

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年11月29日(29.11.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/161050 A1

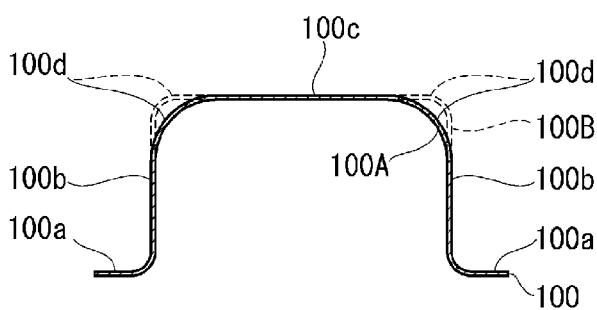
- (51) 国際特許分類:
B21D 22/26 (2006.01) B21D 53/88 (2006.01)
- (21) 国際出願番号:
PCT/JP2012/062522
- (22) 国際出願日:
2012年5月16日(16.05.2012)
- (25) 国際出願の言語:
日本語
- (26) 国際公開の言語:
日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-113629 2011年5月20日(20.05.2011) JP
特願 2011-113630 2011年5月20日(20.05.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 新日本鐵住金株式会社(NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 米村 繁(YONEMURA, Shigeru) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 上西 朗弘(UENISHI, Akihiro) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 豊川 伸(TOYOKAWA, Shin) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 桑山 卓也(KUWAYAMA, VC) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP).
- Takuya) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP). 有賀 高(ARIGA, Takashi) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日本製鐵株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 國分 孝悦(KOKUBUN, Takayoshi); 〒1700013 東京都豊島区東池袋1丁目17番8号 NBF池袋シティビル5階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,

[続葉有]

(54) Title: PRESS-MOLDING METHOD, AND VEHICLE COMPONENT

(54) 発明の名称: プレス成形方法及び車体部品

図4



位の板厚を実質的に増厚して加工硬化を導入する。

(57) Abstract: A press-molding method for press-molding a material to be processed between a die and a punch by pressing the punch into the inner side of the die by means of the relative movement of the die and the punch, wherein an intermediate molded body (100B) having a ridge line part (100d) is formed on a predetermined site on the material to be processed and the intermediate molded body (100B) is formed into the final processed shape by press-molding same. As a consequence, the thickness of the predetermined site on the material to be processed is essentially increased and said predetermined site becomes subjected to work-hardening.

(57) 要約: ダイとパンチとの相対的な移動によってダイの内側にパンチを押し込みながら、ダイとパンチとの間で被加工材をプレス成形するプレス成形方法であって、被加工材の所定部位に稜線部(100d)を持たせた中間成形体(100B)を成形し、中間成形体(100B)をプレス成形して最終加工形状に成形することによって、被加工材の所定部

WO 2012/161050 A1



NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI 添付公開書類:
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, — 国際調査報告（条約第 21 条(3)
NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：プレス成形方法及び車体部品

技術分野

[0001] 本発明は、プレス成形方法及び車体部品に関する。

背景技術

[0002] 近年、自動車業界においては、地球温暖化の原因であるCO₂の排出量を低減するため、自動車の燃費向上が急務となっている。このため代替燃料による抜本的なCO₂の排出量を削減する努力に加えて、エンジンやトランスマッショニ等の機械効率の向上、更には車体の軽量化等の対策が必要となっている。一方、厳しくなる衝突安全規制の中、衝突安全性に優れた車体を開発していくことも重要な課題となっている。

[0003] しかしながら、衝突安全性の向上を車体に用いられる低強度鋼板のみで達成するためには、補強部品を多用する、もしくは車体部品の板厚を厚くすることが必要であり、車体の軽量化と両立させることは容易ではない。

[0004] そこで、車体の軽量化と衝突安全性の向上を両立させるため、フレーム等の車体部品に高強度鋼板を用いることが進められている。例えば、従来の車体部品では、引張強さが440 MPa級の鋼板が多用されていたのに対し、最近の車体部品では、590 MPa級の鋼板の採用が増えており、更に980 MPa級以上の鋼板も、車体部品に適用され始めている。

[0005] しかしながら、このような高強度鋼板をプレス成形（曲げ加工）する場合、鋼板の強度上昇と共に形状凍結不良（スプリングバック）やしづわが増加し、車体部品の寸法精度の確保が困難となってきている。また、鋼板の強度上昇に伴う延性の低下は、プレス成形時の破断の危険性を高める。

[0006] 従って、高強度鋼板を用いた車体部品では、従来の低強度鋼板を多用した車体部品に比べて、車体の性能と生産性の両立が必ずしも容易ではなく、開発工期の短縮や製造コストの抑制等と相まって、高強度鋼板を車体部品に適用する上で阻害要因の一つとなっている。

- [0007] 一方、高強度鋼板を用いることなく車体部品の衝突性能を高める方法として、ホットプレス工法や高周波焼入れ等の熱処理により、部品全体又はその一部を高強度化する方法も提案されている（例えば、特許文献1，2を参照。）。しかしながら、部品形状によっては焼入れに適さない車体部品もある他、新たな設備を導入する必要がある等、生産技術や製造コストの面で課題が多く、適用可能な部品は限られている。
- [0008] 更に、熱処理の際に熱源としてレーザを用いることも提案されている（例えば、特許文献3を参照。）。しかしながら、レーザは加熱範囲が狭く、長時間の熱処理が必要となる上、十分な効果を得ることが難しく実用的でない。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2010-174283号公報
特許文献2：特開2006-213941号公報
特許文献3：特開平4-72010号公報
特許文献4：特開2007-190588号公報
特許文献5：特開2010-64137号公報
特許文献6：特開2008-12570号公報
特許文献7：特開昭61-82929号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] ここで更に、この種の成形加工において重要な要素となるスプリングバック対策技術について検討する。図12は、弾性回復歪みによるスプリングバック発生メカニズムを説明する図である。成形品を成形後に金型から取り出す、あるいは不要な部分をトリミングする等、除荷するにより拘束を緩和することで、プレス成形下死点での残留応力が駆動力となり、新たな釣合いを満たすように部品を弾性変形させ、弾性回復歪みとなって現われる。高強度

鋼板ではこの形状凍結不良が大きいため、最終製品として要求されている寸法精度の確保が困難となる。

- [0011] 形状凍結不良は現象に応じて角度変化、壁反り、捩れ、稜線反り、パンチ底の形状凍結不良に分類される。いずれの場合でも部品内での残留応力分布が曲げ又は捩れの曲げモーメントとして働き、材料の弾性係数や部品形状で決まる剛性に応じて変形した結果としてスプリングバックが生じる。例えば最も良く知られている例は、曲げ角度の変化である（特許文献4、特許文献7等）。図13は、弹性回復前の板厚方向の応力分布と曲げモーメントの関係を示す図である。これらは板厚（ t_0 ）方向の応力分布が駆動力となり、その場合の部品の剛性は主に部品形状で決定される。
- [0012] あるいはまた、長手方向に湾曲したハット断面のビーム（特許文献2、特許文献6等）をドロー成形すると壁反りと捩れが生じるが、湾曲の曲率が小さいと部品剛性が高まり、壁反りが小さくなること、及び伸びフランジ部と縮みフランジ部の応力差が捩りモーメントを与えることになる。即ち、残留応力の分布を（低いレベルに）平準化し、スプリングバックのモードに応じた駆動力（モーメント）を低減するプレス成形方法であり、特許文献4～7のものは全てこの技術思想によるものである。
- [0013] 次に、特許文献4～7に開示される形状凍結性に優れたプレス成形方法について説明する。スプリングバックの大きさは拘束解除直前（離型時）の流動応力（残留応力）に依存し変化する。即ち、スプリングバックの駆動力は応力の不均一分布に起因するモーメントが主要因であるため、特許文献1や特許文献7のような各種工法により板厚内の残留応力の表裏差を小さくする技術が考案されている。
- [0014] これらいずれの技術も複数工程からなるプレス工程であり、製品形状を得る最後の工程のプレス下死点に至る最後の歪み増分で残留応力分布を小さくすることを利用した変形履歴制御工法である。図14は、形状凍結不良対策による残留応力の低下メカニズムを説明するための図である。変形履歴制御工法では2工程目（離型時）の残留応力制御を行うことで、弹性回復歪みを

