(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2014-200847
(P2014-200847A)
(43)公開日　平成26年10月27日(2014.10.27)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
B21D 5/01	(2006.01)	B21D	5/01	T	4E063
B21D 19/00	(2006.01)	B21D	19/00	B	4E168
B23K 26/38	(2014.01)	B23K	26/38	A	
B23K 26/21	(2014.01)	B23K	26/21	E	

審査請求 未請求　請求項の数 14　ＯＬ　（全 10 頁）

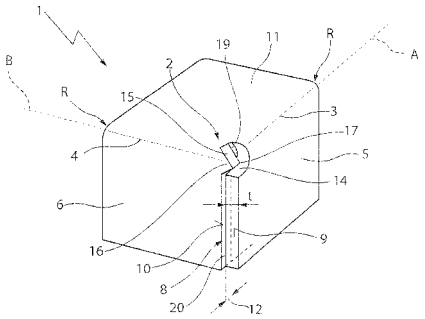
(21)出願番号　特願2014-80218(P2014-80218)
(22)出願日　平成26年4月9日(2014.4.9)
(31)優先権主張番号　10 2013 206 183.8
(32)優先日　平成25年4月9日(2013.4.9)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(71)出願人　502300646
トルンプフ　ヴェルクツォイクマシーネン　ゲゼルシャフト　ミット　ベシュレンクテル　ハフツング　ウント　コンパニー　コマンディートゲゼルシャフト
Ｔｒｕｍｐｆ　Ｗｅｒｋｚｅｕｇｍａｓｃｈｉｎｅｎ　ＧｍｂＨ　＋　Ｃｏ．　ＫＧ
ドイツ連邦共和国　ディッツィンゲン　ヨハン－マウス－シュトラーセ　２
Ｊｏｈａｎｎ－Ｍａｕｓ－Ｓｔｒａｓｓｅ　２，Ｄ－７１２５４　Ｄｉｔｚｉｎｇｅｎ，Ｇｅｒｍａｎｙ
(74)代理人　100114890
弁理士　アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

