



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110320881 A

(43)申请公布日 2019.10.11

(21)申请号 201910722131.3

(22)申请日 2019.08.06

(71)申请人 张华东

地址 264200 山东省威海市环翠区青岛中路附62号楼(望海园华能小区)

申请人 栾涛

(72)发明人 张华东 栾涛

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221

代理人 陈晓敏

(51)Int.Cl.

G05B 19/418(2006.01)

G06Q 10/06(2012.01)

G06Q 50/06(2012.01)

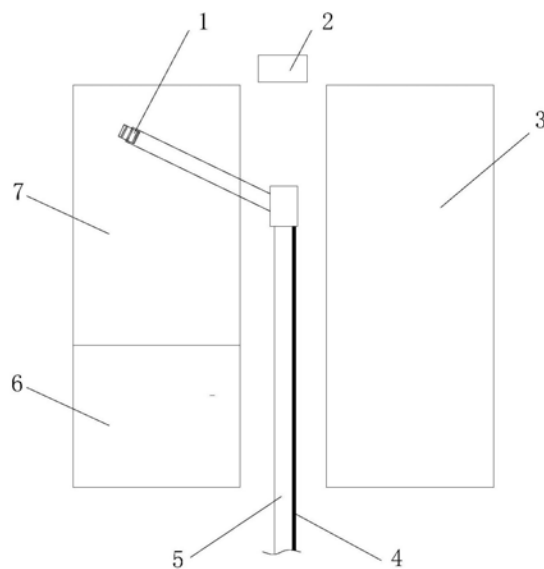
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种火力发电厂智慧燃料系统

(57)摘要

本发明公开了一种火力发电厂智慧燃料系统,包括来煤信息预采集系统、煤种成分分析单元、存取煤设备、存取煤控制系统单元;来煤信息预采集系统将煤种信息传输给存取煤控制系统单元;煤种成分分析单元对来煤进行成分分析,将成分分析结果传输给存取煤控制系统单元,对煤种信息进行核对;存取煤控制系统单元确定多种来煤的配比信息和来煤煤种的堆煤区域、铺设厚度,控制存取煤设备以当前煤种的铺设厚度在堆煤区域以水平方向按层堆煤,使多种来煤形成三明治层状堆煤结构;控制存取煤设备以设定取煤厚度在堆煤区域取煤;可实现煤场自动确定存取煤区域、自动存取煤、自动混煤的功能,实现煤场管理的自动化和精细化,满足火力发电厂对智慧运行的要求。



1. 一种火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,包括来煤信息预采集系统、煤种成分分析单元、存取煤设备、存取煤控制系统单元;

所述来煤信息预采集系统录入来煤的煤种信息,并将煤种信息传输给存取煤控制系统单元;

所述煤种成分分析单元对来煤进行成分分析,并将成分分析结果传输给存取煤控制系统单元,对所述煤种信息进行核对;

所述存取煤控制系统单元确定多种来煤的配比信息和每种来煤煤种的堆煤区域、铺设厚度,控制存取煤设备以当前煤种的铺设厚度在堆煤区域以水平方向按层堆煤,使多种来煤形成三明治层状堆煤结构完成堆煤;并控制存取煤设备以设定取煤厚度在堆煤区域取煤。

2. 如权利要求1所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,若煤种成分分析单元的成分分析结果与所述煤种信息不匹配,则将该来煤的不匹配信息存储于存取煤控制系统单元。

3. 如权利要求1所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,所述三明治层状堆煤结构包括竖向设置的至少一层混煤配比层,所述混煤配比层由多层来煤煤种堆叠而成。

4. 如权利要求3所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,当三明治层状堆煤结构包括多层混煤配比层时,由存取煤控制系统单元控制存取煤设备完成当前混煤配比层堆煤后,再进行下一混煤配比层的堆煤。

5. 如权利要求3所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,所述混煤配比层的厚度小于存取煤设备一次运行的可取煤层厚度。

6. 如权利要求3所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,存取煤设备取煤时,以混煤配比层厚度进行取煤;若三明治层状堆煤结构包括多层混煤配比层,当前混煤配比层取煤结束后,再取下一混煤配比层的煤。

