



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102011743 B

(45) 授权公告日 2013. 08. 07

(21) 申请号 200910173605. X

(22) 申请日 2009. 09. 08

(73) 专利权人 中冶长天国际工程有限责任公司
地址 410007 湖南省长沙市劳动中路 1 号

(72) 发明人 刘雁飞

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 逯长明 王宝筠

(51) Int. Cl.

F04D 27/00 (2006. 01)

审查员 初晓一

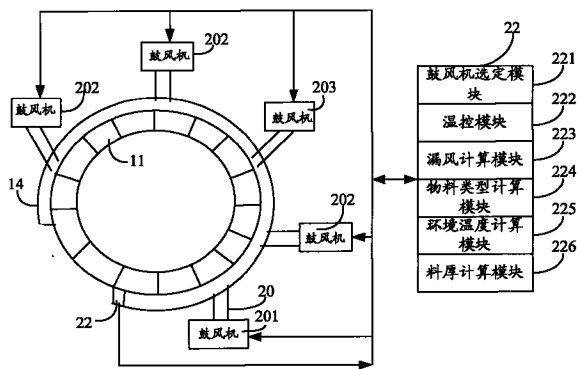
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

一种用于环冷机的鼓风机控制系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于环冷机的鼓风机控制系统,该控制系统包括:设置在环冷机卸料口的温度传感器,与述温度传感器相连接的控制器,控制器包括鼓风机选定模块和温控模块:鼓风机选定模块依据环冷机单位时间内需冷却的物料量,计算所需鼓风机的总功率,在多台鼓风机中选择常开鼓风机和至少一台可调鼓风机,常开鼓风机和可调鼓风机的总额定功率大于总功率,且常开鼓风机的总额定功率小于总功率;指令常开鼓风机满负荷运行;温控模块接收温度传感器检测的卸料温度,按卸料温度调节可调鼓风机的输出功率,使卸料温度趋近设定温度。本发明可在环冷机物料温度满足工艺要求的前提下,通过对鼓风机的精确控制,节省电能。



1. 一种用于环冷机的鼓风机控制系统,该控制系统包括多台鼓风机,连通多台鼓风机出风口的总风管,与所述总风管相连通的台车,其特征在于,该控制系统还包括:设置在环冷机卸料口的温度传感器,与所述温度传感器相连接的控制器,所述控制器包括鼓风机选定模块和温控模块:

所述鼓风机选定模块,用于依据环冷机单位时间内需冷却的物料量,计算所需鼓风机的总功率,在上述多台鼓风机中选择常开鼓风机和至少一台可调鼓风机,常开鼓风机和可调鼓风机的总额定功率大于上述总功率,且常开鼓风机的总额定功率小于上述总功率;指令所述常开鼓风机满负荷运行;

所述温控模块,用于接收所述温度传感器检测的卸料温度,按卸料温度调节所述可调鼓风机的输出功率,使卸料温度趋近设定温度。

2. 如权利要求1所述的鼓风机控制系统,其特征在于,所述控制器还包括漏风计算模块,用于获取所述环冷机的漏风比例系数,依据该漏风比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该漏风比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

3. 如权利要求1所述的鼓风机控制系统,其特征在于,所述控制器还包括物料类型计算模块,用于获取所述物料的类型,计算该物料的类型相对标准物料类型的冷却系数,依据该冷却系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该冷却系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

4. 如权利要求1所述的鼓风机控制系统,其特征在于,所述控制器还包括环境温度计算模块,用于获取所述环冷机的环境温度,依据该环境温度判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机,如是,按需求再选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机;如否,依据该环境温度调整所述可调鼓风机的输出功率。

5. 如权利要求1所述的鼓风机控制系统,其特征在于,所述控制器还包括料厚计算模块,用于获取所述物料的厚度值,计算该物料厚度值与标准物料厚度值的厚度比例系数,依据该厚度比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该厚度比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

6. 如权利要求1-5任一项所述的鼓风机控制系统,其特征在于,所述可调鼓风机为靠近所述环冷机低温区的鼓风机。

7. 一种用于环冷机的鼓风机控制方法,该环冷机包括多台鼓风机,连通多台鼓风机出风口的总风管,与所述总风管相连通的台车,其特征在于:

依据环冷机单位时间内需冷却的物料量,计算所需鼓风机的总功率,在上述多台鼓风机中选择常开鼓风机和至少一台可调鼓风机,常开鼓风机和可调鼓风机的总额定功率大于上述总功率,且常开鼓风机的总额定功率小于上述总功率;指令所述常开鼓风机满负荷运行;

检测所述环冷机的卸料温度,按卸料温度调节所述可调鼓风机的输出功率,使卸料温度趋近设定温度。

8. 如权利要求7所述的鼓风机控制方法,其特征在于,还包括:

获取所述环冷机的漏风比例系数,依据该漏风比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该漏风比例系数

调整所述可调鼓风机的输出功率。

9. 如权利要求 7 所述的鼓风机控制方法,其特征在于,还包括:

获取所述物料的类型,计算该物料的类型相对标准物料类型的冷却系数,依据该冷却系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该冷却系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

10. 如权利要求 7 所述的鼓风机控制方法,其特征在于,还包括:

获取所述环冷机的环境温度,依据该环境温度判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机,如是,按需求选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机;如否,依据该环境温度调整所述可调鼓风机的输出功率。

11. 如权利要求 7-10 任一项所述的鼓风机控制方法,其特征在于,还包括:

获取所述物料的厚度值,计算该物料厚度值与标准物料厚度值的厚度比例系数,依据该厚度比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该厚度比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

一种用于环冷机的鼓风机控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及钢铁冶炼领域,特别涉及一种用于环冷机的鼓风机控制系统。

背景技术

[0002] 在钢铁冶炼中,环冷机用于冷却烧结的物料。环冷机整体为圆环形,烧结的物料通过台车在环冷机中运行一周,完成冷却和卸料。参见图 1,为环冷机 10 的径向(指向环冷机中心)剖视图,完成烧结的物料被布设在台车 11 的篦板 12 上,台车 11 围绕环冷机 10 中心匀速转动。同时,多台鼓风机(图中未示出)将冷风吹入总风管 14,冷风再由总风管 14 从下向上穿过篦板 12 进入台车 11,与篦板 12 上的物料进行充分热交换后,作为热烟气从排烟道 13 排出。

[0003] 参见图 2,为环冷机 10 的整体示意图,环冷机 10 分为高温区 I 区、中温区 II 区、低温区 III 区和非冷却区 IV 区,烧结机(图中未示出)完成烧结的物料在高温区被输送到环冷机 10 的台车 11 上,此时,物料温度在 700℃ -800℃ 之间,常温的冷却风在该高温区与物料充分热交换后,成为温度达 350℃ -400℃ 的高温烟气,从排烟道 13 排出。