最終頁に続く

(54)【発明の名称】レーザ溶接に適した三稜の角隅を有する金属薄板構成部材、相応の金属薄板ブランク及び金属薄板構成部材を製造する方法

(57)【要約】
【課題】金属薄板構成部材の元となる金属薄板ブランクの凹部のための打抜き可能な幾何学形状を提供する。
【解決手段】金属薄板ブランク７の凹部１３は、第１の金属薄板脚片５の外縁９に開口し、第１の金属薄板脚片５及びベース部分１１内を凹状に延びる弧状及び／又は多角形状の第１の縁部１４と、第２の金属薄板脚片６及びベース部分１１内を延び、第１の縁部１４に向かって凸設された弧状及び／又は多角形状の第２の縁部１５とにより鉤状に形成されており、第２の縁部１５は、凸部１６でもって、第１の金属薄板脚片５の曲げ線Ａにより規定される直線を越えて延在し、凸部先端１７は、第１の縁部１４から少なくとも金属薄板厚さｔの分だけ間隔を置いており、かつ金属薄板脚片５，６を曲げたとき、凸部１６は、第１の縁部１４により包囲され、凹部１３は、凸部１６により少なくとも大部分占められているようにした。
【選択図】図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
金属薄板ブランク（７）を曲げることにより形成される金属薄板構成部材（１）であって、
少なくとも１つの三稜の角隅（２）を備え、
該三稜の角隅（２）の２つの稜（３，４）は、前記金属薄板ブランク（７）の、それぞれ該金属薄板ブランク（７）のベース部分（１１）から曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片（５，６）により形成され、前記三稜の角隅（２）の第３の稜（８）は、前記曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片（５，６）の、互いに溶接可能な２つの外縁（９，１０）により形成されており、前記金属薄板ブランク（７）は、両外縁（９，１０）の交点領域に、前記ベース部分（１１）内まで達する凹部（１３）を有する、
金属薄板構成部材（１）において、
前記金属薄板ブランク（７）の凹部（１３）は、前記第１の金属薄板脚片（５）の外縁（９）に開口し、前記第１の金属薄板脚片（５）及び前記ベース部分（１１）内を凹状に延びる弧状及び／又は多角形状の第１の縁部（１４）と、前記第２の金属薄板脚片（６）及び前記ベース部分（１１）内を延び、前記第１の縁部（１４）に向かって凸設された弧状及び／又は多角形状の第２の縁部（１５）とにより鉤状に形成されており、該第２の縁部（１５）は、凸部（１６）でもって、前記第１の金属薄板脚片（５）の曲げ線（Ａ）により規定される直線を越えて延在し、凸部先端（１７）は、前記第１の縁部（１４）から少なくとも金属薄板厚さ（ｔ）の分だけ間隔を置いており、かつ
前記金属薄板脚片（５，６）を曲げたとき、前記凸部（１６）は、前記第１の縁部（１４）により包囲され、前記凹部（１３）は、前記凸部（１６）により少なくとも大部分占められている、
ことを特徴とする、金属薄板ブランク（７）を曲げることにより形成される金属薄板構成部材。
【請求項２】
前記曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片（５，６）間に存在する間隙（２０）の間隙幅は、最大約０．２ｍｍである、請求項１記載の金属薄板構成部材。
【請求項３】
前記曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片（５，６）のオーバラップ（１２）は、前記金属薄板ブランク（７）の金属薄板厚さ（ｔ）の少なくとも約７０％である、請求項１又は２記載の金属薄板構成部材。
【請求項４】
前記金属薄板ブランク（７）において、前記凹部（１３）の第１の縁部（１４）は、円弧として形成されている、請求項１から３までのいずれか１項記載の金属薄板構成部材。
【請求項５】
前記金属薄板ブランク（７）において、前記凸部（１６）は、互いに鈍角をなして延びる２つの側面を有する、請求項１から４までのいずれか１項記載の金属薄板構成部材。
【請求項６】
前記金属薄板ブランク（７）において、前記凸部先端（１７）は、丸み付けられて形成されている、請求項１から５までのいずれか１項記載の金属薄板構成部材。
【請求項７】
前記金属薄板ブランク（７）において、前記第２の金属薄板脚片（６）の曲げ線（Ｂ）は、前記凸部（１６）を通る、請求項１から６までのいずれか１項記載の金属薄板構成部材。
【請求項８】
前記金属薄板ブランク（７）において、前記第２の金属薄板脚片（６）の曲げ線（Ｂ）により規定される直線は、前記第１の金属薄板脚片（５）を通る、請求項１から７までのいずれか１項記載の金属薄板構成部材。
【請求項９】

前記金属薄板ブランク（７）において、前記第１の金属薄板脚片（５）の曲げ線（Ａ）により規定される直線は、前記第２の金属薄板脚片（６）の外を延びる、請求項１から８までのいずれか１項記載の金属薄板構成部材。

【請求項１０】

前記第１の縁部（１４）と、該第１の縁部（１４）により包囲される前記凸部（１６）とは、特に前記曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片（５，６）の両外縁（９，１０）も、互いに溶接、特にレーザ溶接されている、請求項１から９までのいずれか１項記載の金属薄板構成部材。

【請求項１１】

金属薄板ブランク（７）であって、該金属薄板ブランク（７）を曲げることで、請求項１から１０までのいずれか１項記載の少なくとも１つの三稜の角隅（２）を有する金属薄板構成部材（１）を形成するための金属薄板ブランク。

