(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209541072 U
(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201822187379.8

(22)申请日 2018.12.25

(73)专利权人 西安工程大学
地址 710048 陕西省西安市金花南路19号

(72)发明人 黄翔 常健佩

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214
代理人 杜娟

(51)Int.Cl.
F24F 5/00(2006.01)
F24F 13/30(2006.01)
F28C 1/14(2006.01)
F28F 25/08(2006.01)
F28F 25/12(2006.01)
F28F 27/00(2006.01)

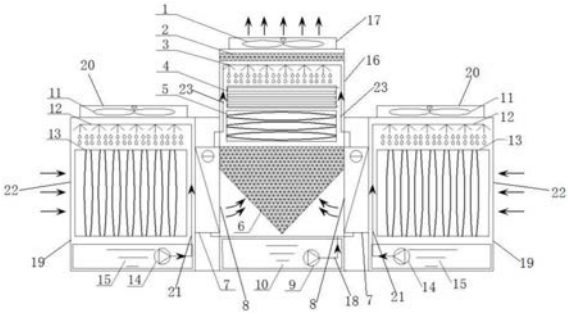
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组

(57)摘要

本实用新型公开了一种结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，包括有卧管橄榄管型直接蒸发冷机组以及在卧管橄榄管型直接蒸发冷机组左右两侧呈对称设置的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组，卧管橄榄管型直接蒸发冷机组的左右两侧呈对称设置有两个进风口，两个进风口分别与其对应一侧的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组的一次出风口连通。本实用新型的结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组能根据气候状况，在蒸发冷却模式、蒸发冷凝模式、自然冷却模式切换运行，实现全年供冷且节能高效。



CN 209541072 U

1.结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组,其特征在于,包括有卧管橄榄管型直接蒸发冷机组以及在卧管橄榄管型直接蒸发冷机组左右两侧呈对称设置的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组,所述卧管橄榄管型直接蒸发冷机组的左右两侧呈对称设置有两个进风口(8),两个所述进风口(8)分别与其对应一侧的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组的一次出风口连通;

两个所述进风口(8)与其对应一侧的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组的一次出风口之间还设置有表冷器(7),两个所述表冷器(7)均与所述卧管橄榄管型直接蒸发冷机组连接;

所述立管橄榄管型间接蒸发冷却机组包括有机组壳体b(19),所述机组壳体b(19)内的中部设置有立管橄榄管型间接蒸发冷却器(13),所述立管橄榄管型间接蒸发冷却器(13)上方由下到上依次设置有布水装置b(12)以及二次风出口(20),所述立管橄榄管型间接蒸发冷却器(13)下方设置有水箱b(15),所述水箱b(15)通过供水管b(21)与所述布水装置b(12)连通,所述机组壳体b(19)上靠近卧管橄榄管型直接蒸发冷机组一侧设置有一次风出口,所述机组壳体b(19)上远离卧管橄榄管型直接蒸发冷机组一侧设置有一次风进口(22),所述一次风进口(22)和一次风出口分别设置于所述立管橄榄管型间接蒸发冷却器(13)的两侧,还包括设置在立管橄榄管型间接蒸发冷却器(13)下方对应的机组壳体b(19)侧壁上的二次风进风口。

2.根据权利要求1所述的冷水机组,其特征在于,所述卧管橄榄管型直接蒸发冷机组包括有机组壳体a(16),所述机组壳体a(16)内的中部设置有填料(6),所述填料(6)上方由下到上依次设置有卧管橄榄管型冷却器(5)、冷凝器盘管(4)、布水装置a(3)、挡水板(2)以及排风口(17),所述填料(6)下方位于机组壳体a(16)的底部设置有水箱a(10),所述水箱a(10)连接有供水管a(18),所述供水管a(18)的另一端分为两路分别连接两个所述表冷器(7),两个所述表冷器(7)均通过出水管(23)与所述布水装置a(3)连通,所述进风口(8)在所述填料(6)下方对应的机组壳体a(16)左右两侧呈对称设置。