[0004] 台车 11 经高温区后,运行至中温区,经高温区的冷却,物料温度有所降低,因此,中温区排出的烟气温度的温度在 200℃ -350℃ 之间。经过中温区后,台车 11 运行至低温区,此时物料温度进一步降低,低温区排放烟气的温度一般低于 200℃。经低温区后,物料温度降至 150℃ 以下,在非冷却区的卸料口被送入下一工序,完成物料冷却。

[0005] 环冷机 10 在冷却过程中,需要多台大功率的鼓风机同时工作,才能保证冷却效果。一般情况下,环冷机 10 的鼓风机的耗电量可占到整个烧结厂耗电量的 15% -20%,是烧结厂的主要耗能项目,因此,如何对环冷机的鼓风机进行合理控制,即保证物料的冷却效果,又节省电能,对烧结厂节能减耗具有重要意义。

[0006] 目前,环冷机 10 的鼓风机的调节主要依靠人工的经验判断,现场工人根据经验和下游工序反映的物料温度情况,选择开启鼓风机的数量,开启的鼓风机都是满负荷运行,因每台鼓风机的功率都在 500KW 以上,该调节方式不能根据生产需要对鼓风机进行精确调节,造成电能的浪费,并且根据下游工序反映的物料温度情况进行调节,滞后性比较严重,会影响下游工序的正常作业。

发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种用于环冷机的鼓风机控制系统,该鼓风机控制系统可在环冷机物料温度满足工艺要求的前提下,通过对鼓风机的精确控制,节省电能。

[0008] 本发明的另一目的是提供一种用于环冷机的鼓风机控制方法,该控制方法可在环冷机物料温度满足工艺要求的前提下,通过对鼓风机的精确控制,节省电能。

[0009] 本发明一种用于环冷机的鼓风机控制系统,该控制系统包括多台鼓风机,连通多台鼓风机出风口的总风管,与所述总风管相连通的台车,该控制系统还包括:设置在环冷机卸料口的温度传感器,与所述温度传感器相连接的控制器,所述控制器包括鼓风机选定模

块和温控模块；所述鼓风机选定模块，用于依据环冷机单位时间内需冷却的物料量，计算所需鼓风机的总功率，在上述多台鼓风机中选择常开鼓风机和至少一台可调鼓风机，常开鼓风机和可调鼓风机的总额定功率大于上述总功率，且常开鼓风机的总额定功率小于上述总功率；指令所述常开鼓风机满负荷运行；所述温控模块，用于接收所述温度传感器检测的卸料温度，按卸料温度调节所述可调鼓风机的输出功率，使卸料温度趋近设定温度。

[0010] 优选的，所述控制器还包括漏风计算模块，用于获取所述环冷机的漏风比例系数，依据该漏风比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机，如是，再选择一台鼓风机作为常开鼓风机；如否，依据该漏风比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0011] 优选的，所述控制器还包括物料类型计算模块，用于获取所述物料的类型，计算该物料的类型相对标准物料类型的冷却系数，依据该冷却比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机，如是，再选择一台鼓风机作为常开鼓风机；如否，依据该冷却系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0012] 优选的，所述控制器还包括环境温度计算模块，用于获取所述环冷机的环境温度，依据该环境温度判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机，如是，按需求再选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机；如否，依据该环境温度调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0013] 优选的，所述控制器还包括料厚计算模块，用于获取所述物料的厚度值，计算该物料厚度值与标准物料厚度值的厚度比例系数，依据该厚度比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机，如是，再选择一台鼓风机作为常开鼓风机；如否，依据该厚度比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0014] 优选的，所述可调鼓风机为靠近所述环冷机低温区的鼓风机。

[0015] 本发明还一种用于环冷机的鼓风机控制方法，该环冷机包括多台鼓风机，连通多台鼓风机出风口的总风管，与上述总风管相连通的台车，依据环冷机单位时间内需冷却的物料量，计算所需鼓风机的总功率，在上述多台鼓风机中选择常开鼓风机和至少一台可调鼓风机，常开鼓风机和可调鼓风机的总额定功率大于上述总功率，且常开鼓风机的总额定功率小于上述总功率；指令所述常开鼓风机满负荷运行；检测所述环冷机的卸料温度，按卸料温度调节所述可调鼓风机的输出功率，使卸料温度趋近设定温度。

[0016] 优选的，还包括：获取所述环冷机的漏风比例系数，依据该漏风比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机，如是，再选择一台鼓风机作为常开鼓风机；如否，依据该漏风比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0017] 优选的，还包括：获取所述物料的类型，计算该物料的类型相对标准物料类型的冷却系数，依据该冷却比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机，如是，再选择一台鼓风机作为常开鼓风机；如否，依据该冷却系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0018] 优选的，还包括：获取所述环冷机的环境温度，依据该环境温度判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机，如是，按需求选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机；如否，依据该环境温度调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0019] 优选的，还包括：获取所述物料的厚度值，计算该物料厚度值与标准物料厚度值的厚度比例系数，依据该厚度比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机，如

是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该厚度比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0020] 与现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0021] 本发明首先根据环冷机需冷却的物料量选择工作的鼓风机数量,使参与冷却的鼓风机数量与需冷却的物料量相匹配,即避免多开鼓风机导致电能的浪费,又防止开启鼓风机数量不足导致物料冷却不满足工艺要求。相对于常用的对工作状态的风机统一进行调控,本发明集中对一台鼓风机进行调控,指令其它鼓风机满负荷工作,鼓风机在满负荷工作状态下效率最高,常开鼓风机满负荷工作,可有效提高鼓风机的工作效率,集中对一台鼓风机进行调控,使物料冷却温度贴近工艺所需的设定温度,避免该物料冷却温度较低造成的电能损耗,实现对环冷机的鼓风机的精确控制。

[0022] 本发明可调鼓风机可选择靠近环冷机低温区的鼓风机,低温区接近卸料区,即接近温度传感器,利用温度传感器采集的温度控制可调鼓风机,可调鼓风机输出功率变化后,低温区的物料温度就会随之变化,该物料运行到卸料口,温度传感器即可检测到,反馈较快,利于提高控制的灵敏度和精度。

[0023] 本发明充分考虑环冷机的漏风因素,在漏风较为严重的情况下,再开启一备用台鼓风机工作,以满足工作需求,在漏风较为少的情况下,通过调节可调鼓风机的输出功率进行弥补,保证物料冷却满足工艺要求。该控制方式综合考虑漏风对物料冷却的影响程度,避免单一采取是否开启备用鼓风机方式或调整可调鼓风机输出功率方式带来的限制。

附图说明

[0024] 图 1 为现有环冷机的径向剖视图;

[0025] 图 2 为现有环冷机的整体示意图;

[0026] 图 3 为本发明用于环冷机的鼓风机控制系统第一实施例结构示意图;

[0027] 图 4 为本发明用于环冷机的鼓风机控制系统第二实施例结构示意图;

[0028] 图 5 为本发明用于环冷机的鼓风机控制系统第三实施例结构示意图;

[0029] 图 6 为本发明用于环冷机的鼓风机控制系统第四实施例结构示意图;

