



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109825677 A

(43)申请公布日 2019.05.31

(21)申请号 201910271697.9

(22)申请日 2019.04.04

(71)申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路
南一段24号

(72)发明人 杨刚 杨屹 吴明霞

(74)专利代理机构 成都虹桥专利事务所(普通
合伙) 51124

代理人 许泽伟 敬川

(51)Int.Cl.

G21D 1/04(2006.01)

G21D 9/00(2006.01)

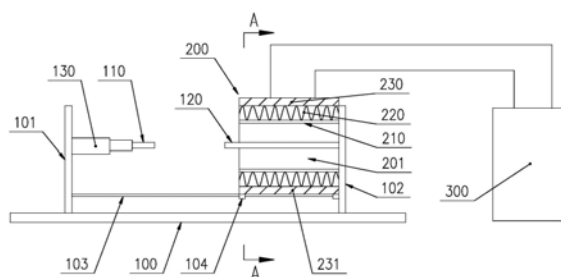
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

电磁耦合材料处理装置

(57)摘要

本发明公开了一种能够同时实现电场与磁场耦合处理金属材料或机械零部件的电磁耦合材料处理装置。该电磁耦合材料处理装置,包括装置工作台、电磁处理箱和冷却机,其通过设置在装置工作台上的活动顶杆和固定顶杆,既能够将工件夹持固定,又可以通过活动顶杆和固定顶杆各自的顶件电极端向工件施加脉冲电场;同时,在装置工作台上可滑动地设置有电磁处理箱,其能够向工件施加脉冲磁场,满足了耦合强磁场和强电场对于设备的可靠性、同步性以及机构在空间上的分布需要;另外,通过冷却机能够对电磁处理箱内的电磁处理腔体进行降温,保证该装置正常运行,如此即可实现脉冲磁场与脉冲电场的有效耦合。



1. 电磁耦合材料处理装置,其特征在于:包括装置工作台(100)、电磁处理箱(200)和冷却机(300);

所述装置工作台(100)上对应设置有活动顶杆(110)和固定顶杆(120),所述固定顶杆(120)与活动顶杆(110)彼此相对应的端部为各自的顶件电极端,所述活动顶杆(110)能够在装置工作台(100)上运动使得其顶件电极端与固定顶杆(120)的顶件电极端靠近或远离;

所述电磁处理箱(200)包括筒形内模(210)、缠绕在筒形内模(210)外壁上的电磁线圈(220)以及罩设在电磁线圈(220)外的保护罩(230),所述筒形内模(210)的内腔为电磁处理箱(200)的电磁处理腔体(201),所述保护罩(230)内设置有冷却管路,所述冷却机(300)与冷却管路循环连接;

所述电磁处理箱(200)可滑动地设置在装置工作台(100)上,当活动顶杆(110)的顶件电极端与固定顶杆(120)的顶件电极端之间装夹有工件(400)时,电磁处理箱(200)能够滑动至使工件(400)处于电磁处理腔体(201)内的位置处。

2. 如权利要求1所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:所述装置工作台(100)上间隔设置有第一安装板(101)和第二安装板(102),所述第一安装板(101)上设置有伸缩装置(130),所述活动顶杆(110)设置在伸缩装置(130)的伸缩端上,所述固定顶杆(120)设置在第二安装板(102)上。

3. 如权利要求2所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:所述第一安装板(101)和第二安装板(102)之间设置有滑杆(103),所述滑杆(103)上设置有滑动轴承(104),所述电磁处理箱(200)通过保护罩(230)的底板(231)与滑动轴承(104)连接固定。

4. 如权利要求3所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:所述滑杆(103)水平设置,且滑杆(103)为相互平行的两根。

5. 如权利要求4所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:每根滑杆(103)上设置有至少两个滑动轴承(104)。

6. 如权利要求1所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:所述保护罩(230)由铜制成。

7. 如权利要求1所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:所述保护罩(230)内设置有与电磁线圈(220)电连接的切线铜牌(240),所述切线铜牌(240)上设有电源连接部。

