



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107175277 B

(45)授权公告日 2020.11.03

(21)申请号 201610140442.5

(22)申请日 2016.03.11

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107175277 A

(43)申请公布日 2017.09.19

(73)专利权人 深圳光启高等理工研究院  
地址 518057 广东省深圳市南山区高新区  
中区高新中一道9号软件大厦2楼

(72)发明人 不公告发明人

(74)专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理  
有限公司 11409  
代理人 章社杲 卢军峰

(51)Int.Cl.  
B21D 19/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 104588458 A,2015.05.06

CN 104588458 A,2015.05.06

CN 104259377 A,2015.01.07

CN 103286170 A,2013.09.11

CN 2475157 Y,2002.01.30

CN 104084458 A,2014.10.08

CN 105170729 A,2015.12.23

EP 2366844 A1,2011.09.21

审查员 谢江芳

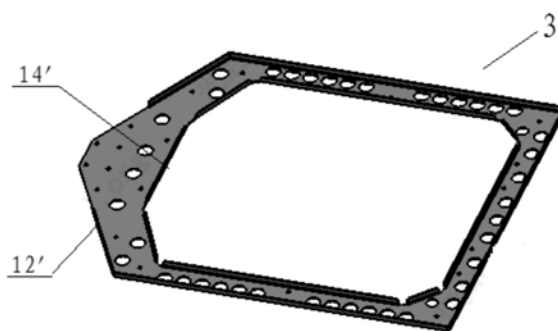
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

米波天线面的加工方法

(57)摘要

本发明提供了一种米波天线面的加工方法，该米波天线面的加工方法包括以下步骤：步骤1：利用数控折弯机对米波天线面坯件(2)中的待折弯部(1)进行至少两次折弯操作直至米波天线面成型。本发明的目的在于提供一种米波天线面的加工方法，以避免米波天线面的折弯处产生裂纹。



1. 一种米波天线面的加工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:利用数控折弯机对米波天线面坯件(2)中的待折弯部(1)进行至少两次折弯操作直至米波天线面成型;

所述米波天线面坯件(2)为环状结构,并且所述待折弯部(1)包括位于所述环状结构的外边缘的至少一个第一待折弯段(12)以及位于所述环状结构的内边缘的至少一个第二待折弯段(14);

对所述环状结构的外边缘的所述第一待折弯段(12)以及所述环状结构的内边缘的所述第二待折弯段(14)中的每个待折弯段均进行至少两次折弯操作;

其中,步骤1还包括:根据米波天线面坯件(2)的板料厚度,设置数控折弯机的下模V槽的宽度,通过所述下模V槽对所述米波天线面坯件(2)中的待折弯部(1)进行至少两次折弯操作,以使所述待折弯部(1)与所述米波天线面坯件(2)形成90度的折弯角度,所述米波天线面坯件(2)由5A06铝合金材料制成。

2. 根据权利要求1所述的加工方法,其特征在于,所述步骤1进一步包括:

子步骤1:首先对每个所述第二待折弯段(14)进行折弯;以及

子步骤2:然后对每个所述第一待折弯段(12)进行折弯。

3. 根据权利要求2所述的加工方法,其特征在于,

在所述子步骤1中,按照尺寸依次递增的顺序,对所有所述第二待折弯段(14)进行折弯;

在所述子步骤2中,按照尺寸依次递增的顺序,对所有所述第一待折弯段(12)进行折弯。

4. 根据权利要求1所述的加工方法,其特征在于,

对所述米波天线面坯件(2)中的待折弯部(1)进行10-23次折弯操作直至所述米波天线面成型。

5. 根据权利要求1所述的加工方法,其特征在于,

所述米波天线面坯件(2)为板件,并且所述板件的厚度在1-3mm范围内。

6. 根据权利要求5所述的加工方法,其特征在于,

所述板件的厚度为2mm。

## 米波天线面的加工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及米波天线领域,更具体地,涉及一种米波天线面的加工方法。

### 背景技术

[0002] 米波天线的应用环境在海边,腐蚀性强,风力大,因此设计时天线面选用了强度大、耐蚀性强的5A06铝合金。5A06铝合金的特点是强度大、抗疲劳性能好、焊接性能好、钣金性能一般。天线面的结构形状如图1所示,外圈有5处折弯,内圈有8处折弯。