【請求項１２】

金属薄板ブランク（７）を曲げることで、金属薄板構成部材（１）の三稜の角隅（２）を形成する方法であって、

凹部（１３）を打ち抜くか、又はレーザ切断することで、請求項１１記載の金属薄板ブランク（１１）を準備するステップと、

両金属薄板脚片（５，６）を曲げ線（Ａ，Ｂ）で曲げることで、前記三稜の角隅（２）を形成するステップと、

を有することを特徴とする、金属薄板ブランク（７）を曲げることで、金属薄板構成部材（１）の三稜の角隅（２）を形成する方法。

【請求項１３】

第１の縁部（１４）と、該第１の縁部（１４）により包囲される凸部（１６）とを、特に前記曲げられた金属薄板脚片（５，６）の両外縁（９，１０）も、互いに溶接、特にレーザ溶接する、請求項１２記載の方法。

【請求項１４】

コンピュータプログラム製品であって、プログラムがレーザ加工機において実行されている際に、請求項１１記載の金属薄板ブランク（７）内に凹部（１３）をレーザ切断するために調整されているコード手段を有することを特徴とする、コンピュータプログラム製品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、金属薄板ブランクを曲げることにより形成される金属薄板構成部材であって、少なくとも１つの三稜の角隅を備え、三稜の角隅の２つの稜は、金属薄板ブランクの、それぞれ金属薄板ブランクのベース部分から曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片により形成され、三稜の角隅の第３の稜は、曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片の、互いに溶接可能な２つの外縁により形成されており、金属薄板ブランクは、両外縁の交点領域に、ベース部分内まで達する凹部を有する、金属薄板構成部材に関する。

【０００２】

さらに本発明は、金属薄板ブランクであって、金属薄板ブランクを曲げることで、少なくとも１つの三稜の角隅を有する金属薄板構成部材を形成するための金属薄板ブランクに関する。

【０００３】

さらに本発明は、金属薄板ブランクを曲げることで、金属薄板構成部材の三稜の角隅を形成する方法に関する。

【背景技術】

【０００４】

このような金属薄板ブランク及びこのような曲げ加工された金属薄板構成部材は、例えば下記特許文献１において公知である。

【０００５】
ケース、キャップその他の金属薄板構造のレーザ溶接のために、構成部材は、続いての接合プロセスのための間隙公差が遵守されるように形成されていなければならない。十分なプロセス信頼性での良好な溶接結果のために、金属薄板構造の三稜の角隅は、一般に、最大０．１～０．２ｍｍの間隙しか有してはならない。加えて、金属薄板脚片は、所定の寸法でオーバラップするように形成されていることが望ましい。特に可視のシーム（Ｓｉｃｈｔｎａｈｔ）の領域において、金属薄板厚さの少なくとも約７０％のオーバラップが推奨される。相応に、構成部材の準備の段階から、構成部材の元となる金属薄板ブランクの２つの金属薄板脚片間で考慮すべき角隅の形成が要求される。
【０００６】
一般的には、すなわち、続いてのプロセスステップに関するその他の要求を有しない（自由）曲げの場合、曲げ線の交点において、例えば３／４円の形の凹部が、打抜きにより直径ｄを有して形成される。その際、直径は、金属薄板厚さｔに基づいて選択される。
【０００７】
特許文献１において、金属薄板ブランクの、２つの金属薄板脚片間に存在する内角に、くさび形の凹部（「切込み」、「角隅切欠き」）を設けることが、既に公知である。凹部は、曲げの最中、この領域における圧潰と、曲げ部分の、圧潰に起因する膨出とを回避する。このくさび形の凹部により、曲げられた両金属薄板脚片間に存在する間隙幅を、両金属薄板脚片のレーザ溶接のために又は高い要求を伴う可視の稜において必要となるような、小さな間隙寸法に減じることができる。しかし、くさび形の凹部は、その細かい幾何学形状に基づいて、レーザ切断によってのみ形成可能である。しかし、金属薄板が薄かったり、個数が多かったりする場合には、打抜き切断の方がレーザ切断よりも経済的との理由から、壁厚さの薄い箱体は、これまで複数の個々の打抜き部材から組み立てられ、そして溶接されていた。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００８】
【特許文献１】独国特許出願公開第１０２００９００４７９８号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００９】
これに対して、本発明の課題は、冒頭で述べた形態のレーザ溶接可能な金属薄板構成部材において、金属薄板構成部材の元となる金属薄板ブランクの凹部のための打抜き可能な幾何学形状を提供し、かつ金属薄板ブランクを曲げることにより形成される三稜の角隅を形成する方法を提供することである。
【課題を解決するための手段】
【００１０】
上記課題を解決するために、本発明に係る、金属薄板ブランクを曲げることにより形成される金属薄板構成部材では、金属薄板ブランクの凹部は、第１の金属薄板脚片の外縁に開口し、第１の金属薄板脚片及びベース部分内を凹状に延びる弧状及び／又は多角形状の第１の縁部と、第２の金属薄板脚片及びベース部分内を延び、第１の縁部に向かって凸設された弧状及び／又は多角形状の第２の縁部とにより鉤状に形成されており、第２の縁部は、凸部でもって、第１の金属薄板脚片の曲げ線により規定される直線を最大で金属薄板厚さの分だけ越えて延在し、凸部先端は、第１の縁部から少なくとも金属薄板厚さの分だけ間隔を置いており、かつ金属薄板脚片を曲げたとき、凸部は、第１の縁部により包囲され、凹部は、凸部により少なくとも大部分占められているようにした。
【００１１】
本願発明に係る金属薄板構成部材の好ましい態様は、従属請求項に係る発明である。
【００１２】
好ましい態様では、曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片間に存在する間隙の間隙幅