8. 如权利要求1所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:所述冷却机(300)包括压缩机(310)、冷凝器(320)、膨胀阀(330)、蒸发器(340)、水泵(350)和水箱(360),所述压缩机(310)、冷凝器(320)和膨胀阀(330)依次连接在蒸发器(340)的出口端与进口端之间,所述蒸发器(340)和水泵(350)均设置在水箱(360)内,所述水泵(350)的出水口通过循环进水管与冷却管路的进水口连接,所述冷却管路的出水口通过循环出水管与水箱(360)的进水口连接。

9. 如权利要求8所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:所述冷却管路呈螺旋形绕设在电磁线圈(220)的外侧。

10. 如权利要求1、2、3、4、5、6、7、8或9所述的电磁耦合材料处理装置,其特征在于:还包括电源,所述电源包括磁场发生电源和电场发生电源,所述电场发生电源的两个电极端分别与活动顶杆(110)的顶件电极端和固定顶杆(120)的顶件电极端电连接,所述磁场发生电源与电磁处理箱(200)电连接。

电磁耦合材料处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种材料处理装置,尤其是一种电磁耦合材料处理装置。

背景技术

[0002] 材料的电处理或磁处理是将金属材料或机械零部件放置在电场或磁场环境中,经过一段时间的电场或磁场的作用,使材料中的微观结构、显微缺陷和残余应力等发生改变,从而提升材料性能的方法。电处理与磁处理具有处理时间短、无污染,可以在室温下完成,材料被处理后的机械性能明显提升,零部件被处理后的使用寿命显著延长等众多优点,目前正逐步被应用于现代工业的众多金属材料或机械零部件的处理,如金属切削刀具等。然而,现有的材料处理装置均只有单一的电处理装置或单一的磁处理装置,尚无可同时实现电场与磁场耦合处理金属材料或机械零部件的装置。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供一种能够同时实现电场与磁场耦合处理金属材料或机械零部件的电磁耦合材料处理装置。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:电磁耦合材料处理装置,包括装置工作台、电磁处理箱和冷却机;

[0005] 所述装置工作台上对应设置有活动顶杆和固定顶杆,所述固定顶杆与活动顶杆彼此相对应的端部为各自的顶件电极端,所述活动顶杆能够在装置工作台上运动使得其顶件电极端与固定顶杆的顶件电极端靠近或远离;

[0006] 所述电磁处理箱包括筒形内模、缠绕在筒形内模外壁上的电磁线圈以及罩设在电磁线圈外的保护罩,所述筒形内模的内腔为电磁处理箱的电磁处理腔体,所述保护罩内设置有冷却管路,所述冷却机与冷却管路循环连接;

[0007] 所述电磁处理箱可滑动地设置在装置工作台上,当活动顶杆的顶件电极端与固定顶杆的顶件电极端之间装夹有工件时,电磁处理箱能够滑动至使工件处于电磁处理腔体内的位置处。

[0008] 进一步的是,所述装置工作台上间隔设置有第一安装板和第二安装板,所述第一安装板上设置有伸缩装置,所述活动顶杆设置在伸缩装置的伸缩端上,所述固定顶杆设置在第二安装板上。

[0009] 进一步的是,所述第一安装板和第二安装板之间设置有滑杆,所述滑杆上设置有滑动轴承,所述电磁处理箱通过保护罩的底板与滑动轴承连接固定。

[0010] 进一步的是,所述滑杆水平设置,且滑杆为相互平行的两根。

[0011] 进一步的是,每根滑杆上设置有至少两个滑动轴承。

[0012] 进一步的是,所述保护罩由铜制成。

[0013] 进一步的是,所述保护罩内设置有与电磁线圈电连接的切线铜牌,所述切线铜牌上设有电源连接部。

[0014] 进一步的是,所述冷却机包括压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器、水泵和水箱,所述压缩机、冷凝器和膨胀阀依次连接在蒸发器的出口端与进口端之间,所述蒸发器和水泵均设置在水箱内,所述水泵的出水口通过循环进水管与冷却管路的进水口连接,所述冷却管路的出水口通过循环出水管与水箱的进水口连接。

