面高さは 1 0 0 m m である。解析例 1 では、展開ブランクを用いた曲げ成形によるプレス成形によって、プレス成形体 2 0 を製造する。

## 【 0 0 3 6 】

図 3 A は、本発明法による成形時のパンチ（下型）2 1 とダイ（上型）2 2 と成形素材 2 4 とを示す斜視図である。図 3 B は、本発明法による成形時のパンチ（下型）2 1 と稜線パッド 2 5 と成形素材 2 4 を示す斜視図である。図 3 C は、図 3 B の四角囲み部を拡大して示す斜視図である。図 3 D は、図 3 C における III - III 断面図である。

## 【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

一方、図4Aは、従来法による成形時のパンチ(下型)21とダイ(上型)22とパッド23と成形素材24とを示す斜視図である。図4Bは、従来法による成形時のパンチ(下型)21とパッド23と成形素材24を示す斜視図である。図4Cは、図4Bの四角囲み部を拡大して示す斜視図である。

【0038】

図5Aは、パッド23、25による成形素材24の押さえ角度と、プレス成形体20に形成された外向きフランジ20fの稜線フランジ部分20gの端部における板厚減少率最大値との関係の数値解析結果を示す特性図である。図5Bには、解析例1での評価対象である板厚減少率の評価位置(点線で囲む範囲、割れ懸念部)を示す。押さえ角度とは、成形素材24における稜線部20bに成形される部分のうちで溝底部20aとの接続部の位置を0度としてパッド23、25が拘束する稜線部20bの範囲の中心角度を意味する。また、板厚減少率最大値が大きくなると、伸びフランジ割れが発生する。

10

【0039】

従来法、すなわち通常のパッド23を用いる曲げ成形では、図4A~図4Cに示すように、パッド23は、成形素材24における溝底部20aに成形される部分の全体又は一部のみを拘束する。すなわち、稜線部20bに成形される部分は拘束しない形状であり、押さえ角度は0°である。

【0040】

この場合、図5Aに示すように、稜線部フランジ部分20gの端部での板厚減少率最大値は30%をはるかに超えた36%程度の値となっており、伸びフランジ割れが発生する可能性が高いことがわかる。

20

【0041】

これに対し、本発明法、すなわち稜線パッド25を用いる曲げ成形では、図3A~図3Dに示すように、稜線パッド25は、外向きフランジ20fの近傍(外向きフランジ20fの根元から稜線部20bが延びる方向に10mm以内の範囲)において、溝底部20aに成形される部分に加えて、稜線部20bに成形される部分も拘束する。

そして、稜線パッド25が成形素材24を拘束する領域を、稜線部20bに成形される部分のうちで接続部を起点として稜線部20bの断面周長の1/3、2/3、全体と変化させた条件で解析を行った。

【0042】

30

この場合、図5Aに示すように、稜線パッド25が成形素材24を拘束する領域(押さえ角度)が大きくなるほど、稜線部フランジ部分20gにおける板厚減少率最大値は抑制されることがわかる。特に拘束する領域が1/3以上の場合に抑制効果は顕著であり、伸びフランジ割れが回避可能である。

【0043】

[解析例2]

図6A~図6Cは、解析例2のプレス成形体30の形状を示す説明図である。図6Aはプレス成形体30の斜視図、図6Bは図6AにおけるVI矢視図、図6Cはプレス成形体30の横断面図である(外向きフランジ30fは不図示)。

【0044】

40

解析例2のプレス成形体30は、高強度鋼板(590MPa級DP鋼)からなり、板厚は1.4mmである。

プレス成形体30は、溝底部30aと、溝底部30aに連続する稜線部30b、30bと、稜線部30b、30bに連続する縦壁部30c、30cと、縦壁部30c、30cに連続する曲線部30d、30dと、曲線部30d、30dに連続するフランジ30e、30eとを有する。稜線部30b、30bの板内側の曲率半径は12mmである。

【0045】

プレス成形体30の長手方向の両端部の全周に外向きフランジ30fが形成されており、稜線部フランジ部分30gは曲線部分となっている。外向きフランジ30fのフランジ幅は、溝底部30aに沿うように形成された部分で20mm、縦壁部30c、30cに沿