は、最大約０．２ｍｍである。
【００１３】
好ましい態様では、曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片のオーバラップは、金属薄板ブランクの金属薄板厚さの少なくとも約７０％である。
【００１４】
好ましい態様では、金属薄板ブランクにおいて、凹部の第１の縁部は、円弧として形成されている。
【００１５】
好ましい態様では、金属薄板ブランクにおいて、凸部は、互いに鈍角をなして延びる２つの側面を有する。
【００１６】
好ましい態様では、金属薄板ブランクにおいて、凸部先端は、丸み付けられて形成されている。
【００１７】
好ましい態様では、金属薄板ブランクにおいて、第２の金属薄板脚片の曲げ線は、凸部を通る。
【００１８】
好ましい態様では、金属薄板ブランクにおいて、第２の金属薄板脚片の曲げ線により規定される直線は、第１の金属薄板脚片を通る。
【００１９】
好ましい態様では、金属薄板ブランクにおいて、第１の金属薄板脚片の曲げ線により規定される直線は、第２の金属薄板脚片の外を延びる。
【００２０】
好ましい態様では、第１の縁部と、第１の縁部により包囲される凸部とは、特に曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片の両外縁も、互いに溶接、特にレーザ溶接されている。
【００２１】
また、上記課題を解決するために、本発明に係る金属薄板ブランクでは、金属薄板ブランクが、金属薄板ブランクを曲げることで、上記少なくとも１つの三稜の角隅を有する金属薄板構成部材を形成するための金属薄板ブランクであるようにした。
【００２２】
また、上記課題を解決するために、本発明に係る、金属薄板ブランクを曲げることで、金属薄板構成部材の三稜の角隅を形成する方法では、凹部を打ち抜くか、又はレーザ切断することで、上記金属薄板ブランクを準備するステップと、両金属薄板脚片を曲げ線で曲げることで、三稜の角隅を形成するステップと、を有するようにした。
【００２３】
本願発明に係る、金属薄板ブランクを曲げることで、金属薄板構成部材の三稜の角隅を形成する方法の好ましい態様は、従属請求項に係る発明である。
【００２４】
好ましい態様では、第１の縁部と、第１の縁部により包囲される凸部とを、特に曲げられた金属薄板脚片の両外縁も、互いに溶接、特にレーザ溶接するようにした。
【００２５】
さらに、上記課題を解決するために、本発明に係るコンピュータプログラム製品は、プログラムがレーザ加工機において実行されている際に、上記金属薄板ブランク内に凹部をレーザ切断するために調整されているコード手段を有するようにした。
【発明の効果】
【００２６】
本発明において、凹部は、打抜きパンチが横断面で見て金属薄板厚さよりそれほど小さくならないように寸法設定されている。凹部は、曲げ加工後、溶接によってはもはや閉鎖することのできないほどの穴となってしまうことがないように、凸部によって閉鎖されて、凸部と第１の縁部とが互いに溶接されることができるようにか、あるいは凸部と第１の

