



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103670444 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 04

(21) 申请号 201310500490. 7

(22) 申请日 2013. 10. 22

(73) 专利权人 淮南矿业(集团) 有限责任公司
地址 232001 安徽省淮南市田家庵区洞山中路 1 号
专利权人 中国矿业大学

(72) 发明人 童云飞 张农 张锤金 陈红
孙军 郑西贵 杨海俊 陈瑶
晁俊奇 刘洪洋

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205
代理人 王庆龙

(51) Int. Cl.
E21D 11/10(2006. 01)
E21D 20/02(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101349155 A, 2009. 01. 21,
CN 101839140 A, 2010. 09. 22,
CN 101967983 A, 2011. 02. 09,
CN 203559908 U, 2014. 04. 23,
SU 629347 A1, 1978. 09. 14,
SU 752016 A1, 1980. 07. 30,

审查员 黄瑶瑶

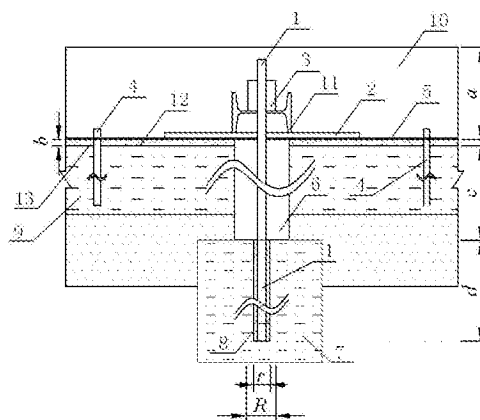
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

巷道底板支护结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明提供一种巷道底板支护结构及其施工方法,在巷道底板下设置注浆加固层,多个卸压孔开设在注浆加固层中,卸压孔的下方设置有锚固体,锚固体上固定有锚索,锚索穿过盖板连接在用于压置在多个所述盖板之上的钢梁上,钢梁上设置有用以张紧锚索的锁具。本发明中的卸压孔为巷道底板变形预留了变形空间,使得巷道底板应力向深处转移,有助于巷道底板浅部岩层维护;同时,锚固体位于稳定性较高的岩层深部,锚索将浅部围岩形成的注浆加固层与锚固体连接在一起,有效遏制了巷道底板浅部围岩的变形。另外,本发明中的钢梁将多个卸压孔和多个锚索连接为一整体,形成了整体支护结构,使本发明的巷道底板支护结构更加稳固。



1. 一种巷道底板支护结构,用于支护巷道底部的岩层,其特征在于,包括:
设置在所述岩层内的注浆加固层,位于所述巷道底部的平面下;
多个卸压孔,每个所述卸压孔均竖直穿过所述注浆加固层并向下延伸出所述注浆加固层底部;
多个锚固体,每个所述锚固体设置于所述卸压孔的下方;
多个盖板,所述盖板覆盖在每个所述卸压孔的顶端;
用于压置在多个所述盖板之上的钢梁;
用于连接所述钢梁和所述锚固体的锚索;
用于张紧所述锚索的锁具,设置于所述钢梁上。
2. 根据权利要求1所述的巷道底板支护结构,其特征在于,所述支护结构还包括:
设置于所述注浆加固层之上的混凝土砂浆层,位于所述盖板之下;
用于覆盖所述钢梁、所述锁具和所述盖板的混凝土加固层,设置于所述混凝土砂浆层之上。
3. 根据权利要求2所述的巷道底板支护结构,其特征在于,所述混凝土加固层内还设置有一层钢筋网,所述钢筋网位于所述卸压孔顶端与所述盖板之间。
4. 根据权利要求2或3所述的巷道底板支护结构,其特征在于,所述混凝土加固层的厚度为200-300mm;所述混凝土砂浆层的厚度为100-150mm。
5. 根据权利要求1-3任一所述的巷道底板支护结构,其特征在于,所述注浆加固层的厚度为1.5-2m;所述卸压孔的孔径为80-100mm,孔深为3-3.5m;所述盖板采用钢板,所述钢板不小于400×400mm;所述锚索为钢绞线,所述钢绞线直径为20-30mm,长度为5-7m。
6. 一种巷道底板支护结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:
步骤10. 在巷道底部的岩层表面开钻多个分布均匀的注浆孔,将水泥和水混合制成的水泥单浆液加压后注入到注浆孔中,从而在巷道底部的岩层表面下形成注浆加固层;
步骤20. 在步骤10中形成的注浆加固层上竖直开钻多个卸压孔,每个卸压孔的孔深至少延伸出注浆加固层的底面;然后在每个卸压孔的底部开钻锚索孔,将锚索置于每个锚索孔底端后,再将水泥单浆液注入到锚索孔内,待锚索孔底端周围形成连接锚索的锚固体;
步骤30. 用盖板将步骤20中每个卸压孔的顶端盖住,再用钢梁将多个盖板压住,然后将每根锚索的自由端穿过盖板连接在钢梁上,最后用锁具把张紧后的锚索锁紧在钢梁上。
7. 根据权利要求6所述的巷道底板支护结构的施工方法,其特征在于,所述步骤10中,先在巷道底部的岩层表面喷射混凝土砂浆,形成混凝土砂浆层,然后在混凝土砂浆层上开钻注浆孔;
所述的巷道底板支护结构的施工方法还包括:
步骤40. 在步骤30的锁具锁紧锚索后,在混凝土砂浆层之上浇筑一层混凝土加固层,将步骤10中的混凝土砂浆层和步骤30中的锁具、钢梁全部覆盖。
8. 根据权利要求7所述的巷道底板支护结构的施工方法,其特征在于,所述步骤30中,盖板将每个卸压孔的顶端盖住之前,在卸压孔的顶面铺设一层钢筋网。
9. 根据权利要求6-8任一所述的巷道底板支护结构的施工方法,其特征在于,所述步骤30中,用于张紧锚索的预紧力大小为100-120kN。
10. 根据权利要求7或8所述的巷道底板支护结构的施工方法,其特征在于,所述步骤