7. 如权利要求1所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,存取煤设备堆煤时,由存取煤设备的运行速度确定当前煤种铺设的厚度,铺设后当前煤层的厚度及铺煤结束的位置存储于存取煤控制系统单元,若当前煤种在水平方向上尚未铺满堆煤区域,该煤种下次来煤时存取煤设备从上次铺煤结束的位置开始继续完成堆煤区域的铺煤任务。

8. 如权利要求1所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,还包括定位单元,定位单元设置于存取煤设备,定位单元对存取煤设备的位置进行定位,并将存取煤设备的位置信息传输给存取煤控制系统单元。

9. 如权利要求1所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,还包括输煤设备,所述输煤设备包括存煤输煤设备和取煤输煤设备,所述存煤输煤设备设置于卸煤场和存取煤设备之间,将煤从卸煤场输送到存取煤设备;所述取煤输煤设备设置于存取煤设备和原煤仓之间,将煤从存取煤设备输送到原煤仓。

10. 如权利要求1所述的火力发电厂智慧燃料系统,其特征是,所述存取煤设备为斗轮机。

## 一种火力发电厂智慧燃料系统

### 技术领域

[0001] 本公开涉及火力发电厂燃料系统运行和管理系统,具体涉及一种火力发电厂智慧燃料系统。

### 背景技术

[0002] 大部分火力发电厂均以煤作为燃料进行发电,每天需要消耗掉大量的煤,尤其是对大型燃煤发电机组而言,其煤的消耗量每天都在数千甚至上万吨,而为了保证电厂正常运行,尚需要维持15天左右的储煤量,由此导致煤场的储煤量巨大,动辄几万到数十万吨。火力发电厂煤炭的供应具有供应渠道多,煤种多变的特点,而且燃煤锅炉在不同的运行阶段,如点火、低负荷运行、高负荷运行等阶段,对煤种也有不同的要求。一方面煤场储煤量巨大,日均存储和取煤频繁,另一方面,煤的种类多,对煤种的需求多变,使得煤场对煤的管理和运行成为一项艰巨复杂的工作。

[0003] 常规的煤场对煤的存储是采用分区域堆放,即在某个区域存放固定的煤种,而取煤也是根据运行的需求在固定区域取煤。存/取煤过程中煤存储在什么区域,以及在什么区域取煤均由煤场操作人员根据发电机组的运行情况人工判断和操作,煤场运行管理方式粗糙,无法满足现代火力发电厂对智慧运行的要求,尤其当现场已经存储的煤种较多,而新进煤种又与原存储的各煤种不同时,势必造成堆放煤堆过多的问题,煤场管理难的问题将变得更加突出。

[0004] 正常情况下,电厂煤场储存的煤种往往在3~4种以上,而随着煤炭供应市场的变化,电厂能够获得的煤种也会随之变化,而燃煤机组在不同的运行阶段,对煤种的要求不尽相同,比如对点火阶段,要求煤的挥发分高,煤种易着火,这就要求煤场能够根据机组运行情况,随时做出调整,并根据运行情况,提供合适的煤种。而根据前面所述,传统的煤场中煤是采用分区堆放,操作人员只能根据现场所存放的煤种进行取煤,简单地依靠筒仓、地煤沟等输煤过程暂存设备进行掺配,无法完成与运行工况吻合的配煤任务,所以在很多情况下也就难以达到机组经济、安全运行对煤种的要求。

### 发明内容

[0005] 本公开目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种火力发电厂智慧燃料系统;该系统对煤场的堆煤方式采用分层堆放,利用类似于“三明治”的层状堆煤结构,在堆煤过程中直接完成首次掺配,取煤时直接将掺配好的混煤配比层取煤至炉内进行二次掺配燃烧,满足发电机组对所需燃料成分最佳配比的要求。

[0006] 本公开的发明目的是提出一种火力发电厂智慧燃料系统,为实现上述目的,本公开采用下述技术方案:

[0007] 一种火力发电厂智慧燃料系统,包括来煤信息预采集系统、煤种成分分析单元、存取煤设备、存取煤控制系统单元;