低下させる。

- [0015] また、捩れや稜線反り等、3次元的スプリングバックの場合（特許文献5、特許文献6等）、面内変形履歴制御を利用して伸びの部位に最終工程の下死点直前で圧縮応力を与え、縮みの部位に引張応力を与える。そのため製品内にエンボスやビードを付けて圧縮応力を引張応力に変える技術や最終工程前に付与されたエンボスやビードを最終工程で潰すことで引張応力を圧縮応力に変えることで面内の応力分布を制御する技術が発明されている。
- [0016] 但し、これらのスプリングバック対策は残留応力の制御を誤ると、所謂スプリングゴー（スプリングイン）にまで行き過ぎる可能性があるため、2工程目で導入される応力は、残留応力を低減するレベルの範囲に抑える必要がある（図14参照）。更に、2工程目にそれ以上の過大な応力を与えた場合、離型直前の流動応力（残留応力）が高まるため逆に、スプリングバックは大きくなる。そのため例えば特許文献4に記載の曲率半径が異なる金型を用いた工法や、特許文献7に記載の凸形状のエンボスを用いる工法では、前述の制約により最終工程で大きな加工硬化を付与することができない。
- [0017] そこで、本発明は、このような従来の事情に鑑みて提案されたものであり、ホットプレス工法や高周波焼入れなどの熱処理を被加工材に施すことなく、複数回のプレス成形を繰り返すことにより、被加工材の変形強度を高めることが可能なプレス成形方法、並びにそのようなプレス成形方法を用いて成形された被加工材を使用することによって、外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を高めることを可能とした衝突性能に優れた車体部品を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0018] 上記課題を解決することを目的とした本発明の要旨は、以下のとおりである。
- (1) ダイとパンチとの相対的な移動によって前記ダイの内側に前記パンチを押し込みながら、前記ダイと前記パンチとの間で被加工材をプレス成形するプレス成形方法であって、

前記被加工材の所定部位に稜線部を持たせた中間成形体を成形し、この中間成形体をプレス成形して最終加工形状に成形することによって、前記被加工材の所定部位の板厚を実質的に増厚して加工硬化を導入することを特徴とするプレス成形方法。

[0019] (2) 前記被加工材の中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することによって、前記被加工材の曲げ加工が施された前記所定部位に加工硬化を導入することを特徴とする前記(1)に記載のプレス成形方法。

(3) 前記被加工材の中間成形体における角部に、前記稜線部が設定されることを特徴とする前記(2)に記載のプレス成形方法。

(4) 前記被加工材を最終加工形状の断面線長よりも2%以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする前記(2)に記載のプレス成形方法。

(5) 前記被加工材を最終加工形状の断面線長よりも1mm以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする前記(2)に記載のプレス成形方法。

(6) 前記被加工材を最終加工形状の稜線部位断面における半径が1mm以上小さい稜線部位断面を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする前記(2)に記載のプレス成形方法。

[0020] (7) 前記被加工材の所定部位に稜線部を施す工程と、
前記稜線部が施された部位を平坦化することで増厚して、この部位に加工硬化を導入する工程と、を含むことを特徴とする前記(1)に記載のプレス成形方法。

(8) 前記被加工材の中間成形体における天井部に、前記稜線部が設定されることを特徴とする前記(7)に記載のプレス成形方法。

(9) 前記被加工材に稜線部を施した中間成形体を作製し、この中間成形体をプレス成形することによって、前記ダイと前記パンチとの間で前記稜線部が施された部位を平坦化することを特徴とする前記(7)に記載のプレス成形方法。

(10) 前記被加工材をプレス成形した後又はプレス成形すると同時に、前記被加工材に稜線部を施した中間成形体を作製し、この中間成形体をプレス成形することによって、前記ダイと前記パンチとの間で前記稜線部が施された部位を平坦化することを特徴とする前記(7)に記載のプレス成形方法。

(11) 前記被加工材を最終加工形状の断面線長よりも2%以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返すことによって、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする前記(7)に記載のプレス成形方法。

[0021] (12) 外部から加わる衝撃エネルギーを座屈変形しながら吸収する車体部品であって、

前記(1)～(10)のいずれか1に記載のプレス成形方法を用いて成形された被加工材を含むことを特徴とする車体部品。

(13) 前記被加工材がハット型断面形状を有し、この被加工材の曲げ加工が施された稜線部に加工硬化が導入されることによって、この稜線部が他の部位よりも高い変形強度を有することを特徴とする前記(12)に記載の車体部品。

発明の効果

[0022] 本発明では、上記のように被加工材の所定部位に稜線部を持たせた中間成形体を成形し、この中間成形体をプレス成形して最終加工形状に成形することによって、被加工材の所定部位の板厚を実質的に増厚して加工硬化を導入することで、ホットプレス工法や高周波焼入れ等の熱処理を被加工材に施すことなく、加工硬化を導入した稜線部位の変形強度を高めることが可能である。そして、この被加工材を含む車体部品では、外部から加わる衝撃エネル

ギーの吸収率を高めることが可能である。

図面の簡単な説明

[0023] [図1]図1は、本発明の第1の実施形態におけるハット型断面形状を有するプレス成形品の例を示す図である。

[図2A]図2Aは、本発明に係るプレス成形装置の動作を説明するための図である。

[図2B]図2Bは、本発明に係るプレス成形装置の動作を説明するための図である。

[図3A]図3Aは、本発明の第1の実施形態に係るプレス成形装置における2工程目の動作を説明するための図である。

[図3B]図3Bは、本発明の第1の実施形態に係るプレス成形装置における2工程目の動作を説明するための図である。

[図4]図4は、本発明によるプレス成形方法により成形されるプレス成形品の例を示す図である。

[図5]図5は、本発明によるプレス成形方法において材料が受ける加工硬化のメカニズムを示す図である。

[図6]図6は、本発明に係る実施例において作製された供試材の各寸法を示す図である。

[図7]図7は、本発明の供試材と比較例の供試材の落重試験のストロークに対するエネルギー吸収量を比較したグラフである。

[図8]図8は、本発明の第2の実施形態に係るプレス成形装置の動作を説明するための図である。

[図9A]図9Aは、本発明の第2の実施形態に係るプレス成形装置の動作を説明するための図である。

[図9B]図9Bは、本発明の第2の実施形態に係るプレス成形装置の動作を説明するための図である。

[図10]図10は、本発明の第2の実施形態の変形例に係るプレス成形装置の動作を説明するための図である。

[図11]図11は、本発明の第2の実施形態に係る供試材とその比較例についての落重試験でのストロークに対するエネルギー吸収量の比較結果を示すグラフである。

[図12]図12は、弾性回復歪みによるスプリングバック発生メカニズムを説明するための図である。

[図13]図13は、弾性回復前の板厚方向の応力分布と曲げモーメントの関係を示す図である。

[図14]図14は、形状凍結不良対策による残留応力の低下メカニズムを説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0024] 以下、本発明を適用したプレス成形方法及び車体部品について、図面を参照して詳細に説明する。

