



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119188326 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 27

(21) 申请号 202411730400.8

B23Q 7/06 (2006.01)

(22) 申请日 2024.11.29

(71) 申请人 南昌航空大学

地址 330063 江西省南昌市红谷滩区丰和
南大道696号

(72) 发明人 郑敏 陈玉华 蒋青 李捷 蒋涛
万超 胡锦涛 尹立孟

(74) 专利代理机构 重庆聚为捷知识产权代理事
务所(普通合伙) 50297

专利代理师 李闯

(51) Int. Cl.

B23P 23/04 (2006.01)

B23K 20/12 (2006.01)

B23K 20/26 (2006.01)

B23Q 11/00 (2006.01)

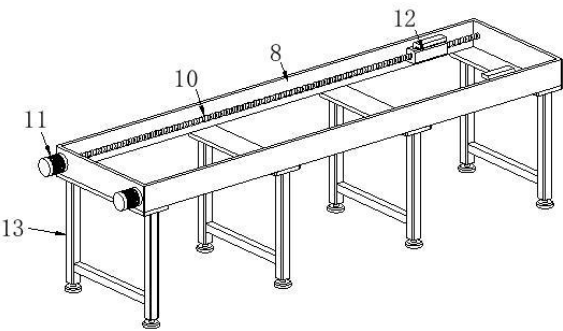
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

一种金属搅拌摩擦铆焊装置及铆焊方法

(57) 摘要

本发明涉及一种金属搅拌摩擦铆焊装置及铆焊方法,涉及焊接技术领域,加工机构对焊接的铝板和钢板开预制螺纹孔,预制螺纹孔可以有效的避免裂纹的产生,同时使得连接处密闭性更好,带有螺纹的铆钉与板材间的机械互锁能力更强,利用送料机构可以向铝板和钢板焊接缝隙添加中间层板,利用中间层板的调控减少了铝钢表面脆性金属间化合物的生成,在中间层板添加过程中可以推动上下装有打磨纸的滑块在铆接缝隙中滑动,对铆接面进行打磨,当加工气缸从预制孔内拔出过程中,也会让两个上升的注气活塞上升将上方区域内空气压入吹屑机构的各个弧形管内,由喷气嘴喷出,利用喷出的空气在锉棒、攻丝头和钻孔头上升过程中将其表面残留的废屑吹去。



1. 一种金属搅拌摩擦铆焊装置, 包括矩形的主架(8), 所述主架(8)的侧面对应安装有两个第二电机(11), 每个所述第二电机(11)的驱动端均安装有端头与主架(8)内侧面转动连接的第二螺杆(10), 每个所述第二螺杆(10)上均设置有第二螺纹座(12), 所述主架(8)上方还设置有加工机构(1), 其特征在于, 所述加工机构(1)包括设置在主架(8)上方的安装板(101), 所述安装板(101)的上侧中心安装有加工电机(102), 所述加工电机(102)的驱动端贯穿安装板(101)并安装有从上到下相邻端固定连接且处于同一圆心的锉棒(103)、攻丝头(104)和钻孔头(105);

所述主架(8)上方于加工机构(1)一侧还设置有送料机构(2), 所述送料机构(2)包括两个安装在主架(8)上侧的轨道(201), 每个所述轨道(201)内均滑动设置有推块(205), 其中一个所述轨道(201)内滑动设置有上下表面均安装有打磨纸的滑块(206)。

2. 根据权利要求1所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置, 其特征在于: 所述送料机构(2)还包括两组安装在主架(8)上侧的L形安装架(207), 每组两个所述L形安装架(207)上侧均安装有矩形板(202), 每个所述矩形板(202)的侧面均安装有送料气缸(203), 每个所述送料气缸(203)的伸缩臂贯穿矩形板(202)并安装有竖板(204), 每个所述竖板(204)与同侧的推块(205)固定连接。

3. 根据权利要求1所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置, 其特征在于: 所述主架(8)上侧于加工机构(1)另一侧设置有移动机构(3), 所述移动机构(3)包括两个安装在主架(8)上侧的安装座(301), 其中一个所述安装座(301)的侧面安装有第一电机(302), 所述第一电机(302)的驱动端贯穿安装座(301)并安装有端头与另一安装座(301)转动连接的第一螺杆(303), 所述第一螺杆(303)上设置有第一螺纹座(304)。

4. 根据权利要求1所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置, 其特征在于: 所述钻孔头(105)下端设置有吹屑机构(4), 所述吹屑机构(4)包括处于钻孔头(105)正下方且与其为同一圆心的环形架(401), 所述环形架(401)内侧呈矩形设置有四个两端为开口的圆筒(402), 每个所述圆筒(402)的两端均转动安装有旋盖(403), 每相邻的两个旋盖(403)之间均安装有弧形管(404), 每个所述圆筒(402)的侧面均安装有朝向环形架(401)圆心的喷气嘴(405)。

5. 根据权利要求4所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置, 其特征在于: 所述环形架(401)的外侧于每个喷气嘴(405)的一侧均安装有侧筒(406), 每个所述侧筒(406)内均滑动设置有橡胶活塞(407), 每个所述橡胶活塞(407)的侧面中心均安装有延伸杆(408), 每个所述延伸杆(408)的端头延伸至环形架(401)内侧并安装有齿条(411), 每个所述圆筒(402)的侧面均安装有与齿条(411)啮合的齿轮(410)。

6. 根据权利要求5所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置, 其特征在于: 每个所述侧筒(406)内于橡胶活塞(407)一侧均设置有弹簧(409), 每个所述侧筒(406)侧面于橡胶活塞(407)的一侧均安装有外接管(414), 四个所述侧筒(406)的端头安装有两个第一三通管(412), 其中一个所述弧形管(404)的侧面安装有第二三通管(413)。

7. 根据权利要求3所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置, 其特征在于: 所述移动机构(3)侧面设置有注气机构(5), 所述注气机构(5)包括两个安装在两个安装座(301)侧面的气筒(501), 每个所述气筒(501)的侧面均安装有上下分布的上管(502)和下管(503), 每个所述上管(502)和下管(503)上均设置有单向阀(504), 每个所述气筒(501)内均滑动设置有与其相适配的注气活塞(505), 每个所述注气活塞(505)的上表面均对应安装有两个延伸至气筒

(501)外部的竖杆(506)。

8.根据权利要求1所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置,其特征在于:两个所述第二螺纹座(12)上设置有固定机构(9),所述固定机构(9)包括安装在两个第二螺纹座(12)上的阶梯板(901),所述阶梯板(901)上方设置有环形压板(903),所述环形压板(903)一侧安装有限位板(904),所述环形压板(903)的另一侧和限位板(904)的侧面均安装有侧压板(905),所述阶梯板(901)的侧面对应安装有两个与两个侧压板(905)固定连接的电动推杆(906)。

9.根据权利要求7所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置,其特征在于:所述主架(8)上于注气机构(5)的一侧设置有铆焊机构(7),所述铆焊机构(7)包括安装在主架(8)上侧的第二L形架(701),所述第二L形架(701)的上侧对应安装有两个液压杆(702),两个所述液压杆(702)的端头贯穿第二L形架(701)并安装有条形板(703),所述条形板(703)上安装有若干个均匀分布的搅拌摩擦铆焊机头(704)。

10.一种金属搅拌摩擦铆焊方法,包括如权利要求1至9任意一项所述的一种金属搅拌摩擦铆焊装置,其特征在于:该方法包括以下步骤:

S1、板材固定;将提前切割好的铝板和钢板分别放在阶梯板(901)的低面和高面,并利用两个侧压板(905)对二者进行下压固定;

S2、添加中间层板,利用送料机构(2)在铝板和钢板铆接区域缝隙添加中间层板;

S3、预制孔加工,利用加工机构(1)对铝板、钢板和中间层板铆焊区域加工内部有螺纹的预制孔;

S4、除尘,利用吹屑机构(4)和注气机构(5)配合在锉棒(103)、攻丝头(104)和钻孔头(105)从孔内移出过程中将其表面开孔产生的灰尘吹去;

S5、预制孔清洗,利用清洗机构(6)对铝板、钢板以及中间层板的预制孔进行清洗;

S6、铆焊,对每个预制孔内放入外表面开有螺纹的铆钉,并利用铆焊机构(7)对各个铆钉进行铆焊实现铝板与钢板之间的铆接;

S7、结构复原,从固定机构(9)上取下焊接完成的板材并让固定机构(9)位置复原,即可进行下一次加工。

一种金属搅拌摩擦铆焊装置及铆焊方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焊接技术领域,特别涉及一种金属搅拌摩擦铆焊装置及铆焊方法。

背景技术

[0002] 在航空、航天及新型武器迅速发展的当下,对构件的性能有着更为苛刻的需求。单一的材料通常不能满足需求,而复合材料往往可以结合两种材料的优势,实现更好的效果。特别是铝-钢复合材料的连接,既可以利用铝合金密度低,导热性和耐腐蚀性能好的特点,又可以发挥出钢强度高的优势,在航空航天等领域皆有广泛应用。

