



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201517460 U

(45) 授权公告日 2010.06.30

(21) 申请号 200920068103.6

(22) 申请日 2009.02.26

(73) 专利权人 徐卫国

地址 201513 上海市康桥镇御青路918弄81号

(72) 发明人 徐卫国 徐纪祥 张绍明

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 白益华

(51) Int. Cl.

F03B 1/00(2006.01)

F03B 13/00(2006.01)

F28C 1/00(2006.01)

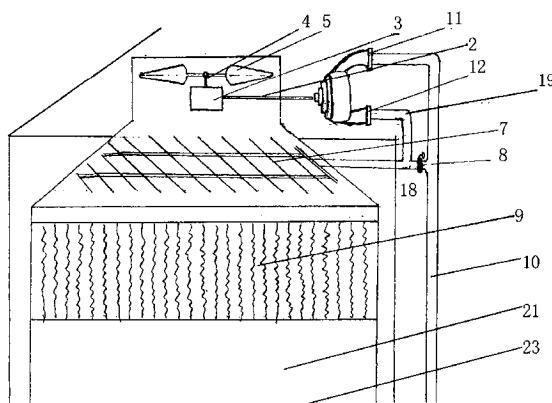
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

一种冷却塔用传动水轮机装置及含有该装置的冷却塔单元

(57) 摘要

本实用新型提供一种冷却塔用传动水轮机装置,所述装置(100)为卧式传动结构,其包括:设在冷却塔外部的卧式水轮机壳体(14),所述水轮机壳体(14)的两侧设有水轮机进水口(11)和水轮机出水口(12);所述水轮机壳体(14)的中心设有轴承座(13);卧式水轮机叶轮(16),所述水轮机叶轮(16)设在所述水轮机壳体(14)内部,且所述水轮机叶轮(16)包括:设在叶轮中心处的叶轮轴心(15),和设在叶轮边缘的叶片(17);设在水轮机壳体(14)外部的变速箱(3),所述变速箱(3)的一侧通过传动轴(2)与水轮机壳体(14)的轴承座(13)连接,另一侧设有联轴(4),所述联轴(4)用于和冷却塔的风机连接。本实用新型还提供含有所述水轮机装置的冷却塔单元。本实用新型的水轮机装置可以达到节水节电的效果。



1. 一种冷却塔用传动水轮机装置,其特征在于,所述装置(100)为卧式传动结构,其包括:

- 设在冷却塔外部的卧式水轮机壳体(14),所述水轮机壳体(14)的两侧设有水轮机进水口(11)和水轮机出水口(12);所述水轮机壳体(14)的中心设有轴承座(13);

- 卧式水轮机叶轮(16),所述水轮机叶轮(16)设在所述水轮机壳体(14)内部,且所述水轮机叶轮(16)包括:

- 设在叶轮中心处的叶轮轴心(15),和

- 设在叶轮边缘的叶片(17);

- 设在水轮机壳体(14)外部的变速箱(3),所述变速箱(3)的一侧通过传动轴(2)与水轮机壳体(14)的轴承座(13)连接,另一侧设有联轴(4),所述联轴(4)用于和冷却塔的风机连接。

2. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述变速箱(3)为1:1~4倍数增速的变速箱。

3. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述进水口(11)为其下截面与上截面的面积比为 $50\pm 10\%$ 的锥体结构。

4. 一种冷却塔单元,其特征在于,所述冷却塔单元(200)包括:

- 塔体(21);所述塔体(21)的上部设有风机(5),所述塔体(21)的中部设有布水装置(7);所述塔体(21)的下部设有水池(23),用于收集所述布水装置(7)中的水;

- 如权利要求1所述的冷却塔用传动水轮机装置(100),且所述风机(5)通过联轴(4)与所述的装置(100)的变速箱(3)连接;所述布水装置(7)的进水口与所述水轮机出水口(12)连通;

且所述水池(23)的出水口通过循环水泵经过水轮机进水管(10)与所述水轮机进水口(11)连通。

5. 如权利要求4所述的单元,其特征在于,还包括:

- 并联管道(18),所述并联管道(18)的一端连通所述水轮机进水管(10),另一端设在所述布水装置(7)进水口与所述水轮机出水口(12)之间的管路(19)上;

