

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6819479号
(P6819479)

(45) 発行日 令和3年1月27日(2021.1.27)

(24) 登録日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 3 K 26/21 (2014.01)	B 2 3 K 26/21 F
B 2 1 D 5/01 (2006.01)	B 2 1 D 5/01 Z
	B 2 3 K 26/21 N

請求項の数 4 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-121457 (P2017-121457)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成29年6月21日 (2017. 6. 21)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2019-5771 (P2019-5771A)	(74) 代理人	100103894 弁理士 冢入 健
(43) 公開日	平成31年1月17日 (2019. 1. 17)	(72) 発明者	江川 哲司 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	令和1年9月17日 (2019. 9. 17)	(72) 発明者	新里 映太 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		(72) 発明者	北川 隼 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 金属部材及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1板材と第2板材が、少なくとも一の突き合わせ部で互いに突き合わされて溶接された金属部材であって、

前記突き合わせ部における、前記第1板材と前記第2板材との溶接境界線の一端から他端までの長さは、前記溶接境界線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長い、金属部材であって、

前記第1板材と前記第2板材とが、第1突き合わせ部および第2突き合わせ部において互いに突き合わされて溶接され、

前記第1突き合わせ部における、前記第1板材と前記第2板材との溶接の境目である第1溶接境界線と、前記第2突き合わせ部における、前記第1板材と前記第2板材との溶接の境目である第2溶接境界線と、はR部分を挟んで隣接し、

前記第1溶接境界線の一端から他端までの長さは、前記第1溶接境界線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長く、

前記第2溶接境界線は、前記第2溶接境界線の一端と他端とを前記第2板材の表面に沿って最短で結ぶ線であり、

折り曲げ線が前記第2溶接境界線と直交する曲げ部をさらに有し、

前記第1溶接境界線と前記R部分とは、前記折り曲げ線に対して同じ側にある、金属部材。

【請求項2】

10

20

前記第 1 板材と前記第 2 板材とは板厚が異なる、請求項 1 に記載の金属部材。

【請求項 3】

前記第 1 溶接境界線における、前記 R 部分とは反対側の端は前記第 1 板材および前記第 2 板材の縁にあり、前記第 2 溶接境界線における、前記 R 部分とは反対側の端は前記第 1 板材および前記第 2 板材の縁にある請求項 1 に記載の金属部材。

【請求項 4】

第 1 突き合わせ部および第 2 突き合わせ部を有し、互いに板厚が異なる第 1 板材と第 2 板材とを、前記第 1 突き合わせ部および前記第 2 突き合わせ部において互いに突き合わせ

て溶接するステップと、
前記溶接するステップにより生成された中間生成部材を曲げ加工するステップと、を備え、

前記中間生成部材は、

前記第 1 突き合わせ部における、前記第 1 板材と前記第 2 板材との溶接の境目である第 1 溶接境界線と、前記第 2 突き合わせ部における、前記第 1 板材と前記第 2 板材との溶接の境目である第 2 溶接境界線と、が R 部分を挟んで隣接し、

前記第 1 溶接境界線の一端から他端までの長さが、前記第 1 溶接境界線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長く、

前記第 2 溶接境界線が、前記第 2 溶接境界線の一端と他端とを前記第 2 板材の表面に沿って最短で結ぶ線であり、

前記曲げ加工するステップにおいて、前記中間生成部材は、前記第 2 溶接境界線が、折り曲げ線が前記第 2 溶接境界線と直交するとともに曲げ加工後の最終生成部材を曲げ加工用型から抜き出しする方向に平行になり、かつ、前記第 1 溶接境界線と前記 R 部分が、前記折り曲げ線に対して同じ側にあるように、前記曲げ加工用型に対して配置される、金属部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属部材及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

金属製の部材同士を互いに突合わせて溶接する突合わせ溶接が知られている。特許文献 1 には、2 つの板状の金属部材を、平面である端面において突き合わせてレーザー溶接により接合する技術が開示されている。また、特許文献 1 に記載の技術では、2 つの板状の金属部材が突合わされた突き合わせ部における溶接境界線は直線である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 205166 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

発明者は、板材の突き合わせ溶接に関し、以下の問題点を見出した。

図 13 および図 14 は、本発明が解決しようとする課題に係る金属部材 501 の斜視図である。なお、図面に示した右手系 x y z 座標は、構成要素の位置関係を説明するための便宜的なものである。

【0005】

図 13 に示すように、金属部材 501 は、第 1 板材 502 と第 2 板材 503 とが一の突き合わせ部 S S 1 において突き合わされて溶接されたものである。第 1 板材 502 と第 2 板材 503 が突合わされた突き合わせ部 S S 1 における、第 1 板材 502 と第 2 板材 503 との溶接境界線 L L 1 は、溶接境界線 L L 1 の一端 P P 1 と他端 P P 2 とを結ぶ直線で

10

20

30

40

50

ある。金属部材501において、突き合わせ部SS1、すなわち接合部分の面積が、必要とされる第1板材502と第2板材503との接合強度に対して十分な大きさにない場合、接合部分が破断するおそれがある。

