

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102364285 A

(43) 申请公布日 2012. 02. 29

(21) 申请号 201110330330. 3

F28F 25/12(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 10. 27

(71) 申请人 南京大洋冷却塔股份有限公司

地址 211302 江苏省南京市高淳县开发区双高路 227 号

(72) 发明人 史金华 费笑勇 李晔昉 卢香芹 周雪英

(74) 专利代理机构 南京天翼专利代理有限责任公司 32112

代理人 王玉梅

(51) Int. Cl.

F28C 1/04(2006. 01)

F28F 25/08(2006. 01)

F28F 25/06(2006. 01)

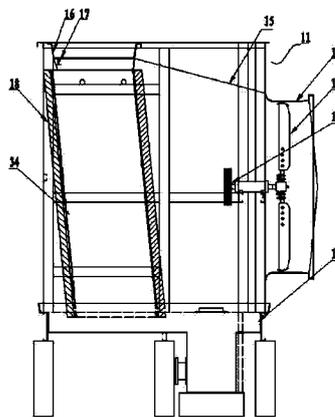
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 11 页

(54) 发明名称

方形侧出风横流式冷却塔

(57) 摘要

本发明公开一种方形侧出风横流式冷却塔,其包括机架,机架的一侧设有风筒,风筒内设有风机;机架的另一侧内部设有淋水装置,淋水装置由淋水盆、布水喷头、淋水填料和集水盆组成;淋水盆位于淋水填料的上方,布水喷头安装于淋水盆内;集水盆位于淋水填料的下方;淋水填料由多个填料片叠置组成,每个填料片上依次设有进风区、换热区和出风区;相邻区之间设有突棱,可避免飘水现象;相邻填料片的进风区相互接触、出风区相互接触分别形成蜂巢形的进风口和出风口,形成侧面出风的结构形式,可使得空气流通顺畅,降低风机耗能以及塔顶噪声。布水喷头包括同轴线的主体管、导流管和花瓣形碟盘,在应用时可使得布水均匀,提高冷却塔的冷却性能。



1. 一种方形侧出风横流式冷却塔,包括机架,机架的一侧设有风筒,风筒内设有风机;机架的另一侧内部设有淋水装置,淋水装置由淋水盆、布水喷头、淋水填料和集水盆组成;淋水盆位于淋水填料的上方,布水喷头安装于淋水盆内;集水盆位于淋水填料的下方;其特征是:

淋水填料由多个填料片叠置组成,其中:填料片的两侧分别为阶梯型的进风区和出风区,填料片的中部是呈人字形波纹的换热区;在进风区与换热区之间具有竖直的防止水进入进风区的第一突棱;在出风区与换热区之间具有竖直的防止水进入出风区的第二突棱;相邻填料片的进风区接触而形成蜂巢形的进风口,相邻填料片的出风区接触而形成蜂巢形的出风口;出风口位于靠近风筒的一侧;

布水喷头包括上端具有一个主法兰盘的圆柱形主体管、伸入到主体管内的导流管、固定连接在主体管下部的花瓣形碟盘;主体管、导流管、花瓣形碟盘三者同轴线,花瓣形碟盘通过两条以上连接筋固定连接在主体管下部,连接筋均布在以导流管轴线为轴线的周向。

2. 根据权利要求1所述的冷却塔,其特征是:机架内还设有导流板,导流板的一端安装于淋水填料的出风口上方,另一端连接风筒的内侧外周。

3. 根据权利要求1或2所述的冷却塔,其特征是:相邻的填料片上分别具有相互定位装置,一填料片上的定位装置是突起部,另一填料片上的定位装置是与突起部相适应的凹入部。

4. 根据权利要求1或2所述的冷却塔,其特征是:在各填料片上具有在同一轴线上的通孔,通孔的周边设有加强圈。

5. 根据权利要求1或2所述的冷却塔,其特征是:各填料片的下部向风筒所在的机架一侧倾斜。

6. 根据权利要求3所述的冷却塔,其特征是:所述突起部及凹入部呈锥形。

7. 根据权利要求1或2所述的冷却塔,其特征是:所述连接筋的数量为2条,两条连接筋的下端重合,共同连接在花瓣形碟盘的中心;两条连接筋上端相对地连接在主体管的管壁上。

8. 根据权利要求1或2所述的冷却塔,其特征是:主法兰盘上开有锥形卡槽,导流管的上端具有一个副法兰盘,副法兰盘嵌入用于限制副法兰盘沿轴向移动的锥形卡槽内。

9. 根据权利要求1或2所述的冷却塔,其特征是:主体管的外圆柱面上设置有加强筋。

10. 根据权利要求1或2所述的冷却塔,其特征是:在主体管的外圆柱面上设置有与其轴线相倾斜的螺旋面且有弹性的翅片。

方形侧出风横流式冷却塔

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冷却塔,特别是一种节水节能的方形侧出风横流式冷却塔。

背景技术

[0002] 目前,所有中央空调和工业工艺用循环冷却水系统都配装有冷却塔。冷却塔的作用是对运行中的中央空调机进行降温冷却,其在运行过程中将携带废热的冷却水在塔内与空气进行换热,使废热传输给空气并散入大气。冷却塔的工作原理是淋水盆内的冷却水经布水喷头呈线状向下流动溅成细小的水滴,经淋水填料后流入集水盆。水流在形成水膜流落时,冷空气依靠风机所形成的吸力,被吸入塔内与水流接触后由顶部排入大气,大部分的水由于受到蒸发被冷却,而小部分的水与空气对流传热被冷却。集水盆中的冷却水再沿着供水管路送入系统进行应用,从而形成循环冷却水系统。

[0003] 一般中央空调和工业工艺用循环冷却水系统上所使用的多为方形横流式冷却塔,其以两面进风、单面进风、塔顶上出风为主,这些类型的冷却塔其动力部分在运行时,会产生很大的噪声,噪声从塔顶传出时,会严重影响运行环境周围人员的办公和休息。即使有侧出风类型的冷却塔,也存在以下缺陷:

1. 淋水填料无收水装置,在多层搁置式安装时,其飘水情况较严重:淋水填料的内侧出风区有明显水珠飘出落到地面,淋水填料的外侧进风区也会向地面溅水,浪费水资源的同时也无法保证冷却水的良好循环;其次冷却塔周围地面长期潮湿有水流,还会增加冷却塔用水的补水量,进而造成整个系统风机效率降低,耗电量增大,耗电比甚至无法满足国家标准规定的不大于 $0.035\text{kw}/(\text{m}^3/\text{h})$;

2. 淋水盆及布水喷头等组成的布水系统所布的水粗大且不均匀,影响冷却能力,即热力性能,热力性能在 85% 以下,低于国家标准规定的热力性能不小于 95%;

3. 入风口没有设置导流装置,影响通风条件,增加风机能耗。

发明内容

[0004] 针对现有技术的缺陷,本发明提供一种在能够安全运行的基础上,保证冷却性能的节水、节能的方形侧出风横流式冷却塔。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:一种方形侧出风横流式冷却塔,包括机架,机架的一侧设有风筒,风筒内设有风机;机架的另一侧内部设有淋水装置,淋水装置由淋水盆、布水喷头、淋水填料和集水盆组成;淋水盆位于淋水填料的上方,布水喷头安装于淋水盆内;集水盆位于淋水填料的下方;

淋水填料由多个填料片叠置组成,其中:填料片的两侧分别为阶梯型的进风区和出风区,填料片的中部是呈人字形波纹的换热区;在进风区与换热区之间具有竖直的防止水进入进风区的第一突棱;在出风区与换热区之间具有竖直的防止水进入出风区的第二突棱;相邻填料片的进风区接触而形成蜂巢形的进风口,相邻填料片的出风区接触而形成蜂巢形的出风口;出风口位于靠近风筒的一侧;

布水喷头包括上端具有一个主法兰盘的圆柱形主体管、伸入到主体管内的导流管、固定连接在主体管下部的花瓣形碟盘；主体管、导流管、花瓣形碟盘三者同轴线，花瓣形碟盘通过两条以上连接筋固定连接在主体管下部，连接筋均布在以导流管轴线为轴线的周向。

[0006] 本发明中，填料片上呈人字形波纹的换热区，增大了换热面积，使得水、气能够充分接触，热交换效率高。第一突棱把进风区与换热区有效隔开，使得换热区内的水不能进入进风区，防止了淋水填料的外侧进风区向外溅水落到地面，即防止了进风区的飘水现象。第二突棱把出风区与换热区有效隔开，使得换热区内的水不能进入出风区，防止了淋水填料的内侧出风区向内溅水落到地面即防止了出风区的飘水现象。呈蜂巢形的进风口和出风口，也保证了进出风通畅的前提下，防止换热区内的水进入进风区和出风区。因此本发明冷却塔热交换效率高，淋水填料飘水率可控制在小于循环水量的 0.001% 范围内，热力性能达到 100%。从而取得了热力性能高、飘水率极低、耗电比小、噪声低的高效冷却塔。

[0007] 为了使得空气在冷却塔中流通顺畅，本发明的机架内还设有导流板，导流板的一端安装于淋水填料的出风口上方，另一端连接风筒的内侧外周，使得参与过热交换的空气废热能够在风机的作用下尽快被从风筒中抽出，改善了通风条件，进而降低了风机耗能。

[0008] 为了使得填料片之间的间隙保持一定，防止填料片变形偏移，相邻的填料片上分别具有相互定位装置，一填料片上的定位装置是突起部，另一填料片上的定位装置是与突起部相应的凹入部。为了具有更好的定位效果，所述突起部及凹入部呈锥形。

[0009] 为了方便对填料片进行悬挂，在各填料片上具有在同一轴线上的通孔，通孔的周边具有加强圈。使用时，将一根支撑轴穿过各填料片的通孔即可将填料片悬挂起来。加强圈对通孔的周边起到加固作用，防止通孔被撕裂。加强圈属于现有技术。

[0010] 为了进一步防止进风口、出风口的飘水现象，各填料片的下部向风筒所在的机架一侧倾斜。

[0011] 本发明中由于花瓣形碟盘通过两条以上连接筋固定连接在主体管下部，连接筋均布在以导流管轴线为轴线的周向方向，所以花瓣形碟盘受力平衡，不会倾斜变形，布水均匀性好。优选为两条连接筋下端重合，共同连接在花瓣形碟盘的中心；两条连接筋上端相对地连接在主体管的管壁上。其中，连接筋截面成扁椭锥形最好。

[0012] 作为一种改进，本发明在布水喷头的主法兰盘上开有锥形卡槽，导流管的上端具有一个副法兰盘，副法兰盘嵌入用于限制副法兰盘沿轴向移动的锥形卡槽内。这样，拆卸更换、清洗时喷头时导流管不会脱离主体管。

[0013] 作为改进，在布水喷头的主体管的外圆柱面上设置加强筋，使主体管不会变形。

[0014] 作为改进，在布水喷头的主体管的外圆柱面上设置有与其轴线相倾斜的螺旋面且有弹性的翅片。通过有弹性的翅片，可以将主体管的外圆柱面旋入的淋水盆底部的安装孔内；同时主体管也不会变形。

[0015] 本发明冷却塔的进风方式为单面进风，侧面出风，即空气从淋水填料的进风口侧进风，出风口侧出风；适用于不能采用双面进风的场合，且配合导流板的设置使空气流通更加顺畅；同时本发明的整体结构形式减少了占地面积，增加了塔体高度，也就降低了往塔顶上传出的噪声，适用于冷却塔顶上方有噪声要求的场合。在多台冷却塔拼装时，可采用一字形方式，或者采用双层结构方式，分两次降温。

[0016] 其次，本发明的冷却塔，其补水喷头喷洒布水细小均匀，且无中空；淋水填料为导

风、热换、收水三者为一体高效薄膜填料片,热交换效率高,热力性能可达到100%(国标95%);淋水填料飘水率可控制在小于循环水量的0.001%(国标0.015%)范围内。因而本冷却塔具有“节水、节能”等优点,同时其结构安装及日后清洗更换方便,节省人工费用。

附图说明

[0017] 图1是本发明的结构示意图;

图2是图1的右视图;

图3是相邻填料片中其中一片(A片)的结构示意图;

