



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104511523 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 15

(21) 申请号 201310455170. 4

(22) 申请日 2013. 09. 29

(71) 申请人 上海汇众汽车制造有限公司

地址 200122 上海市浦东新区浦东南路
1493 号

(72) 发明人 刘璟 王韬 王晨均 吴衡清

忻云茜 徐斌

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 喻学兵

(51) Int. Cl.

B21D 35/00(2006. 01)

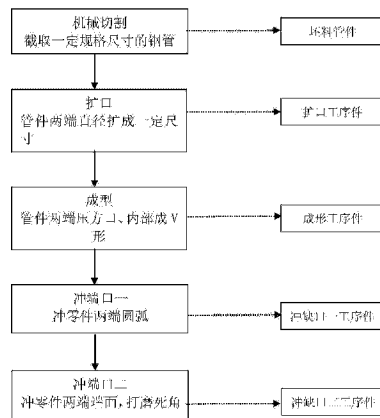
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54) 发明名称

高强度管状横梁成形工艺

(57) 摘要

本发明提供一种高强度管状横梁成形工艺, 以实现汽车后桥高强度钢管状横梁的冷冲压成形。其中, 在扩口模具上, 在管材的两端对应设置扩口芯棒, 在扩口芯棒的根部形成齿轮状的轴身, 导向块的内腔和该齿轮状匹配, 以使扩口芯棒和导向块通过齿轮状型面结合, 设定两端的扩口芯棒的进给量相同, 在管材的扩口进程中, 管材先沿着两端扩口芯棒的光滑圆锥面同时被扩口, 在扩口的后期阶段, 若一端的扩口芯棒的齿轮状端面与此端的管材先接触, 则此端的齿轮状端面就会推动管材使管材另一端继续扩口直到与另一端的扩口芯棒的齿轮状端面接触, 从而使得管材两端扩口的进给量相同, 达到了管材两端扩口尺寸对称的要求, 还包括成型步骤、冲缺口步骤以及冲端口步骤。



1. 高强度管状横梁成形工艺,其特征在于,包括以下步骤:

断料,从钢管坯料中截取一段预定尺寸的管材;

扩口,在扩口模具上,在管材的两端对应设置扩口芯棒,在扩口芯棒的根部形成齿轮状的轴身,导向块的内腔和该齿轮状匹配,以使扩口芯棒和导向块通过齿轮状型面结合,设定两端的扩口芯棒的进给量相同,在管材的扩口进程中,管材先沿着两端扩口芯棒的光滑圆锥面同时被扩口,在扩口的后期阶段,若一端的扩口芯棒的齿轮状端面与此端的管材先接触,则此端的齿轮状端面就会推动管材使管材另一端继续扩口直到与另一端的扩口芯棒的齿轮状端面接触,从而使得管材两端扩口的进给量相同,达到了管材两端扩口尺寸对称的要求;

成型,通过成型模具的凹模与凸模先对扩口后的管材进行预压成形,以在管材的中部轴向冲压出V形槽,利用该V形槽对管材起到定位作用,使两端芯棒分别进入管材保证管材不会发生移动,再利用所述凹模和凸模将管材进一步冲压,以使管材的两端压方成形;

冲缺口,利用一副新的冲压模具在管材的两端端口分别冲压出定位小缺口;以及

冲端口,利用所述定位小缺口在冲端口模具上对管材定位,并冲掉各端的需要冲裁的端线。

2. 如权利要求1所述的高强度管状横梁成形工艺,其特征在于,在所述扩口步骤中,将扩口芯棒从扩口后的管材中退出时,将管材的初定位位置即与扩口芯棒配合的导向块向内凸出的齿轮状端面作为退料位置,将管材的两端端口挡住,以退出扩口芯棒。

3. 如权利要求1所述的高强度管状横梁成形工艺,其特征在于,在所述成型步骤中,预压成型时的V形槽的高度为成型步骤完成后V形槽高度的一半以上,但低于成型步骤完成后V形槽高度。

4. 如权利要求1所述的高强度管状横梁成形工艺,其特征在于,在所述冲端口步骤中,在管材的两端同时冲端线,并且两端被同时冲缺的端线为以管材中心面为中心对称的一对端线。

5. 如权利要求4所述的高强度管状横梁成形工艺,其特征在于,在所述冲端口步骤中,先冲掉管材的两端离中心较近的一对端线。

高强度管状横梁成形工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及管状梁成形工艺。

背景技术

[0002] 随着汽车轻量化技术的发展和其在底盘扭转梁形式的后桥方面的应用,空心变截面构件的高强度管状零件替代传统板材钣金冲压的横梁趋势日益显著。

[0003] 目前实现高强度管状横梁的工艺主要有两种,一种是冷冲压,一种是液压成形。

[0004] 从开发的经济性对比可知:液压成形进口设备的单件成本要远大于液压成形国产设备,而液压成形国产设备的单件成本仍高于冷冲压。因此,采用冷冲压工艺具有明显的经济优势。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种高强度管状横梁成形工艺,以实现汽车后桥高强度钢管状横梁的冷冲压成形。