縁部との間に場合によってはなおも存在する間隙が溶接によって閉鎖されるようにしている。好ましくは、このような間隙の間隙幅は、最大約０．２ｍｍである。凸部先端が当初金属薄板構成部材から突出することが望ましい場合は、この突出分は、溶接時に溶かされ、間隙を閉鎖するために付加的に材料を提供する。

【００２７】

凹部の大きさは、金属薄板厚さ及び曲げパラメータに合わせて調整されている。その結果、金属薄板厚さ毎に特別な打抜きパンチ及びダイが準備されていなければならない。凹部は、レーザ切断によってか、又は打抜きによって形成可能である。本発明に係る金属薄板構成部材は、「レーザ溶接に適した」小さな間隙寸法、特に０．１～０．２ｍｍを可能にし、特に１～２ｍｍの金属薄板厚さ及びＳ２３５、Ｘ５ＣｒＮｉ１８－１０及びＡｌＭｇ３のために好適である。本発明は、打ち抜かれた一体的な箱体もレーザによって溶接（熱伝導溶接）する可能性も実現する。このことは、個数が多い場合や、金属薄板が薄い場合、特に構成部材における切断稜が直線的である場合、レーザ切断より経済的である。

【００２８】

特に可視のシームの領域において、曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片間に存在する間隙の間隙幅が、最大約０．２ｍｍであり、曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片の２つの外縁が、互いにオーバラップしていると、有利である。好ましくは、曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片のオーバラップは、金属薄板ブランクの金属薄板厚さの少なくとも約７０％である。

【００２９】

好ましくは、打抜き工具における単純な輪郭を可能にするために、金属薄板ブランクにおいて、凹部の第１の縁部は、円弧として形成されている。

【００３０】

特に好ましくは、金属薄板ブランクにおいて、凸部は、互いに鈍角をなして延びる２つの側面を有する。凸部は、第２の金属薄板脚片の曲げ線上にあってもよく、その結果、凸部の後側の側面は、少なくとも部分的にベース部分により形成され、凸部の前側の側面は、第２の金属薄板脚片により形成されている。

【００３１】

金属薄板ブランクにおいて、第２の金属薄板脚片の曲げ線により規定される直線は、好ましくは第１の金属薄板脚片も通るのに対し、第１の金属薄板脚片の曲げ線により規定される直線は、第２の金属薄板脚片の外を延びる。

【００３２】

特に好ましくは、閉鎖された角隅を形成するために、第１の縁部と、第１の縁部により包囲される凸部とは、そして、曲げられた第１及び第２の金属薄板脚片の両外縁も、互いに溶接、特にレーザ溶接されている。

