



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102991580 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201210507890. 6

(22) 申请日 2012. 12. 03

(73) 专利权人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区  
长春路 8 号

(72) 发明人 贡见秀

(74) 专利代理机构 北京五月天专利商标代理有  
限公司 11294

代理人 涂萧恺

(51) Int. Cl.

B62D 25/02(2006. 01)

B62D 25/06(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101342888 A, 2009. 01. 14, 说明书第 1-2  
页以及附图 1.

CN 2936880 Y, 2007. 08. 22, 全文.

CN 101439377 A, 2009. 05. 27, 全文.

CN 101475025 A, 2009. 07. 08, 全文.

CN 202080211 U, 2011. 12. 21, 全文.

JP 2002249072 A, 2002. 09. 03,

审查员 李燕

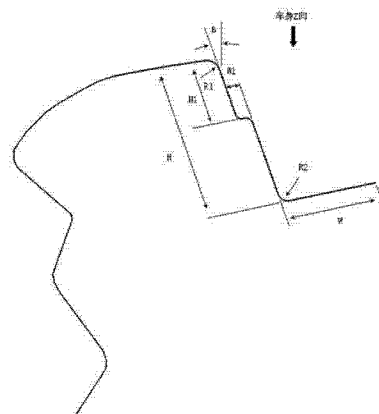
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构及其设计方法

(57) 摘要

本发明涉及一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构及其设计方法,包括侧围外板(1)和顶盖外板(2),侧围外板(1)与顶盖外板(2)通过焊接进行搭接,顶盖装饰条(3)位于侧围外板(1)与顶盖外板(2)之间形成的凹槽内,侧围外板(1)包括侧整形止口边、侧整形侧壁以及侧整形焊接直边,侧整形止口边通过侧整形侧壁与侧整形焊接直边连接形成一梯台结构,侧整形止口边与侧整形侧壁上部通过外特征圆角过渡,侧整形焊接直边与侧整形侧壁下部通过焊接区域圆角过渡,在侧整形侧壁上增加一台阶,所述台阶提高侧围外板(1)上部结构强度,并减少侧围外板(1)出现回弹风险。



1. 一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构,包括侧围外板(1)和顶盖外板(2),侧围外板(1)与顶盖外板(2)通过焊接进行搭接,顶盖装饰条(3)位于侧围外板(1)与顶盖外板(2)之间形成的凹槽内,侧围外板(1)包括侧整形止口边、侧整形侧壁以及侧整形焊接直边,侧整形止口边通过侧整形侧壁与侧整形焊接直边连接形成一梯台结构,侧整形止口边与侧整形侧壁上部通过外特征圆角过渡,侧整形焊接直边与侧整形侧壁下部通过焊接区域圆角过渡,其特征在于:在侧整形侧壁上增加一台阶,所述台阶提高侧围外板(1)上部结构强度,并减少侧围外板(1)出现回弹风险;所述台阶顶部距离侧整形止口边的距离为台阶的深度(H1),台阶的深度(H1)深度一致并且台阶的深度(H1)控制在5mm-10mm;台阶顶部的宽度值(W1)控制在2mm-3mm;外特征圆角半径(R1)控制在2mm-4mm,焊接区域圆角半径(R2)控制在1.5mm-3mm;侧整形焊接直边距离侧整形止口边的距离为侧围外板侧整形侧壁的深度(H),控制在15mm-22mm;侧整形焊接直边宽度(W)控制在14mm-20mm。

2. 根据权利要求1所述汽车侧围外板顶盖搭接区域结构,其特征在于:侧围外板的侧整形侧壁与车身Z轴夹角(B)大于 $15^{\circ}$ ,侧整形侧壁和车身Z轴夹角(B)度数与台阶和车身Z轴形成夹角度数保持一致。

