



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103776696 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201410072867. 8

(22) 申请日 2014. 03. 03

(71) 申请人 中国科学院地质与地球物理研究所
地址 100029 北京市朝阳区北土城西路 19 号

(72) 发明人 李志清

(51) Int. Cl.

G01N 3/08 (2006. 01)

G01N 3/24 (2006. 01)

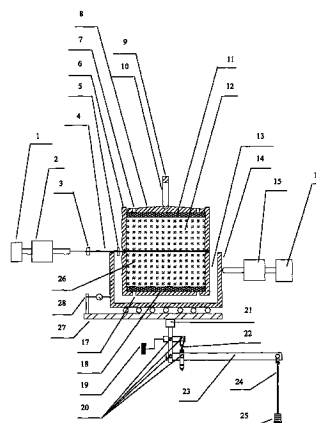
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种土工合成材料拉拔剪切试验装置

(57) 摘要

一种土工合成材料拉拔剪切试验装置,其特征是该装置包括拉拔步进电机(1),拉拔量力环(2),上试样盒(6),加压框架(9),下试样盒(13),下底座(14),剪切量力环(15),剪切步进电机(16),加压杠杆(23),砝码(25),拉拔步进电机(1)连接拉拔量力环(2),下底座(14)上面安装下试样盒(13),滤纸上安装下试样(26),下试样(26)与上试样(12)之间铺设土工合成材料(4),土工合成材料(4)通过夹具(3)和变形夹具(5)固定,上透水石(11)上面安装顶盖(8),顶盖(8)安装有上排水孔(7),上试样盒(6)与下试样盒(13)之间安装有垫块,顶盖(8)与加压轴(10)接触,剪切步进电机(16)通过推动下底座(14)提供剪切力。该设备制造简单,测量精度高,使用方便,可用于土木工程或地质工程中遇到的各种土工合成材料在多孔介质中的抗拉拔与抗剪切强度特性量测。



1. 一种土工合成材料拉拔剪切试验装置,其特征是该装置包括拉拔步进电机(1),拉拔量力环(2),上试样盒(6),加压框架(9),下试样盒(13),下底座(14),剪切量力环(15),剪切步进电机(16),加压杠杆(23),砝码(25),拉拔步进电机(1)连接拉拔量力环(2),拉拔位移计(28)连接拉拔量力环(2),下底座(14)上面安装下试样盒(13),下试样盒(13)安装有下排水孔(17),下试样盒(13)上面安装下透水石(18),通过下排水孔(17)进行排气排水,下透水石(18)上面安装滤纸,滤纸上面安装下试样(26),下试样(26)与上试样(12)之间铺设土工合成材料(4),土工合成材料(4)通过夹具(3)和变形夹具(5)固定,上试样(12)上面安装滤纸,滤纸上面安装上透水石(11),上透水石(11)上面安装顶盖(8),顶盖(8)安装有上排水孔(7),上试样盒(6)与下试样盒(13)之间安装有垫块,顶盖(8)与加压轴(10)接触,加压轴(10)与加压框架(9)连接,剪切步进电机(16)连接剪切量力环(15),通过推动下底座(14)提供剪切力,剪切位移计(28)连接剪切量力环(15),下底座(14)通过滚珠连接试验平台(27),试验平台(27)安装有剪切位移表(28)和固结位移计(31),试验平台(27)连接固定栓(21),固定栓(21)通过转动轴(20)连接大砝码(19)和加压杠杆(23),转动轴(20)之间安装有第一吊钩(22),加压杠杆(23)通过第二吊钩(24)连接砝码(25)。

一种土工合成材料拉拔剪切试验装置

技术领域

[0001] 本发明是一种土工试验装置,属于土木(岩土)工程技术领域。

背景技术

[0002] 土工合成材料广泛用于加筋土中,可以为岩土体提供均衡应力,并形成一种复合结构体系。随着我国岩土工程建设的广泛深入,加筋土技术得到较快的推广,技术应用远远超过理论研究。如何测定土工合成材料在岩土体中的抗拉强度与抗剪切强度,至今还没有合适的实验设备进行测量,目前较多的是采用土工合成材料自身的抗拉强度、抗刺破强度等指标进行设计与施工,还没有形成统一的强度试验规范与操作流程。该申请就是要发明一种试验装置,以适用于多种土工合成材料在多孔介质中的抗拉拔与抗剪切强度特性的试验测试。

