

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4908763号
(P4908763)

(45) 発行日 平成24年4月4日(2012.4.4)

(24) 登録日 平成24年1月20日(2012.1.20)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 1 D 22/30	(2006.01)	B 2 1 D 22/30	B
B 2 1 D 51/18	(2006.01)	B 2 1 D 51/18	A
B 6 O K 15/03	(2006.01)	B 6 O K 15/02	A

請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-29327 (P2005-29327)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成17年2月4日(2005.2.4)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2006-212680 (P2006-212680A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成18年8月17日(2006.8.17)	(74) 代理人	100067356
審査請求日	平成19年11月28日(2007.11.28)		弁理士 下田 容一郎
		(74) 代理人	100094020
			弁理士 田宮 寛社
		(72) 発明者	木村 静雄
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン
			ダエンジニアリング株式会社内
		(72) 発明者	神山 史朗
			栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホン
			ダエンジニアリング株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗装鋼板の成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

片面若しくは両面に塗装を施した塗装鋼板を準備する工程と、
準備した塗装鋼板の周縁部を、第1のブランクホルダで押さえながら中央部を絞ること
で第1成形体を得る第1絞り工程と、

前記第1のブランクホルダで押さえることで第1成形体に残した第1平坦部の周縁部を
、第2のブランクホルダで押さえながら第1平坦部の残部が、前記周縁部に続く縦部(3
8)とこの縦部(38)に続く横部(37)とを含むL字断面となるように絞ることで第
2成形体を得る第2絞り工程と、

前記第2のブランクホルダで押さえることで第2成形体に残した第2平坦部から不要部
分を切除して第3成形体を得るトリム工程と、

第2平坦部の残部が前記縦部と面一になるように、前記フランジ部を曲げることで第4
成形体を得る曲げ工程と、からなり、

燃料タンクの上半体のような容器半体を、塗装鋼板から成形する塗装鋼板の成形方法に
おいて、

前記第2平坦部の前記残部の周縁が平面視で半径R_rのアール部(15)を備える場合
、前記残部の幅Wは、前記アール部(15)の半径R_rの30%以下であることを特徴と
する塗装鋼板の成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、燃料タンクの上半体のような容器半体を、塗装鋼板から成形する塗装鋼板の成形方法に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

図 9 は従来の燃料タンクの断面図であり、燃料タンク 1 0 0 は、ロアケース 1 0 1 と、ロアインナーケース 1 0 2 と、アッパーケース 1 0 3 とを相互に重ねて、合わせ部分 1 0 4 を巻締め加工することで、一体化した容器である。

【 0 0 0 3 】

図 1 0 は図 9 の 1 0 部拡大図であり、合わせ部分 1 0 4 では、ロアケース 1 0 1 の端部 1 0 5 は曲げ程度が小さい。一方、ロアインナーケース 1 0 2 の端部 1 0 6 にアッパーケース 1 0 3 の端部 1 0 7 を巻き付けた状態で、両端部 1 0 6、1 0 7 を端部 1 0 5 に巻き付ける構造とした。そのため、アッパーケース 1 0 3 の端部 1 0 7 は端部 1 0 5、1 0 6 より長くなる。

【 0 0 0 4 】

図 1 1 は従来の巻締め加工の説明図である。なお、加工は天地を逆、すなわちアッパーケース 1 0 3 を下に、ロアケース 1 0 1 を上にして、実施する。

(a) において、ダイ 1 1 1 に、アッパーケース 1 0 3 の端部 1 0 7 を載せ、この端部 1 0 7 にロアインナーケース 1 0 2 の端部 1 0 6 を載せ、この端部 1 0 6 にロアケース 1 0 1 の端部 1 0 5 を載せ、パンチ 1 1 2 を下げる (矢印 D)。パンチ 1 1 2 の下面に設けた凹部 1 1 3 でアッパーケース 1 0 3 の端部 1 0 7 を矢印 E のごとく、曲げる。

