



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108824228 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201811007097.3

(22)申请日 2018.08.28

(71)申请人 南京林业大学

地址 210037 江苏省南京市玄武区龙蟠路
159号

(72)发明人 魏洋 徐鹏飞 吴刚 程勋煜
张永兴

(51)Int.Cl.

E01D 22/00(2006.01)

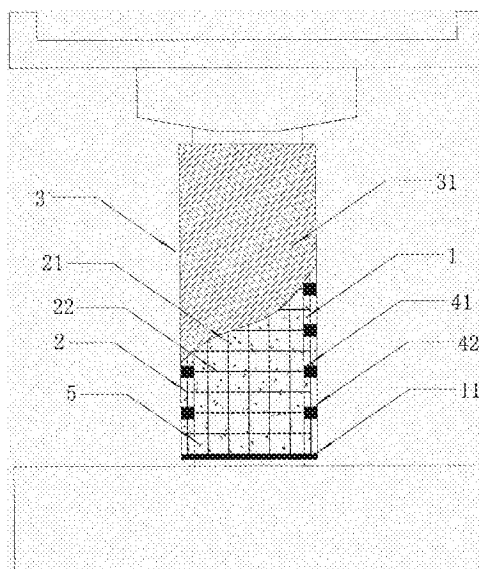
权利要求书1页 说明书4页 附图16页

(54)发明名称

一种竹复合壳体加固桥墩的方法

(57)摘要

一种竹复合壳体加固桥墩的方法,通过在原桥墩外围包覆柔性网,设置内侧垫块、外侧垫块与底部填充条,在柔性网外缠绕一层以上竹复合板形成竹复合壳体,待竹复合壳体强度达到规定要求之后,向竹复合壳体与原桥墩之间空隙内灌注填充材料,实现对桥墩的加固。本发明充分利用竹材、柔性网等多种材料的优势特点,竹复合壳体由薄层竹复合板逐层缠绕制作,省去了钢模板或拼接木模板的制作麻烦,且竹复合壳体在桥梁运营期间直接作为桥墩加固的增强材料,柔性网施工便利、易成型,无需钢筋绑扎焊接,柔性网和竹复合壳体的组合应用共同提高原桥墩的抗剪能力、抗弯承载力、延性和抗震性能。



1. 一种竹复合壳体加固桥墩的方法,通过在原桥墩(1) 外围包覆柔性网(2), 设置内侧垫块(41)、外侧垫块(42) 与底部填充条(11), 在柔性网(2) 外缠绕一层以上竹复合板(31) 形成竹复合壳体(3), 待竹复合壳体强度达到规定要求之后, 向竹复合壳体(3) 与原桥墩(1) 之间空隙内灌注填充材料(5), 实现对桥墩的加固, 其特征在于其施工步骤如下:

1) 原桥墩表面处理: 对原桥墩(1) 混凝土表面进行处理, 将其表面混凝土凿毛, 充分清除原有混凝土表面的薄弱层、水泥浆皮及油脂等污渍, 直到露出坚实表面。

2) 绑扎内侧垫块: 在柔性网(2) 内侧绑扎内侧垫块(41) 以控制柔性网(2) 与原桥墩(1) 之间的厚度。

3) 安装柔性网: 按设计要求的尺寸进行柔性网(2) 布设, 将柔性网(2) 绑有内侧垫块(41) 的一侧作为内侧, 将至少一层柔性网(2) 包覆于原桥墩(1) 的表面, 环向搭接长度不小于100mm。

4) 绑扎外侧垫块: 绑扎柔性网(2) 的外侧垫块(42) 以控制柔性网(2) 与竹复合壳体(3) 之间的厚度。

5) 设置底部填充条: 在原桥墩(1) 加固部分底部沿着原桥墩(1) 四周缠绕设置底部填充条(11)。

6) 缠绕竹复合板: 沿柔性网(2) 的外侧垫块(42) 和底部填充条(11) 的外表面缠绕竹复合板(31), 缠绕层数按设计要求规定, 各层之间及搭接接头采用树脂胶粘结, 粘结材料固化形成竹复合壳体(3)。

7) 灌注填充材料: 通过灌浆设备, 将预先拌制好的填充材料(5) 压入竹复合壳体(3) 与原桥墩(1) 之间的空隙内, 压入过程应连续稳定地进行, 待填充材料(5) 注满空隙之后进行养护。

2. 如权利要求1所述的一种竹复合壳体加固桥墩的方法, 其特征在于所述的柔性网(2) 是由径向柔性筋(21) 和纬向柔性筋(22) 垂直交叉组成。

3. 如权利要求1所述的一种竹复合壳体加固桥墩的方法, 其特征在于将所述的柔性网(2) 连续地缠绕在原桥墩(1) 表面, 或将预定尺寸的柔性网(2) 逐层包覆在原桥墩(1) 的表面, 且各层的环向搭接处相互错开, 环向搭接长度不小于100mm。

4. 如权利要求1所述的一种竹复合壳体加固桥墩的方法, 其特征在于所述的竹复合板(31) 为竹纤维胶合压制或压制后剖切而成, 其单层厚度为0.1~10mm, 竹复合板(31) 的环向搭接长度不小于100mm。