【００３３】

本発明は、上述の金属薄板構成部材の元となる金属薄板ブランクにも関する。

【００３４】

さらに本発明は、金属薄板ブランクを曲げることで、金属薄板構成部材の三稜の角隅を形成する方法であって、

凹部を打ち抜くか、又はレーザ切断することで、上記金属薄板ブランクを準備するステップと、

両金属薄板脚片を曲げ線で曲げることで、三稜の角隅を形成するステップと、

好ましくは付加的に、第１の縁部と、第１の縁部により包囲される凸部とを、そして、曲げられた金属薄板脚片の両外縁を、溶接、特にレーザ溶接するステップと、

を有する、金属薄板ブランクを曲げることで、金属薄板構成部材の三稜の角隅を形成する方法に関する。

【００３５】

最後に本発明は、コンピュータプログラム製品であって、プログラムがレーザ加工機において実行されている際に、金属薄板ブランク内に上記凹部をレーザ切断するために調整

されているコード手段を有する、コンピュータプログラム製品にも関する。
【００３６】
本発明のその他の利点は、特許請求の範囲、明細書及び図面から看取可能である。また、前述した特徴及び後述する特徴は、それ自体単独で又は複数の特徴の任意の組み合わせで使用可能である。図示し、説明する実施の形態は、限定列挙と解すべきものではなく、むしろ本発明を説明するための例示的な性質を有するものである。
【図面の簡単な説明】
【００３７】
【図１】三稜の角隅を有する本発明に係る金属薄板構成部材を示す図である。
【図２】曲げることで図１に示した金属薄板構成部材を形成する金属薄板ブランクを示す図である。
【図３】図２にＩＩＩで示した領域の金属薄板ブランクの凹部の詳細図である。
【図４】図３に示した凹部の幾何学的な設計を説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【００３８】
図１は、三稜の角隅（ｄｒｅｉｋａｎｔｉｇｅ　Ｅｃｋｅ：三面角）２を有する金属薄板構成部材１を示している。三稜の角隅２が有する３つの稜のうち、２つの稜３，４は、金属薄板ブランク７（図２）の、それぞれ９０°曲げられた第１あるいは第２の金属薄板脚片５，６により形成されており、第３の稜８は、互いにオーバラップするように曲げられた両金属薄板脚片５，６により形成されている。より正確に言えば、第３の稜８は、曲げられた両金属薄板脚片５，６の外縁９，１０を事後的にレーザ溶接することにより形成されている。これらの外縁９，１０の位置は、７０％の設計オーバラップと、曲げ線に関する伸び補正値の半分とによって決まる。
【００３９】
両金属薄板脚片５，６は、金属薄板ブランク７のベース部分１１から、等しい内側の曲げ半径Ｒでそれぞれ曲げ線ＡあるいはＢ周りに９０°自由曲げにより曲げられている。曲げられた両金属薄板脚片５，６のオーバラップ１２は、金属薄板ブランク７の金属薄板厚さｔの少なくとも約７０％である。三稜の角隅２の曲げられた両金属薄板脚片５，６間に間隙があっても、存在する間隙は最大約０．２ｍｍである。
【００４０】
図２及び図３に示すように、平板の金属薄板ブランク７は、両外縁９，１０の交点領域に、ベース部分１１内まで達する凹部もしくは切欠き（Ｆｒｅｉｓｐａｒｕｎｇ）１３を有している。凹部１３は、第１の金属薄板脚片５の外縁９に開口しており、第１の金属薄板脚片５及びベース部分１１内を凹状に延びる円弧縁部１４と、第２の金属薄板脚片６及びベース部分１１内を延び、円弧縁部１４に向かって突出した凸部縁部１５とにより鉤状に形成されている。凸部縁部１５は、三角形の凸部１６でもって、曲げ線Ａにより規定される直線を最大で金属薄板厚さｔの分だけ越えて延在している。丸み付けられた凸部先端１７は、円弧縁部１４から少なくとも金属薄板厚さｔの分だけ間隔を置いている。凸部１６は、後側の側面１８ａと前側の側面１８ｂとを有している。後側の側面１８ａと前側の側面１８ｂとは、互いに鈍角をなして先端に向かって先細りするように延び、丸み付けられた凸部先端１７で合流している。曲げ線Ａにより規定される直線は、第２の金属薄板脚片６の外側を、第２の金属薄板脚片６の外縁１０に対して平行に間隔を置いて延びている。曲げ線Ｂは、凸部１６の後側の側面１８ａで終わっている。曲げ線Ｂにより規定される直線は、第１の金属薄板脚片５の内側を、第１の金属薄板脚片５の外縁９に対して平行に間隔を置いて延びている。
【００４１】
両金属薄板脚片５，６をそれぞれ９０°曲げて、レーザ溶接される三稜の角隅２を形成するとき、凸部１６も、曲げ線Ｂに沿って９０°曲げられ、図１に示すように稜４の一端を形成する。金属薄板脚片５，６を曲げると、凸部１６は、第１の縁部１４により包囲され、凹部１３は、凸部１６により少なくとも大部分閉鎖されている。このとき、凸部先端

