



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105063329 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201510586274. 8

(22) 申请日 2015. 09. 16

(71) 申请人 杭州伟达铸锻有限公司

地址 311108 浙江省杭州市余杭区崇贤镇沿山村杭州伟达铸锻有限公司

(72) 发明人 丁来玉

(74) 专利代理机构 北京维正专利代理有限公司
11508

代理人 林乐飞

(51) Int. Cl.

G21D 9/28(2006. 01)

G21D 1/26(2006. 01)

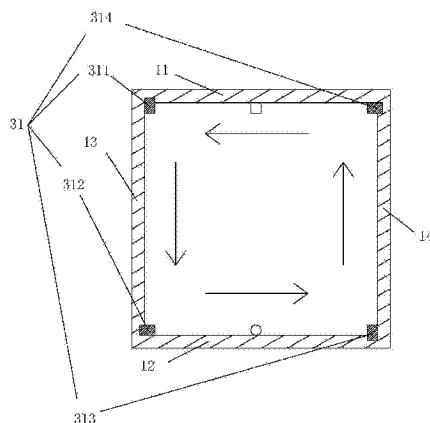
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

一种大型轴类锻件的退火装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种大型轴类锻件的退火装置,解决了去应力退火中无法对锻件进行全面的加热或者保温导致不能完全消除内应力,其技术方案要点是包括天然气退火炉,所述天然气退火炉上设有控制电路与环形气流生成器,所述控制电路用于控制若干所述环形气流生成器工作,以使得天然气退火炉内形成环形气流,本发明的一种大型轴类锻件的退火装置,通过在天然气退火炉内形成环形气流,使得在加热过程中可以保证天然气退火炉内的温度升温更迅速,降低能耗,提高效率,且炉内各处温度更加平均,能对锻件进行全面加热,避免存在温差的情况出现,同时在保温过程中,由于环形气流的形成,有利于进行保温,并降低能耗。



1. 一种大型轴类锻件的退火装置,包括天然气退火炉,其特征是:所述天然气退火炉上设有控制电路与环形气流生成器,所述控制电路用于控制若干所述环形气流生成器工作,以使得天然气退火炉内形成环形气流;所述环形气流生成器设置有两个,包括横向环形气流生成器与纵向环形气流生成器;所述环形气流生成器设置有多个,多个所述环形气流生成器交替产生环形气流,多股所述环形气流的循环路径呈交错设置。

2. 根据权利要求1所述的一种大型轴类锻件的退火装置,其特征是:所述横向环形气流生成器包括第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴,所述天然气退火炉包括上壁、左壁、下壁与右壁;

所述第一燃气烧嘴位于上壁靠近左壁一侧;

所述第二燃气烧嘴位于左壁靠近下壁一侧;

所述第三燃气烧嘴位于下壁靠近右壁一侧;

所述第四燃气烧嘴位于右壁靠近上壁一侧;

所述第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴依次工作,以形成环形气流。

3. 根据权利要求2所述的一种大型轴类锻件的退火装置,其特征是:所述第一燃气烧嘴沿上壁的竖直方向朝向下壁设置;

所述第二燃气烧嘴沿左壁的竖直方向朝向右壁设置;

所述第三燃气烧嘴沿下壁的竖直方向朝向上壁设置;

所述第四燃气烧嘴沿右壁的竖直方向朝向左壁设置;

所述第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴位于同一平面。

4. 根据权利要求1或2或3所述的一种大型轴类锻件的退火装置,其特征是:所述纵向环形气流生成器包括第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴,所述天然气退火炉包括上壁、前壁、下壁与后壁;

所述第五燃气烧嘴位于上壁靠近后壁一侧;

所述第六燃气烧嘴位于后壁靠近下壁一侧;

所述第七燃气烧嘴位于下壁靠近前壁一侧;

所述第八燃气烧嘴位于前壁靠近上壁一侧;

所述第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴依次工作,以形成环形气流。

5. 根据权利要求4所述的一种大型轴类锻件的退火装置,其特征是:所述第五燃气烧嘴沿上壁的竖直方向朝向下壁设置;

所述第六燃气烧嘴沿后壁的竖直方向朝向前壁设置;

所述第七燃气烧嘴沿下壁的竖直方向朝向上壁设置;

所述第八燃气烧嘴沿前壁的竖直方向朝向后壁设置;

所述第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴位于同一平面。

6. 根据权利要求5所述的一种大型轴类锻件的退火装置,其特征是:所述控制电路包括第一控制单元、第二控制单元与切换单元;

所述第一控制单元用以控制第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴依次工作;

所述第二控制单元用以控制第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴依次工作；

所述切换单元分别耦接于第一控制单元、第二控制单元以切换第一控制单元、第二控制单元交替工作。

7. 一种基于权利要求 1 至 6 所述的大型轴类锻件的退火装置的退火方法,其特征是：

步骤一：采用环形气流生成器以使得天然气退火炉内形成环形气流,以升高天然气退火炉内的温度并对锻件加热；

步骤二：采用环形气流生成器以使得天然气退火炉内形成环形气流,以对天然气退火炉内的温度进行保温；

步骤三：对锻件进行冷却。

一种大型轴类锻件的退火装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种大型轴类锻件的制造技术，更具体地说，它涉及一种大型轴类锻件的退火装置及方法。

背景技术

[0002] 残留应力(Residual Stress)构件在制造过程中，将受到来自各种方法等因素的作用与影响；当这些因素消失之后，若构件所受到的上述作用与影响不能随之而完全消失，仍有部分作用与影响残留在构件内，则这种残留的作用与影响。也称残余应力。

[0003] 为了改善或消除钢铁在铸造、锻压、轧制和焊接过程中所造成的各种组织缺陷以及残余应力，防止工件变形、开裂，通常会进行退火方法。退火方法包括完全退火、球化退火、等温退火、再结晶退火、石墨化退火、扩散退火与去应力退火，而为了消除钢铁锻件的内应力，采用去应力退火方法。

[0004] 去应力退火是将工件加热到 A_{c1} 以下的适当温度，保温一定时间后逐渐缓慢冷却的方法。其目的是为了去除由于机械加工、变形加工、铸造、锻造、热处理以及焊接后等产生的残余应力。内应力主要是通过工件在保温和缓冷过程中消除的。为了使工件内应力消除得更彻底，在加热时应控制加热温度。一般是低温进炉，然后以 $100^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 左右得加热速度加热到规定温度。焊接件得加热温度应略高于 600°C 。保温时间视情况而定，通常为 $2 \sim 4\text{h}$ 。铸件去应力退火的保温时间取上限，冷却速度控制在 $(20 \sim 50)^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，冷至 300°C 以下才能出炉空冷。

[0005] 在退火方法中，一般将需要进行退火的锻件放入到天然气退火炉中，之后就进行加热，到一定值时，在经过一段时间的保温后在冷却，在加热与保温过程中，天然气退火炉始终处于工作状态，燃气烧嘴对锻件进行燃烧加热，在此过程中，燃气烧嘴仅仅只对锻件某个位置进行燃烧加热，会造成锻件被燃烧的部位温度高，而其他部位则相对较低，进而导致加热不均匀的问题，使得在无法完全消除锻件的内应力。

[0006] 若燃气烧嘴并不是对着锻件的某个位置进行燃烧加热，而对着空气，通过空气将热源传递到整个天然气退火炉中，使得整个天然气退火炉中的温度均上升，从而解决加热不均匀的问题，但是通过燃气烧嘴对空气进行加热，扩散到天然气退火炉，使得整个加热的效率低下，需要更长的加热与保温时间来实现，浪费能源，降低工作效率。

发明内容

[0007] 针对现有技术存在的不足，本发明的目的在于提供一种大型轴类锻件的退火装置及方法，能提高加热的效率，并且缩短加热与保温的时间，提高工作效率，同时也能进行余热回收。

[0008] 为实现上述目的，本发明提供了如下技术方案：一种大型轴类锻件的退火装置，包括天然气退火炉，所述天然气退火炉上设有控制电路与环形气流生成器，所述控制电路用于控制若干所述环形气流生成器工作，以使得天然气退火炉内形成环形气流；所述环形气

流生成器设置有两个,包括横向环形气流生成器与纵向环形气流生成器;所述环形气流生成器设置有多,多个所述环形气流生成器交替产生环形气流,多股所述环形气流的循环路径呈交错设置。

[0009] 较佳的,所述横向环形气流生成器包括第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴,所述天然气退火炉包括上壁、左壁、下壁与右壁;

所述第一燃气烧嘴位于上壁靠近左壁一侧;

所述第二燃气烧嘴位于左壁靠近下壁一侧;

所述第三燃气烧嘴位于下壁靠近右壁一侧;

所述第四燃气烧嘴位于右壁靠近上壁一侧;

所述第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴依次工作,以形成环形气流。

[0010] 较佳的,所述第一燃气烧嘴沿上壁的竖直方向朝向下壁设置;

所述第二燃气烧嘴沿左壁的竖直方向朝向右壁设置;