3.根据权利要求2所述的冷水机组,其特征在于,所述供水管a(18)上还设置有水泵a(9)。

4.根据权利要求2所述的冷水机组,其特征在于,所述填料(6)设置为V型填料。

5.根据权利要求2所述的冷水机组,其特征在于,所述排风口(17)内还设置有变频风机a(1)。

6.根据权利要求2所述的冷水机组,其特征在于,所述卧管橄榄管型冷却器(5)包括多个彼此平行呈卧式设置的橄榄型换热管。

7.根据权利要求1所述的冷水机组,其特征在于,所述立管橄榄管型间接蒸发冷却器(13)包括多个竖直设置的橄榄型换热管。

8.根据权利要求1所述的冷水机组,其特征在于,所述供水管b(21)上还设置有水泵b(14)。

9.根据权利要求1所述的冷水机组,其特征在于,所述二次风出口(20)内还设置有变频风机b(11)。

结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组

技术领域

[0001] 本实用新型属于空调设备技术领域，涉及一种结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组。

背景技术

[0002] 近些年来，数据中心对温湿度的要求越来越高，且随着数据中心设计温度范围的扩大，供水温度提高，传统机械制冷冷水机组制取高温冷水时，相比较于间接蒸发冷却冷水机组制取冷水电能消耗大，运行维护成本较高，若仅仅使用间接蒸发冷却冷水机组制取冷水又会受制于气象条件，若遇到连续阴雨天，仍然需要开启传统机械制冷冷水机组制取高温冷水。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，能根据气候状况，在蒸发冷却模式、蒸发冷凝模式、自然冷却模式切换运行，实现全年供冷且节能高效。

[0004] 本实用新型所采用的技术方案是，结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，包括有卧管橄榄管型直接蒸发冷机组以及在卧管橄榄管型直接蒸发冷机组左右两侧呈对称设置的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组，卧管橄榄管型直接蒸发冷机组的左右两侧呈对称设置有两个进风口，两个进风口分别与其对应一侧的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组的一次出风口连通；

[0005] 两个进风口与其对应一侧的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组的一次出风口之间还设置有表冷器，两个表冷器均与卧管橄榄管型直接蒸发冷机组连接；

[0006] 立管橄榄管型间接蒸发冷却机组包括有机组壳体b，机组壳体b内的中部设置有立管橄榄管型间接蒸发冷却器，立管橄榄管型间接蒸发冷却器上方由下到上依次设置有布水装置b以及二次风出口，立管橄榄管型间接蒸发冷却器下方设置有水箱b，水箱b通过供水管b与布水装置b连通，机组壳体b上靠近卧管橄榄管型直接蒸发冷机组一侧设置有一次风出口，机组壳体b上远离卧管橄榄管型直接蒸发冷机组一侧设置有一次风进口，一次风进口和一次风出口分别设置于立管橄榄管型间接蒸发冷却器的两侧，还包括设置在立管橄榄管型间接蒸发冷却器下方对应的机组壳体b侧壁上的二次风进风口。

[0007] 本实用新型的特征还在于，

[0008] 卧管橄榄管型直接蒸发冷机组包括有机组壳体a，机组壳体a内的中部设置有填料，填料上方由下到上依次设置有卧管橄榄管型冷却器、冷凝器盘管、布水装置a、挡水板以及排风口，填料下方位于机组壳体a的底部设置有水箱a，水箱a连接有供水管a，供水管a的另一端分为两路分别连接两个表冷器，两个表冷器均通过出水管与布水装置a连通，进风口在填料下方对应的机组壳体a左右两侧呈对称设置。

[0009] 供水管a上还设置有水泵a。

[0010] 填料设置为V型填料。

[0011] 排风口内还设置有变频风机a。

[0012] 卧管橄榄管型冷却器包括多个彼此平行呈卧式设置的橄榄型换热管。

[0013] 立管橄榄管型间接蒸发冷却器包括多个竖直设置的橄榄型换热管。

[0014] 供水管b上还设置有水泵b，二次风出口内还设置有变频风机b。

[0015] 本实用新型的有益效果是：

[0016] 1.本实用新型的结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，能根据气候状况，在蒸发冷却模式、蒸发冷凝模式、自然冷却模式切换运行，实现全年供冷，且最大程度利用自然冷源，结构紧凑，节能高效，夏季和过渡季节时，运行蒸发冷却模式；连续阴雨天时，运行蒸发冷凝模式；冬季极端寒冷天气时，为了防止机组冻裂，排空水箱内的水，关闭所有喷淋布水装置，开启运行自然冷却模式；