3. 一种权利要求1或2所述汽车侧围外板顶盖搭接区域结构的设计方法,采用如下步骤:步骤1:在侧围外板侧整形侧壁上增加一台阶;步骤2:对台阶的参数值进行约束;步骤3:分别对侧围外板侧整形侧壁上部的特征圆角半径(R1)和侧围外板侧整形侧壁下部的焊接区域圆角半径(R2)进行约束;步骤4:对侧围外板侧整形侧壁的深度(H)进行约束;步骤5:对侧围外板的侧整形焊接直边宽度(W)进行约束;步骤6:对侧围外板侧整形侧壁与车身Z轴夹角(B)进行约束。

4. 根据权利要求3所述设计方法,其特征在于:步骤2中,所述台阶顶部距离侧整形止口边的距离为台阶的深度(H1),台阶的深度(H1)深度一致并且台阶的深度(H1)控制在5mm-10mm;台阶顶部的宽度值(W1)控制在2mm-3mm。

5. 根据权利要求3所述设计方法,其特征在于:步骤3中,特征圆角半径(R1)控制在2mm-4mm;焊接区域圆角半径(R2)控制在1.5mm-3mm。

6. 根据权利要求3所述设计方法,其特征在于:步骤4中,侧围外板侧整形侧壁的深度(H)控制在15mm-22mm;步骤5中,侧整形焊接直边宽度(W)控制在14mm-20mm。

7. 根据权利要求3所述设计方法,其特征在于:步骤6中,侧围外板的侧整形侧壁与车身Z轴夹角(B)大于 $15^{\circ}$ ,侧整形侧壁和车身Z轴夹角(B)度数与台阶和车身Z轴形成夹角度数保持一致。

## 一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构及其设计方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种汽车白车身零件设计领域,尤其是涉及一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构及其设计方法。

### 背景技术

[0002] 随着汽车行业的不断进步,人们对汽车外观品质和功能要求也在不断增加。整车项目开发中,设计人员可通过提高材料利用率、缩减模具工序数进行成本控制,从而进一步适应日益加剧的市场竞争。在汽车白车身领域,侧围外板是白车身零件制造中的核心,它具有形状复杂、结构尺寸大、成型困难、外表面质量要求高的特点。为达到好的外表面质量,较高的材料利用率,对零件顶盖搭接区域部位结构进行分析和研究,具体部位见图 1 虚线区域。侧围外板顶盖搭接区域,产品造型为外凸弧形,且翻边处为负角,根据材料成型原理,侧整形后焊接边将产生起皱、回弹缺陷。

[0003] 如图 2 所示,侧围外板顶盖搭接区域装配关系:侧围外板 1 与顶盖外板 2 焊接后,二者间需安装顶盖装饰条 3。顶盖装饰条 3 通常采用沿用的结构,顶盖装饰条 3 的深度  $H_3$  约为 10mm;顶盖装饰条 3 与侧围外板 1 焊接边需保持一定的安全距离  $H_2$ ,约为 2.6mm。造型设计要求,侧围外板 1 的外部需略高于顶盖装饰条 3。

[0004] 侧围外板顶盖搭接区域侧整出现起皱、回弹、A 面(汽车外观可视面)变形等缺陷,多数是由零件结构设计不合理所致。如图 3 所示,侧围外板顶盖搭接区域侧整形深度  $H$  大于 25mm,侧整形焊接边  $W$  大于 25mm。采用上述参数设计的侧围外板由于侧整形深度大、焊接边偏长,零件设计拉延模面时,导致拉延深度大,制件门洞等多个区域出现开裂现象;侧整形焊接边产生起皱、回弹现象;门洞上部外特征线产生滑移、A 面变形风险;侧围外板的材料利用率降低。

[0005] 侧围外板顶盖搭接区域侧壁与车身 Z 轴夹角  $B$  当前值  $2^\circ$ ,侧整形时由于侧壁张开角度不足,设计拉延工艺补充面时,无法给予回弹补偿,制件侧整形后出现回弹缺陷,导致焊接后整车尺寸偏大,顶盖装饰条安装困难。同时侧壁张开角度不足,也会造成模具工序数增加、模具强度弱,制件状态不稳定,A 面变形风险增加。

[0006] 综上所述,侧围外板零件的结构设计不合理,制件现有技术中存在如下技术问题:

- [0007] (1) 侧围外板门洞等区域出现开裂现象;
- [0008] (2) 侧围外板门洞上部产生严重滑移线;
- [0009] (3) 侧围外板顶盖搭接区域侧整焊接边产生起皱、叠料现象;
- [0010] (4) 侧围外板材料利用率偏低;
- [0011] (5) 侧围外板顶盖搭接区域侧整形后产生严重回弹现象。

### 发明内容

[0012] 本发明设计了一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构及其设计方法,其解决了以下

技术问题：

[0013] (1) 侧围外板门洞等区域出现开裂现象；

[0014] (2) 侧围外板门洞上部产生严重滑移线；

[0015] (3) 侧围外板顶盖搭接区域侧整焊接边产生起皱、叠料现象；

[0016] (4) 侧围外板材料利用率偏低；

[0017] (5) 侧围外板顶盖搭接区域侧整形后产生严重回弹现象。

[0018] 为了解决上述存在的技术问题,本发明采用了以下方案：

[0019] 一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构,包括侧围外板(1)和顶盖外板(2),侧围外板(1)与顶盖外板(2)通过焊接进行搭接,顶盖装饰条(3)位于侧围外板(1)与顶盖外板(2)之间形成的凹槽内,侧围外板(1)包括侧整形止口边、侧整形侧壁以及侧整形焊接直边,侧整形止口边通过侧整形侧壁与侧整形焊接直边连接形成一梯台结构,侧整形止口边与侧整形侧壁上部通过外特征圆角过渡,侧整形焊接直边与侧整形侧壁下部通过焊接区域圆角过渡,在侧整形侧壁上增加一台阶,所述台阶提高侧围外板(1)上部结构强度,并减少侧围外板(1)出现回弹风险。

[0020] 进一步,所述台阶顶部距离侧整形止口边的距离为台阶的深度(H1),台阶的深度(H1)深度一致并且台阶的深度(H1)控制在 5 mm—10mm;台阶顶部的宽度值(W1)控制在 2mm—3mm。

[0021] 进一步,外特征圆角半径(R1)控制在 2mm—4mm,优选参数 3mm。焊接区域圆角半径(R2)控制在 1.5mm—3mm,优选参数 2mm。

[0022] 进一步,侧整形焊接直边距离侧整形止口边的距离为侧围外板侧整形侧壁的深度(H),控制在 15mm—22mm,优选 15mm;侧整形焊接直边宽度(W)控制在 14mm—20mm,优选 15mm。

[0023] 进一步,侧围外板的侧整形侧壁与车身 Z 轴夹角(B)大于 15°,侧整形侧壁和车身 Z 轴夹角(B)度数与台阶和车身 Z 轴形成夹角度数保持一致。

[0024] 一种汽车侧围外板顶盖搭接区域结构的设计方法,采用如下步骤:步骤 1:在侧围外板侧整形侧壁上增加一台阶;步骤 2:对台阶的参数值进行约束;步骤 3:分别对侧围外板侧整形侧壁上部的特征圆角半径(R1)和侧围外板侧整形侧壁下部的焊接区域圆角半径(R2)进行约束;步骤 4:对侧围外板侧整形侧壁的深度(H)进行约束;步骤 5:对侧围外板的侧整形焊接直边宽度(W)进行约束;步骤 6:对侧围外板侧整形侧壁与车身 Z 轴夹角(B)进行约束。

[0025] 进一步,步骤 2 中,所述台阶顶部距离侧整形止口边的距离为台阶的深度(H1),台阶的深度(H1)深度一致并且台阶的深度(H1)控制在 5mm—10mm;台阶顶部的宽度值(W1)控制在 2mm—3mm。

[0026] 进一步,步骤 3 中,外特征圆角半径(R1)控制在 2mm—4mm,优选参数 3mm;焊接区域圆角半径(R2)控制在 1.5mm—3mm,优选 2mm。

[0027] 进一步,步骤 4 中,侧围外板侧整形侧壁的深度(H)控制在 15mm—22mm,优选 15mm;步骤 5 中,侧整形焊接直边宽度(W)控制在 14mm—20mm,优选 15mm。

