



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107036407 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(21)申请号 201710304833.0

(22)申请日 2017.05.03

(71)申请人 苏宇贵

地址 510935 广东省广州市从化鳌头镇棋  
杆岭南村106国道旁

(72)发明人 苏宇贵

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理  
有限公司 44224

代理人 刘培培

(51) Int. Cl.

F26B 9/10(2006.01)

F26B 21/02(2006.01)

F26B 25/00(2006.01)

F26B 25/18(2006.01)

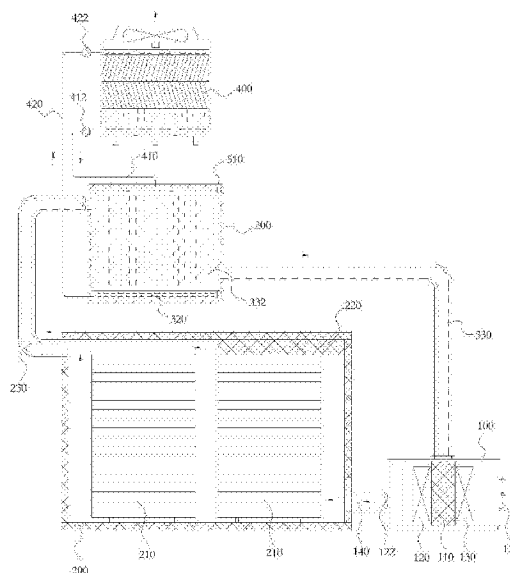
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

自然除湿烘干系统

(57)摘要

本发明提供一种自然除湿烘干系统,包括相互连接的循环干燥系统和循环除湿系统;所述循环干燥系统包括热泵烘干机,烘房结构,以及连通所述热泵烘干机和烘房结构的循环气管;所述循环除湿系统包括设置于所述循环气管上的喷淋室结构,以及与所述喷淋室结构连通的冷却水供应装置。本发明提供的自然除湿烘干系统,可以减少烘干时间,提高生产效率,节省能源。



1. 一种自然除湿烘干系统,其特征在于,包括相互连接的循环干燥系统和循环除湿系统;

所述循环干燥系统包括热泵烘干机,烘房结构,以及连通所述热泵烘干机和烘房结构的循环气管;所述循环除湿系统包括设置于所述循环气管上的喷淋室结构,以及与所述喷淋室结构连通的冷却水供应装置;

所述热泵烘干机包括烘干机壳体,设置于所述烘干机壳体内的蒸发器和冷凝器,分别开设于所述烘干机壳体两侧的送风口和回风口,设置于所述送风口处的冷凝风机,以及设置于所述烘干机壳体上的回风窗,所述蒸发器和冷凝器分别设置于所述回风窗两侧;

所述烘房结构包括空腔状的烘房主体,设置于所述烘房主体内的物料架,以及分别开设于所述烘房主体两侧的进气口和出气口;

所述循环气管包括连通所述送风口和进气口的进气管,以及连通所述出气口和所述回风口的回气管,且所述喷淋室结构设置于所述回气管上。

2. 根据权利要求1所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述热泵烘干机还包括设置于所述送风口处的再加热器,所述再加热器通过所述进气管与所述烘房结构的进气口连通。

3. 根据权利要求1所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述蒸发器和冷凝器设置于所述送风口和回风口之间,且所述冷凝器靠近所述送风口,所述蒸发器靠近所述回风口。

4. 根据权利要求1所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述热泵烘干机还包括设置于所述烘干机壳体另一侧的出风口,以及设置于所述出风口处的蒸发风机;

所述蒸发器和冷凝器设置于所述送风口和出风口之间,且所述冷凝器靠近所述送风口,所述蒸发器靠近所述出风口,所述回风口设置于所述蒸发器和冷凝器之间。

5. 根据权利要求1所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述进气口设置于所述烘房主体一侧底部,所述出气口设置于所述烘房主体另一侧顶部,至少一排所述物料架设置于所述进气口和出气口之间。

6. 根据权利要求5所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述烘房结构还包括设置于所述物料架与所述烘房主体内壁之间的挡风板。

7. 根据权利要求1-6任意一项所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述冷却水供应装置包括冷却源,以及与所述冷却源连通的进水管;

所述喷淋室结构包括空腔状的喷淋室主体,设置于所述喷淋室主体内顶部的喷洒水盘,设置于所述喷淋室主体内底部的集水盘,所述喷淋室主体连通设置于所述回气管上,所述进水管与所述喷洒水盘连接。