[0008] 所述来煤信息预采集系统录入来煤的煤种信息,并将煤种信息传输给存取煤控制

系统单元；

[0009] 所述煤种成分分析单元对来煤进行成分分析，并将成分分析结果传输给存取煤控制系统单元，对所述煤种信息进行核对；

[0010] 所述存取煤控制系统单元确定多种来煤的配比信息和每种来煤煤种的堆煤区域、铺设厚度，控制存取煤设备以当前煤种的铺设厚度在堆煤区域以水平方向按层堆煤，使多种来煤形成三明治层状堆煤结构完成堆煤；并控制存取煤设备以设定取煤厚度在堆煤区域取煤。

[0011] 作为进一步的技术方案，若煤种成分分析单元的成分分析结果与所述煤种信息不匹配，则将该来煤的不匹配信息存储于存取煤控制系统单元。

[0012] 作为进一步的技术方案，所述三明治层状堆煤结构包括竖向设置的至少一层混煤配比层，所述混煤配比层由多层来煤煤种堆叠而成。

[0013] 作为进一步的技术方案，当三明治层状堆煤结构包括多层混煤配比层时，由存取煤控制系统单元控制存取煤设备完成当前混煤配比层堆煤后，再进行下一混煤配比层的堆煤。

[0014] 作为进一步的技术方案，所述混煤配比层的厚度小于存取煤设备一次运行的可取煤层厚度。

[0015] 作为进一步的技术方案，存取煤设备取煤时，以混煤配比层厚度进行取煤；若三明治层状堆煤结构包括多层混煤配比层，当前混煤配比层取煤结束后，再取下一混煤配比层的煤。

[0016] 作为进一步的技术方案，存取煤设备堆煤时，由存取煤设备的运行速度确定当前煤种铺设的厚度，铺设后当前煤层的厚度及铺煤结束的位置存储于存取煤控制系统单元，若当前煤种在水平方向上尚未铺满堆煤区域，该煤种下次来煤时存取煤设备从上次铺煤结束的位置开始继续完成堆煤区域的铺煤任务。

[0017] 作为进一步的技术方案，智慧燃料系统还包括定位单元，定位单元设置于存取煤设备，定位单元对存取煤设备的位置进行定位，并将存取煤设备的位置信息传输给存取煤控制系统单元。

[0018] 作为进一步的技术方案，燃料系统还包括输煤设备，所述输煤设备包括存煤输煤设备和取煤输煤设备，所述存煤输煤设备设置于卸煤场和存取煤设备之间，将煤从卸煤场输送到存取煤设备；所述取煤输煤设备设置于存取煤设备和原煤仓之间，将煤从存取煤设备输送到原煤仓。

[0019] 作为进一步的技术方案，所述存取煤设备为斗轮机。

[0020] 本公开的有益效果为：

[0021] 本公开的火力发电厂智慧燃料系统，可以实现煤场存/取煤的智慧管理，可以根据来煤的煤种以及火力发电机组经济安全运行对煤种成分的要求，在存煤的过程中通过分层以及分层厚度进行配比铺设，使得堆煤形成三明治层状结构的混煤配比层，完成首次掺配过程。

[0022] 本公开的火力发电厂智慧燃料系统，在取煤的过程中利用存取煤设备一次取一个完整的混煤配比层，以满足燃煤机组最佳运行工况对混煤成分的要求。同时，本公开的火力发电厂智慧燃料系统可以实现自动确定存/取煤区域、自动存/取煤、自动混煤的功能，实现

煤场管理的自动化和精细化,为火力发电厂安全、经济运行提供完美的解决方案,为煤炭采购环节提供量化依据。

### 附图说明

[0023] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。

[0024] 图1为堆煤平面分布示意图;

[0025] 图2为三明治层状堆煤结构横截面示意图;

[0026] 图3为存取煤设备取煤过程示意图;

[0027] 图中,1.斗轮机,2.存取煤控制系统单元,3.主混煤配比层I堆煤区域,4.定位单元,5.输煤皮带,6.次混煤配比层II堆煤区域,7.次混煤配比层III堆煤区域,8.A来煤煤种,9.B来煤煤种,10.C来煤煤种,11.混煤配比层。