なお、以下の説明で用いる図面は便宜上、被加工材やプレス成形装置等を模式的に示している場合があり、各部の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。また、以下の説明において例示される被加工材の寸法等は一例であって、本発明はそれらに必ずしも限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することが可能である。

[0025] 本発明の第1の実施形態では、例えば図1に示すようなハット型断面形状を有するプレス成形品（車体部品）100Aを得る場合を例に挙げて、本発明によるプレス成形方法を具体的に説明するものとする。

このプレス成形品100Aは図1に示すように、金属板（被加工材）100をドローベンド成形（プレス成形）することによって、その最終加工形状として、一対のフランジ部100aと縦壁部100bと天井部100cとを備えたハット型断面形状を有している。なお、図1中には、このプレス成形品100Aの各部の寸法（単位：mm）の一例を併せて表記している。

[0026] 図2A、図2Bは、プレス成形装置の一例を模式的に示す図である。このプレス成形装置は、下ホルダ（固定ホルダ）に取り付けられたパンチ1と、上ホルダ（可動ホルダ）に取り付けられたダイ2とを備え、ガスシリンダ3

が取り付けられたダイ2を昇降（図2A、図2Bでは下降）動作させることによって、ダイ2の内側にパンチ1を押し込みながら、ダイ2とパンチ1との間で金属板100をプレス成形することが可能となっている。

[0027] また、このプレス成形装置は、それぞれ相互に独立したガスシリンダ4を取り付けられた一対のしわ押さえ具5を備え、しわ押さえ具5を昇降（図2A、図2Bでは上昇）動作させることによって、しわ押さえ具5とダイ2との間で金属板100の端部（図1に示すプレス成形品100Aのフランジ部100a）を押さえ込みながら、しわ押さえ力（張力）を付加した状態で、ダイ2にパンチ1を押し込んでプレス成形するドローベンド成形を行うことが可能となっている。

[0028] なお、本発明は、このようなドローベンド成形を行う場合に限らず、しわ押さえ力（張力）を付加しない状態でプレス成形するフォームベンド成形を行う場合にも適用可能である。また、上記プレス成形装置は、パンチ1に対してダイ2が移動する構成となっているが、ダイ2に対してパンチ1が移動する構成であってもよい。また、下ホルダにダイ2、上ホルダにパンチ1が取り付けられた構成であってもよい。

[0029] ここで、従来のプレス成形方法により金属板100をプレス成形する場合について説明する。先ず図2Aに示すように、プレス成形装置に金属板100をセットした後、ダイ2が下降することによって、金属板100の端部、即ちフランジ部100aがしわ押さえ具5とダイ2との間で挟持された状態となる。また、このときのガスシリンダ4の圧力調整により、しわ押さえ具5の金属板100に対するしわ押さえ力が制御される。

[0030] 次に、図2Bに示すように、この状態から更にダイ2が下降することで、ダイ2の内側にパンチ1が押し込まれた状態となる。このとき金属板100の端部（フランジ部100a）は、しわ押さえ具5によりしわ押さえ力（張力）が付与されているので、しわ押さえ具5とパンチ1により拘束されていない部分（図1に示すプレス成形品100Aの縦壁部100b）には、塑性変形により板厚が減少すると共に加工硬化が生じる。

- [0031] そして、この状態から更にダイ2が成形工程の下死点まで下降することによって、パンチ1とダイ2との間で金属板100がプレス成形される。これにより図1に示すようなハット型断面形状を有するプレス成形品（車体部品）100Aを得ることができる。
- [0032] かかる従来のプレス成形方法では、金属板100の縦壁部100bに加工硬化が生じるため、この縦壁部100bの変形強度が上昇するものの、この縦壁部100bの板厚も同時に減少することになる。このため、得られたプレス成形品（車体部品）100Aは期待されるほど、外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を高めることができず、衝突性能を向上させることが困難であった。
- [0033] また、しわ押さえ具5を用いずにしわ押え力（張力）を付加しないフォームベンド成形により金属板100をプレス成形する方法もある。しかしながら、この場合は、金属板100の曲げ加工が施された稜線部位もしくは稜線部以外に加工硬化は生じないため、外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を高めることは困難である。
- [0034] そこで、本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、自動車のフレーム等の車体部品における曲げ加工が施された稜線部に、複数回のプレス成形により板厚減少を伴わずに大きな加工硬化を導入することが可能なプレス成形方法を見出すと共に、この加工硬化を活用した車体部品において、衝突時等に外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を大幅に向上できることを見出し、本発明を完成するに至った。
- [0035] 即ち本発明は、ダイとパンチとの相対的な移動によってダイの内側にパンチを押し込みながら、ダイとパンチとの間で被加工材をプレス成形するプレス成形方法であって、被加工材の所定部位に稜線部（この実施形態では後述するように、縦壁部100bと天井部100cの間の角部に対応する部位）を持たせた中間成形体を成形し、この中間成形体をプレス成形して最終加工形状に成形することによって、被加工材の所定部位の板厚を実質的に増厚して加工硬化を導入することを特徴とする。

[0036] 本発明方法において、金属板をドローベンド成形あるいは曲げ成形により製品形状よりも断面線長が長い中間品をプレス成形し、その後のプレス成形工程の下死点直前で稜線部を最終加工形状である製品形状に成形する。このとき2工程目のプレス成形工程で稜線部には圧縮の塑性変形が生じ、その結果、板厚は減少することなく大きな加工硬化を導入することができる。この場合、最終的な製品形状よりも断面線長比が2%以上、10%以下の大きな断面プロファイルを持つ金属板の中間成形体を成形し、それを最終の製品形状の断面プロファイルにプレス成形する。

[0037] 上記のように断面プロファイルを規定したのは、材料によっては降伏点伸びが観測される材料があり、2%未満の場合には加工硬化が不十分となり、想定した変形強度が必ずしも得られないためである。また、10%以下としたのは、それ以上の断面線長比の場合は2工程目で材料余りによるしわ重なりが生じ、その場合には良好な成形品が得られないためである。特に薄板にあっては通常のプレス成形では前述した座屈の発生により圧縮変形が困難であるが、発明者等は1工程目と2工程目の最適な線長比とパッドとパンチの幅比の組合せによりこれを可能にした。

[0038] 図3A、図3Bは2工程目におけるプレス成形装置の例を模式的に示す図である。このプレス成形装置は、下ホルダに取り付けられたパンチ1' と、上ホルダに支持されたダイ2' と、上ホルダに支持されたパッド6から主に構成される。このような構造のプレス成形装置において先ず、図3Aのように中間成形体100Bがパンチ1' とパッド6の間に挟持される。パッド6にはガスシリンダの圧力調整により押さえ力が制御され、図3Bのようにプレス下死点までダイ2' が下降することで製品形状に成形される。このとき中間成形体100Bは、パッド6により拘束されているのでその材料は移動することができないため、効率良く稜線部に圧縮変形を与えることができる。

[0039] 上記の場合、パンチ1' の幅W₂に対するパッド6の幅W₁の大小に依存して、稜線部の圧縮変形の大きさと領域が変化する。即ち、パンチ1' とパッ

ド 6 の幅比 W_1/W_2 が 1 に近づけば、稜線部のみに大きな加工硬化を導入することができる一方で、座屈によるしわ重なりの危険性が高まる。従って、パンチ 1' とパッド 6 の幅比 W_1/W_2 は 0.8 以下とすることが好ましい。逆に、その幅比を小さくすると稜線部を中心にして広い範囲に加工硬化が導入されることとなるので、稜線部に効果的に加工硬化を導入するには幅比 W_1/W_2 は 0.4 以上とすることが好ましい。