[0006] 为实现所述目的的高强度管状横梁成形工艺,其特点是,包括以下步骤:

[0007] 断料,从钢管坯料中截取一段预定尺寸的管材;

[0008] 扩口,在扩口模具上,在管材的两端对应设置扩口芯棒,在扩口芯棒的根部形成齿轮状的轴身,导向块的内腔和该齿轮状匹配,以使扩口芯棒和导向块通过齿轮状型面结合,设定两端的扩口芯棒的进给量相同,在管材的扩口进程中,管材先沿着两端扩口芯棒的光滑圆锥面同时被扩口,在扩口的后期阶段,若一端的扩口芯棒的齿轮状端面与此端的管材先接触,则此端的齿轮状端面就会推动管材使管材另一端继续扩口直到与另一端的扩口芯棒的齿轮状端面接触,从而使得管材两端扩口的进给量相同,达到了管材两端扩口尺寸对称的要求;

[0009] 成型,通过成型模具的凹模与凸模先对扩口后的管材进行预压成形,以在管材的中部轴向冲压出V形槽,利用该V形槽对管材起到定位作用,使两端芯棒分别进入管材保证管材不会发生移动,再利用所述凹模和凸模将管材进一步冲压,以使管材的两端压方成形;

[0010] 冲缺口,利用一副新的冲压模具在管材的两端端口分别冲压出定位小缺口;以及

[0011] 冲端口,利用所述定位小缺口在冲端口模具上对管材定位,并冲掉各端的需要冲裁的端线。

[0012] 所述的高强度管状横梁成形工艺,其进一步的特点是,在所述扩口步骤中,将扩口芯棒从扩口后的管材中退出时,将管材的初定位位置即与扩口芯棒配合的导向块向内凸出的齿轮状端面作为退料位置,将管材的两端端口挡住,以退出扩口芯棒。

[0013] 所述的高强度管状横梁成形工艺,其进一步的特点是,在所述成型步骤中,预压成型时的V形槽的高度为成型步骤完成后V形槽高度的一半以上,但低于成型步骤完成后V形槽高度。

[0014] 所述的高强度管状横梁成形工艺,其进一步的特点是,在所述冲端口步骤中,在管材的两端同时冲端线,并且两端被同时冲缺的端线为以管材中心面为中心对称的一对端线。

[0015] 所述的高强度管状横梁成形工艺,其进一步的特点是,在所述冲端口步骤中,先冲掉管材的两端离中心较近的一对端线。

[0016] 本发明通过冷冲压成形工艺来实现后桥高强钢管状横梁的变截面和等效厚度变化设计要求,使得后桥高强度管状横梁能批量生产,提高企业竞争力。

附图说明

[0017] 图 1 高强度管状横梁成形工艺的流程图中。

[0018] 图 2 是管材随工艺流程的零件形貌图。

[0019] 图 3 是扩口模具上配置的齿轮状芯棒的立体图。

[0020] 图 4 是扩口模具上芯棒、导向块、管材相配合的示意图。

[0021] 图 5 是芯棒对管材扩口前后的变化示意图。

[0022] 图 6 是扩口芯棒导向块同时作为管材扩口初定位装置和退料位置示意图。

[0023] 图 7 是扩口后管材在扩口模具的上下模中的状态图。

[0024] 图 8 是预压成型后的管材的形貌示意图。

[0025] 图 9 是沿图 8 中 A—A 线的剖面图。

[0026] 图 10 是管材压方成形示意图。

[0027] 图 11 是冲缺口后的零件及其小缺口在零件中的位置示意图。

[0028] 图 12 是管材一端四条端线的示意图。

[0029] 图 13 是管材另一端四条端线的示意图。

[0030] 图 14 是管材第一条端线冲压模具的示意图。

[0031] 图 15 是管材第二条端线冲压模具的示意图。

[0032] 图 16 是管材第三条端线冲压模具的示意图。

[0033] 图 17 是管材第四条端线冲压模具的示意图。

具体实施方式

[0034] 如图 1 和图 2 所示,对于后桥高强度管状横梁的冷冲压工艺流程包括:以一定规格尺寸的钢管为坯料,依次完成工序:断料、扩口、成型、冲端口一、冲端口二。在断料步骤中,截取一定规格尺寸的钢管 10,在扩口程序中,将管材的两端端口扩大,获得扩口工序件 11,在成型步骤中,将管材中间冲压出 V 形凹槽并将两端压方,获得成型工序件 12,在冲端口步骤是分为两步执行的,在这之前,将管材两端冲出定位缺口,再将管材两端的端线冲掉,获得冲缺口工序件 13。