- 设在所述并联管道(18)上的调节水量阀门(8),使得所述阀门(8)可以通过调节水量而调节风机(5)的转速。

6. 如权利要求4所述的单元,其特征在于,所述冷却塔单元(200)为容量在200吨/小时~5000吨/小时的冷却塔单元。

7. 如权利要求6所述的单元,其特征在于,所述冷却塔单元(200)为容量在600吨/小时~5000吨/小时的冷却塔单元。

8. 如权利要求4所述的单元,其特征在于,所述变速箱(3)为增速1:1~4倍数变速箱。

9. 如权利要求8所述的单元,其特征在于,所述变速箱(3)为增速1:2.3 \pm 0.1倍数变速箱。

一种冷却塔用传动水轮机装置及含有该装置的冷却塔单元

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种冷却装置,具体地涉及一种冷却塔用传动水轮机装置及其含有该水轮机装置的冷却塔单元。

背景技术

[0002] 冷却塔是一种广泛应用于化工、钢铁、纺织、电力、制药及其宾馆、办公楼等各行各业的设备。因为其应用领域非常广泛,因此,若能提供一种可以节水节能的冷却塔,则可以节省大量的资源,不仅有利于大量使用冷却塔的企业,更有利于解决能源紧张的问题。

[0003] 传统的冷却塔采用电动机作为冷却塔风机的动力源,而达到冷却效果。如图 1 所示,塔体上部设有风叶 5,而风叶 5 的下部设有变速箱 3,所述变速箱 3 通过传动轴 2 连接风机电机 25;塔体中部设有布水装置 7;塔体下部设有水池 22,用于收集布水装置 7 中的水,且所述水池 22 通过循环泵(图中未示)进入进水管 10,所述进水管 10 连通所述布水装置 7 的进水口;所述水池 22 和布水装置 7 之间设有可选的填料区 9。在运行时,通过所述风机电机 2 驱动所述风叶 5,所述风叶 5 使得空气加速对流,使得布水装置 7 中的水与空气换热速度加快,从而达到冷却的效果。同时水池 22 收集布水装置 7 的水,并通过进水管 10 而循环到布水装置 7。

[0004] 为了对其进行改进而达到节能节水的效果,研究人员开发了水轮机作为冷却塔风机的动力源,从而达到节电和降低噪音的效果。目前水轮机对传统冷却塔的改造是:将水轮机安装在冷却塔内,具体地是将水轮机安装在塔体内中间的风机之下,从而达到节水节能的效果。但是这种改造提高的节水节能效果具有其局限性,为此需要本领域技术人员都在寻求一种可以达到更佳节水节能效果的技术方案。

[0005] 为此,本领域亟需一种能够获得更佳节水节能效果的冷却塔用传动水轮机装置及其冷却塔单元。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种节水节能的冷却塔用传动水轮机装置。

[0007] 本实用新型的另一目的在于提供一种节水节能的冷却塔单元。

[0008] 本实用新型第一方面提供一种冷却塔用传动水轮机装置,所述装置为卧式传动结构,其包括:

[0009] - 设在冷却塔外部的卧式水轮机壳体,所述水轮机壳体的两侧设有水轮机进水口和水轮机出水口;所述水轮机壳体的中心设有轴承座;

[0010] - 卧式水轮机叶轮,所述水轮机叶轮设在所述水轮机壳体内部,且所述水轮机叶轮包括:

[0011] - 设在叶轮中心处的叶轮轴心,和

[0012] - 设在叶轮边缘的叶片;

[0013] - 设在水轮机壳体外部的变速箱,所述变速箱的一侧通过传动轴与水轮机壳体的

轴承座连接,另一侧设有联轴,所述联轴用于和冷却塔的风机连接。

[0014] 在一具体实施方式中,所述变速箱为增速 1 : 1 ~ 4 倍数变速箱。

[0015] 在一具体实施方式中,所述变速箱为增速 1 : 2.3±0.1 倍数变速箱。

[0016] 在一具体实施方式中,所述进水口下截面与上截面的面积比为 50±10% 的锥体结构。

[0017] 本实用新型第二方面提供一种冷却塔单元,所述冷却塔单元包括:

[0018] - 塔体;所述塔体的上部设有风机,所述塔体的中部设有布水装置;所述塔体的下部设有水池,用于收集所述布水装置中的水;