[0003] 搅拌摩擦铆焊是基于搅拌摩擦焊接和铆接的复合型焊接方法,铝-钢的焊接使用该方法可以结合两者的优点,减少脆性金属间化合物的产生,利用铆接的机械连接可以大大提高接头的力学性能,同时又能避免铆接可能导致的密闭性不好,提高接头的耐腐蚀性和抗疲劳性能,该方法在铝-钢的异种材料连接中有着显著优势。

[0004] 公开号为CN107160109A的专利公开了一种铝-钢异种金属铆焊复合连接的方法,该方法首先在待连接的铝板和钢板的搭接处进行预钻,得到预钻孔;然后将铆钉穿入所述预钻孔,使铆钉的钉帽端面与铝板的表面平齐,铆钉的另一端高于钢板表面;接着用旋转的搅拌头对所述高于钢板表面铆钉进行第一下压,使搅拌头的端面与钢板表面接触;最后继续进行第二下压,使铆钉在钢板中形成沉头铆头。

[0005] 然而上述现有技术存在以下技术缺陷:

一、由于是人工进行打孔,往往会导致铆钉与孔的配合会出现不同情况,焊接后在铆钉与板材间易出现间隙,且随着搅拌头的下压,会导致铆钉与板材连接处会出现裂纹,降低接头的机械连接强度,另外由于铝-钢的热物理性能差异很大,往往会出现较多脆性金属间化合物,导致接头的力学性能受到影响。

[0006] 二、在打孔过程中会产生很多的金属废屑,这些废屑可能会残留在钻头时,如果不对废屑进行清理时,废屑可能会导致钻头的切削效率降低,增加磨损,甚至可能导致过热。此外,残留的废屑可能会影响钻头与材料的接触,从而导致孔的精度下降,进而每次打孔完成后,工作人员都需要对钻头上残留的金属废屑或者灰尘进行清理,无形中增加工作人员的劳动量。

[0007] 因此,在现有的基础之上,为了克服上述的技术缺陷,依旧还有可提高的空间。

发明内容

[0008] 为了解决上述问题,第一方面,本申请提供的一种金属搅拌摩擦铆焊装置及铆焊方法,采用如下的技术方案:包括矩形的主架,所述主架的侧面对应安装有两个第二电机,每个所述第二电机的驱动端均安装有端头与主架内侧面转动连接的第二螺杆,每个所述第二螺杆上均设置有第二螺纹座,所述主架上方还设置有加工机构,所述加工机构包括设置在主架上方的安装板,所述安装板的上侧中心安装有加工电机,所述加工电机的驱动端贯穿安装板并安装有从上到下相邻端固定连接且处于同一圆心的锉棒、攻丝头和钻孔头;

所述主架上方于加工机构一侧还设置有送料机构,所述送料机构包括两个安装在主架上侧的轨道,每个所述轨道内均滑动设置有推块,其中一个所述轨道内滑动设置有上下表面均安装有打磨纸的滑块。

[0009] 优选的,所述送料机构还包括两组安装在主架上侧的L形安装架,每组两个所述L形安装架上侧均安装有矩形板,每个所述矩形板的侧面均安装有送料气缸,每个所述送料气缸的伸缩臂贯穿矩形板并安装有竖板,每个所述竖板与同侧的推块固定连接。

[0010] 优选的,所述主架上侧于加工机构另一侧设置有移动机构,所述移动机构包括两个安装在主架上侧的安装座,其中一个所述安装座的侧面安装有第一电机,所述第一电机的驱动端贯穿安装座并安装有端头与另一安装座转动连接的第一螺杆,所述第一螺杆上设置有第一螺纹座。

[0011] 优选的,所述钻孔头下端设置有吹屑机构,所述吹屑机构包括处于钻孔头正下方且与其为同一圆心的环形架,所述环形架内侧呈矩形设置有四个两端为开口的圆筒,每个所述圆筒的两端均转动安装有旋盖,每相邻的两个旋盖之间均安装有弧形管,每个所述圆筒的侧面均安装有朝向环形架圆心的喷气嘴。

[0012] 优选的,所述环形架的外侧于每个喷气嘴的一侧均安装有侧筒,每个所述侧筒内均滑动设置有橡胶活塞,每个所述橡胶活塞的侧面中心均安装有延伸杆,每个所述延伸杆的端头延伸至环形架内侧并安装有齿条,每个所述圆筒的侧面均安装有与齿条啮合的齿轮。

[0013] 优选的,每个所述侧筒内于橡胶活塞一侧均设置有弹簧,每个所述侧筒侧面于橡胶活塞的一侧均安装有外接管,四个所述侧筒的端头安装有两个第一三通管,其中一个所述弧形管的侧面安装有第二三通管。

[0014] 优选的,所述移动机构侧面设置有注气机构,所述注气机构包括两个安装在两个安装座侧面的气筒,每个所述气筒的侧面均安装有上下分布的上管和下管,每个所述上管和下管上均设置有单向阀,每个所述气筒内均滑动设置有与其相适配的注气活塞,每个所述注气活塞的上表面均对应安装有两个延伸至气筒外部的竖杆。

[0015] 优选的,两个所述第二螺纹座上设置有固定机构,所述固定机构包括安装在两个第二螺纹座上的阶梯板,所述阶梯板上方设置有环形压板,所述环形压板一侧安装有限位板,所述环形压板的另一侧和限位板的侧面均安装有侧压板,所述阶梯板的侧面对应安装有两个与两个侧压板固定连接的电动推杆。

[0016] 优选的,所述主架上于注气机构的一侧设置有铆焊机构,所述铆焊机构包括安装在主架上侧的第二L形架,所述第二L形架的上侧对应安装有两个液压杆,两个所述液压杆的端头贯穿第二L形架并安装有条形板,所述条形板上安装有若干个均匀分布的搅拌摩擦铆焊机头。

[0017] 另一方面,本申请还公开了一种金属搅拌摩擦铆焊方法:该方法包括以下步骤:

S1、板材固定;将提前切割好的铝板和钢板分别放在阶梯板的低面和高面,并利用两个侧压板对二者进行下压固定。

[0018] S2、添加中间层板,利用送料机构在铝板和钢板铆接区域缝隙添加中间层板。

[0019] S3、预制孔加工,利用加工机构对铝板、钢板和中间层板铆焊区域加工内部有螺纹的预制孔。

[0020] S4、除尘,利用吹屑机构和注气机构配合在锉棒、攻丝头和钻孔头从孔内移出过程中将其表面开孔产生的灰尘吹去。

[0021] S5、预制孔清洗,利用清洗机构对铝板、钢板以及中间层板的预制孔进行清洗。

[0022] S6、铆焊,对每个预制孔内放入外表面开有螺纹的铆钉,并利用铆焊机构对各个铆钉进行铆焊实现铝板与钢板之间的铆接。

[0023] S7、结构复原,从固定机构上取下焊接完成的板材并让固定机构位置复原,即可进行下一次加工。

[0024] 综上所述,本申请包括以下至少一种金属搅拌摩擦铆焊装置及铆焊方法有益技术效果:

一、本发明通过加工机构对焊接的铝板和钢板开预制螺纹孔,开孔精度更高,然后向螺纹孔内旋入带有外螺纹的铆钉并进行搅拌摩擦铆焊,预制螺纹孔可以有效的避免裂纹的产生,同时使得连接处密闭性更好,提高了接头的抗腐蚀和抗疲劳性能,带有螺纹的铆钉与板材间的机械互锁能力更强,与无螺纹通孔相比,提高了连接强度,利用送料机构可以向铝板和钢板焊接缝隙添加中间层板,利用中间层板的调控减少了铝钢表面脆性金属间化合物的生成,同时在中间层板添加过程中可以推动上下装有打磨纸的滑块在铆接缝隙中滑动,对铝板和钢板铆接面进行打磨。

[0025] 二、本发明在打孔过程中通过加工气缸伸长过程中带动注气机构内的两个注气活塞进行,对每个气筒内注气活塞上方区域内注入空气,同时当加工气缸从预制孔内拔出过程中,也会让两个上升的注气活塞将上方区域内空气压入吹屑机构的各个弧形管内,最后由各个喷气嘴喷出,利用喷出的空气在锉棒、攻丝头和钻孔头上升过程中将其表面残留的废屑吹去,起到废屑清理作用,避免废屑残留影响下次开孔,同时不需要工作人员手动操作,减少了工作人员的劳动量,且清理更加彻底,清理效果好。