[0035] 在如图所示的实施例,是以将管材冲压成形为 GP50 国产管状横梁为例进行说明的,该横梁的理论尺寸形貌是属于两端对称的。

[0036] 在扩口工序中,一方面,两端在扩口芯棒结构上对管材实现了两端扩口的进给量相同,以使得两端的扩口尺寸对称,另一方面,解决了不易实现的管状端部定位问题。此扩口工序用到的扩口模具为液压机。首先,如图 3 和图 4 所示,扩口芯棒 21 的根部 210 为齿

轮状,导向块 22 的内腔形貌则为其相匹配的结构,这样导向块 22 对入到扩口芯棒 21 上,二者型面配合,扩口芯棒 21 沿着导向块 22 在扩口模具中移动,导向块 22 固定设置,导向块 22 确保移动路径的准确性。凸出于芯棒 21 的齿轮状的纵截端面 211 则起到了推料的作用,在扩口时,设定好两端芯棒 21 的进给量相同,则在管材的扩口进程中,管材通常会先沿着两端芯棒的外光滑圆台锥面 220 (锥度很小,近似圆柱面)同时扩口,因为在扩口的过程中,两端的扩口芯棒 21 逐步进入到管材内部,直到如图 4 所示扩口芯棒 21 的齿轮状小端面 211 与管材(扩口工序件) 11 接触,则扩口工序结束。

[0037] 在扩口的最后阶段,由于扩口管材的芯棒部分都为光滑的圆台柱面,而实际上管材两端扩口部分内腔与扩口芯棒外表面的摩擦力不可能完全相同,因此很有可能发生一端的齿轮状端面 211 与此端的管材先接触,而另一端的两者还尚未接触的现象,先接触的一端表明此端的扩口动作已完成,但另一端的扩口动作尚未完成,而两端扩口芯棒 21 继续向内运动,则先接触的一端的齿轮状端面 211 就会对管材另一端的扩口起到了推动的作用,从而促使管材另一端扩口的顺利完成,直到两端扩口芯棒到达设定的位置。由此,对于管材来讲,两端扩口的进给量相同,达到了管材两端扩口尺寸对称的要求。

[0038] 然后,把扩口后的管材 11 从扩口芯棒中退出,此时需要外部的挡料装置挡住管材的两端端口,然后芯棒 21 才能退出。芯棒 21 对管材扩口前后的变化示意图如图 5 和图 6 所示,通过计算分析可知,因扩口部分的管材 11 的斜度很小,而管材一端的初定位位置与扩口后管材此端的端面位置变化距离较小为 $D=5\text{mm} \ll$ 管材被扩口部分的长度,若把管材的初定位处即扩口芯棒 21、导向块 22 内凸出的齿轮状端面也作为退料位置,则芯棒 21 在退出的过程中,管材在上下模型腔内向一端移动的最大距离为 5mm,则此 5mm 反映在上下模的型腔对管材的影响如图 7 所示,扩口模具的上、下模 223、224 合模以后,则扩口管材有可能向左移动 5mm。而因为扩口处管材的斜度较小, $5\text{mm} \ll$ 管材被扩口部分的长度,因此,从理论上分析得知对管材扩口部分的影响较小,从而对零件的影响也很小,之后再通过把管材的初定位位置也作为退料位置对管材进行扩口工序的验证表明,实际验证的结果符合以上的计算分析的结论,验证出来的零件也为合格。

[0039] 在成型工序中,设备通过成形模具先对扩口后的管材进行预压成形,此对管材的预压成形与最终成型的模具为同一副模具,其方式主要是带动上模 101 向下运动的行程来实现,预压后管材 12' 的 V 形高度约为终成型零件的 2/3,其预压成形后的管状零件形貌示意图如图 8、图 9 所示;然后模具与管材 12' 的相对位置静止,此时,预压出来的 V 形槽起到了对管状零件定位的作用,使得两端芯棒 103 分别进入管材时保证管材不会发生移动;最后再压方成形,其示意图如图 10 所示,两端芯棒 103 进入管材 12' 中后的状态是放在凹模 102 上的,然后凸模(上模)101 下压两端内有芯棒 103 的零件至与凹模 102 闭合,此时零件两端的方形则在凸模 101、凹模 102 以及芯棒 103 的作用下以芯棒 103 的外形成形,从而完成了压方成形的动作。

[0040] 考虑到后面工序对零件端口进行切端时的零件定位,若在成形模具上开此定位小缺口的装置,其冲裁间隙在芯棒成形零件的过程中不易把握,且很容易发生崩刃现象。因此,另增加了一副新的冲零件定位小缺口的模具,以为后续的冲缺口工序作定位基准。其冲缺口后的管材(在成形工序件 12 上加缺口)及其小缺口 120 在零件中的位置如图 11 所示。