8. 根据权利要求7所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述喷淋室主体一侧顶部开设有热气进口,所述喷淋室主体另一侧底部开设有冷气出口,所述喷洒水盘和集水盘均设置于所述热气进口和冷气出口之间;

所述回气管包括第一回气管和第二回气管,所述第一回气管连通所述热气进口和出气口,所述第二回气管连通所述冷气出口和回风口。

9. 根据权利要求7所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述冷却源设置为冷却塔;所述冷却塔包括塔体,设置于所述塔体内中部的换热器,设置于所述塔体顶部的进水口,以及设置于所述塔体底部的出水口;

所述喷淋室结构还包括与所述集水盘连接的排水管,所述排水管与所述冷却塔的进水口连接,所述进水管连通所述冷却塔的出水口和所述喷洒水盘。

10. 根据权利要求7所述的自然除湿烘干系统,其特征在于,所述冷却源设置为地下水或地面水供应装置,所述地下水或地面水供应装置通过所述进水管与所述喷洒水盘连通;所述喷淋室结构还包括与所述集水盘连接的排水管,所述排水管与外界连通。

## 自然除湿烘干系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及烘干设备技术领域,特别涉及一种自然除湿烘干系统。

### 背景技术

[0002] 热泵烘干机产生的热风经冷凝风机送入烘房,热风在物料架层间扫过生鲜物料表面,不断吸收其水分,直至达到物料的烘干工艺要求为止。在整个烘干过程中,不断地产生高温高湿气体和凝结水,凝结水由排水孔排出室外。但是,由于烘房内的湿空气不易转化成凝结水,所以物料烘干所需的时间较长,从而导致生产效率低,热泵烘干机比较耗能。此外,普通热泵烘干机只能提供75℃以下的热风,满足不了某些需高温烘烤的物料烘干要求。

### 发明内容

[0003] 基于此,为解决上述问题,本发明提供一种自然除湿烘干系统,可以减少烘干时间,提高生产效率,节省能源。

[0004] 其技术方案如下:

[0005] 一种自然除湿烘干系统,包括相互连接的循环干燥系统和循环除湿系统;

[0006] 所述循环干燥系统包括热泵烘干机,烘房结构,以及连通所述热泵烘干机和烘房结构的循环气管;所述循环除湿系统包括设置于所述循环气管上的喷淋室结构,以及与所述喷淋室结构连通的冷却水供应装置;

[0007] 所述热泵烘干机包括烘干机壳体,设置于所述烘干机壳体内的蒸发器和冷凝器,分别开设于所述烘干机壳体两侧的送风口和回风口,设置于所述送风口处的冷凝风机,以及设置于所述烘干机壳体上的回风窗,所述蒸发器和冷凝器分别设置于所述回风窗两侧;

[0008] 所述烘房结构包括空腔状的烘房主体,设置于所述烘房主体内的物料架,以及分别开设于所述烘房主体两侧的进气口和出气口;

[0009] 所述循环气管包括连通所述送风口和进气口的进气管,以及连通所述出气口和所述回风口的回气管,且所述喷淋室结构设置于所述回气管上。

[0010] 下面对进一步技术方案进行说明:

[0011] 进一步地,所述热泵烘干机还包括设置于所述送风口处的再加热器,所述再加热器通过所述进气管与所述烘房结构的进气口连通。

[0012] 进一步地,所述蒸发器和冷凝器设置于所述送风口和回风口之间,且所述冷凝器靠近所述送风口,所述蒸发器靠近所述回风口。

[0013] 进一步地,所述热泵烘干机还包括设置于所述烘干机壳体另一侧的出风口,以及设置于所述出风口处的蒸发风机;

[0014] 所述蒸发器和冷凝器设置于所述送风口和出风口之间,且所述冷凝器靠近所述送风口,所述蒸发器靠近所述出风口,所述回风口设置于所述蒸发器和冷凝器之间。

[0015] 进一步地,所述进气口设置于所述烘房主体一侧底部,所述出气口设置于所述烘房主体另一侧顶部,至少一排所述物料架设置于所述进气口和出气口之间。

[0016] 进一步地,所述烘房结构还包括设置于所述物料架与所述烘房主体内壁之间的挡风板。

[0017] 进一步地,所述冷却水供应装置包括冷却源,以及与所述冷却源连通的进水管;