### 具体实施方式

[0028] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明,本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解相同含义。

[0029] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合;

[0030] 为了方便叙述,本公开中如果出现“上”、“下”、“左”、“右”字样,仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致,并不对结构起限定作用,仅仅是为了便于描述本公开和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位,以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本公开的限制。

[0031] 正如背景技术所介绍的,发明人发现,传统的煤场煤料管理方式无法完成与运行工况吻合的配煤任务,难以达到机组经济、安全运行对煤种的要求,为了解决如上的技术问题,本申请提出了一种火力发电厂智慧燃料系统。

[0032] 本申请提供了一种火力发电厂智慧燃料系统,包括来煤信息预采集系统、煤种成分分析单元、存取煤设备、存取煤控制系统单元;

[0033] 所述来煤信息预采集系统录入来煤的煤种信息,并将煤种信息传输给存取煤控制系统单元;

[0034] 所述煤种成分分析单元对来煤进行成分分析,并将成分分析结果传输给存取煤控制系统单元,对所述煤种信息进行核对;

[0035] 所述存取煤控制系统单元确定多种来煤的配比信息和每种来煤煤种的堆煤区域、铺设厚度,控制存取煤设备以当前煤种的铺设厚度在堆煤区域以水平方向按层堆煤,使多种来煤形成三明治层状堆煤结构完成堆煤;并控制存取煤设备以设定取煤厚度在堆煤区域取煤。

[0036] 实施例1

[0037] 下面结合附图1-附图3对本实施例公开的燃料系统做进一步的说明；

[0038] 参照附图1所示，火力发电厂智慧燃料系统，包括来煤信息预采集系统、煤种成分分析单元、卸煤机、存取煤设备、输煤设备、定位单元以及存取煤控制系统单元2。

[0039] 来煤信息预采集系统录入来煤的煤种信息，并将煤种信息传输给存取煤控制系统单元2。这里的煤种信息是煤炭供应商提供的来煤的成分信息，这些信息作为配煤的基础数据由来煤信息预采集系统录入存储于存取煤控制系统单元2，可以采用人工手动录入的方式。

[0040] 煤种成分分析单元对来煤进行成分分析，并将成分分析结果传输给存取煤控制系统单元，对来煤信息预采集系统录入的煤种信息进行核对，提高来煤信息预采集系统准确性；煤种成分分析单元采用现有的化学分析系统，用于对煤种进行成分分析，以核对校验来煤信息预采集系统录入的煤种信息是否匹配。

[0041] 卸煤机负责将煤从运输车辆上卸下；

[0042] 本实施例中，存取煤设备采用斗轮机1，斗轮机1负责取煤和存煤，输煤设备采用输煤皮带5，输煤皮带5在存煤时负责将煤从卸煤场输送到斗轮机1，取煤时负责将煤从斗轮机1输送到电厂的原煤仓；

[0043] 定位单元4负责对斗轮机1的位置进行精确定位，并将定位数据输送给存取煤控制系统单元2，定位单元包括直线位移编码器和角位移编码器，其中直线位移编码器用来确定斗轮机1在地面轨道上的位置，而角位移编码器设置于斗轮机上，用来确定斗轮机1上煤斗的空间位置，进而对斗轮机的位置精确定位。

[0044] 存取煤控制系统单元2负责控制斗轮机1的运行，包括斗轮机的运行方向、运行速度、斗轮机的存/取煤的速度、角度和位置高度等。

[0045] 存取煤控制系统单元2将根据来煤信息预采集系统的煤种信息，以及电厂燃煤机组各种运行情况下对煤种成分的要求，对各种来煤进行配比，确定该煤种的存放区域以及铺设厚度，并控制斗轮机按该厚度要求进行煤层铺设。

[0046] 斗轮机1在存煤过程中，将按照存取煤控制系统单元2的指令，按层堆煤，即将煤场收到的某一煤种，按存取煤控制系统单元2所确定的煤层厚度，在水平方向上铺设，将各来煤在相应存煤区域逐层铺设，最终形成三明治层状堆煤结构。