【 0 0 0 5 】

(b) において、別のダイ 1 1 4 に、半完成品を載せ、別のパンチ 1 1 5 を下げ (矢印 H)、端部 1 0 5 ~ 1 0 7 を矢印 J のごとく曲げて、かしめる。次に、天地逆にすることで、図 1 0 の合わせ部 1 0 4 を得ることができる。

【 0 0 0 6 】

そして、塗装ラインへ移し、塗装を施して完成品とする。巻締め加工 塗装工程の順で作業を進めるため、工程数が多くなる。加えて、容器の移動時間が不可欠となる。すなわち、巻締め加工 塗装工程の順で作業を進めると加工コストが嵩む。

【 0 0 0 7 】

加工コストを低減する手法の 1 つに鋼板に予め塗装を施した塗装鋼板を出発材料とし、この塗装材料を塑性加工することで容器を製造する技術が提案されている。しかし、塑性加工で塗装鋼板に大きな皺がよると、塗膜に亀裂が入り、塗装が剥がれることがある。

対策として、塗装が剥がれないようにして塗装鋼板を塑性加工する技術が提案されている (例えば、特許文献 1 参照。)。

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 4 - 2 9 8 9 0 6 公報 (請求項 1)

【 0 0 0 8 】

特許文献 1 の請求項 1 には、「 塗装金属板を予め各種条件で絞り加工して塗膜剥離状況を確認するとともに、塗装前の原金属板を素材として前記加工条件と同じ条件で成形シミュレーションを実施して両結果から塗膜剥離発生最小歪みを推定し、塗装金属板絞り加工時に、塗膜が剥離しやすい箇所の歪みが前記塗膜剥離発生最小歪みに達しないようにコーナーカット量と絞り加工条件を調整することを特徴とする塗装金属板の絞り加工方法。」と記載されている。

【 0 0 0 9 】

前記成形シミュレーションについては、特許文献 1 段落番号 [0 0 0 9] 第 1 行 ~ 第 2 行に「 本発明では、塗膜を形成していない金属板を絞り加工するときに各部位に生じる歪みを、コンピューターによるシミュレーション (C A E 解析) を活用することにより推定した。」と記載されている。

【 0 0 1 0 】

特許文献 1 には、次の点で改良の余地がある。

10

20

30

40

50

まず、原金属板におけるシミュレーション（CAE解析）が必須であるため、解析コストが発生する。

【0011】

また、塗膜剥離発生最小歪みに達しないように絞り加工条件を調整するため、必然的に1回当たりの絞り量が小さくなり、絞り工程の数が著しく増加する虞がある。この結果、加工時間と加工工数が増大する。

【0012】

従来技術では、解析コストと加工工数増大とにより、加工コストが嵩むことになる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0013】

本発明は、低コストで、容器半体を塗装鋼板から成形することができる成形方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0014】

請求項1に係る発明は、片面若しくは両面に塗装を施した塗装鋼板を準備する工程と、準備した塗装鋼板の周縁部を、第1のブランクホルダで押さえながら中央部を絞ること

で第1成形体を得る第1絞り工程と、前記第1のブランクホルダで押さえることで第1成形体に残した第1平坦部の周縁部を、第2のブランクホルダで押さえながら第1平坦部の残部が、前記周縁部に続く縦部とこの縦部に続く横部とを含むL字断面となるように絞ることで第2成形体を得る第2絞り工程と、

20

前記第2のブランクホルダで押さえることで第2成形体に残した第2平坦部から不要部分を切除して第3成形体を得るトリム工程と、

第2平坦部の残部が前記縦部と面一になるように、前記フランジ部を曲げることで第4成形体を得る曲げ工程と、からなり、

燃料タンクの上半体のような容器半体を、塗装鋼板から成形する塗装鋼板の成形方法において、

前記第2平坦部の前記残部の周縁が平面視で半径 R_r のアール部を備える場合、前記残部の幅 W は、前記アール部の半径 R_r の30%以下であることを特徴とする。

