



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109382716 B

(45) 授权公告日 2021.01.15

(21) 申请号 201811268373.1

(22) 申请日 2018.10.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109382716 A

(43) 申请公布日 2019.02.26

(73) 专利权人 昆山风雷益铝业有限公司
地址 215000 江苏省苏州市玉山镇古城中路78号8号房

(72) 发明人 庞荣伟

(51) Int.Cl.
B24B 7/10 (2006.01)
B24B 41/06 (2012.01)
C23G 3/00 (2006.01)
G01C 15/00 (2006.01)

审查员 薛飞

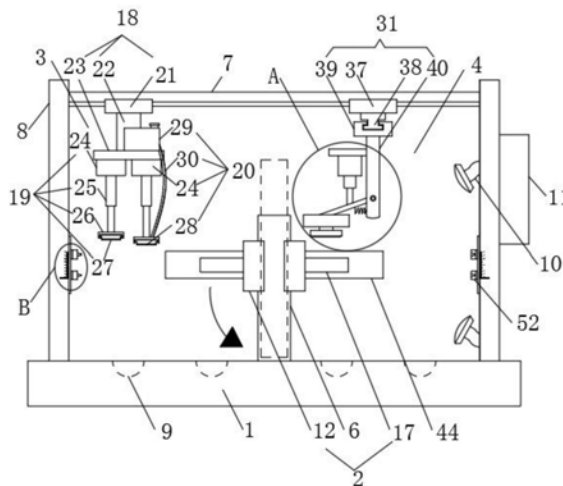
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种超平铝板的生产设备

(57) 摘要

本发明公开了一种超平铝板的生产设备,包括底座、夹持装置、涂抹装置、打磨装置和找平装置,所述夹持装置、涂抹装置、打磨装置和找平装置设置于底座顶端,所述涂抹装置和打磨装置设置于夹持装置顶端,且涂抹装置设置于打磨装置一侧,所述找平装置设置于夹持装置两侧,所述底座顶部两侧固定设置有Y轴导轨。本发明通过夹持装置将铝板进行加紧,然后通过找平装置所发出的激光对铝板进行找平,并且利用激光接收器是否接收到激光水平仪所产生的激光来判断铝板是否平整,以此大大提高铝板的平整率,然后通过打磨装置在X轴导轨上进行移动达到对铝板表面磨光的效果,从而使得铝板表面凸起的部分进行磨平。



CN 109382716 B

1. 一种超平铝板的生产设备,包括底座(1)、夹持装置(2)、涂抹装置(3)、打磨装置(4)和找平装置(5),其特征在于:所述夹持装置(2)、涂抹装置(3)、打磨装置(4)和找平装置(5)设置于底座(1)顶端,所述涂抹装置(3)和打磨装置(4)设置于夹持装置(2)顶端,且涂抹装置(3)设置于打磨装置(4)一侧,所述找平装置(5)设置于夹持装置(2)两侧,所述底座(1)顶部两侧固定设置有Y轴导轨(6),所述夹持装置(2)与Y轴导轨(6)内壁呈活动卡接连接,所述底座(1)顶端设置有X轴导轨(7),所述X轴导轨(7)两端固定设置有支架(8),且支架(8)底端与底座(1)顶部两侧固定连接,所述涂抹装置(3)和打磨装置(4)活动卡接于X轴导轨(7)上,所述找平装置(5)固定设置于支架(8)内壁上,所述底座(1)顶部设置有多组疏水槽(9),且多组所述疏水槽(9)呈直线均匀分布于底座(1)上,所述疏水槽(9)底端延伸至底座(1)内腔,一侧所述支架(8)内壁上下两端呈倾斜固定设置有蒸馏水喷头(10),该侧支架(8)的外壁上固定设置有控制器(11),所述找平装置(5)包括激光水平仪(51)和激光接收器(52),且激光水平仪(51)和激光接收器(52)均设置有两组,两组所述激光水平仪(51)和激光接收器(52)一一对应,所述激光水平仪(51)和激光接收器(52)一侧均固定设置有S级磁铁(53),所述S级磁铁(53)一侧磁性连接有N级磁铁(54),所述N级磁铁(54)固定设置于支架(8)一侧,所述N级磁铁(54)一侧设置有刻度标尺(55),且刻度标尺(55)固定设置于支架(8)上;

