



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212042201 U

(45) 授权公告日 2020.12.01

(21) 申请号 202020247450.1

(22) 申请日 2020.03.04

(66) 本国优先权数据

201910160324.4 2019.03.04 CN

(73) 专利权人 航宇智造(北京)工程技术有限公司

地址 100029 北京市海淀区学院路35号世宁大厦14层1435号

(72) 发明人 程鹏志 成刚 葛宇龙 阮尚文  
谢亚苏 王增华 蒋晓航

(74) 专利代理机构 北京天盾知识产权代理有限公司 11421

代理人 何军华

(51) Int. Cl.

B21D 26/045 (2011.01)

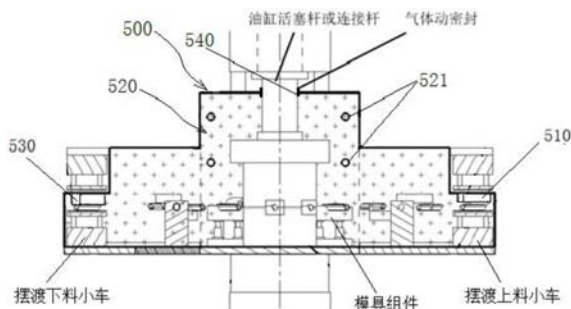
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

金属管材胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块

(57) 摘要

本实用新型涉及一种金属管材胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块(500),包括上料过渡密封气室(510)、安全防护与密封仓(520)和下料过渡密封气室(530),上料过渡密封气室(510)和下料过渡密封气室(530)设置在安全防护与密封仓(520)的两侧,所述安全防护与密封仓(520)将模具组件包覆在内,形成正压密封环境。本实用新型具有如下优点:能够为金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺提供正压力保护性环境,可以避免工件氧化;通过设置泄压孔,可以在内部压力瞬间过高时通过泄压孔进行定向破坏,避免整个安全防护与密封仓出现难以控制的安全事故。



1. 一种金属管材胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块(500),其特征在于:包括上料过渡密封气室(510)、安全防护与密封仓(520)和下料过渡密封气室(530),上料过渡密封气室(510)和下料过渡密封气室(530)设置在安全防护与密封仓(520)的两侧,所述安全防护与密封仓(520)将模具组件包覆在内,形成正压密封环境。

2. 如权利要求1所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:所述安全防护与密封模块(500)采用厚钢板制作而成,所述厚钢板上开设有密封孔(540),所述密封孔(540)与液压机的主缸活塞杆、模具法兰导向杆或转接杆按照气体动密封标准配合,并且密封孔(540)内安装有气体动密封圈。

3. 如权利要求1所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:所述上料过渡密封气室(510)由物料入口和上盖板(531)构成,所述物料入口设置在所述安全防护与密封仓(520)上部;所述下料过渡密封气室(530)由物料出口(534)和上盖板(531)构成,所述物料出口(534)设置在所述安全防护与密封仓(520)上部;所述物料入口和物料出口(534)分别设置在所述安全防护与密封仓(520)的两侧,所述上盖板(531)能够完全覆盖住所述物料入口和物料出口(534)。

4. 如权利要求3所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:所述上盖板(531)下部设置有条平行的凸缘(5311),两条所述凸缘(5311)之间的距离与所述物料入口和物料出口(534)的开口宽度相同。

5. 如权利要求4所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:在所述物料入口或物料出口(534)的侧壁上设置有第一密封圈(532),用于与运输工件(W)的工件卡板形成密封配合;在所述物料入口或物料出口(534)的上表面设置有第二密封圈(533),用于与上盖板(531)的凸缘(5311)形成密封配合。

6. 如权利要求1-5任一所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:在所述安全防护与密封仓(520)上设置有泄压孔(521)。

7. 如权利要求6所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:在所述安全防护与密封仓(520)上开设泄压孔(521)的地方的内侧壁上贴有泄压膜(522),并采用紧固件(525)进行固定。

8. 如权利要求7所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:所述泄压膜(522)与安全防护与密封仓(520)的内侧壁之间设置有第三密封圈(524)。