发明内容

[0003] 本发明目的是提供一种土工合成材料拉拔剪切试验装置,解决土工合成材料在多孔介质包括砂土、粉土或粘性土中的抗拉拔特性与抗剪切特性的试验测试问题。

[0004] 本发明的技术方案,其特征是该装置包括拉拔步进电机 1,拉拔量力环 2,上试样盒 6,加压框架 9,下试样盒 13,下底座 14,剪切量力环 15,剪切步进电机 16,加压杠杆 23,砝码 25,拉拔步进电机 1 连接拉拔量力环 2,用于为土工合成材料的拉拔试验提供应变控制式或应力控制式的拉力,拉拔位移计 29 连接拉拔量力环 2,下底座 14 上面安装下试样盒 13,下试样盒 13 安装有下排水孔 17,下试样盒 13 上面安装下透水石 18,通过下排水孔 17 进行排气排水,下透水石 18 上面安装滤纸,滤纸上面安装下试样 26,下试样 26 与上试样 12 之间铺设土工合成材料 4,土工合成材料 4 通过夹具 3 和变形夹具 5 固定,并通过变形夹具 5 记录试验开始前的位置,上试样 12 上面安装滤纸,滤纸上面安装上透水石 11,上透水石 11 上面安装顶盖 8,顶盖 8 安装有上排水孔 7,并通过上排水孔 7 进行试样的排气排水,上试样盒 6 与下试样盒 13 之间安装有垫块,顶盖 8 与加压轴 10 接触,加压轴 10 与加压框架 9 连接,剪切步进电机 16 连接剪切量力环 15,通过推动下底座 14 为土工合成材料的抗剪切试验提供应变控制式或应力控制式的剪切力,剪切位移计 30 连接剪切量力环 15,下底座 14 通过滚珠连接试验平台 27,试验平台 27 安装有剪切位移表 28 和固结位移计 31,试验平台 27 连接固定栓 21,固定栓 21 通过转动轴 20 连接大砝码 19 和加压杠杆 23,转动轴 20 之间安装有第一吊钩 22,加压杠杆 23 通过第二吊钩 24 连接砝码 25。

[0005] (1) 采用该装置进行土工合成材料抗拉拔试验的方法如下:

[0006] ①将下试样盒 13 安装在下底座 14 内,将下透水石 18 放入下试样盒 13 中,下透水石 18 表面铺设滤纸,滤纸上面铺设下试样 26,下试样 26 表面铺设滤纸,滤纸上面安装上透水石 11,上透水石 11 上面安装顶盖 8,顶盖 8 连接加压轴 10;

[0007] ②按试验要求施加一定数量的砝码 25,为下试样 26 提供固结压力,使下试样 26 固结,通过上排水孔 7 和下排水孔 17 进行排气排水,待固结位移计 31 指示值不大于 0.01mm /

h 且固结后的下试样 26 表层超过下试样盒 13 表层 2-4mm, 视为下试样 26 固结完毕;

[0008] ③下试样 26 固结完毕后, 卸除固结压力, 依次取下顶盖 8、上透水石 11 和滤纸, 表层铺设土工合成材料 4, 然后安装上试样盒 6, 上试样盒 6 与下试样盒 13 之间安装垫块, 使得上试样盒 6 与下试样盒 13 之间的缝隙在 4-6mm 之间;

[0009] ④上试样盒 6 内安装上试样 12, 上试样 12 表层铺设滤纸, 滤纸上面安装上透水石 11, 上透水石 11 上面安装顶盖 8, 顶盖 8 连接加压轴 10;

[0010] ⑤按试验要求施加与第②步相同数量的砝码 25, 为上试样 8 提供固结压力, 使上试样 8 固结, 并通过上排水孔 7 进行排气排水, 待固结位移计 31 指示值不大于 0.01mm / h 后, 视为上试样 8 固结完毕;

[0011] ⑥依次为土工合成材料 4 安装夹具 3 和变形夹具 5, 连接土工合成材料 4 与拉拔量力环 2, 通过拉拔步进电机 1 施加应变式或应力式拉力, 通过拉拔位移计 29 记录拉力值 F, 通过变形夹具 5 与下试样盒 13 的距离变化记录土工合成材料 4 的变形量 L, 并绘制 F-L 曲线, 当拉拔位移计 29 指示值回弹, 表示土工合成材料 4 受拉达到峰值, 即可获得土工合成材料 4 的抗拉拔强度最大值 F'。