[0028] 进一步,步骤 6 中,侧围外板的侧整形侧壁与车身 Z 轴夹角(B)大于 15°,侧整形侧壁和车身 Z 轴夹角(B)度数与台阶和车身 Z 轴形成夹角度数保持一致。

[0029] 该汽车侧围外板顶盖搭接区域结构及其设计方法与现有汽车侧围外板顶盖搭接区域结构及其设计方法相比,具有以下有益效果:

[0030] (1) 本发明由于在侧整形侧壁上增加一台阶,所述台阶增强侧围外板上部结构强度,提高制件外观品质,减少侧围外板出现回弹风险。

[0031] (2) 本发明由于对外特征圆角半径和焊接区域圆角半径进行约束,解决了侧围外板与顶盖之间的外观匹配及密封要求,避免侧围外板侧整开裂和 A 面变形,提高材料利用率,消除制件回弹以及焊接边起皱现象。

[0032] (3) 本发明由于对侧围外板侧整形侧壁的深度和侧整形焊接直边宽度进行约束,避免了拉延深度大,制件门洞等多个区域出现开裂现象;侧整形焊接边产生起皱、叠料现象;门洞上部外特征线产生滑移、A 面变形风险;侧围外板的材料利用率降低。

[0033] (4) 本发明由于对侧围外板侧整形侧壁与车身 Z 轴夹角进行约束,使得制件可以提供足够的回弹补偿,提高了冲压件的质量,方便了顶盖装饰条的安装,同时也不会造成模具工序数增加,减少了对模具磨损,确保制件状态稳定和 A 面不变形。

## 附图说明

[0034] 图 1:侧围外板顶盖搭接区域示意图;

[0035] 图 2:侧围外板顶盖搭接区域装配结构示意图;

[0036] 图 3:传统侧围外板顶盖搭接区域结构示意图;

[0037] 图 4:本发明汽车侧围外板顶盖搭接区域结构的示意图;

[0038] 附图标记说明:

[0039] 图 1 中侧围外板虚线区域为汽车侧围外板顶盖搭接区域结构。其中, Z 轴为车顶至车底向, X 轴为车头至车尾向, Y 轴为车左门至车右门向。

[0040] 图 2 侧围外板顶盖搭接区域装配结构示意图:1—侧围外板;2—顶盖外板;3—顶盖装饰条;H3 表示顶盖装饰条深度,顶盖装饰条通常采用传统结构,H3 深度一般 10mm 左右;H2 表示顶盖装饰条距离侧围外板 1 焊接边的安全距离,H2 值一般 2.6mm 左右。

[0041] 图 3 传统侧围外板顶盖搭接区域结构示意图:H 表示侧围侧整形区域深度,参数值大于 25mm;W 表示侧围侧整形焊接边,参数值大于 25mm;R1 侧围外特征圆角半径,参数值大于 6mm;R2 表示侧围侧整形焊接区域圆角半径,参数值大于 5mm;B 表示侧围外板侧整形侧壁与车身 Z 轴夹角,当前值  $2^{\circ}$ 。

[0042] 图 4 本发明汽车侧围外板顶盖搭接区域结构的示意图。其中, H 表示侧围外板侧整形侧壁的深度,参数值 15-22mm,优选 15mm;W 表示侧整形焊接直边宽度,参数值 14-20mm,优选 15mm;H1 表示侧壁台阶的深度,参数值 5-10mm;W1 表示台阶宽度,参数值 2-3mm;R1 表示外特征圆角半径,参数值 2-4mm,优选值 3mm;R2 表示焊接区域圆角半径,参数值 1.5-3mm,优选值 2mm;B 表示侧整形侧壁和车身 Z 轴夹角,要求大于  $15^{\circ}$ 。

## 具体实施方式

[0043] 下面结合图 4,对本发明做进一步说明:

[0044] 侧围外板与顶盖外板搭接处,侧围外板形状为外凸弧形,根据材料成型原理,侧整形时,由于材料的各项异性,容易引起侧围外板 A 面(即汽车外观面)的变形,并且侧整形后

