



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105891440 B

(45)授权公告日 2017.12.01

(21)申请号 201610224363.2

(22)申请日 2016.04.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105891440 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(73)专利权人 辽宁工程技术大学

地址 123000 辽宁省阜新市中华路47号

(72)发明人 李宗翔 王雅迪 李腾 王天明

张慧博 张明乾

(74)专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限公司

公司 21109

代理人 方星星

(51)Int.Cl.

G01N 33/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 103412094 A,2013.11.27,

CN 101419146 A,2009.04.29,

CN 103995092 A,2014.08.20,

CN 204286978 U,2015.04.22,

CN 104458490 A,2015.03.25,

CN 105424905 A,2016.03.23,

CN 101487834 A,2009.07.22,

CN 102095835 A,2011.06.15,

CN 103439460 A,2013.12.11,

CN 103529179 A,2014.01.22,

CN 203587575 U,2014.05.07,

CN 203772842 U,2014.08.13,

CN 203858240 U,2014.10.01,

CN 103412093 A,2013.11.27,

CN 102621229 A,2012.08.01,

CN 103114870 A,2013.05.22,

CN 201285392 Y,2009.08.05,

审查员 胡媛媛

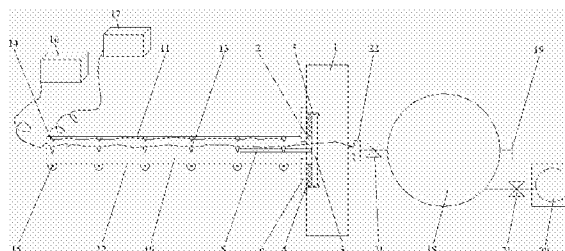
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置及方法

(57)摘要

一种有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置及方法,试验装置包括煤样罐,煤样罐的一侧连接有补气气包,补气气包连接于空气压缩机,煤样罐的另一侧设有开口,开口处内侧设有钢化玻璃板,开口处外侧设有管道,管道外设有击发装置,击发装置的一端固定于管道外侧,另一端设有击发锤头,击发锤头贴置于钢化玻璃板,管道内壁间隔的设有多个压力传感器和多个光电传感器,管道外对应每个光电传感器的位置设有光源,光源与光电传感器之间设有透明面板供光源穿过。补气气包不断向煤样罐内补给气体,更真实模拟煤与瓦斯突出灾害发生过程,压力传感器可以测定管道内瓦斯压力,反映出突出瓦斯在管道内的运移状态,光电传感器和光源可测得突出煤流的运移位置。



1. 一种有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,其特征在於,包括:煤样罐,所述煤样罐的一侧连接有补气气包,所述补气气包连接于空气压缩机,所述煤样罐的另一侧设有开口,所述开口处内侧设有钢化玻璃板,所述钢化玻璃板的边缘有固定卡头,所述卡头的一端固定于所述煤样罐内壁,另一端扣住所述钢化玻璃板,所述开口处外侧设有管道,所述管道的端部固定于所述煤样罐外壁,所述管道外设有击发装置,所述击发装置的一端固定于所述管道外侧,另一端设有击发锤头,所述击发锤头贴置于所述钢化玻璃板,所述管道内壁间隔的设有多个压力传感器和多个光电传感器,所述压力传感器连接于压力测试记录仪,所述光电传感器连接于光电测试记录仪,所述管道外对应每个所述光电传感器的位置设有光源,所述光源与所述光电传感器之间设有透明面板供所述光源穿过,所述管道为方形管道,所述管道的顶面、底面及第一侧面为钢板,与所述第一侧面相对的第二侧面为所述透明面板,所述压力传感器设于所述顶面的内壁,所述光电传感器设于所述第一侧面的内壁,所述光源位于所述透明面板的外侧,且与所述光电传感器一一对应。

2. 根据权利要求1所述的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,其特征在於:所述钢化玻璃板与所述煤样罐内壁之间通过密封垫圈密封。