[0030] 图 7 为本发明用于环冷机的鼓风机控制系统第五实施例结构示意图;

[0031] 图 8 为本发明用于环冷机的鼓风机控制系统第六实施例结构示意图;

[0032] 图 9 为本发明用于环冷机的鼓风机控制方法第一实施例流程图;

[0033] 图 10 为本发明用于环冷机的鼓风机控制方法第二实施例流程图。

具体实施方式

[0034] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0035] 本发明根据环冷机单位时间内需冷却的物料量计算所需的鼓风机总功率,再根据总功率判断需要开启的鼓风机数量,在开启的鼓风机中选择一台作为可调鼓风机,利用环冷机卸料口温度调节该鼓风机的输出功率,其余开启的鼓风机满负荷工作。在保证物料的冷却温度满足生产工艺要求的前提下,实现对鼓风机输出功率的精确控制,到达节省电能的目的。

[0036] 参见图 3, 示出本发明环冷机的鼓风机控制系统第一实施例结构, 该鼓风机控制系统包括环形的总风管 14, 多个鼓风机 20 的出风口与总风管 14 相连通, 总风管 14 还连通多个台车 11。设置在环冷机卸料口的温度传感器 21, 温度传感器 21 相连接的控制器 22, 控制器 22 包括鼓风机选定模块 221 和温控模块 222。

[0037] 鼓风机选定模块 221 依据环冷机单位时间内需冷却的物料量, 计算所需鼓风机 20 的总功率, 在多台鼓风机 20 中选择常开鼓风机 201 和至少一台可调鼓风机 202, 使常开鼓风机 201 和可调鼓风机 202 的总额定功率大于上述总功率; 指令常开鼓风机 201 满负荷运行。

[0038] 在环冷机的轨道、通风道、台车的等各部件的结构、尺寸确定, 环冷机的密封状况、环境温度、物料类型、料层厚度等条件一致的情况下, 环冷机单位时间内需冷却的物料量与所需鼓风机的总功率成正比。鼓风机选定模块 221 假设密封状况、环境温度、物料类型、料层厚度都为设定的标准值, 依据预置的对比关系表, 查找需冷却的物料量对应的所需鼓风机的总功率。

[0039] 总风管 14 的外周设置有多台鼓风机 20, 为保证生产要求, 一般多台鼓风机 20 的总额定功率要远大于上述总功率, 且各台鼓风机 20 的额定功率相等。鼓风机选定模块 221 依据上述总功率选择几台常开鼓风机 201 和至少一台可调鼓风机 202, 使常开鼓风机 201 和可调鼓风机 202 的总额定功率大于上述总功率, 且常开鼓风机 201 的总额定功率要小于上述总功率。例如, 鼓风机共 5 台, 每台额定功率为 710KW, 所需鼓风机的总功率为 2500KW, 则选择 3 台鼓风机作为常开鼓风机 201, 一台鼓风机作为可调鼓风机 202, 另一台鼓风机为备用鼓风机 203。鼓风机选定模块 221 指令常开鼓风机在环冷机工作时, 满负荷运行。

[0040] 温控模块 222 接收温度传感器 21 检测的卸料温度, 按卸料温度调节可调鼓风机 202 的输出功率, 使卸料温度趋近设定温度。温度传感器 21 设在卸料口, 可准确检测环冷机的卸料温度, 温控模块 222 依据该卸料温度, 采用 PID 调节方式控制可调鼓风机 202 的输出功率。

[0041] 本发明首先根据环冷机需冷却的物料量选择工作的鼓风机 20 数量, 使参与冷却的鼓风机 20 数量与需冷却的物料量相匹配, 即避免多开鼓风机导致电能的浪费, 又防止开启鼓风机 20 数量不足导致物料冷却不满足工艺要求。相对于常用的对工作状态的风机统一进行调控, 本发明集中对一台鼓风机 20 进行调控, 指令其它鼓风机 20 满负荷工作, 鼓风机 20 在满负荷工作状态下效率最高, 常开鼓风机 20 满负荷工作, 可有效提高鼓风机 20 的工作效率, 集中对一台鼓风机 20 进行调控, 使物料冷却温度贴近工艺所需的设定温度, 避免该物料冷却温度较低造成的电能损耗, 实现对环冷机的鼓风机 20 的精确控制。

[0042] 虽然各鼓风机吹出的冷风统一进入总风管, 再由总风管通过各出风口送入各台车, 但由于总风管的直径很大, 径长上百米, 鼓风机的吹入的风量对其附近区域的物料温度影响最大。因此, 本发明可调鼓风机可选择靠近环冷机低温区的鼓风机, 低温区接近卸料区, 即接近温度传感器 21, 利用温度传感器 21 采集的温度控制可调鼓风机, 可调鼓风机输出功率变化后, 低温区的物料温度就会随之变化, 该物料运行到卸料口, 温度传感器 21 即可检测到, 反馈较快, 利于提高控制的灵敏度和精度。

[0043] 环冷机的漏风率对物料冷却影响较大。如环冷机采用胶垫等固体部件密封, 一般密封效果较差, 单位时间内需冷却的物料量相同情况下, 所需的鼓风机总功率较高; 同理, 如环冷机采用液体密封方式, 一般密封效果较好, 单位时间内需冷却的物料量相同情况下,

所需的鼓风机总功率较低。

[0044] 参见图 4, 示出本发明环冷机的鼓风机控制系统第二实施例结构, 该鼓风机控制系统包括环形的总风管 14, 多个鼓风机 20 的出风口与总风管 14 相连通, 总风管 14 还连通多个台车 11。设置在环冷机卸料口的温度传感器 21, 温度传感器 21 相连接的控制器 22, 控制器 22 包括鼓风机选定模块 221、温控模块 222 和漏风计算模块 223。

[0045] 漏风计算模块 223 获取环冷机的漏风比例系数, 依据该漏风比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机 20 作为常开鼓风机 201, 如是, 再选择一台鼓风机 20 作为常开鼓风机 201; 如否, 依据该漏风比例系数调整可调鼓风机 202 的输出功率。

[0046] 漏风计算模块 223 设环冷机完全密封, 不漏风为标准, 检测该环冷机实际的漏风率, 以该环冷机的漏风率为漏风比例系数。例如, 环冷机的漏风率为 10%, 其漏风比例系数为 10%。该漏风比例系数也可通过相关设备实时检测获得。漏风计算模块 223 根据设定漏风比例系数范围判断是否需要再开启一台鼓风机 20, 如该漏风比例系数在设定的范围之内, 则再开启一台备用鼓风机 20, 作为常开鼓风机 201, 以保证物料的冷却。如该漏风比例系数不在设定的范围之内, 则根据设定的调节算式调整可调鼓风机 202 的输出功率。调节算式可为:

[0047] $F = k * F1 (1 - K1)$; 式 1

[0048] 其中, F 可调鼓风机 202 的输出功率, F1 可调鼓风机 202 的原输入功率, K1 为漏风比例系数, K 为校正系数。

[0049] 本发明充分考虑环冷机的漏风因素, 在漏风较为严重的情况下, 再开启一备用台鼓风机 203 工作, 以满足工作需求, 在漏风较为少的情况下, 通过调节可调鼓风机 202 的输出功率进行弥补, 保证物料冷却满足工艺要求。该控制方式综合考虑漏风对物料冷却的影响程度, 避免单一采取是否开启备用鼓风机 203 方式或调整可调鼓风机 202 输出功率方式带来的限制。

[0050] 物料的类型对环冷机的冷却影响也较大, 物料的类型是指物料中各种成本所占的比例, 例如, 铁粉, 煤粉等。如物料中煤粉所占的比例较大, 物料在输送到环冷机时, 煤粉还在燃烧, 这样, 物料的温度在环冷机的高温区降低较少, 后续就需加大风量进行冷却, 保证物料冷却满足工艺要求。

[0051] 参见图 5, 示出本发明环冷机的鼓风机控制系统第三实施例结构, 该鼓风机控制系统包括环形的总风管 14, 多个鼓风机 20 的出风口与总风管 14 相连通, 总风管 14 还连通多个台车 11。设置在环冷机卸料口的温度传感器 21, 温度传感器 21 相连接的控制器 22, 控制器 22 包括鼓风机选定模块 221、温控模块 222 和物料类型计算模块 224。

[0052] 物料类型计算模块 224 获取物料的类型, 计算该物料的类型相对标准物料类型的冷却系数, 依据该冷却比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机 20 作为常开鼓风机 201 如是, 再选择一台鼓风机 20 作为常开鼓风机 201; 如否, 依据该冷却系数调整可调鼓风机 202 的输出功率。

[0053] 物料的类型可通过物料烧结前对物料组成进行跟踪统计, 在烧结时, 根据烧结前物料的组成, 计算烧结后物料的类型。标准物料类型是指物料中不含煤粉, 或煤粉含量极少, 不足以影响物料的冷却。物料类型计算模块 224 根据获取的物料类型, 计算该物料类型相对标准物料类型的冷却系数。该计算方式可根据试验或计算结果预置一对照表, 该对照

表记录各种物料类型对应的冷却系数,物料类型计算模块 224 查找获取物料类型对应的冷却系数。其中,标准物料类型的冷却系数可为 1。

[0054] 物料类型计算模块 224 根据设定冷却系数范围判断是否需要再开启一台鼓风机 20,如该冷却系数在设定的范围之内,则再开启一台备用鼓风机 20,作为常开鼓风机 201,以保证物料的冷却。如该冷却系数不在设定的范围之内,则根据设定的调节算式调整可调鼓风机 202 的输出功率。调节算式可为:

$$[0055] \quad F = k * F1 * K2; \quad \text{式 2}$$

[0056] 其中,F 可调鼓风机 202 的输出功率,F1 可调鼓风机 202 的原输入功率,K2 为冷却系数,K 为校正系数。

[0057] 这样,本发明充分考虑物料成本的冷却的影响,在影响较重的情况下,再开启一台备用鼓风机 203 工作,以满足工作需求,在影响较轻的情况下,通过调节可调鼓风机 201 的输出功率进行弥补,保证物料冷却满足工艺要求。该控制方式综合考虑物料成分对冷却的影响程度,避免单一采取开启一台备用鼓风机 203 或调整可调鼓风机 201 输出功率带来的限制。

[0058] 环境温度对物料的冷却也有相当的影响,如在夏天,环境温度较高,不利于物料散热,就需要加大风量进行冷却;如在冬天,环境温度较低,利于物料散热,就可以适当减少风量,节省电能。本发明综合考虑环境因素对物料冷却的影响,进一步提高鼓风机控制的精度。

[0059] 参见图 6,示出本发明环冷机的鼓风机控制系统第四实施例结构,该鼓风机控制系统包括环形的总风管 14,多个鼓风机 20 的出风口与总风管 14 相连通,总风管 14 还连通多个台车 11。设置在环冷机卸料口的温度传感器 21,温度传感器 21 相连接的控制单元 22,控制单元 22 包括鼓风机选定模块 221、温控模块 222 和环境温度计算模块 225。

[0060] 环境温度计算模块 225 获取环冷机的环境温度,依据该环境温度判断是否需要再选择一台备用鼓风机 203 作为常开鼓风机 201 或关闭一台常开鼓风机 201,如是,再选择一台备用鼓风机 203 作为常开鼓风机 201 或关闭一台常开鼓风机 201;如否,依据该温度比例系数调整可调鼓风机 201 的输出功率。

[0061] 本发明在环冷机相对较远的位置设置环境温度检测仪,该环境温度检测仪不受环冷机温度的影响,环境温度检测仪将检测的环境温度传送到环境温度计算模块 225,环境温度计算模块 225 判断该环境温度是否在需要开启一台备用鼓风机 203 的范围之内,如在,则选择一台备用鼓风机 203 作为常开鼓风机 201;如不在,判断该环境温度是否在关闭一台常开鼓风机 201 的温度范围之内,如在,则关闭一台常开鼓风机 201;如不在,依据该环境温度调整可调鼓风机 202 的输出功率。调节算式可为:

$$[0062] \quad F = k * F1 * K3; \quad \text{式 3}$$

[0063] 其中,F 可调鼓风机 202 的输出功率,F1 可调鼓风机 202 的原输入功率,K3 为该环境温度对应的调整系数,K 为校正系数。

[0064] 本发明充分考虑环境温度对物料冷却的影响,在影响较重的情况下,选择再开启一台备用鼓风机 203 工作或关闭一台常开鼓风机 201,以满足工作需求,在影响不大的情况下,通过调节可调鼓风机 202 的输出功率,保证物料冷却满足工艺要求。该控制方式综合考虑环境温度对冷却的影响程度,避免单一采取开启一台备用鼓风机 203 或调整可调鼓风机

202 输出功率带来的限制。

[0065] 物料厚度对物料冷却影响也较大,如物料过厚,冷却风不易穿过物料层,增加物料冷却的难度,需要加大风量进行冷却。并且料层厚度需提前检测,在厚度变化的料层输送到环冷机时,适当调整鼓风机 20 的输出风量进行冷却,本发明考虑物料层厚度因素,根据物料层厚度调节鼓风机风量。

[0066] 参见图 7,示出本发明环冷机的鼓风机控制系统第五实施例结构,该鼓风机控制系统包括环形的总风管 14,多个鼓风机 20 的出风口与总风管 14 相连通,总风管 14 还连通多个台车 11。设置在环冷机卸料口的温度传感器 21,温度传感器 21 相连接的控制器 22,控制器 22 包括鼓风机选定模块 221、温控模块 222 和料厚计算模块 226。