所述涂抹装置(3)包括横向移动装置A(18)、清理装置(19)和涂抹器(20),所述横向移动装置A(18)在X轴导轨(7)顶部呈活动卡接,所述清理装置(19)和涂抹器(20)固定设置于横向移动装置A(18)底部;

所述横向移动装置A(18)包括步进电机B(21)、连接杆A(22)和连接板(23),所述步进电机B(21)设置于X轴导轨(7)底部,且步进电机B(21)与X轴导轨(7)呈活动卡接,所述连接杆A(22)固定设置于步进电机B(21)底部,所述连接板(23)固定设置于连接杆A(22)底部,所述清理装置(19)和涂抹器(20)均设置有伸缩电机B(24),所述伸缩电机B(24)顶部固定设置于连接板(23)底部,所述伸缩电机B(24)底部输出端设置有伸缩杆B(25),所述伸缩杆B(25)底端固定设置有卡槽(26),两侧所述卡槽(26)分别活动卡接有清理布(27)和涂抹布(28),所述连接板(23)顶部固定设置有腐蚀溶液箱(29),所述腐蚀溶液箱(29)输出端设置有输液管(30),所述输液管(30)另一端延伸至涂抹器(20)上的卡槽(26)内,且与涂抹布(28)贴合连接。

2. 根据权利要求1所述的一种超平铝板的生产设备,其特征在于:所述夹持装置(2)包括步进电机A(12)和伸缩电机A(13),所述步进电机A(12)活动卡接于Y轴导轨(6)上,所述伸缩电机A(13)固定设置于步进电机A(12)一侧,所述伸缩电机A(13)输出端设置有伸缩杆A(14),所述伸缩杆A(14)一端固定设置有转动电机A(15),所述转动电机A(15)输出端设置有转轴A(16),所述转轴A(16)一端固定设置有贴合板(17)。

3. 根据权利要求2所述的一种超平铝板的生产设备,其特征在于:所述贴合板(17)外壁一侧设置有弹性层,且弹性层与贴合板(17)呈一体化设置,所述贴合板(17)截面形状设置为波纹形。

4. 根据权利要求1所述的一种超平铝板的生产设备,其特征在于:所述输液管(30)内设置有棉绳,所述棉绳顶端延伸至腐蚀溶液箱(29)内,所述棉绳底端与涂抹布(28)顶部相互贴合。

5. 根据权利要求1所述的一种超平铝板的生产设备,其特征在于:所述打磨装置(4)包

括横向移动装置B(31)和磨光装置(32),所述磨光装置(32)顶部呈倾斜固定设置有活动杆(33),所述活动杆(33)另一端延伸至横向移动装置B(31)底部内腔中呈转动连接,所述活动杆(33)一侧固定设置有复位弹簧(34),且复位弹簧(34)另一端与横向移动装置B(31)底端一侧固定连接,所述横向移动装置B(31)一侧固定设置有伸缩电机C(35),所述伸缩电机C(35)底部输出端设置有伸缩杆C(36),且伸缩杆C(36)底部与活动杆(33)顶部固定连接,所述伸缩杆C(36)底部设置有弹性橡胶,且弹性橡胶底部与活动杆(33)顶部呈固定连接。

6. 根据权利要求5所述的一种超平铝板的生产设备,其特征在于:所述横向移动装置B(31)包括步进电机C(37)、Z轴导轨(38)、步进电机D(39)和连接杆B(40),所述步进电机C(37)与X轴导轨(7)底部呈活动卡接,所述Z轴导轨(38)固定设置于步进电机C(37)底部,所述步进电机D(39)与Z轴导轨(38)底部呈活动卡接,所述连接杆B(40)顶部与步进电机D(39)顶部固定连接,且活动杆(33)一端与连接杆B(40)呈转动连接,所述磨光装置(32)包括转动电机B(41)、转轴B(42)和打磨盘(43),所述转动电机B(41)与活动杆(33)底端固定连接,所述转轴B(42)顶部与转动电机B(41)输出端连接,所述打磨盘(43)顶部与转轴B(42)底部固定连接。

