



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106174643 A

(43)申请公布日 2016. 12. 07

(21)申请号 201610583473.8

(22)申请日 2016.07.25

(71)申请人 吉首大学

地址 416000 湖南省湘西土家族苗族自治州吉首市人民南路120号

(72)发明人 田启建 龚尧 银永忠 刘举  
向小奇 陈继富 刘士彪

(51)Int.Cl.

A23N 12/08(2006.01)

A23N 12/12(2006.01)

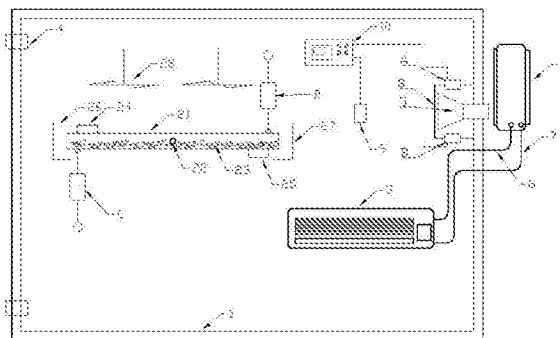
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

热泵式热回收开心果翻动干燥装置

(57)摘要

本发明公开了一种热泵式热回收开心果翻动干燥装置,保温围护出风斗左端喇叭口有挡板受控正弦波湿度伸缩器,挡板与出风斗左端喇叭口距离受湿度自动控制,出风斗右端出口与外机的汽液共存盘管区对应;保温维护内设有放置开心果的干燥筛体钢丝网,正弦波热胀冷缩器可以带动干燥筛体钢丝网适度转动倾斜。本发明温度波动产生正弦波热胀冷缩器伸缩倾斜筛盘结合振动驱动开心果干燥过程的不断翻动,有利均匀高效干燥;正弦波湿度伸缩器通过湿度控制风门自动控制排湿气流量特别有利提高干燥速率;排湿口对准外机的汽液共存盘管区,特别有利尾热高效回收,实现节能增效;外机翅片盘管设计特别有利实现系统尾热高效回收,同时压缩机功率消耗特别低。



1. 一种热泵式热回收开心果翻动干燥装置,包括热泵内机、外机和保温围护,其特征在于:热泵外机结构类似空调外机,来自外机盘管的制冷剂蒸汽通过管道进入汽液分离器分离液相,再经压缩机压缩通过管道连接内机,内机结构与普通空调内机相同,在此充当冷凝器,实现压缩气体的液化并释放大量热量供物料干燥,高压冷凝液化的制冷剂通过通过回液管再经毛细管节流闪蒸进入下盘管,下盘管尾端通过管道连接分流管,分流管下端连接中间盘管,上端连接上盘管,盘管尾端通过管道进行合并,通过吸气管连接汽液分离器,实现压缩循环;保温围护有门开闭进行物料进出操作,并且门关闭实现基本密闭,保温围护有空气进气口与出风斗构成的气流通道,出风斗左端喇叭口有挡板受控正弦波湿度伸缩器,挡板与出风斗左端喇叭口距离受湿度自动控制,实现湿热气流输出流量控制,出风斗右端出口与外机的汽液共存盘管区对应,这样通过外机内风扇抽风最有利于湿热尾气的热量通过热泵工作的汽液共存盘管区被回收,再通过内机在保温维护内进行释放,实现排湿与干燥的热回收循环;保温维护内设有放置开心果的干燥筛体钢丝网,筛体钢丝网由钢丝编制而成,与框架安装成整体,筛孔大小以最小开心果不会穿过为佳,筛体钢丝网有中间销轴及电磁微振动器,筛体钢丝网能绕中间销轴灵活转动,但行程被限位器控制,当保温隔热围护内温度在上下限内反复变化时,正弦波热胀冷缩器可以带动筛体钢丝网适度转动倾斜,配合电磁微振动器工作就能实现开心果的适度滚动、滑动,特别有利开心果的均匀高效干燥;保温维护内设有风扇。