[0067] 料厚计算模块 226 获取物料的厚度值,计算该物料厚度值与标准物料厚度值的厚度比例系数,依据该厚度比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该厚度比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。调节算式可为:

$$[0068] \quad F = k * F1 * K4 ; \quad \text{式 4}$$

[0069] 其中,F 可调鼓风机 202 的输出功率,F1 可调鼓风机 202 的原输入功率,K4 为该厚度比例系数,K 为校正系数。

[0070] 本发明在烧结前对进入烧结机的物料量,烧结机的运行速度,和烧结损耗进行跟踪计算,统计单位时间内进入环冷机的物料量,结合环冷机台车的大小,计算环冷机的物料厚度。标准物料厚度可为根据环冷机生产能力,设计的物料厚度,该物料厚度一般易于物料冷却。

[0071] 本发明通过跟踪计算获取环冷机的物料厚度值,根据物料厚度调整鼓风机 20 的输出功率,使鼓风机 20 的输出功率与物料厚度相适应,满足工作要求。该控制方式综合考虑物料厚度对冷却的影响程度,避免单一采取开启一台备用鼓风机 203 或调整可调鼓风机 201 输出功率带来的限制。

[0072] 本发明还可综合考虑上述各种因素,对环冷机的鼓风机进行精确控制。

[0073] 参见图 8,示出本发明环冷机的鼓风机控制系统第六实施例结构,该鼓风机控制系统包括环形的总风管 14,多个鼓风机 20 的出风口与总风管 14 相连通,总风管 14 还连通多个台车 11。设置在环冷机卸料口的温度传感器 21,温度传感器 21 相连接的控制器 22,控制器 22 包括鼓风机选定模块 221、温控模块 222、漏风计算模块 223、物料类型计算模块 224、环境温度计算模块 225 和料厚计算模块 226。

[0074] 其中,鼓风机选定模块 221、温控模块 222、漏风计算模块 223、物料类型计算模块 224、环境温度计算模块 225 和料厚计算模块 226 的功能和作用与图 3- 图 7 所示实施例相同,不再赘述。

[0075] 基于上述用于环冷机的鼓风机控制系统,本发明还提供一种用于环冷机的鼓风机控制方法。参见图 9,示出本发明用于环冷机的控制方法第一实施例,具体包括以下步骤。

[0076] 步骤 S901、依据环冷机单位时间内需冷却的物料量,计算所需鼓风机的总功率,在上述多台鼓风机中选择常开鼓风机和至少一台可调鼓风机,且常开鼓风机和可调鼓风机的总额定功率大于上述总功率;

[0077] 步骤 S902、指令所述常开鼓风机满负荷运行;

[0078] 步骤 S903、检测所述环冷机的卸料温度,按卸料温度调节所述可调鼓风机的输出功率,使卸料温度趋近设定温度。

[0079] 参见图 10,示出本发明用于环冷机的控制方法第二实施例,具体包括以下步骤。

[0080] 步骤 S1001、依据环冷机单位时间内需冷却的物料量,计算所需鼓风机的总功率,在上述多台鼓风机中选择常开鼓风机和至少一台可调鼓风机,且常开鼓风机和可调鼓风机的总额定功率大于上述总功率;

[0081] 步骤 S1002、指令所述常开鼓风机满负荷运行;

[0082] 步骤 S1003、检测所述环冷机的卸料温度,按卸料温度调节所述可调鼓风机的输出功率,使卸料温度趋近设定温度。

[0083] 步骤 S1004、获取所述环冷机的漏风比例系数,依据该漏风比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该漏风比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0084] 步骤 S1005、获取所述物料的类型,计算该物料的类型相对标准物料类型的冷却系数,依据该冷却比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该冷却系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0085] 步骤 S1006、获取所述环冷机的环境温度,依据该环境温度判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机,如是,按需求选择一台鼓风机作为常开鼓风机或关闭一台常开鼓风机;如否,依据该环境温度调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0086] 步骤 S1007、获取所述物料的厚度值,计算该物料厚度值与标准物料厚度值的厚度比例系数,依据该厚度比例系数判断是否需要再选择一台鼓风机作为常开鼓风机,如是,再选择一台鼓风机作为常开鼓风机;如否,依据该厚度比例系数调整所述可调鼓风机的输出功率。

[0087] 本发明不仅可应用到钢铁冶炼领域的环冷机中,还可应用到其他领域的热能再利用系统中,例如,水泥生产,发电等领域。以上所述仅为本发明的优选实施方式,并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