【0006】

第1板材502と第2板材503との接合強度を高めるためには、図14に示すように、突き合わせ部の数を増やすことも考えられる。図14に示す例では、突き合わせ部の数を3箇所（突き合わせ部SS2、SS3、SS4）にしている。しかしながら、設計上の制約により、突き合わせ部の数を増やすことができない場合もある。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑みなされたものであって、突き合わせ溶接される板材の突き合わせ部の数を増やすことなく板材同士の接合強度を高めた金属部材およびその製造方法を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様に係る金属部材は、第1板材と第2板材が、少なくとも一の突き合わせ部で互いに突き合わせられて溶接された金属部材であって、前記突き合わせ部における、前記第1板材と前記第2板材との溶接境界線の一端から他端までの長さは、前記溶接境界線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長いものである。

【0009】

本発明の一態様に係る金属部材では、互いに突合された板材の突合わせ溶接において、溶接境界線の長さを、溶接曲線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長くしている。これにより、溶接境界線が直線である場合よりも接合部分の面積が増えるので、接合強度を向上させることができる。

【0010】

前記金属部材は、前記第1板材と前記第2板材とは板厚が異なってもよい。このようにすると、金属部材において、要求される強度が相対的に高い箇所に用いられる板材の厚さを厚くでき、要求される強度が相対的に低い箇所に用いられる板材の厚さを薄くできるため、金属部材の軽量化を実現することができる。

【0011】

前記金属部材は、前記第1板材と前記第2板材とが、第1突き合わせ部および第2突き合わせ部において互いに突き合わせられて溶接され、前記第1突き合わせ部における、前記第1板材と前記第2板材との溶接の境目である第1溶接境界線と、前記第2突き合わせ部における、前記第1板材と前記第2板材との溶接の境目である第2溶接境界線と、はR部分を挟んで隣接し、前記第1溶接境界線の一端から他端までの長さは、前記第1溶接境界線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長く、前記第2溶接境界線は、前記第2溶接境界線の一端と他端とを前記第2板材の表面に沿って最短で結ぶ線であり、折り曲げ線が前記第2溶接境界線と直交する曲げ部をさらに有し、前記第1溶接境界線と前記R部分とは、前記折り曲げ線に対して同じ側にあるのが好ましい。第1溶接境界線とR部分とが、折り曲げ線に対して同じ側にあると、金属部材には、R部分が曲げ部にある場合のような曲げ部における突出部分が形成されない。このため、曲げ加工を行った後の金属部材を曲げ加工用型から抜き出しする際に、金属部材が、曲げ部において曲げ加工用型と干渉することはない。

前記金属部材は、前記第1溶接境界線における、前記R部分とは反対側の端は前記第1板材および前記第2板材の縁にあり、前記第2溶接境界線における、前記R部分とは反対側の端は前記第1板材および前記第2板材の縁にある構成であってもよい。すなわち、第1板材と第2板材とが、2箇所の突き合わせ部で溶接されている構成であってもよい。

【0012】

本発明の一態様に係る金属部材の製造方法は、第1突き合わせ部および第2突き合わせ部を有し、互いに板厚が異なる第1板材と第2板材とを、前記第1突き合わせ部および前記第2突き合わせ部において互いに突き合わせて溶接するステップと、前記溶接するステ

10

20

30

40

50

ップにより生成された中間生成部材を曲げ加工するステップと、を備え、前記中間生成部材は、前記第 1 突き合わせ部における、前記第 1 板材と前記第 2 板材との溶接の境目である第 1 溶接境界線と、前記第 2 突き合わせ部における、前記第 1 板材と前記第 2 板材との溶接の境目である第 2 溶接境界線と、が R 部分を挟んで隣接し、前記第 1 溶接境界線の一端から他端までの長さが、前記第 1 溶接境界線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長く、前記第 2 溶接境界線が、前記第 2 溶接境界線の一端と他端とを前記第 2 板材の表面に沿って最短で結ぶ線であり、前記曲げ加工するステップにおいて、前記中間生成部材は、前記第 2 溶接境界線が、折り曲げ線が前記第 2 溶接境界線と直交するとともに曲げ加工後の最終生成部材を曲げ加工用型から抜き出しする方向に平行になり、かつ、前記第 1 溶接境界線と前記 R 部分とが、前記折り曲げ線に対して同じ側にあるように、前記曲げ加工用型に対して配置されるものである。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の一態様に係る金属部材の製造方法によって製造された金属部材は、第 1 溶接境界線と R 部分とが、折り曲げ線に対して同じ側にあるので、金属部材には、R 部分が曲げ部にある場合のような曲げ部における突出部分が形成されない。このため、最終生成部材である金属部材を曲げ加工用型から抜き出しする際に、金属部材が、曲げ部において曲げ加工用型と干渉することはない。よって、曲げ加工を実施した後、曲げ部と曲げ加工用型が干渉することなく金属部材を曲げ加工用型から抜き出しすることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

20

本発明により、突き合わせ溶接される板材の突き合わせ部の数を増やすことなく板材同士の間接強度を高めた金属部材およびその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 5 】