的焊接面容易起皱、叠料和回弹。

[0045] 侧围外板顶盖搭接区域采用过拉延、侧整形冲压工艺,侧整形台阶深度若不一致,制件侧整形后 A 面有严重的变形缺陷。为了减少侧整形造成 A 面变形风险,提高零件上部结构强度,减少侧整出现回弹风险,现于侧围外板顶盖搭接区域,增加台阶,台阶的深度 H1 控制在 5-10mm,宽度值 W1 控制 2-3mm,台阶的深度 H1 保持一致。

[0046] 侧围外板 1 的外特征圆角半径 R1 过大,影响到侧围外板与顶盖之间的外观匹配及密封要求,外特征圆角半径 R1 过小,制件侧整形后易出现开裂现象。为了满足焊接工艺要求,零件侧整焊接边下部的圆角半径 R2 过大,侧整形后焊接边的宽度也需对应增加。焊接边宽度增加,不但会导致材料利用率降低,同时也会造成制件开裂、A 面变形、侧整后回弹、焊接边起皱现象增加。综合考虑,现推荐零件的外特征圆角半径 R1 控制在 2-5mm,优选参数 3mm。侧整焊接边下部的圆角半径 R2 控制在 1.5-3mm,优选参数 2mm。

[0047] 侧围外板侧整形侧壁的深度 H,满足顶饰条装配前提下,产品结构设计要求大于 13mm。造型设计要求,侧围外板的外部需略高于顶饰条,现推荐侧围外板侧整形侧壁的深度 H 控制在 15-22mm,优选 15mm。侧围外板顶盖搭接区域侧整形焊接直边,在满足二层焊接工艺需求下,要求大于 12mm,为了减少侧整形量及制件回弹现象,侧整焊接边下部的圆角半径 R2 控制在 1.5-3mm,优选参数 2mm,侧整形焊接直边宽度 W 控制在 14-20mm,优选 15mm。侧围外板侧整形侧壁的深度 H 和侧整形焊接直边宽度 W 参数值过大,零件设计拉延模面时,导致拉延深度大,制件门洞等多个区域出现开裂现象;侧整形焊接边产生起皱、叠料现象;门洞上部外特征线产生滑移、A 面变形风险;侧围外板的材料利用率降低。

[0048] 侧整形侧壁和车身 Z 轴夹角 B 要求尽量打开。若侧整形侧壁和车身 Z 轴夹角 B 偏小,侧整形时由于侧壁张开角度不足,设计拉延工艺补充面时,无法给予回弹补偿,制件侧整形后出现回弹缺陷,导致焊接后整车尺寸偏大,顶盖装饰条安装困难。同时侧壁张开角度不足,也会造成模具工序数增加、模具强度弱、制件状态不稳定、A 面变形。综上考虑,现推荐侧整形侧壁和车身 Z 轴夹角 B 大于  $15^{\circ}$ 。

[0049] 上面结合附图对本发明进行了示例性的描述,显然本发明的实现并不受上述方式的限制,只要采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种改进,或未经改进将本发明的构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围内。