[0015] 进一步的是,所述冷却管路呈螺旋形绕设在电磁线圈的外侧。

[0016] 进一步的是,该电磁耦合材料处理装置还包括电源,所述电源包括磁场发生电源和电场发生电源,所述电场发生电源的两个电极端分别与活动顶杆的顶件电极端和固定顶杆的顶件电极端电连接,所述磁场发生电源与电磁处理箱电连接。

[0017] 本发明的有益效果是:该电磁耦合材料处理装置不仅放取操作简单、省力、高效,而且具有更高的可靠性、灵活性和安全性;其通过设置在装置工作台上的活动顶杆和固定顶杆,既能够将工件夹持固定,又可以通过活动顶杆与固定顶杆各自的顶件电极端向工件施加脉冲电场;同时,在装置工作台上可滑动地设置有电磁处理箱,其能够向工件施加脉冲磁场,满足了耦合强磁场和强电场对于设备的可靠性、同步性以及机构在空间上的分布需要;另外,通过冷却机能够对电磁处理箱内的电磁处理腔体进行降温,保证该装置的正常运行;工作时,将电磁处理箱滑动至使工件处于电磁处理腔体内的位置处并启动该装置,在冷却机的冷却作用下即可实现脉冲磁场与脉冲电场的有效耦合,完成对工件的电磁耦合处理,能够实现被处理工件材料的改性,减少或消除工件中的应力和微观缺陷,有效提升了金属材料的性能或是延长零部件使用寿命。

附图说明

[0018] 图1是本发明的实施结构示意图;

[0019] 图2是沿图1中A-A线的剖视图;

[0020] 图3是本发明的工作状态示意图;

[0021] 图4是冷水机的实施结构示意图;

[0022] 图中标记为:装置工作台100、第一安装板101、第二安装板102、滑杆103、滑动轴承104、活动顶杆110、固定顶杆120、伸缩装置130、电磁处理箱200、电磁处理腔体201、筒形内模210、电磁线圈220、保护罩230、底板231、切线铜牌240、冷却机300、压缩机310、冷凝器320、膨胀阀330、蒸发器340、水泵350、水箱360、工件400。

具体实施方式

[0023] 下面结合实施例及附图对本发明作进一步说明。

[0024] 结合图1和图2所示,电磁耦合材料处理装置,包括装置工作台100、电磁处理箱200和冷却机300;

[0025] 装置工作台100上对应设置有活动顶杆110和固定顶杆120,固定顶杆120与活动顶杆110彼此相对应的端部为各自的顶件电极端,活动顶杆110能够在装置工作台100上运动使得其顶件电极端与固定顶杆120的顶件电极端靠近或远离;

[0026] 电磁处理箱200包括筒形内模210、缠绕在筒形内模210外壁上的电磁线圈220以及罩设在电磁线圈220外的保护罩230,筒形内模210的内腔为电磁处理箱200的电磁处理腔体201,保护罩230内设置有冷却管路,冷却机300与冷却管路循环连接;

[0027] 电磁处理箱200可滑动地设置在装置工作台100上,当活动顶杆110的顶件电极端与固定顶杆120的顶件电极端之间装夹有工件400时,电磁处理箱200能够滑动至使工件400处于电磁处理腔体201内的位置处。

[0028] 如图3所示,工作时,将待处理的工件400放置到活动顶杆110和固定顶杆120之间,并调节活动顶杆110的位置,使其顶件电极端靠近固定顶杆120的顶件电极端将工件400夹紧;然后,调节电磁处理箱200的位置,使电磁处理箱200滑动至使工件400处于电磁处理腔体201内的位置处,优选使工件400处于电磁处理腔体201的中间部位;再然后,接通电源使活动顶杆110和固定顶杆120各自的顶件电极端向工件400施加脉冲电场,同时使电磁处理箱200向工件400施加与脉冲电场相耦合的脉冲磁场,对工件400进行处理;最后,断电并将电磁处理箱200移开,而后调节活动顶杆110的位置将被处理后的工件400松开取下。

