



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119085195 A

(43) 申请公布日 2024. 12. 06

(21) 申请号 202411441156.3

F25D 17/04 (2006.01)

(22) 申请日 2024.10.16

(71) 申请人 山东大宇食品有限公司

地址 276610 山东省临沂市莒南县大店镇
庄家滩井村村北

(72) 发明人 庄皓 张珊 崔维秀

(74) 专利代理机构 济南帮友知识产权代理事务
所(普通合伙) 37269

专利代理师 程秋良

(51) Int. Cl.

F25D 3/11 (2006.01)

F25D 13/06 (2006.01)

F25D 17/06 (2006.01)

F25D 23/00 (2006.01)

F25D 23/06 (2006.01)

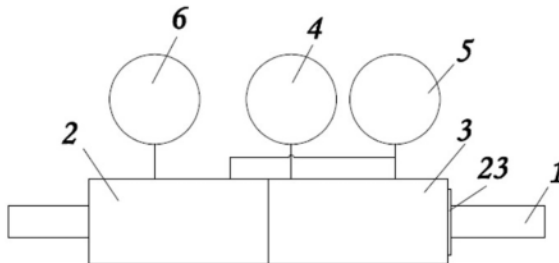
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种液氮冻结及充氮包装系统和使用方法

(57) 摘要

一种液氮冻结及充氮包装系统和使用方法,涉及食品的速冻技术领域,用于解决现有液氮冻结设备存在的未能充分利用液氮汽化后的冷量和缺乏对氮气回收再利用的问题。包括带式输送机 and 速冻箱,所述带式输送机贯穿速冻箱,所述速冻箱内腔的上部具有喷淋装置,所述喷淋装置通过管道与液氮储罐连接,还包括预冷箱、预冷氮气储罐和包装氮气储罐,所述带式输送机贯穿预冷箱,所述预冷箱内具有预冷气嘴,所述预冷气嘴通过管道与预冷氮气储罐连接;所述速冻箱内腔的下部具有均衡气嘴,所述预冷氮气储罐还通过管道与速冻箱连接。本发明在实现对食品速冻的同时,可实现对液氮汽化后冷量的利用。



1. 一种液氮冻结及充氮包装系统, 包括带式输送机和速冻箱, 所述带式输送机贯穿速冻箱, 所述速冻箱内腔的上部具有喷淋装置, 所述喷淋装置通过管道与液氮储罐连接, 其特征在于, 还包括预冷箱、预冷氮气储罐和包装氮气储罐, 所述带式输送机贯穿预冷箱, 且沿所述带式输送机的输送方向预冷箱和速冻箱前后设置, 所述预冷箱内具有预冷气嘴, 所述预冷气嘴通过管道与预冷氮气储罐连接; 所述速冻箱内腔的下部具有均衡气嘴, 所述均衡气嘴与位于速冻箱外部的风机连接, 所述风机进气口与速冻箱内腔连通, 所述均衡气嘴出风口朝向带式输送机, 所述预冷氮气储罐还通过管道与速冻箱连接, 所述包装氮气储罐通过管道与预冷箱连接; 工作时, 所述液氮储罐内的液氮经喷淋装置喷洒在位于带式输送机上的食品上, 液氮汽化后变为携带冷量的预冷氮气, 预冷氮气在所述均衡气嘴作用下于速冻箱内循环流动, 并进入所述预冷氮气储罐内储存, 所述预冷氮气储罐内的预冷氮气经预冷气嘴进入预冷箱内对食品进行预冷, 预冷氮气与所述预冷箱内食品进行热交换后进入包装氮气储罐内。

2. 根据权利要求1所述的一种液氮冻结及充氮包装系统, 其特征在于, 所述预冷箱的一个侧壁上具有预冷箱入口, 所述预冷箱相对的另一侧壁上具有预冷箱出口; 所述速冻箱的一个侧壁上具有速冻箱入口, 所述速冻箱相对的另一侧壁上具有速冻箱出口; 所述带式输送机依次穿过预冷箱入口、预冷箱出口、速冻箱入口和速冻箱出口; 所述预冷箱入口、预冷箱出口、速冻箱入口和速冻箱出口的下沿具有与带式输送机的上层输送带接触的密封垫。

3. 根据权利要求2所述的一种液氮冻结及充氮包装系统, 其特征在于, 所述预冷箱入口和速冻箱出口均具有密封组件, 所述密封组件包括两列对称设置的挡板, 所述挡板的一端与对应的预冷箱侧壁和速冻箱侧壁铰链连接, 且所述挡板与对应的预冷箱和速冻箱之间具有预紧件, 所述预紧件受力最小时, 所述密封组件的两列挡板的另一端接触且同列相邻的两挡板保持接触, 进而实现对所述预冷箱入口和速冻箱出口的密封。

4. 根据权利要求1所述的一种液氮冻结及充氮包装系统, 其特征在于, 所述预冷箱和速冻箱内具有托辊, 所述托辊与带式输送机的上层输送带保持接触。

5. 根据权利要求1所述的一种液氮冻结及充氮包装系统, 其特征在于, 所述喷淋装置包括上喷嘴、侧喷嘴和下喷嘴, 所述上喷嘴位于上层输送带的上方, 所述侧喷嘴位于上层输送带的两侧, 所述下喷嘴位于上层输送带的下方。

6. 根据权利要求1所述的一种液氮冻结及充氮包装系统, 其特征在于, 所述预冷箱和速冻箱前后紧挨设置。

7. 根据权利要求1所述的一种液氮冻结及充氮包装系统, 其特征在于, 所述预冷气嘴位于靠近预冷箱出口的一侧。

8. 根据权利要求7所述的一种液氮冻结及充氮包装系统, 其特征在于, 所述均衡气嘴位于靠近速冻箱出口的一侧, 所述喷淋装置位于靠近速冻箱入口的一侧。

9. 根据权利要求1至8任一项所述的一种液氮冻结及充氮包装系统的使用方法, 其特征在于, 包括以下步骤:

S1、启动所述带式输送机, 向所述带式输送机上放置待速冻食品, 所述带式输送机将食品输送至预冷箱内;

S2、将所述预冷氮气储罐内的预冷氮气输送至预冷气嘴, 对所述预冷箱内的食品进行预冷, 预冷后的食品进入速冻箱;