图4是相邻填料片中另一片(B片)的结构示意图;

图5是相邻填料片(A片和B片)叠合示意图;

图6是图5的右视图;

图7是图5中的E向放大视图;

图8是图6中的G部放大图;

图9是图3的仰视放大图;

图10是布水喷头的结构示意图;

图11是图10的俯视图;

图12是图10的仰视图;

图13是图11中的花瓣形碟盘的俯视图;

图14是导流管的主视图;

图15是图14的俯视图;

图16是图14的仰视图;

图17是主体管的主视图;

图18是图17的仰视图。

具体实施方式

[0018] 为使本发明的内容更加明显易懂,以下结合附图和具体实施方式做进一步描述。

[0019] 结合图1和图2所示,本发明的方形侧出风横流式冷却塔,包括机架11,机架11的一侧设有风筒12,风筒12内设有风机13;机架11的另一侧内部设有淋水装置,淋水装置18由淋水盆16、布水喷头17、淋水填料18和集水盆19组成;淋水盆16位于淋水填料18的上方,布水喷头17安装于淋水盆16内;集水盆19位于淋水填料18的下方。

[0020] 淋水填料18由多个填料片34叠置组成,各填料片34从上向下成倾斜状态,填料片34下部靠近风机的轴线。结合图3、图4和图9,填料片34的两侧分别为阶梯型的进风区21和出风区20,填料片34的中部是呈人字形波纹的换热区22;在进风区21与换热区22之间具有竖直的防止水进入进风区的第一突棱24;在出风区20与换热区22之间具有竖直的防止水进入出风区的第二突棱23;结合图2,相邻填料片34的进风区21接触而形成蜂巢形的进风口25,相邻填料片的出风区20接触而形成蜂巢形的出风口;出风口位于靠近风筒12的一侧;机架11内还设有导流板15,导流板15的一端安装于淋水填料18的出风口上方,另一端连接风筒12的内侧外周。

[0021] 结合图3至图8,相邻的填料片基本结构相同,部分存在差异,具体为,相邻填料片

上分别具有相互定位装置。相互定位装置包括三处，一处是位于换热区 22 的相互定位装置 26、另外两处的相互定位装置分别位于进风区 21 和出风区 20。

[0022] 此处将相邻两片填料片分别定义为 A 片和 B 片，相互定位装置 26 包括在 A 片上的锥形突起部 28 和在 B 片上与锥形突起部 28 相应的锥形凹入部 29。锥形突起部 28、锥形凹入部 29 设置在换热区 22。

[0023] 位于进风区 21 和出风区 20 的相互定位装置结构相同，此处仅以出风区的相互定位装置 27 为例进行说明。相互定位装置 27 包括在 A 片上的锥形突起部 30 和在 B 片上与锥形突起部 30 相应的锥形凹入部 31。锥形突起部 30、锥形凹入部 31 设置在换热区 22。

[0024] 在各填料片上具有在同一轴线上的通孔 32，通孔的周边具有加强圈 33。

[0025] 结合图 10 至图 18，布水喷头 17 包括上端具有一个主法兰盘 1 的圆柱形主体管 2、伸入到主体管 2 内的导流管 3、固定连接在主体管 2 下部的花瓣形碟盘 4；主体管 2、导流管 3、花瓣形碟盘 4 三者同轴线；花瓣形碟盘 4 通过两条连接筋 5 固定连接在主体管 2 下部，两条连接筋 5 下端重合，共同连接在花瓣形碟盘的中心；两条连接筋 5 上端相对地连接在主体管 2 的管壁上。截面成扁椭锥形的两条连接筋 5 以导流管轴线对称。在主法兰盘 1 上开有锥形卡槽 6，导流管 3 的上端具有一个副法兰盘 7，副法兰盘 7 嵌入用于限制副法兰盘沿轴向移动的锥形卡槽 6 内。在主体管 2 的外圆柱面上平行于其轴线的方向设置两条加强筋 8。在主体管的外圆柱面上设置有与其轴线相倾斜的螺旋面且有弹性的翅片 9。导流管外圆柱面设有加强筋 10。

[0026] 所述法兰式导流管孔径可根据流量需要进行变化。所述花瓣形碟盘与主体连接处为两条扁椭锥形加强筋，使花瓣形碟盘不会变形，可靠性高，保证布水细小均匀性。所述喷头主体外圆柱面设有加强筋、设有螺旋面状富有弹性的翅片，使主体不会变形，安装拆卸方便。导流管副法兰盘 7 压入主法兰盘 1 上的锥形卡槽 6 内，拆卸时导流管不会脱落。导流管 3、主体管 2、花瓣形碟盘 4 由工程塑料注塑而成，在较差的水质条件下使用也不会腐蚀和老化变形。

[0027] 水由喷头顶部的导流管 R 形口进入，经过水头自然重力加速垂直下落至花瓣形碟盘，花瓣形碟盘由 6 片旋风形花瓣合组成，起到溅水分散作用，花瓣与花瓣之间设有疏水间隙，保证布水细小均匀。

[0028] 空气在风机的作用下，从淋水填料的进风口进入，与从布水喷头喷出的水接触，进行蒸发以及热交换作用后，空气携带废热从出风口流出，并被风机从风筒中抽出。单面进风侧面出风的结构形式改善了冷却塔内的通风条件；另外，本发明的风机为现有的中空机翼型冷却塔风机，其强度高、平衡精度高、风量大、效率高、能耗低、噪声小，加之导流板的引风效果，可大大降低风机能耗，耗电比可控制到 $0.030\text{kw}/(\text{m}^3/\text{h})$ （国标 $0.035\text{kw}/(\text{m}^3/\text{h})$ ）内，同时也提高了冷却塔的冷却性能。

[0029] 本发明中所述具体实施案例仅为本发明的较佳实施案例而已，并非用来限定本发明的实施范围。即凡依本发明申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都应作为本发明的技术范畴。