所述第三燃气烧嘴沿下壁的竖直方向朝向上壁设置;

所述第四燃气烧嘴沿右壁的竖直方向朝向左壁设置;

所述第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴位于同一平面。

[0011] 较佳的,所述纵向环形气流生成器包括第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴,所述天然气退火炉包括上壁、前壁、下壁与后壁;

所述第五燃气烧嘴位于上壁靠近后壁一侧;

所述第六燃气烧嘴位于后壁靠近下壁一侧;

所述第七燃气烧嘴位于下壁靠近前壁一侧;

所述第八燃气烧嘴位于前壁靠近上壁一侧;

所述第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴依次工作,以形向环形气流。

[0012] 较佳的,所述第五燃气烧嘴沿上壁的竖直方向朝向下壁设置;

所述第六燃气烧嘴沿后壁的竖直方向朝向前壁设置;

所述第七燃气烧嘴沿下壁的竖直方向朝向上壁设置;

所述第八燃气烧嘴沿前壁的竖直方向朝向后壁设置;

所述第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴位于同一平面。

[0013] 较佳的,所述控制电路包括第一控制单元、第二控制单元与切换单元;

所述第一控制单元用以控制第一燃气烧嘴、第二燃气烧嘴、第三燃气烧嘴与第四燃气烧嘴依次工作;

所述第二控制单元用以控制第五燃气烧嘴、第六燃气烧嘴、第七燃气烧嘴与第八燃气烧嘴依次工作;

所述切换单元分别耦接于第一控制单元、第二控制单元以切换第一控制单元、第二控制单元交替工作。

[0014] 一种基于权利要求 1 至 6 所述的大型轴类锻件的退火装置的退火方法,

步骤一:采用环形气流生成器以使得天然气退火炉内形成环形气流,以升高天然气退火炉内的温度并对锻件加热;

步骤二：采用环形气流生成器以使得天然气退火炉内形成环形气流，以对天然气退火炉内的温度进行保温；

步骤三：对锻件进行冷却。

[0015] 本发明相对现有技术相比具有：通过在天然气退火炉内形成环形气流，使得在加热过程中可以保证天然气退火炉内的温度升温更迅速，降低能耗，提高效率，且炉内各处温度更加平均，能对锻件进行全面加热，避免存在温差的情况出现，同时在保温过程中，由于环形气流的形成，有利于进行保温，并降低能耗。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0017] 图 1 为本发明的结构示意图一；

图 2 为本发明的结构示意图二；

图 3 为本发明的横向环形气流生成器的一个实施例的剖视图；

图 4 为本发明的横向环形气流生成器的另一个实施例的剖视图；

图 5 为本发明的结构示意图三；

图 6 为本发明的纵向环形气流生成器的一个实施例的剖视图；

图 7 为本发明的纵向环形气流生成器的另一个实施例的剖视图；

图 8 为本发明的第一控制单元的电路原理图；

图 9 为本发明的第二控制单元的电路原理图；

图 10 为本发明的切换单元的电路原理图。

[0018] 图中：1、天然气退火炉；11、上壁；12、下壁；13、左壁；14、右壁；15、前壁；16、后壁；21、第一控制单元；211、第二延时单元；212、第三延时单元；213、第四延时单元；22、第二控制单元；221、第六延时单元；222、第七延时单元；223、第八延时单元；23、切换单元；3、环形气流生成器；31、横向环形气流生成器；311、第一燃气烧嘴；312、第二燃气烧嘴；313、第三燃气烧嘴；314、第四燃气烧嘴；32、纵向环形气流生成器；321、第五燃气烧嘴；322、第六燃气烧嘴；323、第七燃气烧嘴；324、第八燃气烧嘴。

具体实施方式

[0019] 参照图 1 至图 10 所示，实施例做进一步说明。

[0020] 本发明公开的一种大型轴类锻件的退火装置，包括天然气退火炉 1，现有技术中天然气退火炉 1 以气体介质为热源，通过燃气烧嘴燃烧加热，最高温度 1200℃，由钢结构合焊接而成，外壳封板为钢板；骨架由各种大型工字钢、槽钢、角钢及厚钢板等材料组合焊接而成，天然气退火炉 1 的驱动结构紧凑、装配牢固、进出灵活、操作简单、维修方便；炉门采用高铝纤维耐火甩丝毯，电动葫芦升降，炉门密封和锁紧机构；烟囱装有自动炉压控制阀，可调节降温速度；加热采用高速烧嘴，均布两侧；由电磁阀、比例调节燃烧；控制系统主要通过天然气退火炉 1 的温度，压力的检测，对各炉子的煤气管道的流量和烟气的流量及稀释

风量进行调节和控制,并设有燃气总管快速切断装置。采用分区炉温控制,每区设有一个热电偶,测量温度进入多点记录仪,集中跟踪记录炉膛内温度;天然气退火炉 1 目前分为脉冲式的和蓄热式的。

[0021] 天然气退火炉 1 上设有控制电路与环形气流生成器 3,控制电路用于控制若干环形气流生成器 3 工作,以使得天然气退火炉 1 内形成环形气流,通过在天然气退火炉 1 内形成环形气流,使得在加热过程中可以保证天然气退火炉 1 内的温度升温更迅速,可以降低加热时间,降低能耗,提高效率,且通过环形气流,使得炉内的温度升高更加平均,各处温度基本一致,能对锻件进行全面加热,避免存在温差的情况出现而导致对锻件加热不均匀的问题,同时在保温过程中,也形成环形气流,使得温度保持更加持久,降低设备功耗,节能,同时也有利于进行保温。

[0022] 环形气流生成器 3 设置有多个,多个环形气流生成器 3 交替产生环形气流,多股环形气流的循环路径呈交错设置,多个环形气流生成器 3 所产生的环形气流均不会相互影响,独立存在,当一个环形气流生成器 3 关闭后,另一个环形气流生成器 3 隔一段时间后再开启,以避免上个环形气流的循环路径对下个环形气流的循环路径影响,提高稳定性,同时优选环形气流生成器 3 设置有两个,包括横向环形气流生成器 31 与纵向环形气流生成器 32,由于设置三个及其以上会使得成本增加,同时能耗也会增大,多个循环气流交替形成会出现相互干扰的情况,所以在本文件中优选设置两个;同时横向环形气流生成器 31 所产生的环形气流的循环路径与纵向环形气流生成器 32 所产生的环形气流的循环路径相互交错,避免出现重叠的情况,提高结构的合理性,优选的横向环形气流生成器 31 所产生的环形气流的循环路径与纵向环形气流生成器 32 所产生的环形气流的循环路径呈垂直设置,使得两个环形气流的循环路径可以覆盖整个天然气退火炉 1,提高加热和保温的效率。

[0023] 如图 3 所示,在一个实施例中,横向环形气流生成器 31 包括第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314,天然气退火炉 1 包括上壁 11、左壁 13、下壁 12 与右壁 14,第一燃气烧嘴 311 位于上壁 11 靠近左壁 13 一侧,第二燃气烧嘴 312 位于左壁 13 靠近下壁 12 一侧,第三燃气烧嘴 313 位于下壁 12 靠近右壁 14 一侧,第四燃气烧嘴 314 位于右壁 14 靠近上壁 11 一侧,第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 依次工作,以形成环形气流。

[0024] 第一燃气烧嘴 311 沿上壁 11 的竖直方向朝向下壁 12 设置,第二燃气烧嘴 312 沿左壁 13 的竖直方向朝向右壁 14 设置,第三燃气烧嘴 313 沿下壁 12 的竖直方向朝向上壁 11 设置,第四燃气烧嘴 314 沿右壁 14 的竖直方向朝向左壁 13 设置,第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 位于同一平面,以前壁 15 为基准,形成循环路径为逆时针的环形气流。

[0025] 此实施例中的天然气退火炉 1 为立方体形状,若天然气退火炉 1 为长方体形状,则可依次多设置几组横向环形气流生成器 31,已达到让天然气退火炉 1 内可以均匀的形成环形气流,而该种设置方式与上述的方式一致,在此不再赘述。

[0026] 如图 4 所示,在一个实施例中,横向环形气流生成器 31 包括第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314,天然气退火炉 1 包括上壁 11、左壁 13、下壁 12 与右壁 14,第一燃气烧嘴 311 位于上壁 11 靠近右壁 14 一侧,第二燃气烧嘴 312 位于右壁 14 靠近下壁 12 一侧,第三燃气烧嘴 313 位于下壁 12 靠近左壁 13 一侧,第四燃气

烧嘴 314 位于左壁 13 靠近上壁 11 一侧,第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 依次工作,以形成环形气流

第一燃气烧嘴 311 沿上壁 11 的竖直方向朝向下壁 12 设置,第二燃气烧嘴 312 沿右壁 14 的竖直方向朝向左壁 13 设置,第三燃气烧嘴 313 沿下壁 12 的竖直方向朝向上壁 11 设置,第四燃气烧嘴 314 沿左壁 13 的竖直方向朝向右壁 14 设置,第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 位于同一平面,以前壁 15 为基准,形成循环路径为顺时针的环形气流。

