

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6921909号  
(P6921909)

(45) 発行日 令和3年8月18日(2021.8.18)

(24) 登録日 令和3年7月30日(2021.7.30)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>B 6 0 J</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 6 0 J</b>	<b>5/04</b>	<b>Z</b>
<b>B 2 1 D</b>	<b>22/26</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 1 D</b>	<b>22/26</b>	<b>D</b>
<b>B 2 1 D</b>	<b>53/88</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>B 2 1 D</b>	<b>53/88</b>	<b>Z</b>

請求項の数 8 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2019-150778 (P2019-150778)	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	令和1年8月21日(2019.8.21)		日本製鉄株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-565919 (P2016-565919) の分割		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
原出願日	平成27年12月22日(2015.12.22)	(74) 代理人	110001553
(65) 公開番号	特開2020-11721 (P2020-11721A)		アセンド特許業務法人
(43) 公開日	令和2年1月23日(2020.1.23)	(72) 発明者	大塚 研一郎
審査請求日	令和1年8月21日(2019.8.21)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日
審査番号	不服2021-2591 (P2021-2591/J1)	(72) 発明者	中澤 嘉明
審査請求日	令和3年2月26日(2021.2.26)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日
(31) 優先権主張番号	特願2014-263665 (P2014-263665)	(72) 発明者	野村 成彦
(32) 優先日	平成26年12月25日(2014.12.25)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		日本製鉄株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パネル状成形品

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

母材が焼入れマルテンサイト組織の鋼板からなり、引張強度が1200MPa以上であるパネル状成形品であって、

多角形の天板部と、

前記天板部に形成された開口部と、

前記天板部の辺のうちの少なくとも2以上の隣接する辺から伸びる縦壁部と、を備え、

前記縦壁部のうちで隣接する縦壁部の組の少なくとも1組の各縦壁部は、複数段からなる段差部を有し、

前記開口部の外縁が前記天板部の周縁部に沿うように、前記開口部が設けられる、パネル状成形品。

【請求項2】

請求項1に記載のパネル状成形品であって、

前記パネル状成形品は自動車用のドアインナーパネルであり、前記天板部の辺のうちの車両上側の辺に前記縦壁部を有しない、パネル状成形品。

【請求項3】

請求項2に記載のパネル状成形品であって、

前記天板部の前記車両上側の辺を含む車両上側の縁部に、この車両上側の縁部に沿って凹部及び凸部のうちの少なくとも一方が設けられる、パネル状成形品。

【請求項4】

10

20

請求項 2 又は請求項 3 に記載のパネル状成形品であって、  
前記天板部は、前記開口部を複数に分割する境界部を有し、前記境界部に、この境界部に沿って凹部及び凸部のうちの少なくとも一方が設けられる、パネル状成形品。

【請求項 5】

請求項 2 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載のパネル状成形品であって、  
前記天板部の下側の辺を含む下側の縦壁部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い、パネル状成形品。

【請求項 6】

請求項 2 ~ 請求項 5 のいずれか 1 項に記載のパネル状成形品であって、  
前記天板部の前側の辺を含む前側の縦壁部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い、パネル状成形品。

10

【請求項 7】

請求項 2 ~ 請求項 6 のいずれか 1 項に記載のパネル状成形品であって、  
前記天板部の前記車両上側の辺を含む車両上側の縁部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い、パネル状成形品。

【請求項 8】

請求項 2 ~ 請求項 7 のいずれか 1 項に記載のパネル状成形品であって、  
前記天板部は、前記開口部を複数に分割する境界部を有し、前記境界部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い、パネル状成形品。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、パネル状成形品に関する。さらに詳しくは、自動車用ドアインナーパネルに適したパネル状成形品に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車のドアは、主にドアインナーパネルとドアアウターパネルとを組み合わせる製造される。自動車のドアには、ウインドウ、ウインドウ駆動装置、音響スピーカ、取っ手等が取り付けられる。これらを収納するため、ドアインナーパネルとドアアウターパネルとの間に空間が必要である。そのため、例えば、ドアインナーパネルには縦壁部が設けられる。また、自動車のドアが閉じられたとき、ドアによって車内を密閉する必要がある。そのため、例えば、ドアインナーパネルの縦壁部に段差部が設けられる。縦壁部の段差部が車体のピラー等と対向することにより、車内の密閉性が確保される。

30

【0003】

自動車のサイドドア等に使用されるドアインナーパネルは、鋼板等の金属板をプレス加工して成形される。一般に、ドアインナーパネルの形状は複雑であるため、金属板を大きく変形させる場合がある。この場合、成形されたドアインナーパネルに割れ、シワ等が発生することがある。そのため、ドアインナーパネルの素材には加工性の高い金属板が用いられる。加工性の高い金属板は強度が低いため、ドアインナーパネルの強度も低い。したがって、ドアインナーパネルには補強部材（例：ベルトラインリインフォースメント、ドアインパクトビーム等）が取り付けられることが多い。

40

【0004】

ドアインナーパネルの構造は、特開 2007 - 296953 号公報（特許文献 1）、特開 2008 - 94353 号公報（特許文献 2）及び特開 2013 - 112133 号公報（特許文献 3）に開示される。ドアインナーパネルの製造方法は、特開 2013 - 189173 号公報（特許文献 4）、特開 2001 - 38426 号公報（特許文献 5）、特開 2011 - 147970 号公報（特許文献 6）及び特開 2011 - 50971 号公報（特許文献 7）に開示される。

【0005】

特許文献 1 に開示されたドアインナーパネルは、ベルトラインリインフォースメントを

50

備える。ベルトラインリインフォースメントは、ドアインナーパネルのベルトライン部における車体前後方向に沿って接合される。これにより、ベルトラインリインフォースメントが車体前後方向の衝突荷重を負担し、ベルトライン部に作用する曲げモーメントを効果的に低減できる、と特許文献1には記載されている。

【0006】

特許文献2に開示されたドアインナーパネルでは、車体の側面から衝突荷重が負荷されたとき、ドアインナーパネルとベルトラインリインフォースメントとが接触し、ドアインナーパネルの荷重吸収部が変形する。これにより、荷重吸収部はドアインナーパネルの厚さ方向に負荷される荷重の一部を吸収するため、ドアインナーパネルの剛性が確保される、と特許文献2には記載されている。

10

【0007】

特許文献3に開示されたサイドドアでは、ホットスタンピングにより成形されたベルトラインリインフォースメントの後端部及び前端部が、本体部よりも低強度及び低剛性にされる。これにより、車体の前面から衝突荷重が負荷されたとき、ベルトラインリインフォースメントの後端部が塑性変形し、センターピラーとの接触面積が増加する。そのため、ベルトラインリインフォースメントの後端部の変形は、衝突のエネルギーを吸収することができる、と特許文献3には記載されている。

【0008】

特許文献4に開示されたドアインナーパネルの製造方法は、縦壁部を有する第1の成形体及び第2の成形体を溶接し、その溶接成形体を熱間プレス又はロールによって加工する。これにより、単位重量当りの耐荷重性能に優れる長尺の自動車車体用構造部品を提供できる、と特許文献4には開示されている。

20

【0009】

特許文献5に開示されたドアインナーパネルの製造方法は、高強度鋼板をプレス加工するときのシワ押さえ力を規定する。予め、成形中に発生する壁そりの曲率とシワ押さえ力との関係が求められる。この関係に基づき、壁そりの曲率が小さくなるようにシワ押さえ力を付与する。これにより、寸法精度のよい高強度鋼板の台形部材を成形することができる、と特許文献5には開示されている。

【0010】

特許文献6に開示されたドアインナーパネルの製造方法は、ホットプレス成形装置のダイ及びホルダを連動させ被加工板をプレス加工する。これにより、成形途中の被加工板の破断、シワの発生を防止できる。また、成形終了後の成形品の寸法精度を確保できる、と特許文献6には開示されている。

30

【0011】

特許文献7に開示されたドアインナーパネルの製造方法は、熱間プレス成形において、成形品を加工中、ダイとホルダの間隔を制御する。これにより、成形品のシワを抑制することができる、と特許文献7には開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2007-296953号公報

【特許文献2】特開2008-94353号公報

【特許文献3】特開2013-112133号公報

【特許文献4】特開2013-189173号公報

【特許文献5】特開2001-38426号公報

【特許文献6】特開2011-147970号公報

【特許文献7】特開2011-50971号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

40

50

しかしながら、特許文献 1、2 及び 3 のドアインナーパネルには、衝突特性を確保するためベルトラインリインフォースメント等の別個の補強部材が不可欠である。そのため、特許文献 1、2 及び 3 のドアインナーパネルから製造されるドアは、生産効率が低く、コストも高い。また、ドアインナーパネルの成形に用いられる鋼板は低強度の軟鋼板である。そのため、成形されたドアインナーパネルに割れ、シワ等が発生しにくい。しかしながら、ドアインナーパネルが隣接する縦壁部を備え、その縦壁部が段差部を有する場合、割れ、シワ等が発生しやすい。

【0014】

特許文献 4～7 の製造方法では、成形されたドアインナーパネルの天板部の辺から伸びる各縦壁部が隣接する場合、割れやシワ等が発生することがある。

10

【0015】

本発明の目的は、成形の難易度が高い形状であっても、割れ、シワ等の欠陥が少ない高強度なパネル状成形品を提供することである。また、本発明の他の目的は、成形難易度が高い形状に成形しても、割れやシワ等の欠陥が少ない高強度なパネル状成形品の製造方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の実施形態による金属板からなるパネル状成形品は、天板部と、開口部と、縦壁部と、を備える。天板部は多角形である。開口部は天板部に形成される。縦壁部は、天板部の辺のうちの少なくとも 2 以上の隣接する辺から伸びる。縦壁部のうちで隣接する縦壁部の組の少なくとも 1 組の各縦壁部は、段差部を有する。

20

【0017】

本発明の実施形態によるパネル状成形品の製造方法は、天板部と、縦壁部と、段差部とを有するパネル状成形品の製造に適用される。天板部は多角形である。縦壁部は、天板部の辺のうちの少なくとも 2 以上の隣接する辺から伸びる。そして、縦壁部のうちで隣接する縦壁部の組の少なくとも 1 組の各縦壁部に段差部が設けられる。

【0018】

製造方法は、準備工程と、加熱工程と、プレス成形工程とを備える。準備工程では、金属板からなるブランク材を準備する。加熱工程では、ブランク材を加熱する。プレス成形工程では、加熱されたブランク材にホットスタンピングによるプレス加工を施し、ブランク材をパネル状成形品に成形する。

30

【0019】

プレス成形工程は、ダイと、第 1 パンチと、第 2 パンチと、ブランクホルダとを備えたプレス加工装置を用いる。ダイは、パネル状成形品の形状が造形された型彫刻部を有する。第 1 パンチは、ダイに対向し、天板部の形状が造形された先端面を有する。第 2 パンチは、第 1 パンチの外側に隣接するとともに、ダイに対向し、段差部の形状が造形された先端面を有する。ブランクホルダは、第 2 パンチの外側の少なくとも一部に隣接して存在するとともに、ダイに対向する。ブランク材は、ダイと、ブランクホルダ、第 1 パンチ及び第 2 パンチとの間に配置される。ブランクホルダ、第 1 パンチ及び第 2 パンチは、ダイに対して相対的に移動して、ブランク材に第 1 パンチ及び第 2 パンチを押し込み、パネル状成形品に成形する。

40

【発明の効果】

【0020】

本発明によるパネル状成形品は、高強度で、割れ、シワ等の欠陥が少ない。本発明によるパネル状成形品の製造方法は、成形難易度が高い形状のパネル状成形品を割れやシワ等の欠陥を抑制して製造できる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】図 1 は、第 1 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 2】図 2 は、図 1 とは異なるドアインナーパネルの斜視図である。