[0018] 所述喷淋室结构包括空腔状的喷淋室主体,设置于所述喷淋室主体内顶部的喷洒水盘,设置于所述喷淋室主体内底部的集水盘,所述喷淋室主体连通设置于所述回气管上,所述进水管与所述喷洒水盘连接。

[0019] 进一步地,所述喷淋室主体一侧顶部开设有热气进口,所述喷淋室主体另一侧底部开设有冷气出口,所述喷洒水盘和集水盘均设置于所述热气进口和冷气出口之间;

[0020] 所述回气管包括第一回气管和第二回气管,所述第一回气管连通所述热气进口和出气口,所述第二回气管连通所述冷气出口和回风口。

[0021] 进一步地,所述冷却源设置为冷却塔;所述冷却塔包括塔体,设置于所述塔体内中部的换热器,设置于所述塔体顶部的进水口,以及设置于所述塔体底部的出水口;

[0022] 所述喷淋室结构还包括与所述集水盘连接的排水管,所述排水管与所述冷却塔的进水口连接,所述进水管连通所述冷却塔的出水口和所述喷洒水盘。

[0023] 进一步地,所述冷却源设置为地下水或地面水供应装置,所述地下水或地面水供应装置通过所述进水管与所述喷洒水盘连通;

[0024] 所述喷淋室结构还包括与所述集水盘连接的排水管,所述排水管与外界连通。

[0025] 本发明具有如下突出的有益效果:通过设置喷淋室结构,能使烘房中物料产生的湿气更快地排出,从而缩短物料的烘干时间,提高生产效率;通过热泵烘干机回收热量,提高其能效比,使热泵烘干机更节能、更环保;设置再加热器,用电加热或高温蒸汽对热风再加热,满足需高温烘烤的物料烘干要求。

## 附图说明

[0026] 图1是本发明实施例所述自然除湿烘干系统的结构示意图;

[0027] 图2是本发明实施例所述自然除湿烘干系统的热泵烘干机(未设置冷风出口时)的结构示意框;

[0028] 图3是本发明实施例所述自然除湿烘干系统的热泵烘干机(设置再加热器时)的结构示意框;

[0029] 图4是本发明实施例所述自然除湿烘干系统的冷却水装置(设置地表水或地下水为冷源时)的结构示意框。

[0030] 附图标记说明:

[0031] 100-热泵烘干机,102-回风口,110-回风窗,120-冷凝器,122-送风口,130-蒸发器,132-出风口,140-进气管,150-再加热器,200-烘房结构,210-物料架,220-挡风板,230-第一回气管,300-喷淋室结构,310-喷洒水盘,320-集水盘,330-第二回气管,332-挡水板,400-冷却水供应装置,410-进水管,412-给水泵,420-排水管,422-回水泵。

## 具体实施方式

[0032] 下面对本发明的实施例进行详细说明:

[0033] 如图1所示,本发明提出一种自然除湿烘干系统,包括相互连接的循环干燥系统和

循环除湿系统。可以利用所述循环干燥系统对物料进行循环干燥,循环利用热量,节约环保。而且,通过所述循环除湿系统可以去除干燥过程中产生的湿气,能使烘房中物料产生的湿气更快地排出,从而缩短物料的烘干时间,提高生产效率。

[0034] 具体地,所述循环干燥系统包括热泵烘干机100,烘房结构200,以及连通所述热泵烘干机100和烘房结构200的循环气管。利用循环气管将所述热泵烘干机100和烘房结构200连通起来,构成一个循环干燥系统。所述热泵烘干机100为所述烘房结构200提供热量,对烘房结构200中的物料进行干燥,所述热泵烘干机100还可以对干燥后的热气进行循环利用,再次对烘房结构200中的物料进行干燥,循环利用热量,节约环保。此外,所述循环除湿系统包括设置于所述循环气管上的喷淋室结构300,以及与所述喷淋室结构300连通的冷却水供应装置。利用冷却水供应装置向所述喷淋室结构供应冷却水,喷淋室结构喷出的冷却水与从烘房结构200输出循环气管中的高温高湿气体进行热交换,快速除去高温高湿气体中的湿气得到较为干燥的回风,所述循环气管然后将高于环境温度的回风再送入所述热泵烘干机100回收热量。