[0041] 之后再对零件进行冲两端缺口的两工序,分别称为冲端口一和冲端口二,在此两

道工序中都以上道工序冲出的小缺口进行定位,然后再冲缺。因为横梁每端需要冲的端线一共有四条,如图 12 所示,因为零件两端尺寸形貌对称,考虑到零件被冲端口时两端受力均匀以及尺寸的稳定性,本实施例的冲缺工艺是两端同时冲缺,且冲缺的端线都为相对于零件中心面来讲对称的一对端线,即为图 12 和图 13 所示的两端口都标为 1 的端线则为同一对,其它 2、3、4 与此相同,冲端口具体的工艺方案为:在冲端口模 141 的模具工装上,先冲掉零件两端离中心较近的一对圆弧,如图 14 所示,先冲掉此对圆弧的原因是因为如图 15 所示,冲端口凸模 142 再冲掉圆弧 2 时,其上下运动的过程中不会碰到圆弧 1,从而有利于保证零件圆弧 1 的质量;在冲端口模具 143 的模具工装上,先冲横梁的一对端线,如图 16 所示,利用冲端口模具 144 最后再冲掉横梁的最后一对端线,如图 17 所示,由此也可以更清楚的看到在最后一工步的冲端线中,小缺口仍然可以为此工序的冲端线 4 做定位基准,至此,零件的冲端口工序完毕,冲端口后零件端口的形貌如图 12 所示。