50

【図 3】図 3 は、自動車用サイドドアの鉛直断面の模式図である。

【図 4】図 4 は、自動車用サイドドア及びその近傍の水平断面の模式図である。

【図 5】図 5 は、第 2 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 6】図 6 は、第 3 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 7】図 7 は、第 4 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 8】図 8 は、本実施形態のドアインナーパネルのプレス成形に用いられるホットスタンピング装置の模式図である。

【図 9 A】図 9 A は、本実施形態のプレス成形工程において、ブランクホルダでブランク材を挟み込む段階を示す図である。

【図 9 B】図 9 B は、本実施形態のプレス成形工程において、第 2 パンチによる押し込みが完了したときの状態を示す図である。 10

【図 9 C】図 9 C は、本実施形態のプレス成形工程において、第 1 パンチによる押し込みが完了したときの状態を示す図である。

【図 10】図 10 は、一般的なホットスタンピング装置によるプレス加工中の状態を示す断面図である。

【図 11 A】図 11 A は、図 9 A ~ 図 9 C とは異なるプレス成形工程において、ブランクホルダでブランク材を挟み込む段階を示す図である。

【図 11 B】図 11 B は、図 9 A ~ 図 9 C とは異なるプレス成形工程において、第 2 パンチによる押し込みが完了したときの状態を示す図である。

【図 11 C】図 11 C は、図 9 A ~ 図 9 C とは異なるプレス成形工程において、第 1 パンチによる押し込みが完了したときの状態を示す図である。 20

【図 12】図 12 は、第 5 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 13 A】図 13 A は、図 12 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜く前の状態を示す。

【図 13 B】図 13 B は、図 12 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

【図 14】図 14 は、第 6 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 15】図 15 は、第 7 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 16 A】図 16 A は、図 15 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜く前の状態を示す。 30

【図 16 B】図 16 B は、図 15 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

【図 17】図 17 は、第 8 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 18】図 18 は、第 9 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 19 A】図 19 A は、図 18 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜く前の状態を示す。

【図 19 B】図 19 B は、図 18 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

【図 20】図 20 は、図 18 とは異なるドアインナーパネルの斜視図である。

【図 21】図 21 は、図 20 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。 40

【図 22】図 22 は、第 10 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。

【図 23 A】図 23 A は、図 22 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜く前の状態を示す。

【図 23 B】図 23 B は、図 22 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

【図 24】図 24 は、本実施例の解析で用いたダイの寸法を示す。

【図 25 A】図 25 A は、本発明例 1 のドアインナーパネルの板厚減少率を示す。

【図 25 B】図 25 B は、本発明例 1 のドアインナーパネルの曲率分布を示す。

【図 26 A】図 26 A は、本発明例 2 のドアインナーパネルの板厚減少率を示す。 50

【図26B】図26Bは、本発明例2のドアインナーパネルの曲率分布を示す。

【図27A】図27Aは、比較例のドアインナーパネルの板厚減少率を示す。

【図27B】図27Bは、比較例のドアインナーパネルの曲率分布を示す。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本発明の実施形態による金属板からなるパネル状成形品は、天板部と、開口部と、縦壁部と、を備える。天板部は多角形である。開口部は天板部に形成される。縦壁部は、天板部の辺のうちの少なくとも2以上の隣接する辺から伸びる。縦壁部のうちで隣接する縦壁部の組の少なくとも1組の各縦壁部は、段差部を有する。

【0023】

本実施形態のパネル状成形品は、互いに隣接し、段差部を有する縦壁部を備える。これにより、本実施形態のパネル状成形品は車内の密閉性を高くすることができる。

【0024】

好ましくは、パネル状成形品の引張強度が1200MPa以上である。

【0025】

このようなパネル状成形品を自動車用のドアインナーパネルに適用した場合、衝突特性が向上する。

【0026】

好ましくは、パネル状成形品は自動車用のドアインナーパネルであり、天板部の辺のうちの車両上側の辺に縦壁部を有しない。これにより、ドアインナーパネルをドアアウターパネルと組合せて、自動車用のサイドドアとすることができる。サイドウインドウ等はドアアウターパネルとドアインナーパネルとの間に収納される。

【0027】

好ましくは、開口部は天板部の周縁部を残すように設けられる。これにより、天板部の周縁部のうちで車両上側の辺を含む車両上側の縁部が、ドアインナーパネルのベルトライン部を形成する。

【0028】

好ましくは、天板部の車両上側の辺を含む車両上側の縁部に、この車両上側の縁部に沿って凹部及び凸部のうちの少なくとも一方が設けられる。この場合、天板部の車両上側の縁部（ベルトライン部）は、天板部を補強するベルトラインリインフォースメントの役割を担う。すなわち、ドアインナーパネルとベルトラインリインフォースメントとが一体化される。これにより、ドアインナーパネルの軽量化及び製造コストの削減ができる。

【0029】

好ましくは、パネル状成形品の天板部は、開口部を複数に分割する境界部を有する。この境界部に、この境界部に沿って凹部及び凸部のうちの少なくとも一方が設けられる。この場合、天板部の境界部は、天板部を補強するドアインパクトビームの役割を担う。すなわち、ドアインナーパネルとドアインパクトビームとが一体化される。これにより、ドアインナーパネルの軽量化及び製造コストの削減ができる。

【0030】

好ましくは、金属板は鋼板である。この場合、パネル状成形品はホットスタンピングによって成形することができ、高強度で、かつ、割れ、シワ等の欠陥が少ない。

【0031】

ドアインナーパネルの場合、好ましくは、天板部の下側の辺を含む下側の縦壁部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。板厚の厚い下側の縦壁部により、衝突特性が向上する。

【0032】

上述したドアインナーパネルの場合、好ましくは、天板部の前側の辺を含む前側の縦壁部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。前側の縦壁部は、ピラーに接続されるヒンジの取り付け部に相当する。板厚の厚い前側の縦壁部により、ヒンジ取り付け部の強度が十分に確保される。

10

20

30

40

50

## 【0033】

上述したドアインナーパネルの場合、好ましくは、天板部の車両上側の辺を含む車両上側の縁部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。天板部の周縁部のうちで車両上側の辺を含む車両上側の縁部は、ドアインナーパネルのベルトライン部を形成する。板厚の厚い車両上側の縁部により、衝突特性が向上する。

## 【0034】

上述したドアインナーパネルの場合、好ましくは、天板部は、開口部を複数に分割する境界部を有し、境界部の領域の板厚が、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。板厚の厚い境界部により、衝突特性が向上する。

## 【0035】

上述したドアインナーパネルに、ベルトラインリインフォースメント、ドアインパクトビーム等の補強部材を追加してもよい。これらの補強部材を追加する場合、補強部材は上述した凹部、凸部等と重ね合わせて取り付けてもよいし、別の部位に取り付けてもよい。その場合、従来の補強部材よりも薄板材、低強度材等の低廉価の材料を使用しても各種特性を満足することができる。また、追加で取り付けの補強部材の形状を簡素にすることができる。そのため、補強部材を追加する場合であっても、製造コストを抑えることができる。

## 【0036】

本発明の実施形態によるパネル状成形品の製造方法は、天板部と、縦壁部と、段差部とを有するパネル状成形品の製造に適用される。天板部は多角形である。縦壁部は、天板部の辺のうち少なくとも2以上の隣接する辺から伸びる。そして、縦壁部のうちで隣接する縦壁部の組の少なくとも1組の各縦壁部に段差部が設けられる。

## 【0037】

製造方法は、準備工程と、加熱工程と、プレス成形工程とを備える。準備工程では、金属板からなるブランク材を準備する。加熱工程では、ブランク材を加熱する。プレス成形工程では、加熱されたブランク材にホットスタンピングによるプレス加工を施し、ブランク材をパネル状成形品に成形する。

## 【0038】

プレス成形工程は、ダイと、第1パンチと、第2パンチと、ブランクホルダとを備えたプレス加工装置を用いる。ダイは、パネル状成形品の形状が造形された型彫刻部を有する。第1パンチは、ダイに対向し、天板部の形状が造形された先端面を有する。第2パンチは、第1パンチの外側に隣接するとともに、ダイに対向し、段差部の形状が造形された先端面を有する。ブランクホルダは、第2パンチの外側の少なくとも一部に隣接して存在するとともに、ダイに対向する。ブランク材は、ダイと、ブランクホルダ、第1パンチ及び第2パンチとの間に配置される。ブランクホルダ、第1パンチ及び第2パンチは、ダイに対して相対的に移動して、ブランク材に第1パンチ及び第2パンチを押し込み、パネル状成形品に成形する。

## 【0039】

本実施形態のパネル状成形品の製造方法は、成形難易度が高い形状のパネル状成形品を割れやシワ等の欠陥を抑制して製造することができる。成形難易度が高い形状はたとえば、パネル状成形品の隣接する縦壁部が段差部を有するような形状がある。

## 【0040】

好ましくは、ブランク材は、パネル状成形品の天板部に対応する位置に開口部を有する。

## 【0041】

これにより、天板部は伸びフランジ成形で成形される。そのため、パネル状成形品の割れやシワ等を抑制することができる。

## 【0042】

好ましくはプレス成形工程では、第2パンチによるブランク材の押し込みが、第1パンチによるブランク材の押し込みよりも先に完了する。

10

20

30

40

50

## 【0043】

この場合、プレス成形工程では、第2パンチによるブランク材の押し込みが完了したとき又はその押し込みが完了した後に、第1パンチによるブランク材の押し込みが始まってよい。また、プレス成形工程では、第2パンチによるブランク材の押し込みが完了する前に、第1パンチによるブランク材の押し込みが始まってよい。

## 【0044】

これにより、第1パンチよりも先に、第2パンチがダイとによってブランク材を抑え込む。そのため、パネル状成形品の割れやシワ等をより抑制することができる。ブランク材を抑え込むとはブランク材がパンチとダイとによって完全に挟み込まれ、それ以上押し込まれなくなることである。また、個々のパンチによるブランク材の押し込みの完了とは、ブランク材を抑え込む状態になることである。

10

## 【0045】

好ましくは、成形後のパネル状成形品の引張強度は、1200MPa以上である。

## 【0046】

このような、パネル状成形品を自動車用のドアインナーパネルに適用した場合、衝突特性を向上させることができる。

## 【0047】

好ましくは、プレス成形工程で用いられるダイの型彫刻部は、ブランクホルダと対向する基準面から第2パンチと対向する段差面までの深さを $d_1$ とし、基準面から第1パンチと対向する型底面までの深さを $d_2$ としたとき、 $d_2 \leq 40\text{mm}$ 、かつ、 $d_1 / d_2 < 0.8$ の条件を満たす。

20

## 【0048】

この場合、パネル状成形品を自動車用のドアインナーパネルに適用した場合、ウインドウ等を収納する十分な広さの空間を得ることができる。また車内の密閉性を高くすることができる。

## 【0049】

上述の金属板は鋼板であるのが好ましい。この場合、ホットスタンピングによる焼入れによって、成形されたパネル状成形品の強度が高まる。また、鋼板はテーラードブランクであってもよい。これにより、必要な箇所に限定して強度を強化することができ、板厚を減少することもできる。

30

## 【0050】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳しく説明する。図中同一又は相当部分には同一符号を付してその説明は繰り返さない。本実施形態では例として、パネル状成形品が鋼板からなる自動車用ドアインナーパネルの場合を説明する。

## 【0051】

## [第1実施形態]

図1は、第1実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図1を参照して、ドアインナーパネル1は、天板部2、開口部3、縦壁部4、段差部5及びフランジ部6を備える。天板部2の平面形状は多角形である。多角形は、たとえば、四角形でもよいし、五角形でもよい。多角形の角部は、R形状であってもよい。図1では、例として、天板部2の平面形状が五角形である場合を示す。ドアインナーパネル1において、天板部2の車両上側の辺はベルトラインBLを形成する。本実施形態では、鋼板の板厚が一定である場合を説明する。したがって、ドアインナーパネル1の板厚も全域にわたり一定である。ただし、厳密には、プレス成形により、板厚のわずかな増減は生じる。