3. 根据权利要求1所述的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,其特征在於:所述开口处外侧设有两个调节板,两个所述调节板之间形成突出口,所述突出口位于所述管道内。

4. 根据权利要求3所述的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,其特征在於:每个所述调节板上设有多个排调节孔,通过螺栓固定于不同排的调节孔来调节两个所述调节板之间的距离,以调节所述突出口的大小。

5. 根据权利要求1所述的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,其特征在於:所述击发装置远离所述击发锤头的一端设有保险销,未突出时,所述保险销固定所述击发装置,待突出时,撤掉所述保险销。

6. 根据权利要求1所述的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,其特征在於:所述空气压缩机与所述补气气包之间、所述补气气包与所述煤样罐之间均设有补气调节阀,以调节进入所述煤样罐内的气体。

7. 根据权利要求1所述的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,其特征在於:所述煤样罐的一侧设有压力表及所述压力传感器,所述压力表用于读取所述煤样罐内的压力,所述压力传感器连接于所述压力测试记录仪。

8. 一种采用权利要求1所述的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置的方法,其特征在於,包括:向所述煤样罐内装入颗粒煤样;打开所述空气压缩机向所述补气气包内充气,所述补气气包持续向所述煤样罐内充气;煤与瓦斯突出试验时,所述击发锤头敲击所述钢化玻璃板将其破坏,所述煤样罐内的煤与瓦斯突出至所述管道内,通过所述压力传感器测定所述管道内瓦斯压力,反映突出瓦斯的运移状态,通过所述光电传感器和光源测得突出煤流的运移情况。

一种有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤与瓦斯突出试验装置,特别是涉及一种有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置及方法。

背景技术

[0002] 煤与瓦斯突出是煤矿井下失稳的煤岩体突然向采掘工作面空间喷出大量煤与瓦斯,摧毁巷道和设施,毁坏通风系统,井巷充满瓦斯与煤、粉造成埋人或窒息,严重威胁着煤矿的安全生产。近年来矿井因煤与瓦斯突出事故死亡人数约占煤矿瓦斯灾害总死亡人数的三分之一,为了防止此类灾害事故的发生,学者们主要在煤与瓦斯突出机理、突出预测预报技术和突出防治技术等方面开展研究,以便为突出危险性预测和防突措施的制定与实施提供科学依据。关于煤与瓦斯突出在矿井通风系统中的灾害演变过程,以及应急预案的辅助决策技术研究较少。这涉及对煤与瓦斯突出后瓦斯和煤流的在矿井系统中的运移过程进行研究,一旦突出事故发生后可以最大限度减灾及减少财产损失提供依据。同样,在研究的实验方法手段上,前人主要是针对煤体在高压瓦斯作用下由整体到破裂失稳的过程,即弄清“煤是怎么突的”,主要是围绕煤与瓦斯突出机理、突出预测预报技术和突出防治技术等方面研究而展开的;以研究煤与瓦斯突出在矿井通风系统中的灾害演变过程为目的的实验,需要证明和验证煤体失稳以后,煤与瓦斯如何在矿井系统中的运动过程和力学特征,即弄清“煤突出发生以后煤和瓦斯是如何运动的”。但目前对煤与瓦斯突出后的运移情况研究较少,尚缺乏专门的实验装置。为了使研究方法达到或接近实际情况,须要开展这方面的实验研究,为理论仿真计算提供参数。

发明内容

[0003] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种能够清楚观察到煤与瓦斯突出后瓦斯及煤流的运移,更真实模拟煤与瓦斯突出灾害发生过程的有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置及方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 一种有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,包括煤样罐,所述煤样罐的一侧连接有补气气包,所述补气气包连接于空气压缩机,所述煤样罐的另一侧设有开口,所述开口处内侧设有钢化玻璃板,所述钢化玻璃板固定于所述煤样罐内壁,所述开口处外侧设有管道,所述管道的端部固定于所述煤样罐外壁,所述管道外设有击发装置,所述击发装置的一端固定于所述管道外侧,另一端设有击发锤头,所述击发锤头贴置于所述钢化玻璃板,所述管道内壁间隔的设有多个压力传感器和多个光电传感器,所述压力传感器连接于压力测试记录仪,所述光电传感器连接于光电测试记录仪,所述管道外对应每个所述光电传感器的位置设有光源,所述光源与所述光电传感器之间设有透明面板供所述光源穿过。

