



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 113550737 A

(43)申请公布日 2021.10.26

(21)申请号 202010266310.3

(22)申请日 2020.04.07

(71)申请人 新奥科技发展有限公司

地址 065001 河北省廊坊市开发区广阳道  
北

(72)发明人 陈培培 焦少卿 周伟 朱宏峰  
李斌

(74)专利代理机构 北京开阳星知识产权代理有  
限公司 11710

代理人 杨中鹤

(51)Int.Cl.

E21B 47/017(2012.01)

E21B 41/00(2006.01)

E21B 47/01(2012.01)

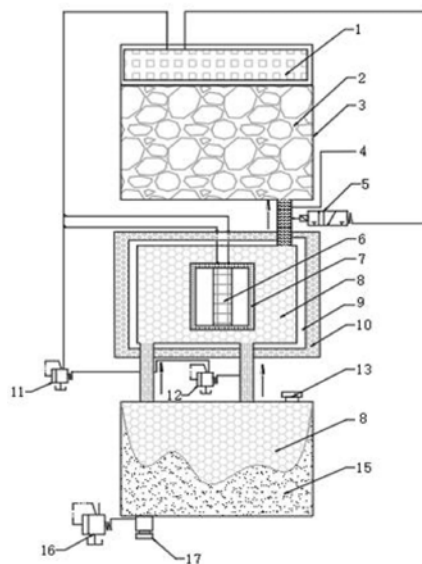
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

隔热冷却装置、随钻测量装置以及钻具

(57)摘要

本发明提供了一种隔热冷却装置、随钻测量装置以及钻具,所述隔热冷却装置,包括包裹在所述芯片组(6)外侧的绝缘层(7)、位于所述绝缘层(7)外侧的隔热层以及吸热介质流动控制系统,所述隔热层和所述绝缘层(7)之间容纳有吸热介质(8);所述吸热介质流动控制系统用于控制所述隔热层内吸热介质(8)的蒸发流动和补充,所述吸热介质(8)在蒸发流动过程中能够吸热。本发明通过对所要保护的芯片组设置隔热层,并在高温时使吸热介质蒸发吸热,有效的增加了芯片组所能正常工作的温度范围,使得整个装置能够在较高温度环境下正常工作。



1. 一种隔热冷却装置,用于对芯片组(6)隔热降温,其特征在于,包括包裹在所述芯片组(6)外侧的绝缘层(7)、位于所述绝缘层(7)外侧的隔热层以及吸热介质流动控制系统,所述隔热层和所述绝缘层(7)之间有容纳吸热介质(8)的容纳腔;

所述吸热介质流动控制系统用于控制所述隔热层内吸热介质(8)的蒸发流动和补充,所述吸热介质(8)在蒸发流动过程中能够吸热。

2. 根据权利要求1所述的隔热冷却装置,其特征在于,所述隔热冷却装置还包括储存罐(3)和补充装置,所述补充装置内储存有所述吸热介质(8);

所述储存罐(3)与容纳所述吸热介质(8)的容纳腔连通,用于容纳从所述隔热层内流出的吸热介质(8);

所述补充装置与容纳所述吸热介质(8)的容纳腔连通,用于向所述隔热层内输送吸热介质(8)。

3. 根据权利要求2所述的隔热冷却装置,其特征在于,所述吸热介质流动控制系统包括温度控制流量阀(5)和压力阀(11);

所述温度控制流量阀(5)设置在所述储存罐(3)与所述容纳腔之间的通道上,用于根据预设温度控制蒸发的吸热介质(8)流入所述储存罐(3)内;

所述压力阀(11)设置在所述补充装置与所述容纳腔之间的通道上,用于根据预设压力控制所述补充装置内的吸热介质(8)输送至所述绝缘层(7)内。

4. 根据权利要求3所述的隔热冷却装置,其特征在于,所述隔热冷却装置还包括发电机组(1),所述温度控制流量阀(5)和所述压力阀(11)均与所述发电机组(1)电连接。