１７と第１の縁部１４との間に存在する間隙１９の間隙幅と、場合によっては両外縁９，１０間に存在する間隙２０の間隙幅とは、これらの間隙１９，２０をその後溶接（熱伝導溶接）により溶加材料で満たし、閉鎖するために、最大約０．２ｍｍである。好ましいのは、一切間隙が存在しないか、又は最大０．１～０．２ｍｍの間隙幅を超えないことである。

【００４２】

図４を参照しながら、図３に示した凹部１３の幾何学的な設計のステップ、具体的には、以下の周辺条件での幾何学的な設計のステップについて説明する：

‐曲げられた両金属薄板脚片５，６のオーバラップ１２は、金属薄板厚さｔの約７０％である。

‐外縁９，１０間の間隙２０は、０．１ｍｍより小さい。

‐最終的な溶接は、熱伝導溶接により行う。

‐これらの外縁９，１０の位置は、７０％の設計オーバラップと、曲げ線に関する伸び補正値の半分とによって決まる。外縁９は、寸法Ｋ′の分だけ曲げ線Ｂを越えたところを延在し、外縁１０は、寸法Ｋ″の分だけ曲げ線Ａから後退している。ここで、

Ｋ′：金属薄板厚さｔ－１／２曲げ時伸び補正分、

Ｋ″：７０％のオーバラップ－Ｋ′、

である。Ｋ″は、オーバラップに依存しており、オーバラップが０％であれば、Ｋ′＝Ｋ″である。説明上、それぞれ曲げ線を基準に増加方向を正として表しているため、正負の記号だけが逆になる。

１．交差する曲げ線Ａ，Ｂにおいて正方形２１を定める。ここで、正方形２１は、両曲げ線Ａ，Ｂに関して対称であり、辺の長さｂを有する。この辺の長さｂは、以下の公式によって決まる。

【数１】

$$b = \frac{2 \times (r_i + t_{Blech})}{tan\left(\frac{\alpha}{2}\right)} + \Delta x$$