一种超平铝板的生产设备

技术领域

[0001] 本发明涉及铝板生产设备领域,特别涉及一种超平铝板的生产设备。

背景技术

[0002] 铝板在进行生产过程中一般是将铝矿通过高温煅烧而熔炼出铝液,然后将铝液注入至铝板模具中进行冷轧而形成铝板。在铝板制造冷轧过程中由于热胀冷缩的性质使得铝液在凝固时铝板表面出现凹凸不平,而一些高精度的设备所需要的铝板平整度需求要精准。因此,发明一种超平铝板的生产设备来解决上述问题很有必要。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种超平铝板的生产设备,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种超平铝板的生产设备,包括底座、夹持装置、涂抹装置、打磨装置和找平装置,所述夹持装置、涂抹装置、打磨装置和找平装置设置于底座顶端,所述涂抹装置和打磨装置设置于夹持装置顶端,且涂抹装置设置于打磨装置一侧,所述找平装置设置于夹持装置两侧,所述底座顶部两侧固定设置有Y轴导轨,所述夹持装置与Y轴导轨内壁呈活动卡接连接,所述底座顶端设置有X轴导轨,所述X轴导轨两端固定设置有支架,且支架底端与底座顶部两侧固定连接,所述涂抹装置和打磨装置活动卡接于X轴导轨上,所述找平装置固定设置于支架内壁上,所述底座顶部设置有多组疏水槽,且多组所述疏水槽呈直线均匀分布于底座上,所述疏水槽底端延伸至底座内腔,一侧所述支架内壁上下两端呈倾斜固定设置有蒸馏水喷头,该侧支架的外壁上固定设置有控制器。

[0005] 优选的,所述夹持装置包括步进电机A和伸缩电机A,所述步进电机A活动卡接于Y轴导轨上,所述伸缩电机A固定设置于步进电机A一侧,所述伸缩电机A输出端设置有伸缩杆A,所述伸缩杆A一端固定设置有转动电机A,所述转动电机A输出端设置有转轴A,所述转轴A一端固定设置有贴合板。

[0006] 优选的,所述贴合板外壁一侧设置有弹性层,且弹性层与贴合板呈一体化设置,所述贴合板截面形状设置为波纹形。

[0007] 优选的,所述涂抹装置包括横向移动装置A、清理装置和涂抹器,所述横向移动装置A在X轴导轨顶部呈活动卡接,所述清理装置和涂抹器固定设置于横向移动装置A底部。

[0008] 优选的,所述横向移动装置A包括步进电机B、连接杆A和连接板,所述步进电机B设置于X轴导轨底部,且步进电机B与X轴导轨呈活动卡接,所述连接杆A固定设置于步进电机B底部,所述连接板固定设置于连接杆A底部,所述清理装置和涂抹器均设置有伸缩电机B,所述伸缩电机B顶部固定设置于连接板底部,所述伸缩电机B底部输出端设置有伸缩杆B,所述伸缩杆B底端固定设置有卡槽,两侧所述卡槽分别活动卡接有清理布和涂抹布,所述连接板顶部固定设置有腐蚀溶液箱,所述腐蚀溶液箱输出端设置有输液管,所述输液管另一端

延伸至涂抹器上的卡槽内,且与涂抹布贴合连接。

[0009] 优选的,所述输液管内设置有棉绳,所述棉绳顶端延伸至腐蚀溶液箱内,所述棉绳底端与涂抹布顶部相互贴合。

[0010] 优选的,所述打磨装置包括横向移动装置B和磨光装置,所述磨光装置顶部呈倾斜固定设置有活动杆,所述活动杆另一端延伸至横向移动装置B底部内腔中呈转动连接,所述活动杆一侧固定设置有复位弹簧,且复位弹簧另一端与横向移动装置B底端一侧固定连接,所述横向移动装置B一侧固定设置有伸缩电机C,所述伸缩电机C底部输出端设置有伸缩杆C,且伸缩杆C底部与活动杆顶部固定连接,所述伸缩杆C底部设置有弹性橡胶,且弹性橡胶底部与活动杆顶部呈固定连接。