[0040] 本発明のプレス成形方法を更に具体的に説明する。先ず 1 工程目において金属板 100 をプレス成形する際は、図 2A、図 2B に示したプレス成形装置を用いて、金属板 100 をプレス成形する。この 1 工程目のプレス成形によって、図 4 中の破線で示すようなハット型断面形状（中間加工形状）に成形された中間成形体 100B を作製する。

この中間成形体 100B は、図 1 に示すハット型断面形状（最終加工形状）を有するプレス成形品 100A（図 4 中の実線で示す。）よりも、その断面線長が長くなっている。

[0041] そして、2 工程目において前述のようにかかる中間成形体 100B をプレス成形することによって、図 4 中の実線で示すようなハット型断面形状（最終加工形状）に成形する。

[0042] ここで、本発明では、1 工程目のプレス成形時に図 4 中の破線で示すように、曲げ加工により金属板 100 に塑性変形が導入される一方、2 工程目のプレス成形時には図 4 中の実線で示すように、金属板 100 の曲げ加工が施された天井部 100c と縦壁部 100b との間の稜線部 100d に圧縮の塑性変形が生じる。その結果、図 5 に示されるように金属板 100 に対しては、2 工程目のプレス成形により稜線部 100d の板厚を実質的に増厚して、大きな加工硬化を導入することが可能である。

[0043] また、本発明では、金属板 100 を最終加工形状の断面線長よりも 2% 以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体 100B に対して、プレス成形を少なくとも 1 回以上繰り返すことによって、金属板 100 を最終加工形状（プレス成形品 100A）に成形することが好ましい。こ

れは、金属板100の材質によっては降伏点伸びが観測されるものがあり、2%未満の場合には加工硬化が不十分で想定した変形強度が十分得られなくなるためである。

- [0044] 更に本発明では、最終加工形状の断面線長よりも1mm以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体100B、又は最終加工形状の稜線部断面における半径が1mm以上小さい稜線部断面を有する中間加工形状に成形した中間成形体100Bに対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返すことによって、金属板100を最終加工形状（プレス成形品100A）に成形することが好ましい。
- [0045] これにより本発明では、ホットプレス工法や高周波焼入れ等の熱処理を金属板100に施すことなく、上述したように実質的に増厚すると共に加工硬化を導入した稜線部100dの変形強度を高めることが可能である。
- [0046] 以上のようにして、図1で示すようなハット型断面形状（最終加工形状）を有するプレス成形品100A（車体部品）を得ることができる。
- [0047] そして、得られたプレス成形品100Aによれば、外部から加わる衝撃エネルギーに対して、座屈変形しながらその衝撃エネルギーを吸収する車体部品として好適に用いることができる。即ち、この車体部品は、ハット型断面形状を有するプレス成形品100Aの曲げ加工が施された稜線部100dが増厚すると共に加工硬化が導入されることによって、この稜線部100dが他の部位よりも極めて高い変形強度を有する。これにより、衝突時等に外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を大幅に高めることができる。
- [0048] 従って本発明によれば、ホットプレス工法や高周波焼入れなど新たな焼入れ用の設備を導入することなく、従来の冷間プレスを前提にして、フロントフレームやサイドシルアウター等の自動車構造部品（車体部品）の所定部位に加工硬化を付与することで、その衝突強度を高めることができる。また、その衝突性能を損なうことなく板厚を薄くすることができる。更に、生産コストの負荷増も小さく抑えつつ、車体の軽量化と衝突性能の向上を同時に満足した自動車用構造部品（車体部品）を提供することが可能である。

実施例 1

[0049] 以下、実施例により本発明の効果をより明らかなものとする。なお、本発明は以下の実施例に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することができる。

[0050] 本実施例では、金属板100として板厚1.2mmの590MPa級の複合組織鋼板を用意し、この鋼板を1工程目のプレス成形により中間加工形状（中間成形体）に成形した後、2工程目のプレス成形により、この中間成形体を最終加工形状に成形することによって、図1に示すハット断面形状を有するプレス成形品を作製した。なお、1工程目のプレス成形時には、中間加工形状（中間成形体）のパンチ肩Rを最終加工形状（プレス成形品）よりも1mm小さくして、プレス成形を行った。

[0051] そして、作製したハット断面形状を有するプレス成形品と平行平板のクロージングプレートとを突き合わせ、フランジ部で30mm間隔のスポット溶接処理にて締結し、図6に示すような各寸法を有する供試材Sを得た。

この本発明の供試体Sに対して、質量260kgの落錘を高さ3mから自由落下させ、初速7.7m/sで衝突させる落重試験を行った。なお、このときの部材変形反力は、固定端側に設置したロードセルにより、変位はレーザ式変形計により計測した。

[0052] 更に、本発明の効果を確認するため、図2を用いて説明した従来のプレス成形方法により作製されたプレス成形品と比較検討した。そして、この比較例の供試材についても、同様の落重試験を行った。

本発明に係る実施例及び比較例の供試材について、部材変形反力をストローカーで積分した部材吸収エネルギーの比較結果を図7に示す。

図7に示すように本発明によれば、プレス成形品の板厚の減少を伴わずに大きな加工硬化を鋼板に導入することで、部材吸収エネルギーが約10%増加することが分かった。

[0053] 次に、本発明によるプレス成形方法及び車体部品の第2の実施形態について説明する。なお、前述した第1の実施形態と同一又は対応する部材には適

宜、同一符号を用いて説明する。

第2の実施形態においても、既に図1に示したようなハット型断面形状を有するプレス成形品100A（車体部品）を得る場合を例に挙げて説明する。従ってプレス成形品100Aは図1に示すように、金属板（被加工材）100をドローベンド成形（プレス成形）することによって、その最終加工形状として、一対のフランジ部100aと縦壁部100bと天井部100cとを備えたハット型断面形状を有する。

- [0054]かかるプレス成形品100Aを得るために、図2に示したプレス成形装置を用いて従来のようなプレス成形方法でプレス成形を行った場合、第1の実施形態において説明したように、得られたプレス成形品（車体部品）100Aは期待される程、外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を高めることができず、衝突性能を向上させることが困難である。
- [0055]また、しわ押さえ具5を用いずにしわ押さえ力（張力）を付加しないフォームベンド成形により金属板100をプレス成形する方法もある。しかしながら、この場合は、金属板100の曲げ加工が施された稜線部位もしくは稜線部以外に加工硬化は生じないため、外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を高めることは困難である。
- [0056]そこで、第2の実施形態において本発明は、ダイとパンチとの相対的な移動によってダイの内側にパンチを押し込みながら、ダイとパンチとの間で被加工材をプレス成形するプレス成形方法であって、被加工材の所定部位に稜線部（この第2の実施形態では後述するように、天井部100cに対応する部位）を持たせた中間成形体を成形し、この中間成形体をプレス成形して最終加工形状に成形することによって、被加工材の所定部位の板厚を実質的に増厚して加工硬化を導入することを特徴とする。
- [0057]特に第2の実施形態によるプレス成形方法では、被加工材の所定部位に稜線部を施す工程と、この稜線部が施された部位を平坦化することで増厚して、この部位に加工硬化を導入する工程と、を含む。
- [0058]本発明の第2の実施形態によるプレス成形方法を更に具体的に説明する。先