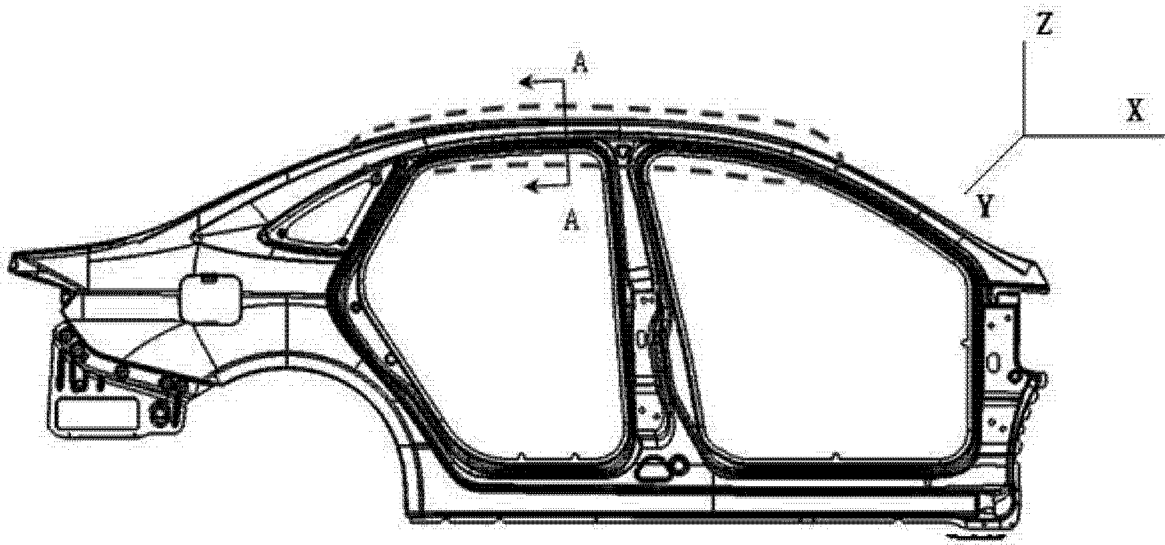


图 1

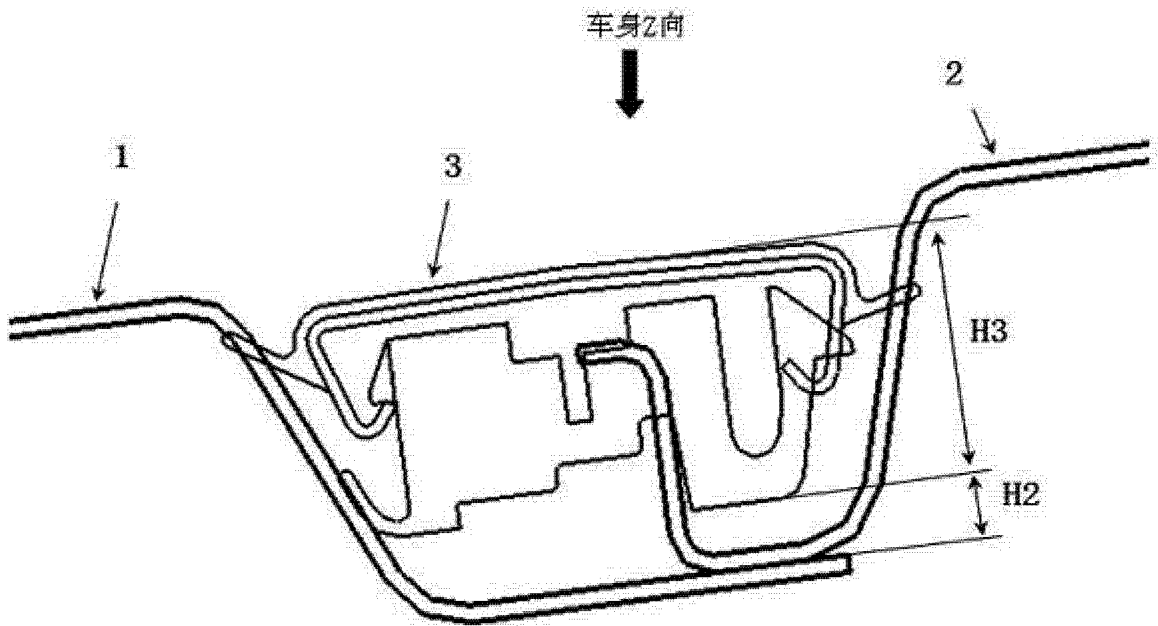


图 2