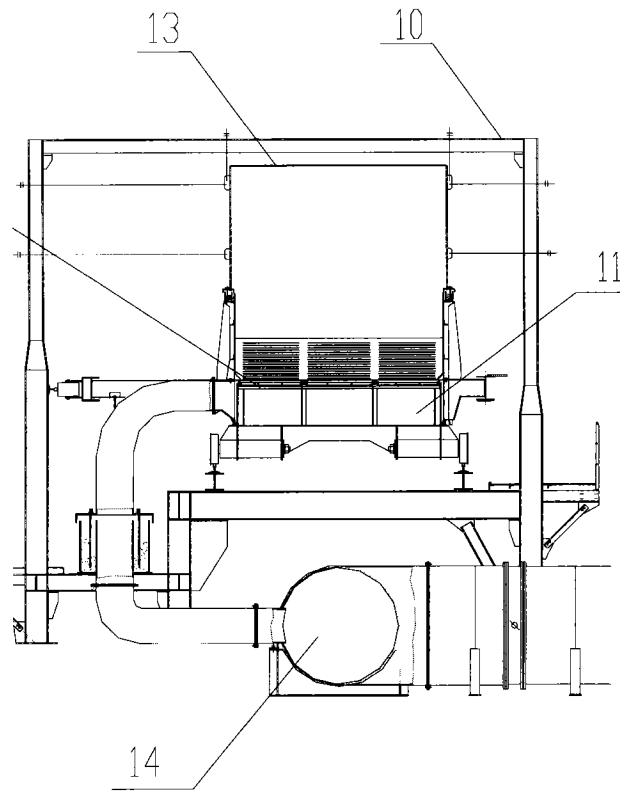


图 1

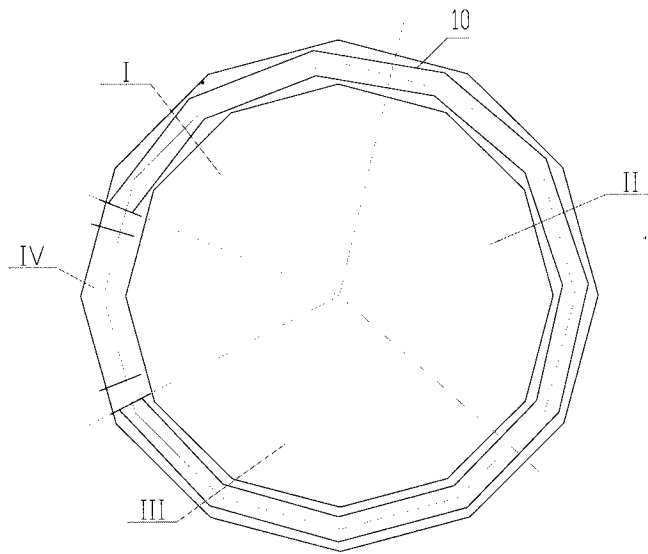


图 2

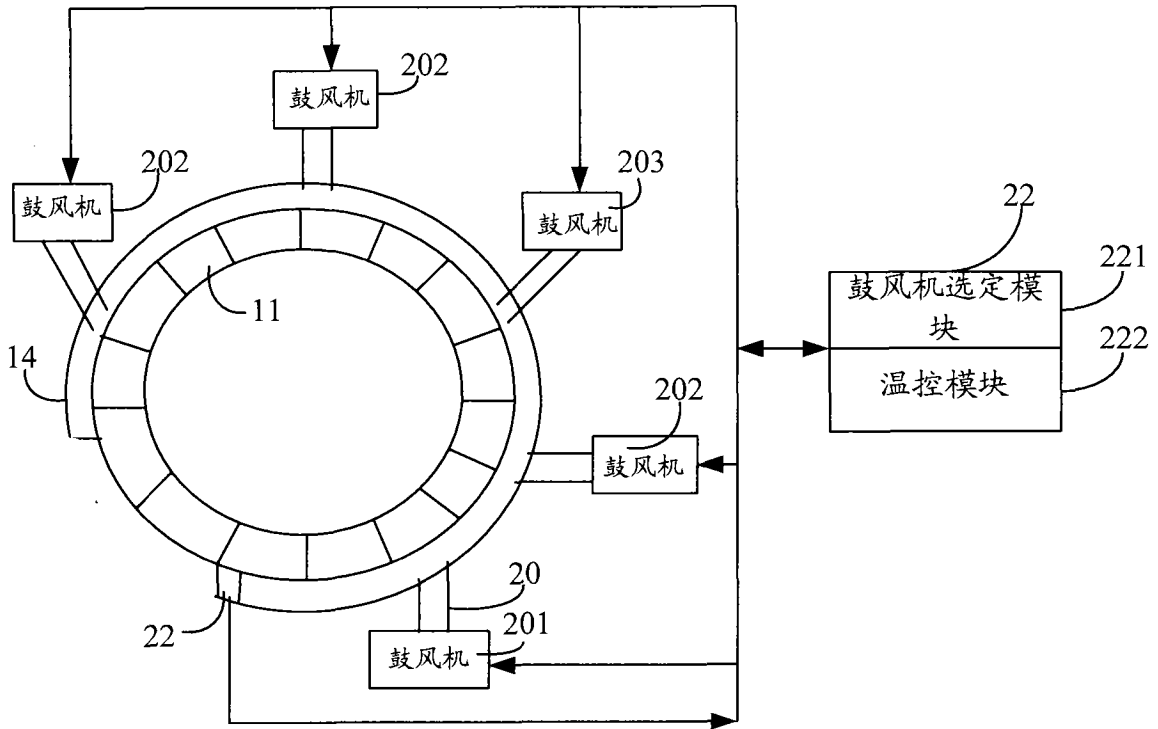


图 3