40

## 【0052】

縦壁部4は、天板部2の辺のうちの少なくとも2以上の隣接する辺から伸びる。図1では、例として、五角形天板部2の5つの辺のうち、車両上側の辺(ベルトラインBL)を除く4つの辺2A、2B、2C及び2Dから縦壁部4が伸びる場合を示す。しかしながら、縦壁部4が伸びる天板部2の辺の数は4つに限定されない。縦壁部4は、天板部2の2以上の隣接する辺の各辺から伸びていけばよい。天板部2の2以上の隣接する各辺から

50

縦壁部 4 が伸びる場合、各辺から伸びる各縦壁部も隣接する。図 1 では、例として、縦壁部 4 が天板部 2 に対して垂直に伸びる場合を示す。しかしながら、縦壁部 4 は天板部 2 に対して厳密に垂直でなくてもよい。縦壁部 4 によって天板部 2 はフランジ部 6 から突出し、これによりウインドウ等を収納するための空間が形成される。

【 0 0 5 3 】

段差部 5 は、天板部 2 に繋がる縦壁部 4 A から外側に伸びる。段差部 5 の外縁は、フランジ部 6 に繋がる縦壁部 4 B に繋がる。図 1 では、例として、段差部 5 の面が天板部 2 と平行である場合を示す。しかしながら、段差部 5 の面は、天板部 2 と厳密に平行でなくてもよい。図 1 では、例として、3 つの隣接する縦壁部 4 が段差部 5 を有する場合を示す。すなわち、隣接する縦壁部 4 の組が 2 つあり、その 2 組が共に段差部 5 を有する場合を示す。しかしながら、段差部 5 を有する縦壁部 4 の組数は 2 組に限定されない。隣接する縦壁部 4 の組のうち少なくとも 1 組が段差部 5 を有していればよい。図 1 では、例として、1 段の段差部 5 が縦壁部 4 に設けられる場合を示す。しかしながら、段差部 5 の段数は 1 段に限定されず、複数段であってもよい。

10

【 0 0 5 4 】

天板部 2 は開口部 3 を含む。ドアインナーパネル 1 が鋼板からなる場合、天板部 2 は伸びフランジ変形によって成形される。天板部 2 は開口部 3 を含むため、伸びフランジ変形しやすい。図 1 では、例として、開口部 3 が天板部 2 の周縁部を残すように 1 箇所設けられる場合を示す。しかしながら、開口部 3 の数は 1 箇所に限定されない。天板部 2 は、複数の開口部 3 を含んでもよい。開口部 3 の形状は、円、楕円、多角形等でもよく、特に限定されない。自動車用ドアインナーパネル 1 では、開口部 3 に音響スピーカ、取っ手等が取り付けられる。

20

【 0 0 5 5 】

図 2 は、図 1 とは異なる形状の開口部 3 を有するドアインナーパネルの斜視図である。図 2 を参照して、開口部 3 は天板部 2 の周縁部の 1 辺に広がる。すなわち、開口部 3 はベルトライン B L が途切れるように設けられる。この場合、ベルトライン B L にはベルトラインリインフォースメント等の補強部材が取り付けられてもよい。

【 0 0 5 6 】

図 3 は、自動車用サイドドアの鉛直断面の模式図である。図 3 を参照して、サイドドアは、ドアアウターパネル A とドアインナーパネル 1 とを組み合わせて製造される。空間 S P は、ドアアウターパネル A とドアインナーパネル 1 との間の空間である。空間 S P には、音響スピーカ、ウインドウ、ウインドウ駆動装置等を収納する場合がある。そのため、ドアインナーパネル 1 に縦壁部 4 を設けることにより、空間 S P が形成されることが多い。

30

【 0 0 5 7 】

ドアインナーパネル 1 において、天板部 2 の車両上側の辺はベルトライン B L となる。ベルトライン B L は図示しないウインドウの出入り口側になる。ウインドウを開く場合、ウインドウは下降し、空間 S P に収納される。そのため、ベルトライン B L には縦壁部は存在しない。

【 0 0 5 8 】

図 4 は、自動車用サイドドア及びその近傍の水平方向断面の模式図である。図 4 を参照して、段差部 5 は車体のピラー B と対向する。そのため、本実施形態のドアインナーパネル 1 は、段差部 5 を有しないドアインナーパネルよりも自動車の車内の密閉性を高くすることができる。段差部 5 とピラー B との間に、シール部材が配置されてもよい。この場合、車内の密閉性をさらに高くすることができる。シール部材はたとえば、ゴムである。

40

【 0 0 5 9 】

天板部 2 の車両前側の辺 2 A を含む車両前側の縦壁部 4 には、ピラー（図示しない）に接続されるヒンジが取り付けられる。

【 0 0 6 0 】

図 4 に示す h 1 は、フランジ部 6 から段差部 5 までの高さを示す。h 2 は、フランジ部

50

6 から天板部 2 までの高さを示す。本実施形態のドアインナーパネル 1 は、 $h_2 < 40 \text{ mm}$ 、かつ、 $h_1 / h_2 < 0.8$  の条件を満足するのが好ましい。 $h_2 < 40 \text{ mm}$  の場合、ウインドウ等を収納する空間  $SP$  が小さすぎるからである。 $h_1 / h_2 < 0.8$  の場合、天板部 2 と段差部 5 との距離が近いため、車内の密閉性が低くなるからである。

【0061】

[第2実施形態]

図5は、第2実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図5に示す第2実施形態のドアインナーパネル1は、前記第1実施形態のドアインナーパネル1の構成を基本とする。後述する第3及び第4実施形態でも同様とし、重複する説明は適宜省略する。

【0062】

図5を参照して、第2実施形態のドアインナーパネル1では、4つの隣接する縦壁部4(3組の縦壁部4)のすべてに段差部5が設けられる。この場合、段差部5は、車体のセンターピラー、フロントピラー、サイドシル等と対向する。したがって、車内の密閉性をさらに高くすることができる。

【0063】

[第3実施形態]

図6は、第3実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図6を参照して、第3実施形態のドアインナーパネル1では、五角形の天板部2の5つの辺のうち、ベルトラインBLを除く4辺から縦壁部4が伸び、隣接する4つの縦壁部4のうちの3つの縦壁部4に段差部5が設けられる場合を示す。

【0064】

第3実施形態のドアインナーパネル1では、天板部2のベルトラインBLを含む車両上側の縁部21(以下、「ベルトライン部」ともいう)に、このベルトライン部21に沿って凹部7が設けられる。凹部7の形成により、天板部2のベルトライン部21の断面二次モーメントが増加する。すなわち、凹部7はベルトライン部21の強度を高める。一般に、ドアインナーパネルのベルトライン部は、ベルトラインリインフォースメント等の補強部材を取り付けることによって補強されることが多い。この点、第3実施形態のドアインナーパネル1では、凹部7を有するベルトライン部21が天板部2に一体的に設けられる。換言すると、第3実施形態では、ドアインナーパネルにベルトラインリインフォースメントが一体化される。したがって、ベルトライン部21は、別個のベルトラインリインフォースメントによって補強される必要がない。これにより、ドアの部品点数及び組立工数を削減することができ、更に、ドアの重量を軽くすることができる。

【0065】

ベルトライン部21には、凹部7に代えて凸部を設けても構わないし、凹部7と凸部の両方を設けても構わない。凸部の形成により、天板部2のベルトライン部21の断面二次モーメントが増加することに変わりはない。

【0066】

[第4実施形態]

図7は、第4実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図7を参照して、第4実施形態のドアインナーパネル1では、前記図1に示す第1実施形態の開口部が複数に分割される。すなわち、天板部2に複数の開口部が設けられる。図7では、例として、2つの開口部3A及び3Bが設けられる場合を示す。

【0067】

第4実施形態のドアインナーパネル1では、天板部2は、開口部3A及び3Bの境界部22を有する。境界部22には、この境界部22に沿って凹部8が設けられる。凹部8の形成により、天板部2の境界部22の断面二次モーメントが増加する。すなわち、凹部8は境界部22の強度を高める。一般に、サイドドアの強度を高めるために、ドアインナーパネルの天板部は、ドアインパクトビーム等の補強部材を取り付けることによって補強されることが多い。この点、第4実施形態のドアインナーパネル1では、凹部8を有する境界部22が天板部2に一体的に設けられる。換言すると、第4実施形態では、ドアインナ

10

20

30

40

50

ーパネルにドアインパクトビームが一体化される。したがって、天板部 2 はドアインパクトビーム等によって補強される必要がない。これにより、ドアの部品点数及び組立工数を削減することができ、更に、ドアの重量を軽くすることができる。

【 0 0 6 8 】

境界部 2 2 には、凹部 8 に代えて凸部を設けても構わないし、凹部 8 と凸部の両方を設けても構わない。凸部の形成により、天板部 2 の境界部 2 2 の断面二次モーメントが増加することに変わりはない。

【 0 0 6 9 】

もっとも、図 7 に示す第 4 実施形態のドアインナーパネル 1 のベルトライン部 2 1 に、前記図 6 に示す凹部 7 及び凸部のうちのいずれか一方を追加してもよいし、両方を追加してもよい。

10

【 0 0 7 0 】

ここで、ドアインナーパネルのように、互いに隣接する縦壁部に段差部が設けられるパネル状成形品は、成形の難易度が高く、プレス成形の際に割れ、シワ等の欠陥が発生しやすい。そのため、従来、複雑な形状の成形品を成形する場合、素材として延性の高い低強度鋼板を用いていた。その結果、パネル状成形品の衝突特性の向上に限界があった。この点、縦壁部と段差部とを有するような複雑な形状であっても、天板部に開口部を設けて、ホットスタンピングを適用することにより、割れ、シワ等の欠陥が抑制され、引張強度が 1 2 0 0 M P a 以上の高強度であるパネル状成形品を得ることができる。

【 0 0 7 1 】

20

本実施形態のパネル状成形品の素材として用いられる鋼板は、質量%で、炭素(C) : 0 . 1 1 % 以上含有するのが好ましい。鋼板が 0 . 1 1 % 以上の炭素を含有する場合、ホットスタンピング後のパネル状成形品の強度を高くすることができる。

【 0 0 7 2 】

上述のように、パネル状成形品を高強度とすることで、それを自動車のドアインナーパネルに適用した場合、ドアの衝突特性が向上する。パネル状成形品の硬度はピッカース硬さで H V 3 8 0 以上であるのが好ましい。硬度 H V 3 8 0 は、引張強度 1 2 0 0 M P a に相当する。なお、ピッカース硬さ H V は J I S Z 2 2 4 4 に準拠するものである。

【 0 0 7 3 】

引張強度が高いドアインナーパネルは、通常、成形が困難である。以下、上述の実施形態のドアインナーパネルの製造方法の一例を説明する。以下の製造方法では、製造するドアインナーパネルが、鋼板からなり、引張強度が 1 2 0 0 M P a 以上である場合を例示する。

30

【 0 0 7 4 】

[ 製造方法 ]

本実施形態のドアインナーパネルの製造方法は、準備工程と、加熱工程と、ホットスタンピングによるプレス成形工程と、を備える。準備工程では鋼板からなるブランク材を準備する。加熱工程ではブランク材を加熱する。プレス成形工程では、加熱されたブランク材をプレス加工すると同時に、成形されたドアインナーパネルを焼入れする。本実施形態のプレス成形工程では、プレス加工装置として、ホットスタンピング装置を用いる。

40

【 0 0 7 5 】

[ ホットスタンピング装置 1 0 ]