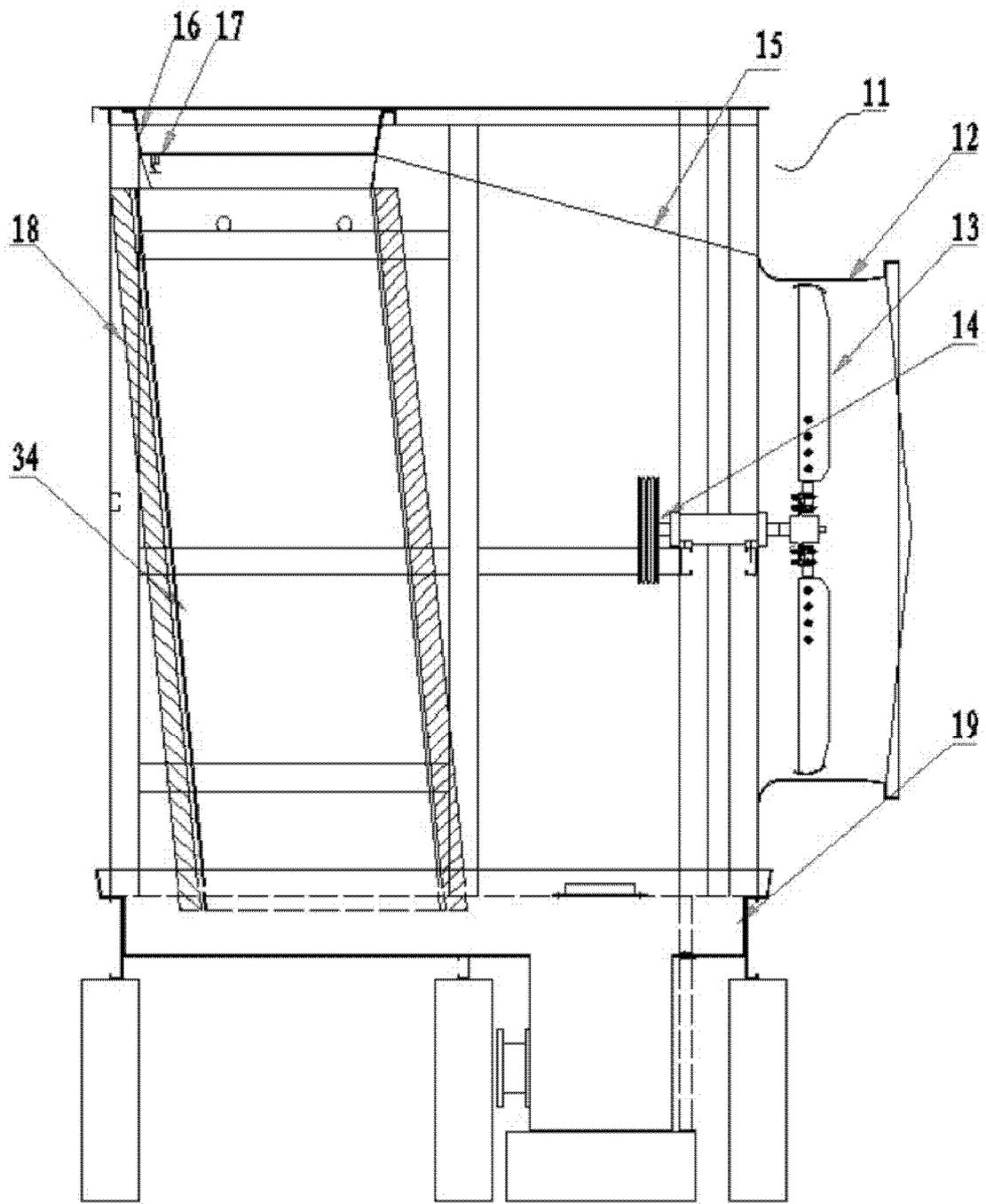


图 1

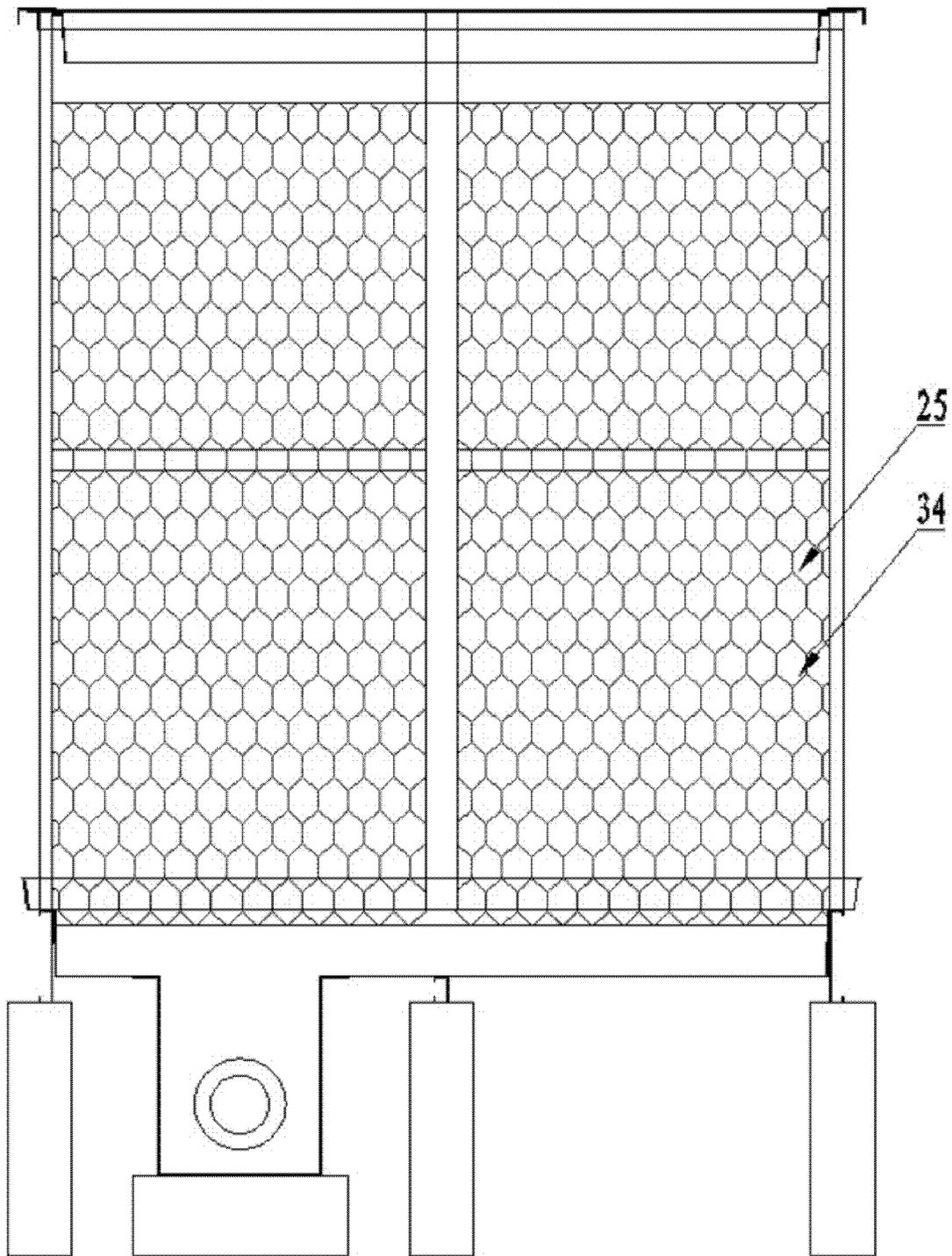


图 2

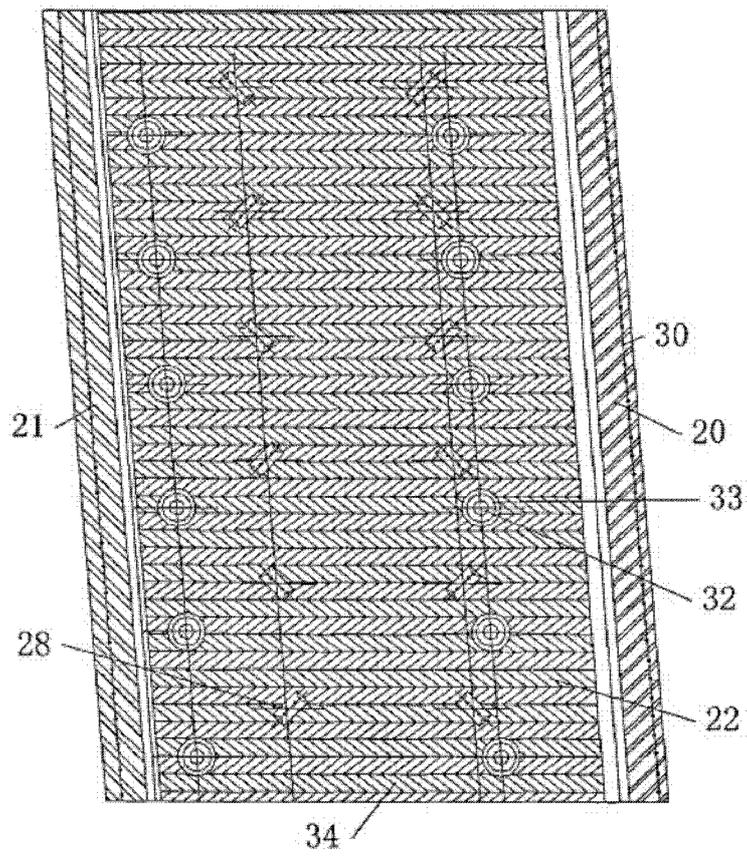


图 3

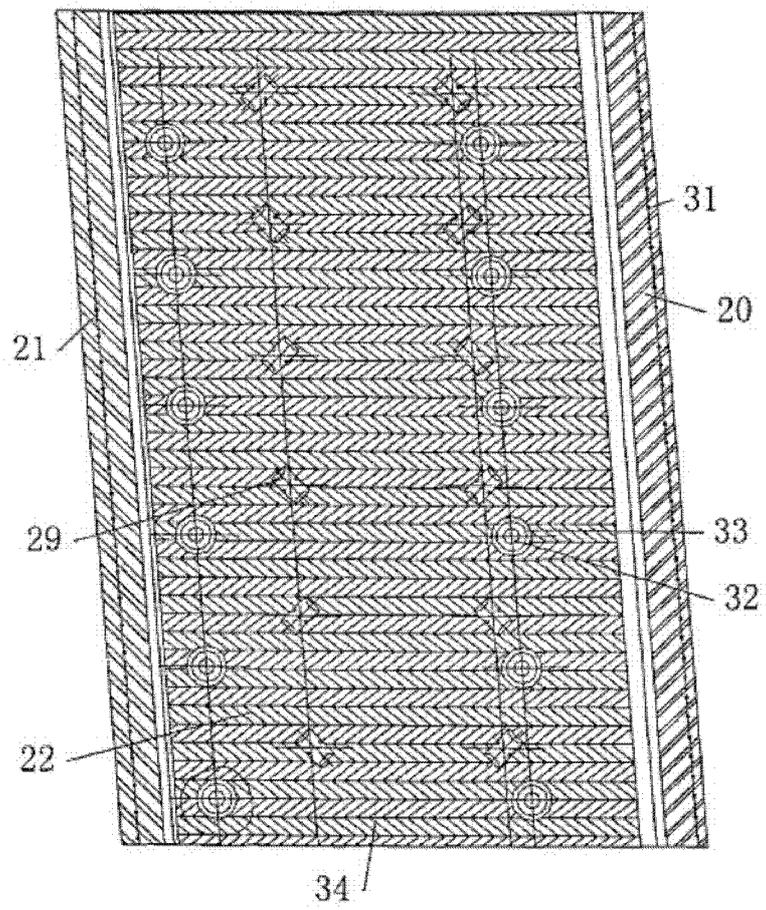