[0042] 最后,在此横梁与悬架臂焊接匹配时,根据匹配间隙的公差要求,对零件方口处的四个死角区域进行打磨,以确保匹配间隙在要求的焊接公差范围以内。

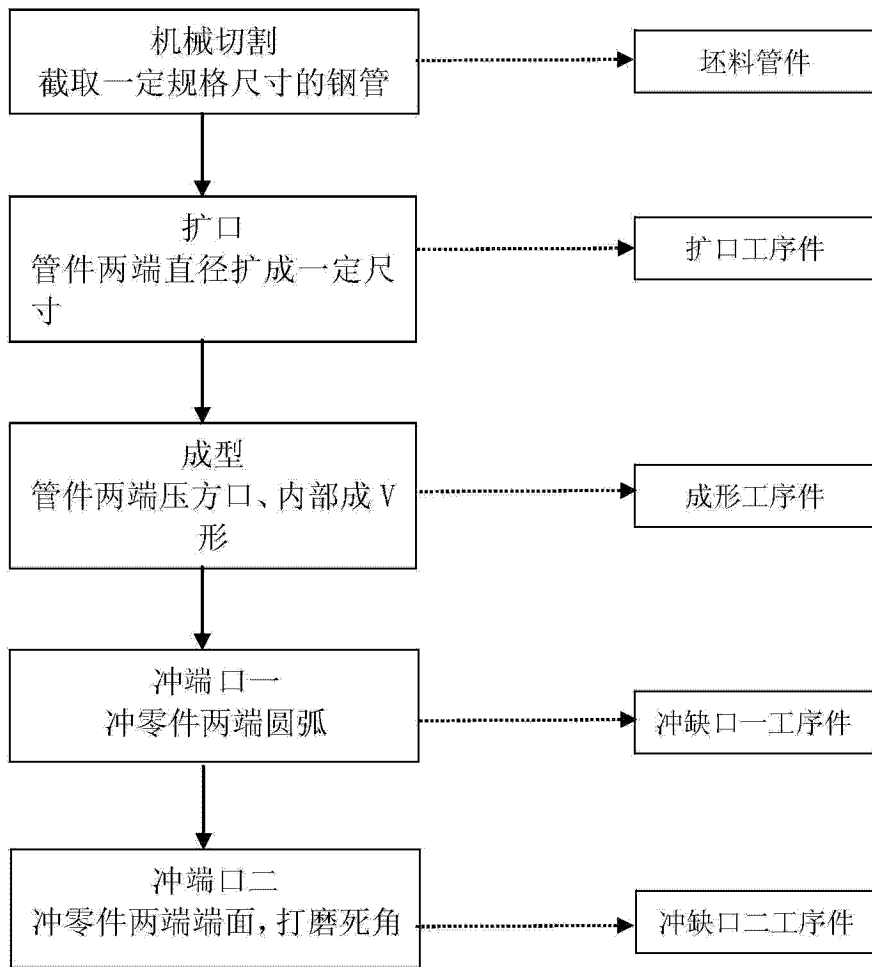


图 1

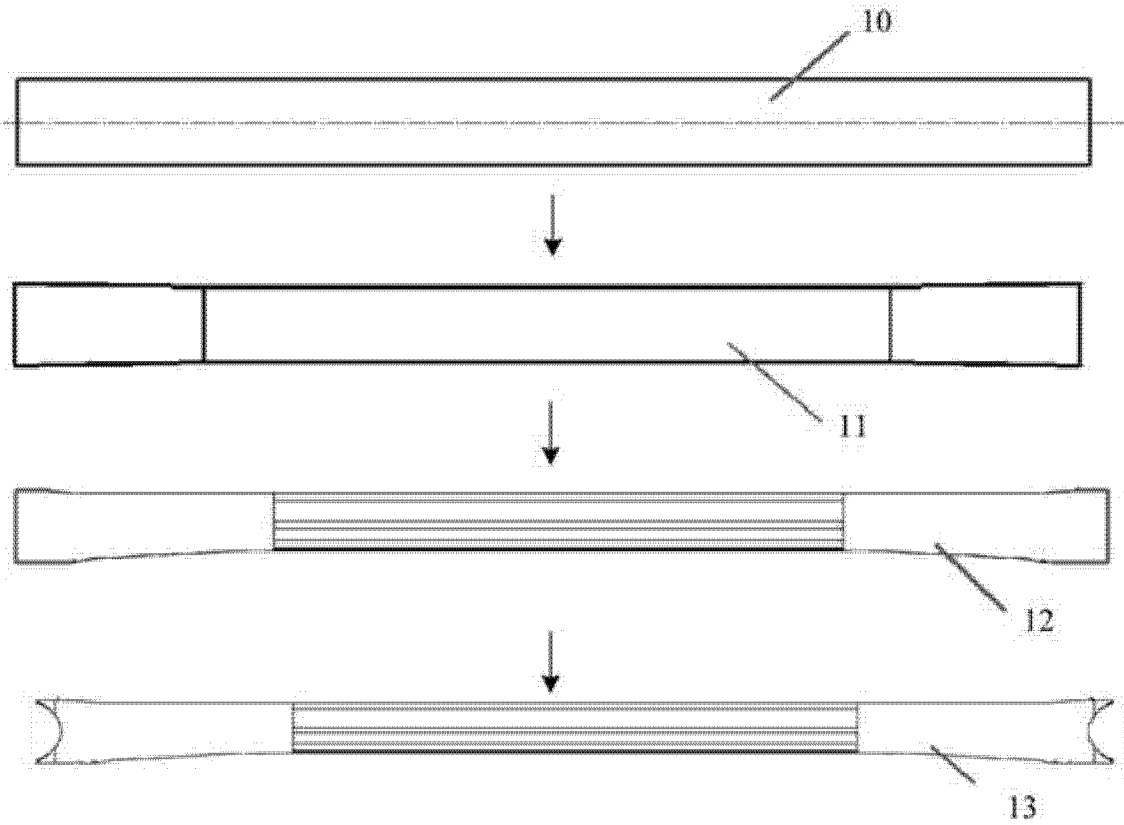


图 2

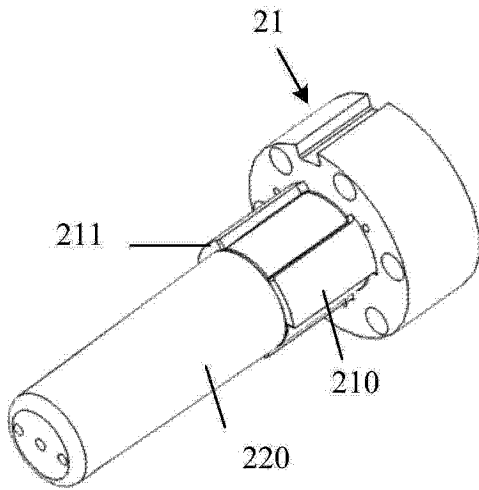


图 3