【図 1】実施の形態 1 にかかる金属部材の構成を示す斜視図である。

【図 2】実施の形態 1 にかかる金属部材の変形例を示す斜視図である。

【図 3】実施の形態 2 にかかる金属部材の構成を示す斜視図である。

【図 4】実施の形態 2 に係る金属部材の製造方法を示すフローチャートである。

【図 5】実施の形態 2 に係る金属部材の製造方法を示す模式図である。

【図 6】実施の形態 2 に係る金属部材 1 1 の製造方法を示す模式図である。

30

【図 7】実施の形態 2 に係る金属部材 1 1 の製造方法を示す模式図である。

【図 8】実施の形態 2 に係る金属部材 1 1 の製造方法を示す模式図である。

【図 9】比較例にかかる金属部材を、曲げ加工用型から抜き出しする前の状態を模式的に示す斜視図である。

【図 10】図 9 の X - X 線に沿う断面図である。

【図 11】実施の形態 2 にかかる金属部材を、曲げ加工用型から抜き出しする前の状態を模式的に示す斜視図である。

【図 12】図 11 の X I - X I 線に沿う断面図である。

【図 13】本発明が解決しようとする課題に係る金属部材の斜視図である。

【図 14】本発明が解決しようとする課題に係る金属部材の斜視図である。

40

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 6 】

以下、本発明を適用した具体的な実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。ただし、本発明が以下の実施形態に限定される訳ではない。また、説明を明確にするため、以下の記載及び図面は、適宜、簡略化されている。

【 0 0 1 7 】

実施の形態 1

まず、図 1 を参照して実施の形態 1 にかかる金属部材の構成について説明する。図 1 は、本実施の形態にかかる金属部材 1 の構成を示す斜視図である。なお、図 1 に示した右手系 $x y z$ 座標は、構成要素の位置関係を説明するための便宜的なものである。

50

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、金属部材 1 は、第 1 板材 2 と第 2 板材 3 が、少なくとも一の突き合わせ部 S 1 で互いに突き合わされて溶接されたものである。ここで、第 1 板材 2、第 2 板材 3 は、例えば、アルミニウム、鉄、ステンレス、チタン、マグネシウムなどの卑金属にて形成されている。

【 0 0 1 9 】

突き合わせ部 S 1 における、第 1 板材 2 と第 2 板材 3 との溶接境界線 L 1 の一端 P 1 から他端 P 2 までの長さは、溶接境界線 L 1 の一端 P 1 と他端 P 2 とを結ぶ直線 L 2 の長さよりも長い。具体的には、溶接境界線 L 1 は、例えば、直線 L 2 を基準として一方の側と他方の側を振幅する波状の曲線である。

10

【 0 0 2 0 】

このように、互いに突合わされた板材の突合わせ溶接において、溶接境界線の長さを、溶接曲線の一端と他端とを結ぶ直線の長さよりも長くすると、溶接境界線が直線である場合よりも接合部分の面積が増える。これにより、接合強度を向上させることができる。

【 0 0 2 1 】

また、突合わせ溶接において溶接境界線の一端から他端まで溶接していく際、溶接された部分の母材は熱膨張する。しかし、周囲は冷えたままであるため、溶接により熱膨張した部分は周囲より圧縮されて縮む方向に塑性変形する。さらに、溶接により熱膨張した部分は、冷却されると周囲を強烈な力で引っ張る。溶接境界線が直線である場合、上記引っ張る力により、突き合わせ部における未だ溶接されていない部分に変位し、当該部分において、互いに突合わされた板材の突き合わせ端面の間隔が広がる。突き合わせ端面の間隔が広がると、溶接がし難くなるので、溶接不良が発生する可能性も高まる。

20

【 0 0 2 2 】

これに対し、本実施の形態にかかる金属部材 1 では、溶接境界線 L 1 が一端と他端を結ぶ直線よりも長くしたことで、溶接境界線 L 1 の接線の方向は、一方向ではなく、複数の方向（図中矢印 d 1 , d 2 , d 3 , d 4 , d 5 で示す方向）になる。このため、溶接された箇所の母材が熱膨張しても、上記引っ張る力により、突き合わせ部における未だ溶接されていない部分において、互いに突合わされた板材の突き合わせ端面の間隔が広がるように変位しようとするのが妨げられる。これにより、溶接不良の発生を効果的に抑制することができる。

30

【 0 0 2 3 】

[変形例 1]

図 2 は、実施の形態 1 にかかる金属部材 1 の変形例を示す斜視図である。なお、図 2 に示した右手系 x y z 座標は、図 1 と一致している。図 1 に示す例では、第 1 板材 2 と第 2 板材 3 とは板厚が同じであるが、これに限るものではなく、第 1 板材 2 と第 2 板材 3 とは互いに板厚が異なってもよい。図 2 に示すように、例えば、第 2 板材 3 の板厚 t 2 を第 1 板材 2 の板厚 t 1 よりも大きくしてもよい ($t 2 > t 1$)。金属部材 1 において、要求される強度が相対的に高い箇所に用いられる板材の厚さを厚くでき、要求される強度が相対的に低い箇所に用いられる板材の厚さを薄くできるため、金属部材の軽量化を実現することができる。

40

【 0 0 2 4 】

また、上述したように、溶接境界線が直線である場合、溶接された部分の熱膨張に起因して、突き合わせ部における未だ溶接されていない部分において、互いに突合わされた板材の突き合わせ端面の間隔が広がる。板厚の異なる板同士の突合わせ溶接では、未だ溶接されていない部分における、溶接された部分の熱膨張に起因する変形がより顕著になる傾向にある。このため、板厚の異なる板同士の突合わせ溶接において溶接境界線が直線である場合には溶接不良がより発生しやすい。板厚の異なる板同士の突合わせ溶接においても、本実施の形態にかかる金属部材 1 のように、溶接境界線 L 1 が一端と他端を結ぶ直線よりも長くすることで、溶接不良の発生を効果的に抑制することができる。

【 0 0 2 5 】

50

[実施の形態 2]