10 中 : 注浆孔的孔深为 1.5-1.8m, 水泥单浆液中水泥和水的质量配比为 1.4 : 1, 注浆压力为 2-3MPa ; 所述步骤 20 中 : 所述锚索孔直径为 30-38mm ; 水泥单浆液中水泥和水的质量配比为 1.4 : 1 ; 所述锚索孔的深度为 2-3.5m ; 所述步骤 40 中, 混凝土加固层在浇筑前的成分配比为, 水泥 : 沙子 : 石子 : 水 = 1.33 : 3.97 : 6.83 : 1。

巷道底板支护结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及煤矿软岩巷道中底板治理技术,尤其涉及一种巷道底板支护结构及其施工方法,属于煤矿巷道施工技术领域。

背景技术

[0002] 深井高地压软岩巷道在受到动压影响时,由于巷道底板在掘进时往往被矿方忽视,没有对巷道底板进行加固或者加固强度明显低于巷道顶板、帮部。在巷道受到动压影响时,巷道底板往往成为整个巷道卸压的区域,因此,巷道底板变形相对巷道顶板和帮部最为严重,导致部分轨道及胶带机等设备无法正常使用,影响矿区生产建设,严重时甚至导致矿区停产。

[0003] 现有技术中一般采用对底板进行强硬的加固来治理底鼓,如采用全封闭支架、反底拱、锚索全锚加固等结构。这种结构在巷道底部岩层来压不大时可以抑制巷道变形,起到很好的支护效果;但在深井高地压软岩环境下,巷道来压极大,这种强硬的底板支护结构无法抵抗来压,实际运用中往往会导致底板支护结构鼓起或翘起,使底板破坏失效,从而影响巷道的使用。

[0004] 现有技术中另一种方法是采用底板开卸压槽等方式来转移底板应力,从而来治理底鼓。而单纯采用底板开卸压槽等方法,虽然能够将应力转移到底板岩层的深部,但由于底板表层没有主动支护结构,巷道底板表面也会出现较大变形;而且开掘卸压槽成本较高,施工占用空间大、难度大,极易影响巷道正常使用。

发明内容

[0005] 为解决现有技术中巷道底板容易发生变形的技术问题,本发明的目的是提供一种巷道底板支护结构,用于支护巷道底部的岩层,包括:

[0006] 设置在所述岩层内的注浆加固层,位于所述巷道底部的平面下;

[0007] 多个卸压孔,每个所述卸压孔均竖直穿过所述注浆加固层并向下延伸出所述注浆加固层底部;

[0008] 多个锚固体,每个所述锚固体设置于所述卸压孔的下方;

[0009] 多个盖板,所述盖板覆盖在每个所述卸压孔的顶端;

[0010] 用于压置在多个所述盖板之上的钢梁;

[0011] 用于连接所述钢梁和所述锚固体的锚索;