图 4

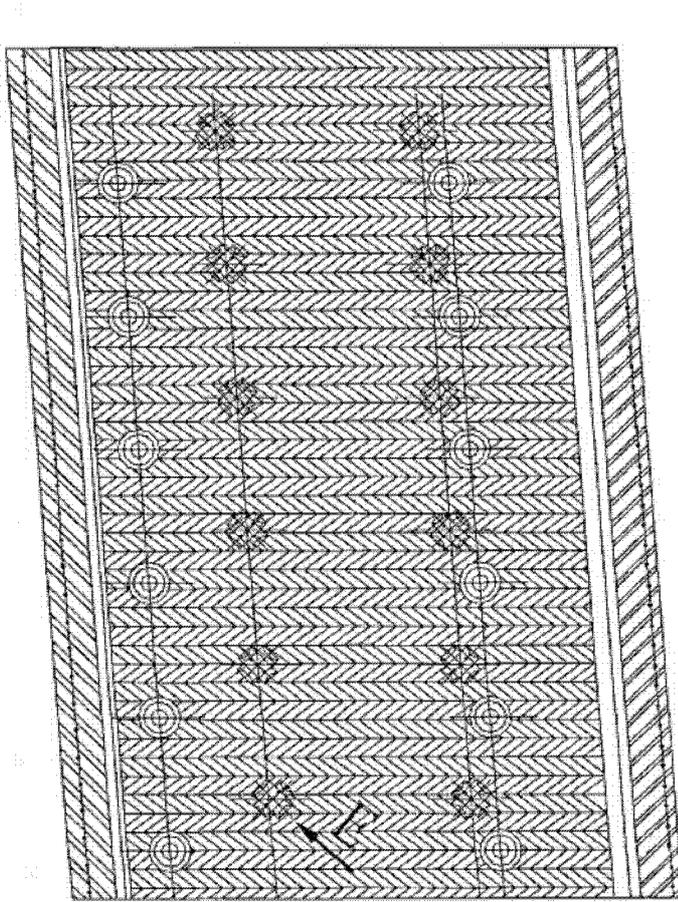


图 5

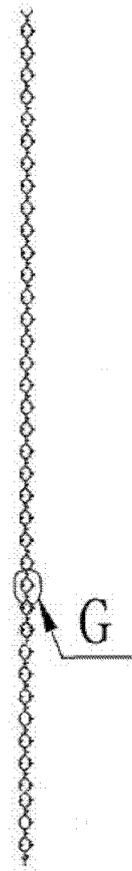


图 6

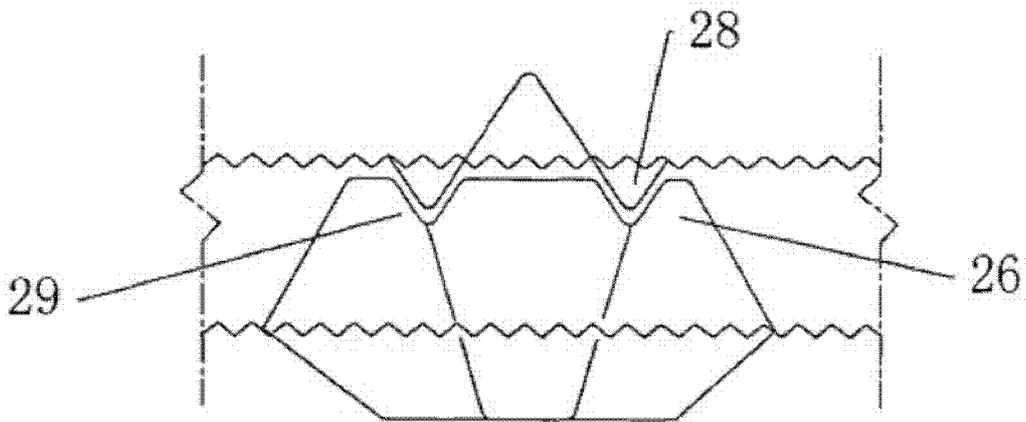


图 7