50

うように形成された部分で25mmである。

【0046】

プレス成形体30の断面壁角度は82度であり、断面高さは60mmである。解析例2では、展開ブランクを用いた曲げ成形によるプレス成形によって、プレス成形体30を製造する。

【0047】

図7Aは、本発明法による成形時のパンチ(下型)31とダイ(上型)32と稜線パッド35と成形素材34とを示す斜視図である。図7Bは、本発明法による成形時のパンチ(下型)31と稜線パッド35と成形素材34を示す斜視図である。図7Cは、図7Bの四角囲み部を拡大して示す斜視図である。図7Dは、図7CにおけるVII-VII断面図である。

10

【0048】

一方、図8Aは、従来法による成形時のパンチ(下型)31とダイ(上型)32を示す斜視図である。図8Bは、従来法による成形時のパンチ(下型)31とパッド33と成形素材34を示す斜視図である。図8Cは、図8Bの四角囲み部を拡大して示す斜視図である。

【0049】

図9Aは、パッド33、35による成形素材34の押さえ角度と、プレス成形体30に形成された外向きフランジ30fの稜線部フランジ部分30gの根元付近における板厚減少率最小値との関係の数値解析結果を示す特性図である。図9Bには、解析例2での評価対象である板厚減少率の評価位置(点線で囲む範囲、しわ懸念部)を示す。押さえ角度とは、成形素材34における稜線部30bに成形される部分のうちで溝底部30aとの接続部を0度としてパッド33、35が拘束する稜線部30bの範囲の中心角度を意味する。また、板厚減少率最小値が小さくなると、しわが発生する可能性が高くなる。

20

【0050】

従来法、すなわち通常のパッド33を用いる曲げ成形では、図8A~図8Cに示すように、パッド33は、成形素材34における溝底部30aに成形される部分のみを拘束する。すなわち、稜線部30bに成形される部分は拘束しない形状であり、押さえ角度は0°である。

【0051】

この場合、図9Aに示すように、稜線部フランジ部分30gの根元付近での板厚減少率最小値は-6.5%程度の値となっており、明らかに稜線部30bにおけるフランジ30fの近傍部30b-1でしわが発生することがわかる。

30

【0052】

これに対し、本発明法、すなわち稜線パッド35を用いる曲げ成形では、図7A~図7Dに示すように、稜線パッド35は、外向きフランジ30fの近傍(外向きフランジ30fの根元から稜線部30bが延びる方向に10mm以内の範囲)において、溝底部30aに成形される部分に加えて、稜線部30bに成形される部分も拘束する。

そして、稜線パッド35が成形素材34を拘束する領域を、稜線部30bに成形される部分のうちで接続部を起点として稜線部30bの断面周長の1/3、2/3、全体と変化させた条件で解析を行った。

40

【0053】

この場合、図9Aに示すように、稜線パッド35が成形素材34を拘束する領域(押さえ角度)が大きくなるほど、稜線部30bにおけるフランジ30fの近傍部30b-1での増肉は抑制されることがわかる。本解析結果では、もともとしわ抑制が難しい形状であるために増肉量が大きく、稜線部30bを拘束する領域を2/3以上とすることによって増肉率20%未満に抑制することが望まれるものの、稜線部30bを拘束する領域が1/3程度以上であっても、しわ発生が懸念される部分の増肉が通常パッドの場合に比べて半分以下に抑制されており、稜線パッド35による増肉抑制効果が非常に大きいことがわかる。

50

## 【 0 0 5 4 】

## [ 解析例 3 ]

解析例 1、2 では冷延鋼板を説明したが、本発明は熱延鋼板にも適用することができる。

図 1 0 A ~ 図 1 0 C は、解析例 3 のプレス成形体 4 0 の形状を示す説明図である。図 1 0 A はプレス成形体 4 0 の斜視図、図 1 0 B は図 1 0 A における X 矢視図、図 1 0 C はプレス成形体 4 0 の横断面図である（外向きフランジ 4 0 f は不図示）。