[0029] 本发明中电磁处理箱200进行卧式放置,与直立式放置相比,在材料或零部件的处理过程中更加方便灵活,且操作简单、使用可靠、稳定性好、处理效率更高。

[0030] 其中,装置工作台100为该电磁耦合材料处理装置的载体,主要用于其他零部件的安装设置及装置整体的安放与支撑。活动顶杆110和固定顶杆120通常由铜柱制成,并进行可拆卸连接设置,以便根据待处理的工件400的尺寸选取相应尺寸的活动顶杆110和固定顶杆120进行夹持;优选将活动顶杆110和固定顶杆120平行于装置工作台100的工作面设置,且均位于工作面的上侧,以利于使工件400处于电磁耦合场的中心,保证电磁处理的效果;活动顶杆110和固定顶杆120一般通过辅助件进行安装设置,例如图1所示,装置工作台100上间隔设置有第一安装板101和第二安装板102,第一安装板101上设置有伸缩装置130,活动顶杆110设置在伸缩装置130的伸缩端上,固定顶杆120设置在第二安装板102上。活动顶杆110和固定顶杆120分别设置在第一安装板101和第二安装板102彼此相对的侧面上,通过伸缩装置130的伸缩端运动驱使活动顶杆110运动,将工件400顶紧或松开;伸缩装置130可以为多种,例如:弹性伸缩装置、活塞杆伸缩装置、油缸、气缸等等。

[0031] 电磁处理箱200能够通过电磁线圈220在电磁处理腔体201内产生脉冲磁场,通过调节电磁处理箱200在装置工作台100上的位置,使工件400处于电磁处理腔体201内,即可使得脉冲磁场与脉冲电场相耦合。

[0032] 为了便于电磁处理箱200滑动,结合图1和图3所示,在第一安装板101和第二安装板102之间设置有滑杆103,滑杆103上设置有滑动轴承104,电磁处理箱200通过保护罩230的底板231与滑动轴承104连接固定。这样设置使用较小的力即可推动电磁处理箱200沿着滑杆103作直线移动,可灵活调节电磁处理箱200在装置工作台100上的位置,利于脉冲磁场与脉冲电场进行耦合。

[0033] 优选将滑杆103水平设置,且使滑杆103为相互平行的两根。这样可使得整个电磁处理箱200沿水平方向做往复直线运动,电磁场耦合效果更好,并提升了对电磁处理箱200支撑的稳固性。为了进一步提升支撑的可靠性,通常在每根滑杆103上设置有至少两个滑动轴承104与保护罩230的底板231进行连接。

[0034] 筒形内模210优选为圆筒,电磁线圈220在筒形内模210上优选采用环绕式铜线缠绕,使在通电情况下产生的磁场具有一定的范围和集中度,可让磁场在电磁处理腔体201内保持一定的方向,进一步利于脉冲磁场与脉冲电场进行耦合。

[0035] 保护罩230能够保护电磁线圈220,并且还具有屏蔽磁场的作用,可防止电磁处理

箱200产生的强磁场向外泄露,确保操作安全。保护罩230通常由磁场屏蔽材料制成,优选由铜制成。保护罩230还可由其他材料制作,为了让产生的强磁场在超出一定空间范围内迅速锐减,在保护罩230内的各个面上安装上导电性好的铜板,进行全方位封闭式嵌入,即可防止磁场对操作人员产生不利影响。

[0036] 为了便于电磁处理箱200接电,再如图2所示,通常在保护罩230内设置有与电磁线圈220电连接的切线铜牌240,切线铜牌240上设有电源连接部。

[0037] 冷却机300主要用于对电磁处理箱200进行冷却,以避免大电流产生强磁场和强电场过程中产生的大量热导致磁处理腔体201内的温度超出正常范围,保证产生的磁场强度稳定和工作时长,确保了该电磁耦合材料处理装置正常运行,如此才可实现脉冲磁场与脉冲电场的有效耦合,完成对工件400的处理,并且也保证了该电磁耦合材料处理装置的使用寿命。冷却机300可以为多种,优选为图4所示的冷却机,其包括压缩机310、冷凝器320、膨胀阀330、蒸发器340、水泵350和水箱360,压缩机310、冷凝器320和膨胀阀330依次连接在蒸发器340的出口端与进口端之间,蒸发器340和水泵350均设置在水箱360内,水泵350的出水口通过循环进水管与冷却管路的进水口连接,冷却管路的出水口通过循环出水管与水箱360的进水口连接。