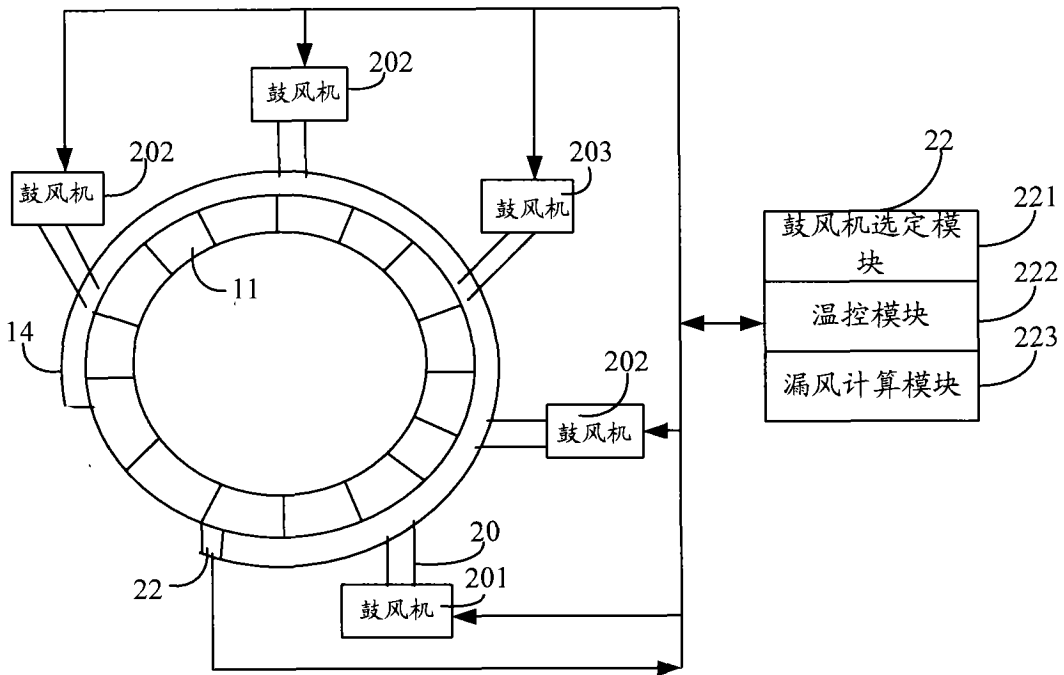


图 4

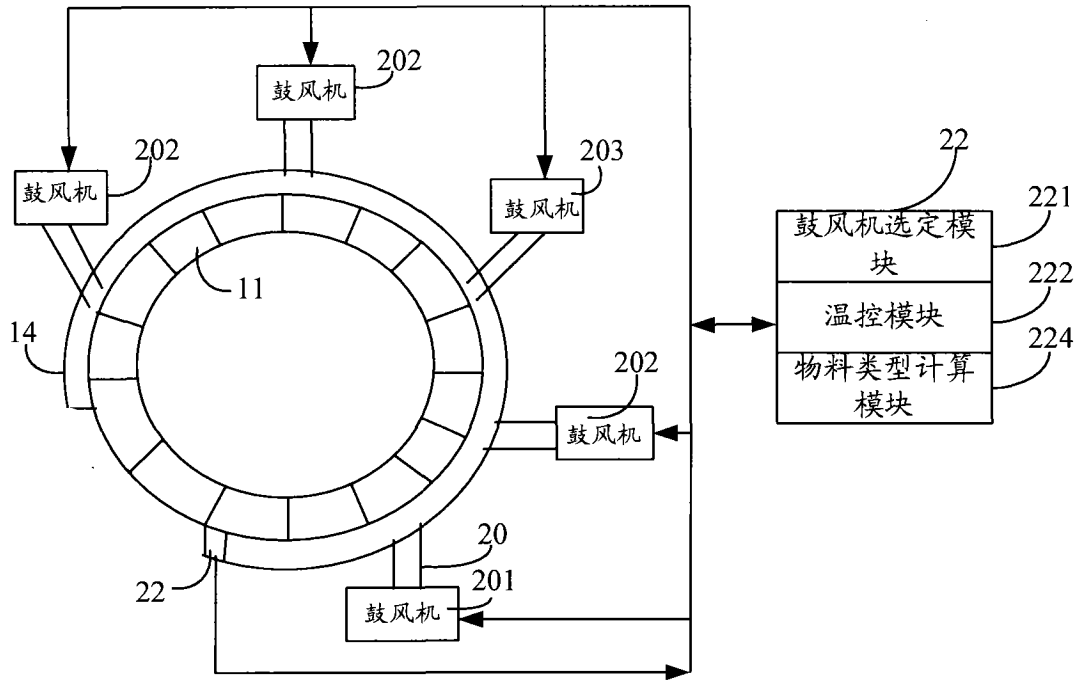


图 5

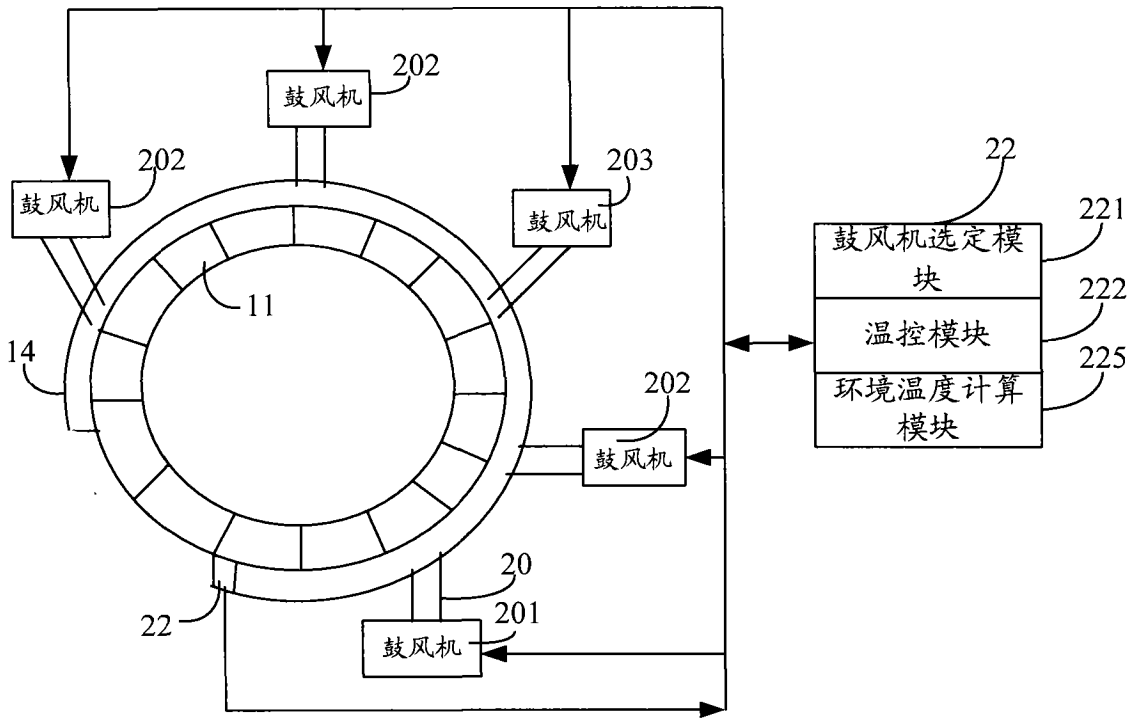


图 6

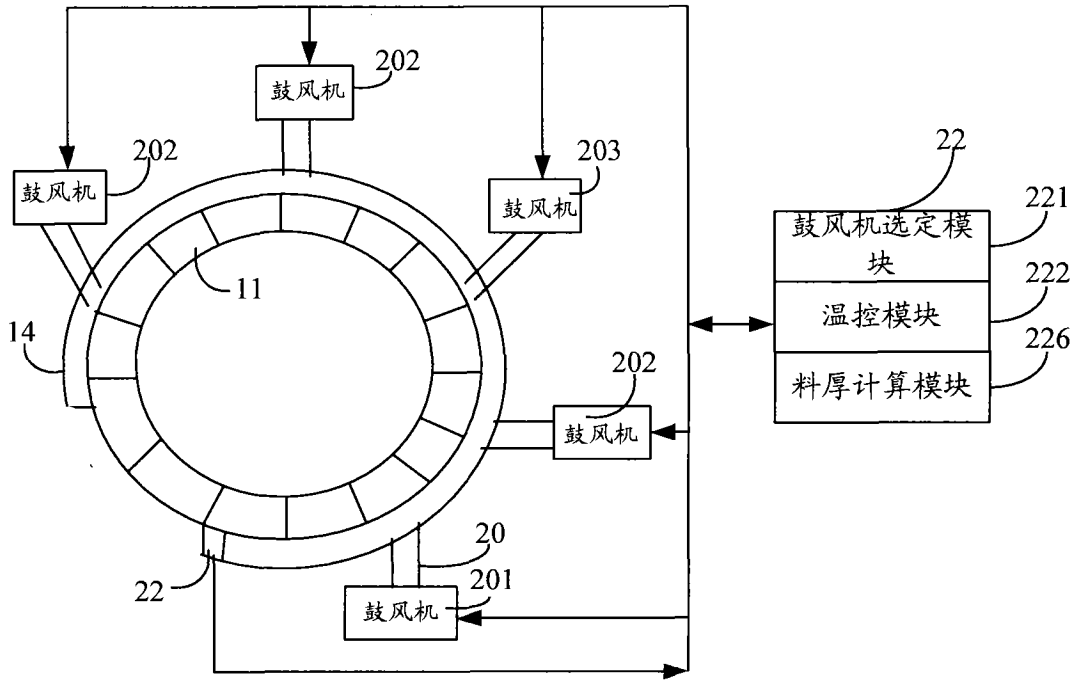