< 曲げ加工部材の構成 >

まず、図 3 を参照して、実施の形態 2 にかかる金属部材 1 1 について説明する。

図 3 は、実施の形態 2 にかかる金属部材 1 1 の構成を示す斜視図である。金属部材 1 1 は、例えば車両用フレームに好適である。なお、図 3 の図面に示した右手系 $x y z$ 座標は、構成要素の位置関係を説明するための便宜的なものである。図 3 に示すように、第 1 板材 1 2 と第 2 板材 1 3 とが、第 1 突き合わせ部 S 2 および第 2 突き合わせ部 S 3 において互いに突き合わせられて溶接されている。すなわち、第 1 板材 1 2 と第 2 板材 1 3 とは 2 箇所突き合わせ部において溶接されている。ここで、第 1 板材 1 2、第 2 板材 1 3 は、例えば、アルミニウム、鉄、ステンレス、チタン、マグネシウムなどの卑金属にて形成されている。

10

【 0 0 2 6 】

第 1 突き合わせ部 S 2 における、第 1 板材 1 2 と第 2 板材 1 3 との溶接の境目を第 1 溶接境界線 L 1 1 とする。また、第 2 突き合わせ部 S 3 における、第 1 板材 1 2 と第 2 板材 1 3 との溶接の境目を第 2 溶接境界線 L 1 3 とする。第 1 溶接境界線 L 1 1 と第 2 溶接境界線 L 1 3 とは R 部分 L 1 2 を挟んで隣接している。

【 0 0 2 7 】

第 1 溶接境界線 L 1 1 の一端 P 1 1 から他端 P 1 2 までの長さは、一端 P 1 1 と他端 P 1 2 とを結ぶ直線 L 1 4 の長さよりも長い。また、第 2 溶接境界線 L 1 3 は、第 2 溶接境界線 L 1 3 の一端 P 1 3 と他端 P 1 4 とを第 2 板材 1 3 の表面に沿って最短で結ぶ線である。第 1 溶接境界線 L 1 1 における、R 部分 L 1 2 とは反対側の端（第 1 溶接境界線 L 1 1 の他端 P 1 2）は第 1 板材 1 2 および第 2 板材 1 3 の縁にある。また、第 2 溶接境界線 L 1 3 における、R 部分 L 1 2 とは反対側の端（第 2 溶接境界線 L 1 3 の他端 P 1 4）は第 1 板材 1 2 および第 2 板材 1 3 の縁にある。

20

【 0 0 2 8 】

このように、第 1 板材 1 2 と第 2 板材 1 3 との突き合わせ溶接において、第 1 溶接境界線 L 1 1 の長さを、直線 L 1 4 の長さよりも長くすると、溶接境界線が直線である場合よりも接合部分の面積が増える。これにより、接合強度を向上させることができる。また、実施の形態 1 において説明したように、溶接された部分の母材が熱膨張することに起因する溶接不良の発生についても効果的に抑制することができる。

30

【 0 0 2 9 】

金属部材 1 1 は、折り曲げ線 L 1 5 が第 2 溶接境界線 L 1 3 と直交する曲げ部 1 6 を有している。第 1 溶接境界線 L 1 1 と R 部分 L 1 2 とは、折り曲げ線 L 1 5 に対して同じ側にある。金属部材 1 1 をこのように構成すると、後述するように、曲げ加工を実施した後、曲げ部 1 6 と曲げ加工用型が干渉することなく最終生成部材である金属部材 1 1 を曲げ加工用型から抜き出しすることができる。

【 0 0 3 0 】

第 1 板材 1 2 と第 2 板材 1 3 とは、互いに板厚が異なってもよい。例えば、第 2 板材 1 3 の板厚 t_2 を第 1 板材 1 2 の板厚 t_1 よりも大きくしてもよい ($t_2 > t_1$)。金属部材 1 1 において、要求される強度が相対的に高い箇所に用いられる板材の厚さを厚くでき、要求される強度が相対的に低い箇所に用いられる板材の厚さを薄くできるため軽量化が図れる。すなわち、十分な接合強度を持ち、かつ、軽量化された金属部材を提供することができる。

40

【 0 0 3 1 】

< 曲げ加工部材の製造方法 >

次に、図 4 から図 8 を参照して、実施の形態 2 に係る金属部材 1 1 の製造方法について説明する。図 4 は、実施の形態 2 に係る金属部材 1 1 の製造方法を示すフローチャートである。図 5 から図 8 は、実施の形態 2 に係る金属部材 1 1 の製造方法を示す模式図である。なお、図 5 から図 8 に示した右手系 $x y z$ 座標は、図 3 と一致している。

【 0 0 3 2 】

50

図4および図5に示すように、まず、金属部材11を構成する素材である、第1板材12と第2板材13の切り出しを行う(ステップS101)。次に、図4および図6に示すように、第1板材12と第2板材13とを、第1突き合わせ部S2および第2突き合わせ部S3において互いに突き合わせて配置する(ステップS102)。

【0033】

続いて、図4および図7に示すように、第1板材12と第2板材13とを、各突き合わせ部にて溶接する(ステップS103)。ここで、溶接方法は特に限定されないが、熱歪みを抑制する観点から、レーザ溶接を用いることが好ましい。そして、図4および図8に示すように、ステップS103で生成された中間生成部材10に対してプレスにより曲げ加工を実施する(ステップS104)。すなわち、図8に示すように、中間生成部材10