[0027] 此实施例中的天然气退火炉 1 为立方体形状,若天然气退火炉 1 为长方体形状,则可依次多设置几组横向环形气流生成器 31,已达到让天然气退火炉 1 内可以均匀的形成环形气流,而该种设置方式与上述的方式一致,在此不再赘述。

[0028] 如图 6 所示,在一个实施例中,纵向环形气流生成器 32 包括第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324,天然气退火炉 1 包括上壁 11、前壁 15、下壁 12 与后壁 16,第五燃气烧嘴 321 位于上壁 11 靠近后壁 16 一侧,第六燃气烧嘴 322 位于后壁 16 靠近下壁 12 一侧,第七燃气烧嘴 323 位于下壁 12 靠近前壁 15 一侧,第八燃气烧嘴 324 位于前壁 15 靠近上壁 11 一侧,第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324 依次工作,以形向环形气流。

[0029] 第五燃气烧嘴 321 沿上壁 11 的竖直方向朝向下壁 12 设置,第六燃气烧嘴 322 沿后壁 16 的竖直方向朝向前壁 15 设置,第七燃气烧嘴 323 沿下壁 12 的竖直方向朝向上壁 11 设置,第八燃气烧嘴 324 沿前壁 15 的竖直方向朝向后壁 16 设置,第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324 位于同一平面,以右壁 14 为基准,形成循环路径为逆时针的环形气流。

[0030] 此实施例中的天然气退火炉 1 为立方体形状,若天然气退火炉 1 为长方体形状,则可依次多设置几组纵向环形气流生成器 32,已达到让天然气退火炉 1 内可以均匀的形成环形气流,而该种设置方式与上述的方式一致,在此不再赘述。

[0031] 如图 7 所示,在一个实施例中,纵向环形气流生成器 32 包括第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324,天然气退火炉 1 包括上壁 11、前壁 15、下壁 12 与后壁 16,第五燃气烧嘴 321 位于上壁 11 靠近前壁 15 一侧,第六燃气烧嘴 322 位于前壁 15 靠近下壁 12 一侧,第七燃气烧嘴 323 位于下壁 12 靠近后壁 16 一侧,第八燃气烧嘴 324 位于后壁 16 靠近上壁 11 一侧,第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324 依次工作,以形向环形气流。

[0032] 第五燃气烧嘴 321 沿上壁 11 的竖直方向朝向下壁 12 设置,第六燃气烧嘴 322 沿前壁 15 的竖直方向朝向后壁 16 设置,第七燃气烧嘴 323 沿下壁 12 的竖直方向朝向上壁 11 设置,第八燃气烧嘴 324 沿后壁 16 的竖直方向朝向前壁 15 设置,第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324 位于同一平面,以右壁 14 为基准,形成循环路径为顺时针的环形气流。

[0033] 此实施例中的天然气退火炉 1 为立方体形状,若天然气退火炉 1 为长方体形状,则可依次多设置几组纵向环形气流生成器 32,已达到让天然气退火炉 1 内可以均匀的形成环形气流,而该种设置方式与上述的方式一致,在此不再赘述。

[0034] 控制电路包括第一控制单元 21、第二控制单元 22 与切换单元 23,第一控制单元 21

用以控制第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 依次工作,第二控制单元 22 用以控制第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324 依次工作,切换单元 23 分别耦接于第一控制单元 21、第二控制单元 22 以切换第一控制单元 21、第二控制单元 22 交替工作。

[0035] 如图 8 所示,在一个实施例中,第一控制单元 21 包括 one-shot、第一控制元件以及第一执行元件,one-shot 受控于切换单元 23,当通过切换单元 23 切换到第一控制单元 21 后,one-shot 被触发以发出触发信号,第一控制元件以耦接于 one-shot 以接收触发信号,并输出第一控制信号,第一执行元件耦接于第一控制元件以接收第一控制信号,并输出第一执行信号,第一燃气烧嘴 311 受控于第一执行信号以进行工作。

[0036] one-shot 优选为由 555 芯片构成的单稳态触发电路,以使得在被触发时,能产生一个脉冲,且该脉冲的脉宽可以通过调节 555 芯片的外围电路进行调节,第一控制元件优选为 NPN 型的三极管 Q1,第一执行元件优选为继电器 KM1,三极管 Q1 的基极耦接于 one-shot 的输出端,继电器 KM1 的线圈耦接于三极管 Q1 的集电极,三极管 Q1 的发射极接地,继电器 KM1 的常开触点耦接于第一燃气烧嘴 311 后连接电源,以通过继电器 KM1 来控制第一燃气烧嘴 311。

[0037] 第一控制单元 21 还包括第二延时单元 211、第二控制元件以及第二执行元件,第二控制元件优选为 NPN 型的三极管 Q2,第二执行元件优选为继电器 KM2,第二延时单元 211 耦接于 one-shot 以接收触发信号,并延时输出一个第二延时信号,三极管 Q2 的基极耦接于第二延时单元 211 的输出端以接收第二延时信号,继电器 KM2 的线圈耦接于三极管 Q2 的集电极,三极管 Q2 的发射极接地,继电器 KM2 的常开触点耦接于第二燃气烧嘴 312 后连接电源,以通过继电器 KM2 来控制第二燃气烧嘴 312,通过第二延时单元 211 的设置,使得第二燃气烧嘴 312 在第一燃气烧嘴 311 工作完成后,才会被启动开始工作,以避免出现相互干扰的情况。

[0038] 第一控制单元 21 还包括第三延时单元 212、第三控制元件以及第三执行元件,第三控制元件优选为 NPN 型的三极管 Q3,第三执行元件优选为继电器 KM3,第三延时单元 212 耦接于 one-shot 以接收触发信号,并延时输出一个第三延时信号,三极管 Q3 的基极耦接于第三延时单元 212 的输出端以接收第三延时信号,继电器 KM3 的线圈耦接于三极管 Q3 的集电极,三极管 Q3 的发射极接地,继电器 KM3 的常开触点耦接于第三燃气烧嘴 313 后连接电源,以通过继电器 KM3 来控制第三燃气烧嘴 313,通过第三延时单元 212 的设置,使得第三燃气烧嘴 313 在第二燃气烧嘴 312 工作完成后,才会被启动开始工作,以避免出现相互干扰的情况。

[0039] 第一控制单元 21 还包括第四延时单元 213、第四控制元件以及第四执行元件,第四控制元件优选为 NPN 型的四极管 Q4,第四执行元件优选为继电器 KM4,第四延时单元 213 耦接于 one-shot 以接收触发信号,并延时输出一个第四延时信号,三极管 Q4 的基极耦接于第四延时单元 213 的输出端以接收第四延时信号,继电器 KM4 的线圈耦接于三极管 Q4 的集电极,三极管 Q4 的发射极接地,继电器 KM4 的常开触点耦接于第四燃气烧嘴 314 后连接电源,以通过继电器 KM4 来控制第四燃气烧嘴 314,通过第四延时单元 213 的设置,使得第四燃气烧嘴 314 在第三燃气烧嘴 313 工作完成后,才会被启动开始工作,以避免出现相互干扰的情况。

[0040] 如图 9 所示,第二控制单元 22 以控制第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324 依次工作,由于第二控制单元 22 与第一控制单元 21 的结构、连接关系相同,故再次不再赘述。

[0041] 如图 10 所示,在一个实施例中,切换电路包括 PWM 波生成电路以及主控三极管 Q9、主控继电器 KM9, PWM 波生成电路由 555 芯片以及外围电路构成, PWM 波生成电路以产生方波,通过外围电路可以对其脉宽进行调节,并且通过主控继电器 KM9 来执行,主控三极管 Q9 优选为 NPN 型,主控三极管 Q9 的基极耦接于 PWM 波生成电路以接收 PWM 波生成电路所发出的 PWM 波,主控三极管 Q9 的集电极耦接于主控继电器 KM9 的线圈,主控三极管 Q9 的发射极接地,主控继电器 KM9 的常开触点耦接于第一控制单元 21,主控继电器 KM9 的常闭触点耦接于第二控制单元 22,主控继电器 KM9 受控于 PWM 波,当主控三极管 Q9 接收到高电平的 PWM 波时,则主控三极管 Q9 导通,进而控制主控制继电器 KM9 的线圈导通,使得主控制继电器 KM9 的常开触点闭合,常闭触点打开,以使得第一控制单元 21 导通,而第二控制单元 22 断开,当主控三极管 Q9 接收到低电平的 PWM 波时,则主控三极管 Q9 不导通,进而控制主控制继电器 KM9 的线圈不导通,使得主控制继电器 KM9 的常开触点打开,常闭触点闭合,以使得第二控制单元 22 导通,而第一控制单元 21 断开,从而实现对第一控制单元 21 以及第二控制单元 22 的切换,且 PWM 波的脉宽大于等于第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 所工作的时间。