ず1工程目において金属板100をプレス成形する際は、図8に示したプレス成形装置を用いて、金属板100の所定部位にエンボス加工を施す。

- [0059] 1工程目においてエンボス加工を施すプレス成形装置は、下ホルダに取付けられた凸部11aを有するパンチ11と、上ホルダに取り付けられた凹部12aを有するダイ12とを備えて概略構成されている。そして、ガスシリンダ3が取り付けられたダイ12を昇降（図8では下降）動作させることによって、ダイ12の凹部12aの内側にパンチ11の凸部11aを押し込みながら、金属板100にエンボス加工を施す。これにより金属板100の中央部（図1に示したプレス成形品100Aの天井部100c）に複数のエンボス（凹凸）Bが形成された中間加工形状を有する中間成形体100Bが作製される。
- [0060] 第2の実施形態では図8に示されるように、稜線部としてのエンボスBが天井部100cに設定される。エンボスBは図8の例のように上方に凸状に湾曲し、あたかも稜線状を呈する。なお、図8では中間成形体100Bに2つのエンボスBを形成する場合が図示されているが、この中間成形体100Bに形成されるエンボスBの数については特に限定されるものではなく、その形状や数等については適宜変更して実施することが可能である。
- [0061] 次に、図2に示したプレス成形装置を用いて2工程目において、エンボス加工が施された金属板100（中間成形体100B）をプレス成形する。これにより図1に示すハット型断面形状を有するプレス成形品（車体部品）100Aを得ることができる。
- [0062] 具体的には図9Aに示すように、プレス成形装置（図2）に中間成形体100Bをセットした後、ダイ2が下降することによって、金属板100のフランジ部100aがしわ押さえ具5とダイ2との間で挟持された状態となる。また、このときのガスシリンダ4の圧力調整により、しわ押さえ具5のフランジ部100aに対するしわ押さえ力が制御される。
- [0063] そして、この状態から更にダイ2が下降することによって、ダイ2の内側にパンチ1が押し込まれた状態となる。このとき、フランジ部100aは、し

わ押さえ具5によりしわ押さえ力（張力）が付与されているので、しわ押さえ具5とパンチ1により拘束されていない金属板100の縦壁部100bには、塑性変形により板厚が減少すると共に加工硬化が生じる。

[0064] そして図9Bに示すように、この状態から更にダイ2が成形下死点まで下降することによって、パンチ1とダイ2との間で金属板100がプレス成形される。このとき金属板100の天井部100cは、エンボスBがパンチ1とダイ2との間で潰されて平坦化された状態となる。

[0065] これにより金属板100の天井部100c、この例では稜線部対応部位に加工硬化を導入することができる。即ち、エンボス加工時には、張出し成形により金属板100に塑性変形が導入される一方、プレス成形時には、エンボスBが平坦化されることにより金属板100に圧縮の塑性変形が生じる。その結果、金属板100に対しては、2工程目のプレス成形によりエンボスBの板厚を実質的に増厚して、大きな加工硬化を導入することが可能である。

[0066] 本発明では、ホットプレス工法や高周波焼入れなどの熱処理を金属板100に施すことなく、上述した加工硬化を導入した部位の変形強度を高めることができある。

[0067] そして、得られたプレス成形品100Aによれば、外部から加わる衝撃エネルギーに対して、座屈変形しながらその衝撃エネルギーを吸収する車体部品として好適に用いることができる。即ち、この車体部品は、ハット型断面形状を有するプレス成形品100Aの長手方向又は幅方向の所定部位に加工硬化が導入されることによって、この部位が他の部位よりも極めて高い変形強度を有するため、衝突時等に外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を大幅に高めることができる。

[0068] 従って本発明によれば、ホットプレス工法や高周波焼入れ等の新たな焼入れ用の設備を導入することなく、従来の冷間プレスを前提にして、フロントフレームやサイドシルアウター等の自動車構造部品（車体部品）の所定部位に加工硬化を付与することで、その衝突強度を高めることができる。また、その衝突性能を損なうことなく板厚を薄くすることができる。更に、生産コスト

トの負荷増も小さく抑えつつ、車体の軽量化と衝突性能の向上を同時に満足した自動車用構造部品（車体部品）を提供することが可能である。

[0069] なお、本発明は、上記実施形態のものに必ずしも限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。 例えば上述の第2の実施形態では、金属板（被加工材）100にエンボス加工を施した中間成形体100Bを作製し、この中間成形体100Bをプレス成形することによって、エンボス加工が施された部位を平坦化する場合について説明した。本発明においては、金属板100をプレス成形した後、又はプレス成形すると同時に、金属板100にエンボス加工を施した中間成形体を作製し、この中間成形体をプレス成形することによって、エンボス加工が施された部位を平坦化することも可能である。この場合も、上記実施形態の場合と同様の効果を得ることが可能である。

[0070] 例えば図10に示すようなプレス成形装置を用いて、金属板100をプレス成形することにより、この金属板100にエンボス加工が施された中間加工形状を有する中間成形体100Cを作製する。このプレス成形装置は、下ホルダに取付けられた凸部11'aを有するパンチ11' と、上ホルダに取り付けられた凹部12'aを有するダイ12' とを備えて概略構成されている。

[0071] そして、ガスシリンダ（図示せず）が取り付けられたダイ12'を昇降（図10では下降）動作させることによって、ダイ12'の内側にパンチ11'を押し込みながら、金属板100をプレス成形すると共に、凹部12'aに凸部11'aを押し込むことによって、金属板100の天井部100cにエンボス加工を施す。これにより金属板100の天井部100cに複数のエンボス（凹凸）Bが形成された中間成形体100Cが作製される。

[0072] 次に、図2に示したプレス成形装置を用いて、エンボス加工が施された金属板100（中間成形体100C）をプレス成形する。これにより図1に示すハット型断面形状を有するプレス成形品（車体部品）100Aを得ることができる。

[0073] 本発明では、エンボス加工が施された金属板100（中間成形体100C）をプレス成形することによって、中間成形体100Bをプレス成形した場合と同様に、ダイ2とパンチ1との間でエンボス加工が施された部位を平坦化し、この部位に加工硬化を導入することが可能である。

[0074] これにより本発明では、ホットプレス工法や高周波焼入れ等の熱処理を金属板100に施すことなく、上述したように実質的に増厚すると共に加工硬化を導入した部位の変形強度を高めることが可能である。

[0075] また、本発明では、金属板100を最終加工形状の断面線長よりも2%以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体100Bあるいは中間成形体100Cに対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返すことによって、金属板100を最終加工形状（プレス成形品100A）に成形することが好ましい。これは、金属板100の材質によっては降伏点伸びが観測されるものがあり、2%未満の場合には加工硬化が不十分で想定した変形強度が十分得られなくなるためである。

実施例 2

[0076] 以下、実施例により本発明の効果をより明らかなものとする。なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではなく、その要旨を変更しない範囲で適宜変更して実施することができる。

[0077] 本実施例では、金属板100として板厚1.2mmの590MPa級の複合組織鋼板を用意し、この鋼板を図8及び図9A、図9Bに示す本発明のプレス成形方法を用いてプレス成形し、図1に示すハット断面形状を有するプレス成形品を作製した。

[0078] なお、図8に示す1工程目では、直径10mm、高さ3mmのエンボスを天井部の幅方向に2個、長手方向に30個付与した。そして、図9A、図9Bに示す2工程目では、これらのエンボスを全て潰して平坦化した。

[0079] そして、作製したハット断面形状を有するプレス成形品と平行平板のクロージングプレートとを突き合わせ、フランジ部で30mm間隔のスポット溶接処理にて締結する。そして、前述の第1の実施形態で説明した図6に示すよ

うな各寸法を有する供試材Sを得た。

[0080] そして、この本発明の供試体Sに対して図6を参照して、質量260kgの落錘を高さ3mから自由落下させ、初速7.7m/sで衝突させる落重試験を行った。なお、このときの部材変形反力は、固定端側に設置したロードセルにより、変位はレーザ式変形計により計測した。