[0011] 优选的,所述横向移动装置B包括步进电机C、Z轴导轨、步进电机D和连接杆B,所述步进电机C与X轴导轨底部呈活动卡接,所述Z轴导轨固定设置于步进电机C底部,所述步进电机D与Z轴导轨底部呈活动卡接,所述连接杆B顶部与步进电机D顶部固定连接,且活动杆一端与连接杆B呈转动连接,所述磨光装置包括转动电机B、转轴B和打磨盘,所述转动电机B与活动杆底端固定连接,所述转轴B顶部与转动电机B输出端连接,所述打磨盘顶部与转轴B底部固定连接。

[0012] 优选的,所述找平装置包括激光水平仪和激光接收器,且激光水平仪和激光接收器均设置有两组,两组所述激光水平仪和激光接收器在一一对应,所述激光水平仪和激光接收器一侧均固定设置有S级磁铁,所述S级磁铁一侧磁性连接有N级磁铁,所述N级磁铁固定设置于支架一侧,所述N级磁铁一侧设置有刻度标尺,且刻度标尺固定设置于支架上。

[0013] 本发明的技术效果和优点:

[0014] 1、本发明通过夹持装置将铝板进行加紧,然后通过找平装置所发出的激光对铝板进行找平,并且利用激光接收器是否接收到激光水平仪所产生的激光来判断铝板是否平整,以此大大提高铝板的平整率,并且通过涂抹装置对铝板进行涂抹盐酸或稀硫酸,以此达到腐蚀铝板表面氧化膜的效果,从而提高打磨装置对铝板的打磨效率,然后通过打磨装置在X轴导轨上进行移动达到对铝板表面磨光的效果,从而使得铝板表面凸起的部分进行磨平;

[0015] 2、通过在输液管内设置的棉绳,有利于利用棉绳的吸收和传递效果将腐蚀溶液箱内存储的盐酸或稀硫酸传递到涂抹布中,使得涂抹布上富含盐酸或稀硫酸;

[0016] 3、通过复位弹簧将活动杆与连接杆B进行连接,有利于减少磨光装置在打磨过程中对打磨装置所产生的震动,从而提高打磨精准度;

[0017] 4、通过激光接收器接收激光水平仪所发出的激光来判断铝板是否呈平整状态,并且利用打磨盘与N级磁铁磁性的连接方式,使得激光水平仪和激光接收器可以在支架一侧进行快速的尺寸调节,从而提高整平精准度。

附图说明

[0018] 图1为本发明整体结构示意图。

[0019] 图2为本发明夹持装置结构示意图。

[0020] 图3为本发明图1中A处放大结构示意图。

[0021] 图4为本发明图1中B处放大结构示意图。

[0022] 图中:1底座、2夹持装置、3涂抹装置、4打磨装置、5找平装置、6Y轴导轨、7X轴导轨、8支架、9疏水槽、10蒸馏水喷头、11控制器、12步进电机A、13伸缩电机A、14伸缩杆A、15转动电机A、16转轴A、17贴合板、18横向移动装置A、19清理装置、20 涂抹装置、21步进电机B、22连接杆A、23连接板、24伸缩电机B、25伸缩杆B、26卡槽、27清理布、28涂抹布、29腐蚀溶液箱、30 输液管、31横向移动装置B、32磨光装置、33活动杆、34复位弹簧、35伸缩电机C、36伸缩杆C、37步进电机C、38Z轴导轨、39步进电机D、40连接杆B、41转动电机B、42转轴B、43打磨盘、44铝板、51激光水平仪、52激光接收器、53S级磁铁、54N级磁铁、55 刻度标尺。