[0042] 在一个实施例中,切换电路也可以采用手动的单刀多置开关实现。

[0043] 在一个实施例中,第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 依次工作,然后切换到第五燃气烧嘴 321、第六燃气烧嘴 322、第七燃气烧嘴 323 与第八燃气烧嘴 324 依次工作,之后在切换到第一燃气烧嘴 311、第二燃气烧嘴 312、第三燃气烧嘴 313 与第四燃气烧嘴 314 依次工作,从而实现交替的功能,为了实现该功能,可以采用单片机、PLC 等来实现,单片机优选为 80C51,80C51 单片机属于 MCS-51 系列单片机,由 Intel 公司开发,其结构是 8048 的延伸,改进了 8048 的缺点,增加了如乘(MUL)、除(DIV)、减(SUBB)、比较(PUSH)、16 位数据指针、布尔代数运算等指令,以及串行通信能力和 5 个中断源。采用 40 引脚双列直插式 DIP (Dual In Line Package),内有 128 个 RAM 单元及 4K 的 ROM,80C51 有两个 16 位定时计数器,两个外中断,两个定时计数中断,及一个串行中断,并有 4 个 8 位并行输入口,80C51 内部有时钟电路,但需要石英晶体和微调电容外接,本系统中采用 12MHz 的晶振频率,由于 80C51 的系统性能满足系统数据采集及时间精度的要求,而且产品产量丰富来源广,应用也很成熟,故采用来作为控制核心,PLC 优选三菱的 FX 系列中的 FX3U,它采用一类可编程的存储器,用于其内部存储程序,执行逻辑运算、顺序控制、定时、计数与算术操作等面向用户的指令,并通过数字或模拟式输入/输出控制各种类型的机械或生产过程,采用单片机与 PLC 来实现上述功能本领域技术人员均可实现,故不作详述。

[0044] 在一个实施例中,对于第一控制单元 21 中的第二延时单元 211、第三延时单元 212、第四延时单元 213 以及第二控制单元 22 中的一系列延时单元,均可以才用 555 定时器来实现。

[0045] 如图 8、9 所示,在一个实施例中,对于第一控制单元 21 中的第二延时单元 211、第三延时单元 212、第四延时单元 213 以及第二控制单元 22 中的一系列延时单元,均可采用电

容的充电与放电来实现,例如,第二延时单元 211 包括第二电容与第二电阻,第二电容与第二电阻并联,且并联后的一端接地,另一端耦接于 one-shot、三极管 Q2 之间,且继电器 KM1 的常开触点耦接于 one-shot 与第二电容、第二电阻的并联端,继电器 KM1 的常闭触点耦接于第二电容、第二电阻的并联端与三极管 Q2 之间,即当 one-shot 控制三极管 Q1 导通后,以实现继电器 KM1 导通以使其常开触点闭合、常闭触点打开,此时,第二电容与 one-shot 接通,以实现第二电容充电,当三极管 Q1 断开后,继电器 KM1 的常开触点打开,常闭触点闭合,从而使得第二电容不再被充电,而开始对第二电阻进行放电,从而使得三极管 Q2 接收到高电平,以导通,控制继电器 KM2 导通,使得在第一燃气烧嘴 311 工作完毕后,第二燃气烧嘴 312 工作。

[0046] 第三延时单元 212、第四延时单元 213 以及第二控制单元 22 中的一系列的第六延时单元 221、第七延时单元 222、第八延时单元 223 均与第二延时单元 211 相同,均可以通过第二延时单元 211 推到获得,故不再赘述。

[0047] 基于权利要求 1 至 9 的大型轴类锻件的退火装置的退火方法:

步骤一:采用环形气流生成器 3 以使得天然气退火炉 1 内形成环形气流,以升高天然气退火炉 1 内的温度并对锻件加热;

步骤二:采用环形气流生成器 3 以使得天然气退火炉 1 内形成环形气流,以对天然气退火炉 1 内的温度进行保温;

步骤三:对锻件进行冷却。

[0048] 可以仅仅使横向环形气流生成器 31 工作,其方法如下:

步骤一:通过单刀多置开关切换到第一控制电路,并周期性依次执行步骤二至步骤五;

步骤二:控制第一燃气烧嘴 311 工作 3S;

步骤三:当第一燃气烧嘴 311 工作结束后,控制第二燃气烧嘴 312 工作 3S;

步骤四:当第二燃气烧嘴 312 工作结束后,控制第三燃气烧嘴 313 工作 3S;

步骤五:当第三燃气烧嘴 313 工作结束后,控制第四燃气烧嘴 314 工作 3S 后将第四燃气烧嘴 314 关闭。

[0049] 可以仅仅使纵向环形气流生成器 32 工作,其方法如下:

步骤一:通过单刀多置开关切换到第二控制电路,并周期性依次执行步骤二至步骤五;

步骤二:控制第五燃气烧嘴 321 工作 3S;

步骤三:当第五燃气烧嘴 321 工作结束后,控制第六燃气烧嘴 322 工作 3S;

步骤四:当第六燃气烧嘴 322 工作结束后,控制第七燃气烧嘴 323 工作 3S;

步骤五:当第七燃气烧嘴 323 工作结束后,控制第八燃气烧嘴 324 工作 3S 后将第八燃气烧嘴 324 关闭。

[0050] 可以使横向环形气流生成器 31 与纵向环形气流生成器 32 均工作,其方法如下:

在一个实施例中:

步骤一:通过切换电路以切换至第一控制电路;

步骤二:控制第一燃气烧嘴 311 工作 3S;

步骤三:当第一燃气烧嘴 311 工作结束后,控制第二燃气烧嘴 312 工作 3S;

步骤四：当第二燃气烧嘴 312 工作结束后，控制第三燃气烧嘴 313 工作 3S；

步骤五：当第三燃气烧嘴 313 工作结束后，控制第四燃气烧嘴 314 工作 3S 后将第四燃气烧嘴 314 关闭。

[0051] 步骤六：通过切换电路以切换至第二控制电路；

步骤七：控制第五燃气烧嘴 321 工作 3S；

步骤八：当第五燃气烧嘴 321 工作结束后，控制第六燃气烧嘴 322 工作 3S；

步骤九：当第六燃气烧嘴 322 工作结束后，控制第七燃气烧嘴 323 工作 3S；

步骤十：当第七燃气烧嘴 323 工作结束后，控制第八燃气烧嘴 324 工作 3S 后将第八燃气烧嘴 324 关闭。

[0052] 步骤十一：执行步骤一。

[0053] 在一个实施例中：

步骤一：通过切换电路以切换至第二控制电路；

步骤二：控制第五燃气烧嘴 321 工作 3S；

步骤三：当第五燃气烧嘴 321 工作结束后，控制第六燃气烧嘴 322 工作 3S；

步骤四：当第六燃气烧嘴 322 工作结束后，控制第七燃气烧嘴 323 工作 3S；

步骤五：当第七燃气烧嘴 323 工作结束后，控制第八燃气烧嘴 324 工作 3S 后将第八燃气烧嘴 324 关闭。

[0054] 步骤六：通过切换电路以切换至第一控制电路；

步骤七：控制第一燃气烧嘴 311 工作 3S；

步骤八：当第一燃气烧嘴 311 工作结束后，控制第二燃气烧嘴 312 工作 3S；

步骤九：当第二燃气烧嘴 312 工作结束后，控制第三燃气烧嘴 313 工作 3S；

步骤十：当第三燃气烧嘴 313 工作结束后，控制第四燃气烧嘴 314 工作 3S 后将第四燃气烧嘴 314 关闭。

[0055] 步骤十一：执行步骤一。

[0056] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，本发明的保护范围并不仅限于上述实施例，凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