[0012] (2) 采用该装置进行土工合成材料剪切试验的方法如下:

[0013] ①将下试样盒 13 安装在下底座 14 内, 将下透水石 18 放入下试样盒 13 中, 下透水石 18 表面铺设滤纸, 滤纸上面铺设下试样 26, 下试样 26 表面铺设滤纸, 滤纸上面安装上透水石 11, 上透水石 11 上面安装顶盖 8, 顶盖 8 连接加压轴 10;

[0014] ②按试验要求施加一定数量的砝码 25, 为下试样 26 提供固结压力, 使下试样 26 固结, 通过上排水孔 7 和下排水孔 17 进行排气排水, 待固结位移计 31 指示值不大于 0.01mm / h 且固结后的下试样 26 表层超过下试样盒 13 表层 2-4mm, 视为下试样 26 固结完毕;

[0015] ③下试样 26 固结完毕后, 卸除固结压力, 依次取下顶盖 8、上透水石 11 和滤纸, 表层铺设土工合成材料 4, 然后安装上试样盒 6, 上试样盒 6 与下试样盒 13 之间安装垫块, 使得上试样盒 6 与下试样盒 13 之间的缝隙在 4-6mm 之间;

[0016] ④上试样盒 6 内安装上试样 12, 上试样 12 表层铺设滤纸, 滤纸上面安装上透水石 11, 上透水石 11 上面安装顶盖 8, 顶盖 8 连接加压轴 10;

[0017] ⑤按试验要求施加与第②步相同数量的砝码 25, 为上试样 8 提供固结压力, 使上试样 8 固结, 并通过上排水孔 7 进行排气排水, 待固结位移计 31 指示值不大于 0.01mm / h 后, 视为上试样 8 固结完毕;

[0018] ⑥连接下底座 14 与剪切量力环 15, 通过剪切步进电机 16 施加应变式或应力式剪切力, 通过剪切位移计 30 记录剪切力值 F, 通过剪切位移表 28 记录下底座 14 的位移值 L, 并绘制 F-L 曲线, 当剪切位移表 28 指示值回弹, 表示土工合成材料 4 受剪切达到峰值, 即可获得土工合成材料 4 的抗剪切强度最大值 F'。

[0019] 本发明优点:

[0020] 该装置制造简单, 测量精度高, 使用方便, 满足土工合成材料在加载条件下的抗拉拔与抗剪切强度量测控制要求, 可直接测定各种土工合成材料 (如土工布、土工格栅等) 在多孔介质 (包括砂土、粉土、粘土等) 中的抗拉拔与抗剪切强度特性。

[0021] 本发明适用范围:

[0022] 可用于土木工程或地质工程中遇到的各种土工合成材料在多孔介质中的抗拉拔

与抗剪切强度特性量测。

附图说明：

[0023] 图 1 是一种土工合成材料拉拔剪切试验装置的结构示意图。其中有拉拔步进电机 1, 拉拔量力环 2, 夹具 3, 土工合成材料 4, 变形夹具 5, 上试样盒 6, 上排水孔 7, 顶盖 8, 加压框架 9, 加压轴 10, 上透水石 11, 上试样 12, 下试样盒 13, 下底座 14, 剪切量力环 15, 剪切步进电机 16, 下排水孔 17, 下透水石 18, 大砝码 19, 转动轴 20, 固定栓 21, 第一吊钩 22, 加压杠杆 23, 第二吊钩 24, 砝码 25, 下试样 26, 试验平台 27, 剪切位移表 28。

[0024] 图 2 是一种土工合成材料拉拔剪切试验装置结构示意图的俯视图。其中有拉拔步进电机 1, 拉拔量力环 2, 夹具 3, 土工合成材料 4, 变形夹具 5, 上试样盒 6, 上排气孔 7, 加压框架 9, 下底座 14, 剪切量力环 15, 剪切步进电机 16, 拉拔位移计 29, 剪切位移计 30。

[0025] 图 3 是一种土工合成材料拉拔剪切试验装置结构示意图的俯视图的 A-A 剖面图。其中有土工合成材料 4, 加压框架 9, 转动轴 20, 试验平台 27, 固结位移计 31。