[0047] 上述三明治层状堆煤结构中各层煤的厚度将根据最终配煤的要求由存取煤控制系统单元确定，并最终控制斗轮机实现。三明治层状堆煤结构中各煤层的厚度将由斗轮机的运行快慢和煤斗及输煤皮带的转速确定。存取煤控制系统单元2确定来煤厚度后，控制斗轮机1的运行速度和煤斗及输煤皮带的转速，进而控制在存煤区域以设定厚度铺煤。铺煤后，煤种厚度及铺煤结束的位置存储于存取煤控制系统单元2；若当前煤种在水平方向上尚未铺满堆煤区域，在该煤种下次来煤时，存取煤控制系统单元2控制斗轮机1从上次铺煤结束的位置开始继续铺煤直至达到存取煤控制系统单元确定的铺煤厚度和铺煤量，完成堆煤区域的铺煤任务。

[0048] 每一煤种在存煤区域铺设形成一个煤种层，数个煤种层构成一个完整的混煤配比层，该混煤配比层在取煤过程中形成燃煤机组所需煤种成分的混煤；三明治层状堆煤结构可以由一个完整的混煤配比层或者多个完整的混煤配比层构成。

[0049] 上述一个完整的混煤配比层可以由两层不同的来煤煤种构成，也可以由多层不同

的来煤煤种构成。

[0050] 上述一个完整的混煤配比层厚度由斗轮机的斗轮直径决定,该厚度最大应不大于斗轮机可取煤层厚度,从而保证斗轮机在取煤时能够一次运行取到完整的混煤配比层。

[0051] 斗轮机煤斗的高度位置可由存取煤控制系统单元2确定,确定斗轮机煤斗高度后,斗轮机可取煤的厚度也就随即确定,将一个完整的混煤配比层厚度设定为不大于斗轮机可取煤层厚度,斗轮机在当前高度一次运行后可将完整的混煤配比层取走,经由输煤皮带5送入电厂原煤仓。斗轮机一次运行是指在设定高度平层运行。

[0052] 斗轮机1的斗轮直径存储于存取煤控制系统单元2内,由斗轮机1的斗轮直径可确定一个完整混煤配比层的最大厚度,存取煤控制系统单元2根据火力发电机组对配煤的要求,即可确定相应多种来煤煤种的配比关系,进而由一个完整混煤配比层的厚度即可确定每一煤层的厚度。

[0053] 斗轮机的取煤厚度为三明治层状结构中一个完整的混煤配比层,从而保证所取出的煤形成的混煤能够满足机组最佳运行工况对混煤成分的要求。

[0054] 若三明治层状堆煤结构包括多层混煤配比层,存取煤设备取煤时,以混煤配比层厚度进行取煤;当前混煤配比层取煤结束后,再取下一混煤配比层的煤。

[0055] 以下将结合具体的实施例详细说明本公开的技术方案。

[0056] 如图1所示,当煤场收到来煤后,来煤信息预采集系统将来煤的煤种信息录入传输给存取煤控制系统单元2;煤种成分分析单元(图中未示出)对煤种进行成分分析并将分析结果传输给存取煤控制系统单元2,存取煤控制系统单元2将根据来煤信息预采集系统录入的煤种信息数据和火力发电机组对配煤的要求确定该煤种在煤场中的堆放区域,以及在堆煤时的煤层厚度。

[0057] 来煤经过卸煤机,并经输煤皮带5送入斗轮机1;斗轮机1根据来自存取煤控制系统单元2的控制指令,包括斗轮机的运行方向、运行速度、斗轮机的存/取煤的速度、角度和位置高度等参数,确定其运行状态,并完成该煤种在堆煤过程中的铺设;同时斗轮机1的位置将由定位单元4精确确定,定位单元4随时将定位信息传输给存取煤控制系统单元2。