[0006] 进一步,所述钢化玻璃板与所述煤样罐内壁之间通过密封垫圈密封。

[0007] 进一步,所述钢化玻璃板的边缘有固定卡头,所述卡头的一端固定于所述煤样罐

内壁,另一端扣住所述钢化玻璃板。

[0008] 进一步,所述开口处外侧设有两个调节板,两个所述调节板之间形成突出口,所述突出口位于所述管道内。

[0009] 进一步,每个所述调节板上设有多个调节孔,通过螺栓固定于不同排的调节孔来调节两个所述调节板之间的距离,以调节所述突出口的大小。

[0010] 进一步,所述管道为方形管道,所述管道的顶面、底面及第一侧面为钢板,与所述第一侧面相对的第二侧面为所述透明面板,所述压力传感器设于所述顶面的内壁,所述光电传感器设于所述第一侧面的内壁,所述光源位于所述透明面板的外侧,且与所述光电传感器一一对应。

[0011] 进一步,所述击发装置远离所述击发锤头的一端设有保险销,未突出时,所述保险销固定所述击发装置,待突出时,撤掉所述保险销。

[0012] 进一步,所述空气压缩机与所述补气气包之间、所述补气气包与所述煤样罐之间均设有补气调节阀,以调节进入所述煤样罐内的气体。

[0013] 进一步,所述煤样罐的一侧设有压力表及所述压力传感器,所述压力表用于读取所述煤样罐内的压力,所述压力传感器连接于所述压力测试记录仪。

[0014] 一种采用上述有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置的方法,包括向所述煤样罐内装入颗粒煤样;打开所述空气压缩机向所述补气气包内充气,所述补气气包持续向所述煤样罐内充气;煤与瓦斯突出试验时,所述击发锤头敲击所述钢化玻璃板将其破坏,所述煤样罐内的煤与瓦斯突出至所述管道内,通过所述压力传感器测定所述管道内瓦斯压力,反映突出瓦斯的运移状态,通过所述光电传感器和光源测得突出煤流的运移情况。

[0015] 本发明的有益效果:

[0016] 补气气包连接于煤样罐,可以不断向煤样罐内补给气体,更真实模拟煤与瓦斯突出灾害发生过程,在煤样罐开口处设置钢化玻璃板和击发装置,通过击发装置击碎钢化玻璃板,控制突出试验开始,通过压力传感器可以测定管道内瓦斯压力,能够反映出突出瓦斯在管道内的运移状态,通过光电传感器和光源可测得突出煤流的运移位置,且通过透明面板可以监测突出过程中煤流的运移情况,透明面板也可用于对突出后煤堆积状态进行拍照,了解突出煤的分选性。

附图说明

[0017] 图1为本发明有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置的俯视图;

[0018] 图2为本发明有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置的前视图;

[0019] 图3为本发明有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置的侧视图;

[0020] 图中,1—煤样罐、2—开口、3—钢化玻璃板、4—密封垫圈、5—固定卡头、6—调节板、7—调节孔、8—击发装置、9—击发锤头、10—管道、11—钢板、12—透明面板、13—压力传感器、14—光电传感器、15—光源、16—压力测试记录仪、17—光电测试记录仪、18—补气气包、19—泄压阀、20—空气压缩机、21—补气调节阀、22—压力表、23—保险销。