[0038] 为了提升对电磁处理箱200的冷却效果,优选将冷却管路呈螺旋形绕设在电磁线圈220的外侧。还可以在冷却管路上设置散热片,散热片可以为多个并呈间隔分布,也可以为多个呈鳞片分布于冷却管路上。

[0039] 作为本发明的一种优选方案,该电磁耦合材料处理装置还包括电源,电源包括磁场发生电源和电场发生电源,电场发生电源的两个电极端分别与活动顶杆110的顶件电极端和固定顶杆120的顶件电极端电连接,磁场发生电源与电磁处理箱200电连接。通常在电场发生电源上也连接有用于对其冷却的冷却机。

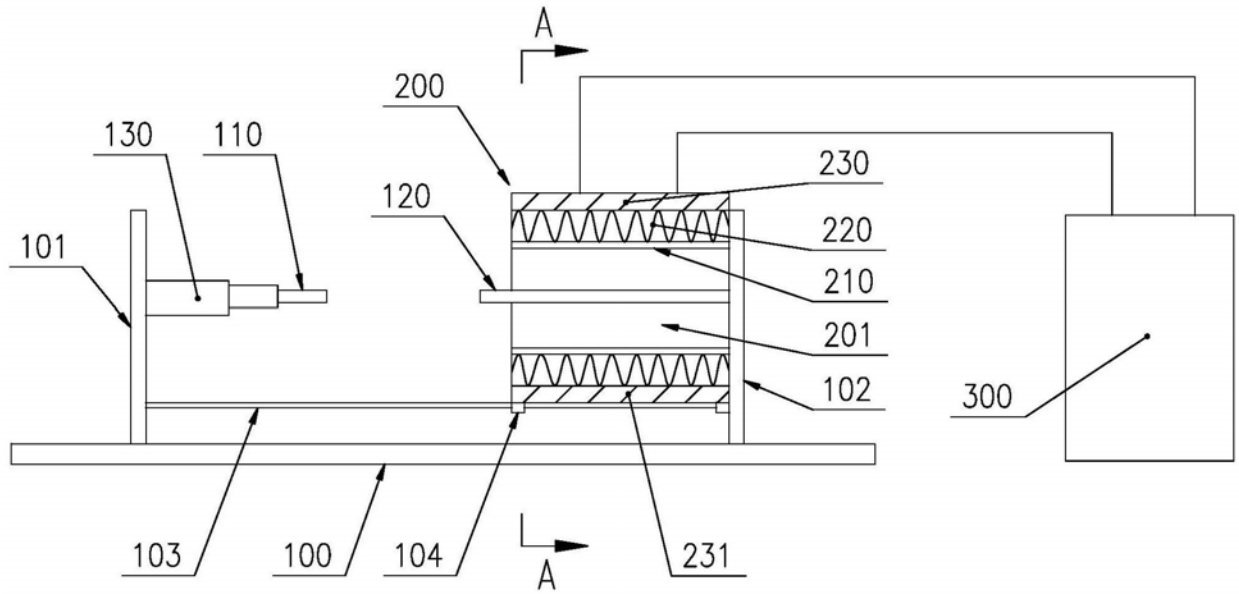