[0026] 三、本发明在加工气缸伸长进行开孔过程中,让两个注气活塞下降,下降的注气活塞将下方空气通过两个第一三通管注入四个侧筒内,进入侧筒内的空气推动橡胶活塞和齿条移动,移动的齿条驱动与其啮合的齿轮旋转,带动圆筒旋转,进而让喷气嘴偏转,使其不朝向钻孔头,避免开孔过程中灰尘废屑落在喷气嘴喷气端。

附图说明

[0027] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0028] 图1是本发明的输送组件结构示意图。

[0029] 图2是本发明的结构示意图。

[0030] 图3是本发明的侧视图。

[0031] 图4是本发明的加工机构结构示意图。

[0032] 图5是本发明的送料机构结构示意图。

[0033] 图6是本发明的移动机构结构示意图。

[0034] 图7是本发明的注气机构结构示意图。

[0035] 图8是本发明的主体结构示意图。

[0036] 图9是本发明的吹屑机构局部剖视结构示意图。

[0037] 图10是本发明的吹屑机构结构示意图。

- [0038] 图11是本发明的吹屑机构剖视图。
- [0039] 图12是图10中A部分放大图。
- [0040] 图13是本发明的固定机构结构示意图。
- [0041] 图14是本发明的铆焊机构结构示意图。
- [0042] 图15是本发明的搅拌摩擦铆焊复合连接过程结构示意图。
- [0043] 图16是本发明的搅拌摩擦铆焊机头的搅拌头结构示意图。
- [0044] 图17是本发明的清洗机构结构示意图

图中:1、加工机构;101、安装板;102、加工电机;103、锉棒;104、攻丝头;105、钻孔头;106、L形固定板;107、加工气缸;2、送料机构;201、轨道;202、矩形板;203、送料气缸;204、竖板;205、推块;206、滑块;207、L形安装架;3、移动机构;301、安装座;302、第一电机;303、第一螺杆;304、第一螺纹座;305、滑杆;306、滑座;4、吹屑机构;401、环形架;402、圆筒;403、旋盖;404、弧形管;405、喷气嘴;406、侧筒;407、橡胶活塞;408、延伸杆;409、弹簧;410、齿轮;411、齿条;412、第一三通管;413、第二三通管;414、外接管;415、固定杆;5、注气机构;501、气筒;502、上管;503、下管;504、单向阀;505、注气活塞;506、竖杆;6、清洗机构;601、第一U形架;602、升降气缸;603、横管;604、喷头;605、输送管;606、水箱;7、铆焊机构;701、第二U形架;702、液压杆;703、条形板;704、搅拌摩擦铆焊机头;8、主架;9、固定机构;901、阶梯板;902、条形槽;903、环形压板;904、限位板;905、侧压板;906、电动推杆;10、第二螺杆;11、第二电机;12、第二螺纹座;13、支撑腿;14、圆杆;15、限位块;16、上板;17、滑轨;18、滑台;19、L形连接板;20、钢板;21、铝板;22、中间层板;23、铆钉。

具体实施方式

[0045] 以下结合附图1—图17对本发明的实施例进行详细说明。

[0046] 本申请实施例公开了一种金属搅拌摩擦铆焊装置及铆焊方法,通过加工机构对焊接的铝板和钢板开预制螺纹孔,然后向螺纹孔内旋入带有外螺纹的铆钉并进行搅拌摩擦铆焊,预制螺纹孔可以有效的避免裂纹的产生,同时使得连接处密闭性更好,提高了接头的抗腐蚀和抗疲劳性能,带有螺纹的铆钉与板材间的机械互锁能力更强,利用送料机构可以向铝板和钢板焊接缝隙添加中间层板,利用中间层板的调控减少了铝钢表面脆性金属间化合物的生成,同时在中间层板添加过程中可以推动上下装有打磨纸的滑块在铆接缝隙中滑动,对铝板和钢板铆接面进行打磨。

[0047] 实施例一:如图1所示,包括矩形的主架8,主架8的侧面对应安装有两个第二电机11,每个第二电机11的驱动端均安装有端头与主架8内侧面转动连接的第二螺杆10,每个第二螺杆10上均设置有第二螺纹座12,主架8的下侧安装有若干个均匀分布的支撑腿13,支撑腿13用于支撑主架8及其表面组件,运行的第二电机11可以驱动与其连接的第二电机11旋转,旋转的第二电机11驱动第二螺纹座12移动。

[0048] 如图2-图4所示,主架8上方还设置有加工机构1,加工机构1包括设置在主架8上方的安装板101,安装板101的上侧中心安装有加工电机102,加工电机102的驱动端贯穿安装板101并安装有从上到下相邻端固定连接且处于同一圆心的锉棒103、攻丝头104和钻孔头105,运行的加工电机102可以驱动锉棒103、攻丝头104和钻孔头105旋转,分别进行开孔,开螺纹孔以及孔内打磨操作。

[0049] 如图4所示,安装板101正上方设置有L形固定板106,L形固定板106的上表面对应安装有两个加工气缸107,两个加工气缸107伸缩臂贯穿L形固定板106与安装板101固定连接,两个加工气缸107伸长带动安装板101下降,即可带动加工电机102及其端头组件下降。

[0050] 综上,加工电机102运行驱动与其连接的锉棒103、攻丝头104和钻孔头105旋转,之后加工气缸107伸长带动安装板101及其表面组件下降,利用旋转的钻孔头105对正下方的铝板21、中间层板22和钢板20进行钻孔,然后继续下降的攻丝头104进入钻孔内后对孔内壁进行攻丝,形成含有内螺纹的预制孔,最后下降的锉棒103进入预制孔内后对孔内壁进行打磨。

[0051] 如图3和图5所示,主架8上方于加工机构1一侧还设置有送料机构2,送料机构2包括两个安装在主架8上侧的轨道201,每个轨道201内均滑动设置有推块205,其中一个轨道201内滑动设置有上下表面均安装有打磨纸的滑块206,将中间层板22放入有滑块206的轨道201上且处于滑块206和推块205之间,之后移动的推块205可以推动中间层板22移动,同时连同滑块206一起推入铝板21和钢板20铆焊缝隙中。

[0052] 如图5所示,送料机构2还包括两组安装在主架8上侧的L形安装架207,每组两个L形安装架207上侧均安装有矩形板202,利用L形安装架207可以将矩形板202固定在主架8上。

[0053] 如图5所示,每个矩形板202的侧面均安装有送料气缸203,每个送料气缸203的伸缩臂贯穿矩形板202并安装有竖板204,每个竖板204与同侧的推块205固定连接,送料气缸203缩短时可以通过与其连接的竖板204带动同侧的推块205移动。

[0054] 综上,工作人员将提前切割好的中间层板22放在有滑块206的轨道201上,使中间层板22处于推块205和滑块206之间,之后对应的送料气缸203缩短带动推块205移动将中间层板22向铆焊缝隙推去,移动的中间层板22将滑块206也推入铆焊缝隙,利用滑块206对铝板21和钢板20的铆焊面进行打磨,直至中间层板22完全推入铆接缝隙中时,此时滑块206从缝隙中推出落到另一根轨道201上,送料完成。

[0055] 如图3和图6所示,主架8上侧于加工机构1另一侧设置有移动机构3,移动机构3包括两个安装在主架8上侧的安装座301,其中一个安装座301的侧面安装有第一电机302,第一电机302的驱动端贯穿安装座301并安装有端头与另一安装座301转动连接的第一螺杆303,运行的第一电机302可以驱动第一螺杆303旋转。

[0056] 如图6所示,第一螺杆303上设置有第一螺纹座304,第一螺纹座304与L形固定板106固定连接,两个安装座301之间于第一螺杆303上方安装有滑杆305,滑杆305上滑动设置有与第一螺纹座304固定连接的滑座306,旋转的第一螺杆303可以驱动第一螺纹座304移动,移动的第一螺纹座304可以带动滑座306在滑杆305上滑动。

[0057] 如图7和图8所示,移动机构3侧面设置有注气机构5,注气机构5包括两个安装在两个安装座301侧面的气筒501,每个气筒501的侧面均安装有上下分布的上管502和下管503,每个上管502和下管503上均设置有单向阀504,通过上管502和下管503可以让外界空气进入气筒501内,同时利用两个单向阀504可以避免气筒501内空气通过上管502或下管503排出。

[0058] 如图8所示,每个气筒501内均滑动设置有与其相适配的注气活塞505,每个注气活塞505的上表面均对应安装有两个延伸至气筒501外部的竖杆506,四个竖杆506的上端共同

安装有表面开有空槽的上板16,上下移动的上板16可以通过四根竖杆506带动两个注气活塞505上下移动。

[0059] 如图8所示,上板16的内侧面对应安装有两根滑轨17,两个滑轨17上滑动设置有滑台18,滑台18的侧面安装有贯穿L形固定板106与安装板101固定连接的L形连接板19,上下移动的安装板101可以通过L形连接板19、滑轨17和滑台18带动上板16上下移动,同时平移的安装板101可以通过L形连接板19带动滑台18在滑轨17上滑动。