[0019] - 本实用新型所述的冷却塔用传动水轮机装置,且所述风机通过联轴与所述的水轮机装置的变速箱连接;所述布水装置的进水口与所述水轮机出水口连通;

[0020] 且所述水池的出水口通过循环水泵经过水轮机进水管与所述水轮机进水口连通。

[0021] 在一具体实施方式中,所述冷却塔单元还包括:

[0022] - 并联管道,所述并联管道的一端连通所述水轮机进水管,另一端设在所述布水装置进水口与所述水轮机出水口之间的管路上;

[0023] - 设在所述并联管道上的调节水量阀门,使得所述阀门可以通过调节水量而调节风机的转速。

[0024] 在一具体实施方式中,所述冷却塔单元为容量在 200 吨 / 小时 ~ 5000 吨 / 小时的冷却塔单元。

[0025] 在一具体实施方式中,所述冷却塔单元为容量在 600 吨 / 小时 ~ 5000 吨 / 小时的冷却塔单元。

[0026] 在一具体实施方式中,所述变速箱为 1 : 1 ~ 4 倍数增速变速箱。

[0027] 在一具体实施方式中,所述变速箱为 1 : 2.3±0.1 倍数增速变速箱。

[0028] 本实用新型的有益效果在于:

[0029] 现有的立式水轮机由于叶轮难以放大,进水口面积必须小于进水管段面积四倍以上,导致水流量压损 20% 以上。而本实用新型采用了卧式传动结构的水轮机,它是在冷却塔体外作功,叶轮可随意放大,进水口面积只小于进水管段面积 50% 即可,所以水流量损耗低于 5%,比普通水轮机放能提高 15% 以上。

附图说明

[0030] 图 1 为 600t/h 以上的冷却塔改造前的结构示意图;

[0031] 图 2 为 600t/h 以上的冷却塔改造以后的结构示意图。

[0032] 图 3 为冷却塔的冷却塔用传动水轮机装置的一个具体实施方式。

具体实施方式

[0033] 本实用新型设计人经过广泛而深入的研究,通过改进制备工艺,获得了一种新的冷却塔用传动水轮机装置,其节水节能效果特别优异,而且寿命长、容易维修。在此基础上完成了本实用新型。

[0034] 如本文所用,所述“上截面”是指,水轮机进水口的上端的横截面积。

[0035] 如本文所用,所述“下截面”是指,水轮机进水口的下端的横截面积。所述进水口

的下端是指本领域技术人员所述的“线速口”或“线道口”。“线速口”或“线道口”也即进水口与叶轮最接近的截面,其对于本领域技术人员而言是已知的。

[0036] 如本文所用,所述的“卧式”具有本领域所公知的含义。

[0037] 以下结合具体实施例,进一步阐明本实用新型。应理解,这些实施例仅用于说明本实用新型而不用于限制本实用新型的范围。下列实施例中未注明具体条件的实验方法,通常按照常规条件,或按照制造厂商所建议的条件。比例和百分比基于重量,除非特别说明。

[0038] 除非另有定义或说明,本文中所使用的所有专业与科学用语与本领域技术熟练人员所熟悉的意义相同。此外任何与所记载内容相似或均等的方法及材料皆可应用于本实用新型中。

[0039] 实施例 1

[0040] 本实用新型的水轮机装置如图 3 所示,所述水轮机装置 100 为卧式传动结构,其包括:

[0041] - 设在冷却塔外部的卧式水轮机壳体 14,所述水轮机壳体 14 的两侧设有水轮机进水口 11 和水轮机出水口 12;所述水轮机壳体 14 的中心设有轴承座 13;

[0042] - 卧式水轮机叶轮 16,所述水轮机叶轮 16 设在所述水轮机壳体 14 内部,且所述水轮机叶轮 16 包括:

[0043] - 设在叶轮中心处的叶轮轴心 15,和

[0044] - 设在叶轮边缘的叶片 17;

[0045] - 设在水轮机壳体 14 外部的变速箱 3,所述变速箱 3 的一侧通过传动轴 2 与水轮机壳体 14 的轴承座 13 连接,另一侧设有联轴 4,所述联轴 4 用于和冷却塔的风机连接。在一具体实施方式中,所述变速箱 3 的增速为 1 : 1 ~ 4 倍数。更优选地,所述变速箱 3 的增速为 1 : 2.3±0.1 倍数。