[0003] 常用的工艺方法是选择模压成型的方式:1.成型模具固定在冲床工作台上;2.在工作台上安装好定位挡板;3.选择200吨的冲床;4.在冲床的工作部分装上滑块,滑块与成型模具的间距刚好为板料的厚度2mm;5.设置滑块行程次数为50-200次/分钟,设置滑块的上死点和下死点;6.将准备好的板料按照定位挡板放置到位,脚踩脚踏开关,对天线面进行冲压,天线面的折弯边一次冲压成型。

[0004] 但是该常用工艺方法存在很大的弊端,因为5A06铝合金本身的钣金性能一般,且折弯边的弯曲半径 $r$ 为0,板厚 $d$ 为2mm, $r/d$ 的比值为0,板材外侧金属的应变很大,折弯外圆角处容易出现裂纹,从而导致零件报废。

### 发明内容

[0005] 针对相关技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种米波天线面的加工方法,以避免米波天线面的折弯处产生裂纹。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种米波天线面的加工方法,该加工方法包括以下步骤:步骤1:利用数控折弯机对米波天线面坯件中的待折弯部进行至少两次折弯操作直至米波天线面成型。

[0007] 根据本发明的一个实施例,米波天线面坯件为环状结构,并且待折弯部包括位于环状结构的外边缘的至少一个第一待折弯段以及位于环状结构的内边缘的至少一个第二待折弯段。

[0008] 根据本发明的一个实施例,步骤1进一步包括:对第一待折弯段以及第二待折弯段中的每个待折弯段均进行至少两次折弯操作。

[0009] 根据本发明的一个实施例,步骤1进一步包括:子步骤1:首先对每个第二待折弯段进行折弯;以及子步骤2:然后对每个第一待折弯段进行折弯。

[0010] 根据本发明的一个实施例,在子步骤1中,按照尺寸依次递增的顺序,对所有第二待折弯段进行折弯;在子步骤2中,按照尺寸依次递增的顺序,对所有第一待折弯段进行折弯。

[0011] 根据本发明的一个实施例,对米波天线面坯件中的待折弯部进行至少两次折弯操作,以使待折弯部折弯90度。

[0012] 根据本发明的一个实施例,对米波天线面坯件中的待折弯部进行10-23次折弯操作直至米波天线面成型。

- [0013] 根据本发明的一个实施例,米波天线面坯件由5A06铝合金材料制成。
- [0014] 根据本发明的一个实施例,米波天线面坯件为板件,并且板件的厚度在1-3mm范围内。
- [0015] 根据本发明的一个实施例,板件的厚度为2mm。
- [0016] 本发明的有益技术效果在于:本发明的米波天线面的加工方法通过对米波天线面坯件的折弯部进行至少两次的折弯操作直至成型,与传统加工方法中的对米波天线面坯件的折弯部进行一次冲压成型相比,本发明的多次折弯操作的加工方法能够避免天线面的折弯处产生裂纹从而防止零件报废。