[0017] 2.本实用新型的结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，间接蒸发冷却段采用立管橄榄管型间接蒸发冷却器，二次空气和喷淋水在换热管内的湿通道发生直接蒸发冷却，一次空气流过管外侧的干通道和管壁接触被等湿冷却，管外较宽的空气流道，不易堵塞并易于清扫；管内由于循环水的自动冲刷作用，可有效缓解管内的堵塞问题；换热器管采用立式，可减小换热管在水平方向的占地面积，而橄榄管型可以降低空气流动阻力，降低风机能耗，增加一次空气和管壁的接触面积，增加湿通道喷淋布水在管外壁的附着面积，增加二次空气与管壁水膜的接触面积，增加空气与管壁的热交换效果；

[0018] 3.本实用新型的结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，间接蒸发冷却段的二次风机采用变频风机，通过二次风机的调频可以改变湿通道内的气水比，控制间接段出风的干湿球温度，在直接段V型填料上方的风机采用变频风机，通过风机的调频可以改变填料塔内的气水比，改变循环喷淋水的被冷却效果，控制该机组的出水温度；

[0019] 4.本实用新型的结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，两级间接蒸发冷却段采用立管橄榄管型间接蒸发冷却器和表冷器组合，表冷器内通入冷水机组制取的高温冷水，再次降低经过立管橄榄管型间接蒸发冷却器后的空气的干球温度，最低可以逼近室外进风的露点温度，进直接段V型填料的空气湿球温度越低，就可以制取的更低温度的冷水。

附图说明

[0020] 图1是本实用新型冷水机组的结构示意图；

[0021] 图2是本实用新型冷水机组中立管橄榄管型间接蒸发冷却器的结构示意图；

[0022] 图3是图2的俯视图；

[0023] 图4是图2的左视图。

[0024] 图中，1.变频风机a，2.挡水板，3.布水装置a，4.冷凝器盘管，5.卧管橄榄管型冷却器，6.填料，7.表冷器，8.进风口，9.水泵a，10.水箱a，11.变频风机b，12.布水装置b，13.立管橄榄管型间接蒸发冷却器，14.水泵b，15.水箱b，16.机组壳体a，17.排风口，18.供水管a，19.机组壳体b，20.二次风出口，21.供水管b，22.一次风进口，23.出水管。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型进行详细说明。

[0026] 本实用新型的结合表冷和两级间接蒸发冷却的一体式冷水机组，其结构如图1所示，包括有卧管橄榄管型直接蒸发冷机组以及在卧管橄榄管型直接蒸发冷机组左右两侧呈对称设置的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组，卧管橄榄管型直接蒸发冷机组的左右两侧呈对称设置有两个进风口8，两个进风口8分别与其对应一侧的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组的一次出风口连通；

[0027] 两个进风口8与其对应一侧的立管橄榄管型间接蒸发冷却机组的一次出风口之间还设置有表冷器7，两个表冷器7均与卧管橄榄管型直接蒸发冷机组连接；

[0028] 立管橄榄管型间接蒸发冷却机组包括有机组壳体b19，机组壳体b19内的中部设置有立管橄榄管型间接蒸发冷却器13，立管橄榄管型间接蒸发冷却器13上方由下到上依次设置有布水装置b12以及二次风出口20，立管橄榄管型间接蒸发冷却器13下方设置有水箱b15，水箱b15通过供水管b21与布水装置b12连通，机组壳体b19上靠近卧管橄榄管型直接蒸发冷机组一侧设置有一次风出口，机组壳体b19上远离卧管橄榄管型直接蒸发冷机组一侧设置有一次风进口22，一次风进口22和一次风出口分别设置于立管橄榄管型间接蒸发冷却器13的两侧，还包括设置在立管橄榄管型间接蒸发冷却器13下方对应的机组壳体b19侧壁上的二次风进风口。