S3、将所述液氮储罐内的液氮输送至喷淋装置,通过所述喷淋装置向食品上喷淋液氮实现速冻;启动风机使得所述速冻箱内气流循环,以使得所述速冻箱内温度均衡;

S4、将所述速冻箱内的预冷氮气收集至预冷氮气储罐,用于食品预冷;

S5、将所述预冷箱内的氮气收集至包装氮气储罐,用于食品包装。

一种液氮冻结及充氮包装系统及使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及食品的速冻技术领域,具体地说是一种液氮冻结及充氮包装系统及使用方法。

背景技术

[0002] 速冻是保存新鲜食品的重要技术之一,能最大程度地保留食品的风味与营养,并有利于延长贮藏期。影响速冻食品品质的因素较多,如原料质量、前处理工艺、冻结速率等,各因素间互相关联,而冻结速率是决定性因素。冻结设备按冻结速率可分为慢速冻结(0-1cm/h)、中速冻结(1-5cm/h)和快速冻结(5-20cm/h),不同冻结速度使食品冻结后内部冰晶大小、形状和分布均有差异,极大地影响了冻结食品的品质。

[0003] 冻结速度慢导致食品营养物质流失,对于一些昂贵的食品,液氮冻结是一种很好地急速冻结方式。液氮是一种低温液体,无毒,沸点为-196℃。它可以急速冷冻,在短时间完成冻结过程,最大化保留食品的新鲜度;减少水分的流失,保持好的口感;不破坏食物的细胞组织,不产生营养流失,也就是所谓的瞬间保鲜,极致冷冻锁住营养价值。此外,液氮冷冻技术所产生的气体是惰性的氮气,液氮在汽化过程中隔绝了空气起到了保护食品的作用。液氮冻结的超低温速冻方式还能起到有效的杀毒灭菌作用,不需要担心食品附带的细菌的繁殖而破坏食品品质。

[0004] 中国专利2015104381948公开了一种夹套式液氮喷淋冷藏箱,箱体顶部通过隔板分隔出夹套层,隔板上有多个出风孔;夹套层内有液氮喷淋装置,液氮喷淋装置通过进液管路与储液罐连接。该冷藏箱采用夹套式喷淋送风方式,温度场更均匀,隔板的设置避免了液氮液滴滴在果蔬上,造成冻伤。

[0005] 中国专利2016201960582公开的一种大型面点速冻房间结构,包括风机、环绕形输送带、速冻房体和液氮喷淋管,所述速冻房体内部通过保温隔板分割为余冷收集腔及氮气速冻腔,速冻房体内设置有环绕形输送带,环绕形输送带一端设置在速冻房体外侧;氮气速冻腔内安装有液氮喷淋管,液氮喷淋管上设有若干喷嘴,环绕形输送带的下方安装有多台风机;上述速冻房间结构有效延长了面点的速冻路程,缩减了速冻房体的长度及体积,有效避免泄冷,且具有很好的降温效果,提高速冻效率。上述速冻房间结构,通过环绕形输送带将面点输送至速冻房体内,速冻完成后再由环绕形输送带将面点输送至速冻房体外。

[0006] 以上两现有技术都提出了通过喷淋液氮的方式对食品进行冻结的目的,然而液氮与食品进行热交换后汽化成氮气,一方面氮气携带有一定的冷量未被利用,另一方面缺乏对氮气的收集再利用。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种液氮冻结及充氮包装系统及使用方法,用于解决现有液氮冻结设备存在的未能充分利用液氮汽化后的冷量和缺乏对氮气回收再利用的问题。

[0008] 本发明解决其技术问题所采取的技术方案是:一种液氮冻结及充氮包装系统,包

括带式输送机 and 速冻箱,所述带式输送机贯穿速冻箱,所述速冻箱内腔的上部具有喷淋装置,所述喷淋装置通过管道与液氮储罐连接,还包括预冷箱、预冷氮气储罐和包装氮气储罐,所述带式输送机贯穿预冷箱,且沿所述带式输送机的输送方向预冷箱和速冻箱前后设置,所述预冷箱内具有预冷气嘴,所述预冷气嘴通过管道与预冷氮气储罐连接;所述速冻箱内腔的下部具有均衡气嘴,所述均衡气嘴与位于速冻箱外部的风机连接,所述风机进气口与速冻箱内腔连通,所述均衡气嘴出风口朝向带式输送机,所述预冷氮气储罐还通过管道与速冻箱连接,所述包装氮气储罐通过管道与预冷箱连接;工作时,所述液氮储罐内的液氮经喷淋装置喷洒在位于带式输送机上的食品上,液氮汽化后携带冷量的预冷氮气在所述均衡气嘴作用下于速冻箱内流动,并进入所述预冷氮气储罐内储存,所述预冷氮气储罐内的预冷氮气经预冷气嘴进入预冷箱内对食品进行预冷,预冷氮气与所述预冷箱内食品进行热交换后进入包装氮气储罐内。

[0009] 进一步地,所述预冷箱的一个侧壁上具有预冷箱入口,所述预冷箱相对的另一侧壁上具有预冷箱出口;所述速冻箱的一个侧壁上具有速冻箱入口,所述速冻箱相对的另一侧壁上具有速冻箱出口;所述带式输送机依次穿过预冷箱入口、预冷箱出口、速冻箱入口和速冻箱出口;所述预冷箱入口、预冷箱出口、速冻箱入口和速冻箱出口的下沿具有与带式输送机的上层输送带接触的密封垫。

[0010] 进一步地,所述预冷箱入口和速冻箱出口均具有密封组件,所述密封组件包括两列对称设置的挡板,所述挡板的一端与对应的预冷箱侧壁和速冻箱侧壁铰链连接,且所述挡板与对应的预冷箱和速冻箱之间具有预紧件,所述预紧件受力最小时,所述密封组件的两列挡板的另一端接触且同列相邻的两挡板保持接触,进而实现对所述预冷箱入口和速冻箱出口的密封。

[0011] 进一步地,所述预冷箱和速冻箱内具有托辊,所述托辊与带式输送机的上层输送带保持接触。

[0012] 进一步地,所述喷淋装置包括上喷嘴、侧喷嘴和下喷嘴,所述上喷嘴位于上层输送带的上方,所述侧喷嘴位于上层输送带的两侧,所述下喷嘴位于上层输送带的下方。

[0013] 进一步地,所述预冷箱和速冻箱前后紧挨设置。

[0014] 进一步地,所述预冷气嘴位于靠近预冷箱出口的一侧。

[0015] 进一步地,所述均衡气嘴位于靠近速冻箱出口的一侧,所述喷淋装置位于靠近速冻箱入口的一侧。

[0016] 本发明还提供一种液氮冻结及充氮包装系统的使用方法,包括以下步骤:

S1、启动所述带式输送机,向所述带式输送机上放置待速冻食品,所述带式输送机将食品输送至预冷箱内;

S2、将所述预冷氮气储罐内的预冷氮气输送至预冷气嘴,对所述预冷箱内的食品进行预冷,预冷后的食品进入速冻箱;

S3、将所述液氮储罐内的液氮输送至喷淋装置,通过所述喷淋装置向食品上喷淋液氮实现速冻;启动风机使得所述速冻箱内气流循环,以使得所述速冻箱内温度均衡;

S4、将所述速冻箱内的预冷氮气收集至预冷氮气储罐,用于食品预冷;

S5、将所述预冷箱内的氮气收集至包装氮气储罐,用于食品包装。

[0017] 本发明的有益效果是:本发明通过喷淋装置向食品喷淋液氮,进而实现对食品的

速冻;速冻箱内均衡风箱的设置,使得速冻箱内气流流动,进而使得速冻箱内温度均衡,进而确保食品速冻程度的一致;速冻箱内充满惰性的氮气,在超低温下实现有效的杀毒灭菌;收集速冻箱内的预冷氮气,在食品速冻之前利用预冷氮气对食品进行预冷,以减小液氮的消耗;收集预冷箱内的氮气,用于食品的充气包装。本发明利用液氮对食品进行速冻,液氮汽化后用于均衡速冻箱温度确保速冻程度的一致,且液氮汽化后用于对食品进行预冷,预冷接触后收集氮气用于食品的包装,整个过程前后衔接。

附图说明

[0018] 图1为本发明的系统结构图;
图2为带式输送机、预冷箱和速冻箱的主视装配图;
图3为预冷箱和速冻箱的剖视装配图;
图4为速冻箱的内部结构图;
图5为预冷箱的内部结构图;
图6为速冻箱的右视图;
图7为图4中的A处局部放大图;
图8为喷淋装置对食品进行喷淋的侧视图;
图9为速冻箱内气流流动示意图;
图10为预冷箱内气流流动示意图;
图11为本发明的食品输送、液氮流向、氮气流向示意图;

图中:1带式输送机,11输送带,2预冷箱,21预冷箱入口,22预冷箱出口,23挡板,24托辊,25密封垫,26预冷气嘴,27包装氮气出口,3速冻箱,31速冻箱入口,32速冻箱出口,33上喷嘴,34侧喷嘴,35下喷嘴,36均衡气嘴,37预冷氮气出口,4液氮储罐,5预冷氮气储罐,6包装氮气储罐,7食品。

具体实施方式

[0019] 如图1至图11所示,本发明的液氮冻结及充氮包装系统包括带式输送机1、预冷箱2、速冻箱3、液氮储罐4、预冷氮气储罐5和包装氮气储罐6,下面结合附图对本发明的结构、工作原理和使用方法进行详细描述。

[0020] 如图1至图11所示,一种液氮冻结及充氮包装系统包括带式输送机1和速冻箱3,如图1、图2所示,带式输送机1贯穿速冻箱3,速冻箱3内腔的上部具有喷淋装置,喷淋装置通过管道与液氮储罐4连接。带式输送机1用于将待速冻食品输送至速冻箱3内,液氮储罐4与喷淋装置之间的管道上设有泵,通过泵将液氮储罐4内的液氮输送至喷淋装置,通过喷淋装置以雾化或水滴的形式将液氮喷淋在食品上,实现对食品的速冻。

[0021] 作为本发明的创新点,本发明还设置有预冷箱2、预冷氮气储罐5和包装氮气储罐6,带式输送机1也贯穿预冷箱2。沿带式输送机1的输送方向,预冷箱2和速冻箱3前后设置。即,带式输送机1上的食品先进入预冷箱2,再进入速冻箱3。在预冷箱2内对食品进行预冷处理,为此,如图3、图5所示,预冷箱2内具有预冷气嘴26,预冷气嘴26的出气口朝向带式输送机1,预冷气嘴26通过管道与预冷氮气储罐5连接。为避免预冷氮气大量流出预冷箱2,如图5所示,预冷气嘴26位于靠近预冷箱出口22的一侧,预冷箱2侧壁具有包装氮气出口27,包装

氮气出口27位于靠近预冷箱入口21的一侧。预冷氮气储罐5还通过管道与速冻箱3连接,包装氮气储罐6通过管道与预冷箱2连接。预冷箱2内的氮气经包装氮气出口27进入管道,最后进入包装氮气储罐6。如图10所示,预冷氮气储罐5内的预冷氮气经预冷喷嘴26进入预冷箱2,并直接吹在食品上,对食品起到预冷的作用;且预冷箱2内氮气气流循环流动。预冷箱2内氮气循环至预冷箱入口21位置时,经包装氮气出口27移出预冷箱2。

[0022] 为实现速冻箱3内温度的均衡,如图3、图4所示,速冻箱3内腔的下部具有均衡气嘴36,均衡气嘴36与位于速冻箱3外部的风机连接,风机进气口与速冻箱3内腔连通,均衡气嘴36出风口朝向带式输送机1。启动风机后,速冻箱3内的预冷氮气进入均衡气嘴36,如图9所示,然后经均衡气嘴36喷回速冻箱3内,进而实现速冻箱3内预冷氮气的循环,通过不断的气流循环使得速冻箱3内温度逐渐趋于均衡。

[0023] 工作时,如图11所示,带式输送机1对食品进行输送,使得食品依次进入预冷箱2、速冻箱3。液氮储罐4内的液氮经喷淋装置喷洒在位于带式输送机1上的食品上,液氮汽化后携带冷量的预冷氮气在均衡气嘴36作用下于速冻箱3内流动,并进入预冷氮气储罐5内储存,以用于预冷食品。预冷氮气储罐5内的预冷氮气经预冷气嘴26进入预冷箱2内对食品进行预冷,预冷氮气与预冷箱2内食品进行热交换后进入包装氮气储罐5内,以用于充气包装食品。