具体实施方式：

[0026] 实施例：

[0027] (1) 采用该装置进行土工合成材料拉拔试验的步骤如下：

[0028] ①将下试样盒 13 安装在下底座 14 内, 将下透水石 18 放入下试样盒 13 中, 下透水石 18 表面铺设滤纸, 滤纸上面铺设下试样 26, 下试样 26 表面铺设滤纸, 滤纸上面安装上透水石 11, 上透水石 11 上面安装顶盖 8, 顶盖 8 连接加压轴 10；

[0029] ②施加砝码 25, 为下试样 26 提供 100kPa 的固结压力, 使下试样 26 固结, 通过上排水孔 7 和下排水孔 17 进行排气排水, 待固结位移计 31 指示值小于或等于 0.01mm / h 且固结后的下试样 26 表层超过下试样盒 13 表层 3mm 时, 下试样 26 固结完毕；

[0030] ③下试样 26 固结完毕后, 卸除 100kPa 固结压力, 依次取下顶盖 8、上透水石 11 和滤纸, 表层铺设土工合成材料 4, 然后安装上试样盒 6, 上试样盒 6 与下试样盒 13 之间安装垫块, 使得上试样盒 6 与下试样盒 13 之间的缝隙在 5mm 之间；

[0031] ④上试样盒 6 内安装上试样 12, 上试样 12 表层铺设滤纸, 滤纸上面安装上透水石 11, 上透水石 11 上面安装顶盖 8, 顶盖 8 连接加压轴 10；

[0032] ⑤施加砝码 25, 为上试样 8 提供 100kPa 固结压力, 使上试样 8 固结, 并通过上排水孔 7 进行排气排水, 待固结位移计 31 指示值小于或等于 0.01mm / h 后, 上试样 8 固结完毕；

[0033] ⑥依次为土工合成材料 4 安装夹具 3 和变形夹具 5, 连接土工合成材料 4 与拉拔量力环 2, 通过拉拔步进电机 1 施加应变式或应力式拉力, 通过拉拔位移计 29 记录拉力值 F , 通过变形夹具 5 与下试样盒 13 的距离变化记录土工合成材料 4 的变形量 L , 并绘制 $F-L$ 曲线, 当拉拔位移计 29 指示值回弹时, 记录回弹瞬时指示值, 即为该土工合成材料 4 的抗拉拔强度最大值 F' 。

[0034] (2) 采用该装置进行土工合成材料剪切试验的步骤如下：

[0035] ①将下试样盒 13 安装在下底座 14 内, 将下透水石 18 放入下试样盒 13 中, 下透水石 18 表面铺设滤纸, 滤纸上面铺设下试样 26, 下试样 26 表面铺设滤纸, 滤纸上面安装上透

水石 11, 上透水石 11 上面安装顶盖 8, 顶盖 8 连接加压轴 10 ;

[0036] ②施加砝码 25, 为下试样 26 提供 100kPa 固结压力, 使下试样 26 固结, 通过上排水孔 7 和下排水孔 17 进行排气排水, 待固结位移计 31 指示值小于或等于 0.01mm / h 且固结后的下试样 26 表层超过下试样盒 13 表层 3mm 时, 下试样 26 固结完毕 ;

[0037] ③下试样 26 固结完毕后, 卸除 100kPa 固结压力, 依次取下顶盖 8、上透水石 11 和滤纸, 表层铺设土工合成材料 4, 然后安装上试样盒 6, 上试样盒 6 与下试样盒 13 之间安装垫块, 使得上试样盒 6 与下试样盒 13 之间的缝隙在 5mm 之间 ;

[0038] ④上试样盒 6 内安装上试样 12, 上试样 12 表层铺设滤纸, 滤纸上面安装上透水石 11, 上透水石 11 上面安装顶盖 8, 顶盖 8 连接加压轴 10 ;

[0039] ⑤施加砝码 25, 为上试样 8 提供 100kPa 固结压力, 使上试样 8 固结, 并通过上排水孔 7 进行排气排水, 待固结位移计 31 指示值小于或等于 0.01mm / h 时, 上试样 8 固结完毕 ;

[0040] ⑥连接下底座 14 与剪切量力环 15, 通过剪切步进电机 16 施加应变式或应力式剪切力, 通过剪切位移计 30 记录剪切力值 F , 通过剪切位移表 28 记录下底座 14 的位移值 L , 并绘制 $F-L$ 曲线, 当剪切位移表 28 指示值回弹, 记录回弹瞬时指示值, 即为该土工合成材料 4 的抗剪切强度最大值 F' 。

