



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111872162 A

(43) 申请公布日 2020.11.03

(21) 申请号 202010784994.6

(22) 申请日 2020.08.06

(71) 申请人 裘倩

地址 312400 浙江省绍兴市嵊州市剡湖街
道北门新村44幢一单元401室

(72) 发明人 裘倩

(74) 专利代理机构 成都明涛智创专利代理有限
公司 51289

代理人 刘晓政

(51) Int.Cl.

B21D 1/06 (2006.01)

B21D 37/16 (2006.01)

B21D 43/00 (2006.01)

B21D 53/88 (2006.01)

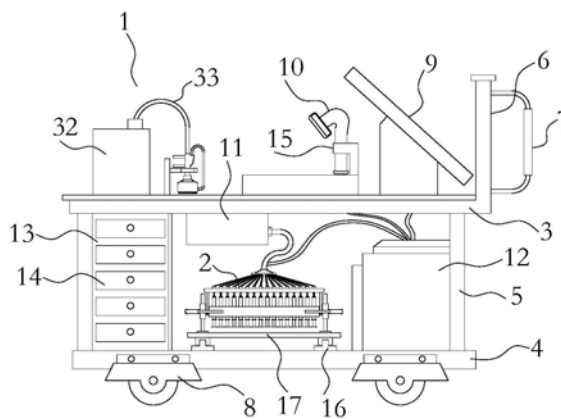
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种汽车制造用智能化加工系统

(57) 摘要

本发明涉及汽车修复技术领域。目的在于提供一种布局紧凑合理的一体式汽车制造用智能化加工系统,包括用于对漆面进行加热的热风加热装置和用于对钣金板受损部位进行修复的阵列式液压修复装置;所述热风加热装置和阵列式液压修复装置均设置在推车上;所述推车包括上下布置的横向的顶板和底板,所述底板与顶板之间通过立柱连接;所述顶板的上表面沿远离端柱的方向依次设置有触摸式显示屏、三维成像扫描仪和热风加热装置。本发明布局紧凑合理,方便移动,集热风加热、钣金修复等多种功能于一体,灵活性极强,便于操作使用方便,改变了传统方式通过手工对钣金进行敲打修复的方式,对汽车钣金修复领域而言,具有开创性意义。



1. 一种汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:包括用于对漆面进行加热的热风加热装置(1)和用于对钣金板受损部位进行修复的阵列式液压修复装置(2);

所述热风加热装置(1)和阵列式液压修复装置(2)均设置在推车上;

所述推车包括上下布置的横向的顶板(3)和底板(4),所述底板(4)与顶板(3)之间通过立柱(5)连接;所述顶板(3)的一端固定设置有竖向的端柱(6),所述端柱(6)远离顶板(3)的一侧固定设置有推把(7);所述底板(4)上设置有多对行走滚轮(8);

所述顶板(3)的上表面沿远离端柱(6)的方向依次设置有触摸式显示屏(9)、三维成像扫描仪(10)和热风加热装置(1),所述顶板(3)的下表面设置有液压油箱(11);所述底板(4)的上表面沿远离端柱(6)的方向依次设置有控制主机(12)和阵列式液压修复装置(2),所述阵列式液压修复装置(2)的油路与液压油箱(11)连通;所述三维成像扫描仪(10)、触摸式显示屏(9)和阵列式液压修复装置(2)均与控制主机(12)电性连接,并受控于控制主机(12)。

2. 根据权利要求1所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述行走滚轮(8)为带刹车的行走滚轮。

3. 根据权利要求2所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述底板(4)远离控制主机(12)一端的顶部设置有工具收纳柜(13),所述工具收纳柜(13)上设置有若干抽屉(14)。

4. 根据权利要求3所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述热风加热装置(1)和触摸式显示屏(9)之间的顶板(3)上设置有第一托架(15),所述三维成像扫描仪(10)为手持式扫描仪(10),三维成像扫描仪(10)放置在第一托架(15)上。

5. 根据权利要求4所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述底板(4)中部并排设置有两根沿底板(4)宽度方向延伸的导轨(16),所述导轨(16)上设置有与导轨(16)构成滑动配合的滑动架(17),所述阵列式液压修复装置(2)安装在滑动架(17)上。

6. 根据权利要求5所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述阵列式液压修复装置(2)包括安装框(18),所述安装框(18)内设置有液压修复机构,安装框(18)外设置有用于将阵列式液压修复装置(2)固定在车辆钣金板上的固定机构;