[0035] 而且,所述热泵烘干机100包括烘干机壳体,设置于所述烘干机壳体内部的蒸发器130和冷凝器120,分别开设于所述烘干机壳体两侧的送风口122和回风口102,设置于所述送风口122处的冷凝风机,以及设置于所述烘干机壳体上的回风窗110,所述蒸发器130和冷凝器120分别设置于所述回风窗110两侧。此外,所述烘房结构200包括空腔状的烘房主体,设置于所述烘房主体内的物料架210,以及分别开设于所述烘房主体两侧的进气口和出气口。所述循环气管包括连通所述送风口和进气口的进气管140,以及连通所述出气口和所述回风口的回气管,且所述喷淋室结构300设置于所述回气管上。

[0036] 所述热泵烘干机100的冷凝器130制出的热风,由所述送风口122处设置的冷凝风机通过所述进气管140及所述烘房主体的进气口送往烘房结构200内。进入所述烘房结构200的空腔状的烘房主体中的热风,对所述烘房主体中设置的物料架210上等待烘干的生鲜物料进行烘烤,直至达到物料的烘干工艺要求为止。而且,烘烤过程中,在所述烘房主体中会产生大量的高温高湿气体,其中部分转化成凝结水排出所述烘房主体外,而大多数的高温高湿气体通过所述烘房主体的出气口及回风管送往所述喷淋室结构300中,利用所述喷淋室结构300中喷出的冷却水与高温高湿气体进行热交换,快速地除去其中的湿气并得到较为干燥的回风。经除湿后的高于环境温度的回风,从所述喷淋室结构300的另一侧由回风管再送回所述热泵烘干机100的热风回风口,由所述蒸发器130回收其热量,并通过所述回风窗110吸收部分环境空气,再通过冷凝器120进行制热得到热风,并通过所述冷凝风机将热风通过所述进气管140输送给所述烘房结构200,完成一个热风系统的循环。

[0037] 进一步地,如图3所示,所述热泵烘干机100还包括设置于所述送风口122处的再加热器150,所述再加热器150通过所述进气管140与所述烘房结构200的进气口连通。通过在所述热泵烘干机100和所述烘房结构200之间设置所述再加热器150,可以对经过所述冷凝器120加热的热风进一步进行加热,以满足所述烘房结构200的高温烘干要求。而且,所述再加热器可设置为电加热器或高温蒸汽装置,即采用电能或高温蒸汽对从所述热泵烘干机100出来的热风再加热,进一步提高进入所述烘房主体的热风温度(提供高于75℃的热风),以满足需高温烘烤的物料烘干要求。

[0038] 此外,在一些实施例中,如图2所示,所述蒸发器130和冷凝器120设置于所述送风

口122和回风口102之间,且所述冷凝器120靠近所述送风口122,所述蒸发器130靠近所述回风口102。这样,可以使得回风经过所述回风口102进入所述烘干机壳体后,先经过所述蒸发器130进行降温冷凝(与所述蒸发器130进行热交换,一方面可以回收回风中的热量,供冷凝器120制出更多的热量;另一方面可对回风进行降温除湿,进一步降低进入烘房结构200的空气中的含湿量),进一步去除回风中的湿气,然后通过所述冷凝器120对进一步除湿后的回风进行加热,得到更加干燥的热风,并通过所述送风口122经过所述进气管140送入所述烘房结构200中。

[0039] 此外,在另一些实施例中,如图3所示,所述热泵烘干机100还包括设置于所述烘干机壳体另一侧的出风口132,以及设置于所述出风口132处的蒸发风机。而且,所述蒸发器130和冷凝器120设置于所述送风口122和出风口132之间,且所述冷凝器120靠近所述送风口122,所述蒸发器130靠近所述出风口132,所述回风口102设置于所述蒸发器130和冷凝器120之间。这样,可以使得回风经过所述回风口102进入所述烘干机壳体后,可经过所述蒸发器130进行降温冷凝,并将冷却后的气体利用蒸发风机排出,并进一步去除回风中的湿气,然后通过所述冷凝器120对进一步除湿后的回风(以及利用回风窗110补充的空气)进行加热,得到更加干燥的热风,并通过所述送风口122经过所述进气管140送入所述烘房结构200中。