### 附图说明

- [0017] 图1示出了根据本发明的一个实施例的米波天线面坯件的示意图;以及
- [0018] 图2示出了对图1中的米波天线面坯件进行折弯加工后的示意图。

### 具体实施方式

- [0019] 现参照具体的实施例对本发明进行进一步地描述。
- [0020] 在根据本发明的一个实施例中,采用数控折弯机对米波天线面坯件2中的待折弯部1进行至少两次的折弯操作直至米波天线面成型。
- [0021] 具体地,如图1所示的一个实施例,其示出了米波天线面坯件的示意图。如所示,该米波天线面坯件2为环状结构,并且包括位于环状结构边缘的待折弯部1。其中,待折弯部1包括位于环状结构的外边缘的第一待折弯段12、以及位于环状结构的内边缘的第二待折弯段14。此处应当注意,尽管在图1示出该米波天线面坯件2具有5个第一待折弯段12和8个第二待折弯段14,但是具有不少于1个第一待折弯段和不少于1个第二待折弯段的任意数量折弯段的米波天线面坯件都适应于本发明的加工方法,只要其满足具体应用和加工要求即可,本发明不局限与此。
- [0022] 在图1中例示的实施例中,对第一待折弯段12和第二待折弯段14中的每个待折弯段均进行至少两次折弯操作,直至待折弯段成型,最终成型后的米波天线面3如图2所示。其中,图2还示出了将第一待折弯段12进行成型后的成型第一折弯段12'、以及将第二待折弯段14进行成型后的成型第二折弯段14'。
- [0023] 此处应当理解,可同时对待折弯部1中的所有待折弯段或一部分待折弯段进行至少两次的折弯操作,也可分别对待折弯部1中的一部分待折弯段或每个待折弯段进行至少两次的折弯操作,但是必须满足待折弯部1中的每个待折弯段均至少进行了两次折弯操作。
- [0024] 然而值得注意的是,当米波天线面坯件的内、外边缘都具有需要进行折弯操作时,则首先对位于内部边缘处的待折弯段进行折弯操作,然后再对位于外部边缘处的待折弯段进行折弯操作,以减小由于折弯应力而使折弯部产生裂纹的可能性。因此在如图1例示的实施例中,应当首先对每个第二待折弯段14进行折弯操作,然后再对每个第一待折弯段12进行折弯操作。
- [0025] 另一方面值得注意的是,当米波天线面坯件2的待折弯部1中的多个待折弯段具有不同的尺寸时,应当按照尺寸依次递增的顺序对所有待折弯段进行折弯。此处值得注意,本文中待折弯段的尺寸指的是待折弯段的待折弯深度和/或待折弯段沿米波天线面横向延伸

的长度。

[0026] 总之,在对米波天线面坯件2的待折弯部1进行折弯操作时,应当按照先内边缘折弯段后外边缘折弯段、先小尺寸折弯段后大尺寸折弯段的原则进行加工操作,以进一步地减小由于折弯应力而使折弯部产生裂纹的可能性。

[0027] 例如在图1所示的实施例中,首先按照尺寸依次递增的顺序对所有的第二待折弯段14进行折弯操作;然后按照尺寸依次递增的顺序对所有第一待折弯段12进行折弯操作。

[0028] 在图1所示的实施例中,对米波天线面坯件2中的待折弯部1进行至少两次折弯操作,例如在该实施例中可对米波天线面坯件2中的待折弯部1进行10-23次折弯操作,以使待折弯部1折弯90度直至米波天线面成型。

[0029] 在该实施例中,米波天线面坯件2由5A06铝合金材料制成,并且为环状板件结构,其厚度在1-3mm范围内。优选地,选择厚度为2mm的5A06铝合金板件。

[0030] 此处应当注意,除了以上例示的材料、形状结构和厚度,其他材料、形状、结构和厚度的米波天线面坯件也同样适用于本发明,只要其符合应用和加工要求即可,本发明不局限与此。

[0031] 接下来具体例示根据本发明的米波天线面的加工方法米波天线面进行折弯加工的工艺过程。在该实施例中,米波天线面坯件选用5A06铝合金板料,壁厚为2mm,状态为H112。首先,选择数控折弯机的吨位,在该实施例中选择数控折弯机的吨位为200T。然后,根据米波天线面坯件的板料厚度2mm,将数控折弯机的下模V槽的宽度设置为10-20mm。根据每次折弯边的长度,合理设置上膜的长度。其中,在设置上膜长度时,应确保上膜长度不小于折弯长度。之后根据米波天线面的图纸尺寸计算出后挡板距离上膜的距离,在该实施例中计算出该距离为5-15mm,并在数控折弯机上设置好。然后根据米波天线面坯件的板料厚度2mm和下模尺寸计算出上死点的位置,并在数控折弯机上设置好,以保证上膜与下模之间的最近距离刚好为米波天线面坯件的板料厚度,即2mm。根据折弯需求设置折弯角度,在该实施例中将折弯角度设置为90度。然后按照如上所述的先内后外、先小后大的原则对米波天线面的折弯部依次折弯。通过以上步骤加工后的米波天线面的折弯处无裂纹。