[0081] 更に、本発明の効果を確認するため、図2を用いて説明した従来のプレス成形方法を用いて作製されたプレス成形品を使用した比較例の供試材についても、同様の落重試験を行った。本発明に係る実施例及び比較例の供試材について、部材変形反力をストロークで積分した部材吸収エネルギーの比較結果を図11に示す。図11に示すように本発明によれば、板厚の減少を伴わずに大きな加工硬化を鋼板に導入することで、部材吸収エネルギーが3.6kJから4.0kJへと約10%増加することが分かった。

[0082] 上述した第1の実施形態において中間成形体100Bに形成される稜線部として、縦壁部100bと天井部100cの間の角部に形成される例を説明した。この稜線部は典型的には、中間成形体100Bの長手方向（図6ではプレス成形品のビーム方向z）に連続して形成される。この場合、複数本もしくは複数条形成してもよく、このように複数本の稜線部を持つ場合にはそれら稜線部全体として中間成形体100Bの長手方向に亘って連続していれば、個々の稜線部を断続的、即ち連続しないで形成することも可能である。例えば、稜線部全体として千鳥状等の形態になるように配置構成することもできる。

産業上の利用可能性

[0083] 本発明によれば、熱処理を被加工材に施すことなく、被加工材の変形強度を高めることが可能なプレス成形方法、並びにそのようなプレス成形方法を用いて成形された被加工材を使用することによって、外部から加わる衝撃エネルギーの吸収率を高めることを可能とした衝突性能に優れた車体部品を提供することができる。これによりこの種の業界において、CO₂の排出量の削減と衝突安全性の双方に優れた車体を有効に実現可能となる。

請求の範囲

- [請求項1] ダイとパンチとの相対的な移動によって前記ダイの内側に前記パンチを押し込みながら、前記ダイと前記パンチとの間で被加工材をプレス成形するプレス成形方法であって、
前記被加工材の所定部位に稜線部を持たせた中間成形体を成形し、
この中間成形体をプレス成形して最終加工形状に成形することによつて、前記被加工材の所定部位の板厚を実質的に増厚して加工硬化を導入することを特徴とするプレス成形方法。
- [請求項2] 前記被加工材の中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することによつて、前記被加工材の曲げ加工が施された前記所定部位に加工硬化を導入することを特徴とする請求項1に記載のプレス成形方法。
- [請求項3] 前記被加工材の中間成形体における角部に、前記稜線部が設定されることを特徴とする請求項2に記載のプレス成形方法。
- [請求項4] 前記被加工材を最終加工形状の断面線長よりも2%以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする請求項2に記載のプレス成形方法。
- [請求項5] 前記被加工材を最終加工形状の断面線長よりも1mm以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする請求項2に記載のプレス成形方法。
- [請求項6] 前記被加工材を最終加工形状の稜線部位断面における半径が1mm以上小さい稜線部位断面を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返し、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする請求項2に記載のプレス成形方法。
- [請求項7] 前記被加工材の所定部位に稜線部を施す工程と、

前記稜線部が施された部位を平坦化することで増厚して、この部位に加工硬化を導入する工程と、を含むことを特徴とする請求項1に記載のプレス成形方法。

[請求項8] 前記被加工材の中間成形体における天井部に、前記稜線部が設定されることを特徴とする請求項7に記載のプレス成形方法。

[請求項9] 前記被加工材に稜線部を施した中間成形体を作製し、この中間成形体をプレス成形することによって、前記ダイと前記パンチとの間で前記稜線部が施された部位を平坦化することを特徴とする請求項7に記載のプレス成形方法。

[請求項10] 前記被加工材をプレス成形した後又はプレス成形すると同時に、前記被加工材に稜線部を施した中間成形体を作製し、この中間成形体をプレス成形することによって、前記ダイと前記パンチとの間で前記稜線部が施された部位を平坦化することを特徴とする請求項7に記載のプレス成形方法。

[請求項11] 前記被加工材を最終加工形状の断面線長よりも2%以上大きい断面線長を有する中間加工形状に成形した中間成形体に対して、プレス成形を少なくとも1回以上繰り返すことによって、前記被加工材を最終加工形状に成形することを特徴とする請求項7に記載のプレス成形方法。

[請求項12] 外部から加わる衝撃エネルギーを座屈変形しながら吸収する車体部品であって、

請求項1～10のいずれか1項に記載のプレス成形方法を用いて成形された被加工材を含むことを特徴とする車体部品。

[請求項13] 前記被加工材がハット型断面形状を有し、この被加工材の曲げ加工が施された稜線部に加工硬化が導入されることによって、この稜線部が他の部位よりも高い変形強度を有することを特徴とする請求項12に記載の車体部品。