所述液压修复机构包括设置在安装框(18)内的横向的托板(19),所述托板(19)上呈矩阵式均匀分布有若干安装孔(20),每一个所述安装孔(20)内均固定设置有一个竖向的微型液压缸(21),所述微型液压缸(21)的动力输出端朝下,且端部设置有强磁吸头(22);所述液压修复机构包括设置在安装框(18)上方的安装板(23),所述安装板(23)与安装框(18)之间通过支撑柱(24)连接,安装板(23)上与每一个微型液压缸(21)对应设置有一组微型油泵(25)和电磁换向阀(26);所述电磁换向阀(26)和微型油泵(25)的控制信号输入端分别与终端控制器电性连接,所述终端控制器与控制主机(12)电性连接;

所述微型液压缸(21)的进油端和回油端分别与电磁换向阀(26)的第一出油端和第二出油端连通,所述电磁换向阀(26)的进油端与微型油泵(25)的出油端连通,电磁换向阀(26)的回油端与液压油箱(11)连通。

7. 根据权利要求6所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述安装框(18)呈方形,所述固定机构包括设置在安装框(18)四个拐角部位的四根螺纹套筒(27),所述螺纹套筒(27)内设置有相适配的螺纹柱(28),所述螺纹柱(28)的下端固定设置有强吸盘(29)。

8. 根据权利要求7所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述安装板(23)的

上方还设置有分配盘(31),所述分配盘(31)通过连杆(0)与安装板(23)固接;分配盘(31)呈空心圆锥形,分配盘(31)的顶部设置有进油孔,底部对应微型油泵(25)的数量均匀设置有若干组出油孔和回油孔,所述进油孔、出油孔和回油孔均与分配盘(31)的内部连通;所述液压油箱(11)与主油管的一端连通,所述主油管的另一端与分配盘(31)的进油孔连通,所述分配盘(31)的出油孔与微型油泵(25)的进油端通过第一分支油管连通,所述分配盘(31)的回油孔与电磁换向阀(26)的回油端通过第二分支油管连通。

9.根据权利要求8所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:所述阵列式液压修复装置(2)的使用方法包括以下步骤:

- A、定位车辆钣金受损的位置;
- B、利用三维成像扫描仪(10)获取钣金受损的位置,获取受损形状信息,并将受损形状信息上传至控制主机(12),创建出受损位置的现状三维模型;
- C、获取钣金受损位置在受损前的形状信息,并根据受损前的形状信息上传至控制主机(12),创建出受损位置的标准三维模型;
- D、根据现状三维模型和标准三维模型构建阵列式液压修复装置(2)采用的修复策略;
- E、将阵列式液压修复装置(2)安装在车辆钣金受损位置上,阵列式液压修复装置(2)根据修复策略对微型液压缸(21)的动作进行控制,实现对受损钣金的修复。

10.根据权利要求9所述的汽车制造用智能化加工系统,其特征在于:在步骤C中,利用三维成像扫描仪(10)扫描钣金受损部位在车辆上的对称侧,以获取受损前的形状信息;当无对称侧作为参照时,扫描对应车型的正常车辆获取钣金受损前的形状信息。

一种汽车制造用智能化加工系统

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车修复技术领域，具体涉及一种汽车制造用智能化加工系统。

背景技术

[0002] 钣金外壳是汽车的主要围护部件，包括：引擎盖、前包围、后包围、侧包围等等。众所周知，汽车在使用过程中，难免会发生剐蹭碰撞等，钣金外壳作为汽车的第一道防护，在碰撞的过程中，常常会发生凹陷变形等，这就需要对钣金进行修复。目前，在钣金修复的过程中，主要存在的问题包括：1、由于钣金外壳变形受损的不规则性，传统修复主要还是通过工作人员进行人工敲打，但这种方式不仅劳动强度较大，且对工作人员的技术熟练度要求较高。2、钣金修复的过程中，对于漆面无损伤的钣金修复，为了对原车漆面进行保护，通常还需要通过热风对漆面进行一定的加热，以提高漆面柔性，而传统加热枪加热效果较差。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种布局紧凑合理的一体式汽车制造用智能化加工系统。

[0004] 为实现上述发明目的，本发明所采用的技术方案是：一种汽车制造用智能化加工系统，包括用于对漆面进行加热的热风加热装置和用于对钣金板受损部位进行修复的阵列式液压修复装置；

[0005] 所述热风加热装置和阵列式液压修复装置均设置在推车上；

[0006] 所述推车包括上下布置的横向的顶板和底板，所述底板与顶板之间通过立柱连接；所述顶板的一端固定设置有竖向的端柱，所述端柱远离顶板的一侧固定设置有推把；所述底板上设置有多对行走滚轮；

[0007] 所述顶板的上表面沿远离端柱的方向依次设置有触摸式显示屏、三维成像扫描仪和热风加热装置，所述顶板的下表面设置有液压油箱；所述底板的上表面沿远离端柱的方向依次设置有控制主机和阵列式液压修复装置，所述阵列式液压修复装置的油路与液压油箱连通；所述三维成像扫描仪、触摸式显示屏和阵列式液压修复装置均与控制主机电性连接，并受控于控制主机。