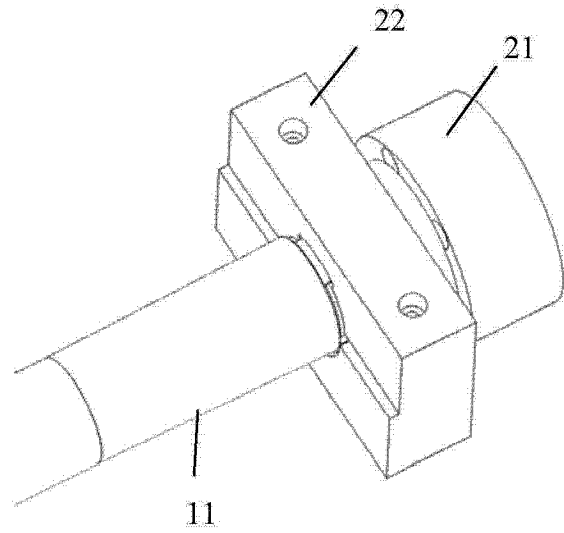


图 4

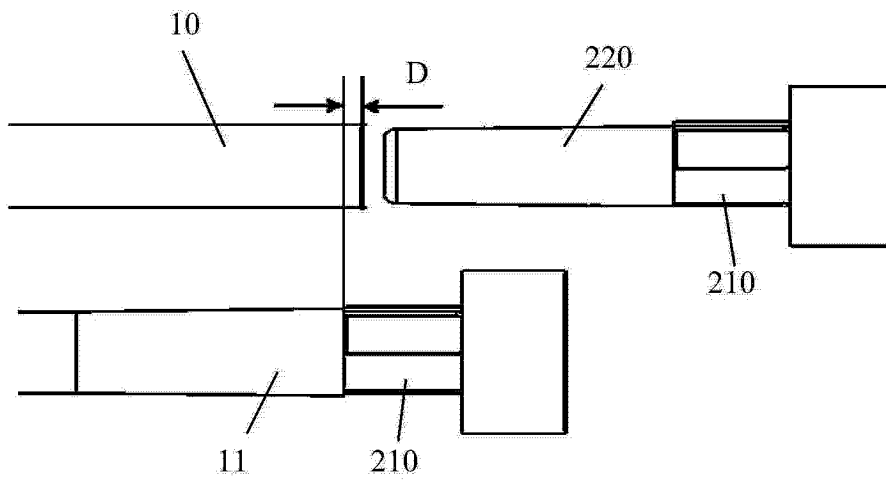


图 5

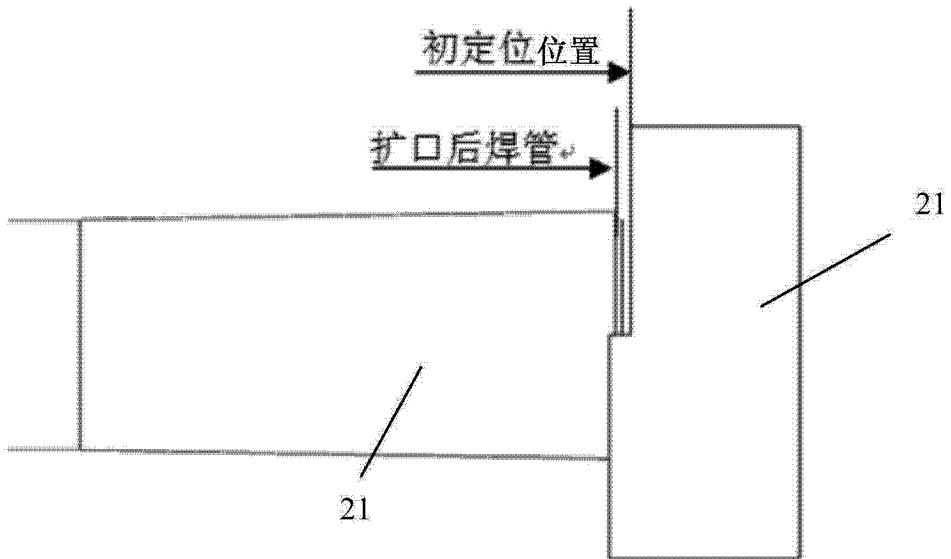


图 6

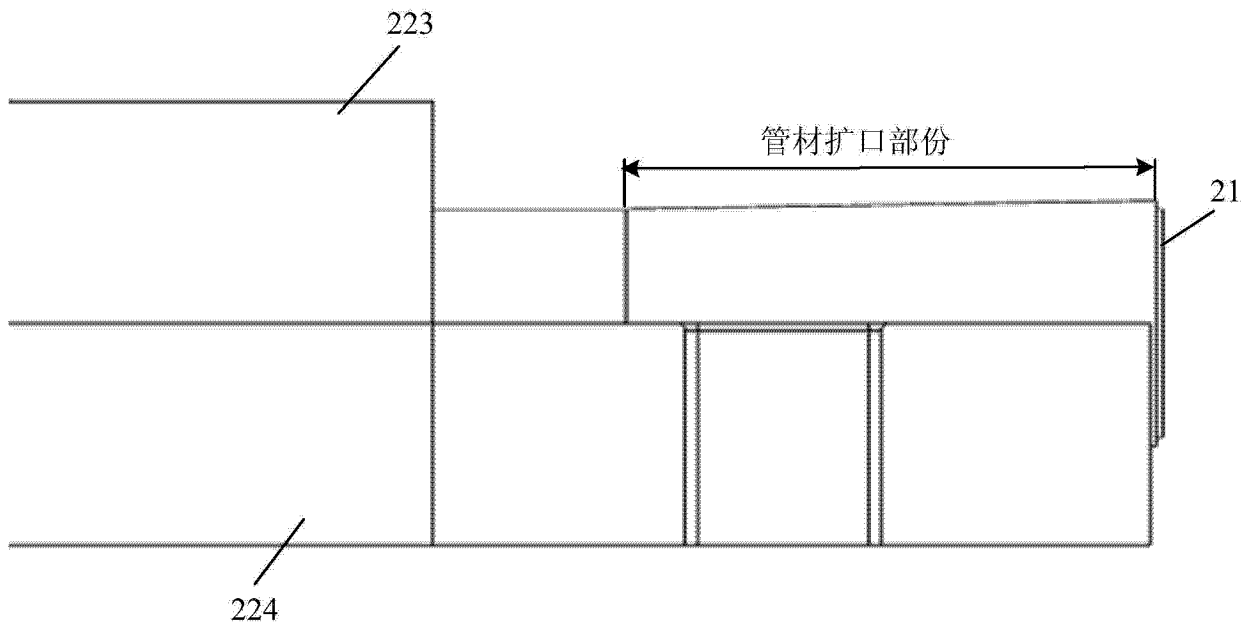


图 7

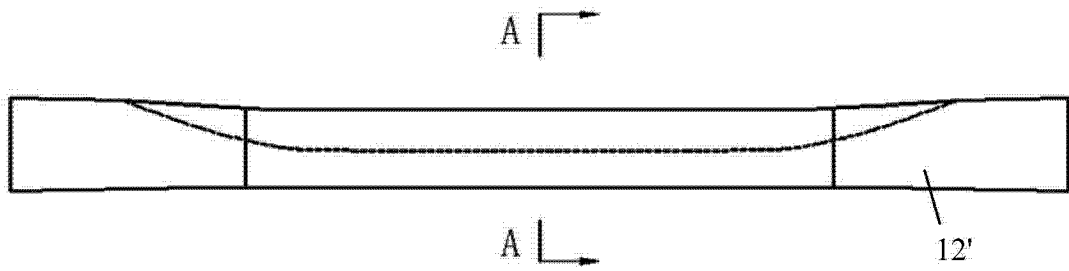