图1

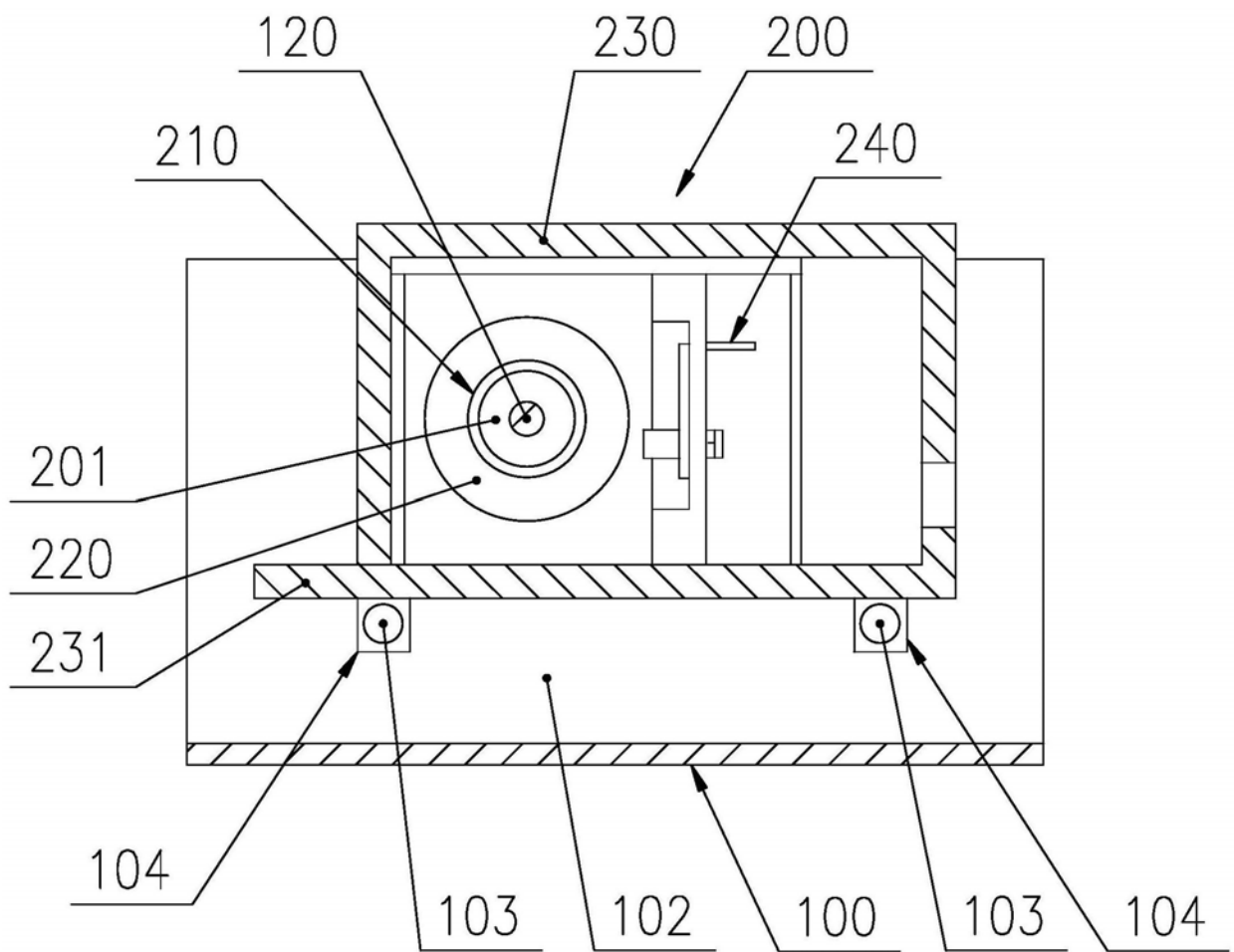


图2

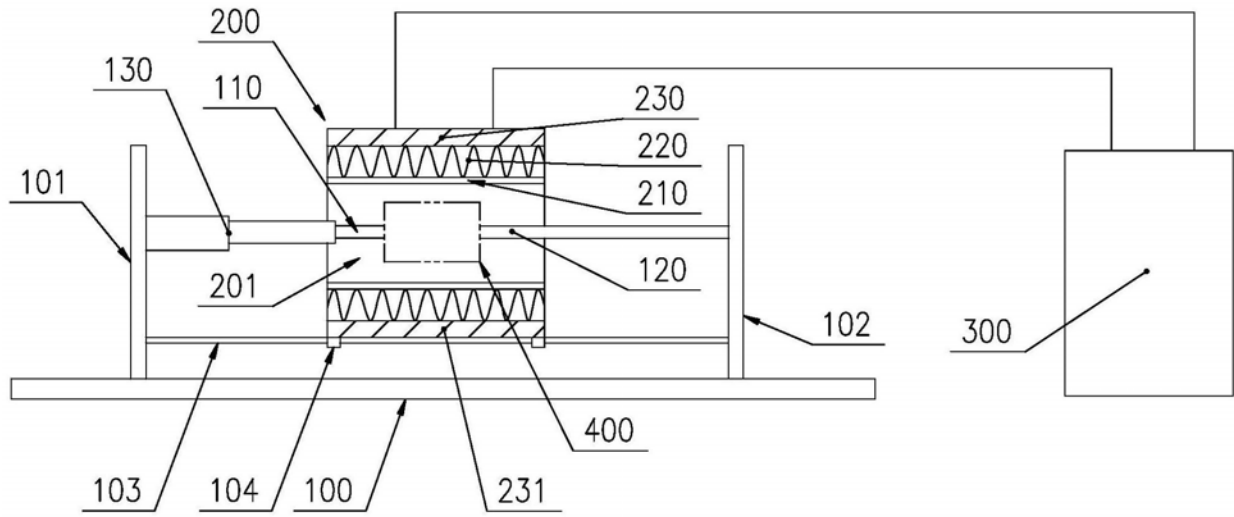


图3

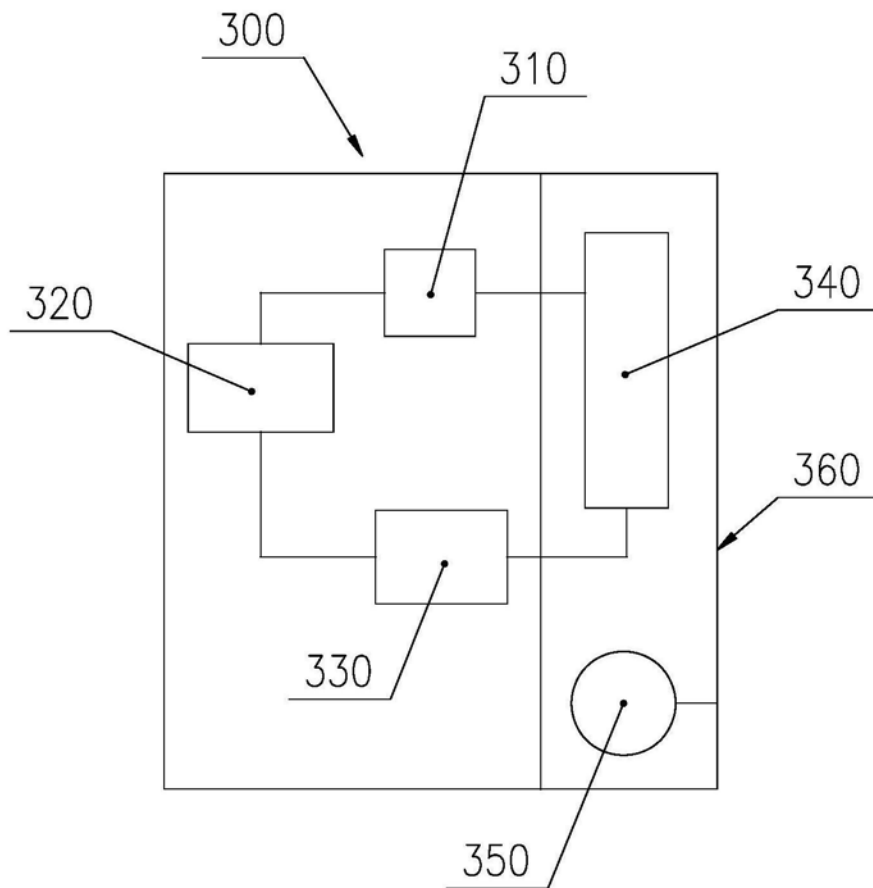


图4