[0008] 优选的，所述行走滚轮为带刹车的行走滚轮。

[0009] 优选的，所述底板远离控制主机一端的顶部设置有工具收纳柜，所述工具收纳柜上设置有若干抽屉。

[0010] 优选的，所述热风加热装置和触摸式显示屏之间的顶板上设置有第一托架，所述三维成像扫描仪为手持式扫描仪，三维成像扫描仪放置在第一托架上。

[0011] 优选的，所述底板中部并排设置有两根沿底板宽度方向延伸的导轨，所述导轨上设置有与导轨构成滑动配合的滑动架，所述阵列式液压修复装置安装在滑动架上。

[0012] 优选的，所述阵列式液压修复装置包括安装框，所述安装框内设置有液压修复机构，安装框外设置有用将阵列式液压修复装置固定在车辆钣金板上的固定机构；

[0013] 所述液压修复机构包括设置在安装框内的横向的托板，所述托板上呈矩阵式均匀

分布有若干安装孔,每一个所述安装孔内均固定设置有一个竖向的微型液压缸,所述微型液压缸的动力输出端朝下,且端部设置有强磁吸头;所述液压修复机构包括设置在安装框上方的安装板,所述安装板与安装框之间通过支撑柱连接,安装板上与每一个微型液压缸对应设置有一组微型油泵和电磁换向阀;所述电磁换向阀和微型油泵的控制信号输入端分别与终端控制器电性连接,所述终端控制器与控制主机电性连接;

[0014] 所述微型液压缸的进油端和回油端分别与电磁换向阀的第一出油端和第二出油端连通,所述电磁换向阀的进油端与微型油泵的出油端连通,电磁换向阀的回油端与液压油箱连通。

[0015] 优选的,所述安装框呈方形,所述固定机构包括设置在安装框四个拐角部位的四根螺纹套筒,所述螺纹套筒内设置有相适配的螺纹柱,所述螺纹柱的下端固定设置有强吸盘。

[0016] 优选的,所述安装板的上方还设置有分配盘,所述分配盘通过连杆与安装板固接;分配盘呈空心圆锥形,分配盘的顶部设置有进油孔,底部对应微型油泵的数量均匀设置有若干组出油孔和回油孔,所述进油孔、出油孔和回油孔均与分配盘的内部连通;所述液压油箱与主油管的一端连通,所述主油管的另一端与分配盘的进油孔连通,所述分配盘的出油孔与微型油泵的进油端通过第一分支油管连通,所述分配盘的回油孔与电磁换向阀的回油端通过第二分支油管连通。

[0017] 优选的,所述阵列式液压修复装置的使用方法包括以下步骤:

[0018] A、定位车辆钣金受损的位置;

[0019] B、利用三维成像扫描仪获取钣金受损的位置,获取受损形状信息,并将受损形状信息上传至控制主机,创建出受损位置的现状三维模型;

[0020] C、获取钣金受损位置在受损前的形状信息,并根据受损前的形状信息上传至控制主机,创建出受损位置的标准三维模型;

[0021] D、根据现状三维模型和标准三维模型构建阵列式液压修复装置采用的修复策略;

[0022] E、将阵列式液压修复装置安装在车辆钣金受损位置上,阵列式液压修复装置根据修复策略对微型液压缸的动作进行控制,实现对受损钣金的修复。

[0023] 优选的,在步骤C中,利用三维成像扫描仪扫描钣金受损部位在车辆上的对称侧,以获取受损前的形状信息;当无对称侧作为参照时,扫描对应车型的正常车辆获取钣金受损前的形状信息。

[0024] 本发明的有益效果集中体现在:布局紧凑合理,方便移动,集热风加热、钣金修复等多种功能于一体,灵活性极强,便于操作使用方便,改变了传统方式通过手工对钣金进行敲打修复的方式,对汽车钣金修复领域而言,具有开创性意义。具体来说,本发明将热风加热装置、阵列式液压修复装置、液压油箱等合理紧凑的集成在双层推车上,无论是外出还是到店修复,都十分的机动灵活。采用控制主机对系统进行统一化、智能化控制,采用触摸显示屏作为人机交互界面,展示直观,且可操作性强。对于整个钣金修复行业而言,本发明具有划时代的开创意义。

附图说明

[0025] 图1为本发明的结构示意图;

- [0026] 图2为热风加热装置的结构示意图；
[0027] 图3为液压修复机构的结构示意图；
[0028] 图4为图3中所示结构的A-A向视图；
[0029] 图5为本发明的控制电路框图；
[0030] 图6为本发明的油路框图。