[0024] 下面对预冷箱2和速冻箱3的结构进行描述:如图5所示,预冷箱2的一个侧壁上具有预冷箱入口21,预冷箱2相对的另一侧壁上具有预冷箱出口22。如图4所示,速冻箱3的一个侧壁上具有速冻箱入口31,速冻箱3相对的另一侧壁上具有速冻箱出口32。带式输送机1依次穿过预冷箱入口21、预冷箱出口22、速冻箱入口31和速冻箱出口32,且带式输送机1的上层输送带11贯穿预冷箱2和速冻箱3,带式输送机1的下层输送带11位于预冷箱2和速冻箱3的外部,并位于预冷箱2和速冻箱3的下方。预冷箱入口21、预冷箱出口22、速冻箱入口31和速冻箱出口32位于同一高度,如图7所示,预冷箱入口21、预冷箱出口22、速冻箱入口31和速冻箱出口32的下沿具有与带式输送机1的上层输送带11接触的密封垫25。密封垫25表面光滑,对输送带11的摩擦小。速冻箱3的侧壁具有预冷氮气出口37,预冷氮气出口37通过管道与预冷氮气储罐5连接。

[0025] 为对预冷箱入口21和速冻箱出口32进行密封,以减少预冷箱2内氮气、冷量的损失,以及速冻箱3内预冷氮气和冷量的损失,如图3所示,预冷箱入口21和速冻箱出口32均具有密封组件,如图6所示,密封组件包括两列对称设置的挡板23。预冷箱2上,挡板23的一端与预冷箱2侧壁铰链连接,且挡板23与预冷箱2之间具有预紧件。速冻箱3上,挡板23的一端与速冻箱3侧壁铰链连接,且挡板23与速冻箱3之间也具有预紧件。预紧件受力最小时,密封组件的两列挡板23的另一端接触且同列中相邻的两挡板23保持接触,进而实现对预冷箱入口21和速冻箱出口32的密封。带式输送机1带动食品进入预冷箱2内的过程中,食品与预冷箱入口21的挡板23接触后,食品挤压挡板23使得挡板23绕铰接点摆动,直至食品进入预冷箱2内且与挡板23分离后,预紧件恢复原状,挡板23在预紧件的作用下复位实现对预冷箱入口21的再次封堵/密封。带式输送机1带动食品移出速冻箱3的过程中,食品与速冻箱出口32的挡板23接触后,食品挤压挡板23使得挡板23绕铰接点摆动,直至食品移出速冻箱3且与挡板23分离后,预紧件恢复原状,挡板23在预紧件的作用下复位实现对速冻箱出口32的再次封堵/密封。

[0026] 为对食品进行托举,如图3所示,预冷箱2和速冻箱3内具有托辊24,托辊24与带式输送机1的上层输送带11保持接触。

[0027] 为提高速冻效率,如图8所示,喷淋装置包括上喷嘴33、侧喷嘴34和下喷嘴35,上喷嘴33位于上层输送带11的上方,侧喷嘴34位于上层输送带11的两侧,下喷嘴35位于上层输送带11的下方。上喷嘴33从上方对食品进行喷淋,侧喷嘴34从侧向对食品进行喷淋,下喷嘴35从下方对食品进行喷淋,通过从不同方向对食品进行喷淋,以确保速冻效率。

[0028] 为减少冷量流失,预冷箱2和速冻箱3前后紧挨设置,以避免速冻箱3内的冷量直接与空气进行热交换。此时,速冻箱3内的冷量与预冷箱2热交换,以确保预冷箱2内食品的预冷效果。

[0029] 对食品进行速冻后,应对食品进行温度均衡,如图4所示,均衡气嘴36位于靠近速冻箱出口32的一侧,喷淋装置位于靠近速冻箱入口31的一侧。喷淋装置靠近速冻箱入口31,这样液氮汽化后的部分预冷氮气会直接经速冻箱入口31、预冷箱出口22进入预冷箱2。均衡气嘴36位于靠近速冻箱出口32的一侧,可以保证移出速冻箱出口32的食品速冻程度的一致。

[0030] 本发明的一种液氮冻结及充氮包装系统的使用方法,包括以下步骤:

S1、启动带式输送机1,向带式输送机1上放置待速冻食品7,带式输送机1将食品7输送至预冷箱2内;

S2、将预冷氮气储罐5内的预冷氮气输送至预冷气嘴26,对预冷箱2内的食品进行预冷,预冷后的食品进入速冻箱3;

S3、将液氮储罐4内的液氮输送至喷淋装置,通过喷淋装置向食品7上喷淋液氮实现速冻;启动风机使得速冻箱3内气流循环,以使得速冻箱3内温度均衡;

S4、将速冻箱3内的预冷氮气收集至预冷氮气储罐5,用于食品预冷;

S5、将预冷箱2内的氮气收集至包装氮气储罐6,用于食品包装。

[0031] 本发明通过喷淋装置向食品喷淋液氮,进而实现对食品的速冻;速冻箱3内均衡风箱36的设置,使得速冻箱3内气流流动,进而使得速冻箱3内温度均衡,进而确保食品速冻程度的一致;速冻箱3内充满惰性的氮气,在超低温下实现有效的杀毒灭菌;收集速冻箱3内的预冷氮气,在食品速冻之前利用预冷氮气对食品进行预冷,以减小液氮的消耗;收集预冷箱2内的氮气,用于食品的充气包装。本发明利用液氮对食品进行速冻,液氮汽化后用于均衡速冻箱3温度确保速冻程度的一致,且液氮汽化后用于对食品进行预冷,预冷接触后收集氮气用于食品的包装,整个过程前后衔接。