## 【 0 0 5 5 】

解析例 3 のプレス成形体 2 0 は、高強度鋼板（5 9 0 M P a 級熱延鋼）からなり、板厚は 2 . 9 m m である。

プレス成形体 4 0 は、溝底部 4 0 a と、溝底部 4 0 a に連続する稜線部 4 0 b、4 0 b と、稜線部 4 0 b、4 0 b に連続する縦壁部 4 0 c、4 0 c とを有する。

## 【 0 0 5 6 】

プレス成形体 4 0 の長手方向の両端部の全周に外向きフランジ 4 0 f が形成されており、稜線部フランジ部分 4 0 g は曲線部分となっている。

## 【 0 0 5 7 】

プレス成形体 4 0 の断面壁角度は 8 2 度であり、断面高さは 5 0 m m である。解析例 3 では、展開ブランクを用いた曲げ成形によるプレス成形によって、プレス成形体 2 0 を製造する。

## 【 0 0 5 8 】

解析例 3 でも、溝底部 4 0 a に成形される部分を拘束するものの、稜線部 4 0 b、4 0 b に成形される部分を拘束しないパッドを用いた従来法と、溝底部 4 0 a に成形される部分のみならず、外向きフランジ 4 0 f の近傍において稜線部 4 0 b、4 0 b に成形される部分も拘束する稜線パッドを用いた本発明法とを比較する。

図 1 1 B に示すように、従来法では、板厚減少率の評価位置（点線で囲む範囲、割れ懸念部）での板厚減少率最大値が 2 0 % 程度の値となっている。それに対して、本発明法では、板厚減少率の評価位置（点線で囲む範囲、割れ懸念部）での板厚減少率最大値が 1 4 % 程度の値に抑制されていた。

## 【 0 0 5 9 】

以上、本発明を種々の実施形態と共に説明したが、本発明はこれらの実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の範囲内で変更等が可能である。

例えば各解析例では、プレス成形が曲げ成形である場合を例にとったが、本発明はこれに限定されるものではなく、プレス成形は絞り成形であってもよい。

## 【 0 0 6 0 】

また、下型がパンチにより構成されるとともに上型がダイおよびパッドにより構成される態様を例にとったが、本発明はこの態様に限定されるものではない。上下の金型を逆にした構造、すなわち上型がパンチにより構成されるとともに下型がダイおよびパッドにより構成されていてもよいことはいうまでもない。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 1 】

本発明は、フロアクロスメンバに限らず、溝底部と、前記溝底部に連続する稜線部と、前記稜線部に連続する縦壁部とを有する略溝型断面を有し、長手方向の端部のうち、前記稜線部とその両側の前記溝底部および前記縦壁部のそれぞれ少なくとも一部とにわたる範囲に外向きフランジが形成された、3 9 0 M P a 以上の高張力鋼板製のプレス成形体を製造するのに利用することができる。