具体实施方式

[0031] 如图1-6所示,汽车钣金修复系统,包括用于对漆面进行加热的热风加热装置1和用于对钣金板受损部位进行修复的阵列式液压修复装置2,热风加热装置1用于对车辆的钣金板进行加热,一方面起到软化漆面的作用,另一方面也能够改善后续的机械修复效果。所述阵列式液压修复装置2通过若干整列排布的微型液压缸21直接对钣金板受损部位施加压力或拉力,实现快速修复。

[0032] 所述热风加热装置1的具体结构较多,例如:所述热风加热装置1可以就是一个常规的热风发生器,热风发生器通过管路与风枪连接,直接利用风枪对钣金进行加热。

[0033] 但由于输送热风的管路具有一定的长度,存在一定的热量损耗,同时直接通过风枪吹拂的方式,热量逸散较大。为解决上述问题,本发明的钣金修复系统还配备有专用的热风加热装置1,所述热风加热装置1包括风机32和加热头,所述风机32与加热头之间通过输风管33连通。风机32用于出风,加热头用于对气流进行加热。这种方式由于通过加热头直接对气流进行加热后送出,省去了在输风管33内的气流的热量损耗,能效比更好。

[0034] 如图2中所示,所述加热头包括方形的集风仓34,所述集风仓34的底部开口,顶部与连接管35连通,为了便于热空气能够更均匀的在集风仓34内分布,所述集风仓34内还设置有八字形的布风板42,所述布风板42位于连接管35的正下方。集风仓34的截面大小通常在50cm*50cm左右。当钣金受损部位较大时,也可配置多个集风仓34和输风管33,利用多个集风仓34同时对受损部位进行加热。

[0035] 所述连接管35中部设置有大尺寸的换热段36,所述换热段36内均匀设置有若干电加热管37,电加热管37用于对空气进行加热。本发明所述热风加热装置1最大的不同之处在于,如图2所示,所述连接管35靠近输风管33的一段的一侧,也就是图2中连接管35上段的左侧还设置有回风腔38,所述回风腔38与连接管35连通,且远离连接管35一侧的侧壁面呈朝连接管35所在一侧倾斜的弧形坡面,便于回风腔38内的气流朝连接管35主体内汇集。所述集风仓34的下部与回风腔38的顶部之间通过回风管39连通。

[0036] 本发明的热风加热装置1在使用过程中,先将集风仓34开口朝向钣金受损部位,靠近钣金板。风机32启动,气流经过输风管33输送至连接管35,在连接管35的换热段36内与电加热管37进行热交换,形成热气流,热气流最终汇入集风仓34内,从而对钣金板受损位置进行加热,以起到软化保护漆面的作用。本发明摒弃了传统的直接通过热风吹拂钣金板的方式,集风仓34能够起到暂存热空气的作用,延长了其与钣金板进行热交换的时间,加热效果更好,损耗低。同时,由于热空气在与漆面进行热交换后,还具有一定的余热,传统方式由于空气逸散严重,该部分热能直接浪费,而本发明通过回风腔38的导流,可促使热风回流并与电加热管37重新形成热交换,与传统方式相比,能效比大大的提升。热风回流的方式具体为:由于连接管35内的主气流方向是持续朝下的,连接管35内的气流速度较快,气压相较回

风管39更低,在二者之间的压差作用,以及回风腔38的导向作用下,能够促使热风形成一个回流循环,进而实现回风。

[0037] 在此基础上,由于在使用过程中集风仓,集风仓34应当于钣金板保持一定的距离,通常在3-5cm左右,该距离既能防止集风仓34闭气,又能防止热风过度逸散。为了更加便于操作,所述连接管35远离回风腔38一侧的侧壁上,也就是图2中连接管35的右侧壁上,还设置有枪把40,所述枪把40的上方还设置有弹性臂套41。枪把30用于手部握持,所述弹性臂套41套设在操作者的手臂上,形成尾部支撑。另外,还可以在所述集风仓34底部开口的边沿设置有一圈接触软刷毛44,接触软刷毛44与钣金板直接接触,既能防止闭气,又能形成柔性支撑,更加的省力,且不损伤钣金。为了对集风仓34内的温度进行监控,所述集风仓34内还设置有温度传感器43。