30

【0015】

仮に、第2絞り工程を省いて、曲げ工程で、縦部及びフランジ部を一括形成することが考えられるが、曲げ工程では縦部にフランジ部を加えた幅広の部位を曲げることとなる。

幅広であるため、曲げ加工直前時点で、縦部の基部周長とフランジ部の先端部周長とは著しく異なる。曲げ加工を行うと長い方の先端部周長が短い方の基部周長に近づくため、先端部は一部縮むが、残り部は皺となる。皺は塗膜剥離を引き起こす。

【発明の効果】

【0016】

請求項1では、縦部は第2絞り工程で、塗装鋼板をブランクホルダで押さえながら形成する。そのため、縦部には皺が発生しない。

40

そして、フランジ部は幅狭である。幅狭のフランジ部を曲げ工程で曲げる分には皺は発生しない。

第2絞り工程と曲げ工程とで幅広の部位を形成するため、複雑なシミュレーションは必要なく、工程数が著しく増加することもない。

【0017】

更には、曲げ工程での変形量を抑えることができるため、残留応力を小さくすることができ、歪みのない良質な容器半体を得ることができる。

【0018】

したがって、請求項1によれば、低コストで、容器半体を塗装鋼板から成形することができる成形方法を提供することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

本発明を実施するための最良の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、容器半体は種類を問わないが、燃料タンクの上半体を例にして以下説明する。

図1は本発明に係る燃料タンクの上半体の断面図であり、容器半体としての燃料タンクの上半体10は、巻締め工程へ投入する塑性加工品であり、湾曲本体部11の下端部に、鰐部12と、この鰐部12から下げた立ち下がり部13とを備える(図11(a)符号107参照)。なお、14は給油穴用開口である。

【0020】

図2は本発明に係る燃料タンクの上半体の斜視図であり、燃料タンクの上半体10は、角形容器の上半体であり、四隅にアール部15・・・(・・・は複数を示す。)を有する。

10

【0021】

以上に述べた燃料タンクの上半体10の成形方法を次に説明する。

図3は本発明の準備工程及び第1絞り工程の説明図であり、適当な大きさに切断した塗装鋼板21を準備する。なお、塗装鋼板21は、厚さ0.4~2.0mmの炭素鋼鋼板の両面(又は片面)に厚さ10~100μmの塗膜を被せてなり、一般に製鉄所などの鋼材製造ラインで製造される。

【0022】

そして第1絞り工程を行うために、第1雌型22、第1雄型23、第1のブランクホルダ24を備える第1絞り加工装置25を用意する。

20

そして、平板状の塗装鋼板21を、第1のブランクホルダ24と第1雌型22とで強く挟む。次に、第1雌型22と共に塗装鋼板21を下げ、第1雄型23により塗装鋼板21の中央部分(第1のブランクホルダ24より内側の部分)を絞る。以上の工程を第1の絞り工程という。

【0023】

この第1の絞り工程を実施した結果、想像線で示す第1成形体26を得ることができる。第1のブランクホルダ24で押さえたため平坦のままであった部位を第1平坦部27と呼ぶ。

この第1平坦部27を含む第1成形体26は、第1絞り加工装置25から外し、次に説明する第2絞り加工装置へ移す。

30

【0024】

図4は本発明の第2絞り工程の説明図であり、要部のみを図示するが、第2雌型31、第2雄型32、第2のブランクホルダ33を備える第2絞り装置30を用意する。

そして、第2雄型32に第1成形体26をセットし、第1平坦部27の周縁部34を、第2のブランクホルダ33と第2雌型31とで強く挟む。

【0025】

次に、第2雌型31と共に第1成形体26の周縁部34を下げ、想像線で示すように絞る。

以上の工程を第2の絞り工程という。この第2の絞り工程を実施した結果、想像線で示す部分を含む第2成形体35を得ることができる。

40

この第2成形体35は、第2絞り加工装置30から外し、次に説明するトリム加工装置へ移す。

【0026】

図5は本発明のトリム工程の説明図であり、受け型41とトリム刃42と押さえ部材43とを含むトリム加工装置40を用意する。

第2成形体35は、横部37と縦部38からなるL字断面を含み、このL字断面の縦部下端から第2平坦部39を延ばした形態になる。なお第2平坦部39は、図4に示した第2のブランクホルダ33で挟んだことで得られた平坦部である。