10

【0034】

図7に示すように、中間生成部材10において、第1突き合わせ部S2における、第1板材12と第2板材13との溶接の境目は第1溶接境界線L11であり、第2突き合わせ部S3における、第1板材12と第2板材13との溶接の境目は第2溶接境界線L13である。第1溶接境界線L11と第2溶接境界線L13とはR部分12を挟んで隣接している。第1溶接境界線L11の一端P11から他端P12までの長さは、一端P11と他端P12とを結ぶ直線L14の長さよりも長い。また、第2溶接境界線L13は、第2溶接境界線L13の一端P13と他端P14とを第2板材13の表面に沿って最短で結ぶ線である。さらに、折り曲げ線L15は、第2溶接境界線L13と直交する。

20

【0035】

図4に示す、曲げ加工を実施するステップS104において、中間生成部材10(図8参照)は、第2溶接境界線L13が、曲げ加工後の最終生成部材を曲げ加工用型20から抜き出しする方向に平行になり、かつ、第1溶接境界線L11とR部分L12とが、折り曲げ線L15に対して同じ側にあるように、曲げ加工用型20に対して配置される。

以上により、実施の形態2にかかる金属部材を製造することができる。

【0036】

次に、第1溶接境界線L11とR部分L12とを、折り曲げ線L15に対して同じ側にあるように、中間生成部材10を曲げ加工用型20に対して配置することの効果について詳しく説明する。

30

【0037】

図9は、比較例にかかる金属部材111を、曲げ加工用型120から抜き出しする前の状態を模式的に示す斜視図である。なお、図9に示した右手系xyz座標は、図3と一致している。図10は、図9のX-X線に沿う断面図である。図9に示すように、折り曲げ線L15がR部分L12と交差している。このようにすると、図10に示すように、金属部材111には、曲げ部16において突出部分D1が形成される。このため、最終生成部材である金属部材111を曲げ加工用型120から抜き出しする際に、金属部材111は、曲げ部16の突出部分D1において曲げ加工用型120と干渉してしまう。

【0038】

図11は、実施の形態2にかかる金属部材11を、曲げ加工用型20から抜き出しする前の状態を模式的に示す斜視図である。なお、図11に示した右手系xyz座標は、図3と一致している。図12は、図11のXII-XII線に沿う断面図である。図11に示すように、金属部材11では、第1溶接境界線L11とR部分L12とは、折り曲げ線L15に対して同じ側にある。このため、図12に示すように、金属部材11には、曲げ部16において、比較例にかかる金属部材111のような突出部分は形成されない。このため、最終生成部材である金属部材11を曲げ加工用型20から抜き出しする際に、金属部材11が、曲げ部16において曲げ加工用型120と干渉することはない。すなわち、曲げ加工を実施した後、曲げ部16と曲げ加工用型が干渉することなく最終生成部材である金属部材11を曲げ加工用型から抜き出しすることができる。

40

【0039】

50

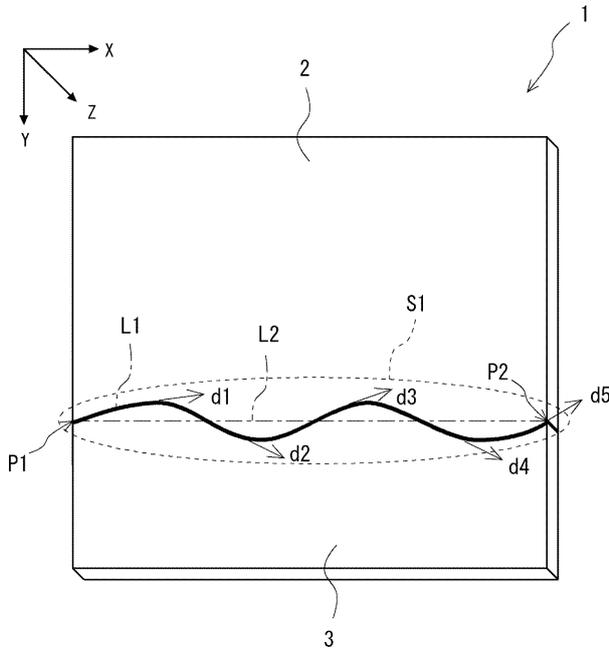
なお、本発明は上記実施形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