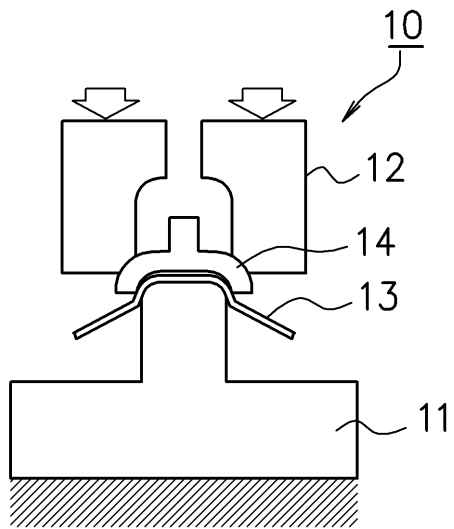
10

20

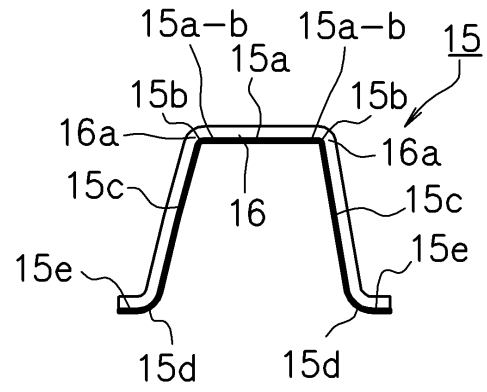
30

40

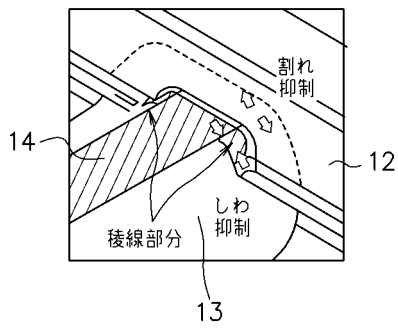
【図 1 A】



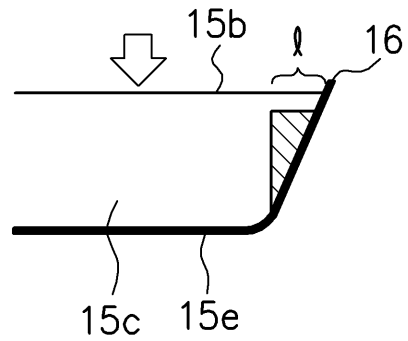
【図 1 B】



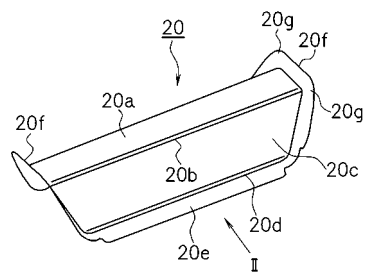
【図 1 C】



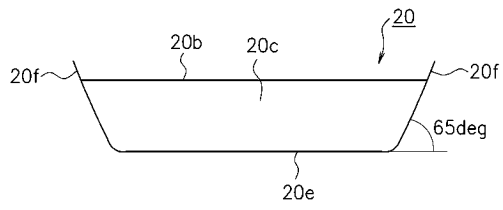
【図 1 D】



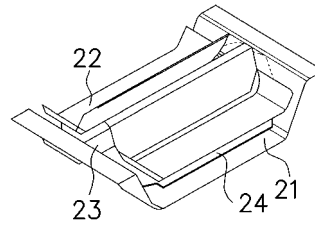
【図 2 A】



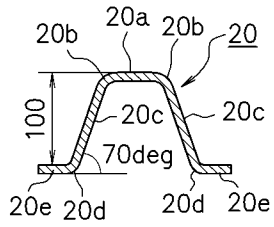
【図 2 B】



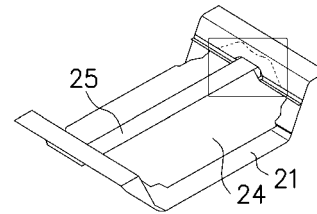
【図 3 A】



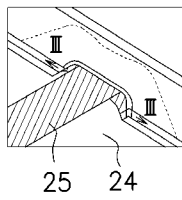
【図 2 C】



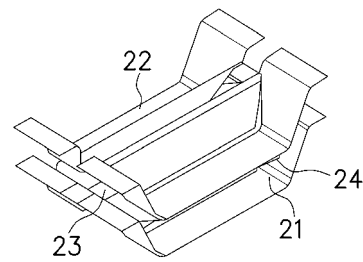
【図 3 B】



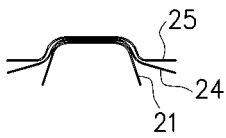
【図 3 C】



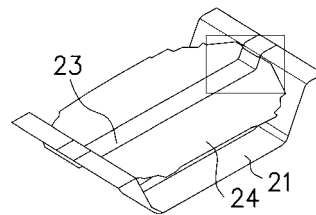
【図 4 A】



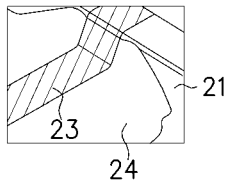
【図 3 D】



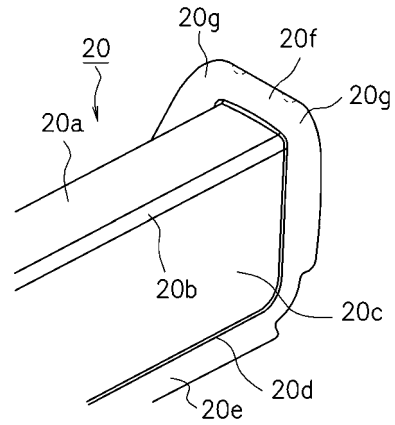
【図 4 B】