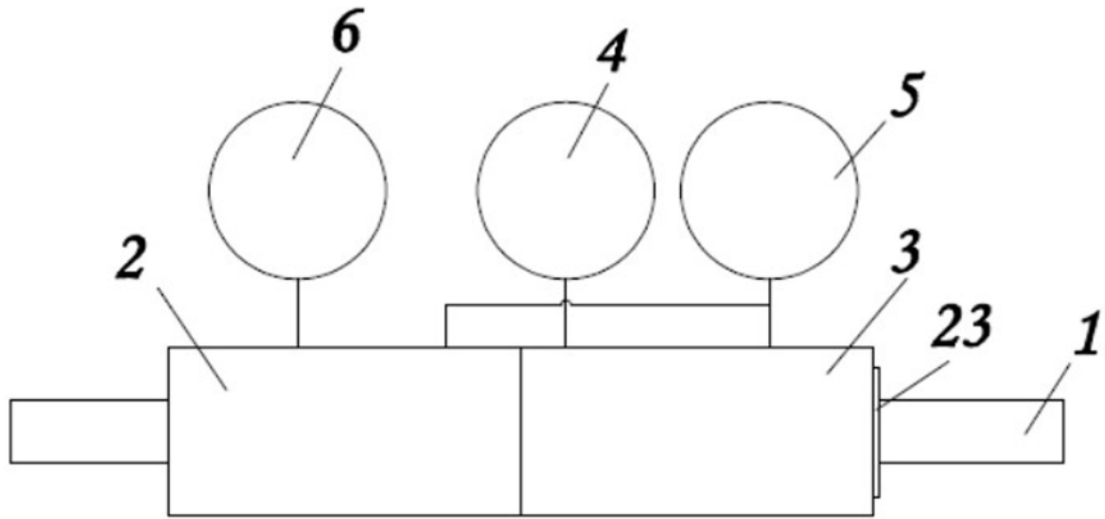


图1

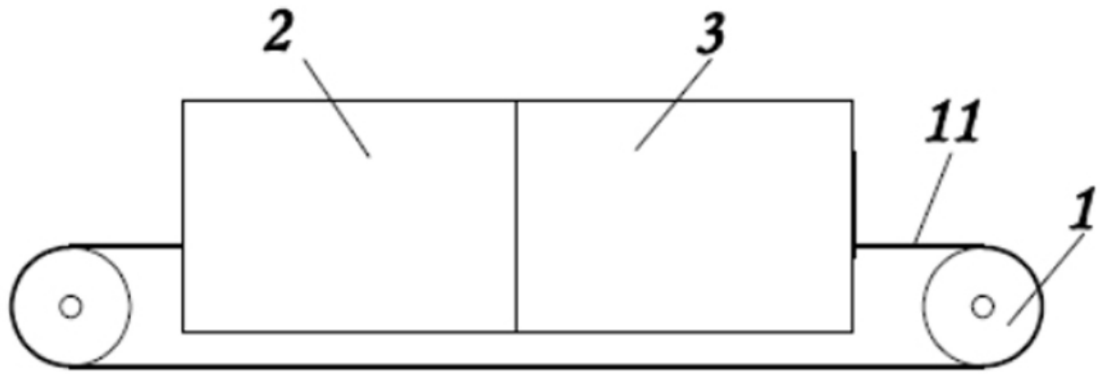


图2

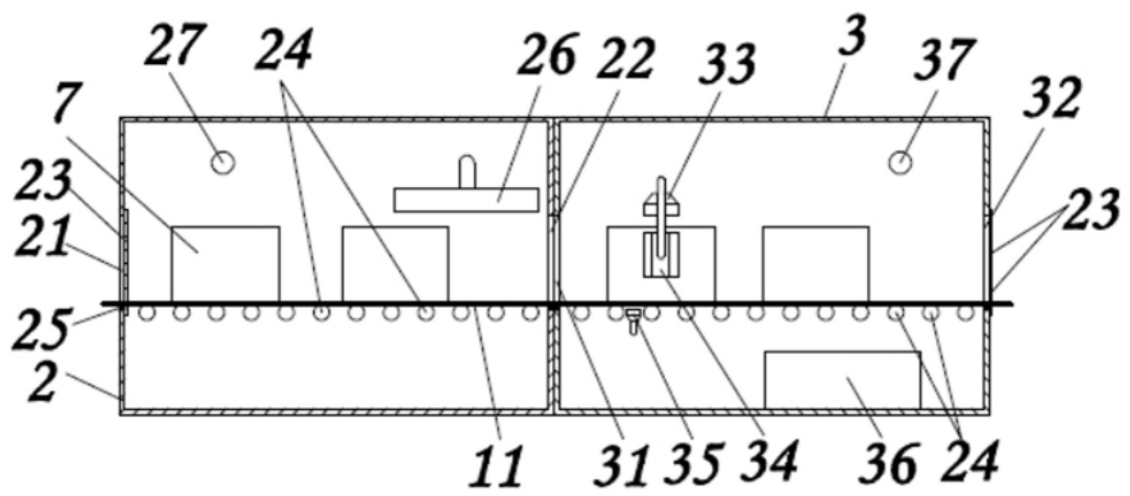