図 8 は、本実施形態のドアインナーパネルを製造するためのホットスタンピング装置を模式的に示す断面図である。図 8 を参照して、ホットスタンピング装置 1 0 は、上型として、パンチ 1 1 及びブランクホルダ 1 4 を備え、下型として、ダイ 1 5 を備える。

【 0 0 7 6 】

パンチ 1 1 は、第 1 パンチ 1 2 と第 2 パンチ 1 3 とを備える。第 1 パンチ 1 2 は先端面 1 2 A を備える。第 1 パンチ 1 2 の先端面 1 2 A には、ドアインナーパネルの天板部の形状が造形される。第 2 パンチ 1 3 は先端面 1 3 A を備える。第 2 パンチ 1 3 の先端面 1 3 A には、ドアインナーパネルの段差部の形状が造形される。パンチ 1 1 は、ブランク材 S

50

をダイ 15 の型彫刻部 16 に押し込みドインナーパネルを成形する。

【 0077 】

ブランクホルダ 14 は第 2 パンチ 13 の外側の少なくとも一部に隣接して配置される。ブランクホルダ 14 は先端面 14A を有する。ブランクホルダ 14 の先端面 14A は、ダイ 15 の基準面 16C と対向する。ブランクホルダ 14 は、ダイ 15 の基準面 16C との間にブランク材 S を挟み込む。

【 0078 】

ダイ 15 は、型彫刻部 16 を有する。型彫刻部 16 は、型底面 16A、段差面 16B 及び基準面 16C を備える。型底面 16A は第 1 パンチ 12 の先端面 12A と対向する。段差面 16B は第 2 パンチ 13 の先端面 13A と対向する。

10

【 0079 】

第 1 パンチ 12、第 2 パンチ 13 及びブランクホルダ 14 は、上型ホルダ 17 に支持される。第 2 パンチ 13 及びブランクホルダ 14 と上型ホルダ 17 との間には、図示しない加圧部材が設けられる。加圧部材は、油圧シリンダ、ガスシリンダ、ばね、ゴム等である。ダイ 15 は、下型ホルダ 18 に固定される。上型ホルダ 17 は、図示しないスライドに取り付けられる。下型ホルダ 18 は、図示しないボルスタプレートに取り付けられる。ここで、ホットスタンピング装置 10 は、図 8 に示す場合に限定されない。例えば、第 1 パンチ 12、第 2 パンチ 13 及びブランクホルダ 14 は、それぞれ個別に可動するスライドに取り付けられてもよい。

【 0080 】

20

型底面 16A 及び第 1 パンチ 12 の先端面 12A は、図 1 に示すドインナーパネル 1 の天板部 2 を成形する。段差面 16B 及び第 2 パンチ 13 の先端面 13A は、図 1 に示すドインナーパネル 1 の段差部 5 を成形する。基準面 16C 及びブランクホルダ 14 の先端面 14A は、図 1 に示すドインナーパネル 1 のフランジ部 6 を成形する。

【 0081 】

ダイ 15 において、基準面 16C から段差面 16B までの深さ  $d_1$  と、基準面 16C から型底面 16A までの深さ  $d_2$  は、 $d_2 \leq 40 \text{ mm}$ 、かつ、 $d_1 / d_2 < 0.8$  の条件を満たすのが好ましい。深さ  $d_1$  及び深さ  $d_2$  はそれぞれ、図 4 に示す高さ  $h_1$  及び高さ  $h_2$  に対応する。そのため、 $d_2 < 40 \text{ mm}$  の場合、ウインドウ等を収納する空間が小さすぎる。 $d_1 / d_2 \leq 0.8$  の場合、天板部 2 と段差部 5 との距離が近いため、車内の密閉性が低くなる。

30

【 0082 】

本実施形態のホットスタンピング装置 10 は、パンチ 11 及びブランクホルダ 14 を装置上方に有し、ダイ 15 を装置下方に有する場合を示す。しかしながら、これらの配置は図 8 に示す場合に限定されない。すなわち、ホットスタンピング装置 10 は、パンチ 11 及びブランクホルダ 14 と、ダイ 15 との配置は上下反転してもよい。要するに、パンチ 11 及びブランクホルダ 14 が、ダイ 15 に対して相対的に移動する構成であればよい。以下、本実施形態の製造方法の各工程を説明する。

【 0083 】

[ 準備工程 ]

40

準備工程では、鋼板からなるブランク材を準備する。本実施形態のドインナーパネルの鋼板は、質量%で、炭素 (C) : 0.11% 以上含有するのが好ましい。鋼板が 0.11% 以上の炭素を含有する場合、ホットスタンピング後のドインナーパネルの強度を高くすることができる。

【 0084 】

[ 加熱工程 ]

加熱工程では、図示しない加熱装置によってブランク材は加熱される。ブランク材が鋼板の場合、加熱温度は 700 以上が好ましい。加熱温度はたとえば、900 である。加熱温度は、材料、成形難易度等によって適宜設定される。ホットスタンピングでは、ブランク材を加熱し軟化させるため、複雑な形状を成形することができる。複雑な形状はた

50

例えば、図 1 に示すドアインナーパネル 1 のような隣接する縦壁部 4 が段差部 5 を有する形状等がある。

【 0 0 8 5 】

ブランク材は、その材料の A 1 変態点以上に加熱されるのが好ましい。ブランク材は A 3 変態点以上に加熱されるのがさらに好ましい。ホットスタンピングでは、ブランク材をプレス成形するのと同時に、成形されたドアインナーパネルを焼入れする。ブランク材が A 1 点以上に加熱されれば、焼入れ後のドアインナーパネルはマルテンサイト組織となり強度が高くなる。

【 0 0 8 6 】

[ プレス成形工程 ]

図 9 A ~ 図 9 C は、本実施形態のプレス成形工程を模式的に示す断面図である。図 9 A はブランクホルダ 1 4 でブランク材 S を挟み込む段階を示す。図 9 B は第 2 パンチ 1 3 による押し込みが完了したときの状態を示す。図 9 C は第 1 パンチ 1 2 による押し込みが完了したときの状態を示す。

【 0 0 8 7 】

図 9 A を参照して、加熱されたブランク材 S はホットスタンピング装置 1 0 に配置される。ブランク材 S が配置された後、スライドが下降する。これにより、ブランクホルダ 1 4 の先端面 1 4 A とダイ 1 5 の基準面 1 6 C とでブランク材 S を挟み込む。ただし、ブランクホルダ 1 4 の先端面 1 4 A とダイ 1 5 の基準面 1 6 C との間隔は、ブランク材 S の厚さよりも大きい方が好ましい。すなわち、ブランク材 S とブランクホルダ 1 4 の先端面 1 4 A との間に隙間が設けられる。隙間の大きさはたとえば、0 . 1 mm である。ブランク材 S をブランクホルダ 1 4 に接触させた場合、ブランク材 S がプレス成形される前に、ブランク材 S のブランクホルダ 1 4 と接触する部分が冷却される。そのため、ブランク材 S の冷却速度が部分的に異なるため、成形品の強度が部分により異なる。したがって、ブランクホルダ 1 4 の先端面 1 4 A とブランク材 S との間はわずかな隙間が設けられるのが好ましい。

【 0 0 8 8 】

図 9 B を参照して、スライドが更に下降すると、パンチ 1 1 とダイ 1 5 とによってブランク材 S は絞り成形される。図 9 B では、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが完了したとき、第 1 パンチ 1 2 の先端面 1 2 A は第 2 パンチ 1 3 の先端面 1 3 A と同じ高さの位置である場合を示す。すなわち、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが完了したと同時に、第 1 パンチ 1 2 によるブランク材 S の押し込みが始まる場合を示す。しかしながら、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが完了したとき、第 1 パンチ 1 2 の先端面 1 2 A の高さの位置は第 2 パンチ 1 3 の先端面 1 3 A と同じ高さの位置に限定されない。このときの第 1 パンチ 1 2 の先端面 1 2 A の高さの位置は、第 2 パンチ 1 3 の先端面 1 3 A より高い位置にあってもよいし、低い位置にあってもよい。すなわち、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが完了した後に、第 1 パンチ 1 2 によるブランク材 S の押し込みが始まってもよい。また、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが完了する前に、第 1 パンチ 1 2 によるブランク材 S の押し込みが始まってもよい。いずれの場合であっても、第 1 パンチ 1 2 による押し込みは、第 2 パンチ 1 3 による押し込みよりも先に完了しない。なお、ブランクホルダとダイによるブランク材の抑え込みは第 2 パンチの成形が完了するまでに行われればよい。

【 0 0 8 9 】

図 9 C を参照して、第 2 パンチ 1 3 による押し込みが完了した後、第 1 パンチ 1 2 は下降し、ブランク材 S は絞り成形される。このとき、ブランク材 S の第 2 パンチ 1 3 により押し込まれた部分は、第 2 パンチ 1 3 により拘束される。これにより、ドアインナーパネルの段差部付近に発生するシワを抑制することができる。以下、この点を詳述する。

【 0 0 9 0 】

[ 割れ及びシワの抑制 ]

図 1 0 は、一般的なホットスタンピング装置によるプレス加工中の状態を示す断面図で

10

20

30

40

50

ある。図10では、一般的なホットスタンピング装置のダイの段差面付近を拡大して示す。図10を参照して、ホットスタンピング装置200では、パンチ210の先端面210A及び210Bはパンチ210に一体的に造形される。そのため、パンチ210の先端面210A及び210Bは同時に、ダイ220の型底面220A及び段差面220Bに到達する。先端面210Aは、先端面210Bよりもブランク材Sを押し込む距離が長い。そのため、図10に示すように、パンチ210を下降させたとき、始めに先端面210Aがブランク材Sを押し込む。このとき、ブランク材Sの一部分S1は、パンチ210の先端面210B及びダイ220の段差面220Bによって拘束されていない。つまり、ブランク材Sの一部分S1は、パンチ210の先端面210B及びダイ220の段差面220Bと接触しない。

10

## 【0091】

ホットスタンピングでは、ブランク材とパンチ、ダイ等との接触によってブランク材を冷却する。したがって、プレス加工中の図10に示す段階では、ブランク材Sの一部分S1は、冷却されない。ブランク材Sの一部分S1は、パンチ210が図10に示す位置よりもさらに押し込まれたとき、冷却される。要するに、ドアインナーパネルの天板部及び段差部の形状が一体的に造形されたパンチ210によって、縦壁部に段差部が設けられたドアインナーパネルを成形した場合、ブランク材Sの一部分S1は他の部分よりも遅れて冷却される。

## 【0092】

ブランク材Sの冷却が部分的に遅れると、ブランク材Sの強度及び延性が部分的に異なる場合がある。この場合、成形されるドアインナーパネルに割れ、シワ等が発生しやすくなる。図1に示すように、ドアインナーパネル1の隣接する縦壁部4が段差部5を有する場合、特に割れ、シワ等が発生しやすい。成形後のドアインナーパネルの強度が高い場合、さらに割れ、シワ等が発生しやすくなる。

20

## 【0093】

本実施形態のドアインナーパネルの製造方法は、図8に示すように、第1パンチ12及び第2パンチ13を有するホットスタンピング装置10を用いる。これにより、図1に示すようなドアインナーパネル1の天板部2と段差部5は、別個のパンチで成形される。加えて、第2パンチ13による押し込みは、第1パンチ12による押し込みよりも先に完了する。これにより、一方のパンチが天板部2を成形するとき、他方のパンチがドアインナーパネル1の段差部5を抑え込む。したがって、天板部2を成形するとき、ブランク材の拘束されていない部分が少なくなり、ドアインナーパネルの割れやシワ等を抑制することができる。