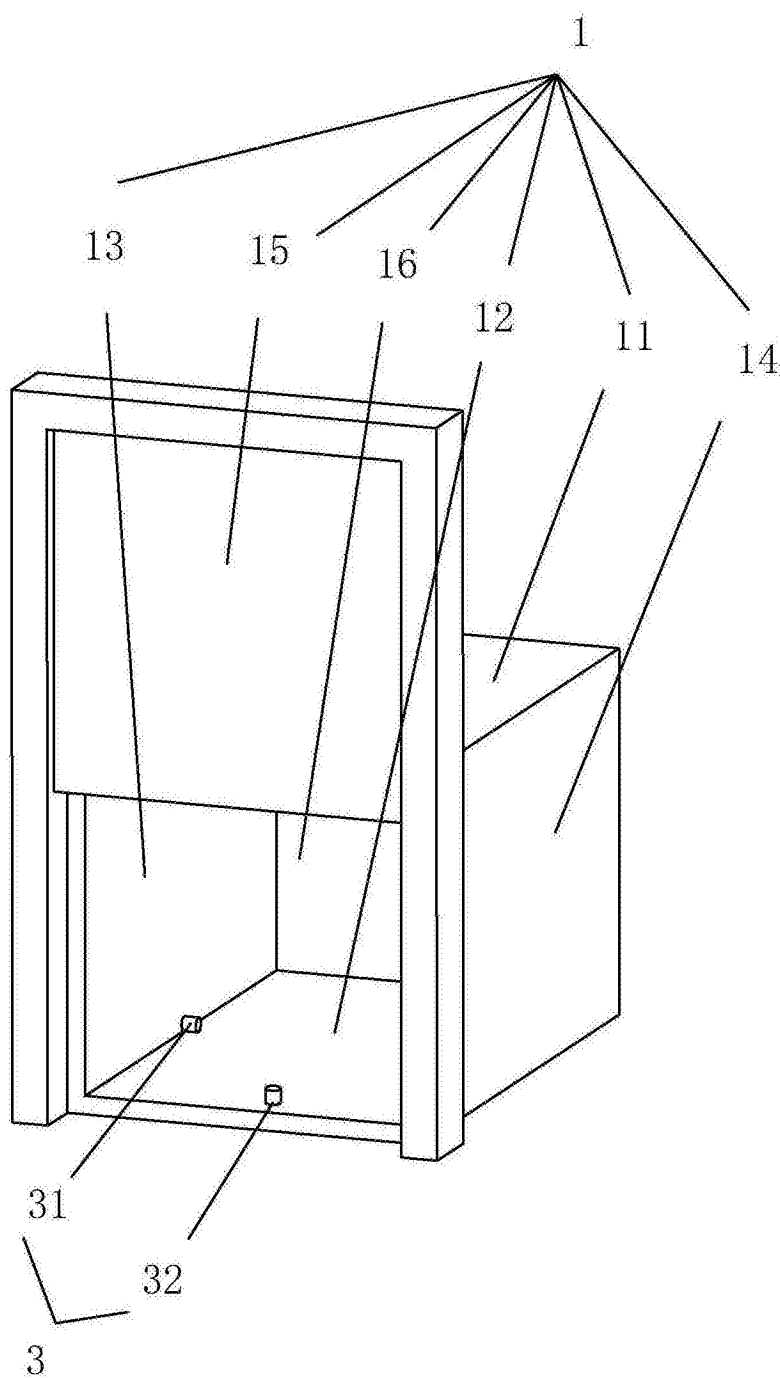


图 1

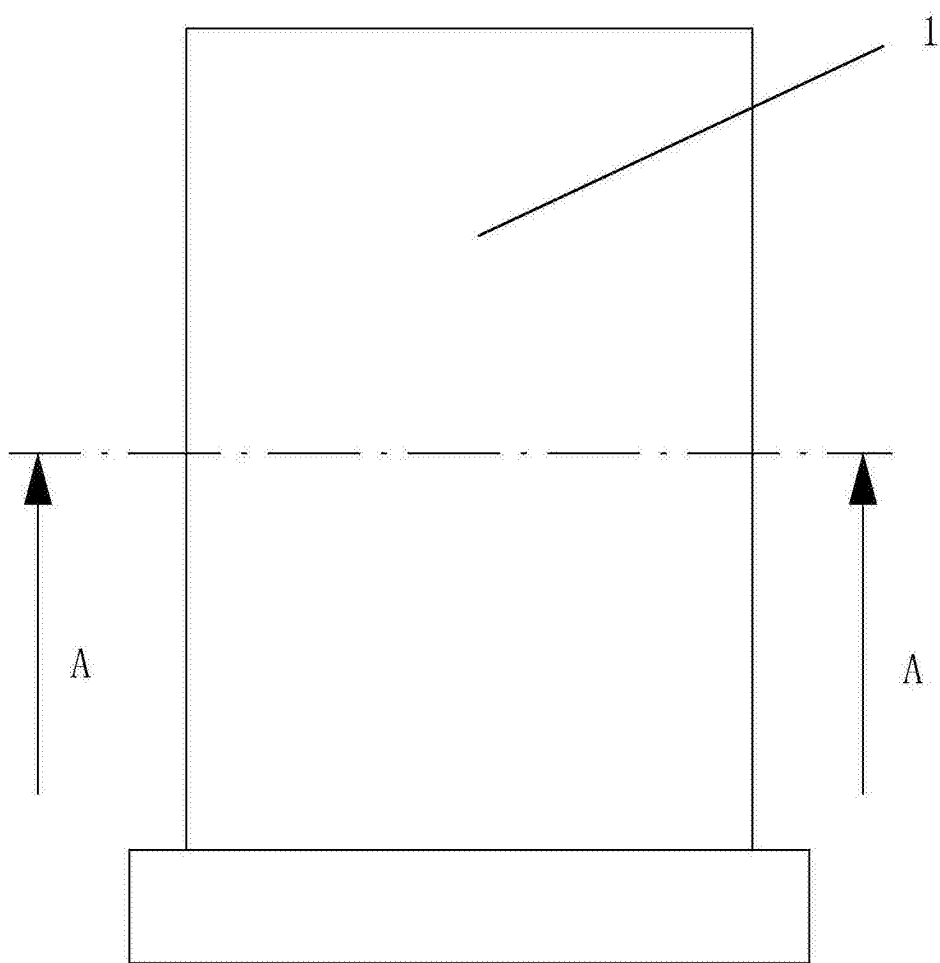


图 2

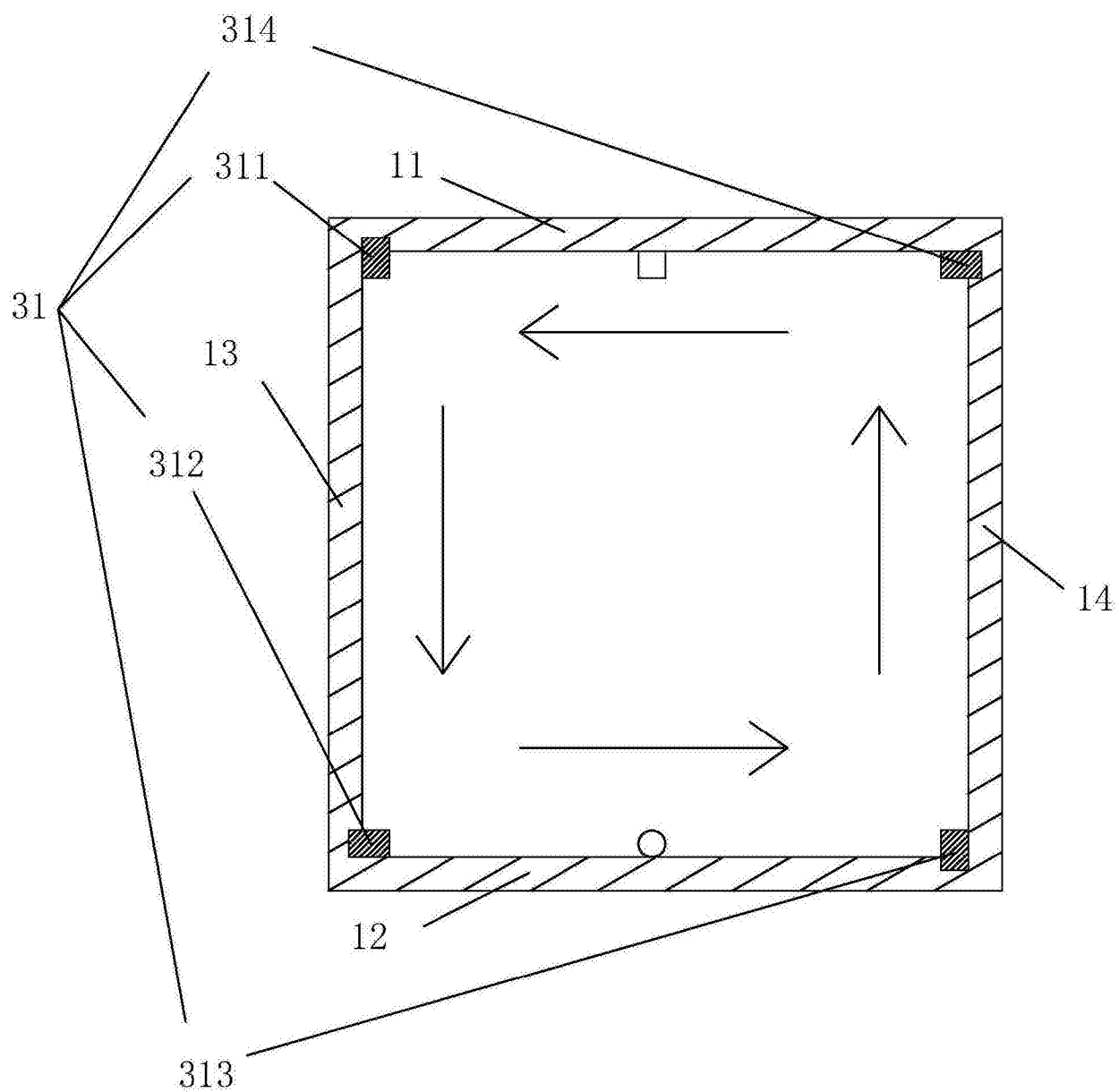