[0040] 此外,所述烘房结构200的所述进气口设置于所述烘房主体一侧底部,所述出气口设置于所述烘房主体另一侧顶部,至少一排所述物料架210设置于所述进气口和出气口之间。通过所述进气管140及进气口送入所述烘房主体中的热气,从所述烘房主体的一侧底部流向另一侧顶部(热气流会自动从底部向顶部流动),可对设置于所述烘房主体中部的物料架上的生鲜物料进行充分的干燥。而且,所述烘房结构200中可安装多个所述物料架210,每个所述物料架210分隔成多层,每层上可搁设若干金属烘烤盘,等待烘干的生鲜物料平铺在各烘烤盘上,热风在物料架210的层间吹过物料表面,不断吸收其水分,直至达到物料的烘干工艺要求为止。此外,多个所述物料架210可间隔排列设置于所述烘房主体之中。此外,所述烘房结构200还可包括设置于所述物料架210与所述烘房主体内壁之间的挡风板220。这样可以保证热风只从所述物料架210的层间流过,而不会从物料架210与烘房主体之间的间隙流过,能够对热风进行充分利用。

[0041] 此外,所述冷却水供应装置400包括冷却源,以及与所述冷却源连通的进水管410。所述喷淋室结构300包括空腔状的喷淋室主体,设置于所述喷淋室主体内顶部的喷洒水盘310,设置于所述喷淋室主体内底部的集水盘320,所述喷淋室主体连通设置于所述回气管上,所述进水管410与所述喷洒水盘连接。在所述烘房结构200中对物料进行干燥后产生的高温高湿气体,通过所述回气管输送到所述喷淋室结构300中,所述喷淋室主体顶部设置的喷洒水盘310将所述冷却源通过所述进水管410输送来的冷却水喷洒下来,对所述喷淋室主体中的高温高湿气体进行降温除湿,可以得到温度高于环境温度的回风并通过所述回气管送回所述热泵烘干机100中,而所述喷淋室主体底部设置的所述集水盘320可以对落下的水液进行收集并排出。

[0042] 而且,所述喷淋室主体一侧顶部开设有热气进口,所述喷淋室主体另一侧底部开设有冷气出口,所述喷洒水盘310和集水盘320均设置于所述热气进口和冷气出口之间。这样,可以将高温高湿气体从所述喷淋室主体顶部的热气进口输送到喷淋室主体内,而除湿

冷却后的回气会从所述喷淋室主体另一侧底部的冷气出口排出(利用了热气冷却后会下降的原理)。而且,将所述洒水盘310和集水盘320设置于所述热气进口和冷气出口之间,能够在高温高湿气体进入喷淋室主体后,就得到充分的喷淋除湿冷却,最后能方便地将除湿冷却的气体通过所述回气管排出。

[0043] 此外,所述回气管包括第一回气管230和第二回气管330,所述第一回气管230连通所述热气进口和出气口,所述第二回气管330连通所述冷气出口和回风口。利用所述第一回气管230可以将所述烘房结构200中产生的高温高湿气体顺利地引流到所述喷淋室主体中,而利用所述第二回气管330可以顺利地将冷却除湿后的回风引流到所述热泵烘干机100中。而且,在所述第一回气管230上还设置有引风机,能够更顺畅地将所述烘房结构200中产生的高温高湿气体顺利地引流到所述喷淋室主体中。此外,还在所述喷淋室主体的内侧壁上突出设置有挡水板332,所述挡水板332设置于所述第二回气管330与所述冷气出口连通处的上方,可以避免所述洒水盘310喷下的水液流入到所述第二回气管330中,保持回风的干燥。而且,所述挡水板332可以向下倾斜设置,这样可以在不影响回风进入所述第二回气管330的情况下,尽量避免水液进入所述第二回气管330。

[0044] 此外,在一些实施例中,如图1所示,所述冷却源可设置为冷却塔。所述冷却塔包括塔体,设置于所述塔体内中部的换热器,设置于所述塔体顶部的进水口,以及设置于所述塔体底部的出水口。所述喷淋室结构300还包括与所述集水盘320连接的排水管420,所述排水管420与所述冷却塔的进水口连接,所述进水管410连通所述冷却塔的出水口和所述洒水盘310。所述冷却塔通过所述进水管410向所述喷淋室结构300中的洒水盘310提供冷却水,以对进入所述喷淋室主体中的高温高湿气体进行冷却除湿,产生的高温水会通过所述集水盘320进行收集,并通过所述排水管420送回到所述冷却塔中,利用所述冷却塔中的换热器进行冷却,然后再将冷却后的水液输送到所述喷淋室结构300中,供所述洒水盘310使用,形成循环冷却除湿系统。而且,高温水从所述冷却塔顶部进入,并从所述冷却塔底部排出,可以利用所述冷却塔中部设置的换热器对高温水进行充分的冷却。此外,所述冷却塔的顶部可以是敞开的,并在顶部设置冷却风扇,可直接向外界环境散热。此外,所述进水管410上还设置有给水泵412,便于向所述喷淋室主体中的洒水盘310供水。而所述排水管420上还设置有回水泵422,便于对所述集水盘320收集的水液进行抽吸排出。