30

## 【0094】

ブランク材Sは、開口部を有していてもよい。この場合、ブランク材Sはダイ15の型底面16Aに対向する位置に開口部を有する。これにより、図1に示すように、天板部2に開口部3を有するドアインナーパネル1が成形される。すなわち、ブランク材Sの開口部は、ドアインナーパネル1の開口部3に相当する。ブランク材Sが開口部を有する場合、天板部2は伸びフランジ成形により成形される。具体的には、第1パンチ12がブランク材Sを加工するとき、開口部の外縁は開口部が広がる方向に伸びる。そのため、第1パンチ12を押し込んでも割れが発生しにくい。さらに、ホットスタンピングでは、ブランク材Sが加熱されることによりブランク材Sの延性が向上するため、伸びフランジ成形を容易にすることができる。

40

## 【0095】

## [他の製造方法]

図11A～図11Cは、図9A～図9Cとは異なるプレス成形工程を模式的に示す断面図である。図11Aはブランクホルダ14でブランク材Sを挟み込む段階を示す。図11Bは第2パンチ13による押し込みが完了したときの状態を示す。図11Cは第1パンチ12による押し込みが完了したときの状態を示す。

## 【0096】

50

図 1 1 B を参照して、図 9 A ~ 図 9 C とは異なるプレス成形工程では、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが完了したとき、第 1 パンチ 1 2 の先端面 1 2 A は第 2 パンチ 1 3 の先端面 1 3 A よりも下方にある。すなわち、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが完了する前に、第 1 パンチ 1 2 によるブランク材 S の押し込みが始まる。このとき、第 1 パンチ 1 2 によるブランク材 S の押し込みは、完了していない。この場合も上述したように、第 1 パンチ 1 2 による押し込みが完了する前に、第 2 パンチ 1 3 がブランク材 S を抑え込む。これにより、成形難易度の高い形状のドアインナーパネルを成形しても、割れやシワ等を抑制することができる。図 1 1 A ~ 図 1 1 C では、ブランク材 S は開口部 3 1 を有する場合を示す。したがって、ドアインナーパネルの天板部は、伸びフランジ成形で成形される。

10

## 【 0 0 9 7 】

ホットスタンピングでは、ブランク材の成形と同時に焼入れを行う。具体的には、ブランク材はパンチ、ダイ及びホルダとの接触により冷却される。これにより、高強度のドアインナーパネルを成形することができる。高強度のドアインナーパネルは、たとえば、引張強度が 1 2 0 0 M P a 以上の成形品である。

## 【 0 0 9 8 】

本実施形態の製造方法では、第 2 パンチ 1 3 による押し込みが完了する前において、第 1 パンチ 1 2 の先端面 1 2 A の高さの位置は特に限定されない。要するに、第 1 パンチ 1 2 が先にブランク材 S を押し込んでよいし、第 2 パンチ 1 3 が先にブランク材 S を押し込んでよい。第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みが、第 1 パンチ 1 2 によるブランク材 S の押し込みよりも先に完了すればよい。これにより、成形難易度の高い形状のドアインナーパネルを成形することができる。また、ブランクホルダの下降は第 2 パンチによる押し込みが完了するまでに行われればよい。

20

## 【 0 0 9 9 】

しかしながら、鋼板に延性の高い低強度鋼板を用いる場合、第 1 パンチ 1 2 によるブランク材 S の押し込みが、第 2 パンチ 1 3 によるブランク材 S の押し込みよりも先に完了してもよい。要するに、本実施形態の製造方法は、分割されたパンチを用いるため、ドアインナーパネルを様々な成形難易度の形状にプレス成形することができる。

## 【 0 1 0 0 】

本実施形態の製造方法では、第 1 及び第 2 パンチを備えるホットスタンピング装置でドアインナーパネルを製造する場合を説明した。しかしながら、パンチの数は 2 つに限定されない。第 2 パンチは、複数のパンチに分割されてもよい。要するに、3 以上のパンチを有するホットスタンピング装置を用いてもよい。この場合、ドアインナーパネルの縦壁部に、複数の段差部が設けられる。

30

## 【 0 1 0 1 】

上述した製造方法において、鋼板をテラードブランクとすることもできる。以下、テラードブランクから製造されるドアインナーパネルの例を説明する。

## 【 0 1 0 2 】

## [ 第 5 実施形態 ]

図 1 2 は、第 5 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図 1 3 A 及び図 1 3 B は、図 1 2 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図である。これらの図のうち、図 1 3 A は、開口部を打ち抜く前の状態を示す。図 1 3 B は、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

40

## 【 0 1 0 3 】

図 1 2 に示す第 5 実施形態のドアインナーパネル 1 は、前記第 1 ~ 第 4 実施形態のドアインナーパネルと比較し、上記したホットスタンピングによって成形される点で共通するが、テラードブランクを素材とする点で相違する。テラードブランクは、テラード溶接ブランク（以下、「T W B」ともいう）と、テラードロールブランク（以下、「T R B」ともいう）に大別される。T W B は、板厚、引張強度等が異なる複数種の鋼板を溶接（例：突き合わせ溶接）によって一体化したものである。一方、T R B は、鋼板を製

50

造する際に圧延ロールの間隔を変更することによって、板厚を変化させたものである。図 1 3 A 及び図 1 3 B では、例として、テーラードブランクが T R B である場合を示す。

【 0 1 0 4 】

図 1 2 を参照して、第 5 実施形態のドアインナーパネル 1 では、前記図 5 に示す第 2 実施形態のドアインナーパネル 1 と同様に、4 つの隣接する縦壁部 4 ( 3 組の縦壁部 4 ) のすべてに段差部 5 が設けられる。開口部 3 は、天板部 2 の周縁部を残すように 1 箇所設けられる。このドアインナーパネル 1 において、天板部 2 の車両上側の辺 ( ベルトライン B L ) を含む車両上側の縁部 ( ベルトライン部 2 1 ) の領域の板厚は、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。すなわち、ドアインナーパネル 1 の板厚は一定ではなく、ベルトライン部 2 1 の板厚が厚くなっている。これにより、ベルトライン部 2 1 の強度が高まり、ドアインナーパネルの衝突特性が向上する。また、ベルトライン部 2 1 以外の領域で高い強度が求められない領域がある場合、その領域の板厚を薄くすれば、ドアインナーパネル 1 の軽量化も望める。

10

【 0 1 0 5 】

第 5 実施形態のドアインナーパネル 1 は、図 1 3 A 及び図 1 3 B に示す素材 ( T R B ) を用いて製造される。具体的には、先ず、図 1 3 A に示すように、ドアインナーパネル 1 の輪郭形状に見合った輪郭形状の T R B 3 0 を準備する。この T R B 3 0 において、ドアインナーパネル 1 のベルトライン部 2 1 に相当する領域の板厚は、それ以外の領域の板厚よりも厚い。次に、その T R B 3 0 に、ドアインナーパネル 1 の天板部 2 の開口部 3 に対応する開口部 3 1 を形成する。この開口部 3 1 は、たとえば、打ち抜き加工によって形成される。このような開口部 3 1 を有する T R B 3 0 に、上記したホットスタンピングを施すことにより、図 1 2 に示すドアインナーパネル 1 を成形することができる。

20

【 0 1 0 6 】

第 5 実施形態では、素材として、T R B に代えて T W B を用いることもできる。

【 0 1 0 7 】

[ 第 6 実施形態 ]

図 1 4 は、第 6 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図 1 4 に示す第 6 実施形態のドアインナーパネル 1 は、前記図 1 2 に示す第 5 実施形態のドアインナーパネルを前記第 3 実施形態に準じて変形したものである。

【 0 1 0 8 】

図 1 4 を参照して、第 6 実施形態のドアインナーパネル 1 では、前記図 6 に示す第 3 実施形態のドアインナーパネル 1 と同様に、天板部 2 のベルトライン部 2 1 に、このベルトライン部 2 1 に沿って凹部 7 が設けられる。板厚の厚いベルトライン部 2 1 に凹部 7 が設けられるため、ベルトライン部 2 1 の強度が一層高まる。これにより、ベルトライン部 2 1 は、ベルトラインリインフォースメントの役割も担うようになる。ベルトライン部 2 1 には、前記第 3 実施形態と同様に、凹部 7 に代えて凸部を設けても構わないし、凹部 7 と凸部の両方を設けても構わない。

30

【 0 1 0 9 】

第 6 実施形態のドアインナーパネル 1 は、前記第 5 実施形態と同様に、図 1 3 A 及び図 1 3 B に示す素材を用いて製造される。凹部 7 は、ホットスタンピングによって形成される。

40

【 0 1 1 0 】

[ 第 7 実施形態 ]

図 1 5 は、第 7 実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図 1 6 A 及び図 1 6 B は、図 1 5 に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図である。これらの図のうち、図 1 6 A は、開口部を打ち抜く前の状態を示す。図 1 6 B は、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。図 1 5 に示す第 7 実施形態のドアインナーパネル 1 は、前記図 1 2 に示す第 5 実施形態のドアインナーパネル 1 を前記第 4 実施形態に準じて変形したものである。

【 0 1 1 1 】

50

図15を参照して、第7実施形態のドアインナーパネル1では、前記第4実施形態のドアインナーパネル1と同様に、天板部2に複数の開口部3A及び3Bが設けられる。図15では、例として、2つの開口部3A及び3Bが設けられる場合を示す。天板部2は、開口部3A及び3Bの境界部22を有する。境界部22は、ベルトライン部21とほぼ平行に前後方向に伸びる。このドアインナーパネル1において、天板部2のベルトライン部21の領域の板厚は、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。さらに、天板部2の境界部22の領域の板厚は、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。すなわち、ドアインナーパネル1の板厚は一定ではなく、ベルトライン部21及び境界部22の板厚が厚くなっている。これにより、ベルトライン部21及び境界部22の強度が高まり、ドアインナーパネルの衝突特性が向上する。また、ベルトライン部21及び境界部22以外の領域で高い強度が求められない領域がある場合、その領域の板厚を薄くすれば、ドアインナーパネル1の軽量化も望める。

10

#### 【0112】

第7実施形態のドアインナーパネル1は、図16A及び図16Bに示す素材を用いて製造される。具体的には、先ず、図16Aに示すように、ドアインナーパネル1の輪郭形状に見合った輪郭形状のTRB30を準備する。このTRB30において、ドアインナーパネル1のベルトライン部21及び境界部22にそれぞれ相当する領域の板厚は、それら以外の領域の板厚よりも厚い。次に、そのTRB30に、ドアインナーパネル1の天板部2の開口部3A及び3Bに対応する開口部31A及び31Bを形成する。このような開口部31A及び31Bを有するTRB30に、上記したホットスタンピングを施すことにより、図15に示すドアインナーパネル1を成形することができる。

20

#### 【0113】

もっとも、第7実施形態のドアインナーパネル1において、ベルトライン部21及び境界部22のうちのいずれか一方の板厚が厚くなるように変形しても構わない。

#### 【0114】

##### [第8実施形態]

図17は、第8実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図17に示す第8実施形態のドアインナーパネル1は、前記図15に示す第7実施形態のドアインナーパネルを前記第4実施形態に準じて変形したものである。

#### 【0115】

図17を参照して、第8実施形態のドアインナーパネル1では、前記第4実施形態のドアインナーパネル1と同様に、天板部2の境界部22には、この境界部22に沿って凹部8が設けられる。板厚の厚い境界部22に凹部8が設けられるため、境界部21の強度が一層高まる。これにより、境界部22は、ドアインパクトビームの役割も担うようになる。境界部22には、前記第4実施形態と同様に、凹部8に代えて凸部を設けても構わないし、凹部8と凸部の両方を設けても構わない。

30

#### 【0116】

第8実施形態のドアインナーパネル1は、前記第7実施形態と同様に、図16A及び図16Bに示す素材を用いて製造される。凹部8は、ホットスタンピングによって形成される。

40

#### 【0117】

##### [第9実施形態]

図18は、第9実施形態のドアインナーパネルの斜視図である。図19A及び図19Bは、図18に示すドアインナーパネルの素材を示す斜視図である。これらの図のうち、図19Aは、開口部を打ち抜く前の状態を示す。図19Bは、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