【符号の説明】

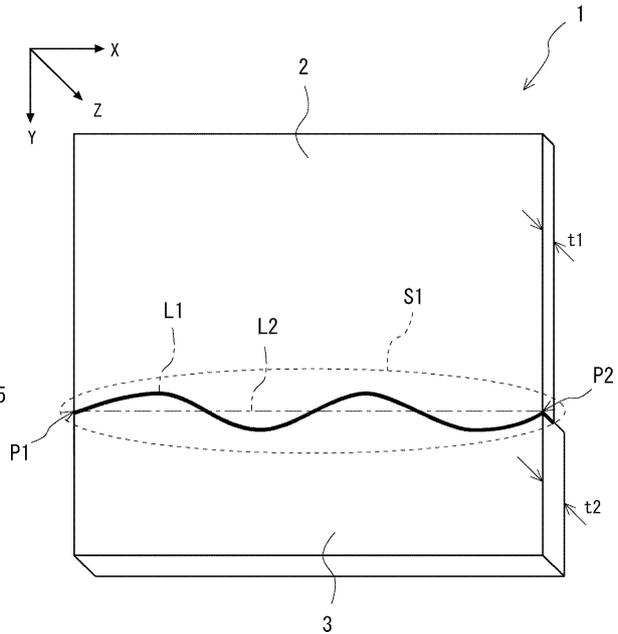
【0040】

- 1、11 金属部材
- 2、12 第1板材
- 3、13 第2板材
- 10 中間生成部材
- 16 曲げ部
- 20 曲げ加工用型

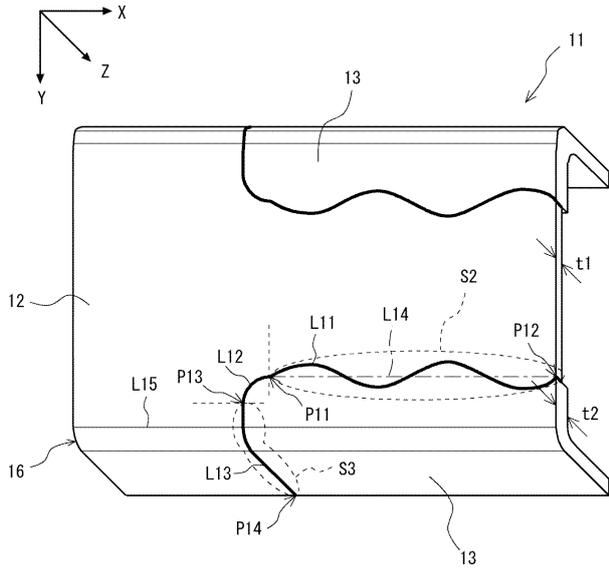
【図1】



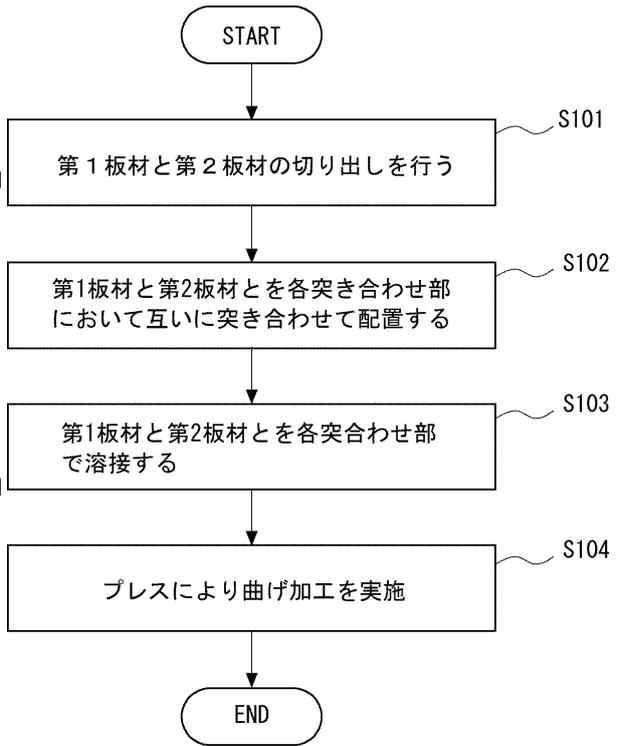
【図2】



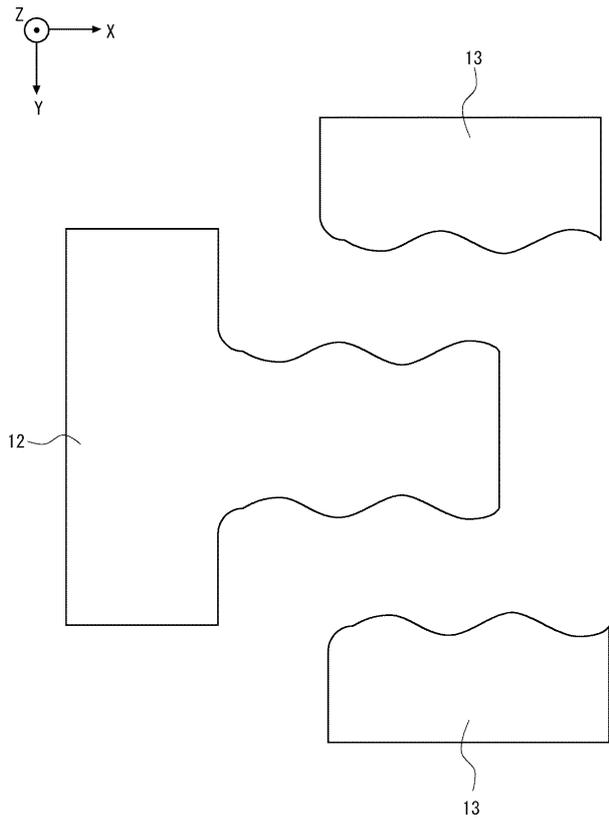
【図3】



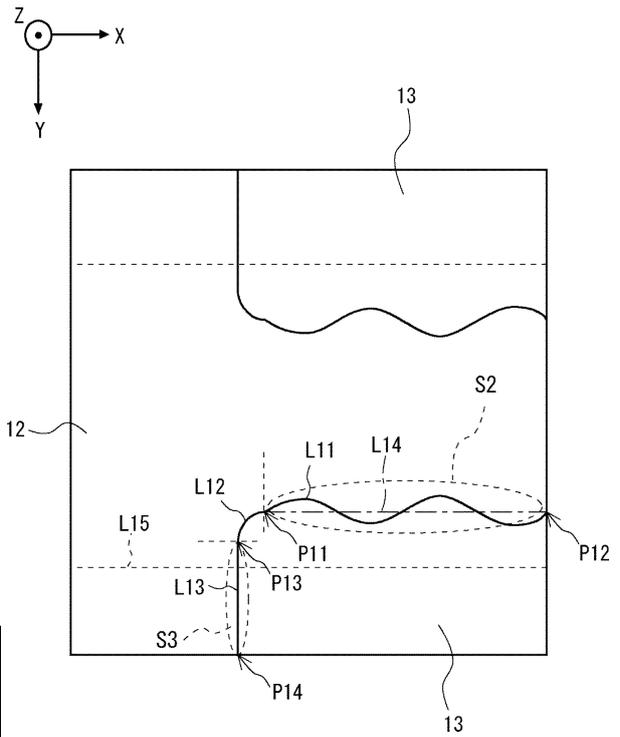