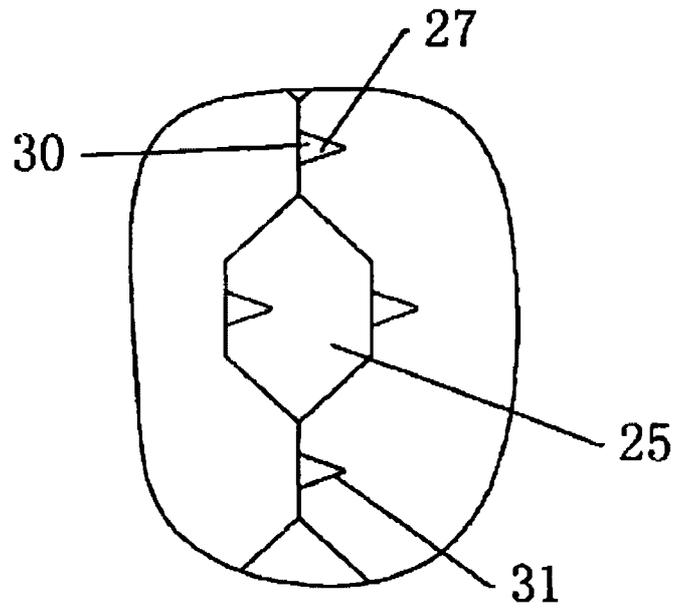


图 8

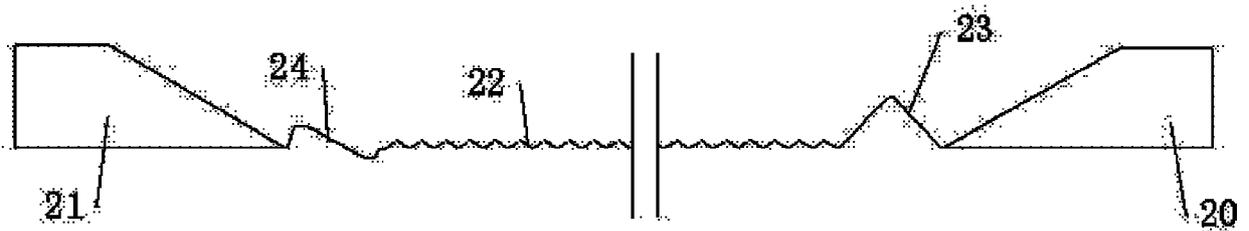


图 9

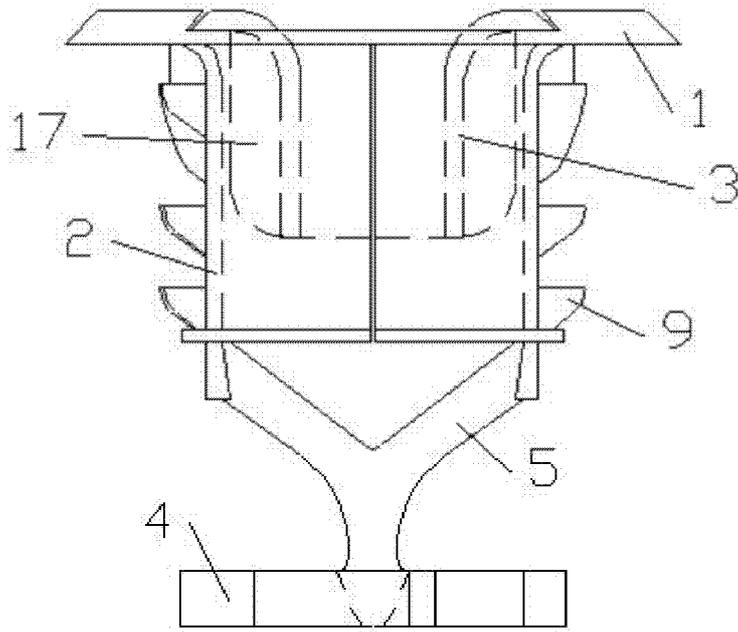


图 10

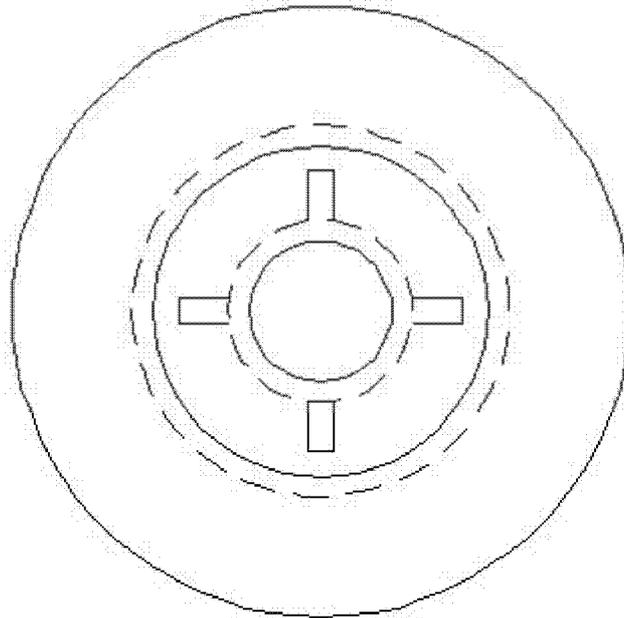