[0029] 卧管橄榄管型直接蒸发冷机组包括有机组壳体a16，机组壳体a16内的中部设置有填料6，填料6上方由下到上依次设置有卧管橄榄管型冷却器5、冷凝器盘管4、布水装置a3、挡水板2以及排风口17，填料6下方位于机组壳体a16的底部设置有水箱a10，水箱a10连接有供水管a18，供水管a18的另一端分为两路分别连接两个表冷器7，两个表冷器7均通过出水管23与布水装置a3连通，进风口8在填料6下方对应的机组壳体a16左右两侧呈对称设置。

[0030] 供水管a18上还设置有水泵a9。

[0031] 填料6设置为V型填料。

[0032] 排风口17内还设置有变频风机a1。

[0033] 卧管橄榄管型冷却器4包括多个彼此平行呈卧式设置的橄榄型换热管。

[0034] 如图2-4所示，立管橄榄管型间接蒸发冷却器13包括多个竖直设置的橄榄型换热管。

[0035] 供水管b21上还设置有水泵b14，二次风出口20内还设置有变频风机b11。

[0036] 本实用新型冷水机组的工作过程为：

[0037] (1)夏季和过渡季节时，运行蒸发冷却模式：

[0038] 开启水泵a9、水泵b14、变频风机a1、变频风机b11、布水装置a3、布水装置b12，冷凝器盘管4和卧管橄榄管型冷却器5不工作，一次空气经一次风进口22进入到立管橄榄管型间接蒸发冷却器13的换热管内部，循环水经水泵b14抽吸通过供水管b21由布水装置b12喷淋在立管橄榄管型间接蒸发冷却器13的换热管的表面与从二次风进口进入的二次新鲜空气接触，进行热湿交换，发生等焓降温过程，然后通过管壁的导热将立管橄榄管型间接蒸发冷却器13内的一次风进行等湿冷却，然后一次风从一次风出口出去再经表冷器等湿冷却后，经进风口8进入卧管橄榄管型直接蒸发冷机组的机组壳体a16内，在直接段V型填料6上与布水装置a3的喷淋水进行热湿交换，降低喷淋水水温，被冷却的循环水流入水箱10内，供给室

内末端，一次风在变频风机a1的作用下经排风口17排出，立管橄榄管型间接蒸发冷却机组内二次风则在变频风机b11的作用下经二次风出口20排出；

[0039] 本实用新型通过变频风机b11的调频可以改变立管橄榄管型间接蒸发冷却机组湿通道内的气水比，控制间接段出风的干湿球温度，V型填料6上方变频风机a1的调频可以改变直接段V型填料内的气水比，改变循环喷淋水的被冷却效果，控制该机组的出水温度。

[0040] (2)连续阴雨天时，运行蒸发冷凝模式：

[0041] 开启水泵a9、水泵b14、变频风机a1、变频风机b11、布水装置a3、布水装置b12，卧管橄榄管型冷却器5不工作，冷凝器盘管4工作，一次空气经一次风进口22进入到立管橄榄管型间接蒸发冷却器13的换热管内部，循环水经水泵b14抽吸通过供水管b21由布水装置b12喷淋在立管橄榄管型间接蒸发冷却器13的换热管的表面与从二次风进口进入的二次新鲜空气接触，进行热湿交换，发生等焓降温过程，然后通过管壁的导热将立管橄榄管型间接蒸发冷却器13内的一次风进行等湿冷却，然后一次风从一次风出口出去再经表冷器等湿冷却后，经进风口8进入卧管橄榄管型直接蒸发冷机组的机组壳体a16内，在直接段V型填料6上与布水装置a3的喷淋水进行热湿交换后，被冷却的一次风流过冷凝器盘管4外发生蒸发冷凝，吸收氟利昂冷凝释放的热量，然后经排风口17排出，立管橄榄管型间接蒸发冷却机组内二次风则在变频风机b11的作用下经二次风出口20排出。