[0046] 本实用新型的所述水轮机进水口 11 为锥体结构,其下截面与上截面的面积比为 50±10%。采用该面积比相对于现有技术的好处在于:通常,水轮机进水口为下截面小于上截面的锥体结构,使得叶轮获得水冲力,因此其下截面与上截面的面积比小于 100%。通常,现有技术为 25%左右;该面积比使得叶轮获得更大的水冲力。但是相应地,该面积比的水损耗也更大。这是因为现有的立式水轮机由于叶轮难以放大,进水口面积必须小于进水管段面积四倍以上,导致水流量压损 20%以上。本实用新型采用了卧式传动结构的水轮机,它是在冷却塔体外作功,可以采用 50±10%的面积比,减少了水阻,降低了水的损耗,具体地水流量损耗低于 5%,可以比面积比在 25%左右的水轮机放能提高 15%以上。

[0047] 如图 2 所示,所述冷却塔单元 200 包括:

[0048] - 塔体 21;

[0049] - 所述塔体 21 的上部设有风机 5,所述风机 5 通过联轴 4 与图 3 所示的水轮机装置 100 的变速箱 3 连接;

[0050] - 所述塔体 21 的中部设有布水装置 7,所述布水装置 7 的进水口与所述水轮机出水口 12 连通;

[0051] - 所述塔体 21 的下部设有水池 23,用于收集所述布水装置 7 中的水;

[0052] - 所述水池 23 的出水口通过循环水泵经过水轮机进水管 10 与所述水轮机进水口 11 连通。

[0053] 为了加大热交换的时间长度,布水装置 7 和水池 23 之间设置了可选的填料区 9。

[0054] 为了使得风机 5 的转速可调,还设置以下结构:

[0055] - 并联管道 18,所述并联管道 18 的一端连通所述水轮机进水管 10,另一端设在所述布水装置 7 进水口与所述水轮机出水口 12 之间的管路 19 上;

[0056] - 设在所述并联管道 18 上的调节水量阀门 8,使得所述阀门 8 可以通过调节水量而调节风机 5 的转速。

[0057] 本实施例的所述冷却塔单元的容量在 600 吨/小时~5000 吨/小时。在其他可选的具体实施方式中,冷却塔单元的容量还可以在 200 吨/小时~5000 吨/小时。

[0058] 本实用新型所述的冷却塔用传动水轮机装置除了可以用于冷却塔外,还可以用于发电装置。例如,农灌、排涝或大楼屋顶的水箱。具体地例如,自来水通过大楼屋顶水箱发电。

[0059] 本实用新型的冷却塔单元是这样安装的:

[0060] 使用时,本实用新型的卧式传动水轮机装置 100 安装在冷却塔塔体 21 之外的混凝土平台或支架上。只要所述卧式传动水轮机装置 100 的进水管 10 向上延伸少量高度,使得水轮机出口 12 顺着下沿可接通布水装置 7 即可。

[0061] 水轮机进水口 11 连接冷却塔循环水进水管 10,水轮机出水口 12 通过管道 19 连接布水装置 7。

[0062] 所述布水装置 7 与出水口 12 之间的管道上设置阀门 8。

[0063] 本实用新型的冷却塔是这样使用的:

[0064] 当阀门 8 关死时循环水全部进入水轮机装置 100,此时水轮机装置 100 满负荷运转;通过调节阀门 8 可以调节水轮机装置 100 作功的高低。

[0065] 通过水轮机装置 100,使得水轮机进水管 10 的循环水在富余扬程的推动下,使得水轮机装置 100 中的水轮机叶轮 12 转动,并通过水轮机传动轴 2 通过变速箱 3 驱动风叶 5 旋转取风。水轮机出水口 12 的出水随之进入布水装置 7,使得热水淋入填料 9 与空气进行热交换,达到冷却的目的。

[0066] 而在现有技术中,冷却塔用电机带动风叶转动取风,使得布水装置 7 往下淋入填料 9 的热水与空气热交换达到冷却。因此通过电力取风改变了水力取风,省去了电机。