具体实施方式

[0021] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完

整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0023] 如图1,本发明提供一种有补给气源的煤与瓦斯突出试验装置,包括煤样罐1,煤样罐1的一侧连接有补气气包18,补气气包18连接于空气压缩机20,煤样罐1的另一侧设有开口2,开口2处内侧设有钢化玻璃板3,开口处外侧设有管道10,钢化玻璃板3处设有击发装置8。通过空气压缩机20和补气气包18可以向煤样罐1内持续补充气体,更真实模拟煤与瓦斯突出灾害发生过程,钢化玻璃板3处设有击发装置8,在进行煤与瓦斯突出试验时,通过击发装置8击碎钢化玻璃板3,使得煤与瓦斯从突出口突出至管道10内,观察并测定煤与瓦斯突出后在管道10内的运移情况,为次生灾害的预防提供依据。

[0024] 如图1及图2,煤样罐1为重力型突出喷源罐,空气压缩机20为高压柱塞式空气压缩机,空气压缩机20与补气气包18之间通过直径为15mm的高压管道连接,高压管道上设有补气调节阀21,补气气包18的一侧设有泄压阀19,在试验完成后将补气气包18内的压力卸除,补气气包18与煤样罐1之间通过直径为30mm的高压管道连接,该高压管道上也设有补气调节阀21,通过上述两个补气调节阀21,可以控制空气压缩机20或/和补气气包18向煤样罐1内充气的流量和充气速度。煤样罐1的一侧设有压力表22,通过压力表22可以直接读取煤样罐1内的压力值,保证煤样罐1内的压力正常,若压力过大则采用泄压阀19泄压,避免发生危险。煤样罐1内壁还设有压力传感器13。

[0025] 如图1及图3,煤样罐1的开口处通过钢化玻璃板3遮挡,钢化玻璃板3与煤样罐1的内壁之间通过密封垫圈4密封,钢化玻璃板3的边缘通过固定卡头5固定,固定卡头5的一端固定至煤样罐1的内壁,另一侧弯折扣住钢化玻璃板3,以将钢板玻璃板3及密封垫圈4紧密的压合在煤样罐1的内壁上,防止钢化玻璃板3脱落。煤样罐1开口的的外侧设有两个调节板6,两个调节板6之间形成突出口,突出口位于管道10内,在本实施例中,突出口的宽度小于于开口2的宽度,也小于管道10的宽度。每个调节板6上设有多个调节孔7,通过螺栓(未图示)固定于不同排的调节孔7来调节两个调节板6之间的距离,进而调节突出口的大小,螺栓穿过调节孔7固定到煤样罐1的外壁上,以将调节板6固定到其中一个位置,通过调节调节板6的位置,采用不同大小的突出口进行多次试验,保证试验结果更精确客观。

[0026] 如图2,煤样罐1开口处外侧设有击发装置8,击发装置8的一端固定于管道10外侧,并通过保险销23固定,另一端穿过管道10并延伸进入开口2内,进入开口2内的部分形成击发锤头9,击发锤头9贴置于钢化玻璃板3,未突出时,保险销23固定住击发装置8,待突出时,撤掉保险销23,击发装置8发生击发,击发锤头9敲击钢化玻璃板3将其破坏,使煤样罐1内煤与瓦斯通过突出口突出至管道10内,进行煤与瓦斯突出试验。

[0027] 如图1及图2,管道10内壁间隔的设有多个压力传感器13和多个光电传感器14,压力传感器13连接于压力测试记录仪16,光电传感器14连接于光电测试记录仪17,管道10外对应每个光电传感器14的位置设有光源15,光源15与光电传感器14之间设有透明面板12供光源穿过。在本实施例中,管道10为方形管道,管道10的顶面、底面及第一侧面为钢板11,与