[0042] (3)冬季严寒天气时，运行自然冷却模式：

[0043] 关闭水泵a9、水泵b14、变频风机b11、布水装置a3、布水装置b12，排净冷水机组各个水箱的存水，开启变频风机a1，冷凝器盘管4不工作，卧管橄榄管型冷却器5工作，卧管橄榄管型冷却器5的换热管内装有乙二醇溶液，室外冷风作为一次风经一次风进口22进入立管橄榄管型间接蒸发冷却机组内，掠过卧管橄榄管型间接蒸发冷却器10的换热管外，然后由一次出风口排出由进风口8进入卧管橄榄管型直接蒸发冷机组内部，一次风经过V型填料6后，用室外冷风冷却V型填料6上方卧管橄榄管型冷却器5内的乙二醇溶液，被冷却的乙二醇溶液通入板式换热器吸收走室内末端回水的热量。

[0044] 本实用新型在日常运行时能耗较低，依据气象条件切换运行蒸发冷却模式、蒸发冷凝模式、自然冷却模式，充分利用自然冷源，冬季使用乙二醇溶液作为制冷剂，防止冬季严寒天气供冷时，机组设备被冻裂，能满足全年供冷需要。

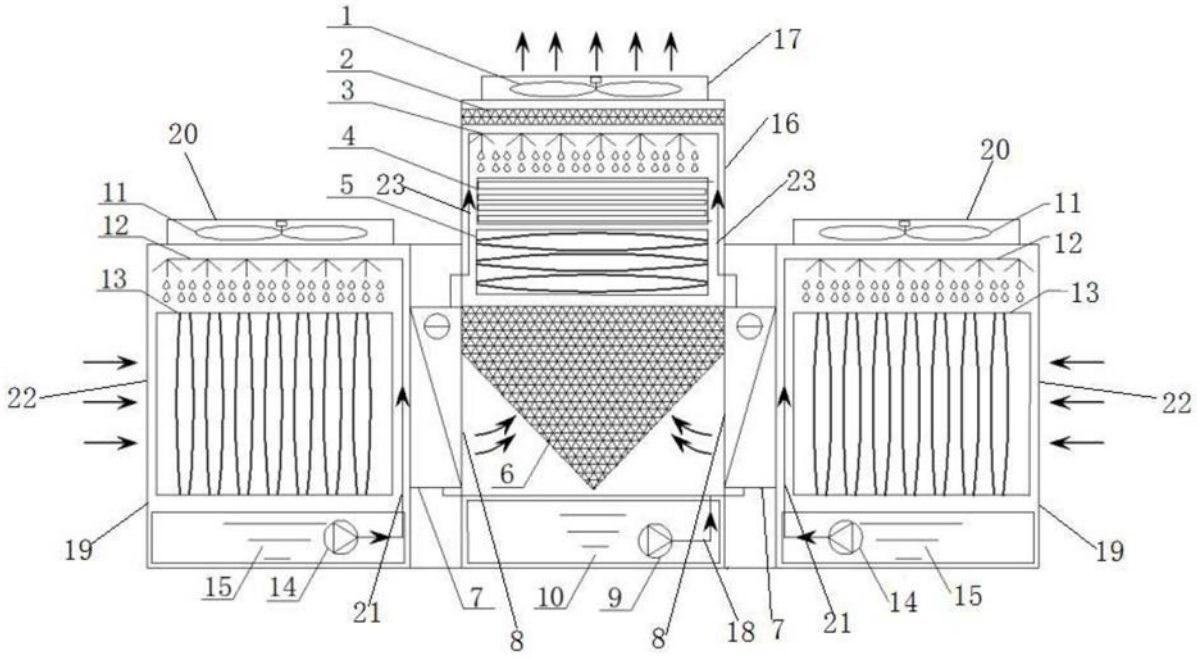

1
2
3
4
5
23
17
16
23
20
20
11
12
13
11
12
13
22
22
6
19
19
15
14
21
7
8
10
9
8
18
7
21
14
15