9. 如权利要求1-5任一所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:所述安全防护与密封模块(500)在工作时,内部具有1.5-2.0个大气压的正压。

10. 如权利要求8所述的安全防护与密封模块(500),其特征在于:所述安全防护与密封模块(500)在工作时,内部具有1.5-2.0个大气压的正压。

## 金属管材胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于金属塑性加工技术领域,具体涉及一种金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块。

### 背景技术

[0002] 当前汽车制造的潮流无疑在向着更大的减重目标转变,以最终实现更显著的节能和减少排放。轻量化是实现传统汽车节能减排,并解决当前新能源汽车续航里程不足问题的重要途径之一。

[0003] 超高强度钢、高强铝合金、高强镁合金等材料是构成轻量化汽车车身的材料,该类材料成形过程中都存在塑性低、回弹大、易破裂的问题,传统工艺难以解决其高品质精确成形问题。金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺(HMGF&Q, Hot Metal Gas Forming& Quenching)为车身结构工程师提供了一种加工超高强度钢、高强铝合金等材料的全新途径,该工艺充分结合液压成形、吹塑成形和模压淬火强化成形(Press Hardening)等工艺的优点,通过快速加热使材料在高温下成形,并迅速同步完成模内淬火强化,改善成形性能的同时提高了成形质量和效率,特别适用于汽车A柱、B柱、防撞梁、扭力梁等高刚度封闭截面空间框架结构的制造,将车身轻量化水平和结构强度提升到全新的水平。

[0004] 现有研究成果表明了HMGF&Q成形工艺可以将高强钢管材内压成形产品的强度从800MPa提升到1500MPa左右,工艺路线可行,应用前景良好,但目前现有技术中,大多没有抗氧化气体防护装置,导致如下工艺问题需要进一步解决:①连续炉加热成本高,需要采用有铝硅涂层等防护涂层的钢板制管,成本高、焊接夹杂影响成形产品质量;②采用裸板制管,产品加热后机器人转运到模具内,则存在转运过程中遇空气氧化的缺点。

[0005] 针对现有技术存在的不足,特提出本实用新型。

### 实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块,包括上料过渡密封气室、安全防护与密封仓和下料过渡密封气室,上料过渡密封气室和下料过渡密封气室设置在安全防护与密封仓的两侧,所述安全防护与密封仓将模具组件包覆在内,形成正压密封环境。该安全防护与密封模块可以为工艺提供正压且密封的环境,避免了产品表面氧化的问题。

[0007] 进一步地,所述安全防护与密封模块采用厚钢板制作而成,所述厚钢板上开设有密封孔,所述密封孔与液压机的主缸活塞杆、模具法兰导向杆或转接杆按照气体动密封标准配合,并且密封孔内安装有气体动密封圈。

[0008] 进一步地,所述上料过渡密封气室由物料入口和上盖板构成,所述物料入口设置在所述安全防护与密封仓上部;所述下料过渡密封气室由物料出口和上盖板构成,所述物料出口设置在所述安全防护与密封仓上部;所述物料入口和物料出口分别设置在所述安全防护与密封仓的两侧,所述上盖板能够完全覆盖住所述物料入口和物料出口。

[0009] 进一步地,所述上盖板下部设置有两平行的凸缘,两条所述凸缘之间的距离与物料入口和物料出口的开口宽度相同。

[0010] 进一步地,在所述物料入口或物料出口的侧壁上设置有第一密封圈,用于与运输工件的工件卡板形成密封配合;在所述物料入口或物料出口的上表面设置有第二密封圈,用于与上盖板的凸缘形成密封配合。

[0011] 进一步地,在所述安全防护与密封仓上设置有泄压孔。

[0012] 进一步地,在所述安全防护与密封仓上开设泄压孔的地方的内侧壁上贴有泄压膜,并采用紧固件进行固定。

[0013] 进一步地,所述泄压膜与安全防护与密封仓的内侧壁之间设置有第三密封圈。

[0014] 进一步地,所述安全防护与密封模块在工作时,内部具有1.5-2.0个大气压的正压。

[0015] 本实用新型的优点:能够为金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺提供正压力保护性环境,可以避免工件氧化;通过设置泄压孔,可以在内部压力瞬间过高时通过泄压孔进行定向破坏,避免整个安全防护与密封仓出现难以控制的安全事故。