[0012] 用于张紧所述锚索进行的锁具,设置于所述钢梁上。

[0013] 如上所述的巷道底板支护结构,其中,所述支护结构还包括:

[0014] 设置于所述注浆加固层之上的混凝土砂浆层,位于所述盖板之下;

[0015] 用于覆盖所述钢梁、所述锁具和所述盖板的混凝土加固层,设置于所述混凝土砂浆层之上。

[0016] 如上所述的巷道底板支护结构,其中,所述混凝土加固层内还设置有一层钢筋网,

所述钢筋网位于所述卸压孔顶端与所述盖板之间。

[0017] 如上所述的巷道底板支护结构,其中,所述混凝土加固层的厚度为 200-300mm;所述混凝土砂浆层的厚度为 100-150mm。

[0018] 如上所述的巷道底板支护结构,其中,所述注浆加固层的厚度为 1.5-2m;所述卸压孔的孔径为 80-100mm,孔深为 3-3.5m;所述盖板采用钢板,所述钢板不小于 400×400mm;所述锚索为钢绞线,所述钢绞线直径为 20-30mm,长度为 5-7m。

[0019] 本发明的另一目的是提供一种巷道底板支护结构的施工方法,包括如下步骤:

[0020] 步骤 10. 在巷道底部的岩层表面开钻多个分布均匀的注浆孔,将水泥和水混合制成的水泥单浆液加压后注入到注浆孔中,从而在巷道底部的岩层表面下形成注浆加固层;

[0021] 步骤 20. 在步骤 10 中形成的注浆加固层上竖直开钻多个卸压孔,每个卸压孔的孔深至少延伸出注浆加固层的底面;然后在每个卸压孔的底部开钻锚索孔,将锚索置于每个锚索孔底端后,再将水泥单浆液注入到锚索孔内,待锚索孔底端周围形成连接锚索的锚固体;

[0022] 步骤 30. 用盖板将步骤 20 中每个卸压孔的顶端盖住,再用钢梁将多个盖板压住,然后将每根锚索的自由端穿过盖板连接在钢梁上,最后用锁具把张紧后的锚索锁紧在钢梁上。

[0023] 如上所述的巷道底板支护结构的施工方法,其中,所述步骤 10 中,先在巷道底部的岩层表面喷射混凝土砂浆,形成混凝土砂浆层,然后在混凝土砂浆层上开钻注浆孔;

[0024] 所述的巷道底板支护结构的施工方法还包括:

[0025] 步骤 40. 在步骤 30 的锁具锁紧锚索后,在混凝土砂浆层之上浇筑一层混凝土加固层,将步骤 10 中的混凝土砂浆层和步骤 30 中的锁具、钢梁全部覆盖。

[0026] 如上所述的巷道底板支护结构的施工方法,其中,所述步骤 30 中,盖板将每个卸压孔的顶端盖住之前,在卸压孔的顶面铺设一层钢筋网。

[0027] 如上所述的巷道底板支护结构的施工方法,其中,所述步骤 30 中,用于张紧锚索的预紧力大小为 100-120kN。

[0028] 如上所述的巷道底板支护结构的施工方法,其中,所述步骤 10 中:注浆孔的孔深为 1.5-1.8m,水泥单浆液中水泥和水的质量配比为 1.4:1,注浆压力为 2-3MPa;所述步骤 20 中:所述锚索孔直径为 30-38mm;水泥单浆液中水泥和水的质量配比为 1.4:1;所述锚索孔的深度为 2-3.5m;所述步骤 40 中,混凝土加固层在浇筑前的成分配比为,水泥:沙子:石子:水=1.33:3.97:6.83:1。

[0029] 本发明的巷道底板支护结构及其施工方法,卸压孔为巷道底板变形预留了变形空间,使得巷道底板应力向深处转移,有助于巷道底板浅部岩层维护;而锚固体位于巷道底板岩层深部,稳定性较高;同时,锚索将浅部围岩形成的注浆加固层与锚固体连接在一起,有效遏制了巷道底板浅部围岩的变形。另外,本发明中的钢梁将多个卸压孔和多个锚索连接为一整体,形成了整体支护结构,使本发明的巷道底板支护结构更加稳固。

附图说明

[0030] 图 1 为本发明实施例的巷道底板支护结构示意图。

具体实施方式

[0031] 图 1 为本发明实施例的巷道底板支护结构示意图,本实施例的巷道底板支护结构,一般设置在巷道底部,用于对巷道底部的岩层进行支护,本实施例的支护结构包括:注浆加固层 9、多个卸压孔 6、多个锚固体 7、钢梁 11、锚索 1 和锁具 3。