【0027】

50

そして、第2成形体35の第2平坦部39を受け型41に載せ、押さえ部材43で押さえながら、不要部分44をトリム刃42で切除する。以上の工程をトリム工程という。このトリム工程を実施した結果、実線で示した第3成形体45を得ることができる。不要部分44を除いた第2平坦部39を、フランジ部46と呼ぶ。

このフランジ部46を含む第3成形体45は、トリム加工装置40から外し、次に説明する曲げ加工装置へ移す。

【0028】

図6は本発明の曲げ工程の説明図であり、受け型51と曲げ部材52と押さえ部材53とを含む曲げ加工装置50を用意する。

そして、実線で示す第3成形体45を受け型51に載せ、横部37を押さえ部材53で押さえ、フランジ部46を曲げ部材52で約90°曲げて、フランジ部46が縦部38と同一面、すなわち面一になるようにする。以上の工程を曲げ工程という。曲げ工程の結果、縦部38とフランジ部46とが面一になった第4成形体54を得ることができる。この第4成形体54は図1に示す燃料タンクの上半体10に相当する。

【0029】

次に、本発明の理解を促すために、実施例と比較例とを対比説明する。

図7は実施例と比較例との対比説明図であり、実施例を(a)、(b)、比較例を(c)、(d)で説明する。

(a)は図6の7-7線断面図(ただし、アール部15のみ)であり、半径Rrで縦部38が成形され、この縦部38から幅Wのフランジ部46が膨出しているとする。

横部37の外縁の周長L1は、直径 $\times \times (1/4)$ で求めることができるから、 $L1 = 2 \times Rr \times \times (1/4) = \cdot Rr / 2$ の計算により、 $\cdot Rr / 2$ となる。

フランジ部46の外縁の周長L2は、 $L2 = 2 \times (Rr + W) \times \times (1/4) = \cdot (Rr + W) / 2$ の計算により、 $\cdot (Rr + W) / 2$ となる。

【0030】

(b)は(a)の断面図であり、フランジ部46を曲げ工程により、想像線のように曲げて縦部38と面一にすると、曲げ工程の前後で、フランジ部46の外縁の周長はL2からL1に変化する。 $L2 - L1 = \cdot (Rr + W) / 2 - \cdot Rr / 2 = \cdot W / 2$ の計算で求めた、 $\cdot W / 2$ が、フランジ部46の圧縮変形で吸収されれば、皺は発生しない。本発明ではフランジ部46で吸収され得る程度に幅Wを設定したので、塗膜が剥がれるような有害な皺は発生しない。

【0031】

次に、絞り工程、トリム工程、曲げ工程、すなわち本発明の第2絞り工程を省略した工程で成形を行う、比較例を説明する。

(c)は絞り工程、トリム工程を経た成形体を示す。この成形体は、(b)に示す横部37、縦部38及びフランジ部46を合計したところの大きな幅の鍔部120を有する。

(d)は(c)の断面図であり、周長L1(半径Rrの円弧)で折り曲げることが示す。この曲げ工程により、(b)と同一品を得ることができる。鍔部120の外縁の周長をL3とすれば、曲げ工程の前後で周長L3が周長L1に変化する。

【0032】

(c)において、鍔部120のうち、折り曲げる部分の幅は、(b)の縦部38とフランジ部46の合計となり、説明を簡単にするために、縦部38とフランジ部46の合計をフランジ部46の2倍、すなわち $2 \times W$ と仮定する。周長L3は、 $L3 = \cdot (Rr + 2W) / 2$ の計算で求めることができる。