[0032] 本发明的米波天线面的加工方法通过对米波天线面坯件的折弯部进行至少两次的折弯操作直至成型,与传统加工方法中的对米波天线面坯件的折弯部进行一次冲压成型相比,本发明的多次折弯操作的加工方法能够避免天线面的折弯处产生裂纹从而防止零件报废。

[0033] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

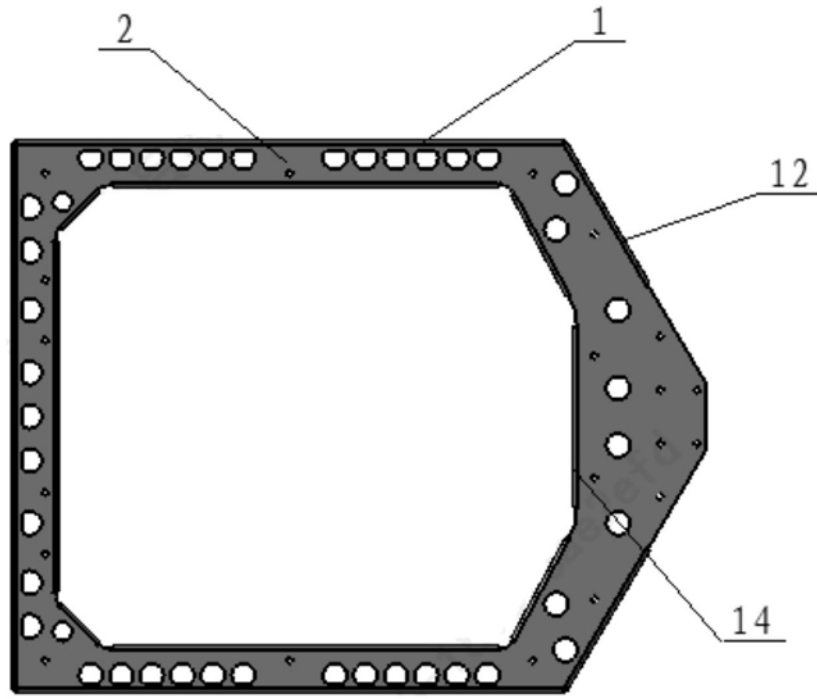


图1

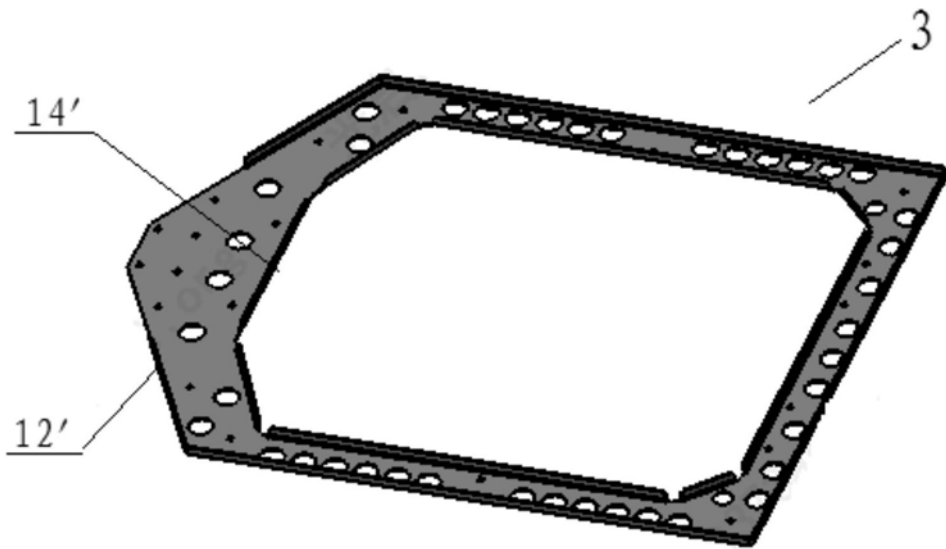


图2