### 附图说明

[0016] 图1是本实用新型安全防护与密封模块一种实施例在使用时的结构示意图。

[0017] 图2是本实用新型安全防护与密封模块一种实施例的下料过渡密封气室的结构与动作示意图,其中图2(a)为工件被送到物料出口附近,图2(b)为工件被送到物料出口与上盖板之间,图2(c)为工件离开物料出口。

[0018] 图3是本实用新型安全防护与密封模块一种实施例的泄压孔处的结构示意图。

[0019] 其中,500-安全防护与密封模块,510-上料过渡密封气室,520-安全防护与密封仓,521-泄压孔,522-泄压膜,523-密封仓侧壁,524-第三密封圈,525-紧固件,530-下料过渡密封气室,531-上盖板,5311-凸缘,532-第一密封圈,533-第二密封圈,534-物料出口,540-密封孔。

### 具体实施方式

[0020] 以下结合附图1-3,对本实用新型作进一步地说明。

[0021] 如图1所示,本实用新型金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块500,包括上料过渡密封气室510、安全防护与密封仓520、下料过渡密封气室530,上料过渡密封气室510和下料过渡密封气室530设置在安全防护与密封仓520的两侧,安全防护与密封模块500将金属管材热态气体胀形与快冷强化用的模具组件包覆在内,形成正压密封环境。该安全防护与密封模块500可以为金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺提供正压且密封的环境,避免了产品表面氧化的问题。

[0022] 本实用新型的安全防护与密封模块500采用厚钢板制作而成,在厚钢板上开设有密封孔540,密封孔540与金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺用的液压机的主缸活塞杆、模具法兰导向杆或转接杆按照气体动密封标准配合,并且密封孔540内安装有气体动密封圈。

[0023] 上料过渡密封气室510与下料过渡密封气室530的结构相同,上料过渡密封气室

510由物料入口和上盖板531构成,物料入口设置在安全防护与密封仓520上部;下料过渡密封气室530由物料出口534和上盖板531构成,所述物料出口534设置在安全防护与密封仓520上部;物料入口和物料出口534分别设置在安全防护与密封仓520的两侧,上盖板531能够完全覆盖住物料入口和物料出口534。

[0024] 如图2所示,是本实用新型安全防护与密封模块一种实施例的下料过渡密封气室的结构与动作示意图,其中图2(a)为工件被送到物料出口附近,图2(b)为工件被送到物料出口与上盖板之间,图2(c)为工件离开物料出口。上料过渡密封气室510的动作与下料过渡密封气室530的动作相反,把图2的2(a)-2(c)的顺序对调,就是上料过渡密封气室510的上料动作示意图。

[0025] 上盖板531下部设置有两条平行的凸缘5311,两条凸缘5311之间的距离与物料入口和物料出口534的开口宽度相同。

[0026] 在物料入口或物料出口534的侧壁上设置有第一密封圈532,用于与运输工件W的工件卡板形成密封配合;在物料入口或物料出口534的上表面设置有第二密封圈533,用于与上盖板531的凸缘5311形成密封配合。

[0027] 如图3所示,在安全防护与密封仓520上设置有泄压孔521。泄压孔521有多个,可以在安全防护与密封仓520内压力过高时自动爆裂,从而对安全防护与密封仓520进行泄压。

[0028] 在安全防护与密封仓520上开设有泄压孔521的地方的内侧壁上贴有泄压膜522,并采用紧固件525例如螺钉进行固定。在泄压膜522和安全防护与密封仓520的内侧壁之间设置有第三密封圈524,以防止漏气。当然了,安全防护与密封仓520内还可以设置其他形式的安全装置,例如在其上设置类似于压力锅的压力阀,压力阀顶起时阀可以泄压;或者压力阀中设置有弹簧,当压力超出预定值时顶起弹簧,压力阀进行泄压。