第一侧面相对的第二侧面为玻璃透明面板12,优选的,透明面板12位于方便观察的一侧,压力传感器13设于管道10顶面的内壁,光电传感器14设于管道10第一侧面的内壁,光源15位于透明面板12的外侧,且与光电传感器14一一对应,即光电传感器14与光源15位于管道10的两侧,因此在煤与瓦斯突出至管道10内时,煤流运移过程中会遮挡部分光源15,使光电传感器14无法接收到光电信号,因此可以判断此时煤的移动位置,进而可监测突出过程中煤的运移情况。管道10内的压力传感器13与煤样罐1内的压力传感器13均连接到压力测试记录仪16,可以测定管道10内瓦斯压力,进而反映出突出瓦斯在管道10内的运移情况,同时还可以测得煤样罐1与管道10之间的压力差。将管道10的一侧设置为透明面板12,可以在突出过程中通过光源15和光电传感器14测定煤流的运移情况,还可以在突出后从透明面板12外对煤堆积状态进行拍照,了解突出煤的分选性,分析煤突出后的分布情况。

[0028] 如图1至图3,采用上述煤与瓦斯突出试验装置的方法如下:

[0029] 试验前准备:将钢化玻璃板3、管道10及击发装置8安装到煤样罐4的相应位置,将压力传感器13和光电传感器14安装到管道10内相应位置,并连接到对应的记录仪,并将补气气包18和空气压缩机20连接好,此时补气调节阀21关闭,保险销23固定住击发装置8。

[0030] 煤与瓦斯突出试验时,向煤样罐1内装入颗粒煤样;打开空气压缩机20向补气气包18内充气,补气气包18持续向煤样罐1内充气;待突出时撤销保险销23,击发装置8启动,击发锤头9敲击钢化玻璃板3将其破坏,煤样罐1内的煤与瓦斯突出至管道10内,通过压力传感器13测定管道10内瓦斯压力,反映突出瓦斯的运移状态,通过光电传感器14和光源15测得突出煤流的运移情况,突出完毕后,在透明面板12外对突出后煤堆积状态拍照,了解煤的分选性。

[0031] 本发明通过补气气包18不断向煤样罐1内补给气体,更真实模拟煤与瓦斯突出灾害发生过程,在煤样罐1开口2处设置钢化玻璃板3和击发装置8,通过击发装置8击碎钢化玻璃板3,来控制突出试验开始,通过压力传感器13可以测定管道10内瓦斯压力,能够反映出突出瓦斯在管道内的运移状态,通过光电传感器14和光源15可测得突出煤流的运移位置,且通过透明面板12可以监测突出过程中煤流的运移情况,透明面板12也可用于对突出后煤堆积状态进行拍照,了解突出煤的分选性。