具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 实施例1

[0025] 本发明提供了如图1-4所示的一种超平铝板的生产设备,包括底座1、夹持装置2、涂抹装置3、打磨装置4和找平装置5,所述夹持装置2、涂抹装置3、打磨装置4和找平装置5设置于底座1顶端,所述涂抹装置3和打磨装置4设置于夹持装置2顶端,且涂抹装置3 设置于打磨装置4一侧,所述找平装置5设置于夹持装置2两侧,所述底座1顶部两侧固定设置有Y轴导轨6,所述夹持装置2与Y轴导轨6内壁呈活动卡接连接,所述底座1顶端设置有X轴导轨7,所述 X轴导轨7两端固定设置有支架8,且支架8底端与底座1顶部两侧固定连接,所述涂抹装置3和打磨装置4活动卡接于X轴导轨7上,所述找平装置5固定设置于支架8内壁上,所述底座1顶部设置有多组疏水槽9,且多组所述疏水槽9呈直线均匀分布于底座1上,所述疏水槽9底端延伸至底座1内腔,一侧所述支架8内壁上下两端呈倾斜固定设置有蒸馏水喷头10,该侧支架8的外壁上固定设置有控制器11。

[0026] 本实施例的有益效果:本发明通过夹持装置2将铝板44进行加紧,然后通过找平装置5所发出的激光对铝板44进行找平,并且利用激光接收器52是否接收到激光水平仪51所产生的激光来判断铝板 44是否平整,以此大大提高铝板44的平整率,并且通过涂抹装置3对铝板44进行涂抹盐酸或稀硫酸,以此达到腐蚀铝板44表面氧化膜的效果,从而提高打磨装置4对铝板44的打磨效率,然后通过打磨装置4在X轴导轨7上进行移动达到对铝板44表面磨光的效果,从而使得铝板44表面凸起的部分进行磨平。

[0027] 实施例2

[0028] 与实施例1不同的是:

[0029] 进一步的,在上述方案中,所述夹持装置2包括步进电机A12 和伸缩电机A13,所述步进电机A12活动卡接于Y轴导轨6上,所述伸缩电机A13固定设置于步进电机A12一侧,所述伸缩电机A13 输出端设置有伸缩杆A14,所述伸缩杆A14一端固定设置有转动电机A15,所述转动电机A15输出端设置有转轴A16,所述转轴A16 一端固定设置有贴合板17。

[0030] 进一步的,在上述方案中,所述贴合板17外壁一侧设置有弹性层,且弹性层与贴合板17呈一体化设置,所述贴合板17截面形状设置为波纹形,有利于提高夹持装置2与铝板44的附着力,使得铝板 44在两侧夹持装置2之间固定牢固。

[0031] 进一步的,在上述方案中,所述涂抹装置3包括横向移动装置 A18、清理装置19和涂抹器20,所述横向移动装置A18在X轴导轨7 顶部呈活动卡接,所述清理装置19和涂抹装置20固定设置于横向移动装置A18底部。

[0032] 进一步的,在上述方案中,所述横向移动装置A18包括步进电机 B 21、连接杆A 22和连接板23,所述步进电机B 21设置于X轴导轨7底部,且步进电机B 21与X轴导轨7呈活动卡接,所述连接杆 A 22固定设置于步进电机B 21底部,所述连接板23固定设置于连接杆A 22底部,所述清理装置19和涂抹器20均设置有伸缩电机B 24,所述伸缩电机B 24顶部固定设置于连接板23底部,所述伸缩电机B 24底部输出端设置有伸缩杆B 25,所述伸缩杆B 25底端固定设置有卡槽26,两侧所述卡槽26分别活动卡接有清理布27和涂抹布28,所述连接板23顶部固定设置有腐蚀溶液箱29,所述腐蚀溶液箱29 输出端设置有输液管30,所述输液管30另一端延伸至涂抹器20上的卡槽26内,且与涂抹布28贴合连接,有利于通过横向移动装置 A18带动清理装置19和涂抹器20在铝板44表面进行移动,并且通过清理装置19和涂抹器20单独的运行而达到对铝板44酸腐蚀和清理的效果。

[0033] 进一步的,在上述方案中,所述输液管30内设置有棉绳,所述棉绳顶端延伸至腐蚀溶液箱29内,所述棉绳底端与涂抹布28顶部相互贴合,有利于利用棉绳的吸收和传递效果将腐蚀溶液箱29内存储的盐酸或稀硫酸传递到涂抹布28中,使得涂抹布28上富含含有盐酸或稀硫酸。