图3

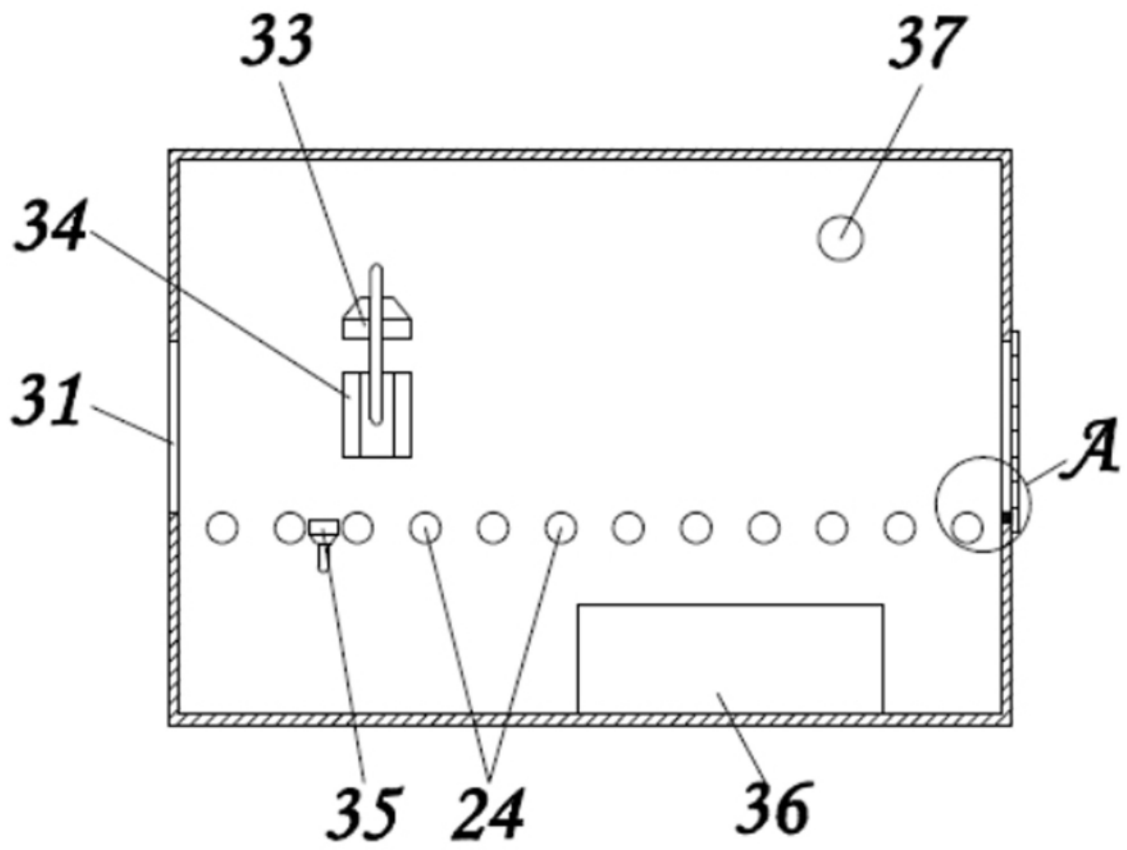


图4

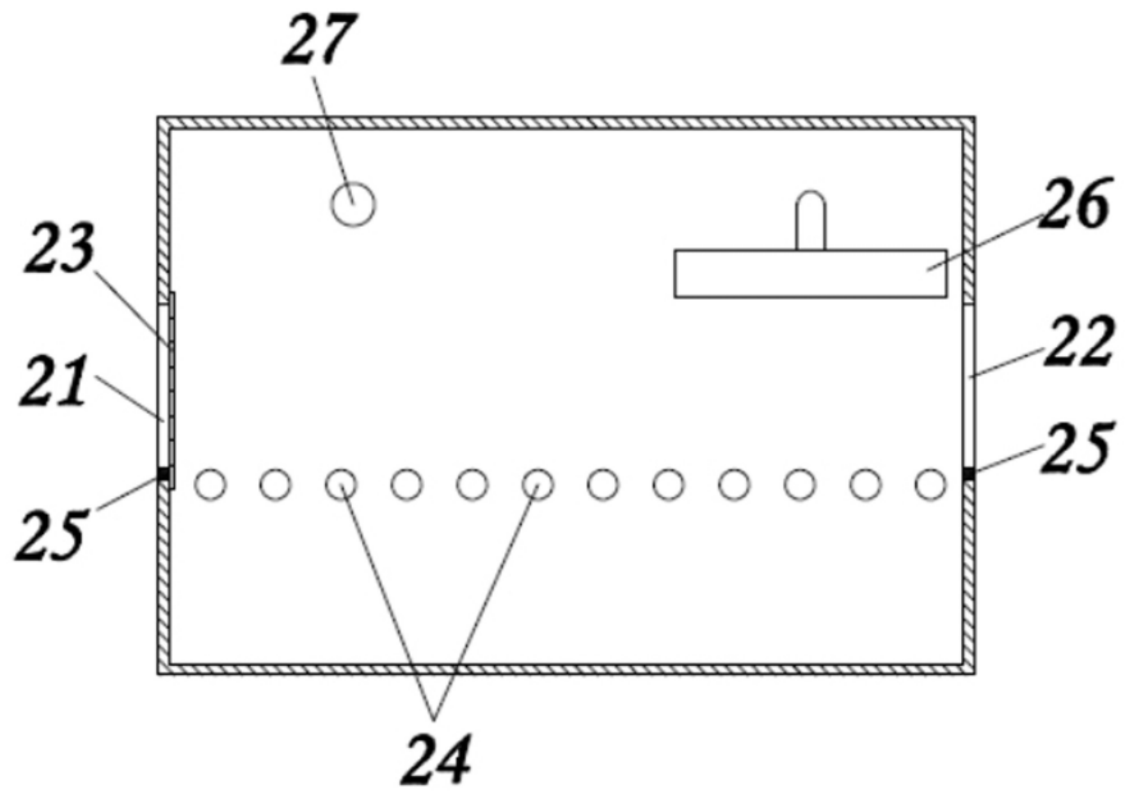


图5

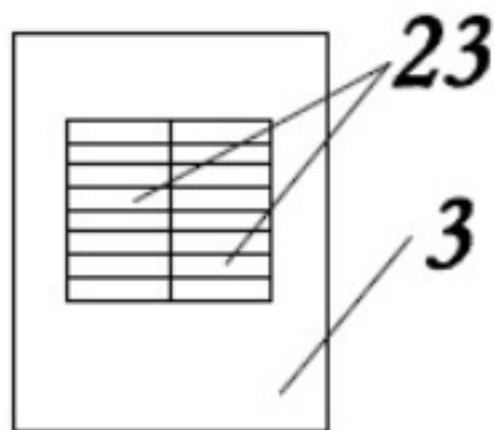