[0067] 本实用新型的冷却塔还可以随着实际需求进行方便地调节。

[0068] 使用时,可以变更水轮机叶轮 16 的大小,使得水的拍打力度加大,可大幅提高叶轮轴心 15 的扭矩力,使得提高的轴功率通过传动轴 2 和变速箱 3 加大驱动风机 5 的功率。

[0069] 使用时,还可以增大水轮机进水口 11 的管径,使得流道的阻力进一步下降,从而进一步降低水循环阻力。

[0070] 使用时,还可以调节阀门 8 来调节水轮机装置 100 的作功。

[0071] 具体地,随着季节的变化,可以通过调节阀门 8;随着阀门 8 的开启程度的大小而使得水轮机作功随之增减,风量也随之增减,使得冷却塔单元的气水比始终稳定在最佳状态,达到最佳的冷却效果。冷却的最佳气水比根据各个领域的实际需要而定,对于本领域技术人员而言是已知的。

[0072] 性能对比:

[0073] 1.1 与采用电机的传统冷却塔的比较:

[0074] 如图 1 所示,为传统的电力驱动冷却塔,其中采用电机驱动风机而达到冷却的效果。以下表 1 列出图 1 所示的传统冷却塔(采用电机)与本实用新型的水轮机的耗电量比较:

[0075]

冷却塔 规格 (吨, t)	风机功率		日耗电(度)		年耗电(度)	
	传统塔	实施例 1	传统塔	实施例 1	传统塔	实施例 1
100	4	0	96	0	34560	0
200	7.5	0	180	0	64800	0
300	11	0	264	0	95040	0
400	15	0	360	0	129600	0
500	18.5	0	444	0	159840	0
600	22	0	528	0	190080	0
1000	40	0	960	0	345600	0
2000	80	0	1920	0	691200	0

[0076]

4000	160	0	3840	0	1382400	0
5000	200	0	4800	0	1728000	0

[0077] 由此可见,采用水轮机对图 1 的传统冷却塔进行改造可以达到如下效果:

[0078] (1) 节电,如表 1 所示。

[0079] (2) 可靠:本实用新型采用特定水轮机结构,其结构合理、运转平稳、维修方便,可杜绝漏电、漏油、电机和电控减速机烧毁和损坏等故障。而且由于采用的是卧式(而非直立式),其转速相对较慢,为安全持续运行提供了保证。

[0080] (3) 冷效好:随着季节的变化,其转速随着水的压力增减而增减,使得冷却塔的气水比稳定在最佳状态。

[0081] (4) 安全:可以在任何需要防爆的环境下安全进行。

[0082] (5) 通用性:可以对所有机械通风类型的冷却塔进行改造,塔型越大,经济意义越大。

[0083] (6) 环保:冷却塔取消电机后,降低了噪声所带来的环境污染。

[0084] (7) 经济:降低了日常维修管理工作和维修成本。

[0085] 目前国家对冷却塔风机耗电的标准是:标准型冷却塔 $0.04\text{KW}/\text{m}^3$;工业型冷却塔 $0.05\text{KW}/\text{m}^3$ 。我国工业型冷却塔大部分每台在 $1000\text{t}/\text{h}$ 以上。根据不完全统计,全国总量在 15000 万吨/h 以上,因此以本实用新型水轮机装置取代电风机对冷却塔进行节能改造,可以获得广泛的社会效益。

[0086] 2.2 水轮机装置的不同改造方式比较

[0087] 对图 1 的传统冷却塔改造方式可以采用多种方式。

[0088] 在对比比例中,采用了塔内的水轮机装置改造方式,其与实施例 1 的不同点见表 2::

[0089] 表 2

[0090]