[0058] 如图1中,将整个煤场分为三个堆煤区域,分别为主混煤配比层I堆煤区域3、次混煤配比层II堆煤区域6和次混煤配比层III堆煤区域7,其中堆煤区域的多少和大小,将根据火电厂的实际运行要求确定;每一区域存放的配煤种类由存取煤控制系统单元2设定,来煤后存取煤控制系统单元2控制斗轮机1将其存放至设定区域。每个堆煤区的堆煤从下到上将由一个或数个混煤配比层11构成,而每个混煤配比层11可以由数个来煤煤种构成,每个混煤配比层11的煤种类由存取煤控制系统单元2按照机组运行要求确定。图2所示为两个混煤配比层11构成的三明治层状堆煤结构横截面示意图,其中每个混煤配比层由A来煤煤种8,B来煤煤种9和C来煤煤种10构成。具体铺设煤层时,由存取煤控制系统单元2确定的铺设厚度,由斗轮机1在堆煤区域铺设即可。铺设时,由斗轮机的运行快慢和煤斗的转速可确定当前煤种铺设的厚度,铺设后煤层的厚度及铺煤结束的位置存储于存取煤控制系统单元2,若当前煤种在水平方向上尚未铺满堆煤区域,在该煤种下次来煤时,存取煤控制系统单元2控制斗轮机1从上次铺煤结束的位置开始继续完成所述存煤区域的铺煤任务。若堆煤区域预设堆煤多个混煤配比层,则完成当前混煤配比层铺煤后,再进行下一混煤配比层的铺煤。取煤时采取同样方式,斗轮机将当前混煤配比层取煤结束后,再取下一混煤配比层的煤。

[0059] 煤种存放完成后,每一区域的存煤信息存储于存取煤控制系统单元2中,后续取煤时,根据所需配煤的要求,存取煤控制系统单元2控制斗轮机在相应区域取煤。如图3所示,当斗轮机取煤时,按一个完整的混煤配比层的高度顺序取煤,其取煤厚度为一个完整的混煤配比层厚度,即取煤过程中,斗轮机所取的各煤配比满足存煤时设定的配比。由于斗轮机的取煤厚度为三明治层状堆煤结构中一个完整的混煤配比层,从而保证了取出的煤形成的混煤能够满足预先设定的机组最佳运行工况对混煤成分的要求。斗轮机取出的煤经过输煤皮带送入原煤仓,送至不同制粉系统,进行炉内二次掺配燃烧,供燃煤机组运行所需。

[0060] 上述虽然结合附图对本公开的具体实施方式进行了描述,但并非对本公开保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本公开的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本公开的保护范围以内。