[0060] 如图8-图10所示,钻孔头105下端设置有吹屑机构4,吹屑机构4包括处于钻孔头105正下方且与其为同一圆心的环形架401,环形架401内侧呈矩形设置有四个两端为开口的圆筒402,每个圆筒402的两端均转动安装有旋盖403,每相邻的两个旋盖403之间均安装有弧形管404,空气进入某个弧形管404内,由于连通性让每个弧形管404和圆筒402内均进入空气,同时每个圆筒402可以相对其两端的旋盖403进行旋转。

[0061] 如图8所示,环形架401的侧面对应安装有两根贯穿安装板101的圆杆14,每个圆杆14位于安装板101上方的端头均安装有限位块15,利用圆杆14和限位块15可以将吹屑机构4固定在加工机构1上。

[0062] 如图9和图10所示,每个弧形管404的侧面均安装有与环形架401固定连接的固定杆415,每个圆筒402的侧面均安装有朝向环形架401圆心的喷气嘴405,利用每个固定杆415可以将对应的弧形管404固定在环形架401上,同向旋转的圆筒402可以带动喷气嘴405旋转改变其朝向。

[0063] 如图10和图11所示,环形架401的外侧于每个喷气嘴405的一侧均安装有侧筒406,每个侧筒406内均滑动设置有橡胶活塞407,每个橡胶活塞407的侧面中心均安装有延伸杆408,气体进入侧筒406内推动橡胶活塞407移动,移动的橡胶活塞407带动延伸杆408移动。

[0064] 如图11和图12所示,每个延伸杆408的端头延伸至环形架401内侧并安装有齿条411,每个圆筒402的侧面均安装有与齿条411啮合的齿轮410,移动的延伸杆408带动齿条411移动,移动的齿条411通过与其啮合的齿轮410可以带动圆筒402旋转。

[0065] 如图11所示,每个侧筒406内于橡胶活塞407一侧均设置有弹簧409,每个侧筒406侧面于橡胶活塞407的一侧均安装有外接管414,移动的橡胶活塞407可以压缩延伸杆408,当橡胶活塞407移动到外接管414一侧时,进入侧筒406内的空气会从外接管414排出,不会推动橡胶活塞407再前进。

[0066] 如图10所示,四个侧筒406的端头安装有两个第一三通管412,两个第一三通管412与两个气筒501连通,且连接处靠近下端,其中一个弧形管404的侧面安装有第二三通管413,第二三通管413与两个气筒501连通且连接处靠近上端,气筒501内注气活塞505上升时可以将注气活塞505上方空气通过第二三通管413可以向弧形管404内注气,注气活塞505下降时可以将下方空气通过两个第二三通管413注入四个侧筒406中。

[0067] 综上,下降的安装板101通过圆杆14和限位块15带动吹屑机构4下降使其落在环形压板903上,同时下降的安装板101通过上板16和四根注气活塞505带动两个注气活塞505下降,下降的注气活塞505将下方空气通过两个第一三通管412注入四个侧筒406内,进入侧筒406内的空气推动橡胶活塞407移动,移动的橡胶活塞407压缩弹簧409的同时通过延伸杆408带动齿条411移动,移动的齿条411驱动与其啮合的齿轮410旋转,带动圆筒402旋转,进而让喷气嘴405偏转,使其不朝向钻孔头105,避免开孔过程中灰尘废屑落在喷气嘴405喷气

端,当开孔完成停止下降时,由于没有空气进入侧筒406内,弹簧409反弹带动橡胶活塞407位置复原,从而带动齿条411位置复原,驱动喷气嘴405反转重新朝向中心位置。

[0068] 安装板101上升时带动两个注气活塞505上升,上升的注气活塞505将气筒501内注气活塞505上方空气通过第二三通管413压入弧形管404内,最后由各个喷气嘴405喷出,进而在锉棒103、攻丝头104和钻孔头105上升过程中将其表面开孔残留的废屑吹去。

[0069] 如图3和图13所示,两个第二螺纹座12上设置有固定机构9,固定机构9包括安装在两个第二螺纹座12上的阶梯板901,阶梯板901上方设置有环形压板903,阶梯板901的高低面存在高度差,放置铝板21和钢板20后铆焊区域会存在铆焊缝隙,利用环形压板903可以下压铝板21和钢板20焊接区域。

[0070] 如图13所示,环形压板903一侧安装有限位板904,环形压板903的另一侧和限位板904的侧面均安装有侧压板905,阶梯板901的侧面对应安装有两个与两个侧压板905固定连接的电动推杆906,阶梯板901的上表面于环形压板903正下方开设有条形槽902,利用限位板904可以在添加中间层板22过程中对其进行限位,避免其从焊接区域偏出,同时缩短的两个电动推杆906可以带动两个侧压板905下降对铝板21和钢板20进行下压固定。

[0071] 如图14-图16所示,主架8上于注气机构5的一侧设置有铆焊机构7,铆焊机构7包括安装在主架8上侧的第二L形架701,第二L形架701的上侧对应安装有两个液压杆702,两个液压杆702的端头贯穿第二L形架701并安装有条形板703,条形板703上安装有若干个均匀分布的搅拌摩擦铆焊机头704,液压杆702伸长以及所有的搅拌摩擦铆焊机头704运行,伸长的液压杆702带动搅拌摩擦铆焊机头704下降靠近对齐的铆钉23,同时每个运行的搅拌摩擦铆焊机头704驱动其搅拌头旋转靠近铆钉23进行搅拌摩擦铆焊。

[0072] 实施例二:如图3和图17所示,在实施例一的基础上,主架8上于铆焊机构7和注气机构5之间还设置有清洗机构6,清洗机构6包括安装在主架8上侧的第一L形架601,第一L形架601的上侧中心安装有升降气缸602,升降气缸602的伸缩臂贯穿第一L形架601并安装有横管603,伸缩的升降气缸602可以带动横管603升降从而调节其高度。

[0073] 如图17所示,横管603的侧面安装有若干个均匀分布且朝下的喷头604,横管603的一端安装有输送管605,主架8的下侧于升降气缸602正下方安装有水箱606,向输送管605内注入丙酮,之后通过横管603分流后由各个喷头604喷出,对每个预制孔内喷丙酮进行清洗,之后丙酮废液从预制孔下端口流入水箱606内。

[0074] 综上,当所有的喷头604与板上所有预制孔对齐时,升降气缸602伸长带动横管603下降,让每个喷头604靠近对齐的预制孔,然后向输送管605内注入丙酮,之后通过横管603分流后由各个喷头604喷出,对每个预制孔内喷丙酮进行清洗,之后丙酮废液从预制孔下端口流入水箱606内,清洗完成后,对每个预制孔进行吹干即可。

[0075] 本申请还公开了一种金属搅拌摩擦铆焊方法,该方法操作步骤如下:

S1、板材固定;将提前切割好的铝板21和钢板20分别放在阶梯板901的低面和高面,并利用两个侧压板905对二者进行下压固定,具体的,将铝板21放在阶梯板901的低面,让铆焊区域处于条形槽902正上方,将钢板20放在阶梯板901的高面,并让钢板20的铆焊区域盖在铝板21的铆焊区域上,由于阶梯板901的高低面存在高度差,让铝板21和钢板20铆焊区域存在铆焊缝隙(用于后续添加中间层板22,中间层板22的材质优选为zn、AlSi12及高合金),之后两个电动推杆906缩短带动两个侧压板905下降对二者进行下压固定,并让环形

压板903下压二者铆焊区域。

[0076] S2、添加中间层板22,利用送料机构2在铝板21和钢板20铆接区域缝隙添加中间层板22,具体的,两个第二电机11运行驱动两个第二螺杆10旋转,驱动第二螺纹座12移动带动固定机构9移动,直至两个轨道201与铝板21和钢板20铆焊缝隙对齐,之后工作人员将提前切割好的中间层板22放在有滑块206的轨道201上,使中间层板22处于推块205和滑块206之间,之后对应的送料气缸203缩短带动推块205移动将中间层板22向铆焊缝隙推去,移动的中间层板22将滑块206也推入铆焊缝隙,利用滑块206对铝板21和钢板20的铆焊面进行打磨,直至中间层板22完全推入铆接缝隙中时,此时滑块206从缝隙中推出落到另一根轨道201上,送料完成。

[0077] S3、预制孔加工,利用加工机构1对铝板21、钢板20和中间层板22铆焊区域加工内部有螺纹的预制孔,具体的,第一电机302运行驱动第一螺杆303旋转,旋转的第一螺杆303驱动第一螺纹座304移动,即可带动加工机构1移动,直至钻孔头105与铆接位置对齐,加工电机102运行驱动与其连接的锉棒103、攻丝头104和钻孔头105旋转,之后加工气缸107伸长带动安装板101及其表面组件下降,利用旋转的钻孔头105对正下方的铝板21、中间层板22和钢板20进行钻孔(铝板21的下表面于每个开孔位置正下方均事先开有圆形凹槽,用于后续与预制孔形成阶梯孔),然后继续下降的攻丝头104进入钻孔内后对孔内壁进行攻丝,形成含有内螺纹的预制孔,最后下降的锉棒103进入预制孔内后对孔内壁进行打磨,完成后,加工气缸107缩短带动锉棒103、攻丝头104和钻孔头105从预制孔内移出,通过移动机构3改变加工机构1位置对其与铆接位置进行开孔。