ここで、r_i　金属薄板脚片５，６の内側の曲げ半径、

t_{Blech}　金属薄板厚さ

α　金属薄板脚片５，６の曲げ角度

ΔＸ　金属薄板ブランクが曲げ時に伸びる分の伸び補正係数

である。

２．正方形２１で終わる曲げ線Ａ，Ｂの終点を結ぶ（線分Ｓ１）。

３．線分Ｓ１に二等分垂線Ｍ１を引く。

４．二等分垂線Ｍ１を金属薄板脚片５に向かって金属薄板厚さｔの分だけ平行移動させる（直線Ｇ１）。

５．線分Ｓ１と二等分垂線Ｍ１との交点Ｐ１と、第２の金属薄板脚片６の、正方形２１に臨む出隅（外縁１０の点Ｐ２）とを結ぶ（線分Ｓ２）。

６．線分Ｓ２の二等分垂線Ｍ２を引く。

７．二等分垂線Ｍ１と二等分垂線Ｍ２との交点Ｐ３と、点Ｐ２とを結ぶ（線分Ｓ３）。

８．交点Ｐ１と点Ｐ２とを通り、Ｇ１を接線とする円Ｋを引く。

９．第１の金属薄板脚片５の外縁９を円Ｋまで延長する（線分Ｓ４（交点Ｐ４））。

１０．交点Ｐ４から交点Ｐ１にかけての円弧は、円弧縁部１４を形成し、点Ｐ２，交点Ｐ３，交点Ｐ１を結んだ線は、凹部１３の凸部縁部１５を形成する。

１１．凸部先端Ｐ３にアールを付ける。

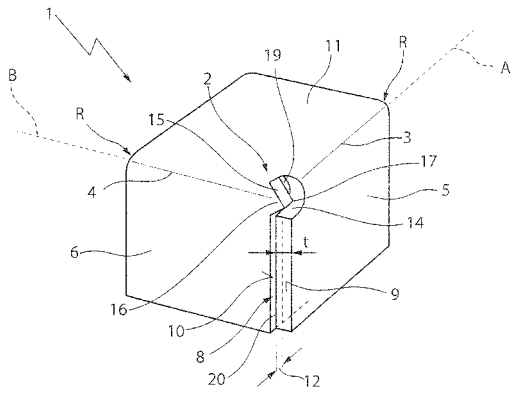
【符号の説明】

【００４３】

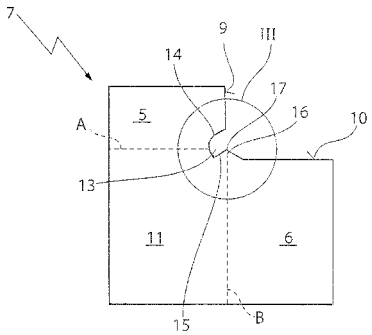
１　金属薄板構成部材、　２　角隅、　３　稜、　４　稜、　５　第１の金属薄板脚片、　６　第２の金属薄板脚片、　７　金属薄板ブランク、　８　第３の稜、　９　外縁、

１０　外縁、　１１　ベース部分、　１２　オーバラップ、　１３　凹部、　１４　円弧縁部、　１５　凸部縁部、　１６　凸部、　１７　凸部先端、　１８ａ　後側の側面、　１８ｂ　前側の側面、　１９　間隙、　２０　間隙、　２１　正方形、　Ａ　曲げ線、　Ｂ　曲げ線、ｂ　辺の長さ、　Ｇ１　直線、　Ｋ　円、　Ｋ′　寸法、　Ｋ″　寸法、　Ｍ１　二等分垂線、　Ｍ２　二等分垂線、　Ｐ１　交点、　Ｐ２　点、　Ｐ３　交点、　Ｐ４　交点、　Ｒ　内側の曲げ半径、　Ｓ１　線分、　Ｓ２　線分、　Ｓ３　線分、　Ｓ４　線分、　ｔ　金属薄板厚さ

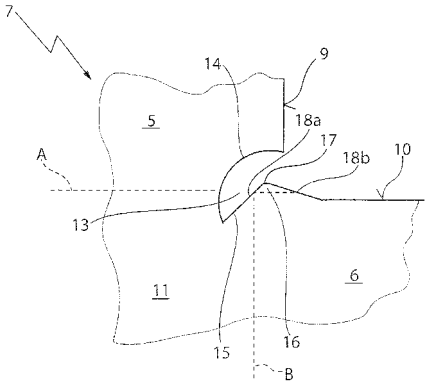
【図１】



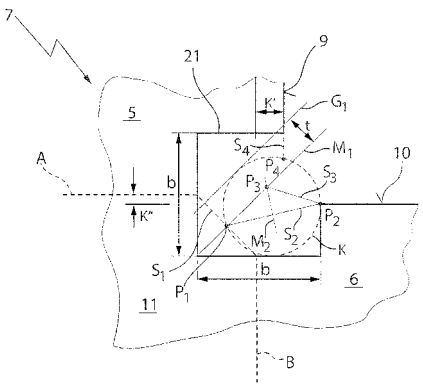
【図２】



【図３】



【図４】



フロントページの続き

(74)代理人 100099483
弁理士 久野 琢也
(72)発明者 イェアク ホイゼル
ドイツ連邦共和国 シュトゥットガート ヴァールハイマー シュトラーセ 3

Fターム(参考) 4E063 AA01 KA15 MA16
4E168 AD07 BA13 BA30 BA58 BA83 JA02