[0029] 本实用新型金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺用的安全防护与密封模块所涉及的封闭式金属管材热态气体胀形与快冷强化工艺,包括如下的信息:

[0030] 1) 待处理工件W的目标零件是车身A柱,管坯规格:材料22MnB5(高强钢或高强铝合金等能够淬火强化的材料)、外径50mm、壁厚2mm(或不等厚管)、长度1800mm。

[0031] 2) 将22MnB5无涂层板通过焊接或挤出、拉拔、滚压等方式制成所需规格要求的裸板钢管坯料或型钢。裸板钢管经切割、去毛刺、清洗等准备工序,进入生产线环节。

[0032] 3) 当目标零件为轴线弯曲的零件时,对钢管首先进行弯曲加工,获得弯管中间工序件,弯曲方式有数控绕弯、推弯、滚弯、压弯等。若上一步制管工序采用滚压方式制管,也可在制管工序采用异形截面弯曲型钢滚压成形工艺,经过焊接进而制成异形截面弯曲轴线的中间工序件。

[0033] 4) 必要时对弯曲中间工序件或直管进行预成形加工,挤压中间工序件使其能够被顺利放入胀形工序的模腔内,并获得较好的材料初始分布状态。

[0034] 5) 设置安全防护与密封仓520的初始状态为纯防氧化正压气体环境(氮气、惰性气体或CO<sub>2</sub>等),正压压力推荐1.5-2.0个大气压。

[0035] 6) 过渡入仓首先上料过渡密封气室510结构中的上盖板531打开,此时上盖板531和摆渡上料小车的小车托板都处于上限位,将裸板钢管、型钢或预成形后的裸板钢管工件W放置在摆渡上料小车的小车托板的型面支架上,上盖板531下行到下限位,上料过渡密封气室510封闭,设备气体循环系统从上料过渡密封气室510的一端释放低压氮气到上料过渡密

封气室510内,另一端抽出空气,完成气体置换。摆渡上料小车的小车托板由上限位下行至下限位,工件W经由自动上下料模块中的上料过渡密封气室510进入热气胀成形机(液压机主机)内具有密封环境和安全泄压结构的安全防护与密封仓520内,最终完成过渡入仓动作。

[0036] 7) 摆渡上料上料时,摆渡上料小车处于外侧限位,上料完成后,摆渡上料小车沿导轨平移至内侧限位,此时工件W上方没有上料过渡密封气室510干涉。摆渡上料翻转机械手的旋转机械臂由默认竖直位置翻转至外侧,并由上向下抓取并夹紧目标工件W,然后旋转机械臂旋转至竖直位置,至此开模前置上料动作完成。

[0037] 等到液压机开模后,上模上行至上限位,开模后置上料动作开始。摆渡上料翻转机械手沿导轨移至内侧限位位置,旋转机械臂翻转至内侧限位,此时工件W正好处于级进式模具的第一个上料工位处。级进式模具的上料工位处的旋转压紧气缸在下压的同时旋转至压料位置,压紧工件W,机械手松开工件W,旋转机械臂旋转复位至竖直位置,从而完成摆渡上料动作。

[0038] 8) 多工位级进在完成摆渡上料动作后,级进式模具进行级进动作,此时上料工位的工件W进给到加热工位,加热工位上的工件W进给至热气胀及淬火工位,热气胀及淬火工位上的工件W进给至下料保温工位。多工位级进动作完成,所有位置的工件W都完成了一次进给。

[0039] 9) 合模加载进给模块完成多工位级进后,液压机由上限位下压至合模位,并完成合模动作。合模后,快速加热、热气胀+快冷、保温、下料与上料准备工序同时进行。

[0040] 以下单独介绍各自工艺动作。

[0041] 10) 快速加热液压机合模后,快速加热模块启动,加热工位上的工件W被夹紧并开始被迅速加热。

[0042] 11) 热气胀+快冷液压机合模后,热气胀及淬火工位上的工件W两端被侧推密封封头密封,高压气体通过密封封头的通气管道进入高温工件W内,将工件W胀形至贴模,然后高温工件W的热量被模具内带冷却水道的上下模镶块带走,工件W从700-900℃以大于27K/s的速度冷却至200-300℃,进而实现淬火强化,并保留余温准备开模。