#### 【0118】

図18を参照して、第9実施形態のドアインナーパネル1では、天板部2の下側の辺2Bを含む下側の縦壁部4の領域の板厚は、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。すなわち、ドアインナーパネル1の板厚は一定ではなく、下側の縦壁部4の板厚が厚くなっ

50

ている。これにより、下側の縦壁部 4 の強度が高まり、ドアイナーパネルの衝突特性が向上する。また、下側の縦壁部 4 以外の領域で高い強度が求められない領域がある場合、その領域の板厚を薄くすれば、ドアイナーパネル 1 の軽量化も望める。図 18 では、例として、下側の縦壁部 4 A 及び 4 B に加え、下側の段差 5、及び下側のフランジ部 6 の板厚も厚くなっている場合を示す。

#### 【 0 1 1 9 】

第 9 実施形態のドアイナーパネル 1 は、図 19 A 及び図 19 B に示す素材を用いて製造される。具体的には、先ず、図 19 A に示すように、ドアイナーパネル 1 の輪郭形状に見合った輪郭形状の T R B 3 0 を準備する。この T R B 3 0 において、ドアイナーパネル 1 の下側の縦壁部 4 に相当する領域の板厚は、それ以外の領域の板厚よりも厚い。次に、その T R B 3 0 に、ドアイナーパネル 1 の天板部 2 の開口部 3 に対応する開口部 3 1 を形成する。このような開口部 3 1 を有する T R B 3 0 に、上記したホットスタンピングを施すことにより、図 18 に示すドアイナーパネル 1 を成形することができる。

#### 【 0 1 2 0 】

もっとも、前記第 5 ~ 第 8 実施形態のドアイナーパネル 1 において、第 9 実施形態に準じて下側の縦壁部 4 の板厚が厚くなるように変形しても構わない。

#### 【 0 1 2 1 】

図 20 は、図 18 とは異なる形状の開口部 3 を有するドアイナーパネルの斜視図である。図 21 は、図 20 に示すドアイナーパネルの素材を示す斜視図であって、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

#### 【 0 1 2 2 】

図 20 に示すドアイナーパネル 1 では、開口部 3 は天板部 2 の周縁部の 1 辺に広がる。すなわち、開口部 3 はベルトライン B L が途切れるように設けられる。この場合、図 21 に示すように、前記図 19 A に示す打ち抜き加工前の T R B 3 0 に、ドアイナーパネル 1 の天板部 2 の開口部 3 に対応する開口部 3 1 を形成する。このような開口部 3 1 を有する T R B 3 0 に、上記したホットスタンピングを施すことにより、図 20 に示すドアイナーパネル 1 を成形することができる。

#### 【 0 1 2 3 】

##### [ 第 1 0 実施形態 ]

図 22 は、第 1 0 実施形態のドアイナーパネルの斜視図である。図 23 A 及び図 23 B は、図 22 に示すドアイナーパネルの素材を示す斜視図である。これらの図のうち、図 23 A は、開口部を打ち抜く前の状態を示す。図 23 B は、開口部を打ち抜いた後、ホットスタンピングに供される直前の状態を示す。

#### 【 0 1 2 4 】

図 22 を参照して、第 1 0 実施形態のドアイナーパネル 1 では、天板部 2 の前側の辺 2 A を含む前側の縦壁部 4 (縦壁部 4 A) の領域の板厚は、この領域に隣接する領域の板厚よりも厚い。すなわち、ドアイナーパネル 1 の板厚は一定ではなく、前側の縦壁部 4 の板厚が厚くなっている。これにより、ヒンジが取り付けられる前側の縦壁部 4 の強度が高まる。また、前側の縦壁部 4 以外の領域で高い強度が求められない領域がある場合、その領域の板厚を薄くすれば、ドアイナーパネル 1 の軽量化も望める。図 22 では、例として、前側の縦壁部 4 A 及び 4 B に加え、前側の段差 5、及び前側のフランジ部 6 の板厚も厚くなっている場合を示す。

#### 【 0 1 2 5 】

第 1 0 実施形態のドアイナーパネル 1 は、図 23 A 及び図 23 B に示す素材を用いて製造される。具体的には、先ず、図 23 A に示すように、ドアイナーパネル 1 の輪郭形状に見合った輪郭形状の T R B 3 0 を準備する。この T R B 3 0 において、ドアイナーパネル 1 の前側の縦壁部 4 に相当する領域の板厚は、それ以外の領域の板厚よりも厚い。次に、その T R B 3 0 に、ドアイナーパネル 1 の天板部 2 の開口部 3 に対応する開口部 3 1 を形成する。このような開口部 3 1 を有する T R B 3 0 に、上記したホットスタンピングを施すことにより、図 22 に示すドアイナーパネル 1 を成形することができる。

## 【 0 1 2 6 】

もっとも、素材としてTWBを用いれば、前記第5～第9実施形態のドアインナーパネル1において、本実施形態に準じて前側の縦壁部4の板厚が厚くなるように変形することができる。TWBは、鋼板の組合せの自由度が大きいからである。

## 【 0 1 2 7 】

上述の説明では、ドアインナーパネルの材料が鋼板である場合を説明した。しかし、ドアインナーパネルの材料は鋼板に限定されず、金属板であればよい。金属板は、例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、複層鋼板、チタン、マグネシウム等である。また、上述の説明では、パネル状成形品がドアインナーパネルである場合を説明した。しかし、パネル状成形品はドアインナーパネルに限定されない。パネル状成形品は、優れた衝突特性が要求される製品に適用できる。そのような製品は、自動車の他に、例えば、車両、建設機械、航空機等である。

10

## 【実施例】

## 【 0 1 2 8 】

図9A、図11Aに示すホットスタンピング装置10、及び図10に示すホットスタンピング装置200を用いたプレス加工を想定し、各プレス加工の解析を行った。解析結果から、各プレス加工によって得られるドアインナーパネルの板厚減少率及び曲率分布を評価した。ここで、本発明例1として、図9Aに示すホットスタンピング装置10を用いたプレス加工を想定した。本発明例2として、図11Aに示すホットスタンピング装置10を用いたプレス加工を想定した。比較例として、図10に示すホットスタンピング装置200を用いたプレス加工を想定した。

20

## 【 0 1 2 9 】

## 〔解析条件〕

ブランク材は、質量%で、C：0.21%、Si：0.25%、Mn：1.2%、B：0.0014%を含有し、残部がFe及び不純物からなる鋼板とした。焼入れ後の材料特性は、ビッカース硬さ：448、降伏強さ：448MPa、引張強さ：1501MPa、及び破断伸び：6.4%とした。ブランク材の加熱温度は750とした。機械特性のひずみ速度依存性を考慮して、ダイに対する第1及び第2パンチの移動速度は、40m/s相当とした。パンチ、ダイ及びブランクホルダに対するブランク材の摩擦係数は0.4とした。解析には、汎用のFEM（有限要素法）ソフト（LIVERMORE SOFTWARE TECHNOLOGY社製、商品名LS-DYNA）による熱-成形連成解析を用いた。

30

## 【 0 1 3 0 】

図24は、本実施例の解析で用いたダイの寸法を示す。図24中の寸法の単位は、mmである。図8に示す、ダイの基準面16Cと段差面16Bとの深さd1は、45mmとした。ダイの基準面16Cと型底面16Aとの深さd2は、120mmとした。

## 【 0 1 3 1 】

本発明例1では、第1パンチ及び第2パンチは同時にブランク材に接触するように設定した。すなわち、本発明例1では、図9Bに示すように、第2パンチ13による押し込みが完了したとき、第1パンチ12の先端面12Aは第2パンチ13の先端面13Aと同じ高さの位置にあった。本発明例2では、第1パンチの先端面は第2パンチの先端面よりも下方にあった。すなわち、本発明例2では、図11Bに示すように、第2パンチ13による押し込みが完了したとき、第1パンチ12の先端面12Aは第2パンチ13の先端面13Aよりも40mm下方となるように設定した。比較例では、分離されずに一体化されたパンチを用いた。すなわち、図10に示すように、1つのパンチによってドアインナーパネルの段差部及び天板部を成形した。また、本発明例1及び2のいずれでも第1及び第2パンチがブランク材を押し込む前に、ダイとブランクホルダによってブランク材を抑えるように設定した。

40

## 【 0 1 3 2 】

## 〔評価方法〕

50

上記の各プレス成形の解析によって得られるドアインナーパネルの板厚減少率及びその表面の曲率分布を調査した。板厚減少率は、下記の式(1)を用いて算出した。

$$(\text{板厚減少率} [\%]) = ((\text{プレス成形前の板厚}) - (\text{プレス成形後の板厚})) / (\text{プレス成形前の板厚}) \times 100 \quad (1)$$

【0133】

曲率は、下記の式(2)を用いて算出した。

$$(\text{曲率} [1/m]) = (1 / (\text{曲率半径})) \quad (2)$$

【0134】

ここで、式(2)の曲率半径には、各位置において、ドアインナーパネル表面に垂直な複数の断面それぞれにおいて、ドアインナーパネル表面の曲率半径を算出し、そのうちの最小値を採用した。曲率は、各位置において材料が裏面側に凸となる様に変形した場合は正の値とし、材料が表面側に凸となる様に変形した場合は負の値とした。なお、曲率は第1のパンチが下死点に到達する1mm手前の状態で評価した。板厚減少率が、20.0%以上の場合、ドアインナーパネルに割れが発生したと判断した。曲率の絶対値が0.01以上の場合、ドアインナーパネルにシワが発生したと判断した。

10

【0135】

[解析結果]

図25A及び図25Bは、本発明例1の解析結果を示す。図25Aは本発明例1のドアインナーパネルの板厚減少率を示す。図25Bは本発明例1のドアインナーパネルの曲率分布を示す。図25Aを参照して、本発明例1では、板厚減少率の最大値は16.5%であった。したがって、ドアインナーパネルに割れは発生しなかったといえる。図25Bを参照して、本発明例1では、ドアインナーパネルの段差部において、曲率の絶対値が0.01以上の部分は見られなかった。したがって、シワは発生しなかったといえる。

20

【0136】

図26A及び図26Bは、本発明例2の解析結果を示す。図26Aは本発明例2のドアインナーパネルの板厚減少率を示す。図26Bは本発明例2の曲率分布を示す。図26Aを参照して、本発明例2では、板厚減少率の最大値は15.8%であった。したがって、ドアインナーパネルに割れは発生しなかったといえる。図26Bを参照して、本発明例2では、ドアインナーパネルの段差部において、曲率の絶対値が0.01以上の部分は見られなかった。したがって、シワは発生しなかったといえる。

30

【0137】

図27A及び図27Bは比較例の解析結果を示す。図27Aは比較例のドアインナーパネルの板厚減少率を示す。図27Bは比較例のドアインナーパネルの曲率分布を示す。図27Aを参照して、比較例では、板厚減少率の最大値は14.0%であった。したがって、ドアインナーパネルに割れは発生しなかったといえる。図27Bを参照して、比較例では、ドアインナーパネルの段差部において、図27B中、Xで示される領域では、曲率の絶対値が0.01以上の部分が見られた。したがって、シワが発生したといえる。

【0138】

以上、本発明の実施形態を説明した。しかしながら、上述した実施形態は本発明を実施するための例示に過ぎない。したがって、本発明は上述した実施形態に限定されることなく、その趣旨を逸脱しない範囲内で上述した実施形態を適宜変更して実施することができる。