[0038] 本发明配备的阵列式液压修复装置也与传统手动修复的修复方式存在巨大的区别,结合图3-6所示,具体来看所述阵列式液压修复装置2包括安装框18,所述安装框18内设置有液压修复机构,安装框18外设置有用于将阵列式液压修复装置2固定在车辆钣金板上的固定机构,所述固定机构的具体形式较多,只要能够起到将液压修复机构稳定的固定在车辆上的作用即可,其可以就是几个具有较大吸力的吸盘,或磁性头。但在现实使用中,由于钣金受损部位的不规则性,液压修复机构与车辆之间的距离还应当具备一定的可调节特性,为此,本发明更好的做法是,所述安装框18呈方形,所述固定机构包括设置在安装框18四个拐角部位的四根螺纹套筒27,所述螺纹套筒27内设置有相适配的螺纹柱28,所述螺纹柱28的下端固定设置有强吸盘29。通过旋转螺纹柱28可改变整体的高度,进而实现调节,当然为了防止在旋转螺纹柱28的过程中,强吸盘29旋转对钣金造成二次损伤,强吸盘29可通过旋转接头安装在螺纹柱28上,该结构较为简单,在图中未示出,在此也不再赘述。

[0039] 本发明阵列式液压修复装置的液压修复机构包括设置在安装框18内的横向的托板19,所述托板19上呈矩阵式均匀分布有若干安装孔20,每一个所述安装孔20内均固定设置有一个竖向的微型液压缸21,为了降低阵列式液压修复装置整体重量,所述微型液压缸21可以为陶瓷液压缸,同理,安装孔18、托板19等也可以采用轻质铝材制成。

[0040] 所述微型液压缸21的动力输出端朝下,且端部设置有强磁吸头22,强磁吸头22用于将微型液压缸21的动力输出端与钣金板固定起来,考虑到钣金板的受损位置往往并不完全平整,所述强磁吸头22还可以通过调整头与微型液压缸21的动力输出端连接,所述调整头为万向球头,依次来进行适当的适应性调节。所述液压修复机构包括设置在安装框18上方的安装板23,所述安装板23与安装框18之间通过支撑柱24连接,安装板23上与每一个微型液压缸21对应设置有一组微型油泵25和电磁换向阀26。如图5所示,所述电磁换向阀26和微型油泵25的控制信号输入端分别与终端控制器电性连接,所述终端控制器与控制主机12电性连接。所述微型液压缸21的进油端和回油端分别与电磁换向阀26的第一出油端和第二出油端连通,所述电磁换向阀26的进油端与微型油泵25的出油端连通,电磁换向阀26的回油端与液压油箱11连通。还包括用于获取钣金板形状信息的三维成像扫描仪10,所述三维成像扫描仪10与控制主机12电性连接。

[0041] 所述阵列式液压修复装置2的使用方法包括以下步骤:

[0042] A、定位车辆钣金受损的位置。

[0043] B、利用三维成像扫描仪10获取钣金受损的位置,获取受损形状信息,并将受损形

状信息上传至控制主机12,创建出受损位置的现状三维模型。

[0044] C、获取钣金受损位置在受损前的形状信息,并根据受损前的形状信息上传至控制主机12,创建出受损位置的标准三维模型。具体的方式可以是,利用三维成像扫描仪10扫描钣金受损部位在车辆上的对称侧,以获取受损前的形状信息。当无对称侧作为参照时,例如:受损位置位于车辆中部,或受损面较大,无法在原车上采集到准确形状信息时,可以扫描对应车型的其他正常车辆获取钣金受损前的形状信息。

[0045] D、根据现状三维模型和标准三维模型构建阵列式液压修复装置2采用的修复策略。

[0046] E、将阵列式液压修复装置2安装在车辆钣金受损位置上,阵列式液压修复装置2根据修复策略对微型液压缸21的动作进行控制,实现对受损钣金的修复。

[0047] 本发明阵列式液压修复装置2采用若干阵列式排布的微型液压缸作为动力,由点及面的对钣金板的受损位置进行提拉或挤压修复,修复的时间短、针对性强,且大大的降低了对工作人员技术熟练度的要求。采用三维图像扫描仪获取钣金受损前后的形状信息,构建现状三维模型和标准三维模型,准确性更高,还原形更强,大大的提升了客户体验。

[0048] 除此之外,本发明还可以进一步对阵列式液压修复装置进行改良,例如:为了便于取拿安装框18,所述安装框18左右两侧壁的外表面设置有横向的握把30。另外,由于管路相对较多,而液压修复机构需要进行移动,为了在取放的过程中更加的方便,还应当对管路进行归集整理。为此,所述安装板23的上方还设置有分配盘31,所述分配盘31通过连杆0与安装板23固接。分配盘31呈空心圆锥形,分配盘31的顶部设置有进油孔,底部对应微型油泵25的数量均匀设置有若干组出油孔和回油孔,所述进油孔、出油孔和回油孔均与分配盘31的内部连通。所述液压油箱11与主油管的一端连通,所述主油管的另一端与分配盘31的进油孔连通,所述分配盘31的出油孔与微型油泵25的进油端通过第一分支油管连通,所述分配盘31的回油孔与电磁换向阀26的回油端通过第二分支油管连通。