[0034] 进一步的,在上述方案中,所述打磨装置4包括横向移动装置B 31和磨光装置32,所述磨光装置32顶部呈倾斜固定设置有活动杆 33,所述活动杆33另一端延伸至横向移动装置B 31底部内腔中呈转动连接,所述活动杆33一侧固定设置有复位弹簧34,且复位弹簧 34 另一端与横向移动装置B 31底端一侧固定连接,所述横向移动装置 B 31一侧固定设置有伸缩电机C 35,所述伸缩电机C 35底部输出端设置有伸缩杆C36,且伸缩杆C36底部与活动杆33顶部固定连接,所述伸缩杆C36底部设置有弹性橡胶,且弹性橡胶底部与活动杆33顶部呈固定连接,通过复位弹簧34将活动杆33与连接杆B 40进行连接,有利于减少磨光装置32在打磨过程中对打磨装置4所产生的震动,从而提高打磨精准度。

[0035] 进一步的,在上述方案中,所述横向移动装置B 31包括步进电机C 37、Z轴导轨38、步进电机D 39和连接杆B 40,所述步进电机 C 37与X轴导轨7底部呈活动卡接,所述Z轴导轨38固定设置于步进电机C 37底部,所述步进电机D 39与Z轴导轨38底部呈活动卡接,所述连接杆B 40顶部与步进电机D 39顶部固定连接,且活动杆 33一端与连接杆B 40呈转动连接,有利于横向移动装置B 31在X 轴导轨7上呈X轴方向和Y轴方向进行运动,从而带动磨光装置32 在铝板44顶部进行全方面打磨,所述磨光装置32包括转动电机B 41、转轴B 42和打磨盘43,所述转动电机B 41与活动杆33底端固定连接,所述转轴B 42顶部与转动电机B 41输出端连接,所述打磨盘 43顶部与转轴B 42底部固定连接。

[0036] 进一步的,在上述方案中,所述找平装置5包括激光水平仪51 和激光接收器52,且激光水平仪51和激光接收器52均设置有两组,两组所述激光水平仪51和激光接收器52一一对应,所述激光水平仪 51和激光接收器52一侧均固定设置有S级磁铁53,所述S级磁铁 53 一侧磁性连接有N级磁铁54,所述N级磁铁54固定设置于支架8 一侧,所述N级磁铁54一侧设置有刻度标尺55,且刻度标尺55固定设置于支架8上,有利于通过激光接收器52接收激光水平仪51所发出的激光来判断铝板44是否呈平整状态,并且利用打磨盘43与N 级磁铁54磁性

的连接方式,使得激光水平仪51和激光接收器52可以在支架8一侧进行快速的尺寸调节,从而提高整平精准度。

[0037] 本发明工作原理:

[0038] 工作时,将铝板44利用两侧的夹持装置2进行加紧,并且利用波纹状弹性层制成的贴合板17有利于提高夹持装置2与铝板44之间的摩擦力,使得铝板44在两侧夹持装置2之间更加牢固,并且通过转动电机A 15的运行而利用贴合板17将铝板44在底座1顶端调整成水平状态;

[0039] 然后通过S级磁铁53与N级磁铁54的磁性连接调整激光水平仪 51和激光接收器52在N级磁铁54上的距离,并且使得激光水平仪 51和激光接收器52在同一水平面上呈共线设置,即使得激光水平仪 51产生的射线距离铝板44表面凹处2mm-4mm之间;

[0040] 再然后控制步进电机B 21在X轴导轨7上运行,同时使得伸缩电机B 24伸缩将涂抹布28与铝板44顶部相互贴合,利用输液管30 内的棉线将腐蚀溶液箱29内的盐酸或者稀硫酸导入至涂抹布28中,然后涂抹布28随着步进电机B 21的运行而对铝板44表面进行涂抹,使得盐酸或稀硫酸腐蚀铝板44表面的氧化膜,便于磨光装置32对铝板44进行打磨处理,使得打磨效率大大提高,当氧化膜腐蚀好后控制清理装置19对铝板44表面残留的盐酸或稀硫酸进行清理;