图 3

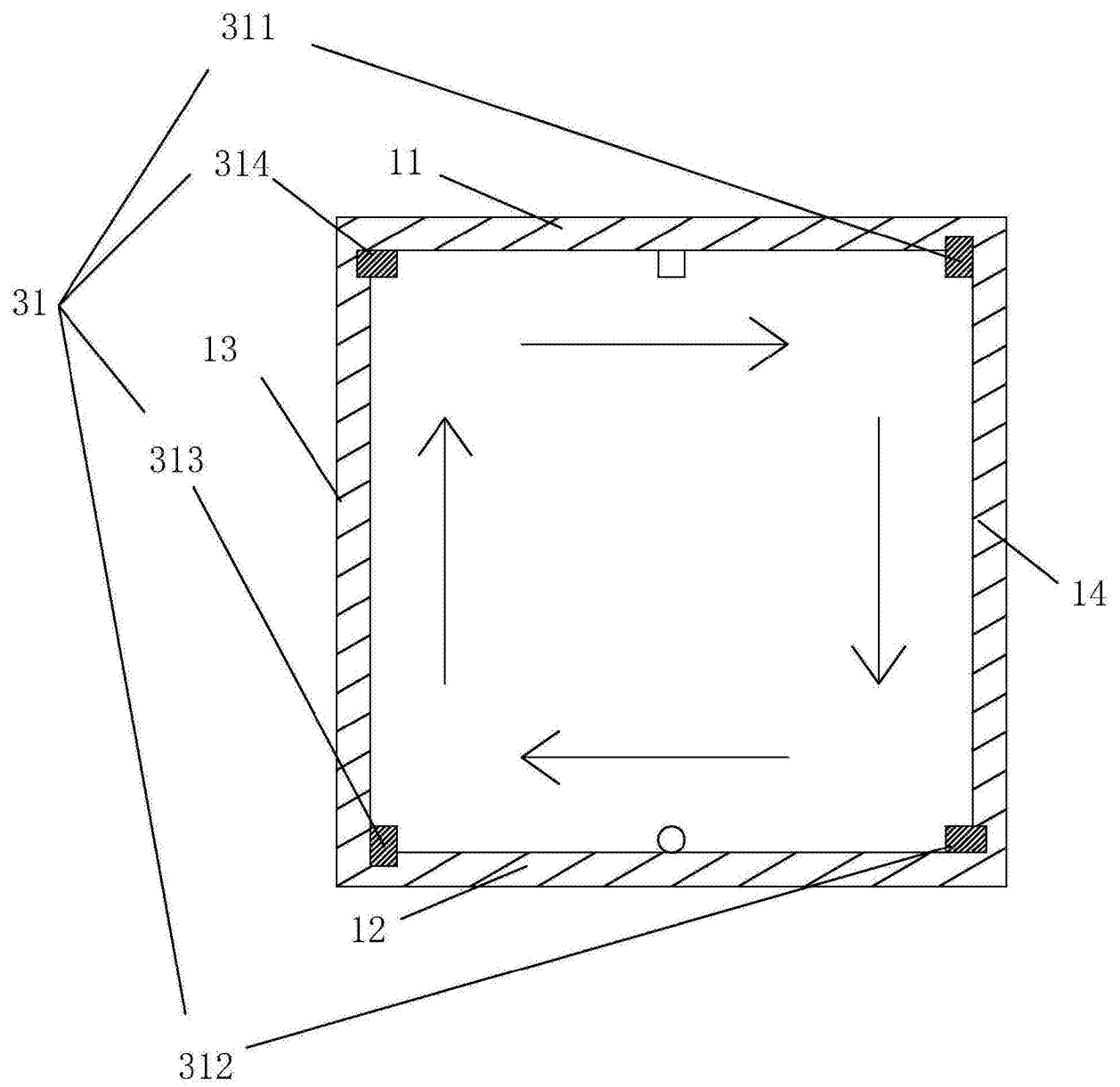


图 4

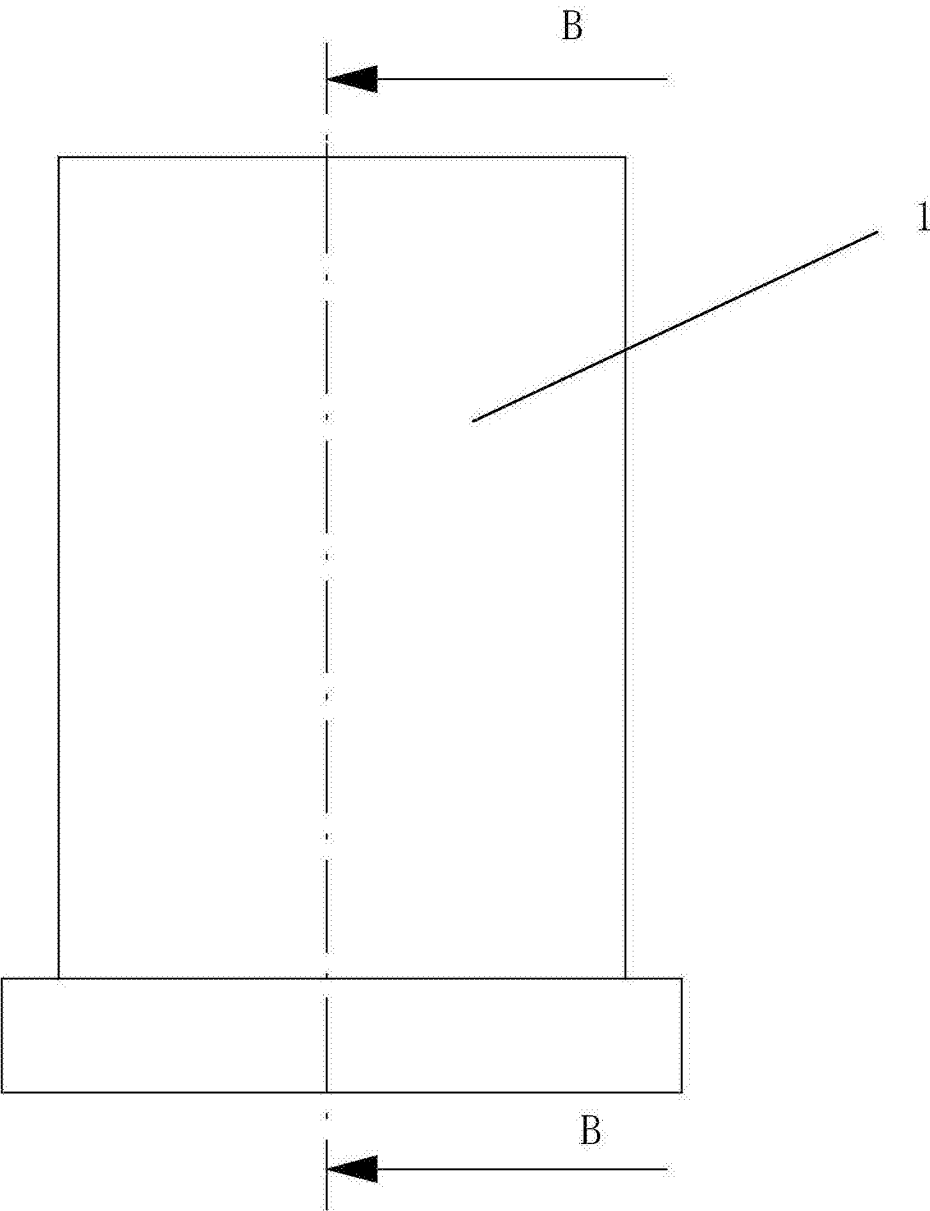


图 5