【図4】



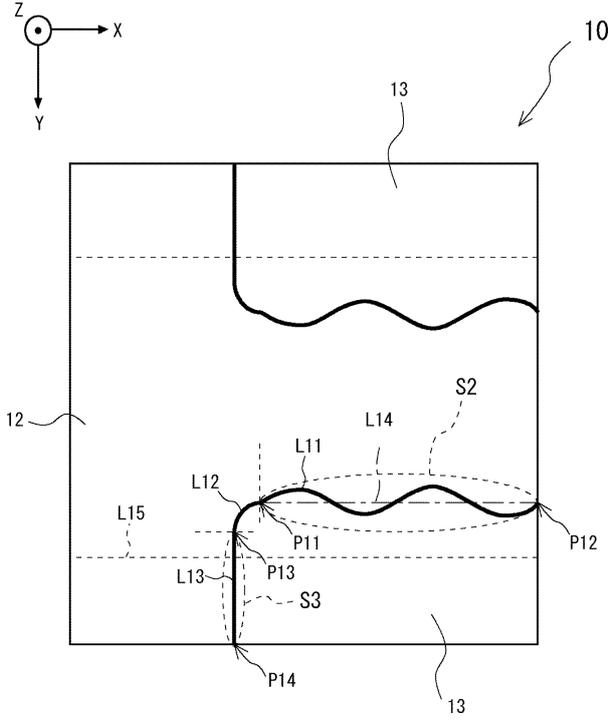
【図5】



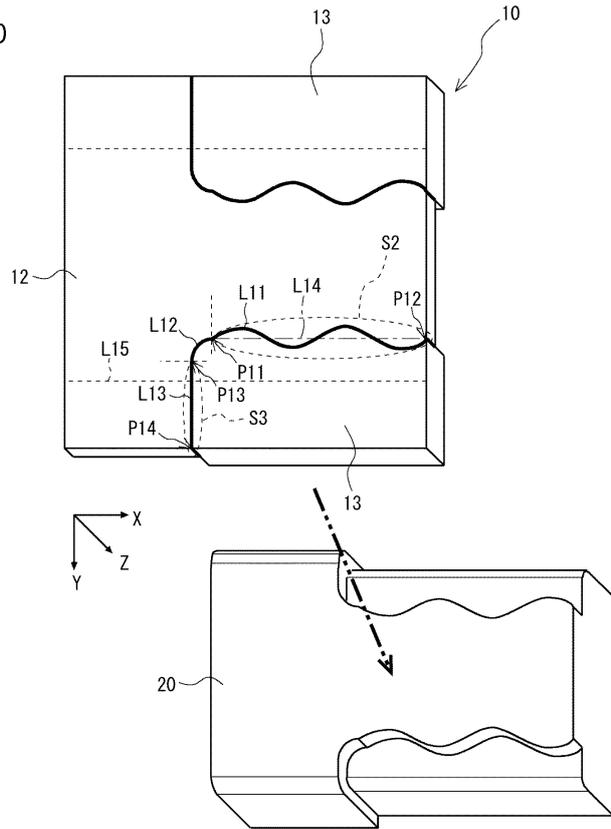
【図6】



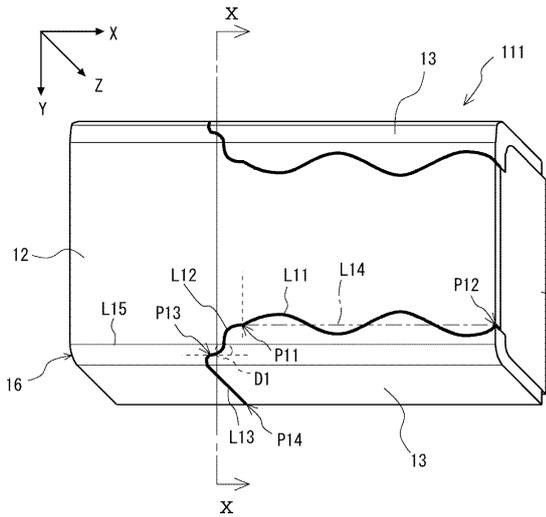
【図7】



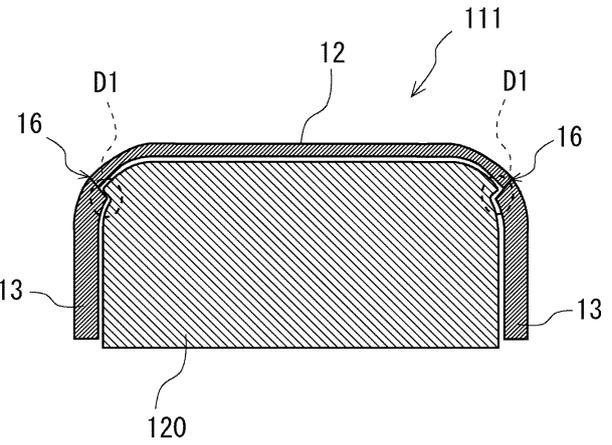
【図8】

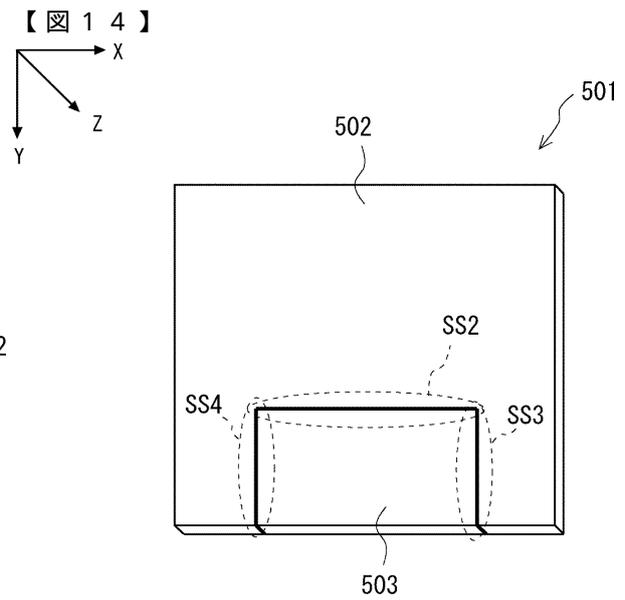
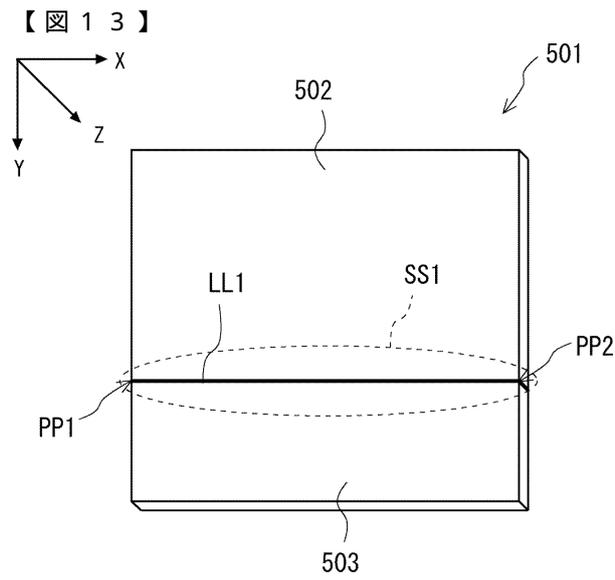