对比比例 :冷却塔内水轮机改造	图 2 所示的水轮机 (本实用新型)
采用单立式立轴,水轮机必须安装在塔体内中间的风机之下,容易增加风阻,并且对节能改造造成不便	安装在塔体外的进水管上沿 (通常将本实用新型的水轮机取代图 1 所示的电机)
循环水的进水管必须延伸到塔内中央再与水轮机连接 ;而水轮机的出水口又要延伸到冷却塔的塔体外部才能外接布水装置。	降低了损耗,同时节省了进塔和出塔的管道材料。
由于水轮机立轴直接驱动风机转动,水轮机的叶轮受到限制直径较小,叶轮受水的拍打力较小,水轮机的轴功率较小,转速相对受限,冷效和风阻力下降	可根据冷却塔的工况条件设计水轮机叶轮的直径和叶片数使得水轮机装置效率最大化。 由于水轮机安装在塔体外,对水轮机日常的保养和维修十分方便,节约了成本。
仅能适用于 600t/h 以下的冷却塔,当冷却塔的 600t/h 以上时冷效下降 ;特别是 1000t/h 的工业冷却塔中冷效基本不符合要求。	可以适用于 1000t/h 以上的工业冷却塔
冷效为 0.75	冷效为 0.8

[0091] * 所述“冷效”根据国家标准测定。

[0092] 在本实用新型提及的所有文献都在本申请中引用作为参考,就如同每一篇文献被单独引用作为参考那样。此外应理解,在阅读了本实用新型的上述内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