2. 根据权利要求1所述的热泵式热回收开心果翻动干燥装置,其特征在于:所述正弦波湿度伸缩器两端有轴,轴连接两侧端板,两侧端板通过正弦波轮廓外形的筒体连接构成整体,构成整体装置的腔体内充入适当的制冷剂,使制冷剂在一定温度范围内为气液共存气相饱和状态,正弦波湿度伸缩器外由隔热器实现隔热,但轴能不受影响伸缩移动,电热器受控湿度控制器进行通断电控制;当电热器通电本装置被加热升温时,由于内部饱和气体的压力与温度存在对应关系,温度变化则内部压力改变,随温度的改变内部压力跟随变化;这样会使正弦波轮廓外形的筒体产生随湿度控制温度产生的热胀冷缩,利用热胀冷缩伸缩效应驱动配套装置产生动作;湿度传感器拾取信号经湿度控制器处理判断湿度较大时,可控制电热器加热促进正弦波湿度伸缩器伸长,使挡板与风斗距离加大使风门开度增大,增强排湿,湿度较小则风门自动关小,实现排湿气流量自动控制。

3. 根据权利要求2所述的热泵式热回收开心果翻动干燥装置,其特征在于:所述正弦波热胀冷缩器两端有轴,轴连接两侧端板,两侧端板通过正弦波轮廓外形的筒体连接构成整体,构成整体装置的腔体内充入适当的制冷剂,使制冷剂在一定温度范围内为气液共存气相饱和状态,当装置感知环境温度变化时,由于内部饱和气体的压力与温度存在对应关系,温度变化则内部压力改变,随温度的改变内部压力跟随变化,会使正弦波轮廓外形的筒体产生随温度的热胀冷缩,利用热胀冷缩伸缩效应驱动配套装置产生动作。

## 热泵式热回收开心果翻动干燥装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种热泵式热回收开心果翻动干燥装置。

### 背景技术

[0002] 开心果树(*Pistacia vera*)又叫阿月浑子,落叶小乔木,其果实是一种干果,俗称开心果,又名“无名子”,类似白果,开裂有缝而与白果不同。开心果富含维生素、矿物质和抗氧化元素,具有低脂肪、低卡路里、高纤维的显著特点,是健康的明智选择。它主要产于叙利亚、伊拉克、伊朗、前苏联西南部和南欧。中国新疆亦有栽培,开心果适合在该区正常生长,且有很好的经济效益,同时可以作为一个优良的水土保持树种。

[0003] 开心果味甘无毒,温肾暖脾,补益虚损,调中顺气,能治疗神经衰弱、浮肿、贫血、营养不良、慢性泻痢等症,开心果果仁可药用,对心脏病,肝炎,及胃炎和高血压等疾病均有疗效。

[0004] 为了便于保存,需要对新鲜的开心果进行干燥,现阶段主要有人工自然干燥和干燥机干燥两种。自然干燥受天气影响大且效率低,很不利于开心果的产业化发展;而现有的干燥机干燥虽然可以实现快速干燥,但由于排湿的同时也排出了大量的热量,因而能耗高,经济上也不合算。如果能够提供一种低能耗且效率高的开心果干燥装置,则对于开心果的产业化发展将大有益处,并能有效减轻人类劳动,实现节能减排。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题就是克服现有技术的不足,提供一种通过热泵式的加热使开心果中的水分排出、在排湿的同时最大限度回收排出的热量,并能根据湿度大小自动调节排湿量的热泵式热回收开心果翻动干燥装置。

[0006] 为克服现有技术的不足,本发明采取以下技术方案:

一种热泵式热回收开心果翻动干燥装置,包括热泵内机、外机和保温围护,其特征在于:热泵外机结构类似空调外机,来自外机盘管的制冷剂蒸汽通过管道进入汽液分离器分离液相,再经压缩机压缩通过管道连接内机,内机结构与普通空调内机相同,在此充当冷凝器,实现压缩气体的液化并释放大量热量供物料干燥,高压冷凝液化的制冷剂通过通过回液管再经毛细管节流闪蒸进入下盘管,下盘管尾端通过管道连接分流管,分流管下端连接中间盘管,上端连接上盘管,盘管尾端通过管道进行合并,通过吸气管连接汽液分离器,实现压缩循环;保温围护有门开闭进行物料进出操作,并且门关闭实现基本密闭,保温围护有空气进气口与出风斗构成的气流通道,出风斗左端喇叭口有挡板受控正弦波湿度伸缩器,挡板与出风斗左端喇叭口距离受湿度自动控制,实现湿热气流输出流量控制,出风斗右端出口与外机的汽液共存盘管区对应,这样通过外机内风扇抽风最有利于湿热尾气的热量通过热泵工作的汽液共存盘管区被回收,再通过内机在保温维护内进行释放,实现排湿与干燥的热回收循环;保温维护内设有放置开心果的干燥筛体钢丝网,筛体钢丝网由钢丝编制而成,与框架安装成整体,筛孔大小以最小开心果不会穿过为佳,筛体钢丝网有中间销轴及

电磁微振动器,筛体钢丝网能绕中间销轴灵活转动,但行程被限位器控制,当保温隔热围护内温度在上下限内反复变化时,正弦波热胀冷缩器可以带动筛体钢丝网适度转动倾斜,配合电磁微振动器工作就能实现开心果的适度滚动、滑动,特别有利开心果的均匀高效干燥;保温维护内设有风扇。

[0007] 筛体钢丝网具有筛孔面积率高、盛装物料透气性好的特点;风扇有利于空气流动,促进均匀干燥。

[0008] 所述正弦波湿度伸缩器两端有轴,轴连接两侧端板,两侧端板通过正弦波轮廓外形的筒体连接构成整体,构成整体装置的腔体内充入适当的制冷剂,使制冷剂在一定温度范围内为气液共存气相饱和状态,正弦波湿度伸缩器外由隔热器实现隔热,但轴能不受影响伸缩移动,电热器受控湿度控制器进行通断电控制;当电热器通电本装置被加热升温时,由于内部饱和气体的压力与温度存在对应关系,温度变化则内部压力改变,随温度的改变内部压力跟随变化;这样会使正弦波轮廓外形的筒体产生随湿度控制温度产生的热胀冷缩,利用热胀冷缩伸缩效应驱动配套装置产生动作;湿度传感器拾取信号经湿度控制器处理判断湿度较大时,可控制电热器加热促进正弦波湿度伸缩器伸长,使挡板与风斗距离加大使风门开度增大,增强排湿,湿度较小则风门自动关小,实现排湿气流量自动控制。使用正弦波轮廓外形的筒体,具有良好的受力与伸缩性,并且能耐受压力避免应力集中,负载能力特别强使用特别可靠。

[0009] 所述正弦波热胀冷缩器两端有轴,轴连接两侧端板,两侧端板通过正弦波轮廓外形的筒体连接构成整体,构成整体装置的腔体内充入适当的制冷剂,使制冷剂在一定温度范围内为气液共存气相饱和状态,当装置感知环境温度变化时,由于内部饱和气体的压力与温度存在对应关系,温度变化则内部压力改变,随温度的改变内部压力跟随变化,会使正弦波轮廓外形的筒体产生随温度的热胀冷缩,利用热胀冷缩伸缩效应驱动配套装置产生动作。使用正弦波轮廓外形的筒体,具有良好的受力与伸缩性,并且能耐受压力避免应力集中,负载能力特别强使用特别可靠。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果还在于:

温度波动产生正弦波热胀冷缩器伸缩倾斜筛盘结合振动驱动开心果干燥过程的不断翻动,有利均匀高效干燥;正弦波湿度伸缩器通过湿度控制风门自动控制排湿气流量特别有利提高干燥速率;排湿口对准外机的汽液共存盘管区,特别有利尾热高效回收,实现节能增效;外机翅片盘管设计特别有利实现系统尾热高效回收,同时压缩机功率消耗特别低。

## 附图说明

[0011] 图1是本发明的平面结构示意图。

[0012] 图2本发明的热泵系统原理图。

[0013] 图3是正弦波湿度伸缩器的平面结构示意图。

[0014] 图4是正弦波热胀冷缩器的平面结构示意图。

[0015] 图5是干燥筛体钢丝网的结构示意图。

[0016] 图中各标号表示:

A、B均为正弦波湿度伸缩器;C、D均为正弦波热胀冷缩器;1、保温围护;2、外机;3、内机;4、进气口;5、出风斗;6、压缩机排气管;7、回液管;8、挡板;9、湿度传感器;10、湿度控制器;

21、干燥筛体钢丝网；22、销轴；23、开心果；24、25均为电磁微振动器；26、27均为限位器；28、风扇；30、吸气管；31、气液分离器；32、压缩机；33、毛细管；34、翅片；35、盘管；36、38均为管道；37、分流管；39、气液共存盘管区；41、正弦波湿度伸缩器轴；42正弦波湿度伸缩器端板；43、正弦波湿度伸缩器轮廓；44正弦波湿度伸缩器腔体；45、隔热器；46、电热器；51、正弦波热胀冷缩器轴；52、正弦波热胀冷缩器端板；53、正弦波热胀冷缩器轮廓；54、正弦波热胀冷缩器腔体。

### 具体实施方式

[0017] 现结合附图,对本发明进一步具体说明。

[0018] 如图1-5所示热泵式热回收开心果翻动干燥装置,包括热泵内机3、外机2和保温围护1,热泵外机2结构类似空调外机,来自外机盘管的制冷剂蒸汽通过管道30进入汽液分离器31分离液相,再经压缩机32压缩通过管道6连接内机3,内机结构与普通空调内机相同,在此充当冷凝器,实现压缩气体的液化并释放大热量供物料干燥,高压冷凝液化的制冷剂通过回液管7再经毛细管33节流闪蒸进入下盘管,下盘管尾端通过管道36连接分流管37,分流管37下端连接中间盘管,上端连接上盘管,盘管尾端通过管道38进行合并,通过吸气管30连接汽液分离器31,实现压缩循环;保温围护1有门开闭进行物料进出操作,并且门关闭实现基本密闭,保温围护有空气进气口4与出风斗5构成的气流通道,出风斗5左端喇叭口有挡板8受控正弦波湿度伸缩器A、B,挡板8与出风斗5左端喇叭口距离受湿度自动控制,实现湿热气流输出流量控制,出风斗5右端出口与外机的汽液共存盘管区39对应,这样通过外机2内风扇抽风最有利于湿热尾气的热量通过热泵工作的汽液共存盘管区39被回收,再通过内机3在保温维护内进行释放,实现排湿与干燥的热回收循环;保温维护1内设有放置开心果的干燥筛体钢丝网21,筛体钢丝网21由钢丝编制而成,与框架安装成整体,筛孔大小以最小开心果不会穿过为佳,筛体钢丝网21有中间销轴22及电磁微振动器24、25,筛体钢丝网21能绕中间销轴22灵活转动,但行程被限位器26、27控制,当保温隔热围护1内温度在上下限内反复变化时,正弦波热胀冷缩器C、D可以带动筛体钢丝网21适度转动倾斜,配合电磁微振动器24、25工作就能实现开心果的适度滚动、滑动,特别有利开心果的均匀高效干燥;保温维护1内设有风扇28。

[0019] 筛体钢丝网21具有筛孔面积率高、盛装物料透气性好的特点;风扇28有利于空气流动,促进均匀干燥。

[0020] 所述正弦波湿度伸缩器两端有轴41,轴41连接两侧端板42,两侧端板42通过正弦波轮廓外形的筒体43连接构成整体,构成整体装置的腔体44内充入适当的制冷剂,使制冷剂在一定温度范围内为气液共存气相饱和状态,正弦波湿度伸缩器外由隔热器45实现隔热,但轴能不受影响伸缩移动,电热器46受控湿度控制器10进行通断电控制;当电热器46通电本装置被加热升温时,由于内部饱和气体的压力与温度存在对应关系,温度变化则内部压力改变,随温度的改变内部压力跟随变化;这样会使正弦波轮廓外形的筒体43产生随湿度控制温度产生的热胀冷缩,利用热胀冷缩伸缩效应驱动配套装置产生动作;湿度传感器9拾取信号经湿度控制器10处理判断湿度较大时,可控制电热器46加热促进正弦波湿度伸缩器A、B伸长,使挡板8与风斗5距离加大使风门开度增大,增强排湿,湿度较小则风门自动关小,实现排湿气流量自动控制。使用正弦波轮廓外形的筒体,具有良好的受力与伸缩性,并