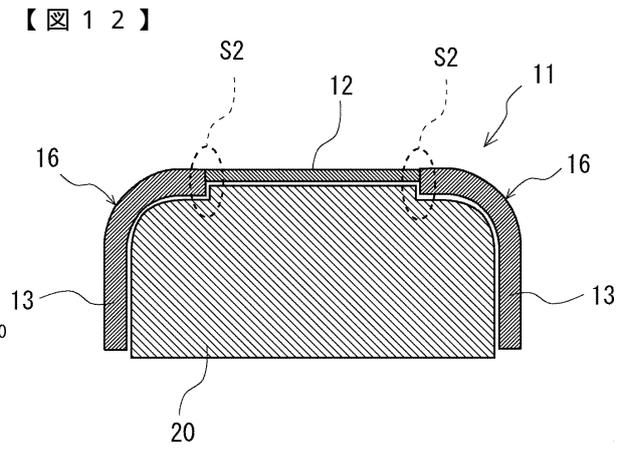
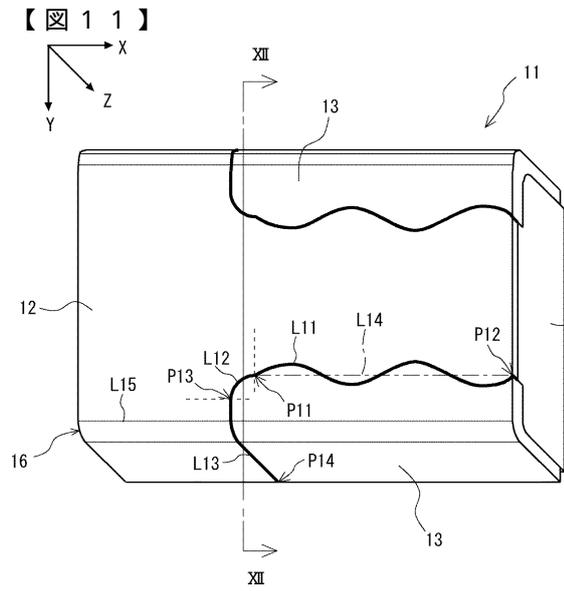


【図9】



【図10】





フロントページの続き

(72)発明者 小野田 将大
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 正木 裕也

(56)参考文献 特表平07-503903(JP, A)
米国特許出願公開第2007/0148488(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23K 26/21
B21D 5/01