图 11

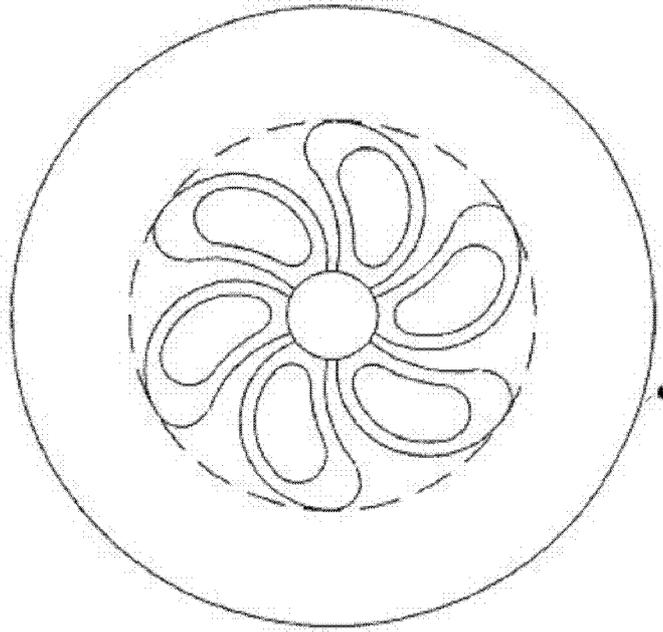


图 12

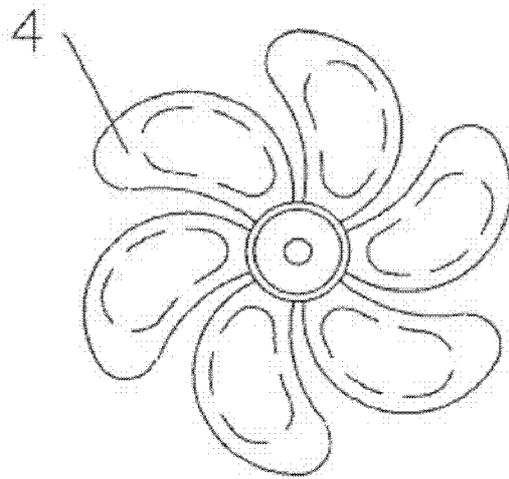


图 13

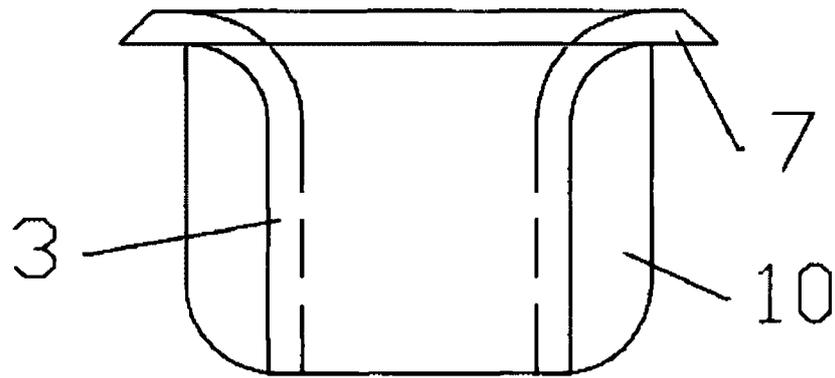


图 14