且能耐受压力避免应力集中,负载能力特别强使用特别可靠。

[0021] 所述正弦波热胀冷缩器两端有轴51,轴连接两侧端板52,两侧端板通过正弦波轮廓外形的筒体53连接构成整体,构成整体装置的腔体54内充入适当的制冷剂,使制冷剂在一定温度范围内为气液共存气相饱和状态,当装置感知环境温度变化时,由于内部饱和气体的压力与温度存在对应关系,温度变化则内部压力改变,随温度的改变内部压力跟随变化,会使正弦波轮廓外形的筒体产生随温度的热胀冷缩,利用热胀冷缩伸缩效应驱动配套装置产生动作。使用正弦波轮廓外形的筒体,具有良好的受力与伸缩性,并且能耐受压力避免应力集中,负载能力特别强使用特别可靠。

[0022] 虚线区域39为制冷剂通过毛细管33后的低压优先汽液共存盘管区,这个区域制冷剂最易实现强烈汽化吸热、温度也最低,特别有利尾热高效回收,同时降低压缩机工作功率消耗。

[0023] 上述只是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何形式上的限制。任何熟悉本领域的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围的情况下,都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案做出许多可能的变动和修饰,或修改为等同变化的等效实施例。因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰,均应落在本发明技术方案保护的范围内。