図1

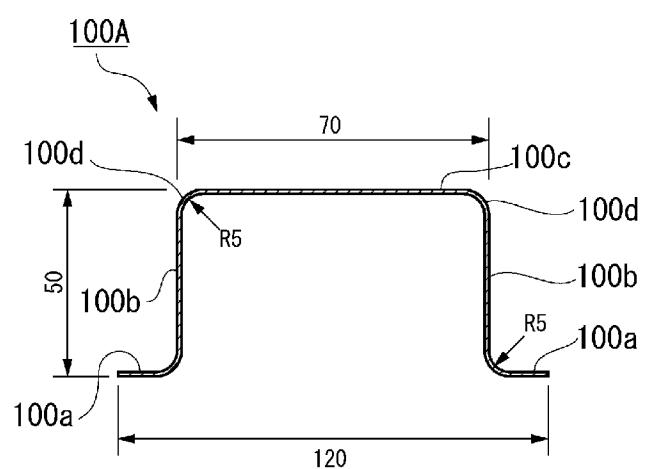


図2A

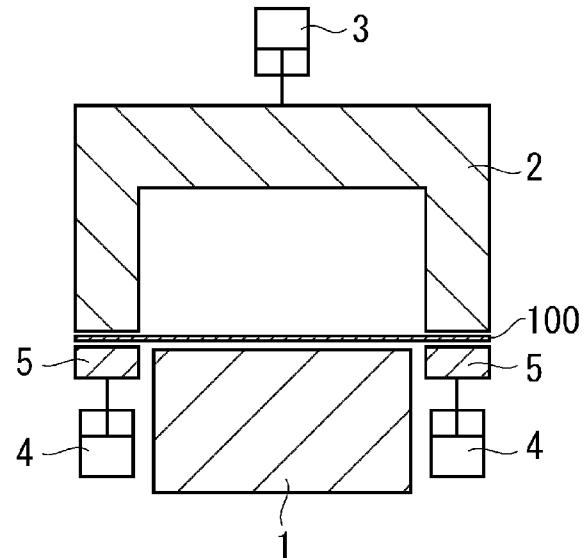


図2B

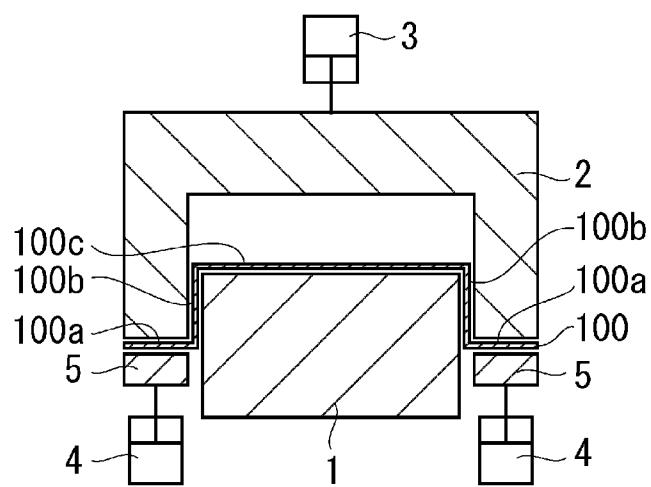


図3A

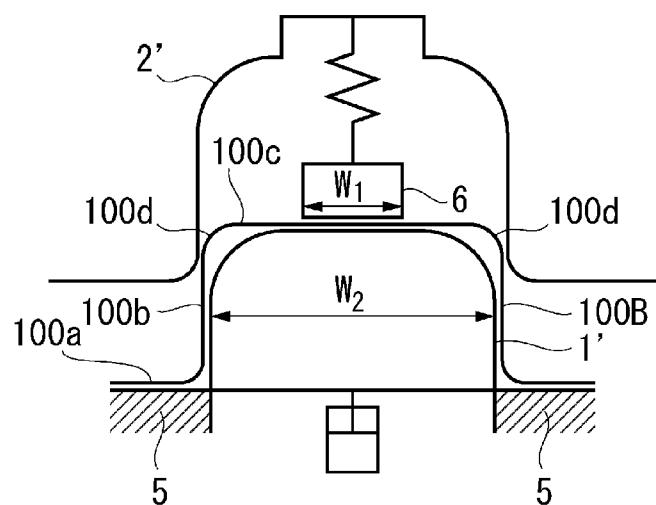


図3B

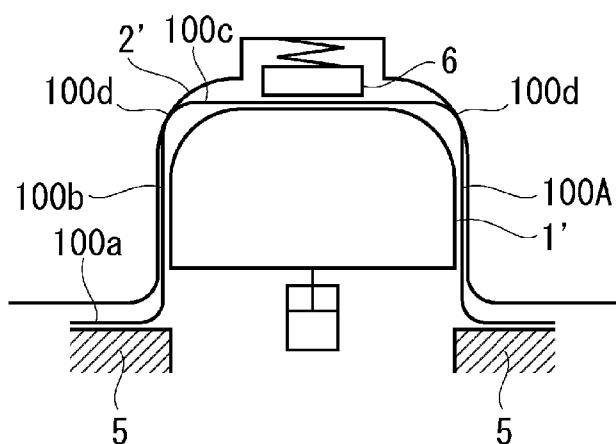


図4

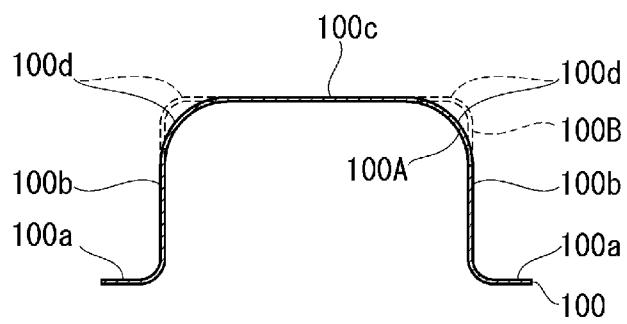


図5

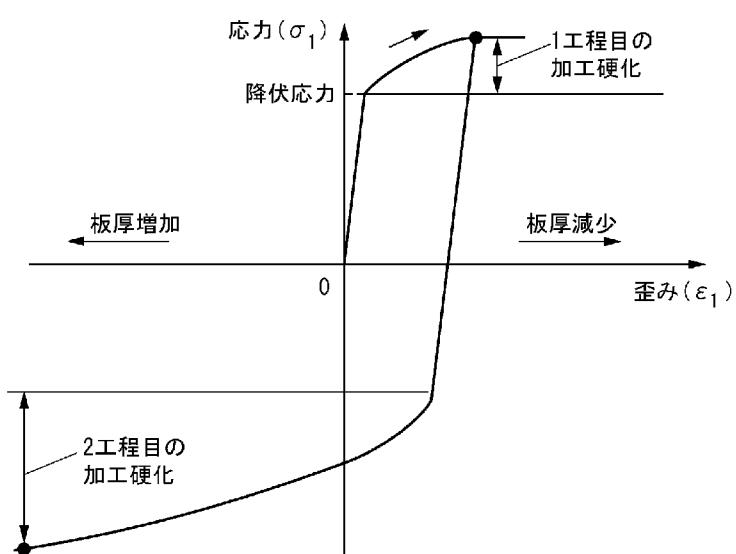


図6

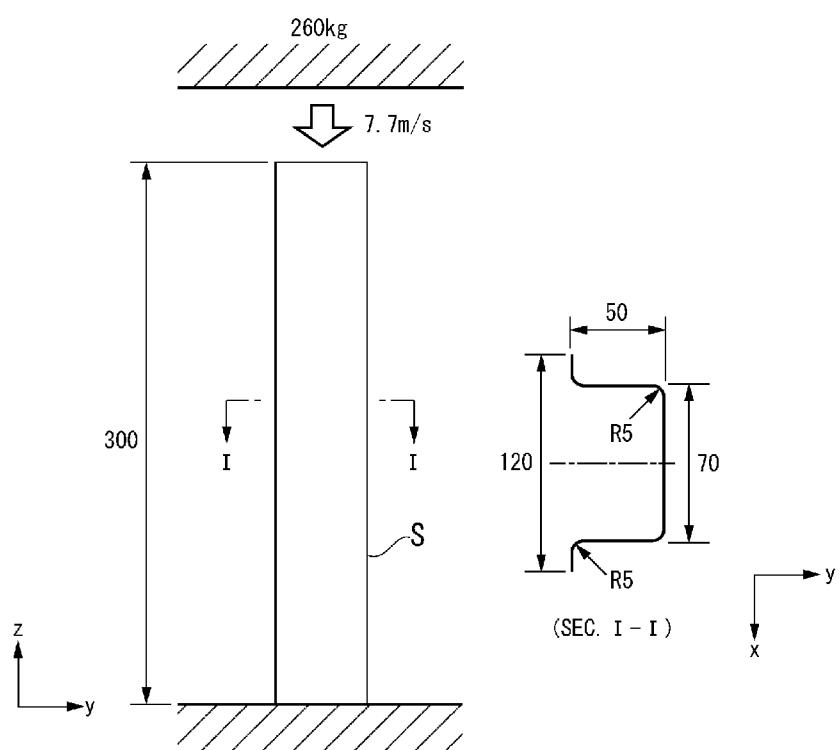


図7

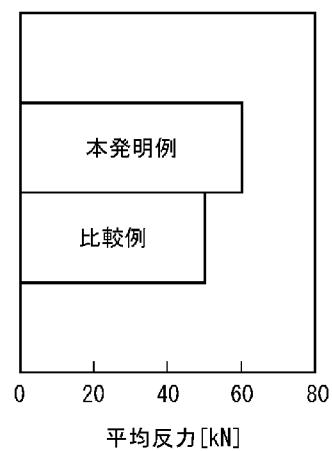


図8

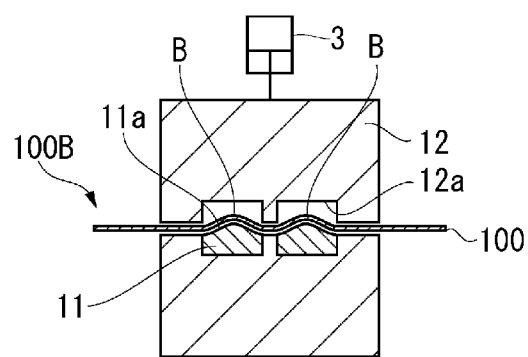


図9A

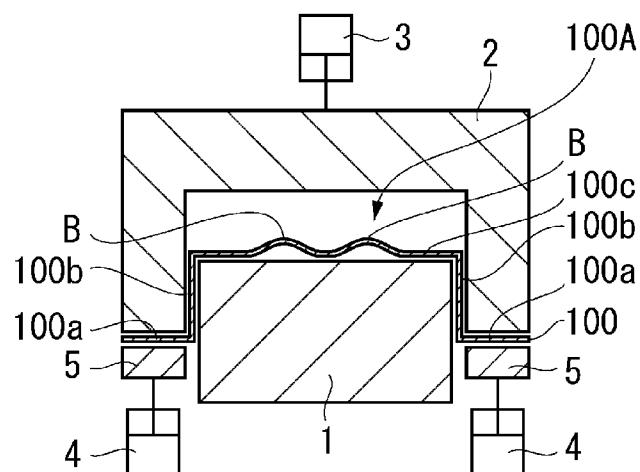


図9B

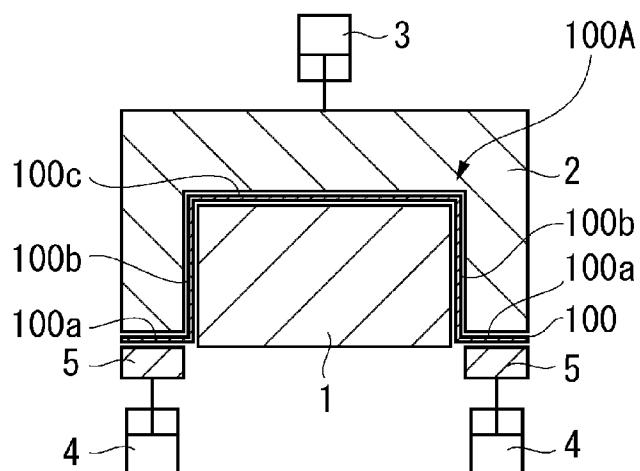


図10

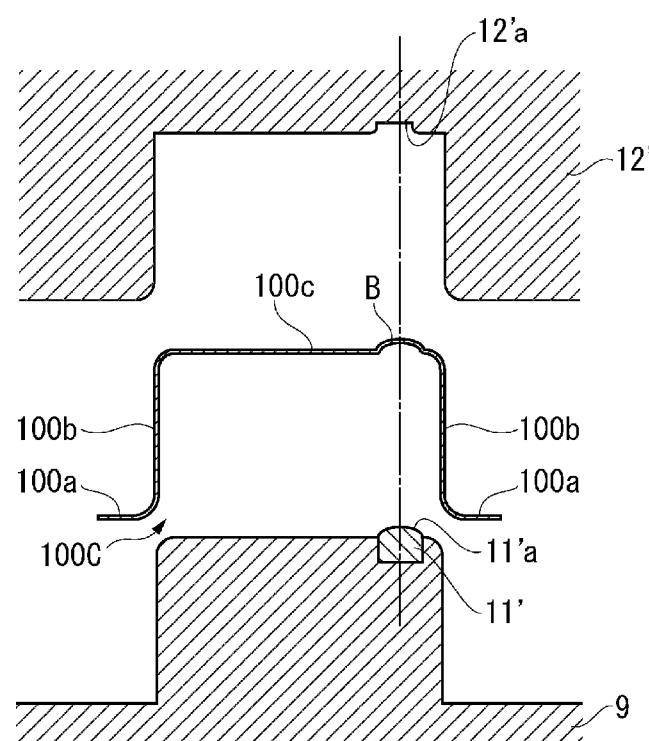


図11

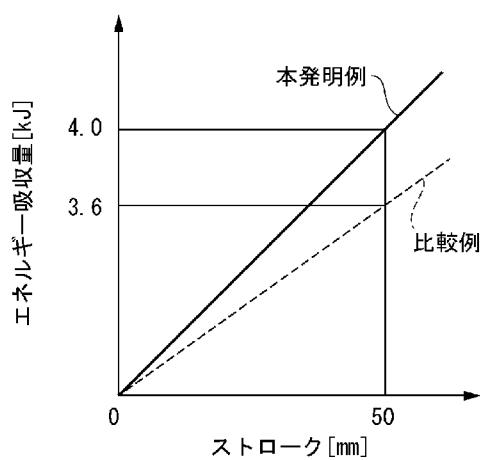


図12

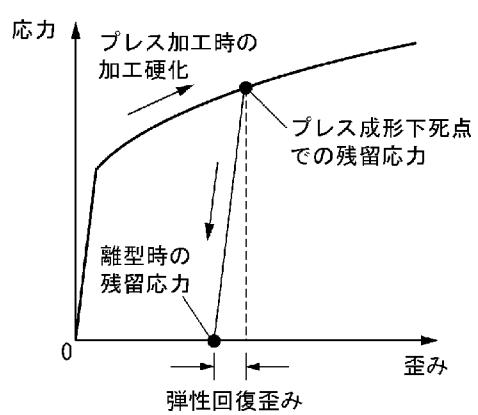


図13

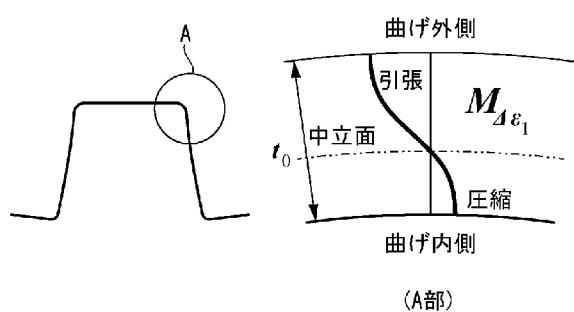
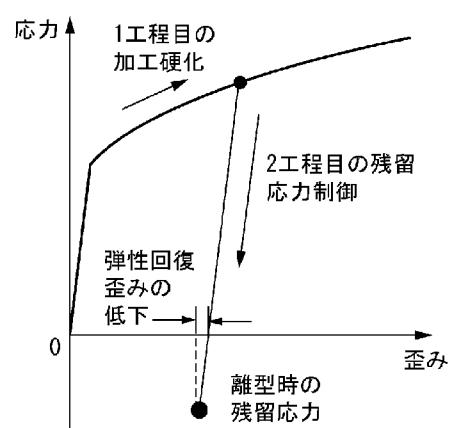


図14



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/062522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D22/26(2006.01)i, B21D53/88(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D22/26, B21D53/88

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-329503 A (Press Kogyo Co., Ltd.), 15 December 1998 (15.12.1998), paragraphs [0029] to [0031]; fig. 5, 6 (Family: none)	1-13