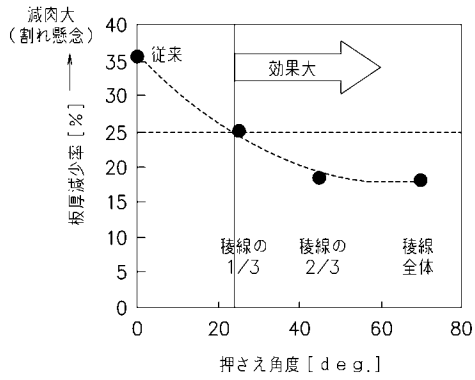
【図4C】



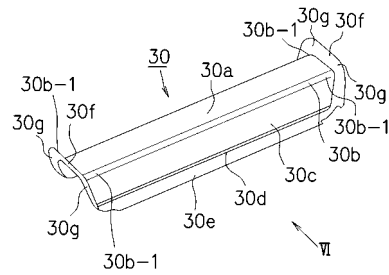
【図5B】



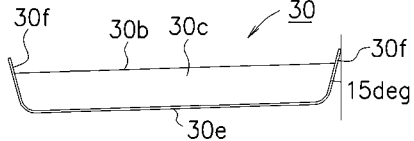
【図5A】



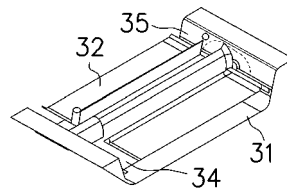
【図6A】



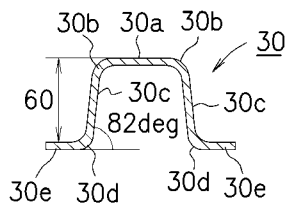
【図6B】



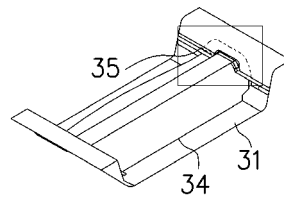
【図7A】



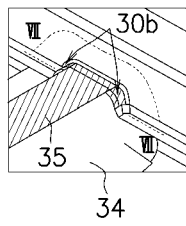
【図6C】



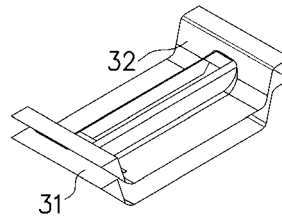
【図7B】



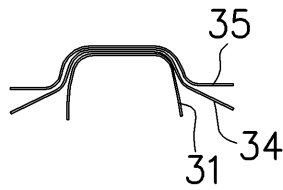
【図7C】



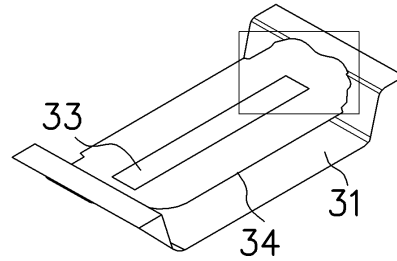
【図8A】



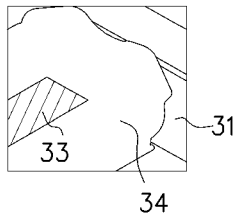
【図7D】



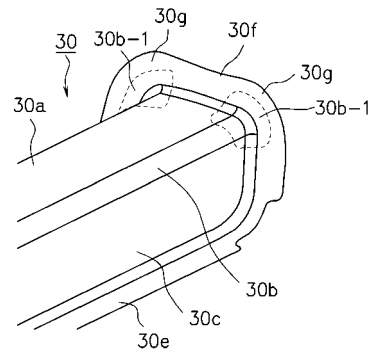
【図8B】



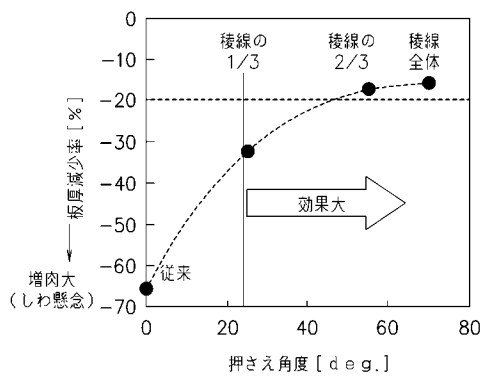
【図8C】



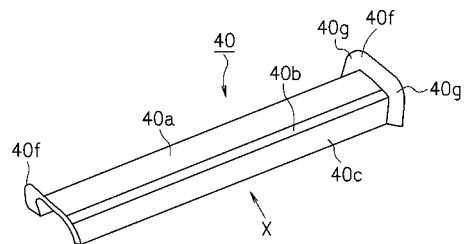
【図9B】



【図9A】

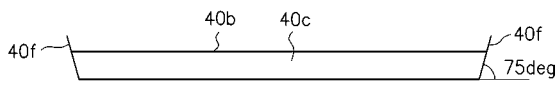


【図10A】

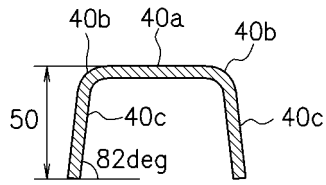