[0078] S4、除尘,利用吹屑机构4和注气机构5配合在锉棒103、攻丝头104和钻孔头105从孔内移出过程中将其表面开孔产生的灰尘吹去,具体的,在加工气缸107伸长进行开孔过程中,下降的安装板101通过L形连接板19、滑台18和上板16下压四个竖杆506,进而下压两个注气活塞505,将气筒501处于注气活塞505下方空气从第一三通管412压出,外界空气通过上管502进入气筒501处于注气活塞505上方区域,而加工气缸107缩短带动两个注气活塞505上升时,将气筒501内注气活塞505上方空气通过第二三通管413压入弧形管404内,最后由各个喷气嘴405喷出,进而在锉棒103、攻丝头104和钻孔头105上升过程中将其表面开孔残留的废屑吹去,对其表面进行清理。

[0079] S5、预制孔清洗,利用清洗机构6对铝板21、钢板20以及中间层板22的预制孔进行清洗,具体的,运行第二电机11驱动第二螺杆10旋转,进而通过第二螺纹座12带动固定机构9移动,直至所有的喷头604与板上所有预制孔对齐,之后升降气缸602伸长带动横管603下降,让每个喷头604靠近对齐的预制孔,然后向输送管605内注入丙酮,之后通过横管603分流后由各个喷头604喷出,对每个预制孔内喷丙酮进行清洗,之后丙酮废液从预制孔下端口流入水箱606内,清洗完成后,对每个预制孔进行吹干即可。

[0080] S6、铆焊,对每个预制孔内放入外表面开有螺纹的铆钉23,并利用铆焊机构7对各个铆钉23进行铆焊实现铝板21与钢板20之间的铆接,具体的,运行第二电机11驱动第二螺杆10旋转,进而通过第二螺纹座12带动固定机构9移动,直至所有的搅拌摩擦铆焊机头704与所有的预制孔对齐,之后工作人员从每个预制孔下方旋入铆钉23,每个铆钉23外表面均开设有与预制孔内螺纹相适配的外螺纹,且旋入前经过砂纸打磨以及丙酮清洗,当所有预制孔全部旋入铆钉23后,液压杆702伸长以及所有的搅拌摩擦铆焊机头704运行,伸长的液

压杆702带动搅拌摩擦钎焊机头704下降靠近对齐的铆钉23,同时每个运行的搅拌摩擦钎焊机头704驱动其搅拌头旋转,每个搅拌头先与对齐的铆钉23上表面进行接触并旋转下压,到达目标下压量后搅拌头停留30到90秒,之后液压杆702缩短使搅拌头旋转回退,冷却至室温后得到形成良好机械-冶金连接的焊接接头,钎焊完成。

[0081] S7、结构复原,从固定机构9上取下焊接完成的板材并让固定机构9位置复原,即可进行下一次加工,具体的,当铝板21和钢板20焊接完成后,两个电动推杆906伸长带动侧压板905和环形压板903上升解除对板材的下压,即可将焊接后的板材从固定机构9上取下,之后两个第二电机11驱动第二螺杆10反转,进而驱动第二螺纹座12反向移动,进而带动固定机构9位置复原,即可进行下一次焊接。

[0082] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本发明的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本发明。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的。

[0083] 此外,应当理解,虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施例中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