X	JP 2008-296252 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 11 December 2008 (11.12.2008), paragraphs [0071] to [0084]; fig. 23 to 26 & KR 10-2008-0106078 A	1-13
X	JP 2009-208149 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 17 September 2009 (17.09.2009), paragraphs [0084] to [0097]; fig. 24 to 27 & US 2008/0299352 A1 & EP 1997570 A2 & CN 101323002 A & KR 10-2008-0106078 A	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 August, 2012 (02.08.12)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2012 (14.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl. B21D22/26(2006.01)i, B21D53/88(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int.Cl. B21D22/26, B21D53/88

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 10-329503 A (プレス工業株式会社) 1998.12.15, 段落【0029】-【0031】、図5, 6 (ファミリーなし)	1-13
X	JP 2008-296252 A (日産自動車株式会社) 2008.12.11, 段落【0071】-【0084】、図23-図26 & KR 10-2008-0106078 A	1-13
X	JP 2009-208149 A (日産自動車株式会社) 2009.09.17, 段落【0084】-【0097】、図24-図27 & US 2008/0299352 A1 & EP 1997570 A2 & CN 101323002 A & KR 10-2008-0106078 A	1-13

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02. 08. 2012	国際調査報告の発送日 14. 08. 2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許序審査官(権限のある職員) 見目省二 電話番号 03-3581-1101 内線 3364 3P 9030