5. 根据权利要求3所述的隔热冷却装置,其特征在于,所述储存罐(3)与所述隔热层内的吸热介质(8)通过蒸汽通道(4)连通,所述温度控制流量阀(5)设置在所述蒸汽通道(4)上。

6. 根据权利要求2所述的隔热冷却装置,其特征在于,所述储存罐(3)内设置有冷却剂(2),所述冷却剂(2)用于对蒸发至所述储存罐(3)内的吸热介质(8)进行冷却。

7. 根据权利要求2所述的隔热冷却装置,其特征在于,所述补充装置内还设置有具有储能单元(15),所述储能单元(15)用于向所述吸热介质(8)施加压力,以使所述补充装置内的吸热介质(8)能够流入所述隔热层内。

8. 根据权利要求1所述的隔热冷却装置,其特征在于,所述吸热介质(8)包括吸附剂和相变材料;

所述隔热层包括第一隔热层(9)和包裹在所述第一隔热层(9)外侧的第二隔热层(10)。

9. 一种随钻测量装置,其特征在于,包括芯片组(6),并采用如权利要求1-8任意一项所述的隔热冷却装置对所述芯片组(6)隔热冷却。

10. 一种钻具,其特征在于,所述钻具设置有如权利要求9所述的随钻测量装置。

## 隔热冷却装置、随钻测量装置以及钻具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油、地热井高温钻井领域,尤其涉及一种隔热冷却装置、随钻测量装置以及钻具。

### 背景技术

[0002] 随钻测量(MWD,Measurement While Drilling)是一项在钻井过程中进行井下井斜、方位等参数测量及实现无线传输的技术,它利用钻柱中的泥浆脉冲将测量信息数据传输到地面,由定向测量模块、测控和信号传输电路模块、供电模块、地面编解码模块组成。

[0003] 随着石油、地热井勘探开发的深入,目的层温度越来越高,超过175℃,甚至可达300℃以上。受芯片组抗温能力的限制,目前性能稳定的MWD仪器耐高温仅175℃,若超过该温度,则芯片将失效,造成高温钻井无法进行轨迹监测和井下参数获取,严重制约石油天然气及地热资源的顺利钻井。

[0004] 目前国内外MWD仪器芯片生产商主要采取攻克抗高温芯片的正向技术研发,技术瓶颈尚未突破。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种隔热冷却装置、随钻测量装置以及钻具,以解决现有技术具有芯片组的装置难以在较高温度下工作的问题。

[0006] 为实现上述目的,本发明首先提供了一种隔热冷却装置,用于对芯片组隔热降温,包括包裹在所述芯片组外侧的绝缘层、位于所述绝缘层外侧的隔热层以及吸热介质流动控制系统,所述隔热层和所述绝缘层之间有容纳吸热介质的容纳腔;

[0007] 所述吸热介质流动控制系统用于控制所述隔热层内吸热介质的蒸发流动和补充,所述吸热介质在蒸发流动过程中能够吸热。

[0008] 可选的,所述隔热冷却装置还包括储存罐和补充装置,所述补充装置内储存有所述吸热介质;

[0009] 所述储存罐与容纳所述吸热介质的容纳腔连通,用于容纳从所述隔热层内流出的吸热介质;

[0010] 所述补充装置与容纳所述吸热介质的容纳腔连通,用于向所述隔热层内输送吸热介质。

[0011] 可选的,所述吸热介质流动控制系统包括温度控制流量阀和压力阀;

[0012] 所述温度控制流量阀设置在所述储存罐与所述容纳腔之间的通道上,用于根据预设温度控制蒸发的吸热介质流入所述储存罐内;

[0013] 所述压力阀设置在所述补充装置与所述容纳腔之间的通道上,用于根据预设压力控制所述补充装置内的吸热介质输送至所述绝缘层内。

[0014] 可选的,所述隔热冷却装置还包括发电机组,所述温度控制流量阀和所述压力阀均与所述发电机组电连接。

[0015] 可选的,所述储存罐与所述隔热层内的吸热介质通过蒸汽通道连通,所述温度控制流量阀设置在所述蒸汽通道上。

[0016] 可选的,所述储存罐内设置有冷却剂,所述冷却剂用于对蒸发至所述储存罐内的吸热介质进行冷却。

[0017] 可选的,所述补充装置内还设置具有储能单元,所述储能单元用于向所述吸热介质施加压力,以使所述补充装置内的吸热介质能够流入所述隔热层内。

[0018] 可选的,所述吸热介质包括吸附剂和相变材料;