图1

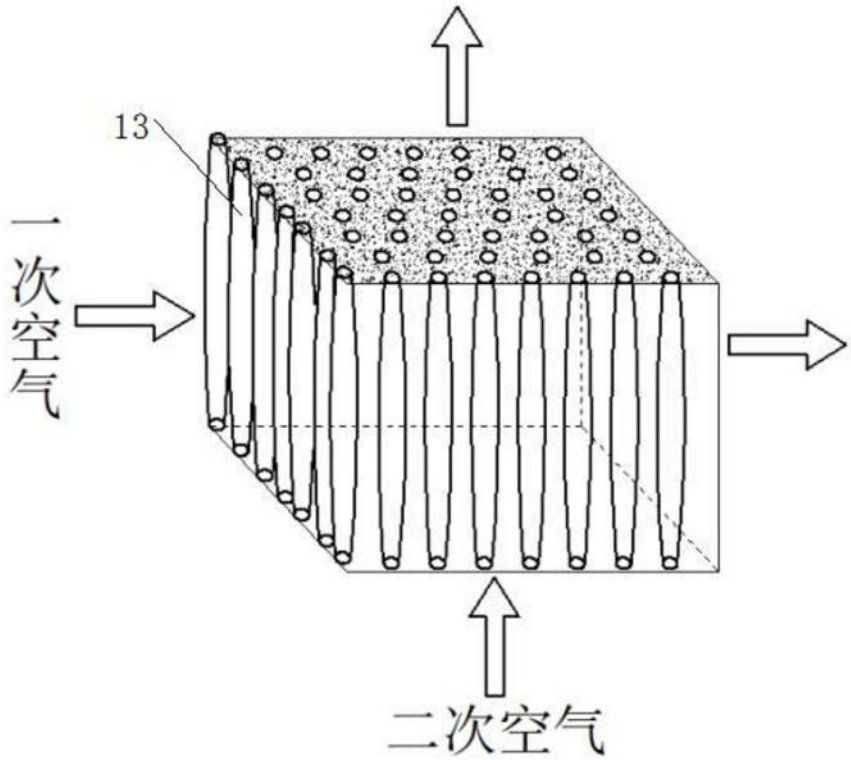

13
一次空气
二次空气

图2

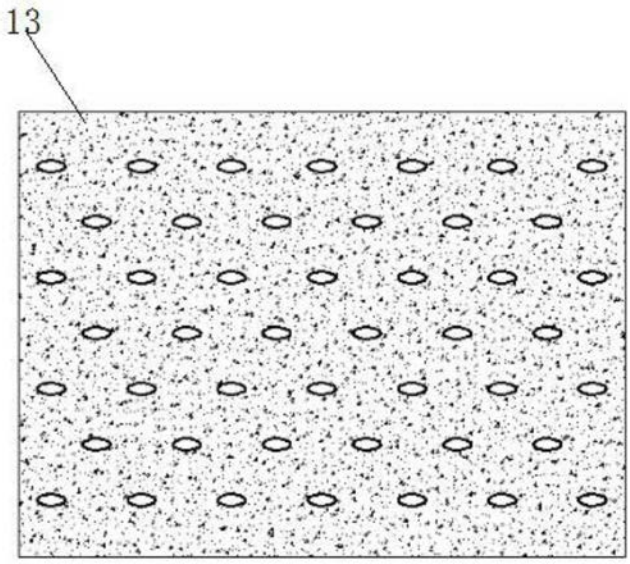


图3

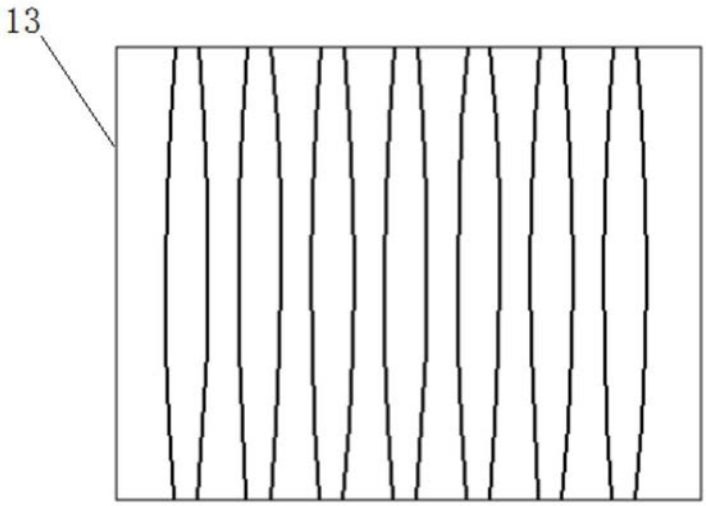


图4