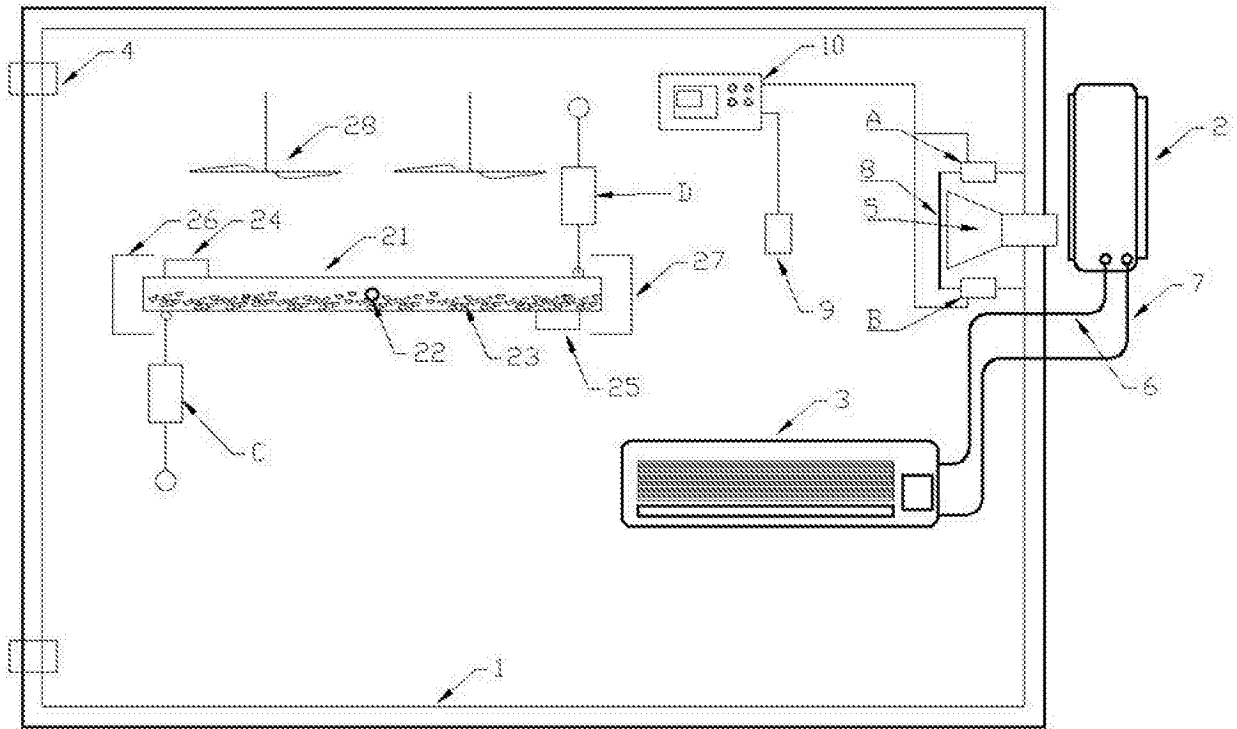


图1

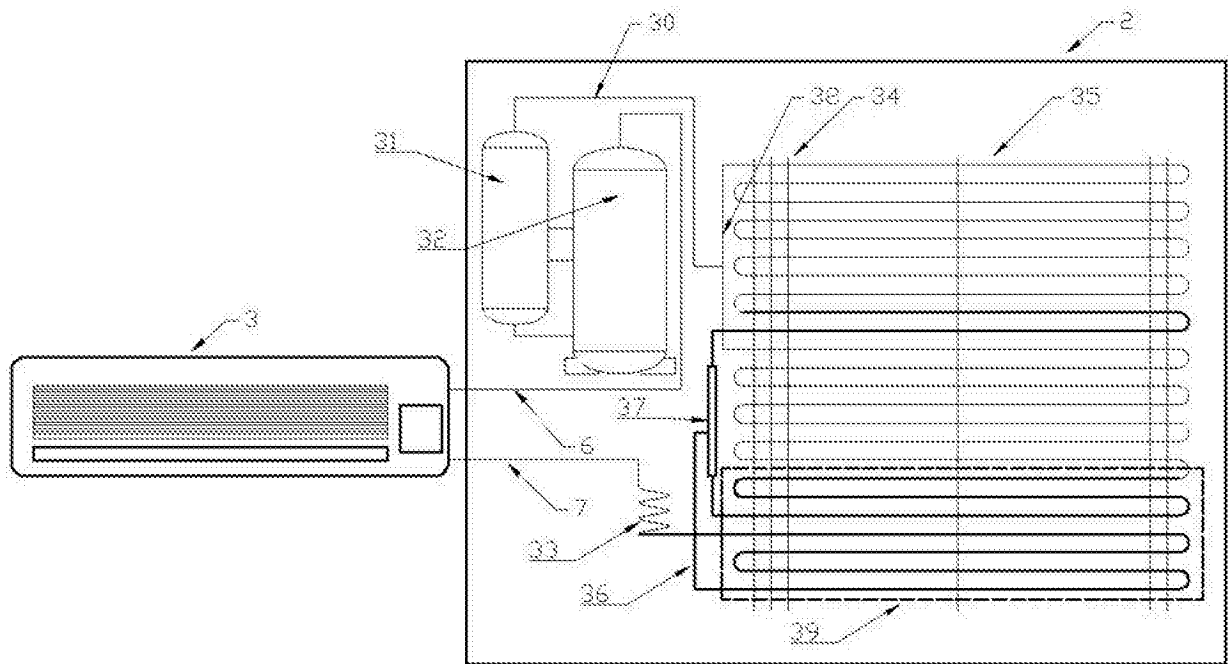