[0019] 所述隔热层包括第一隔热层和包裹在所述第一隔热层外侧的第二隔热层。

[0020] 本发明另一方面提供一种随钻测量装置,包括芯片组,并采用本发明提供的隔热冷却装置对所述芯片组隔热冷却。

[0021] 本发明另一方面还提供一种钻具,所述钻具设置有本发明提供的随钻测量装置。

[0022] 本发明通过对所要保护的芯片组设置隔热层,并在高温时使吸热介质蒸发吸热,有效的增加了芯片组所能正常工作的温度范围,使得整个装置能够在较高温度环境下正常工作。

## 附图说明

[0023] 图1是本发明一实施方式中隔热冷却装置的原理图。

[0024] 附图标记:

[0025] 1-发电机组;2-冷却剂;3-储存罐;4-蒸汽通道;5-温度控制流量阀;6-芯片组;7-绝缘层;8-吸热介质;9-第一隔热层;10-第二隔热层;11、12-压力阀;13-进出口;15-储能单元;16-充气单向阀;17-进气管。

## 具体实施方式

[0026] 为了能够更清楚地理解本发明的上述目的、特征和优点,下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细说明。可以理解的是,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本发明,而非对本发明的限定。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 参阅图1,本实施方式提供一种隔热冷却装置,用于对芯片组6隔热降温,该隔热冷却装置包括包裹在芯片组6外侧的绝缘层7、位于绝缘层7外侧的隔热层以及吸热介质流动控制系统,隔热层和绝缘层7之间有容纳吸热介质8的容纳腔;绝缘层7起到绝缘作用,避免芯片组6发生短路等故障,保证芯片组6正常运行。这里的芯片组6是要保护的對象,该芯片组6可以为任意装置的处理单元,只要有对芯片隔热降温需求的装置均可采用本装置,在本实施方式中以MWD装置的芯片组为例进行介绍。

[0028] 进一步,吸热介质8能够蒸发吸热,起到给芯片组6降温的作用,其中,吸热介质流动控制系统用于控制隔热层内吸热介质8的蒸发流动和补充,吸热介质8在蒸发流动过程中能够吸热。隔热层是一个腔体,一方面起到隔热的作用,减少外部热量传递到腔体内,另一方面用于容纳吸热介质8。当该装置处于高温环境时,隔热层首先起到一定的隔热作用,随着温度的升高,当达到预设温度后吸热介质流动控制系统控制吸热介质8蒸发吸热,从而减

缓温度的上升,在这种隔热冷却的作用下,整个装置能够在较高温度(175℃以上)高温的钻井内工作。

[0029] 在本实施方式中,隔热冷却装置还包括储存罐3和补充装置,补充装置内储存有吸热介质8;储存罐3与容纳吸热介质8的容纳腔连通,用于容纳从隔热层内流出的吸热介质8;补充装置与容纳吸热介质8的容纳腔连通,用于向隔热层内输送吸热介质8。储存罐3和补充装置的设置便于吸热介质8的储存和二次利用,减少对装置周边环境的影响。

[0030] 进一步,吸热介质流动控制系统包括温度控制流量阀5和压力阀11;温度控制流量阀5设置在储存罐3与容纳腔之间的通道上,用于根据预设温度控制蒸发的吸热介质8流入储存罐3内;压力阀11设置在补充装置与容纳腔之间的通道上,用于根据预设压力控制补充装置内的吸热介质8输送至绝缘层7内。温度控制流量阀5可根据温度来控制流量大小(从0到最大)。采用这种方案,在实际的工作中,当达到预设温度,温度控制流量阀5打开,隔热层内的吸热介质8蒸发吸热,并流入储存罐3内,当隔热层内的吸热介质8的量减小后,内部压力减小,与补充装置之间的压差增大,当压差达到预设值后,压力阀11打开,补充装置内的吸热介质8流入隔热层内进行补充。对于本领域技术人员来说控制隔热层内吸热介质8的蒸发流动和补充的方式并不限于此,本领域技术人员可以根据该需求设计其他蒸发流动和补充方式的控制方式。