40

【符号の説明】

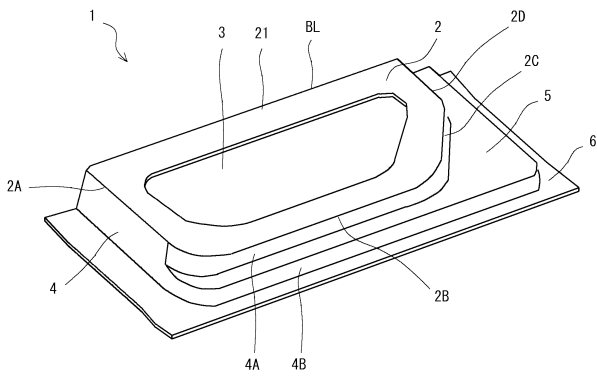
【0139】

- 1 ドアインナーパネル(パネル状成形品)
- 2 天板部
  - 21 ベルトライン部
  - 22 境界部
- 3、3A、3B、31、31A、31B 開口部
- 4、4A、4B 縦壁部

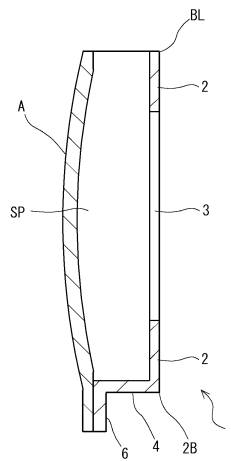
50

- 5 段差部
- 6 フランジ部
- 7、8 凹部
- 10 ホットスタンピング装置
- 12 第1パンチ
- 13 第2パンチ
- 14 ブランクホルダ
- 15 ダイ
- 30 TRB
- BL ベルトライン
- S ブランク材