图2

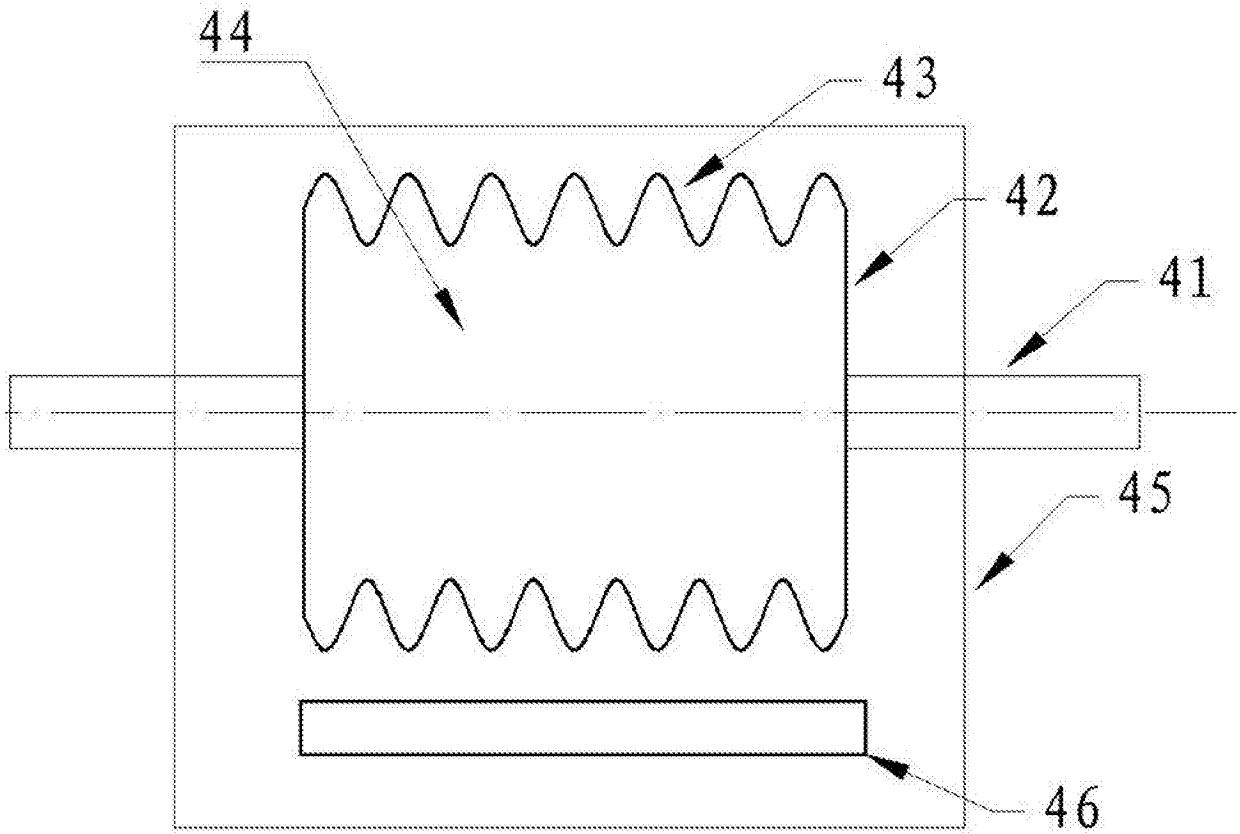


图3