图6

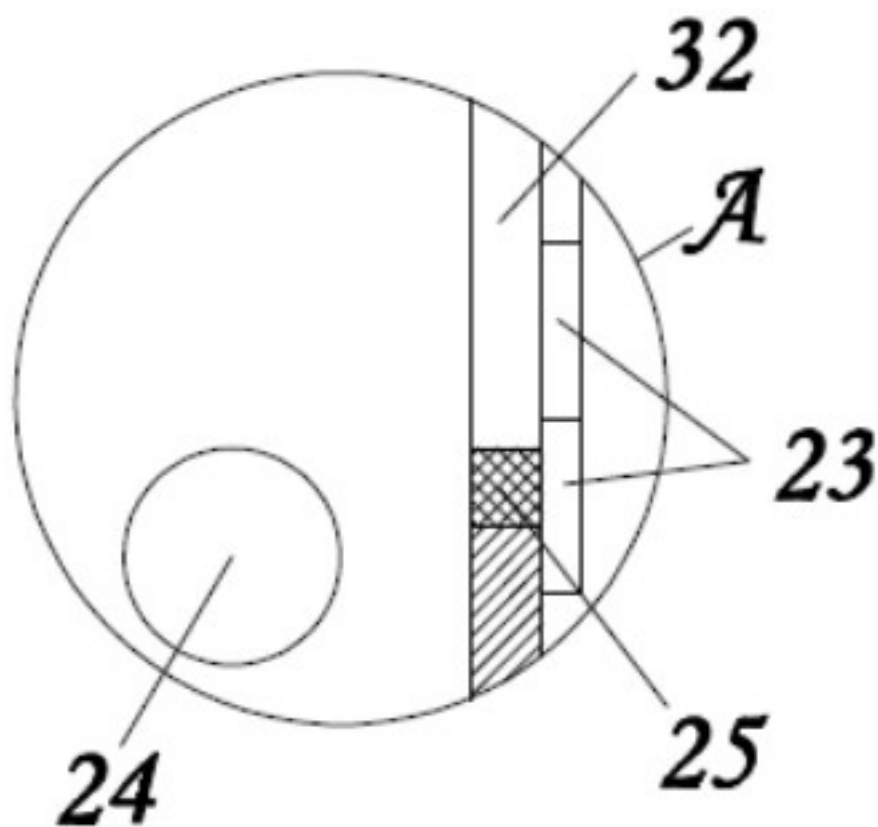


图7

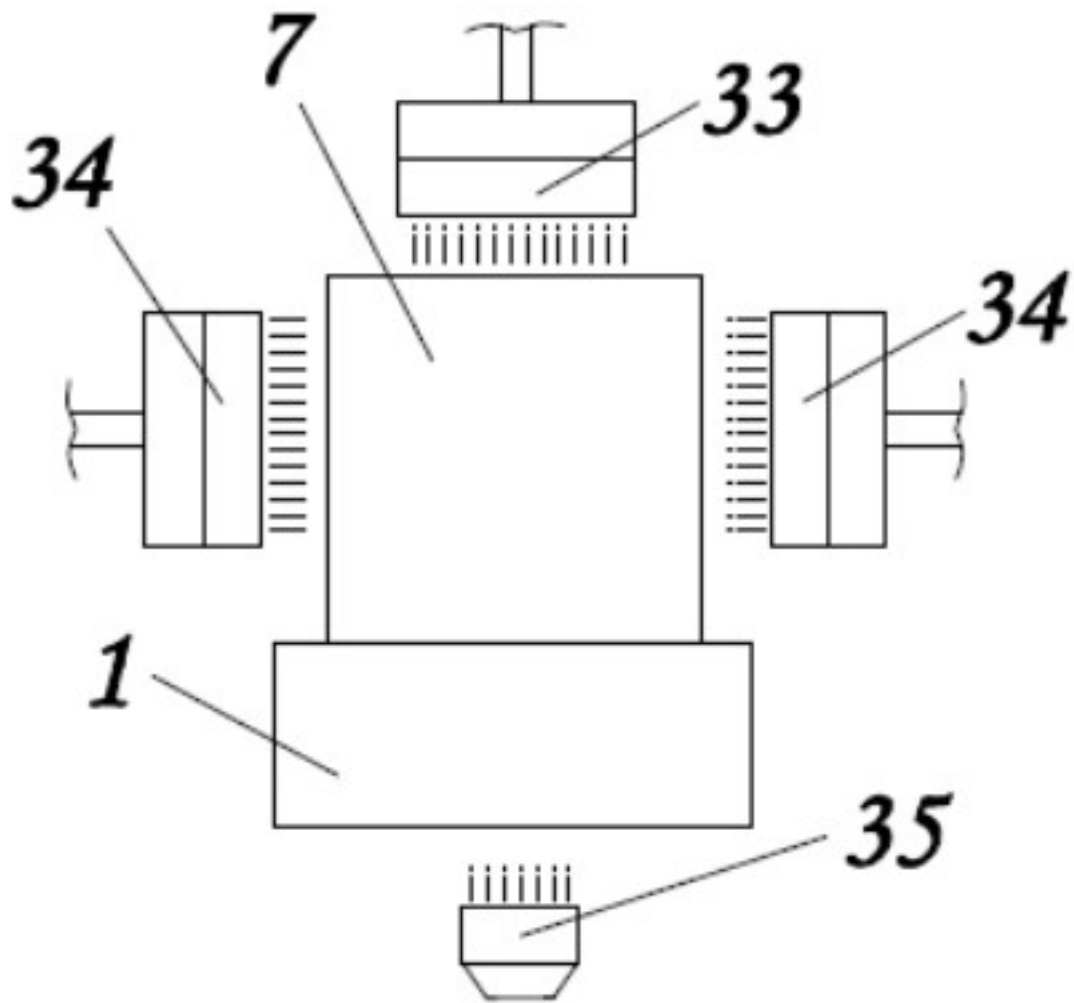


图8