[0061] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。



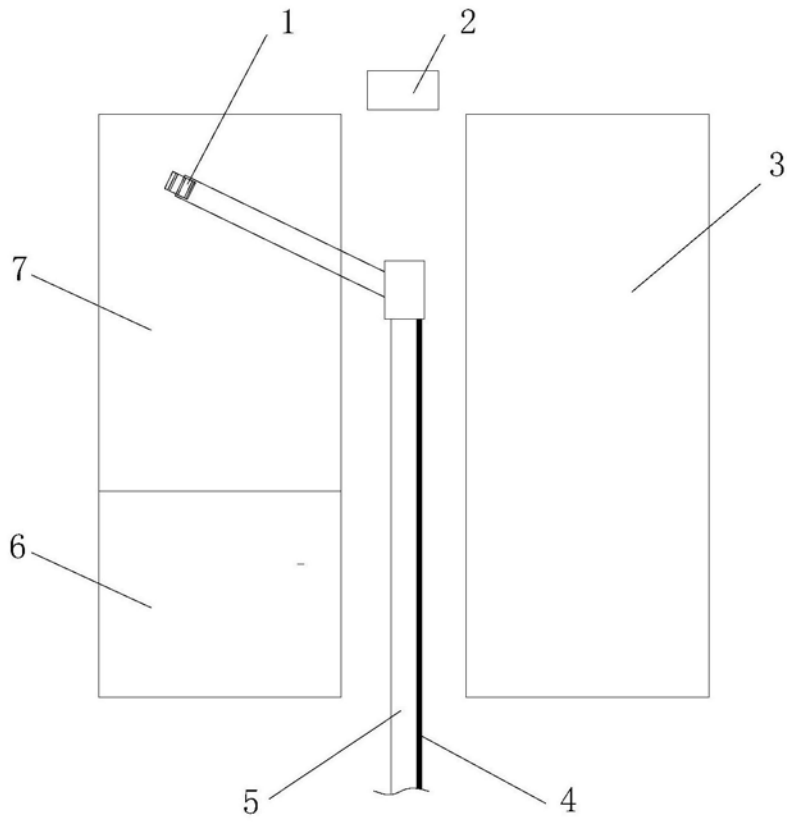


图1

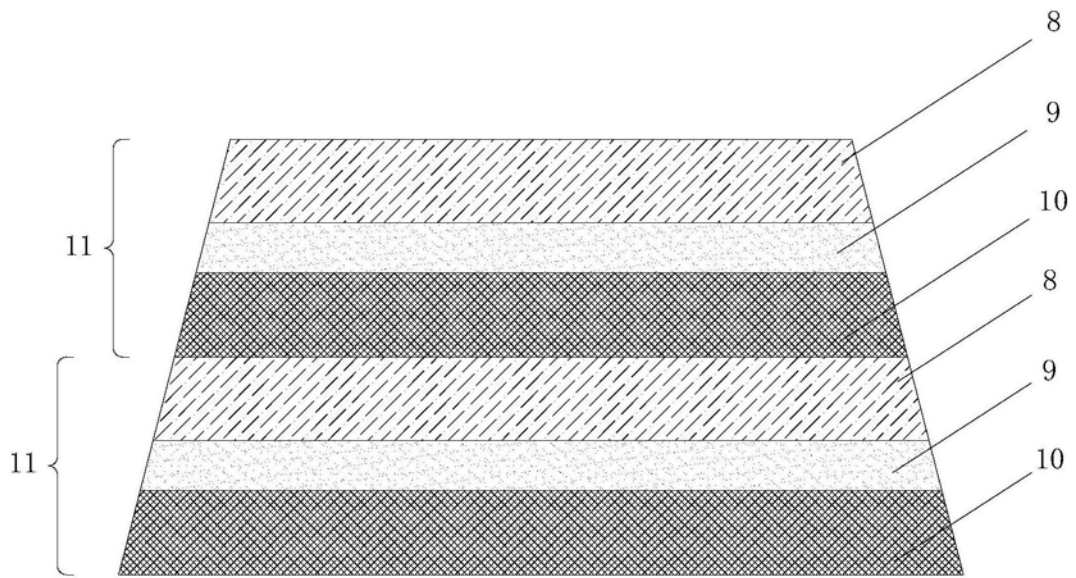


图2

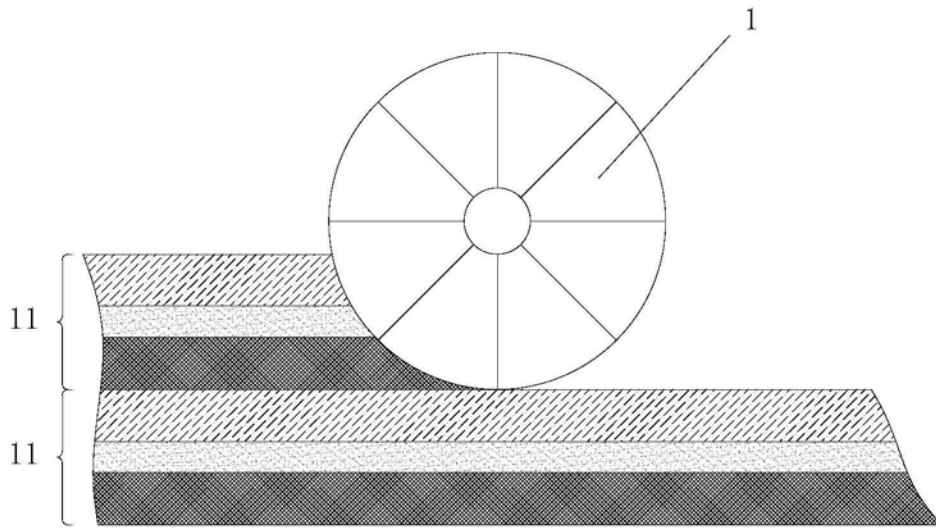


图3