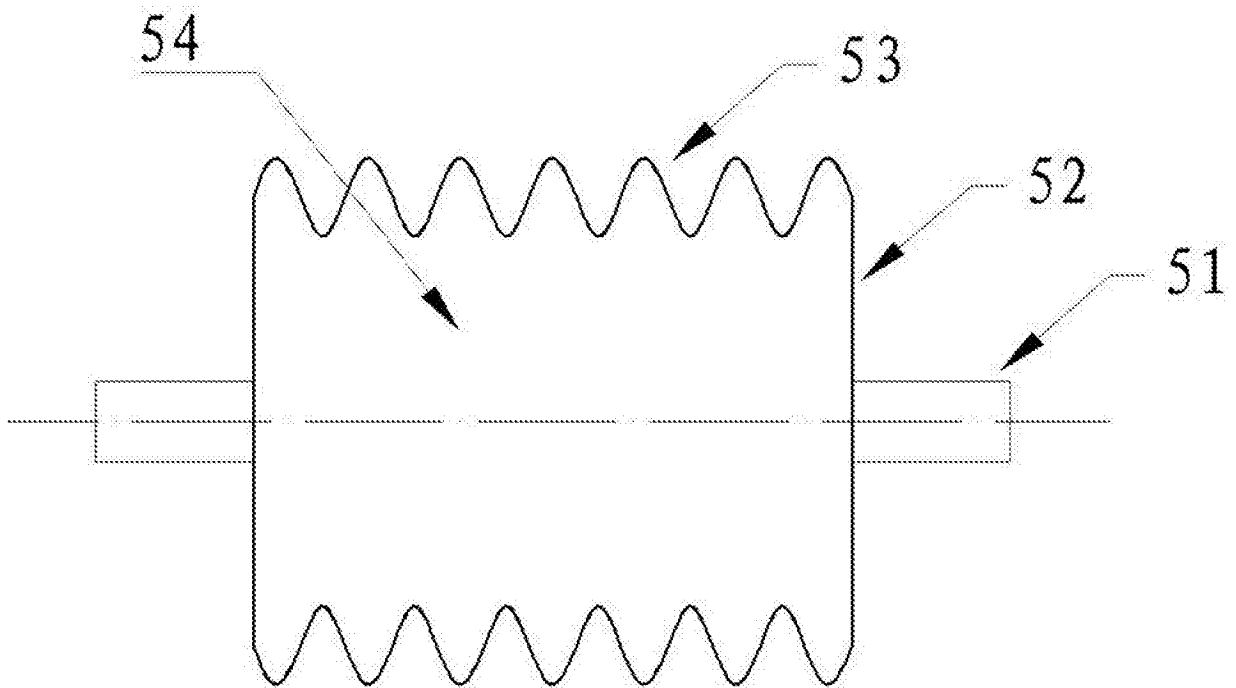


图4



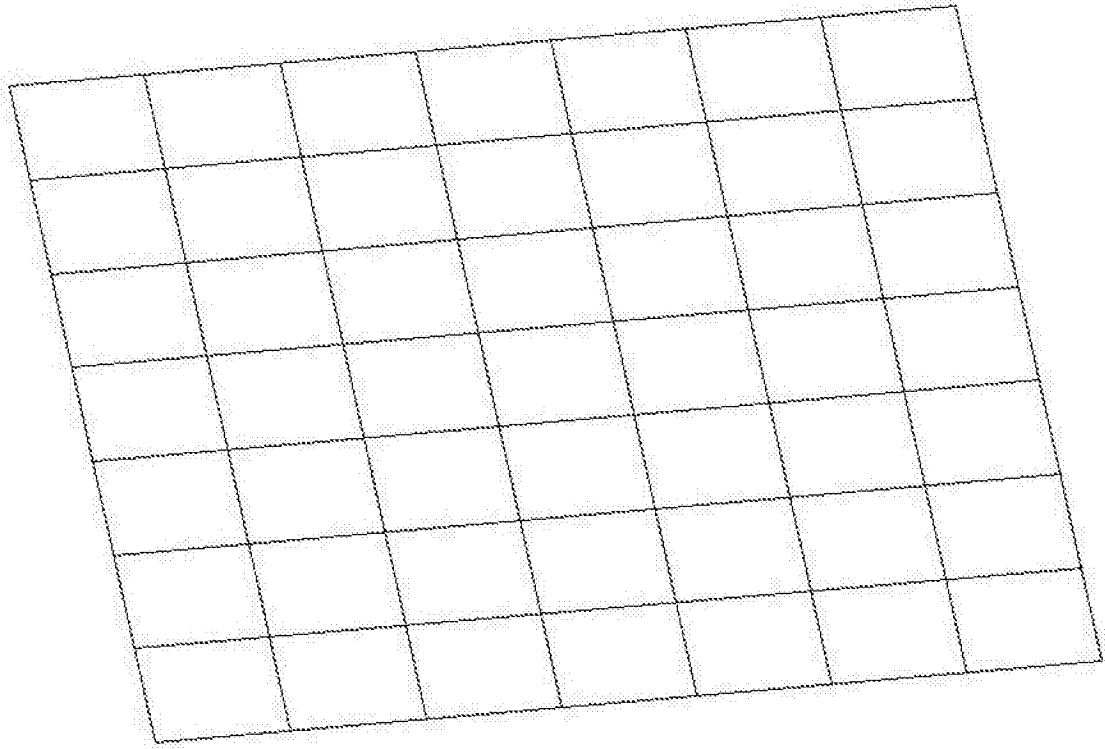


图5