[0043] 12) 保温液压机合模后,工件W在下料保温工位开始被保温,防止过冷硬化。

[0044] 13) 下料出仓摆渡下料翻转机械手将工件W传递给摆渡下料小车,摆渡下料小车将工件W传递给下料过渡密封气室530,进而实现与过渡进仓、摆渡上料对称的动作,完成下料出仓,成形后的工件W被机器人或工人转运至后续切割加工工位。

[0045] 14) 上料准备同时,再进行一次过渡进仓和摆渡上料动作的开模前置动作。

[0046] 15) 开模以上快速加热、热气胀+快冷、保温、下料与上料准备动作完成后,液压机开模,侧推密封油缸和电极压紧气缸退回,开模后置上料动作完成,旋转压紧气缸下行压紧工件W。进而开始下一次多工位级进,如此循环往复。

[0047] 16) 热气胀成形机(液压机主机)内的级进式模具中,在加热工位由快速加热模块进行电阻加热,实现快速加热。

[0048] 17) 加热后的工件W进入热气胀+淬火工位,先进行热气胀作业,接着进行淬火作业。

[0049] 18) 淬火后的工件W进入出料保温工位,保温预定时间。

[0050] 19) 将保温完毕的工件W由自动上下料模块从安全防护与密封模块500的密封环境中取出。

[0051] 以上内容是结合具体的优选方式对本实用新型所作的说明,不能认定本实用新型的具体实施方式仅限于此,对于本实用新型所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干简单的演绎和替换,都将视为属于本实用新型提交的权利要求书所确定的保护范围。