周長差(L3 - L1)は、 $L3 - L1 = \cdot (Rr + 2W) / 2 - \cdot Rr / 2 = \cdot W$ の計算で求まる。周長差 $\cdot W$ は実施例の2倍であり、半分($\cdot W / 2$)がフランジ部46の内部変形で吸収されるとしても、残りの $\cdot W / 2$ が吸収されずに、皺を発生させ、塗膜の剥離を招く。

【0033】

次に、RrとWの相関を実験により求めたので、その結果を説明する。

コーナーでのアール部の半径 R_r (以下、コーナーの半径 R_r と記す。) が 30 mm、45 mm 及び 60 mm の金型を準備し、塗装鋼板に第 1 絞り工程、第 2 絞り工程を施し、フランジ部 4.3 の幅 W が 7 mm ~ 20 mm になるようにトリム工程を施し、曲げ工程を実施したときに、塗膜の剥離が発生したか否かを調べた。

【0034】

【表 1】

		フランジ部の幅 W (mm)					
		20	18	15	10	9	7
コーナー部 半径 R_r (mm)	30	×	×	×	×	○	○
	45	×	×	×	○	○	○
	60	×	○	○	○	○	○

○～良

×～不良

【0035】

は良好、×は不良（塗膜剥離発生）である。この結果を、グラフ化する。

図 8 は本発明に係る R_r と W の関係を示すグラフ図であり、フランジ部の幅 W が小さいほど結果が良好になり、コーナーの半径 R_r が大きいほど結果は良好となることが確認できた。

【0036】

表 1 は単位が mm であるため、フランジ部の幅 W をコーナーの半径 R_r で割って無次元化することにより、本発明を一般化する。

例えば、表 1 で右下隅の「窓」は、 W が 7 mm、 R_r が 60 mm であるから、 $7/60 = 0.11$ の計算により、0.11 を当てはめる。他の窓も同様に計算して次の表を完成する。

【0037】

【表 2】

		W					
		20	18	15	10	9	7
W/R_r	$R_r=30$	×	×	×	×	○	○
	$R_r=45$	×	×	×	○	○	○
	$R_r=60$	×	○	○	○	○	○

【0038】

この表の R_r を横軸にとり、 W/R_r を縦軸にとったグラフに、×に分布させることで分布図を作成する。

【0039】

図 9 は本発明に係る W/R_r の分布図であり、塗膜が剥離する×と、塗膜が剥離しないとの間に区分線を引くことができる。この区分線は $W/R_r = 0.3$ 、すなわち 30% の線である。

W/R_r が 30% 以下であれば、塗膜の剥離が認められず、良好な成形体を得られることが判明したことになる。

【0040】

新規の燃料タンクの上半体を設計する場合、 W/R_r が 30% 以下になるように、フランジ部の幅 W 又はコーナーの半径 R_r を決めればよいから、上半体の形状決定を極めて容易に行うことができる。