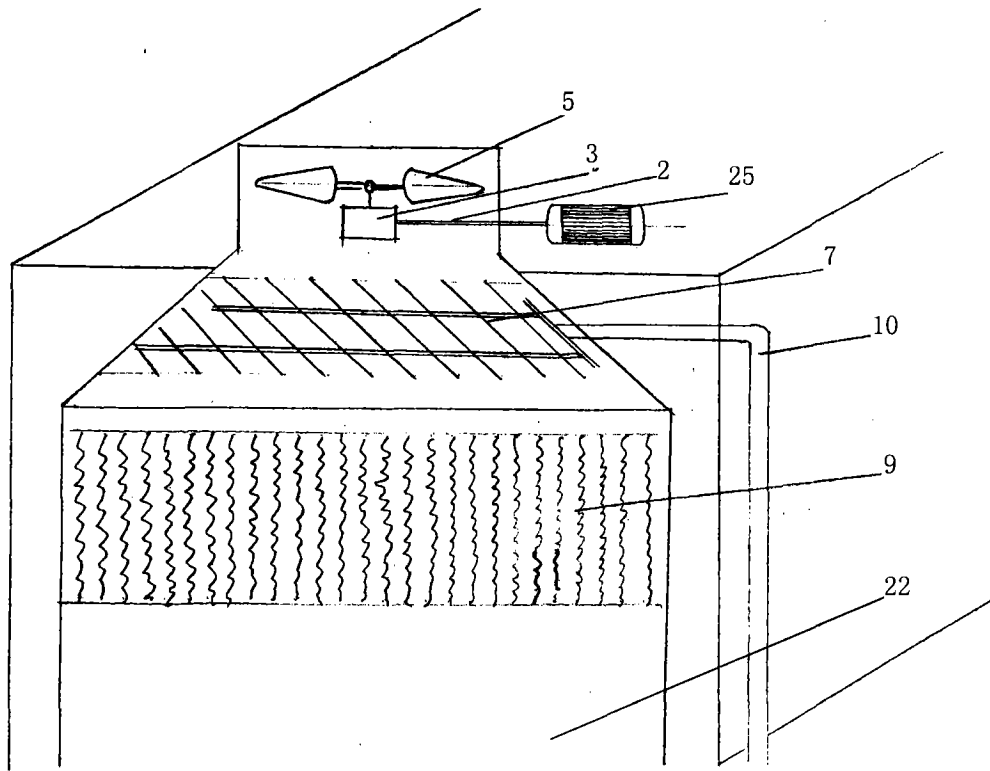


图 1

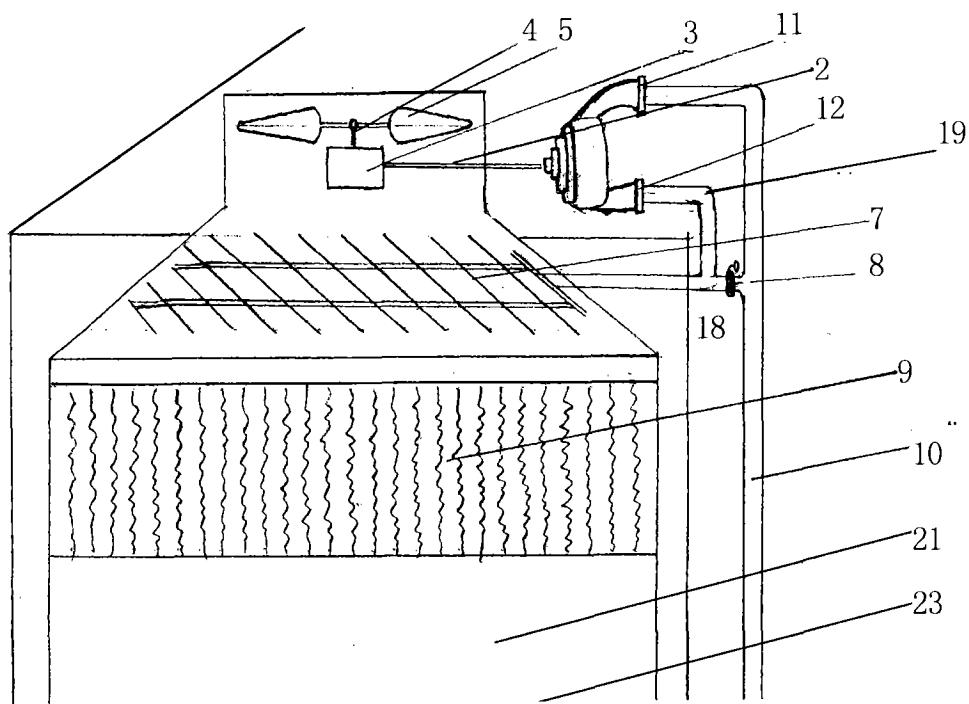


图 2

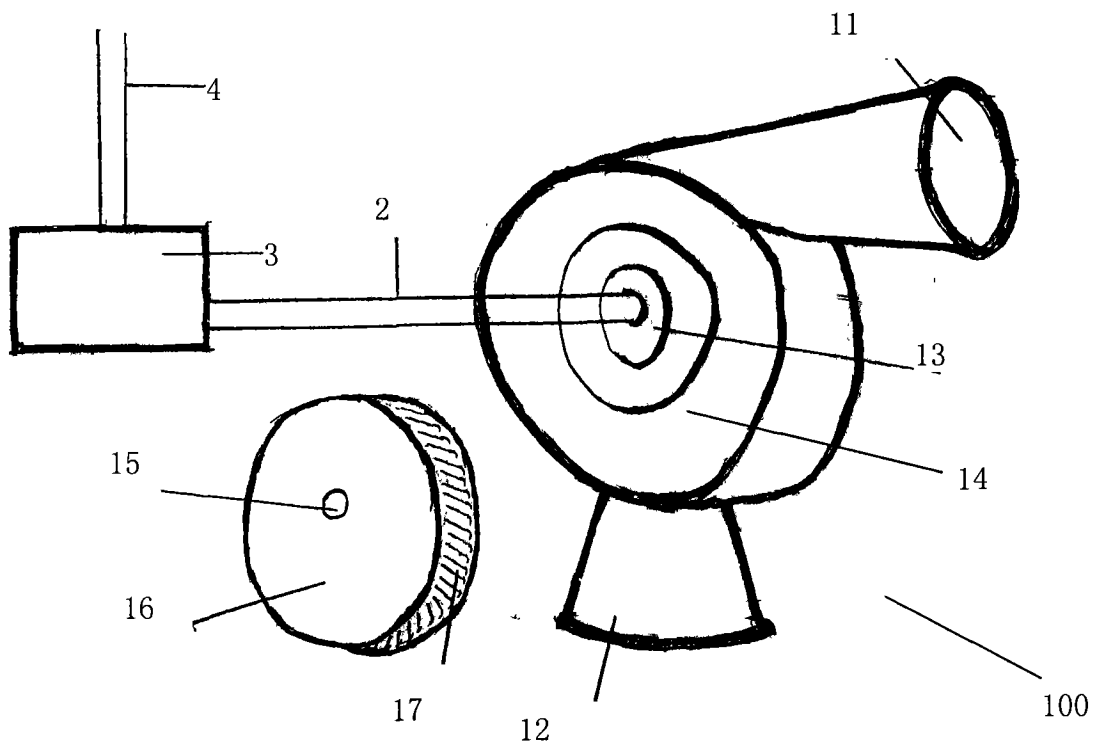


图 3