[0041] 控制步进电机C 37沿着X轴导轨7水平X轴方向进行移动,同时控制步进电机D 39在Z轴导轨38水平Y轴方向进行移动,并且使得X轴方向与Y轴方向相互垂直,另外通过伸缩电机C 35的运行而通过活动杆33在连接杆B 40一侧进行转动,使得活动杆33另一端设置的磨光装置32底部与铝板44顶部相互贴合,然后利用转动电机B 41的运行而通过转轴B 42带动打磨盘43进行高速转动,从而利用打磨盘43达到对铝板44打磨的效果;

[0042] 当在打磨时,激光接收器52接收到激光水平仪51所传递的激光时,则打磨装置4停止运行,此时铝板呈超平状态,然后利用蒸馏水喷头10喷出的蒸馏水达到对铝板44清洗的效果,同时清洗后的污水通过疏水槽9进行收集。

[0043] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

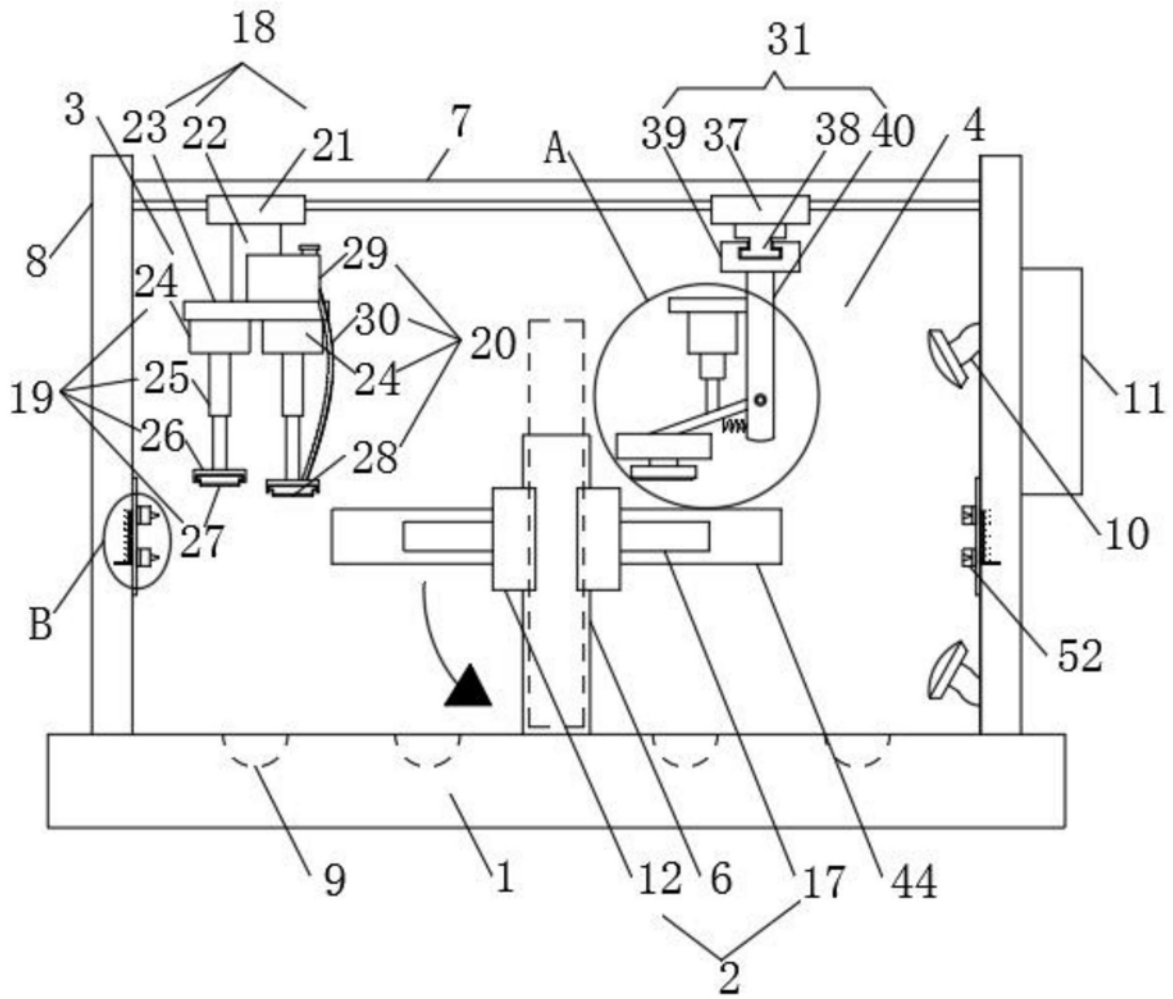


图1

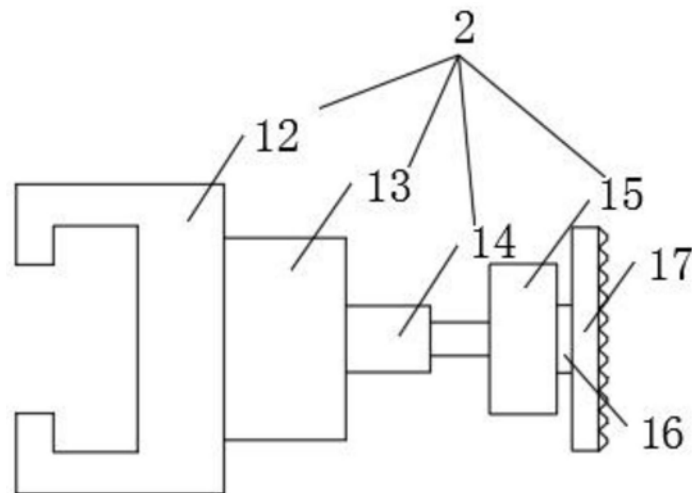


图2

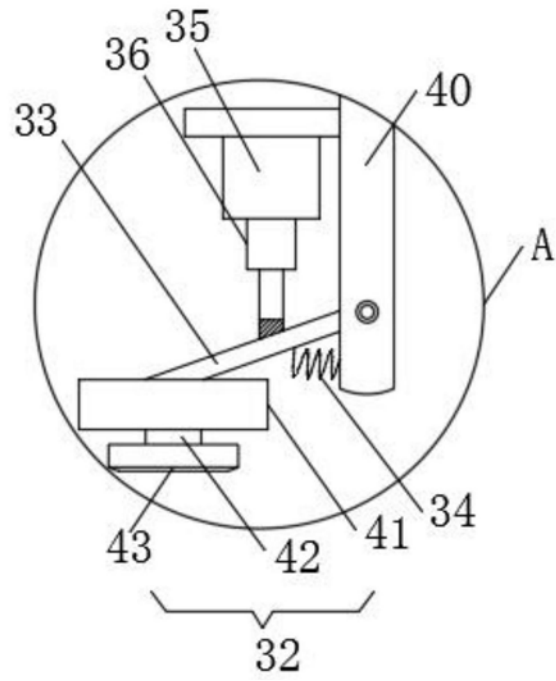


图3

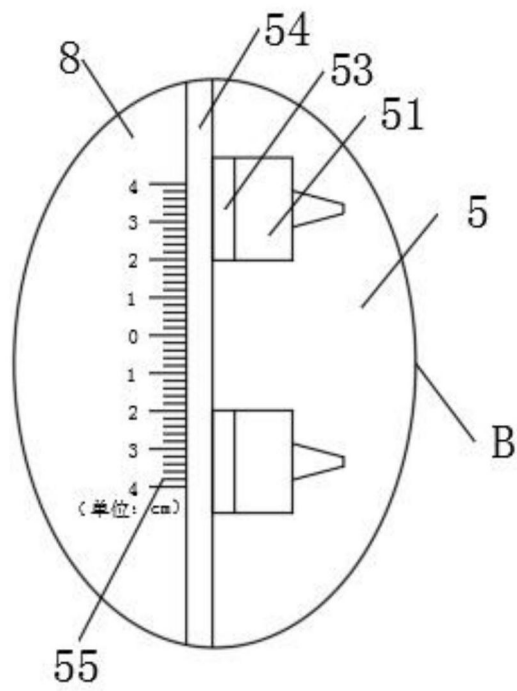


图4