[0031] 在本实施方式中,隔热冷却装置还包括发电机组1,温度控制流量阀5和压力阀11均与发电机组1电连接。发电机组1为温度控制流量阀5和压力阀11提供电能。芯片组6也与发电机组1电连接,以获取电能。芯片组6、温度控制流量阀5以及压力阀11的电能可以是发电机组1,也可以是外部电源,本领域技术人员只要能够保证在使用状态下需要电能的部件能够获得电能即可。

[0032] 进一步,储存罐3内设置有冷却剂2,冷却剂2用于对蒸发至储存罐3内的吸热介质8进行冷却。本领域技术人员可以根据实际情况选择冷却剂2的类型。在本实施方式中吸热介质8与冷却剂2直接接触,并进行换热,经换热冷却后的吸热介质8可以再次利用。

[0033] 在一个具体的实施例中,储存罐3与隔热层内的吸热介质8通过蒸汽通道4连通,温度控制流量阀5设置在蒸汽通道4上。蒸汽通道4可促使吸热介质8的蒸发,提高降温冷却速度。

[0034] 其中,补充装置内还设置具有储能单元15,储能单元15用于向吸热介质8施加压力,以使补充装置内的吸热介质8能够流入隔热层内。储能单元15的设置能够保证补充装置内的吸热介质8能够持续有效的向隔热层内输送。

[0035] 在一个具体的实施例中,储能单元15设置有进气管17,在进气管17上设置有充气单向阀16。当储能单元15的压力降低后可用该进气管17向内充气,保证储能单元15的有效压力。

[0036] 为了保证吸热介质8蒸发后能够更快地向冷却装置流动,在本实施方式中,设置冷却装置位于隔热层上方,补充装置位于隔热层下方,这样蒸发的气体更容易向上流动。

[0037] 在本实施方式中,吸热介质8包括吸附剂和相变材料;吸热介质流动控制系统还增设了压力阀12,这里的压力阀12和压力阀11的作用相同,只是增加了补充装置通向隔热层的通道而已,本领域技术人员根据需求可以设置更多的通道。多个通道的设置有利于提高相变材料流动的均匀性。吸附剂具有大的比表面积、适宜的孔结构及表面结构,对相变材料

有强烈的吸附能力,确保温度控制流量阀5、压力阀11以及压力阀12打开的瞬间相变材料在受控状态下缓慢的蒸发;相变材料的物理状态发生变化时,材料自身的温度在相变完成前几乎维持不变,形成一个宽的温度平台,虽然温度不变,但吸收或释放的潜热却相当大。我们最常见的相变材料有水,水的温度达到指定温度(根据环境压力的不同该温度也随着变化,通常在100℃左右)后会由液态变为气态,这个过程中水吸收了热量,但是水的温度并没有发生变化。本实施方式中的相变材料的吸热原理与水相似,相变材料在由液态变为气态过程中吸热,但自身温度不发生变化,所吸收的热量主要来源于芯片组6,因此能够起到对芯片组6降温的作用。

[0038] 在本实施方式中,隔热层包括第一隔热层9和包裹在第一隔热层9外侧的第二隔热层10。第一隔热层9和第二隔热层10之间可以设置真空空隙,从而进一步降低热传导效率,从而减缓内部温度的快速升高。其中,第一隔热层9和第二隔热层10均为隔热材料。

[0039] 本实施方式还提供一种随钻测量装置,包括芯片组6,并采用本实施方式提供的隔热冷却装置对芯片组6隔热冷却。当然,对于本领域技术人员来说,本实施方式提供的隔热冷却装置还可以应用在其他需要隔热降温的装置上,用于对相应的芯片组进行隔热降温。