[0032] 注浆加固层 9 位于巷道底部平面 13 下的岩层内;注浆加固层 9 加固了巷道底板浅部围岩的稳定性,防止了浅部围岩在施工钻孔、对锚索施加预紧力过程中出现局部下沉或垮落现象,对巷道底鼓变形也起到了一定遏制作用;注浆加固层 9 上开设多个卸压孔 6,每个卸压孔 6 均竖直穿过注浆加固层 9 并向下延伸出注浆加固层 9 的底部;每个卸压孔 6 的下方均设置有一个锚固体 7,每个卸压孔 6 的顶端覆盖有盖板 2,即盖板 2 位于混凝土砂浆层 12 之上,用于覆盖卸压孔 6 的顶端;盖板 2 设置于混凝土加固层 10 内;多个盖板 2 之上压置有钢梁 11。

[0033] 锚索 1 用于连接钢梁 11 和锚固体 7,即锚索 1 的一端固定在锚固体 7 内,锚索 1 的另一端穿过盖板 2 连接在钢梁 11 之上;钢梁 11 上设置有锁具 3,锁具 3 用于对锚索 1 进行预紧,使锚固体 7 与钢梁 11 之间的锚索 1 处于张紧状态。

[0034] 在本发明的实施例中,注浆加固层 9、卸压孔 6 和锚固体 7 均设置在巷道底部平面 13 下的岩层内。

[0035] 在本实施例中,卸压孔 6 使得巷道底板应力向深处转移,为巷道底板变形预留了变形空间,有助于巷道底板浅部岩层维护;而设置有锚固体 7 的巷道底板深部的岩层结构完整,处于三向应力状态,易于形成自稳定结构;同时,锚索 1 通过盖板 2 和钢梁 11 将加固后的浅部围岩(即注浆加固层 9)与深部稳定围岩连接在一起,有效遏制了巷道底板浅部围岩的变形,进而有效控制了巷道底板变形,为巷道的正常使用提供了保障。

[0036] 在上述实施例的基础上,本实施例的支护结构还包括混凝土加固层 10 和混凝土砂浆层 12。混凝土砂浆层 12 设置于注浆加固层 9 之上,位于盖板 2 之下;混凝土加固层 10 设置于混凝土砂浆层 12 之上,用于覆盖钢梁 11、锁具 3 和盖板 2。由于本发明实施例的钢梁 11 处于混凝土加固层 10 之内,钢梁 11 的下方又依次设置有盖板 2、混凝土砂浆层 12 和注浆加固层 9,这样就防止了钢梁 11 在锚索 1 端头处出现扭曲变形而失效的现象,同时钢梁 11 将多个卸压孔 6、多个锚索 1 连接为一整体,形成了整体支护结构,使本发明的巷道底板支护结构更加稳固。

[0037] 在上述实施例的基础上,进一步的,混凝土加固层 10 内还可以设置一层钢筋网 5,钢筋网 5 位于卸压孔 6 的顶端与盖板 2 之间。钢筋网 5 不仅可以更好的粘结混凝土加固层 10,而且设置在卸压孔 6 的顶端与盖板 2 之间,还可以很好的将锚索 1 受到的应力扩散开来传递至整个注浆加固层 9 上。

[0038] 本发明实施例的更进一步方案为,混凝土加固层 10 的厚度 a 一般为 200-300mm;混凝土砂浆层 12 的厚度 b 一般为 100-150mm;注浆加固层 9 的厚度一般为 1.5-2m,即深度为 1.5-2m;卸压孔 6 的孔径 R 为 80-100mm,孔深 c 为 3-3.5m;盖板 2 一般采用钢板,钢板的大小一般不小于 400×400mm。锚索 1 一般采用钢绞线,钢绞线直径一般为 20-30mm,长度为 5-7m。混凝土加固层 10、混凝土砂浆层 12 和注浆加固层 9 的厚度,以及卸压孔 6 的孔径和孔深、锚索 1 的长度和直径和盖板 2 的大小,他们具体数值都根据巷道底板岩层的具体情况确定,如岩层较软或者应力较高,则厚度和深度的大小都要增加。另外,如图 1,钢梁 11 一

一般采用工字钢,使用时将工字钢横置在盖板 2 之上。

[0039] 本发明实施例还提供一种巷道底板支护结构的施工方法,具体包括如下步骤:

[0040] 步骤 10. 在巷道底部的岩层表面开钻多个分布均匀的注浆孔 4,将水泥和水混合制成的水泥单浆液加压后注入到注浆孔 4 中,从而在注浆孔周围形成注浆加固层 9;其中,注浆压力一般不超过 4MPa;

[0041] 步骤 20. 在步骤 10 中形成的注浆加固层 9 上竖直开钻多个卸压孔 6,每个卸压孔 6 的孔深 c 至少延伸出注浆加固层 9 的底面;然后在每个卸压孔 6 的底部开钻锚索孔 8,将锚索 1 置于每个锚索孔 8 底端后,再将水泥单浆液注入到锚索孔 8 内,待锚索孔 8 底端周围形成连接锚索 1 的锚固体 7;

[0042] 步骤 30. 用盖板 2 将步骤 20 中每个卸压孔 6 的顶端盖住,再用钢梁 11 将多个盖板 2 压住,然后将每根锚索 1 的自由端(即非与锚固体连接的一端)穿过盖板 2 连接在钢梁 11 上,对每根锚索 1 施加预紧力,最后用锁具 3 把张紧后的锚索 1 锁紧在钢梁 11 上。

[0043] 在上述实施例的基础上,在步骤 10 中,先在巷道底部的岩层表面(即巷道底部平面 13)喷射混凝土砂浆,形成混凝土砂浆层 12,然后在混凝土砂浆层 12 上开钻注浆孔 4;还可以在步骤 30 后增加步骤 40,步骤 40 的具体内容为:在步骤 30 的锁具 3 锁紧锚索 1 后,在混凝土砂浆层 12 之上浇筑一层混凝土形成混凝土加固层 10,将步骤 10 中的混凝土砂浆层 12 和步骤 30 中的锁具 3、钢梁 11 全部覆盖。

[0044] 其中,在上述巷道底板支护结构的施工方法的实施例中,更进一步的,步骤 30 中,盖板 2 将每个卸压孔 5 的顶端盖住之前,在卸压孔 5 的顶面铺设一层钢筋网 5。钢筋网 5 在混凝土加固层 10 浇筑完成后,不仅可以提高混凝土加固层 10 的强度,还可以很好的将锚索 1 受到的应力扩散开来传递至整个注浆加固层 9 上。

[0045] 在上述巷道底板支护结构的施工方法的实施例的基础上,其中,步骤 30 中,用于张紧锚索的预紧力大小为 100-120kN,即对每根锚索施加的预紧力大小一般为 100-120kN。如果在有较高应力的岩层中施工,预紧力大小以及锚索的直径都需要增加。

[0046] 另外,一般施工条件下,步骤 10 中:混凝土砂浆中水:水泥:沙子的比例为 1:2.5:4;注浆孔的孔深一般为 1.5-1.8m,水泥单浆液中水泥和水的质量配比为 1.4:1,注浆压力为 2-3MPa 即可。在步骤 20 中:所述锚索孔直径 r 为一般为 30-38mm,锚索孔的直径 r 一般略大于锚索 1 的直径;水泥单浆液中水泥和水的质量配比为 1.4:1;锚索孔 8 的深度 d 为 2-3.5m,即卸压孔 6 的底端到锚索孔 8 底端的高度为 2-3.5m。步骤 10 和步骤 20 中的水泥单浆液可以相同,水泥标号和比例则根据地质条件进行选用,一般采用 425# 普通硅酸盐水泥即可。同样,在步骤 40 中,混凝土加固层 10 在浇筑前的成分配比为,水泥:沙子:石子:水=1.33:3.97:6.83:1;混凝土加固层 10 也可以采用商品混凝土或者标号在 C20 以上的混凝土进行浇筑。

[0047] 采用本发明的巷道底板支护结构的施工方法具有以下优点:

[0048] (1) 采用在注浆加固层开卸压孔卸压,开孔容易可以达到较深的岩层,并且避免了开挖卸压槽会产生的较大工作量;

[0049] (2) 浅孔注浆使巷道底板浅部围岩形成注浆加固层,提高了浅层围岩的稳定性,防止了浅部围岩在施工钻孔、对锚索施加预紧力过程中出现局部下沉或垮落现象,对巷道底鼓变形也起到了一定遏制作用;