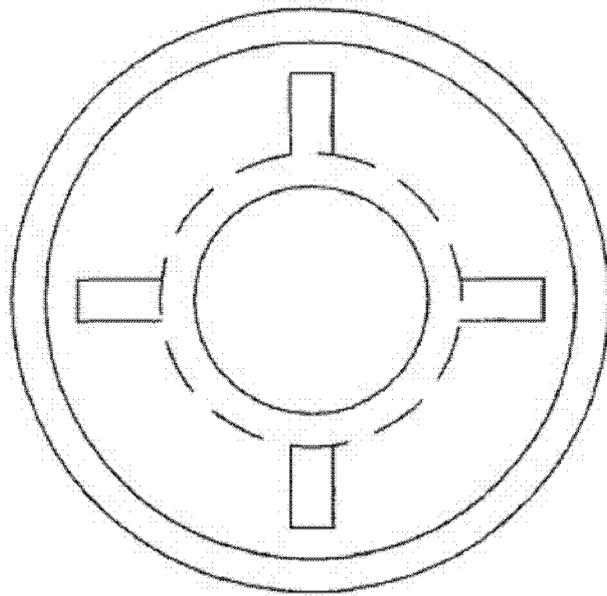


图 15

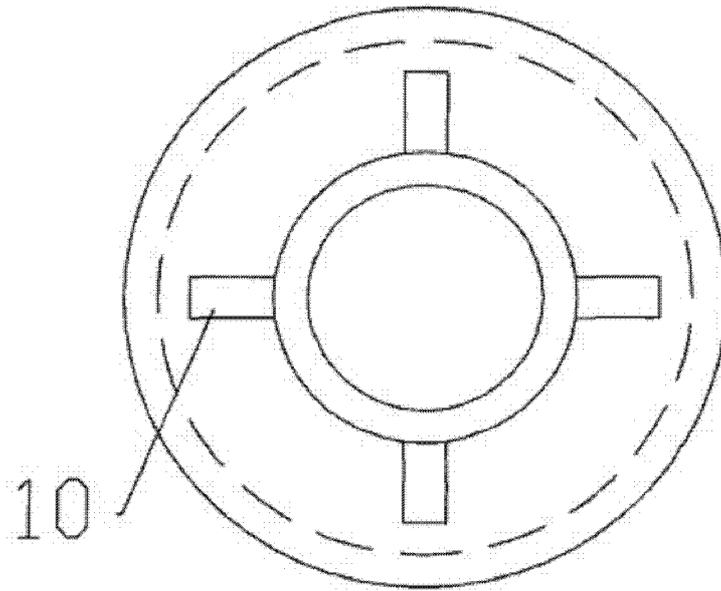


图 16

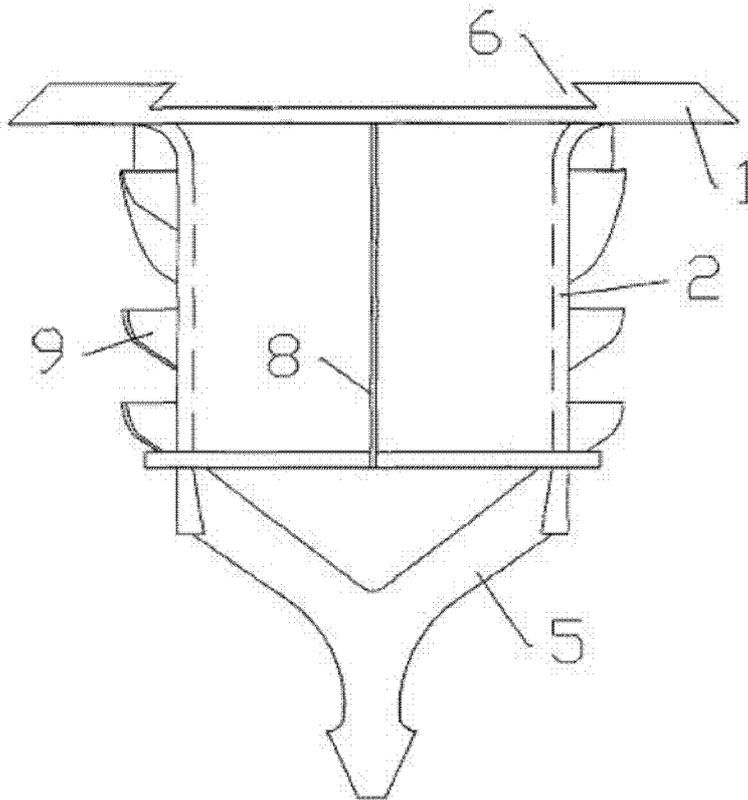


图 17

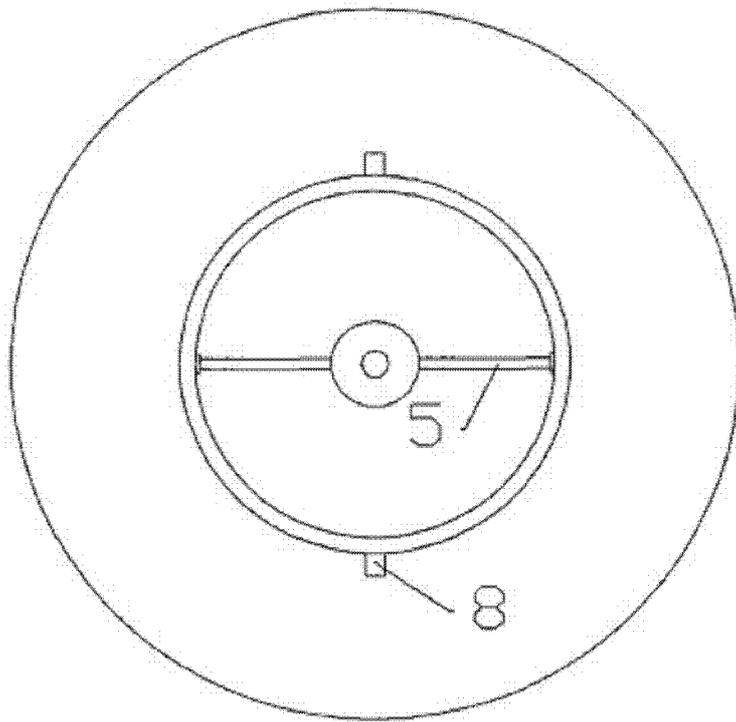


图 18