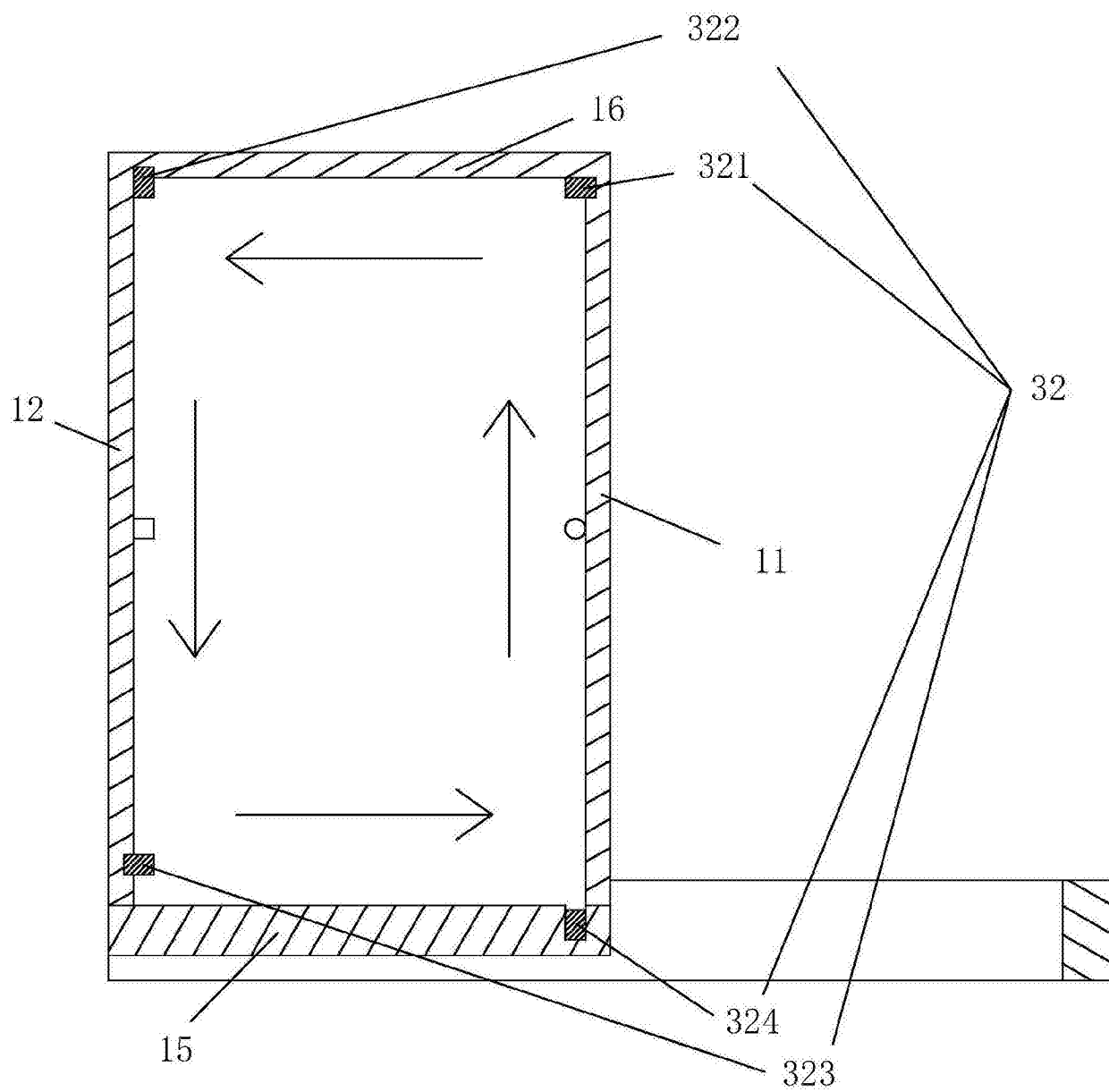


图 6

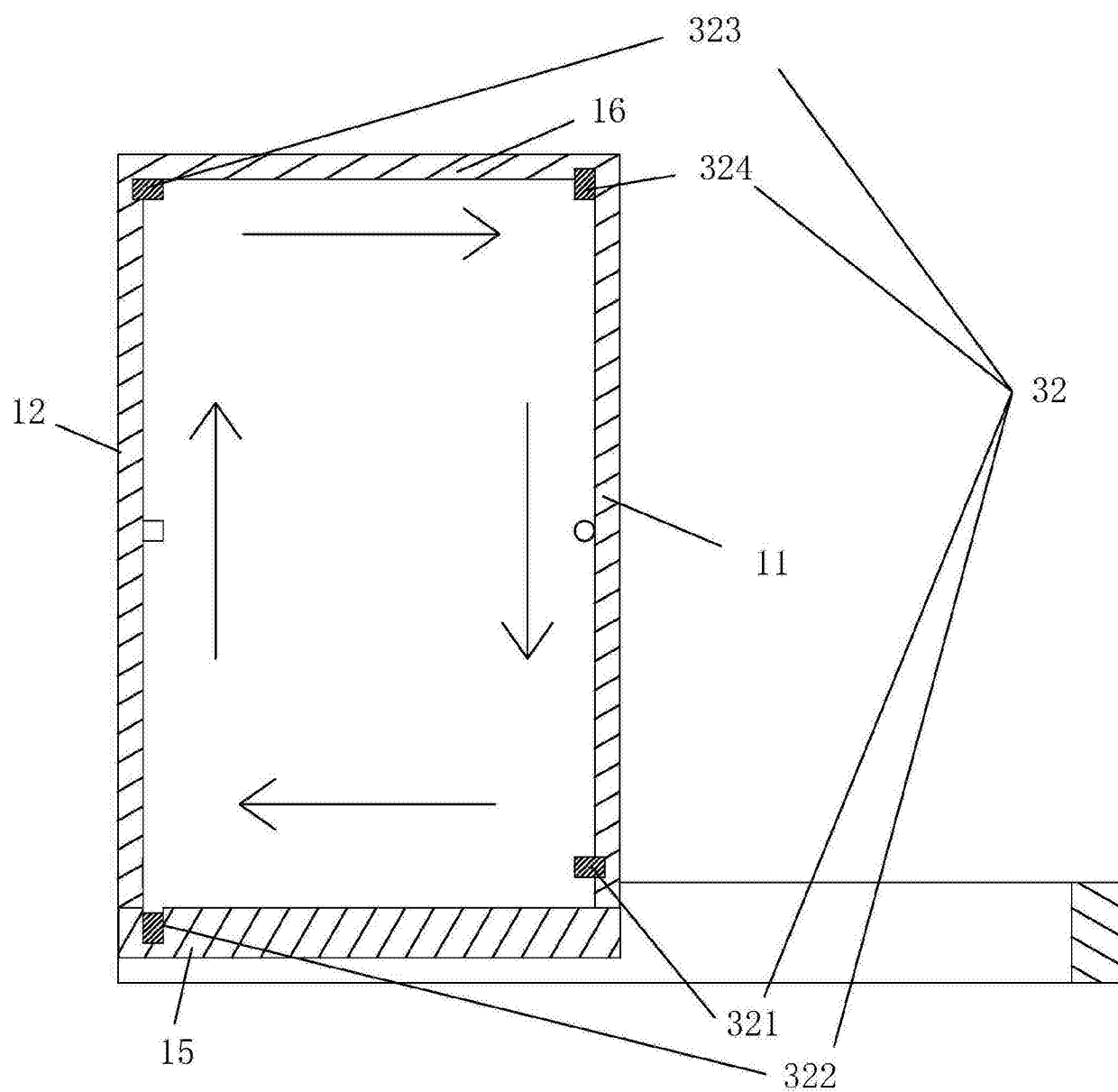


图 7

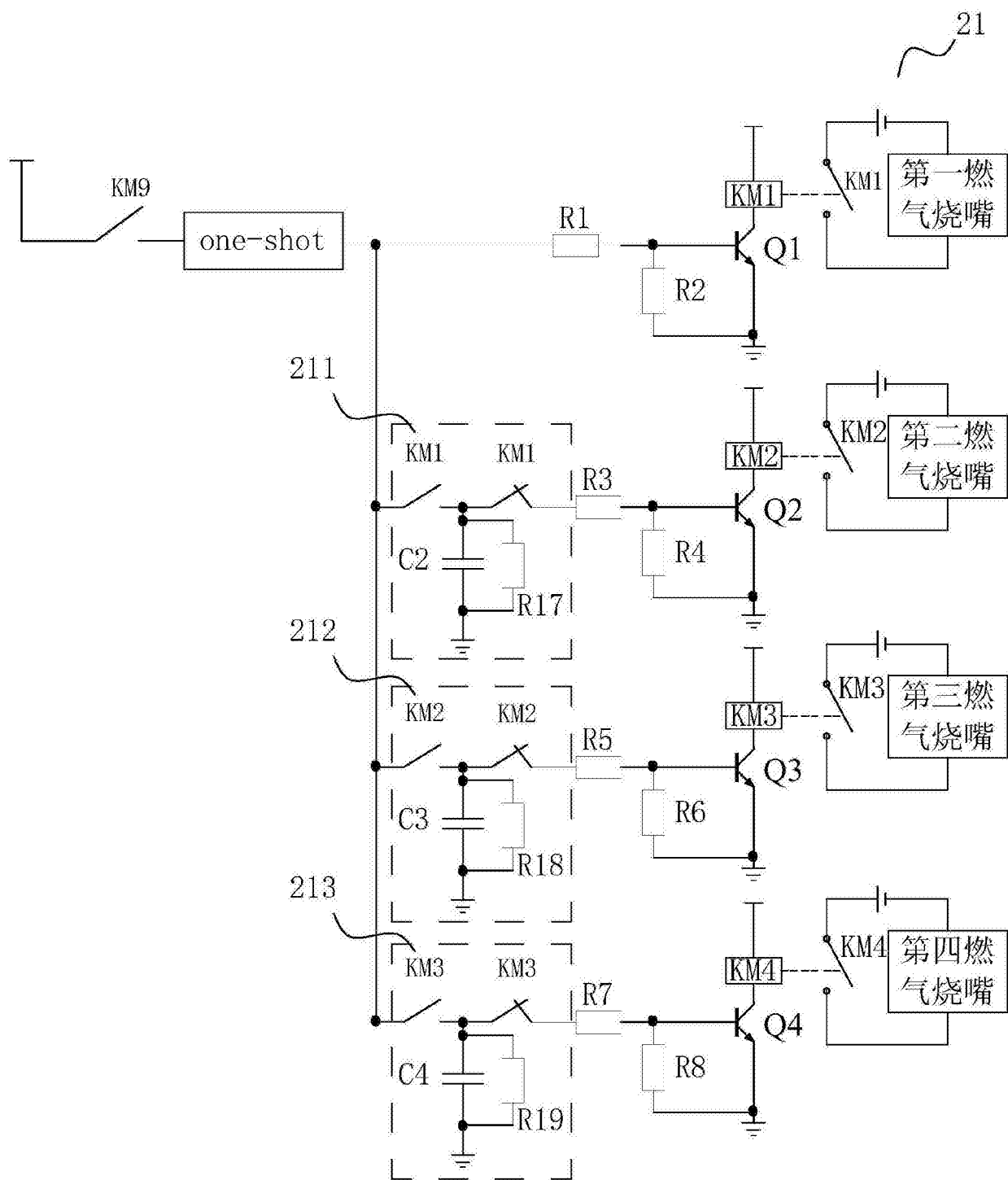