【0041】

尚、本発明は、容器半体であれば、容器の用途は燃料タンクに限定するものではない。

【産業上の利用可能性】

【0042】

本発明は、燃料タンクの上半体の成形に好適である。

【図面の簡単な説明】

【0043】

【図1】本発明に係る燃料タンクの上半体の断面図である。

【図2】本発明に係る燃料タンクの上半体の斜視図である。

【図3】本発明の準備工程及び第1絞り工程の説明図である。

【図4】本発明の第2絞り工程の説明図である。

【図5】本発明のトリム工程の説明図である。

【図6】本発明の曲げ工程の説明図である。

【図7】実施例と比較例との対比説明図である。

【図8】本発明に係る R_r と W の関係を示すグラフ図である。

【図9】従来の燃料タンクの断面図である。

【図10】図9の10部拡大図である。

【図11】従来の巻締め加工の説明図である。

【符号の説明】

【0044】

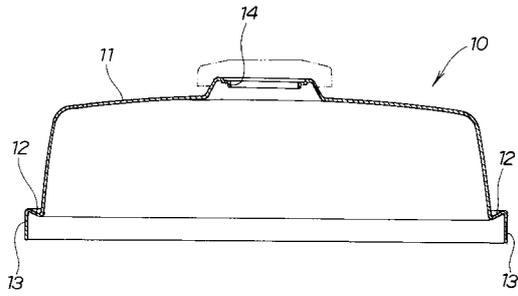
10 ... 容器半体（燃料タンクの上半体）、21 ... 塗装鋼板、24 ... 第1のブランクホルダー、25 ... 第1絞り加工装置、26 ... 第1成形体、27 ... 第1平坦部、30 ... 第2絞り加工装置、33 ... 第2のブランクホルダー、35 ... 第2成形体、37 ... L字断面の横部、38 ... L字断面の縦部、39 ... 第2平坦部、40 ... トリム加工装置、44 ... 不要部分、45 ... 第3成形体、46 ... フランジ部、50 ... 曲げ加工装置、54 ... 第4成形体。

10

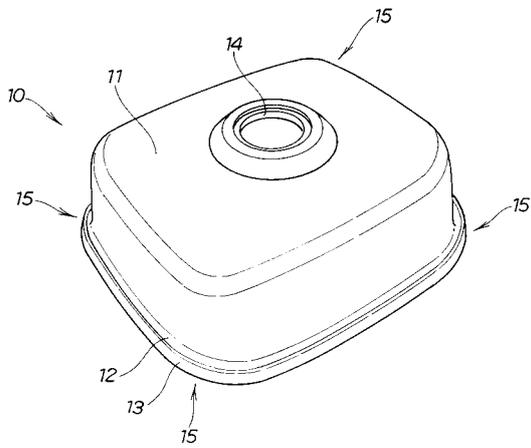
20

30

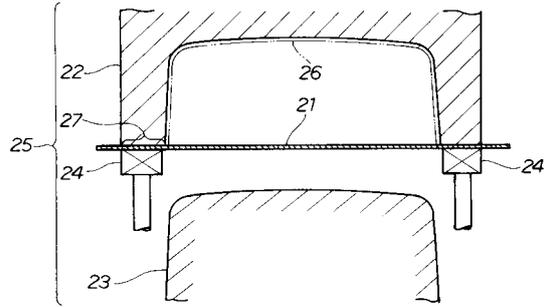
【図1】



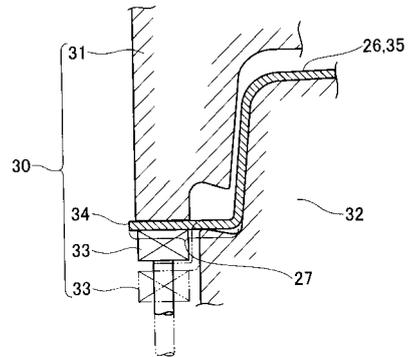
【図2】



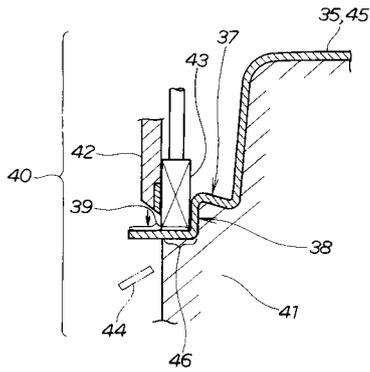
【図3】



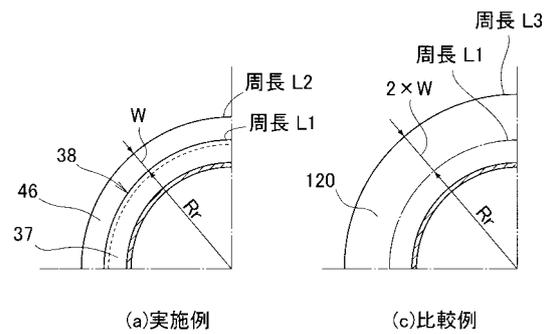
【図4】



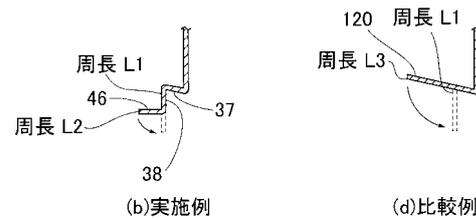
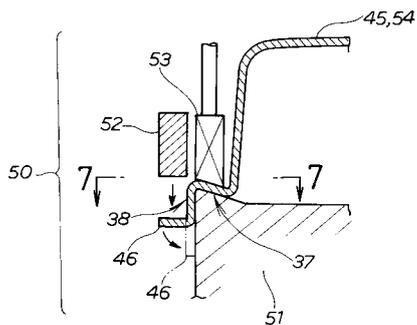
【図5】