图 8

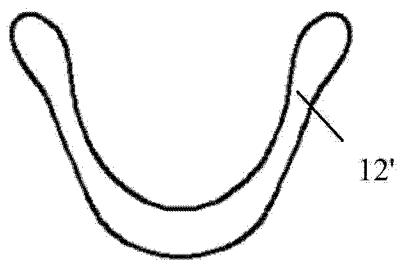


图 9

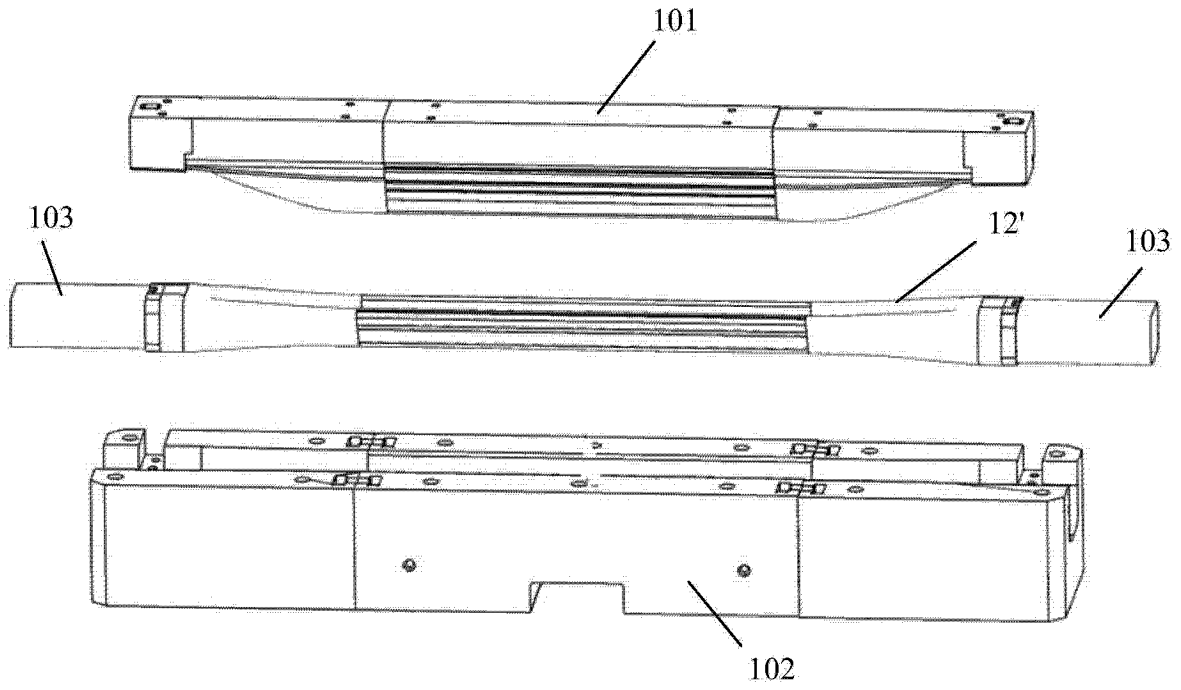


图 10

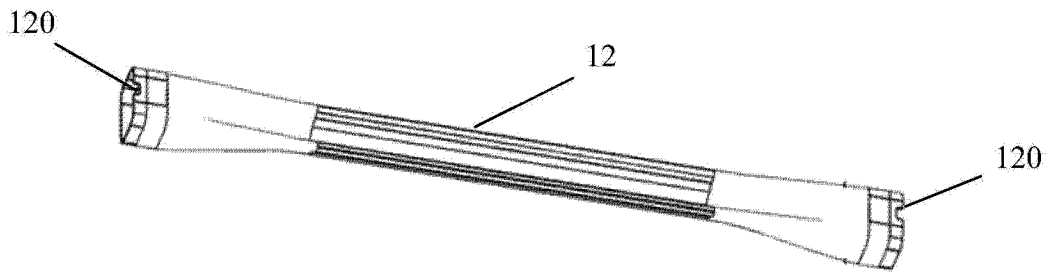


图 11

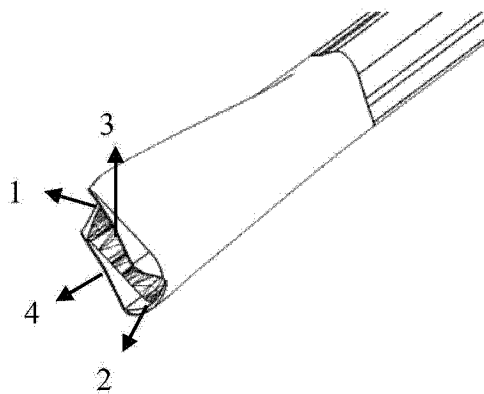


图 12