图 8

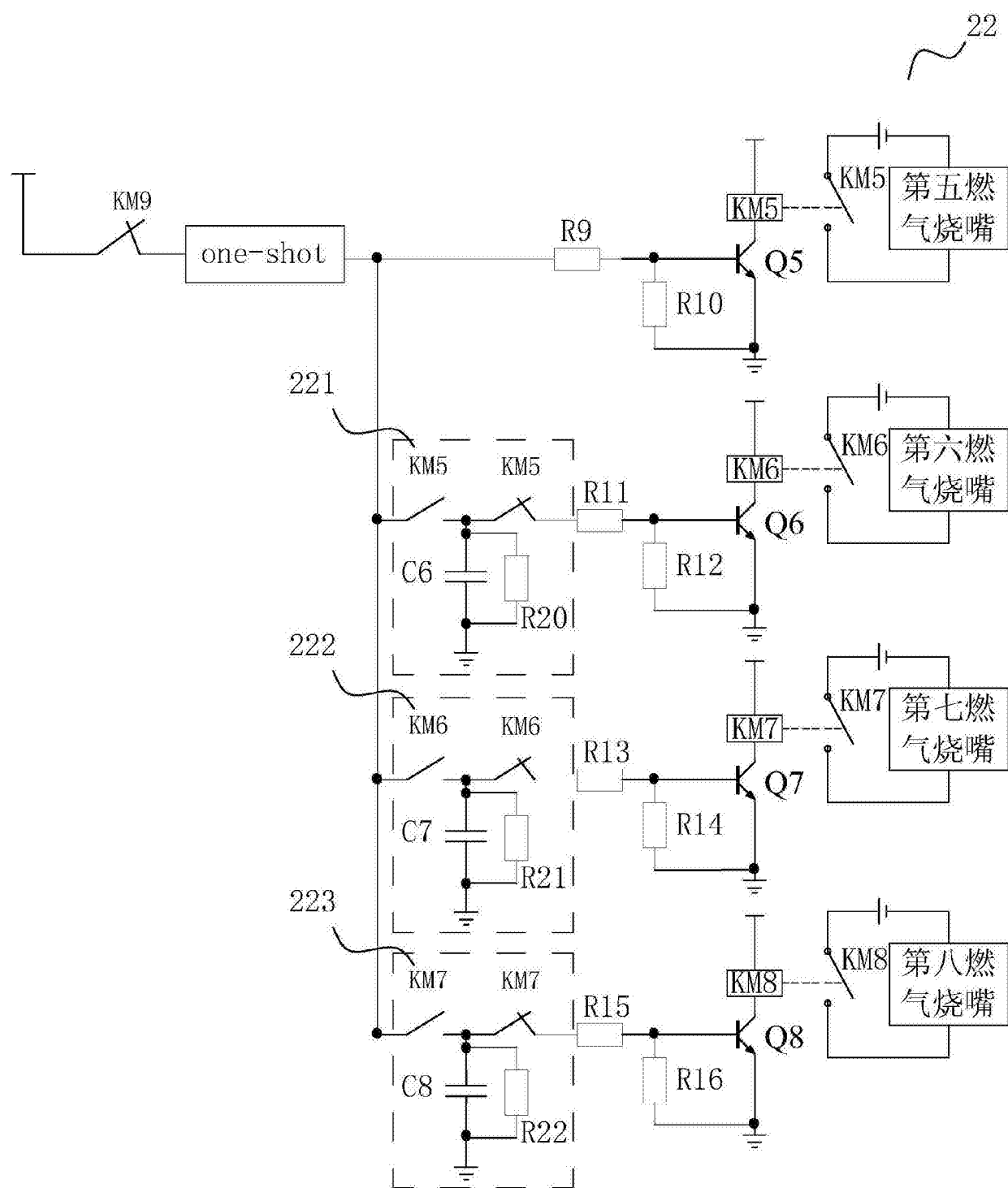


图 9

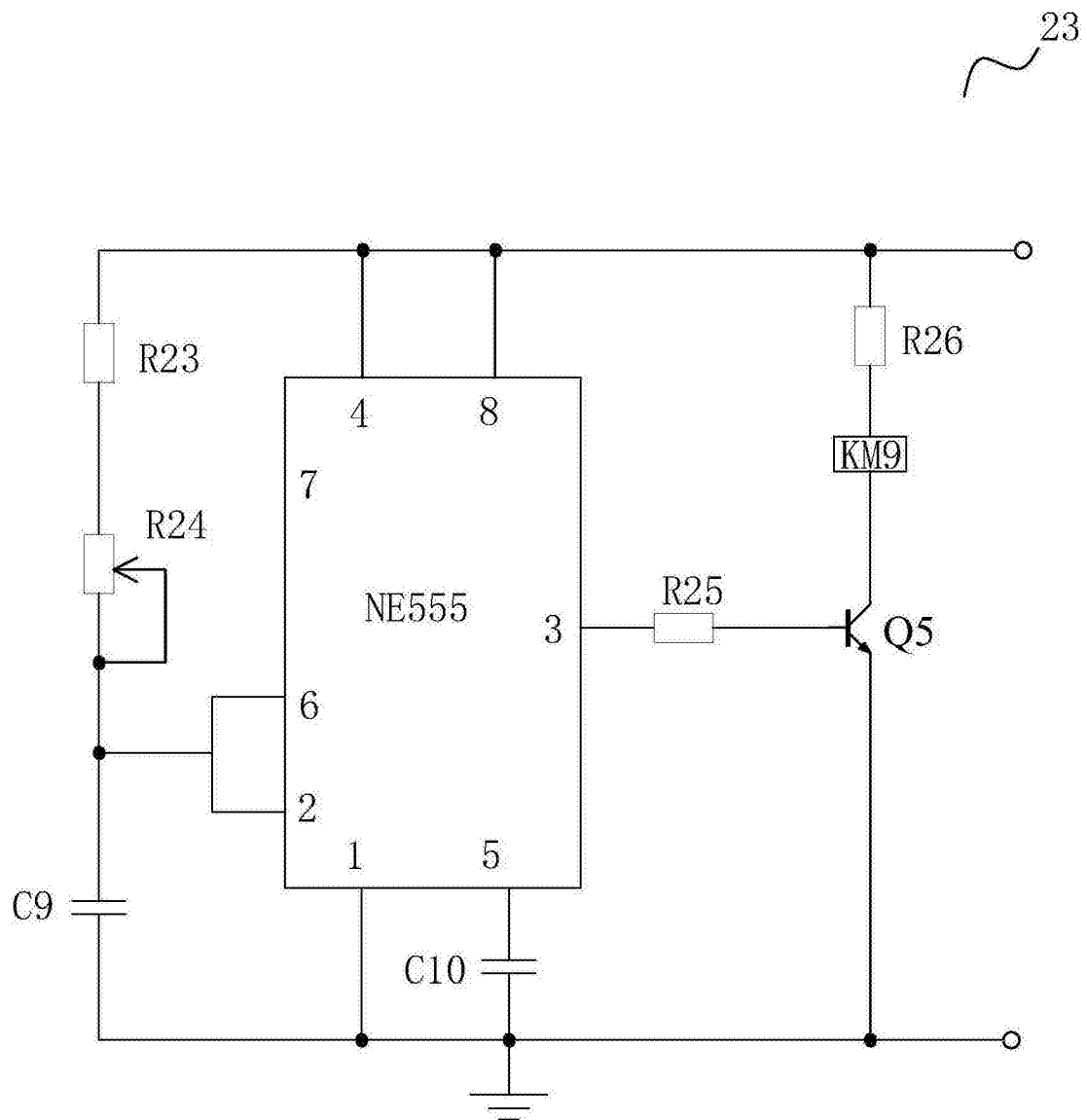


图 10