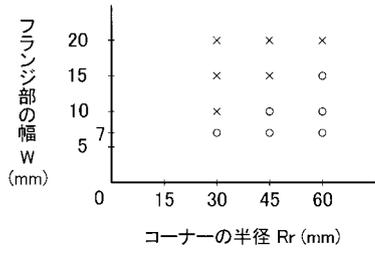
【図7】



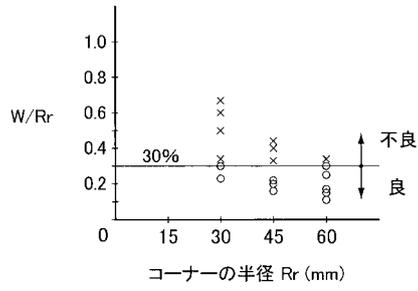
【図6】



【図8】

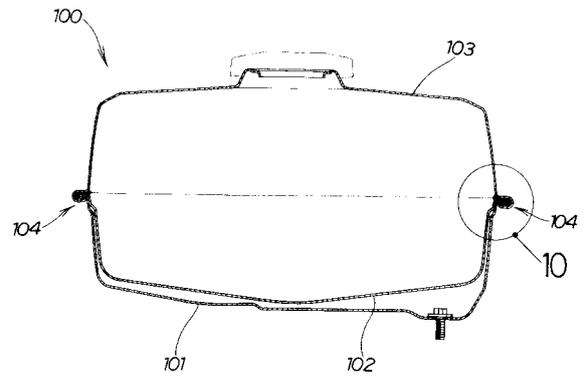


(a)

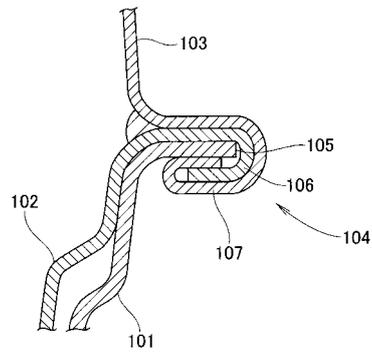


(b)

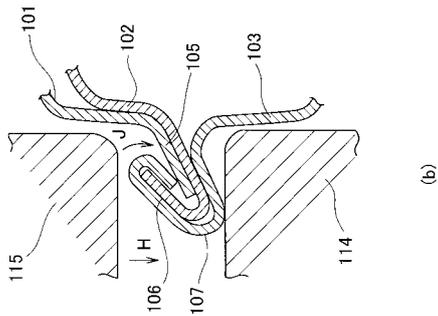
【図9】



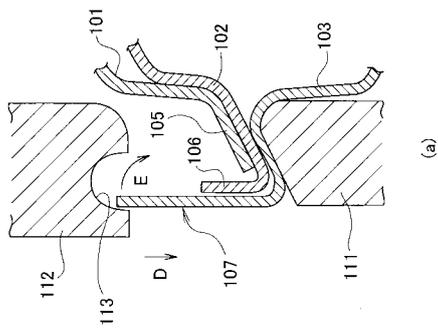
【図10】



【図11】



(b)



(a)

フロントページの続き

(72)発明者 藤田 健作
栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台6番地1 ホンダエンジニアリング株式会社内

審査官 馬場 進吾

(56)参考文献 特開2004-230440(JP,A)
特開平07-314068(JP,A)
特開平02-015834(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21D 22/30
B21D 51/18
B60K 15/03