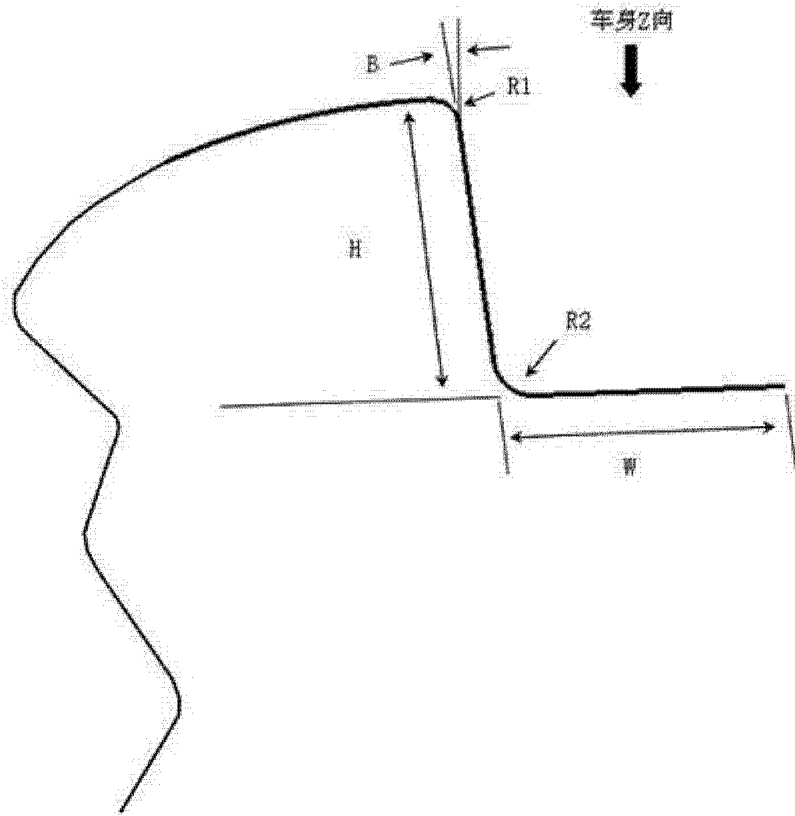


图 3



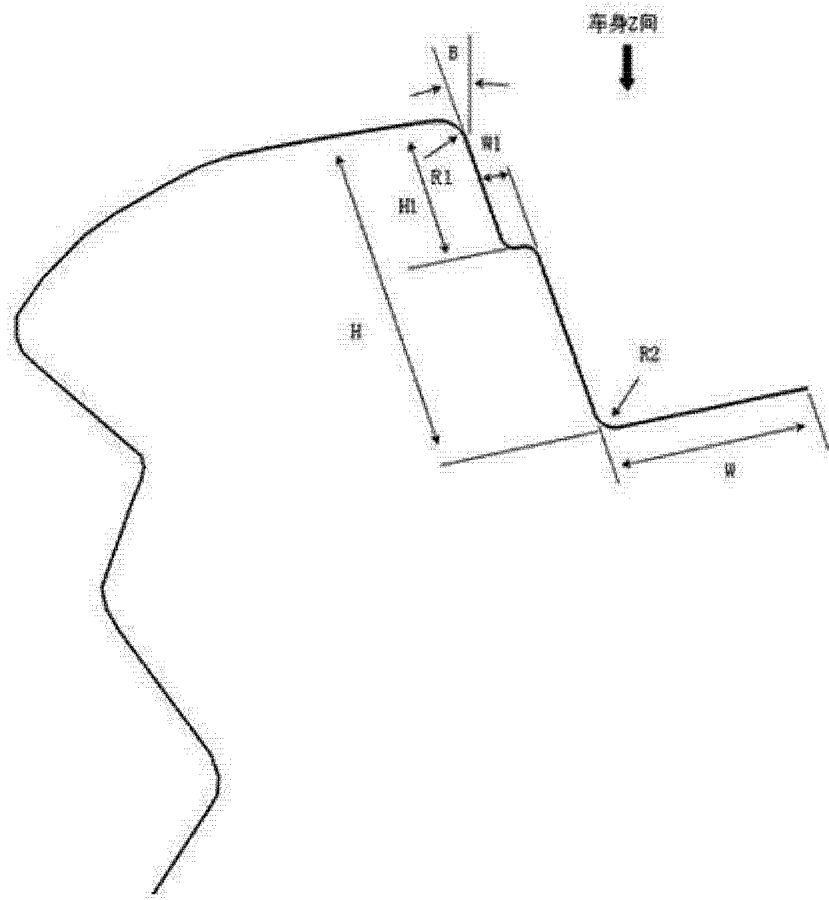


图 4