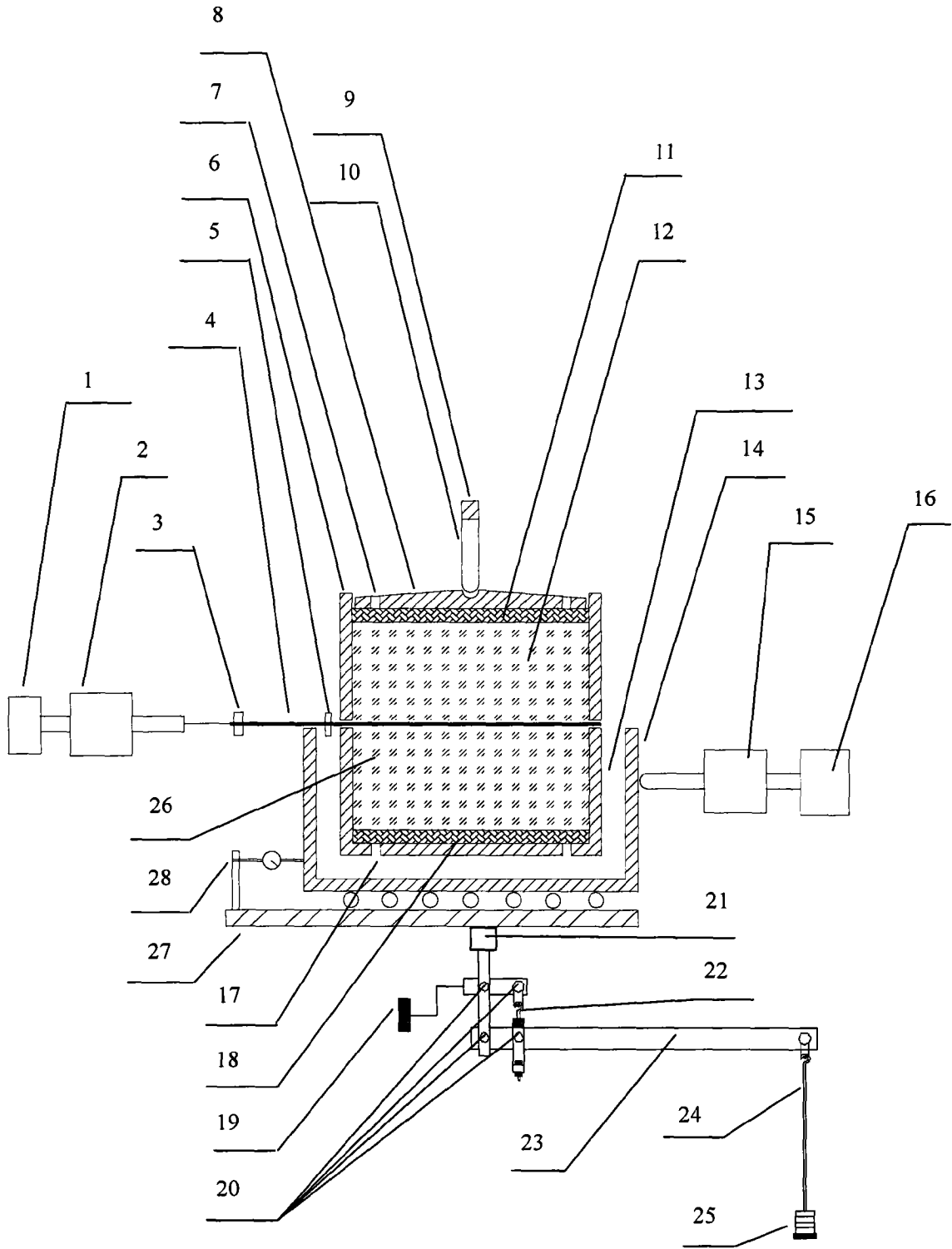


图 1

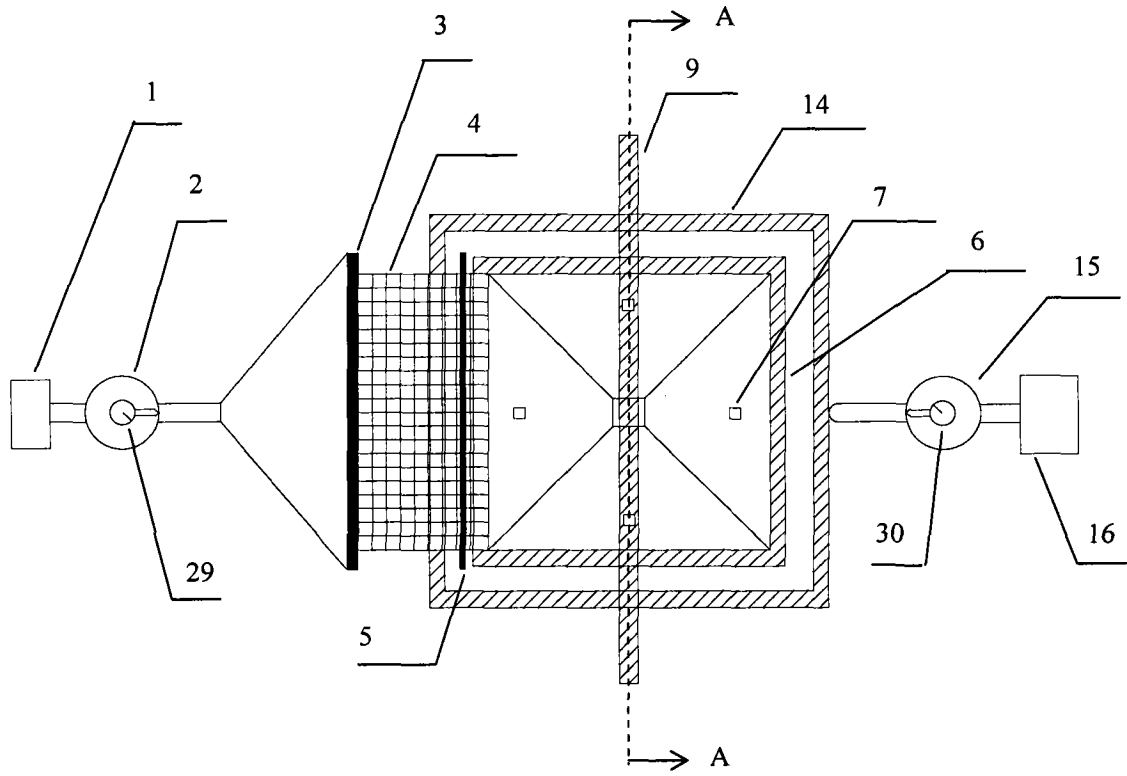