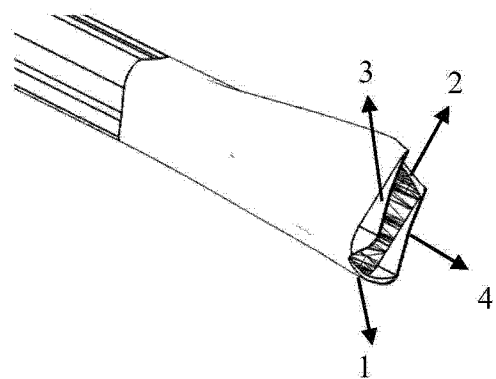


图 13

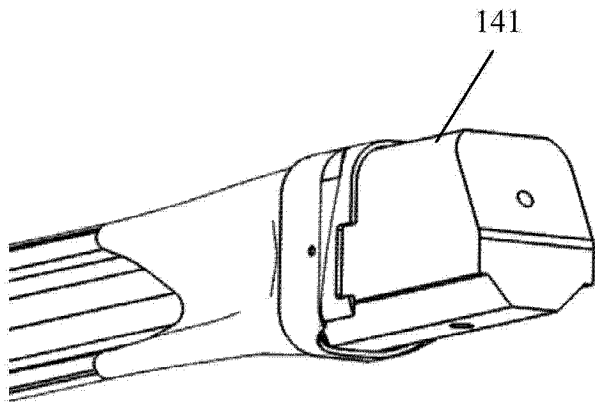


图 14

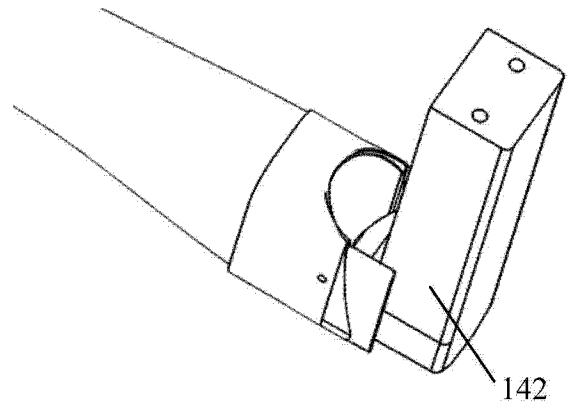


图 15

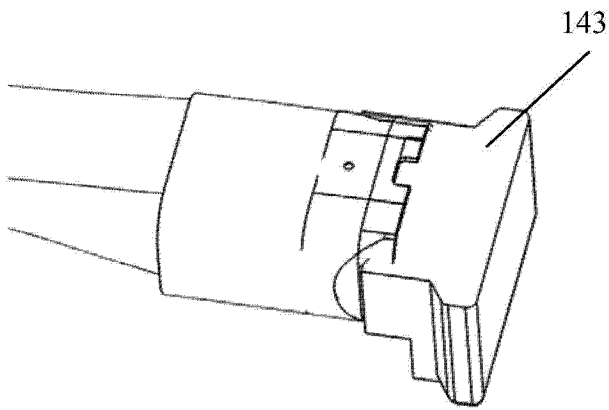


图 16

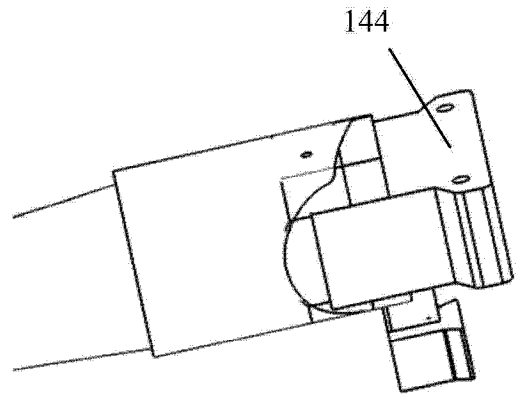


图 17