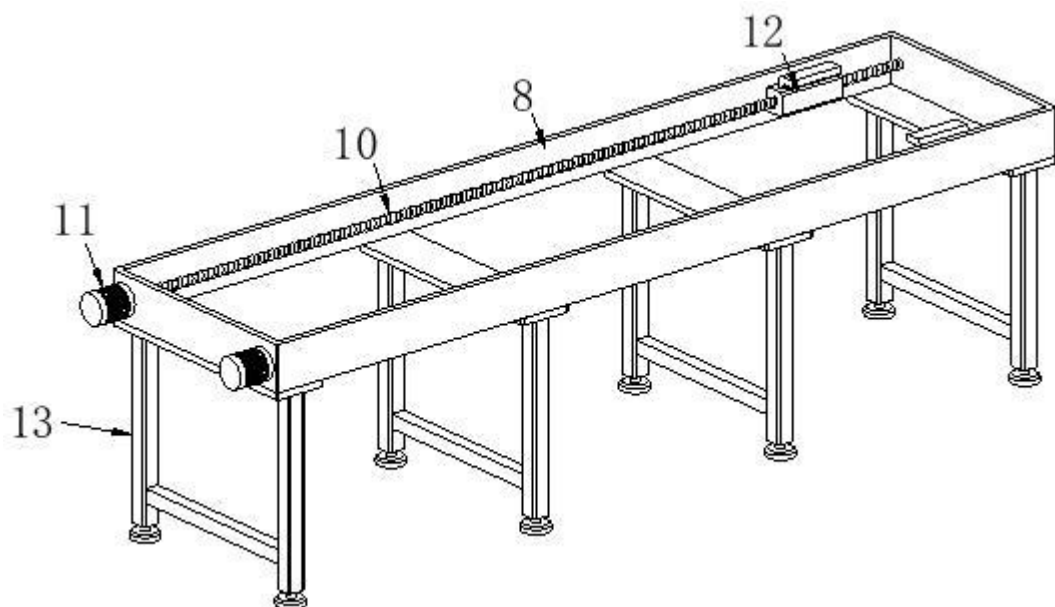


图 1

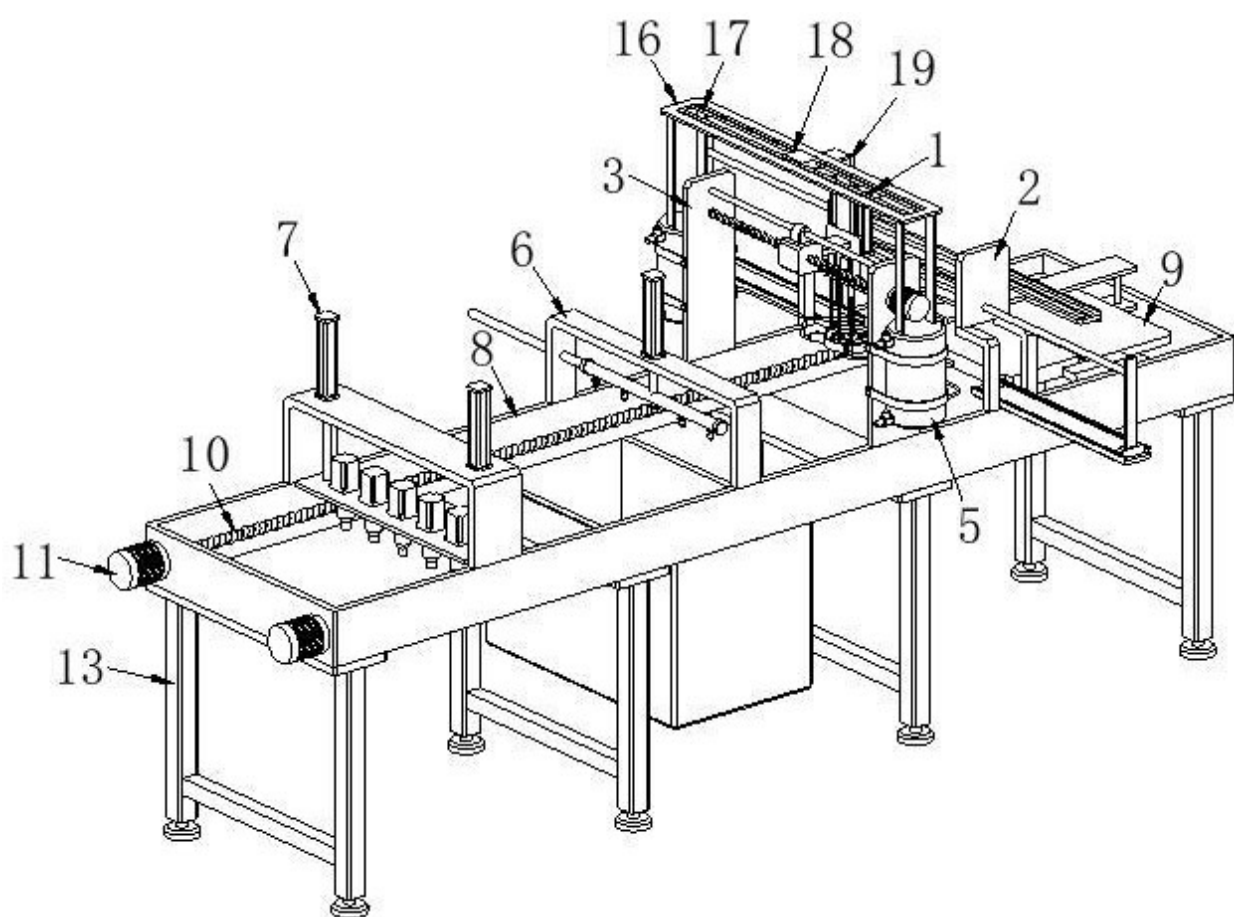


图 2

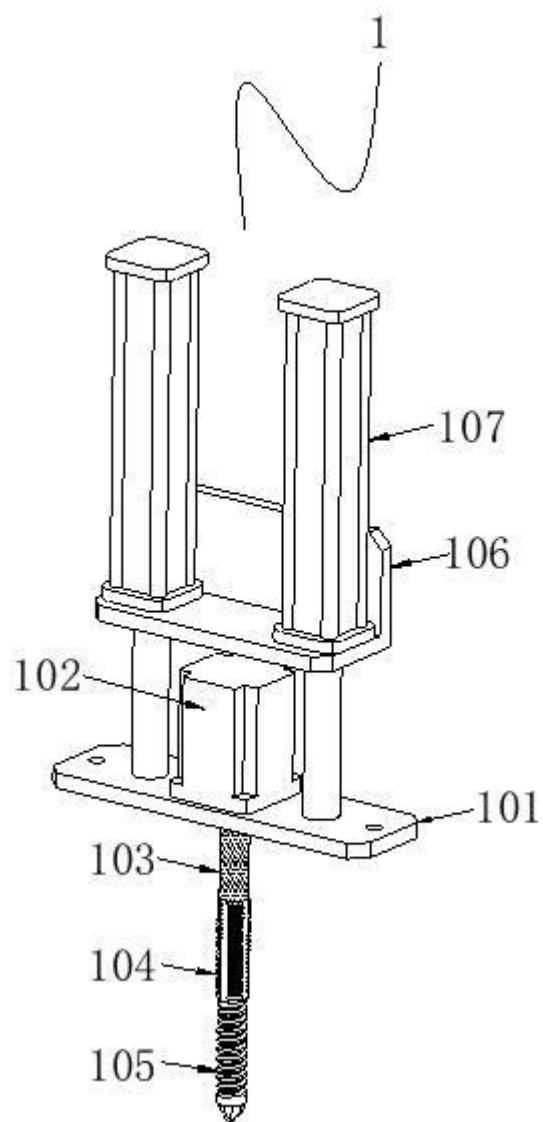


图 4

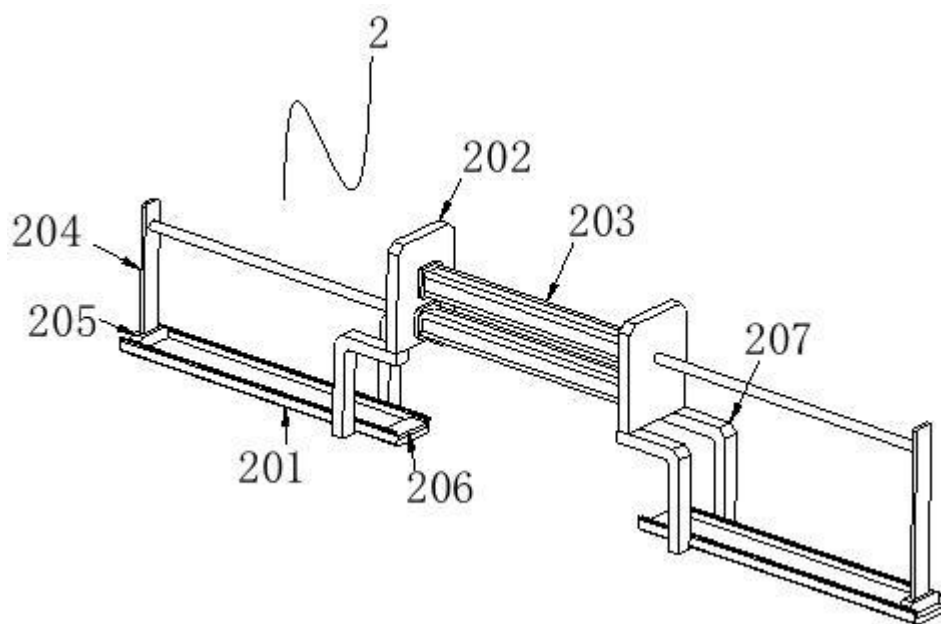


图 5

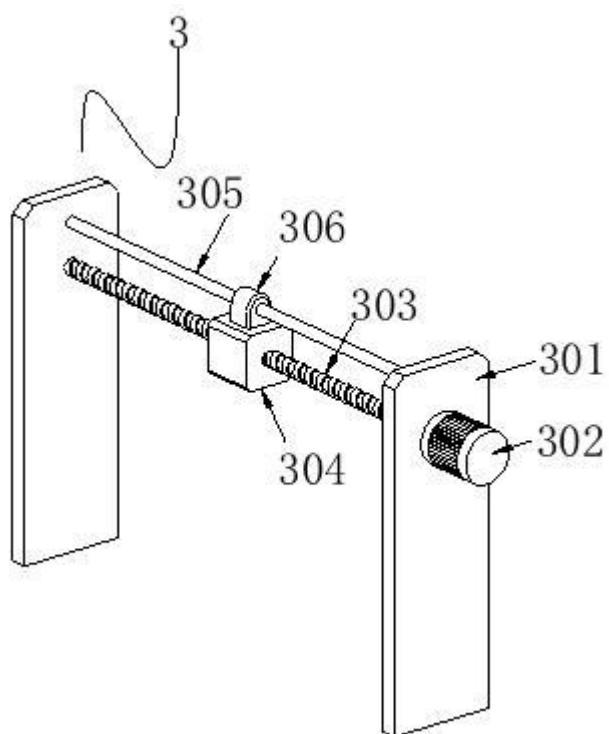


图 6