图 2

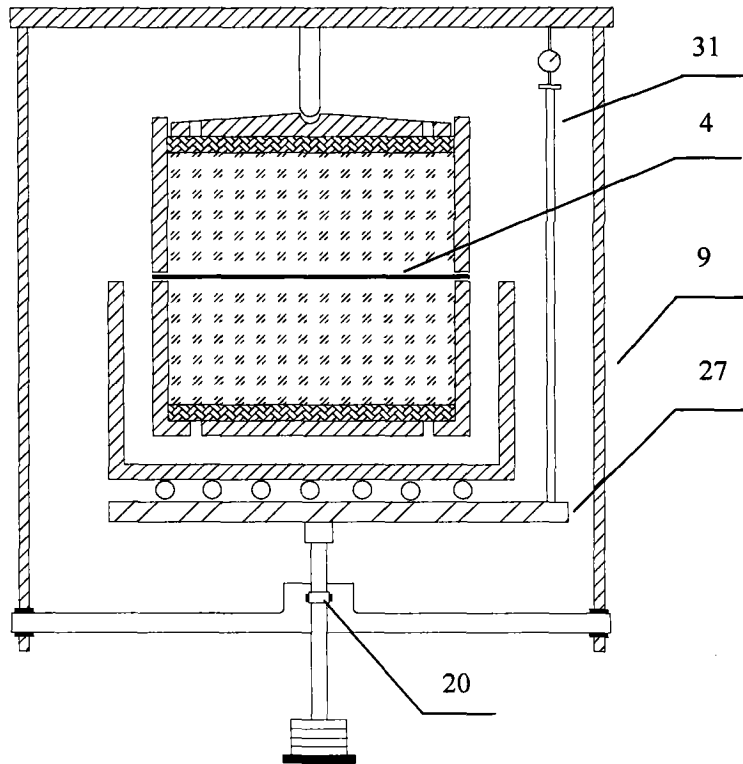


图 3