[0045] 此外,在另一些实施例中,如图4所示,所述冷却源可设置为地下水或地面水供应装置,所述地下水或地面水供应装置通过所述进水管410与所述洒水盘310连通。所述喷淋室结构300还包括与所述集水盘连接的排水管420,所述排水管420与外界连通。即可以直接将地下水或地面水输送到所述喷淋室结构300的洒水盘310进行喷洒,直接利用地下水或地面水对高温高湿气体进行除湿降温,并利用所述集水盘320对除湿降温后的水液进行收集,然后利用所述排水管420直接将收集的水液排出到外界,简单方便。

[0046] 本发明提供的自然除湿烘干系统,通过设置喷淋室结构,能使烘房中物料产生的湿气更快地排出,从而缩短物料的烘干时间,提高生产效率;通过热泵烘干机回收热量,提高其能效比,使热泵烘干机更节能、更环保;设置再加热器,用电加热或高温蒸汽对热风再加热,满足需高温烘烤的物料烘干要求。

[0047] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存

在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0048] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

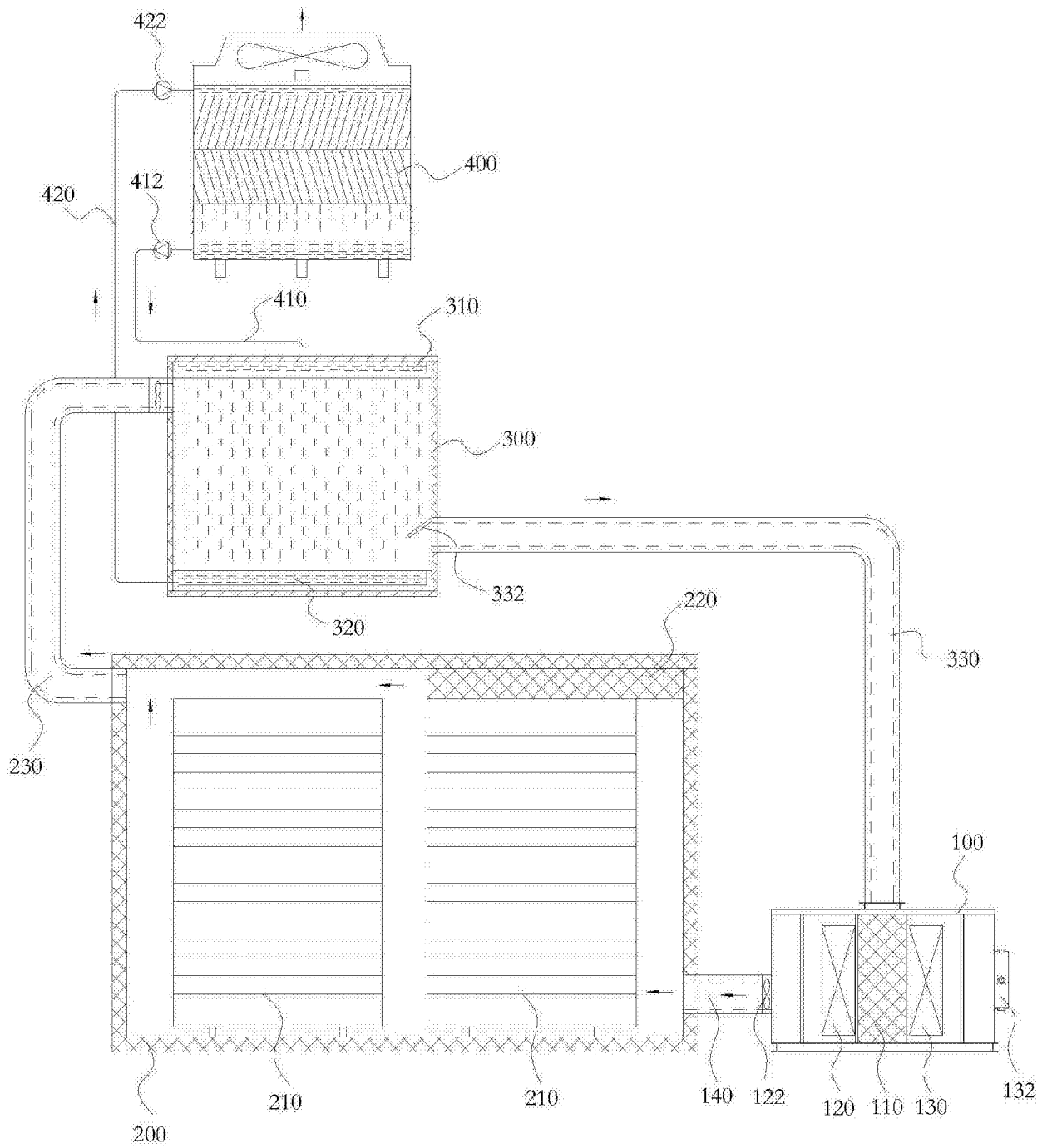


图1

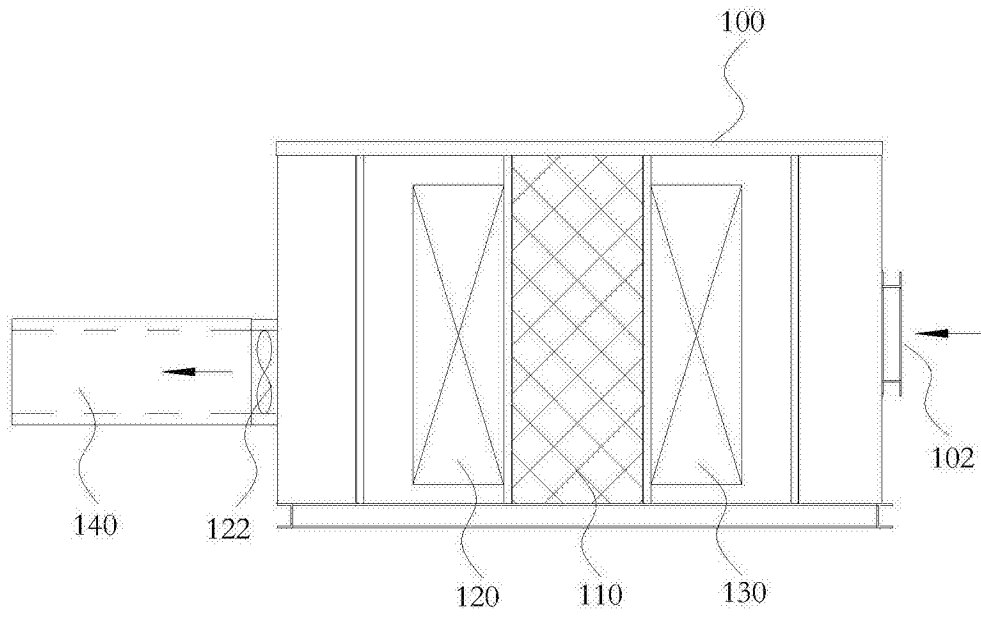


图2

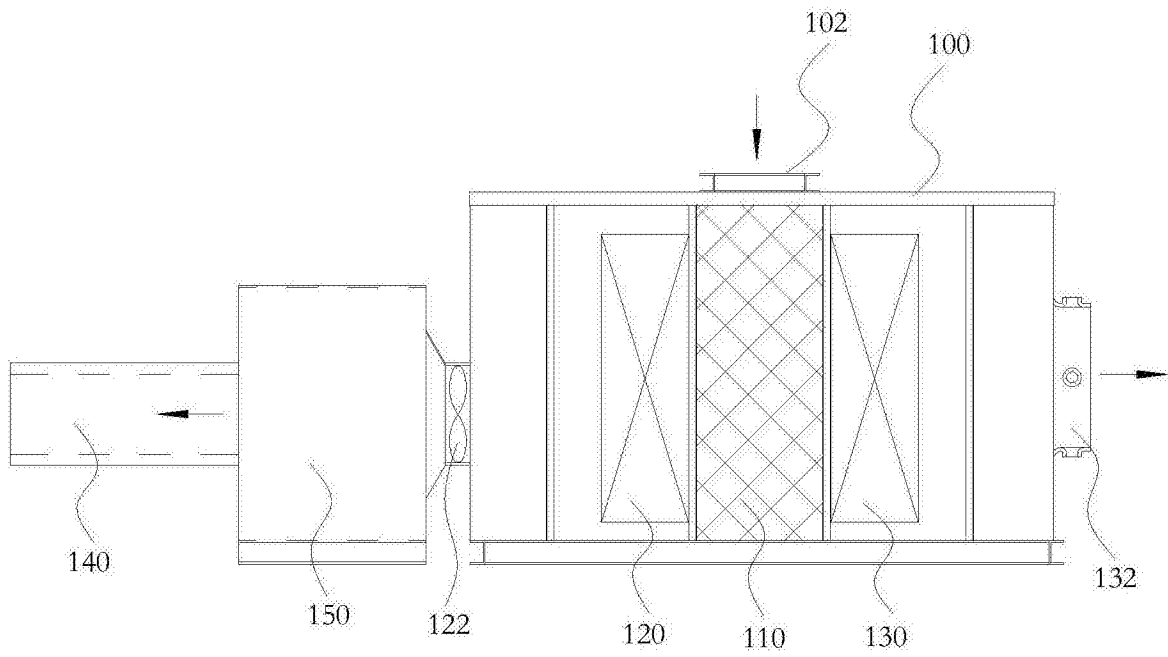


图3

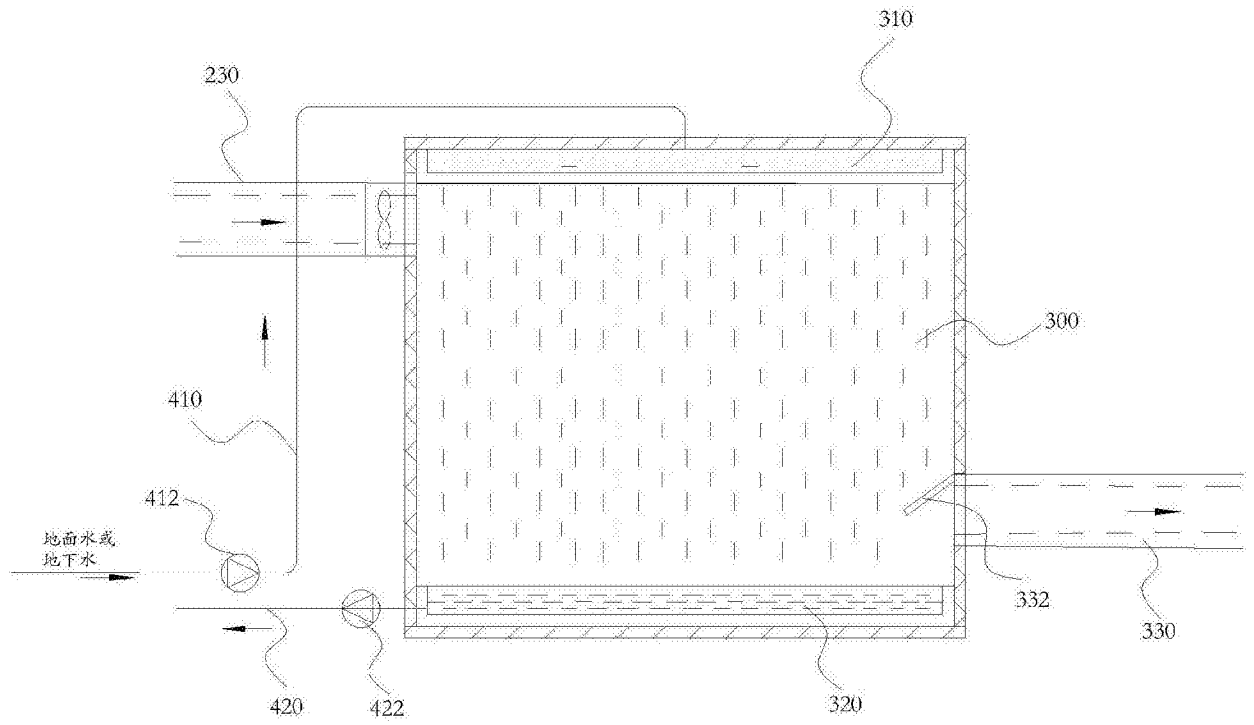


图4