图 7

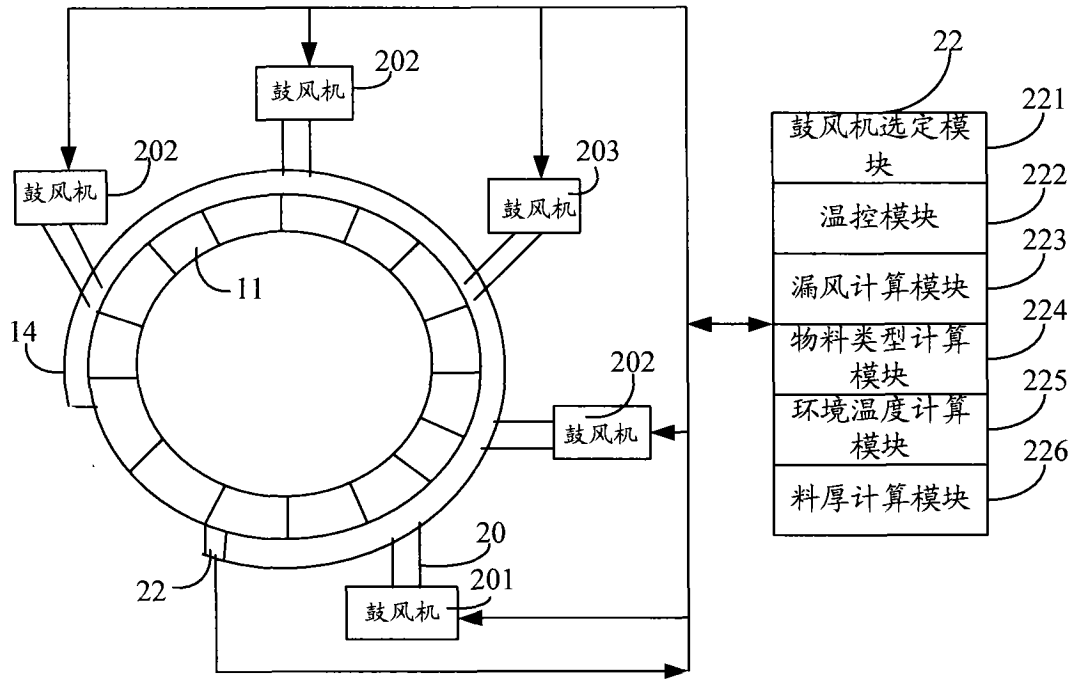


图 8

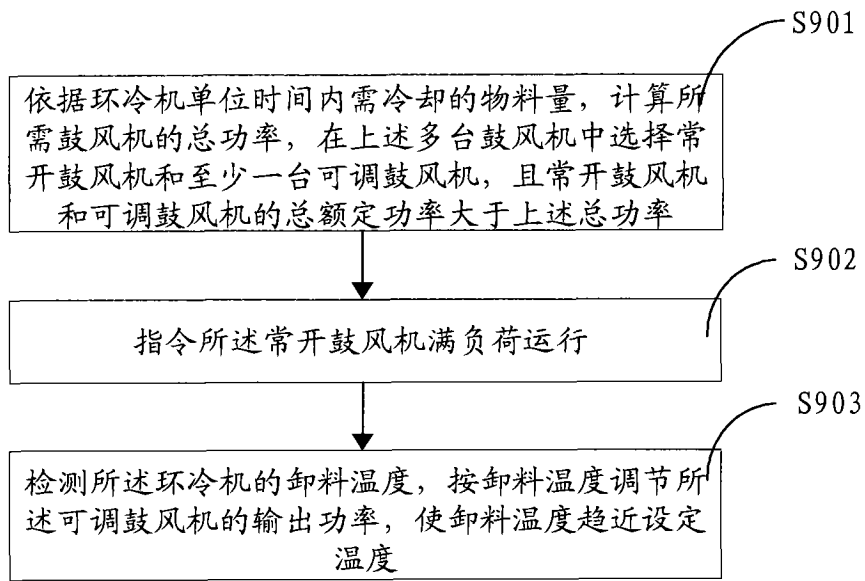


图 9

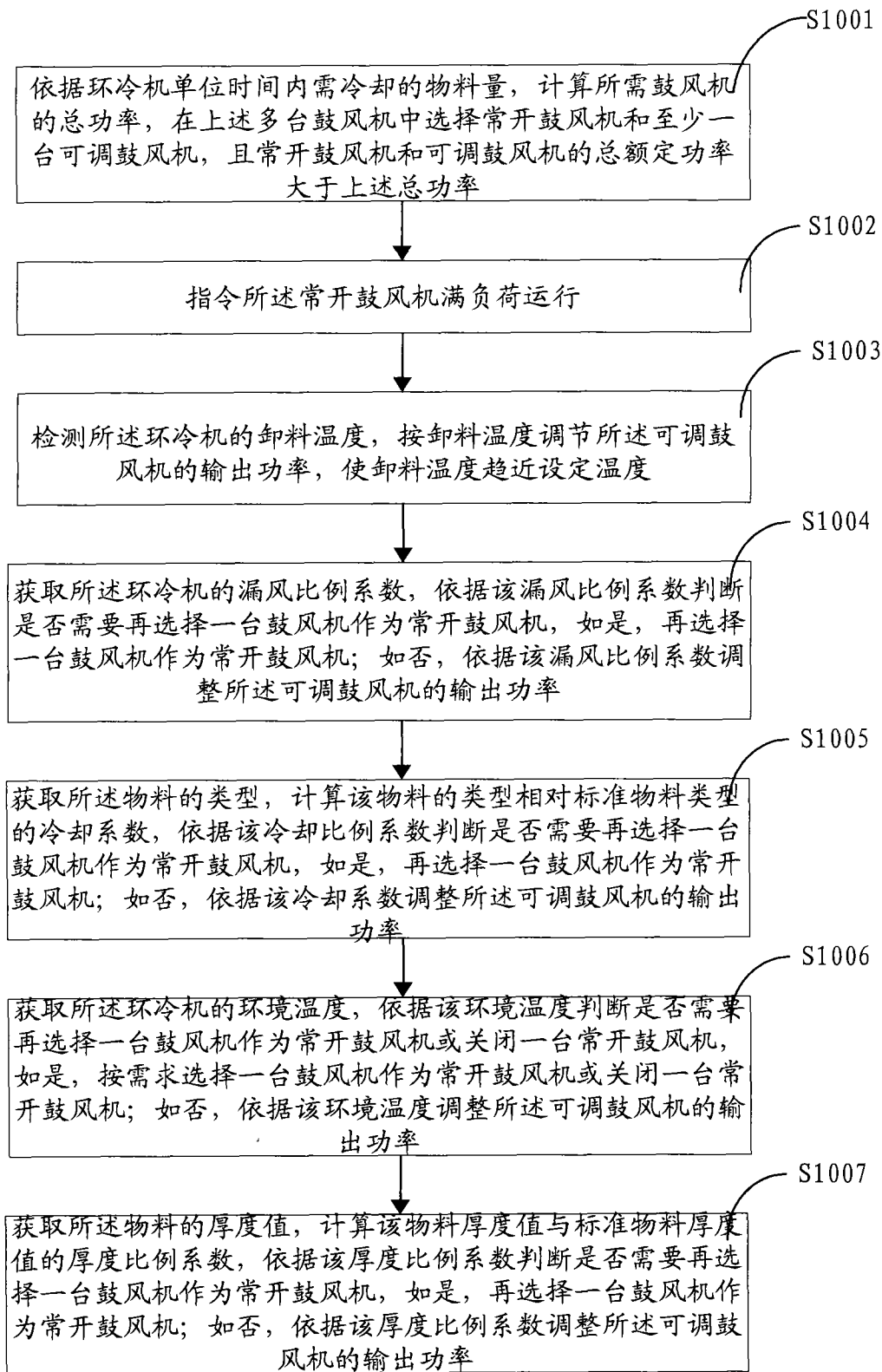


图 10