[0049] 在实际的钣金修复过程中,由于设备较多,为了提高本发明使用的便捷性,以及灵活性,所述热风加热装置1和阵列式液压修复装置2更加适合搭载设置在推车上进行使用。为此,设计人专门为此设计了一套集成方案,其具体的设计为,如图1中所示,所述推车包括上下布置的横向的顶板3和底板4,所述底板4与顶板3之间通过立柱5连接。所述顶板3的一端固定设置有竖向的端柱6,所述端柱6远离顶板3的一侧固定设置有推把7。所述底板4上设置有多对行走滚轮8,所述行走滚轮8最好是带刹车的行走滚轮,便于稳定固定。

[0050] 所述顶板3的上表面沿远离端柱6的方向依次设置有触摸式显示屏9、三维成像扫描仪10和热风加热装置1,所述顶板3的下表面设置有液压油箱11。所述底板4的上表面沿远离端柱6的方向依次设置有控制主机12和阵列式液压修复装置2,所述阵列式液压修复装置2的油路与液压油箱11连通。所述三维成像扫描仪10、触摸式显示屏9和阵列式液压修复装置2均与控制主机12电性连接,并受控于控制主机12。

[0051] 本发明将热风加热装置1、阵列式液压修复装置2、液压油箱11等合理紧凑的集成在双层推车上,无论是外出还是到店修复,都十分的机动灵活。采用控制主机12对系统进行统一化、智能化控制,采用触摸显示屏9作为人机交互界面,展示直观,且可操作性强。对于整个钣金修复行业而言,本发明具有划时代的开创意义。

[0052] 当然,在实际使用过程中,有时还是会用到一些辅助工具,如修复锤、修复笔等,为

此所述底板4远离控制主机12一端的顶部设置有工具收纳柜13,所述工具收纳柜13上设置有若干抽屉14,用于放置常规工具。为了便于三维成像扫描仪10的防止,所述热风加热装置1和触摸式显示屏9之间的顶板3上设置有第一托架15,所述三维成像扫描仪10为手持式扫描仪10,三维成像扫描仪10放置在第一托架15上。另外,由于推车采用双层设计,且阵列式液压修复装置2放置在底板4上,为了提高使用的便捷性,阵列式液压修复装置2可采用侧位取放的方式。也就是说,所述底板4中部并排设置有两根沿底板4宽度方向延伸的导轨16,所述导轨16上设置有与导轨16构成滑动配合的滑动架17,所述阵列式液压修复装置2安装在滑动架17上。拉出滑动架17即可快速取放阵列式液压修复装置2。