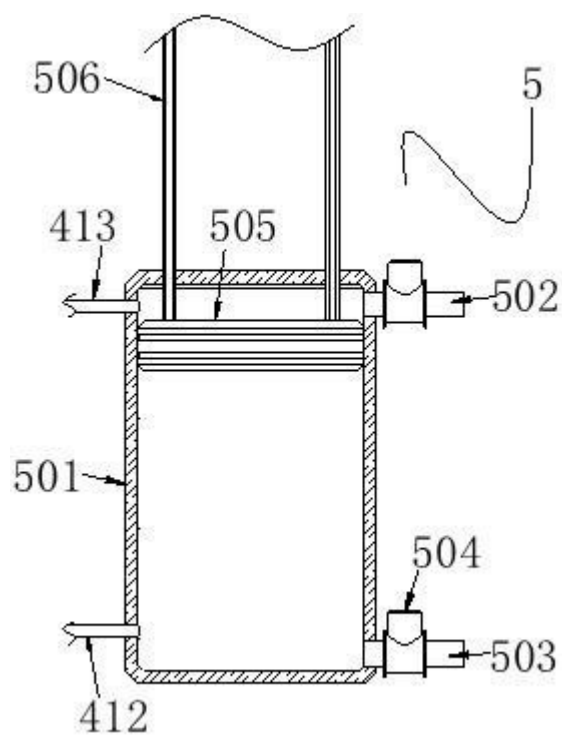


图 7

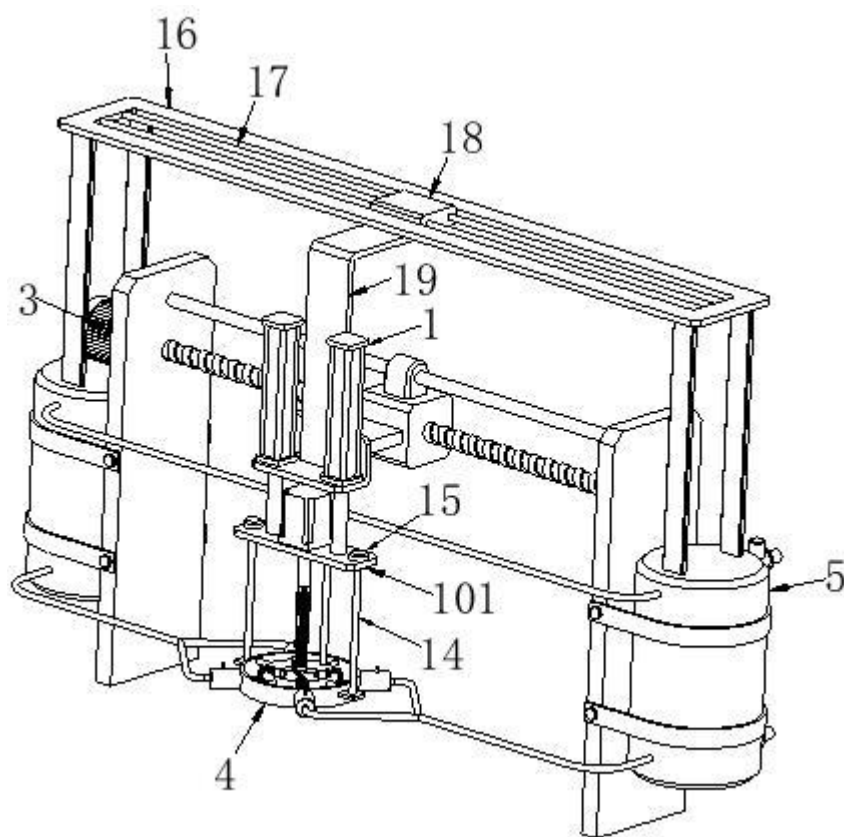


图 8

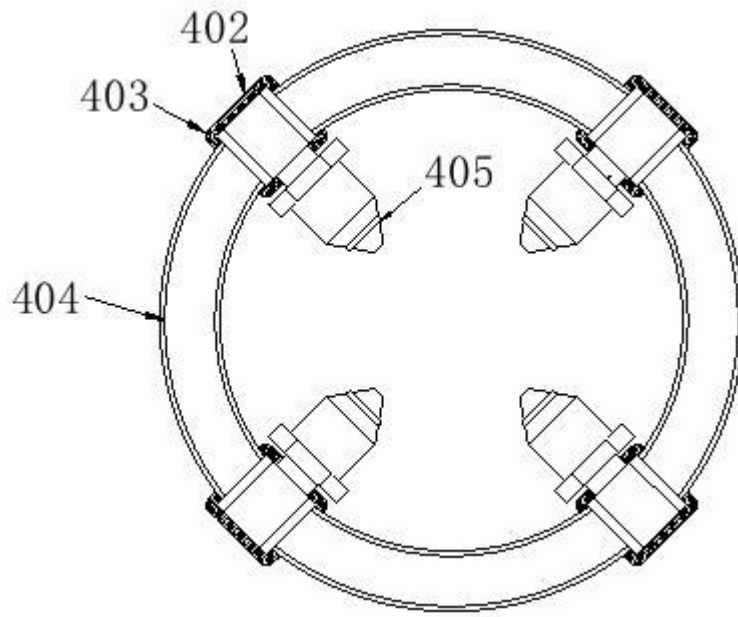


图 9

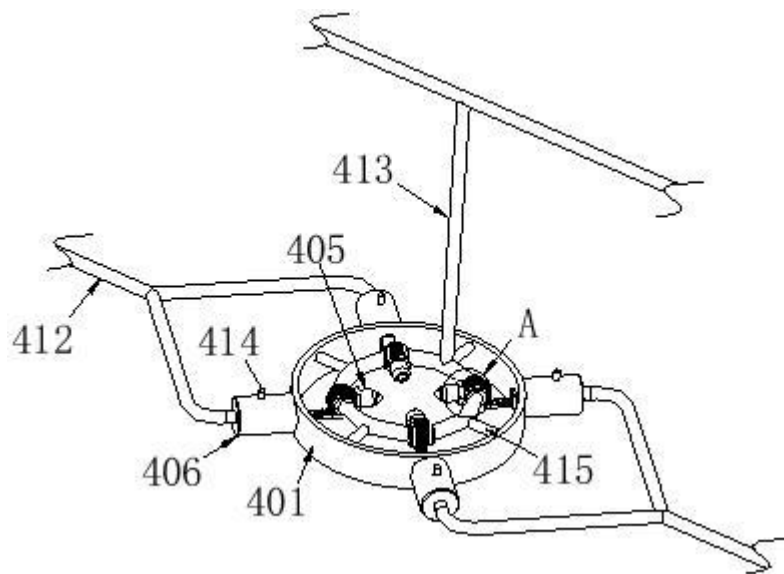


图 10

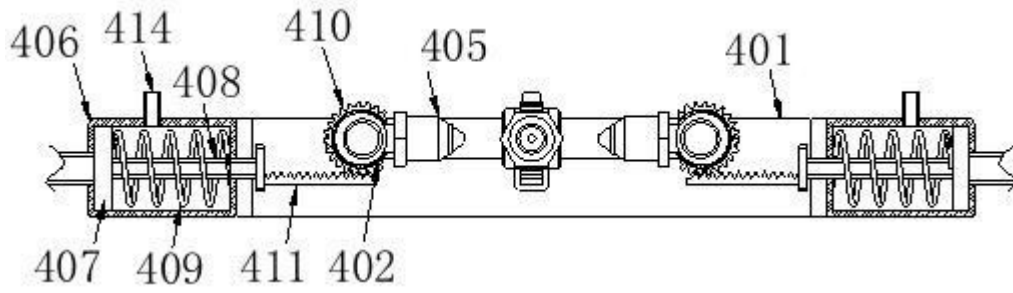


图 11

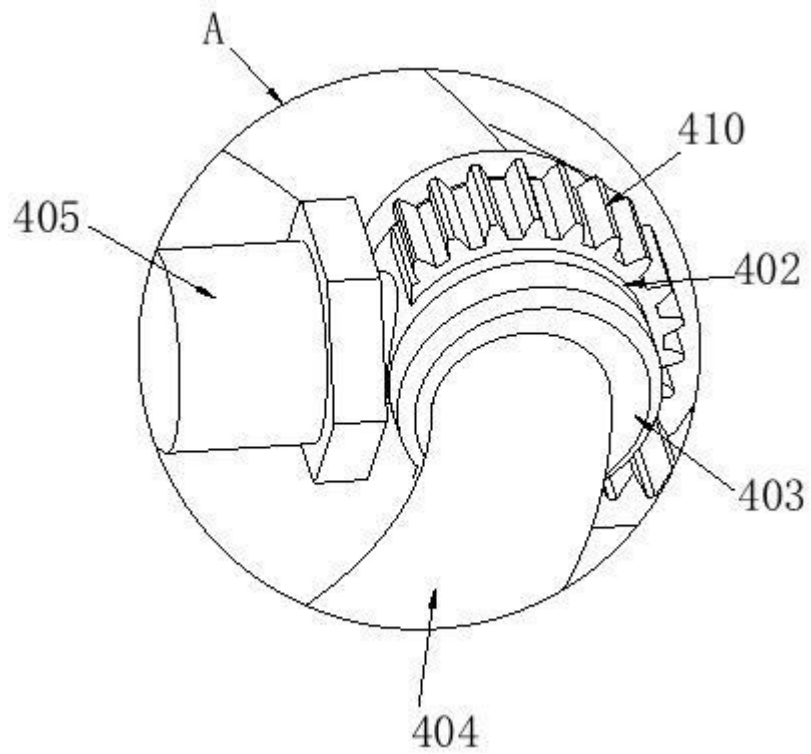