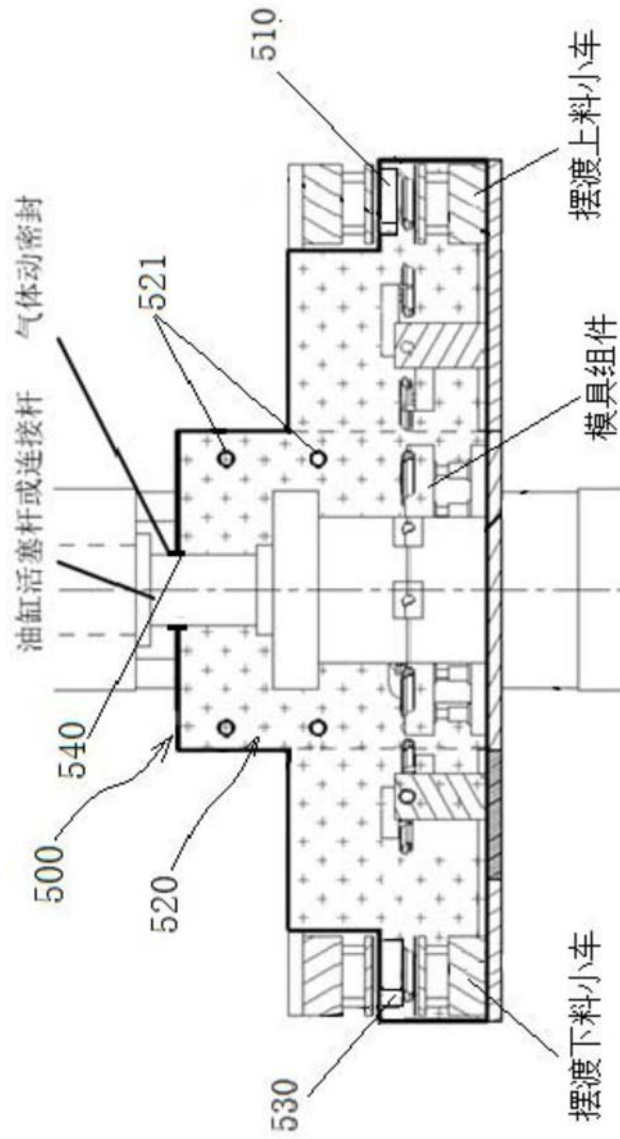


图1



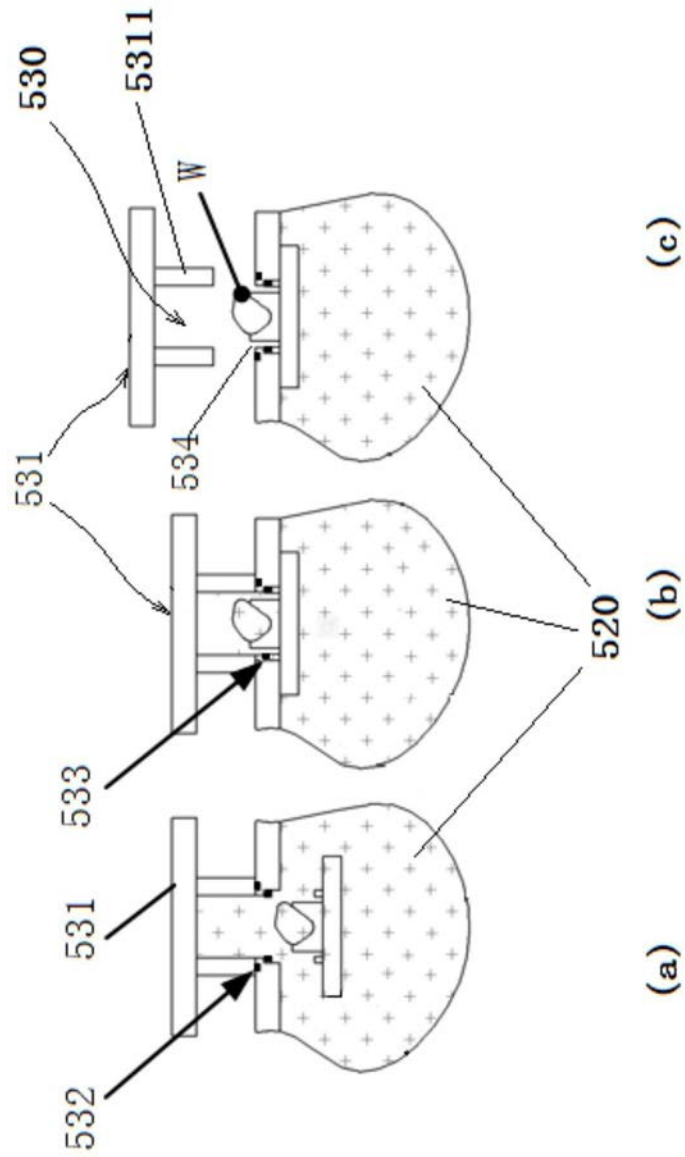


图2

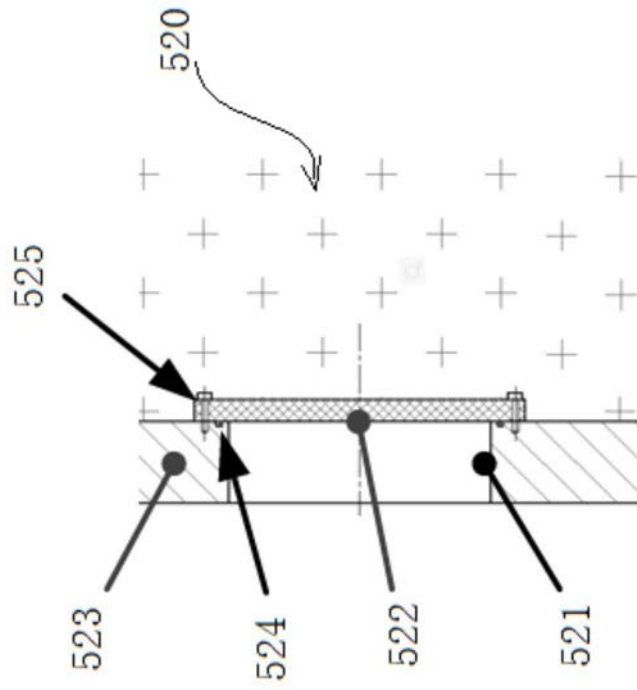


图3