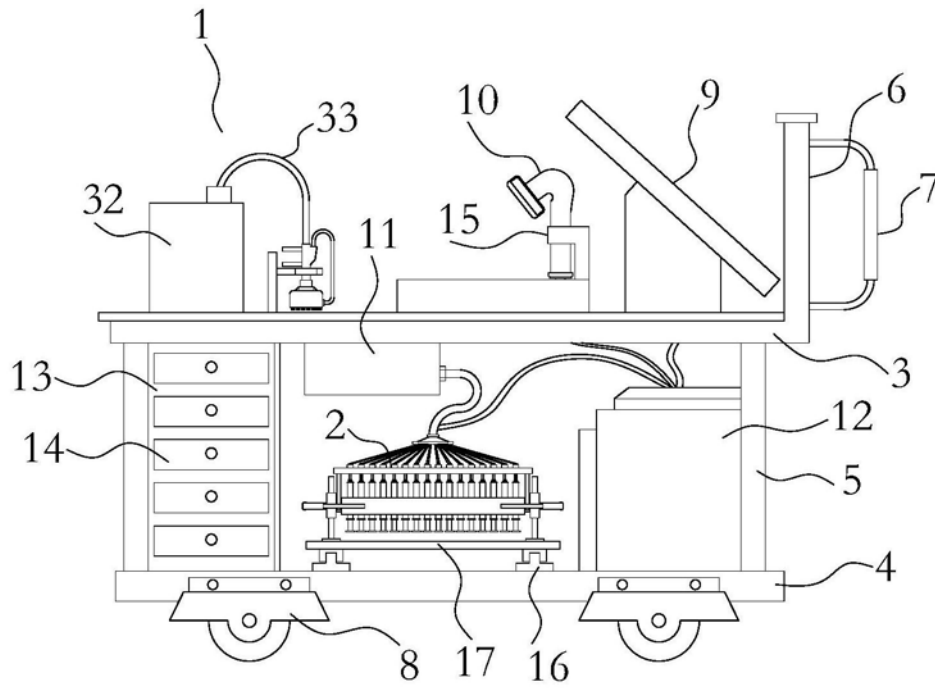


图1

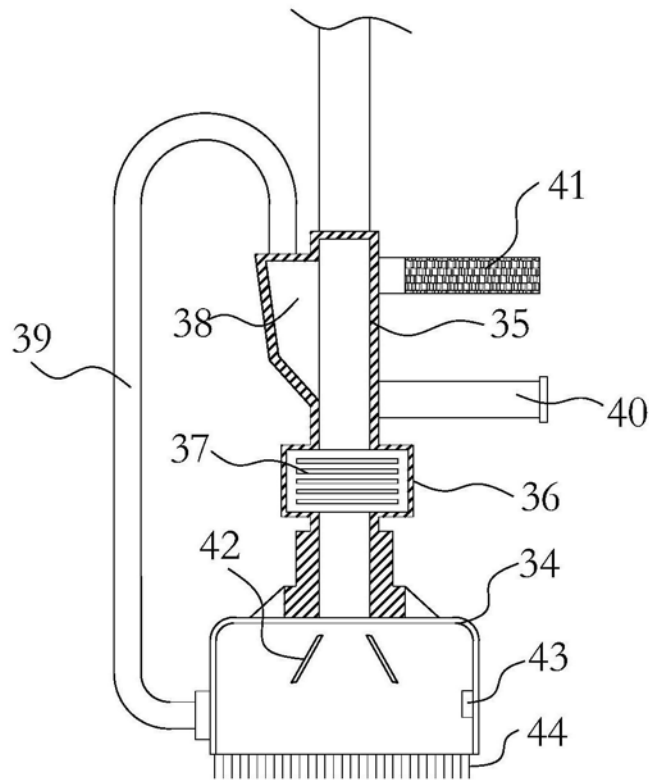


图2

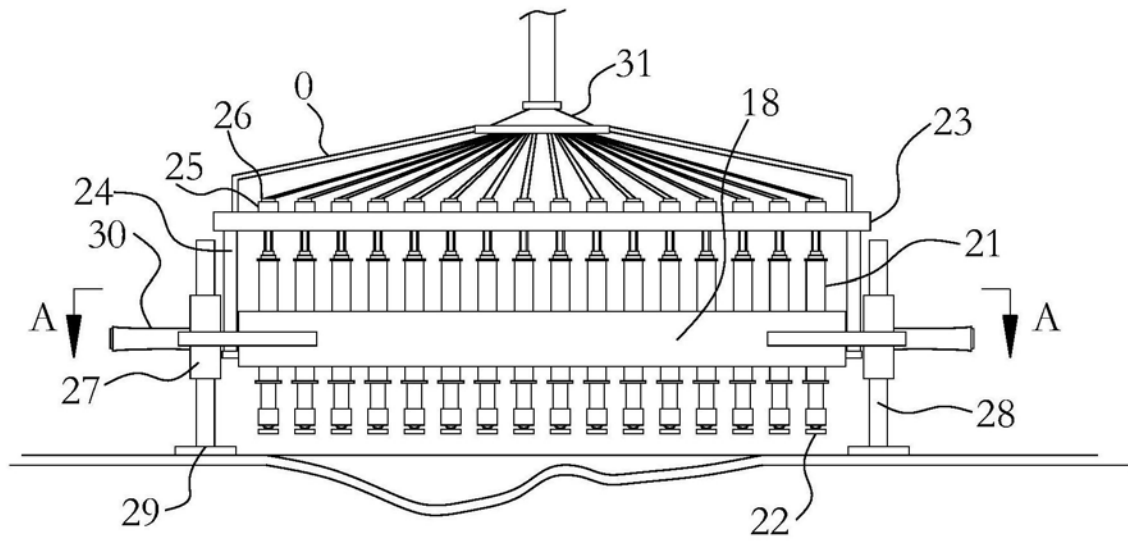


图3