图 12

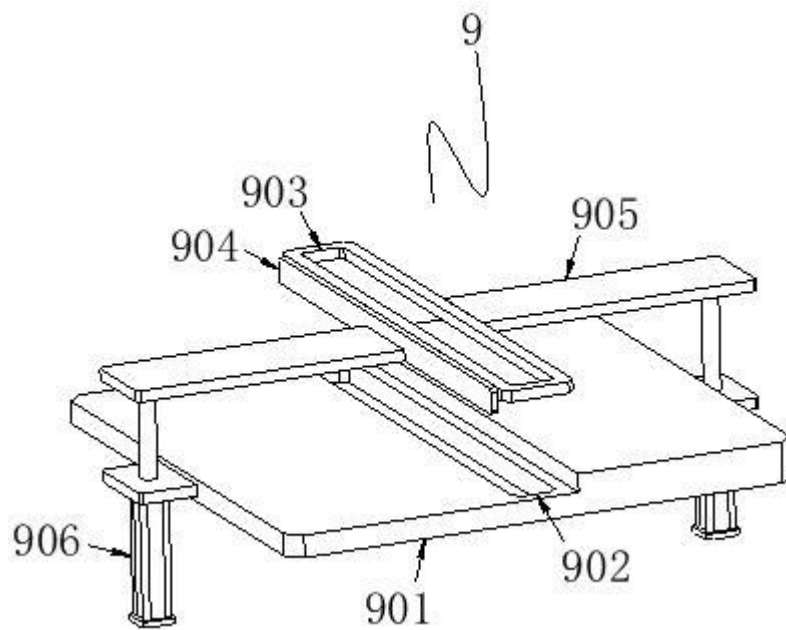


图 13

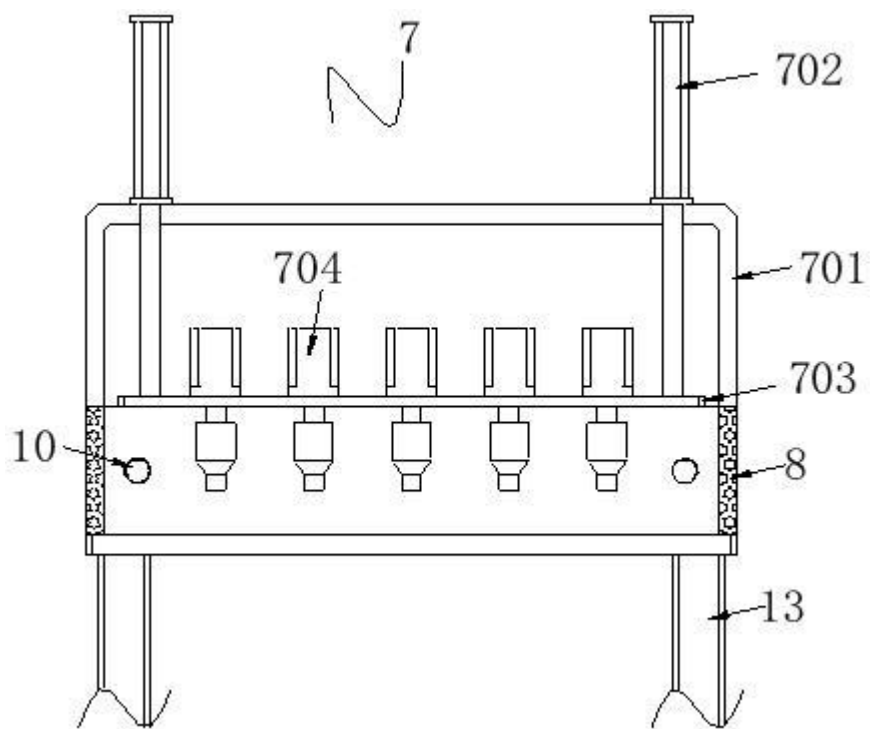


图 14

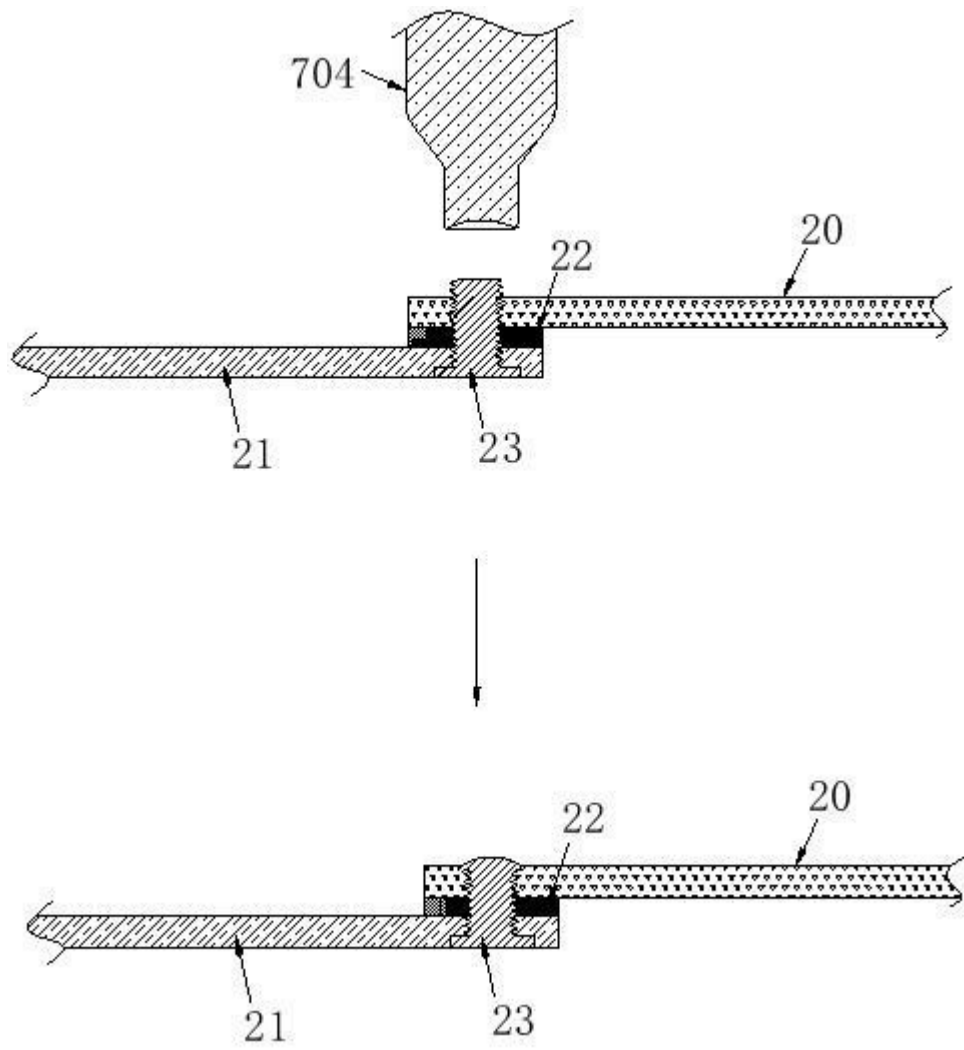


图 15

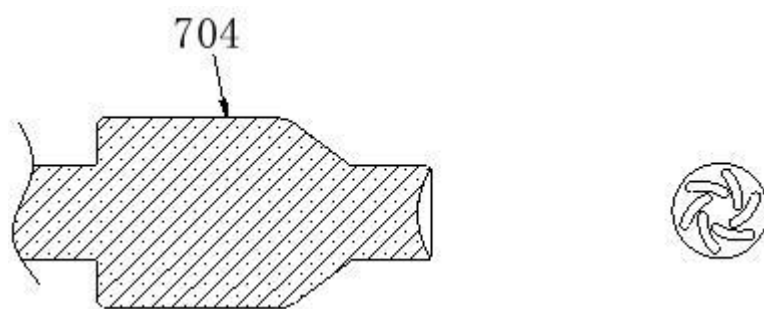


图 16

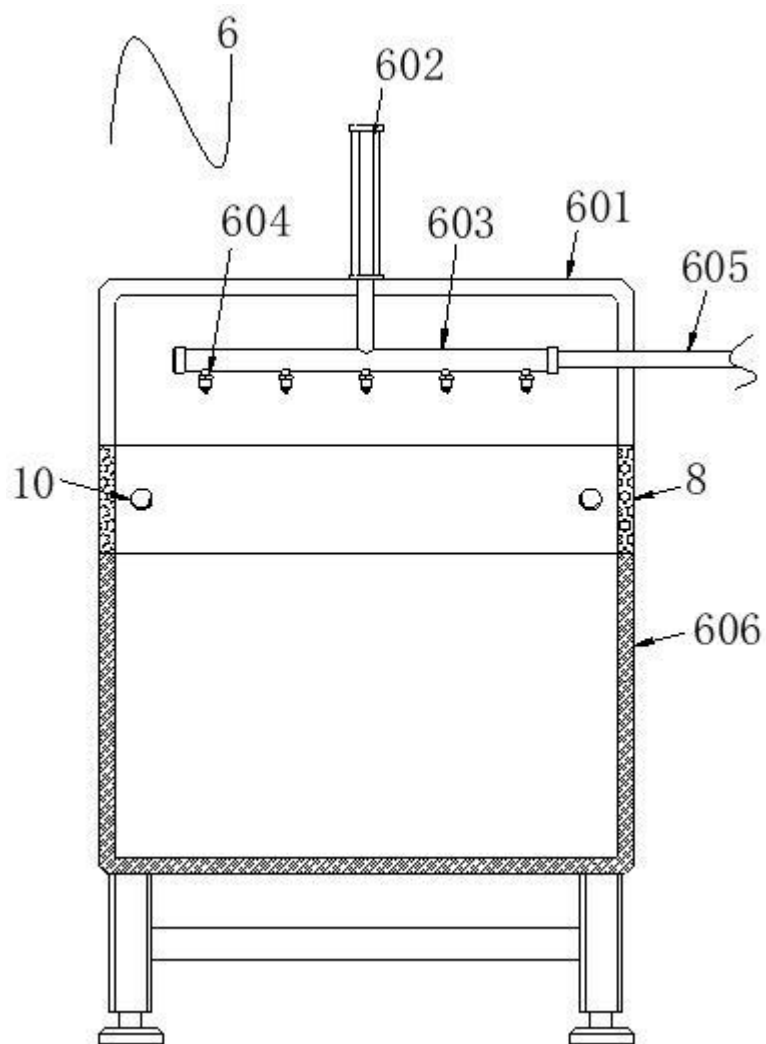


图 17