[0040] 进一步,本实施方式还提供一种钻具,钻具设置有本实施方式提供的随钻测量装置。该钻具的随钻测量装置通过采用隔热材料隔热、相变材料蒸发散热降低随钻测量装置内芯片组部分的系统温度,实现超高温条件下随钻测量装置的持续运行,达到芯片组在更高的工作温度条件下运行,满足超高温钻井轨迹控制及获取井下参数的目的。本方案解决了国内外175℃以上高温钻井无随钻测量装置的现状,填补了行业该领域的技术空白,为国家高温石油天然气及地热井的勘探开发提供不可或缺的技术手段。

[0041] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

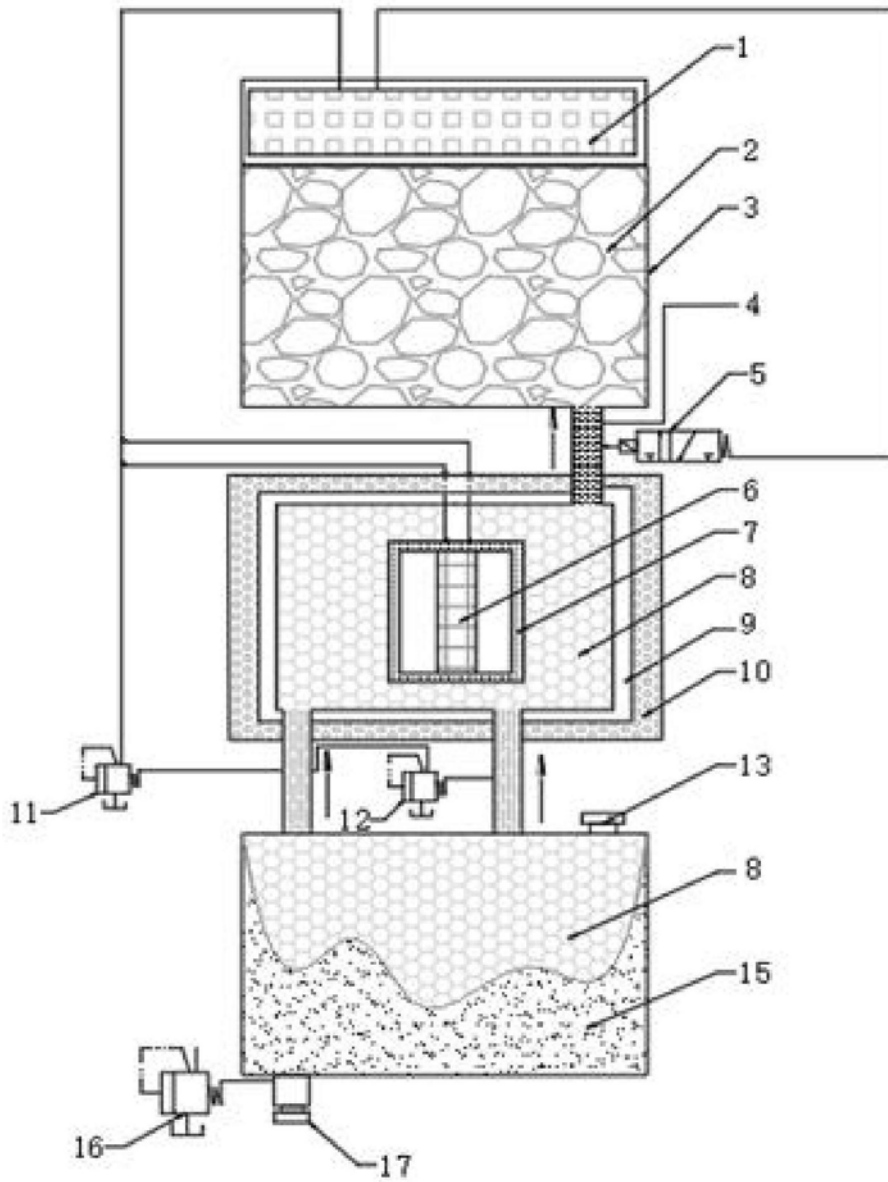


图1