[0032] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

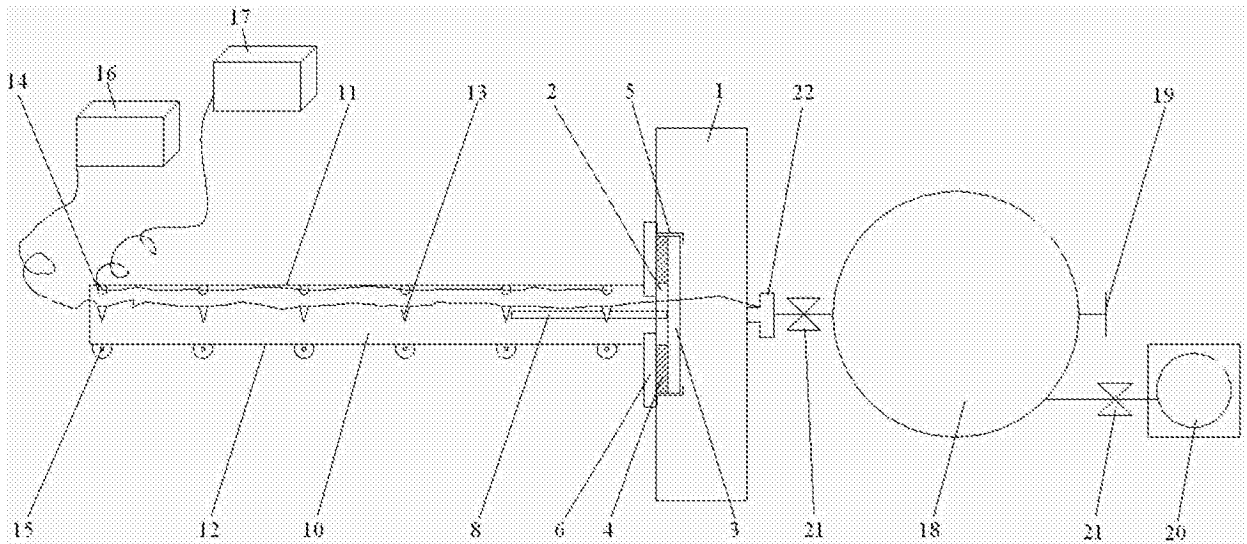


图1

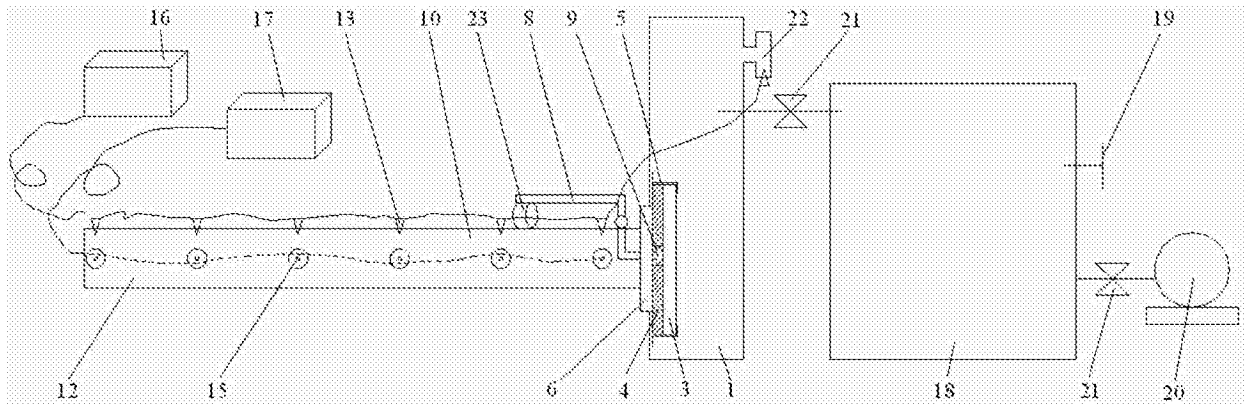


图2

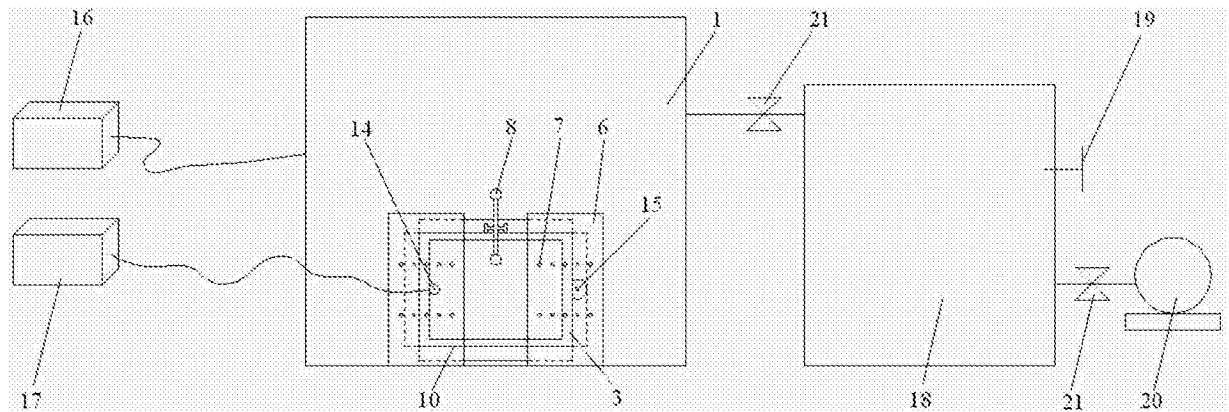


图3