[0050] (3) 卸压孔为巷道底板变形预留下变形空间,使得巷道底板应力向深处转移,有助于巷道底板浅部岩层维护,而巷道底板深部岩层结构完整,易于形成自稳定结构;同时锚索将加固后的浅部围岩与深部稳定围岩连接在一起,有效遏制了巷道底板浅部围岩的变形;

[0051] (4) 钢梁将多个卸压孔和多个锚索连接为一整体,形成了整体支护结构,即使其中部分的卸压孔或者锚索失效,也不影响整个支护结构的稳定性。

[0052] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各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,或者对其中部分或者全部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范围。

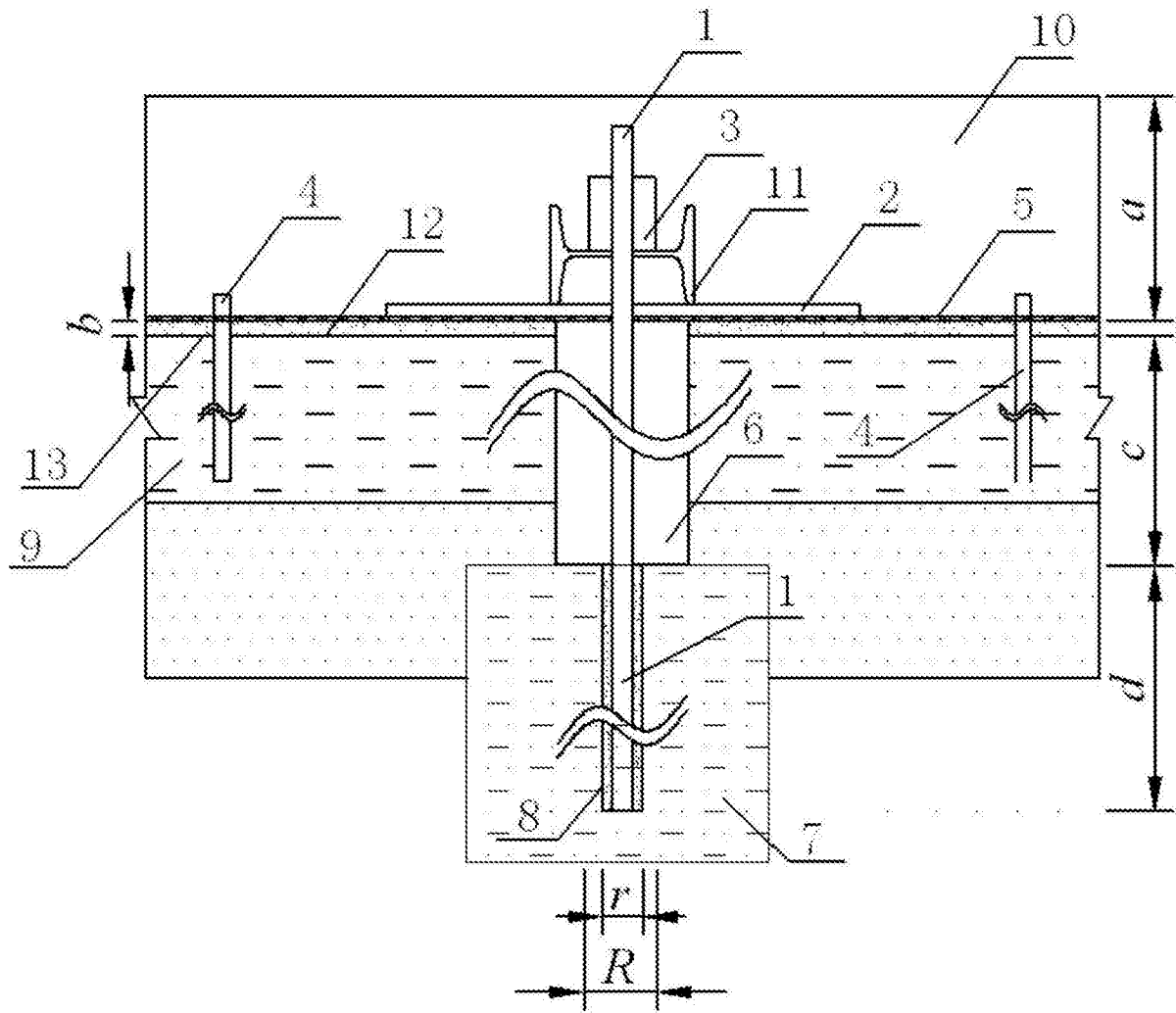


图 1