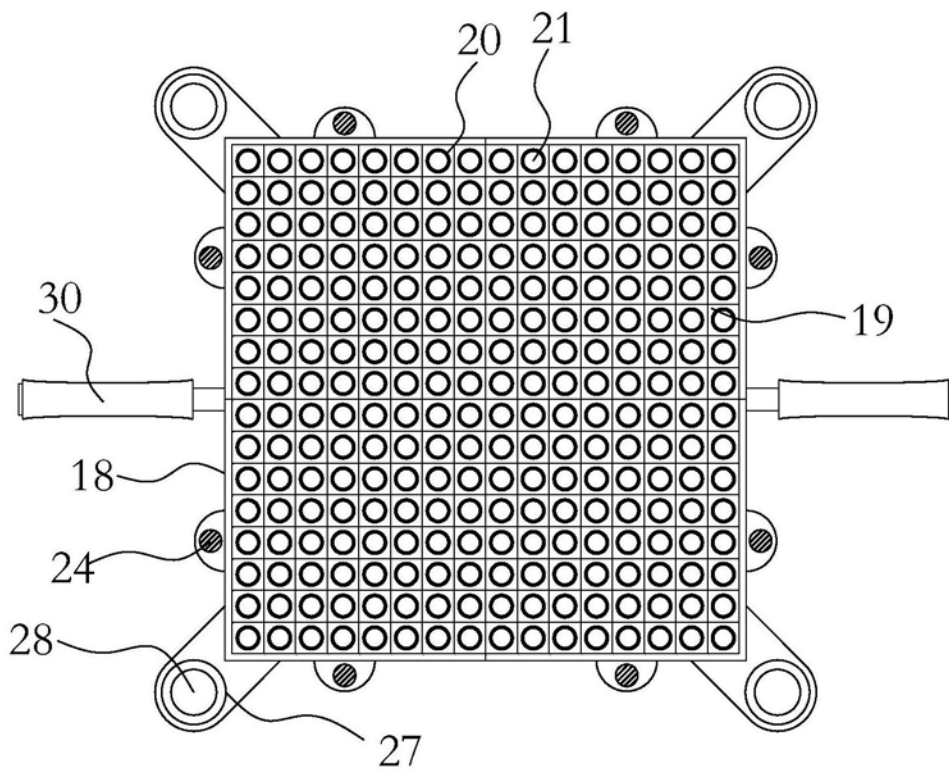


图4

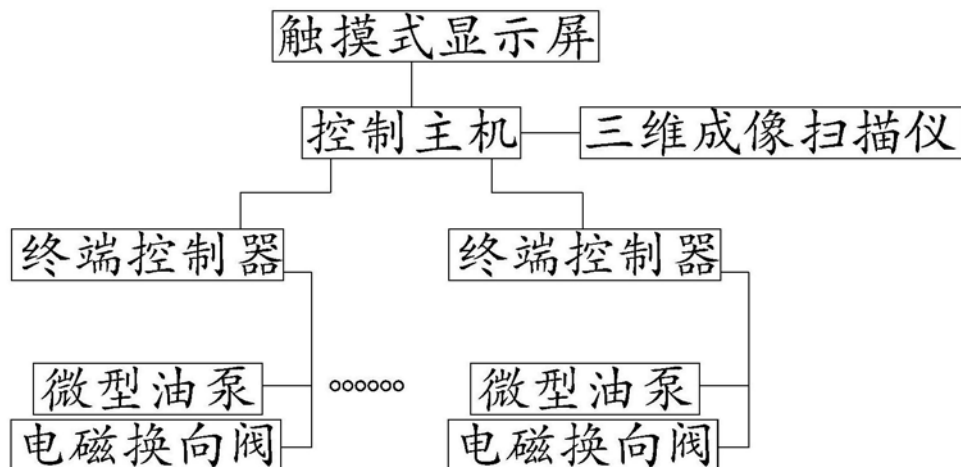


图5

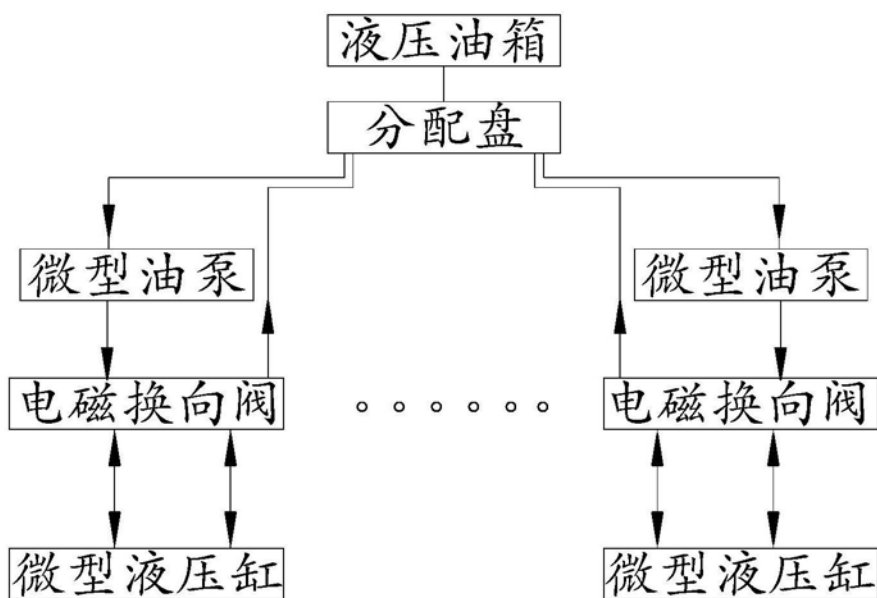


图6