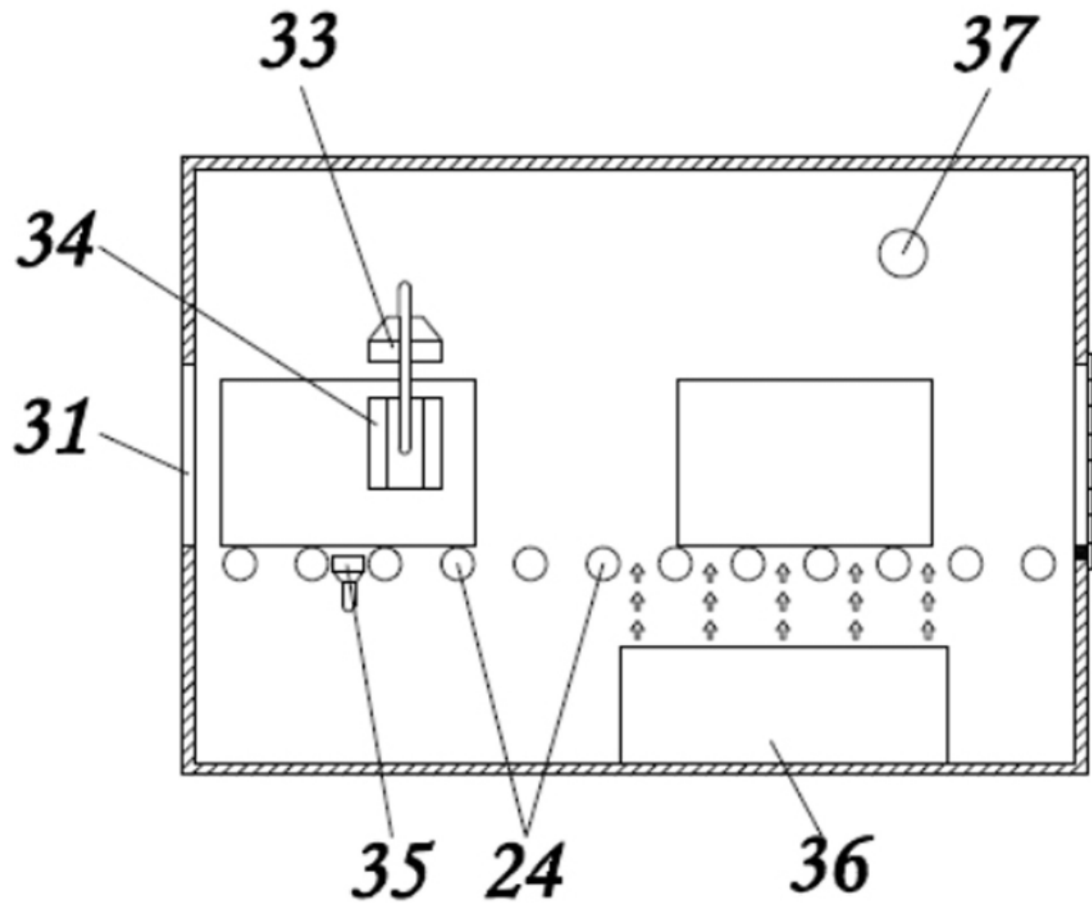


图9

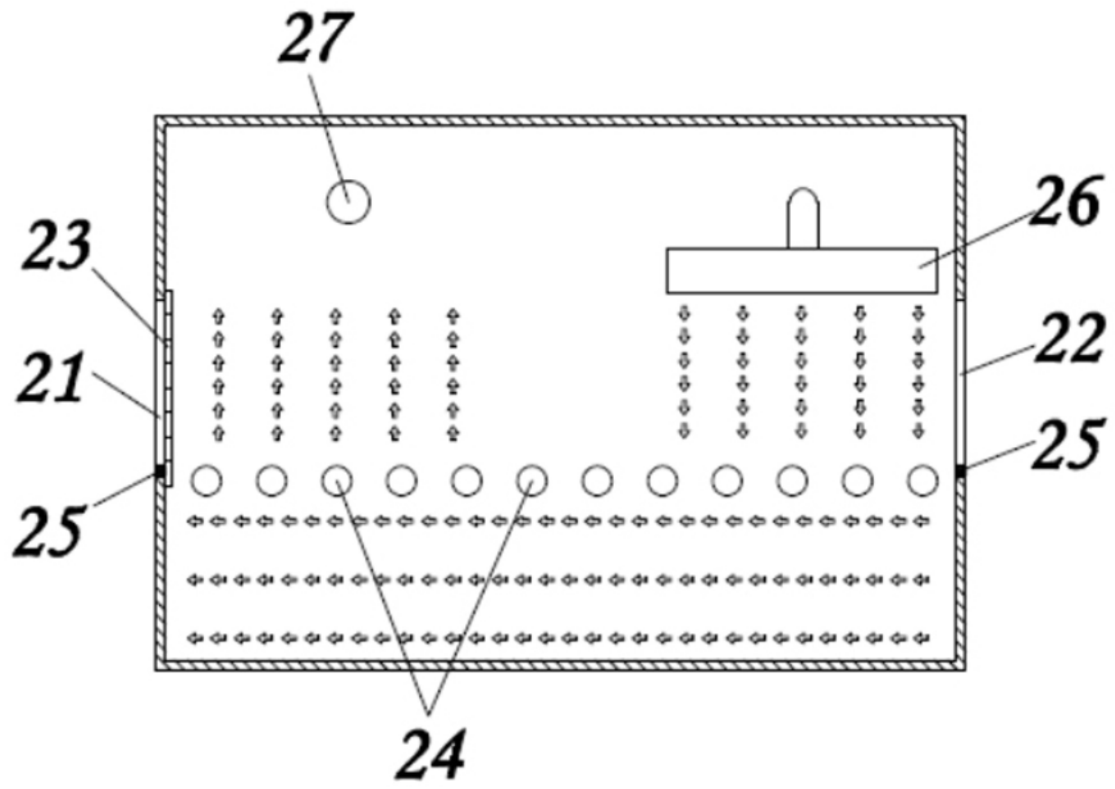


图10

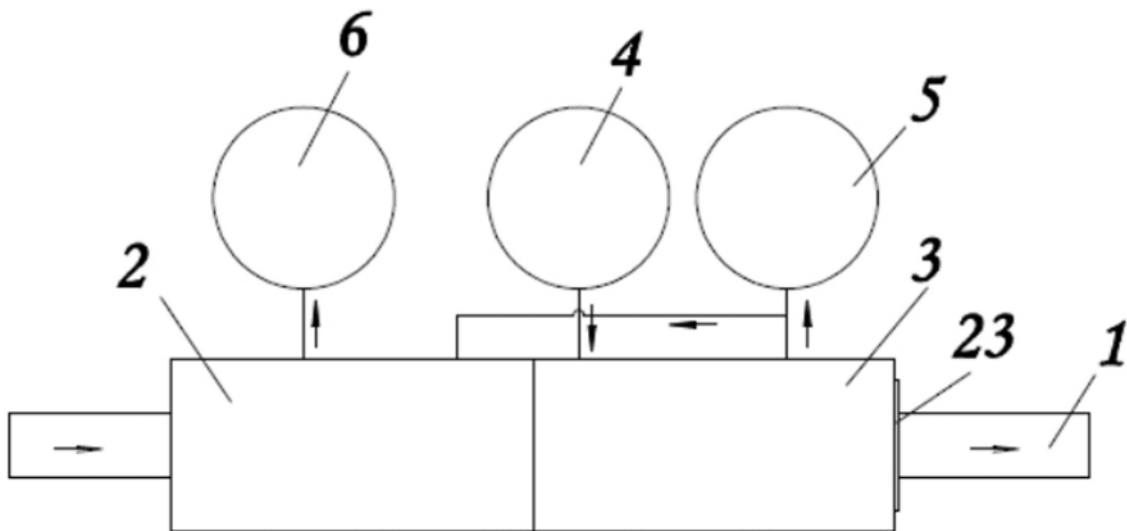


图11