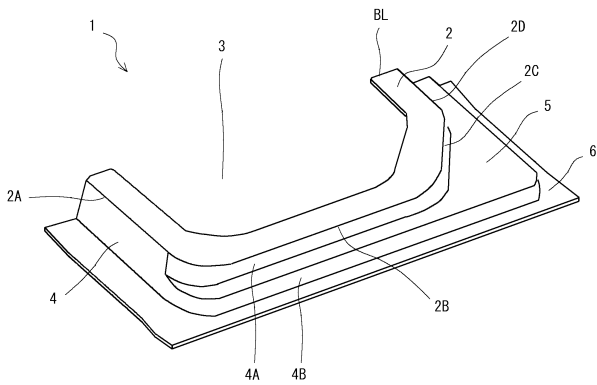
【図1】  
FIG. 1



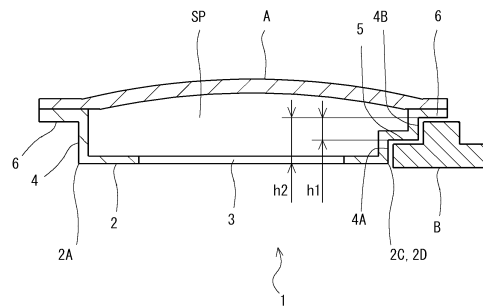
【図3】  
FIG. 3



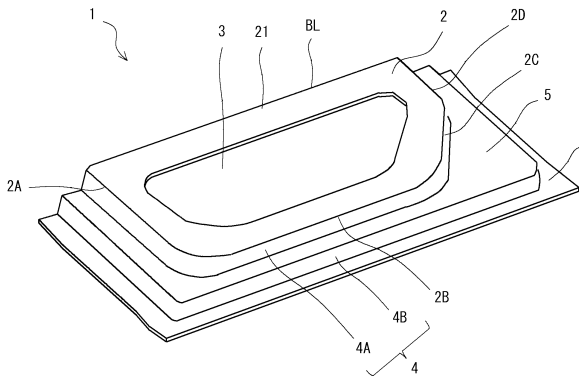
【図2】  
FIG. 2



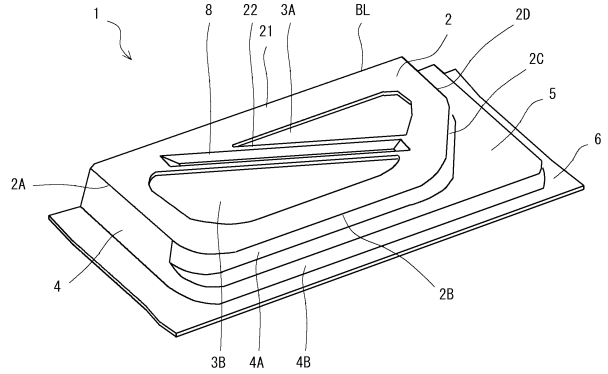
【図4】  
FIG. 4



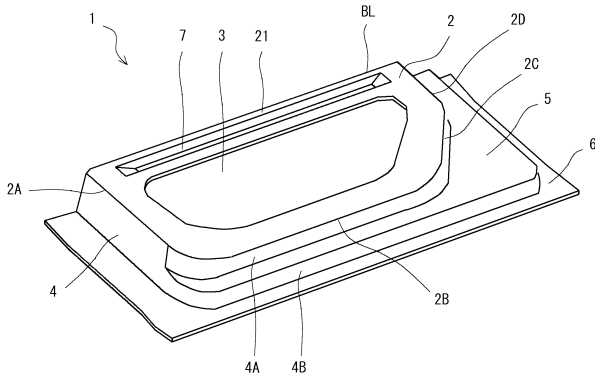
【 5 】  
FIG. 5



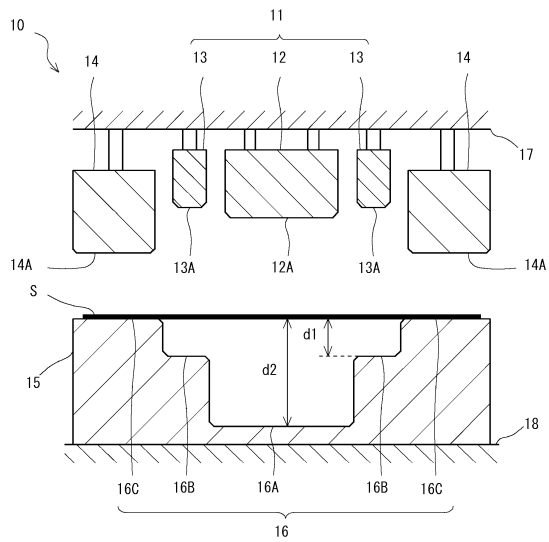
【 7 】  
FIG. 7



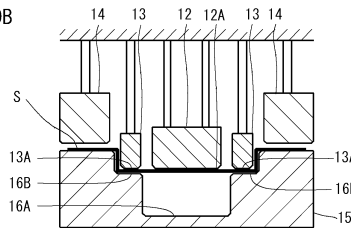
【 6 】  
FIG. 6



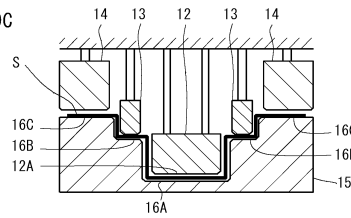
【 8 】  
FIG. 8



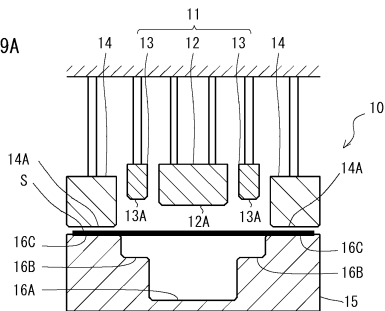
【 9 B 】  
FIG. 9B



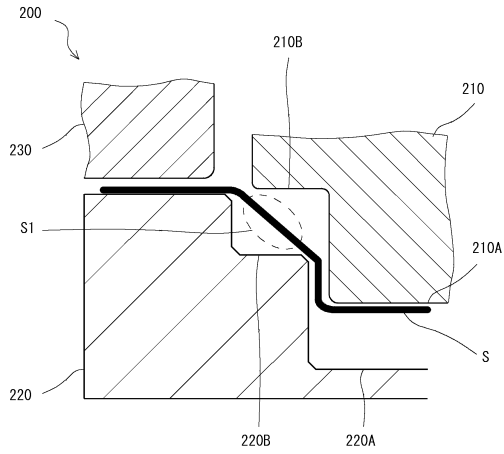
【 9 C 】  
FIG. 9C



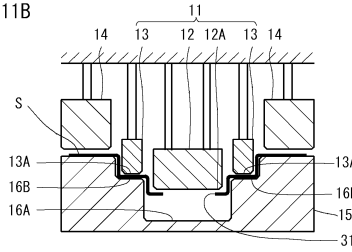
【 9 A 】  
FIG. 9A



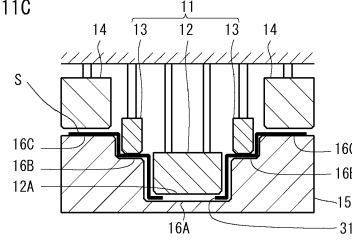
【図10】  
FIG. 10



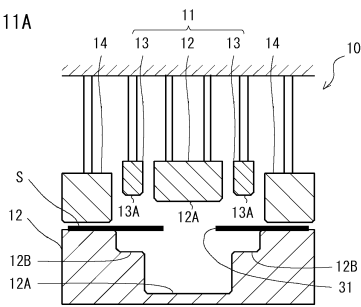
【図11B】  
FIG. 11B



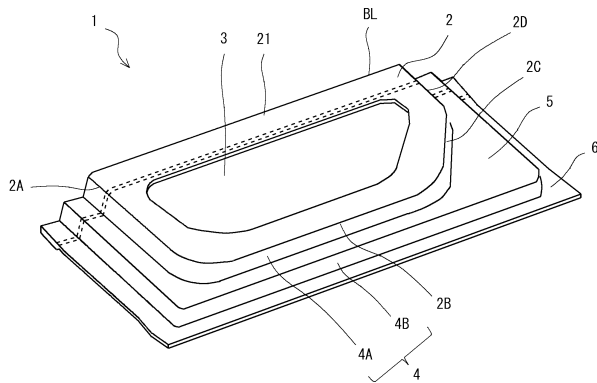
【図11C】  
FIG. 11C



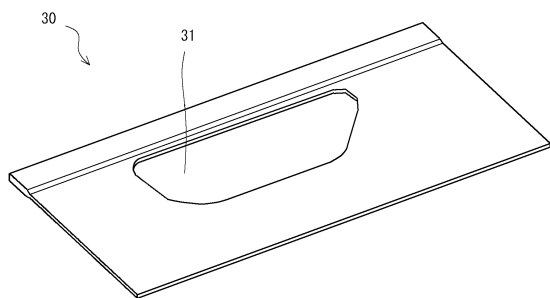
【図11A】  
FIG. 11A



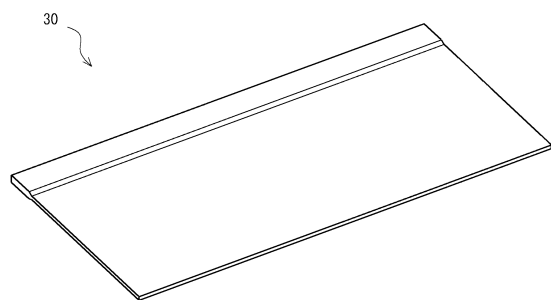
【図12】  
FIG. 12



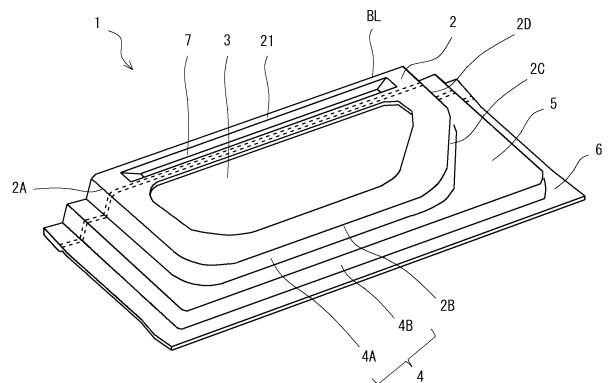
【図13B】  
FIG. 13B




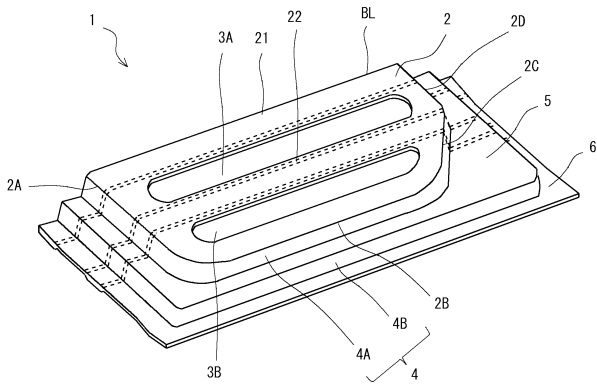
【図13A】  
FIG. 13A




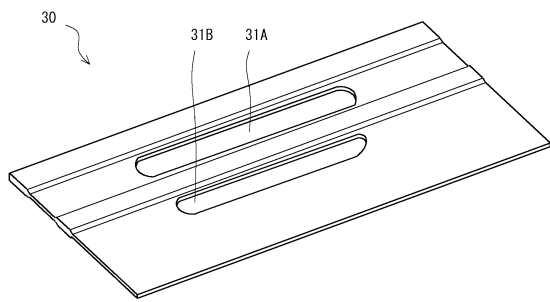
【図14】  
FIG. 14




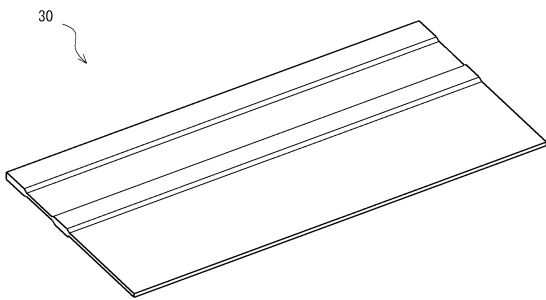
【 15】  
FIG. 15




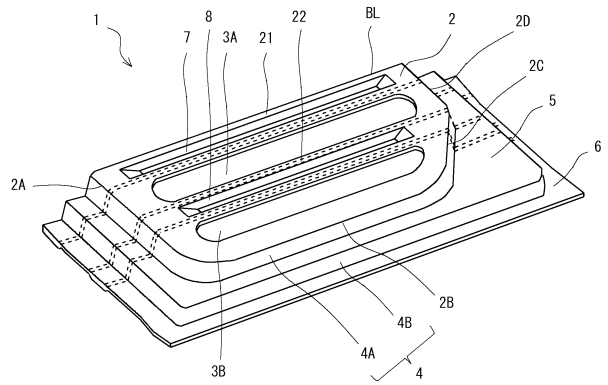
【 16 B】  
FIG. 16B




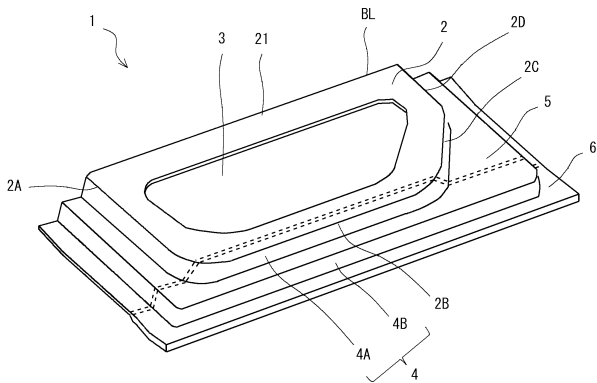
【 16 A】  
FIG. 16A




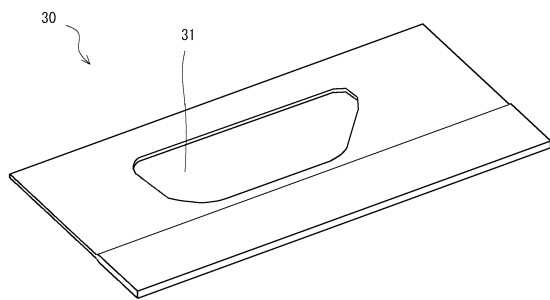
【 17】  
FIG. 17




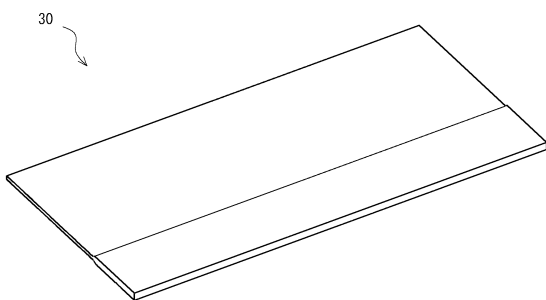
【 18】  
FIG. 18




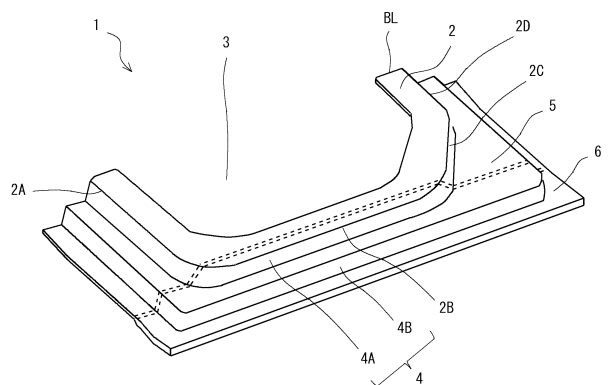
【 19 B】  
FIG. 19B




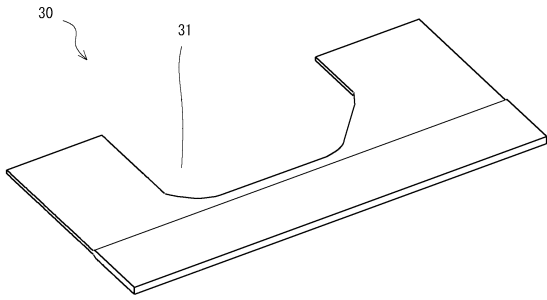
【 19 A】  
FIG. 19A




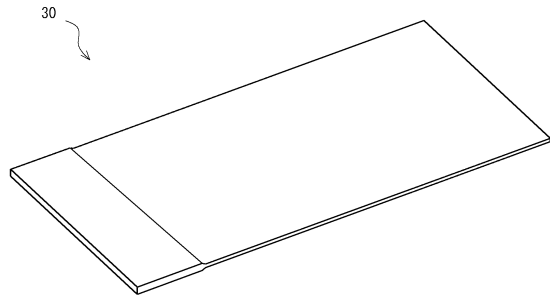
【 20】  
FIG. 20




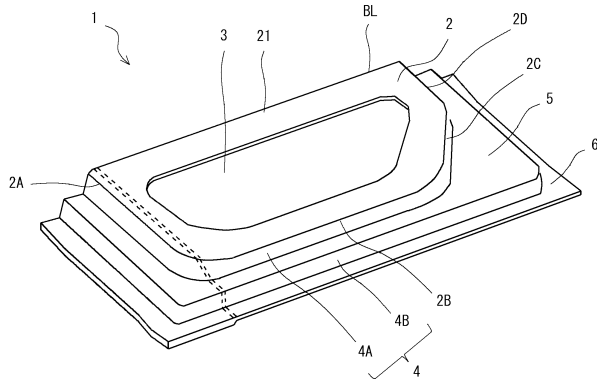
【 2 1】  
FIG. 21




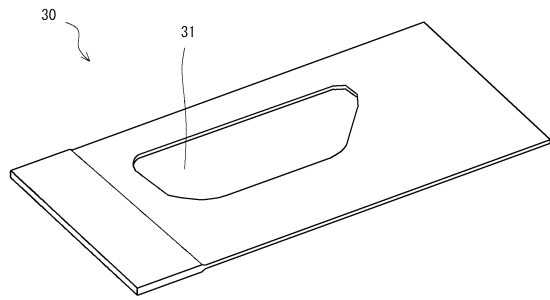
【 2 3 A】  
FIG. 23A




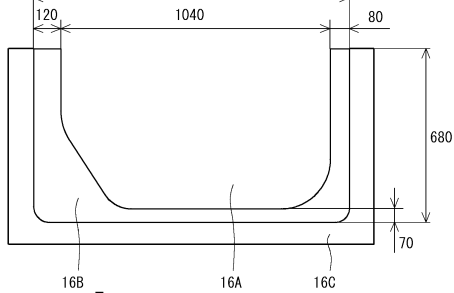
【 2 2】  
FIG. 22




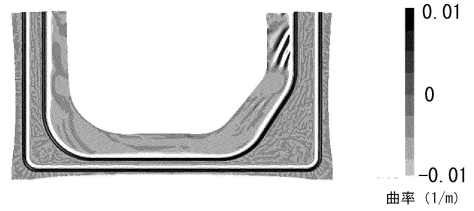
【 2 3 B】  
FIG. 23B




【 2 4】  
FIG. 24




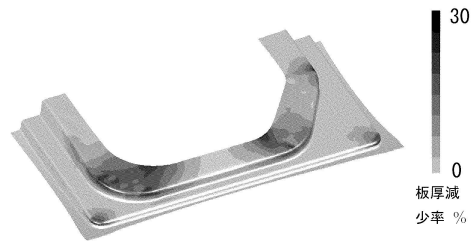
【 2 5 B】  
FIG. 25B




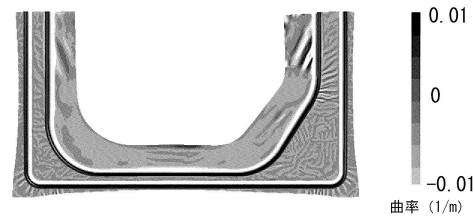
【 2 5 A】  
FIG. 25A



【 2 6 A】  
FIG. 26A



【 2 6 B】  
FIG. 26B




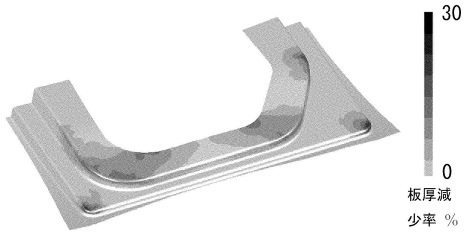
【 27A】

FIG. 27A




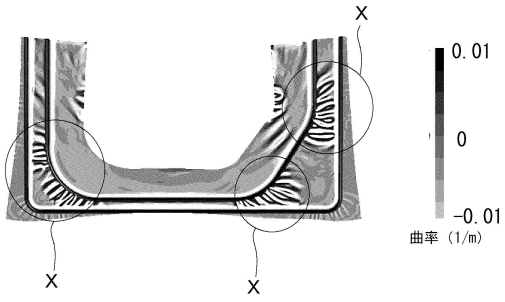
【 27B】

FIG. 27B



## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 特願2014-263666(P2014-263666)

(32)優先日 平成26年12月25日(2014.12.25)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(31)優先権主張番号 特願2015-120036(P2015-120036)

(32)優先日 平成27年6月15日(2015.6.15)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(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 日本製鉄株式会社内

(72)発明者 久保 雅寛

東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 日本製鉄株式会社内

合議体

審判長 一ノ瀬 覚

審判官 畔津 圭介

審判官 出口 昌哉

(56)参考文献 特開2012-140058(JP,A)

特表2010-527407(JP,A)

特開2006-306157(JP,A)

特開2010-47965(JP,A)

特開2008-56114(JP,A)

特開2002-331317(JP,A)

特開平5-58158(JP,A)

特開2010-208433(JP,A)

特開2010-100097(JP,A)

特開2008-56025(JP,A)

特開2007-223412(JP,A)

実開昭61-97323(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60J5/00-/5/14