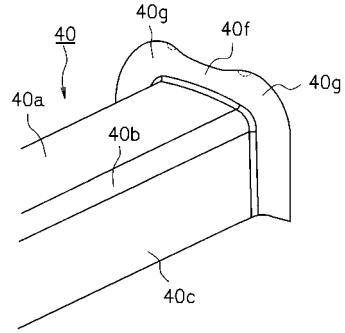
【図10B】



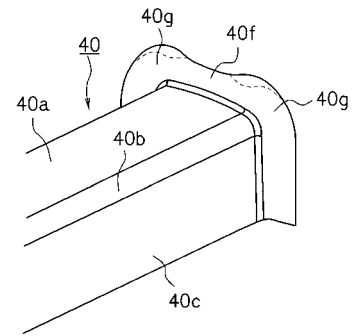
【図10C】



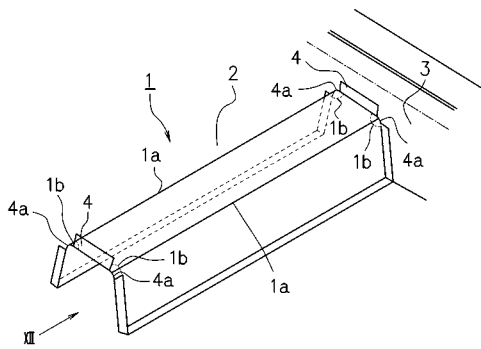
【図11A】



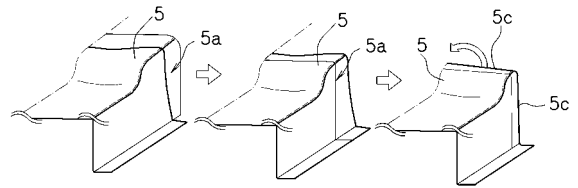
【図11B】



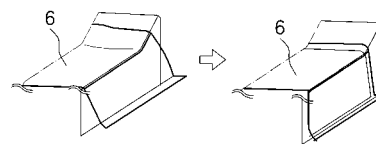
【図12A】



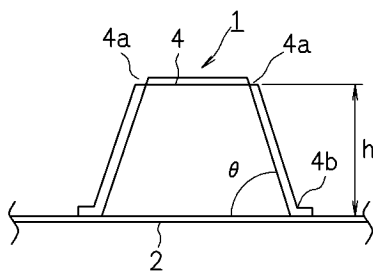
【図13A】



【図13B】



【図12B】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 増尾 佳彦  
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
- (72)発明者 鈴木 利哉  
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
- (72)発明者 池田 善行  
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 福島 和幸

- (56)参考文献 特開2010-115674(JP,A)  
特開平5-23761(JP,A)  
特開2009-255116(JP,A)  
米国特許第2176738(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21D 22/26  
B21D 24/00  
B21D 53/88  
B21D 5/01