5. 如权利要求1所述的一种竹复合壳体加固桥墩的方法, 其特征在于所述的柔性网(2) 为钢丝网、钢绞线网、钢索网、纤维编制网、纤维索网或纤维筋网中的一种。

6. 如权利要求1所述的一种竹复合壳体加固桥墩的方法, 其特征在于所述的填充材料(5) 为砂浆、混凝土、结构胶、环氧砂浆或环氧树脂混凝土, 填充材料(5) 的厚度可为10~200mm。

7. 如权利要求1所述的一种竹复合壳体加固桥墩的方法, 其特征在于所述的树脂胶为环氧树脂胶、乙烯基树脂或聚氨酯树脂中的一种。

8. 如权利要求1所述的一种竹复合壳体加固桥墩的方法, 其特征在于所述的底部填充条(11) 为橡胶条、橡塑条或泡沫垫条中的一种。

一种竹复合壳体加固桥墩的方法

技术领域

[0001] 本发明尤其涉及一种加固桥墩的方法,尤其是一种利用柔性网、竹复合壳体加固桥墩的方法,属于土木工程领域。

背景技术

[0002] 在桥梁的受力体系中,桥墩作为桥梁的主体结构及主要支撑物,不仅承受桥跨结构传来的全部荷载,而且还直接承受压力、水流冲击力、船舶撞击力等多种荷载。在荷载及外界环境的作用下,桥墩很容易出现各种病害,如桥墩混凝土表面脱离、蜂窝、裂缝、露筋等。这些病害的存在极大降低了桥墩的耐久性和稳定性,严重的还会造成桥梁的倒塌,增加经济成本的支出,影响人们正常的交通出行,存在较大的安全隐患。桥墩破坏将导致桥梁“生命线”的中断,对经济和人员伤亡所造成的损失将不可估量,无论对于旧危桥的承载力加固、抗震能力不足的抗震加固,还是已经损坏的桥墩的加固修复,钢筋混凝土的桥墩加固与修复技术都具有重要的实用价值和经济意义。

[0003] 常用的桥墩加固方法主要包括增大截面法、体外预应力加固法、钢套管加固法等,这些方法各自的优势和特点显著,在实际应用中起到的作用和效果也各不相同。增大截面法作为传统而应用广泛的技术手段,其施工过程相对简单,但其钢筋加工、模板制作与搭设费工费时,且施工现场作业量大、施工工期长;体外预应力加固技术虽能有效防治裂缝的产生,提升桥墩的受力状况,但其施工工艺较复杂;钢套管加固技术存在的主要缺点是其需耗费较多的钢材、钢管加工与拼装复杂,导致施工费用较高,且容易出现材质的腐蚀问题,影响桥梁的使用寿命。另外,传统的桥墩加固方法所需要的机械设备容易受到桥墩周围场地、地质、交通等条件的限制,不便施工。

[0004] 钢丝网、纤维编制网等柔性网具有轻质、耐腐蚀、易成型、高韧性等优点,相对于钢筋、钢板等具有更好的成型便利性。竹材具有优良的力学性能,被认为是自然界中效能最高的材料之一,其抗拉强度可到达140MPa以上,竹材优异的力学性能主要来源于竹纤维,竹纤维具有较高的强重比,其生长快速,可自然降解,价格低廉,竹材作为结构材料已经在土木工程领域成功应用,如原竹、重组竹、竹材集成材等。采用柔性网与竹纤维制成的竹复合壳体等材料组合应用于桥梁桥墩的加固,可望发挥出突出的综合效益。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种竹复合壳体加固桥墩的方法,利用柔性网结合竹复合壳体对桥墩进行加固,以提高桥墩的承载力和耐久性。通过在原桥墩外围包覆柔性网,设置内侧垫块、外侧垫块与底部填充条,在柔性网外缠绕一层以上竹复合板形成竹复合壳体,待竹复合壳体强度达到规定要求之后,向竹复合壳体与原桥墩之间空隙内灌注填充材料,实现对桥墩的加固,其特征在于其施工步骤如下:

[0006] 1) 原桥墩表面处理:对原桥墩混凝土表面进行处理,将其表面混凝土凿毛,充分清除原有混凝土表面的薄弱层、水泥浆皮及油脂等污渍,直到露出坚实表面。

- [0007] 2) 绑扎内侧垫块:在柔性网内侧绑扎内侧垫块以控制柔性网与桥墩之间的厚度。
- [0008] 3) 安装柔性网:按设计要求的尺寸进行柔性网布设,将柔性网绑有内侧垫块的一侧作为内侧,将至少一层柔性网包覆于原桥墩的表面,环向搭接长度不小于100mm,柔性网包覆于原桥墩四周能够有效提高结构构件的抗剪承载力、竖向承载力、延性、抗震性能和抗裂性能。
- [0009] 4) 绑扎外侧垫块:绑扎柔性网的外侧垫块以控制柔性网与竹复合壳体之间的厚度。
- [0010] 5) 设置底部填充条:在原桥墩加固部分底部沿着原桥墩四周缠绕设置底部填充条。
- [0011] 6) 缠绕竹复合板:沿柔性网的外侧垫块和底部填充条的外表面缠绕竹复合板,缠绕层数按设计要求规定,各层之间及搭接接头采用树脂胶粘结,粘结材料固化形成竹复合壳体,竹复合壳体即是桥梁施工期间的模板,又是桥梁运营期间的加固材料。
- [0012] 7) 灌注填充材料:通过灌浆设备,将预先拌制好的填充材料压入竹复合壳体与原桥墩之间的空隙内,压入过程应连续稳定地进行,待填充材料注满空隙之后进行养护。
- [0013] 所述的柔性网是由径向柔性筋和纬向柔性筋垂直交叉组成,径向柔性筋提供竖向抗弯承载力,纬向柔性筋为桥墩提供抗剪承载力和额外的约束增强,径向柔性筋和纬向柔性筋共同提供抗裂功能。
- [0014] 所述的柔性网连续地缠绕在原桥墩表面,或将预定尺寸的柔性网逐层包覆在原桥墩的表面,且各层的环向搭接处相互错开,环向搭接长度不小于100mm,搭接处绑扎连接或扣接。
- [0015] 所述的竹复合板为竹纤维胶合压制或压制后剖切而成,其单层厚度为0.1~10mm,竹复合板的环向搭接长度不小于100mm。
- [0016] 所述的柔性网为钢丝网、钢绞线网、钢索网、纤维编制网、纤维索网或纤维筋网中的一种。
- [0017] 所述的填充材料为砂浆、混凝土、结构胶、环氧砂浆或环氧树脂混凝土,填充材料的厚度可为10~200mm,填充材料使得柔性网与原桥墩、竹复合壳体组合为一体。
- [0018] 所述的树脂胶为环氧树脂胶、乙烯基树脂或聚氨酯树脂中的一种。
- [0019] 所述的底部填充条为橡胶条、橡塑条或泡沫垫条中的一种,其为填充材料的灌注提供底部封堵。
- [0020] 本发明主要是利用柔性网轻质高强、耐腐蚀、施工方便等优良特性,同时结合竹复合壳体以及砂浆对桥墩进行加固。通过原桥墩外围包覆柔性网,设置内侧垫块、外侧垫块与底部填充条,在柔性网外缠绕一层以上竹复合板形成竹复合壳体,待竹复合壳体强度达到规定要求之后,向竹复合壳体与原桥墩之间空隙内灌注填充材料,实现对桥墩的加固,提高桥墩的承载力和耐久性,并能够对桥墩受损部位修复。相对传统桥墩加固技术,相对于现有技术具有以下优点:
- [0021] (1) 竹复合壳体由薄层竹复合板逐层缠绕制作,固化形成竹复合壳体,尤其对于曲面桥墩,省去了钢模板或拼接木模板的制作麻烦;且竹复合壳体在桥梁运营期间直接作为桥墩加固的增强材料,一材多用。
- [0022] (2) 柔性网施工便利、易成型,无需钢筋绑扎焊接,柔性网和竹复合壳体的组合应

用共同提高原桥墩的抗剪能力、抗弯承载力、延性和抗震性能。

[0023] (3) 工艺简单、工期短、维护费用低、无需大型设备,对通航影响小,加固时对原结构无影响。

附图说明:

[0024] 图1是一种竹复合壳体加固桥墩结构的立体示意图;

[0025] 图2是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的工艺流程图;

[0026] 图3是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的原桥墩立体示意图;

[0027] 图4是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的原桥墩截面示意图;

[0028] 图5是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的柔性网示意图;

[0029] 图6是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的绑扎柔性网内侧垫块示意图;

[0030] 图6A是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的绑扎柔性网内侧垫块局部示意图;

[0031] 图7是一种竹复合壳体加固桥墩的方法沿待加固桥墩环向包覆柔性网立体示意图;

[0032] 图8是一种竹复合壳体加固桥墩的方法沿待加固桥墩环向包覆柔性网截面示意图;

[0033] 图9是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的绑扎柔性网外侧垫块立体示意图;

[0034] 图10是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的绑扎柔性网外侧垫块截面示意图;

[0035] 图11是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的底部填充条设置立体示意图;

[0036] 图12是一种竹复合壳体加固桥墩的方法的竹复合板示意图;

[0037] 图13是一种竹复合壳体加固桥墩的方法缠绕竹复合板形成竹复合壳体立体示意图;

[0038] 图14是一种竹复合壳体加固桥墩的方法连续缠绕一层竹复合板形成竹复合壳体截面示意图;

[0039] 图15是一种竹复合壳体加固桥墩的方法连续缠绕两层竹复合板形成竹复合壳体截面示意图;

[0040] 图16是一种竹复合壳体加固桥墩的方法加固成型的立体示意图;

[0041] 图17是一种竹复合壳体加固桥墩的方法灌注填充材料后的截面示意图;

[0042] 在附图中,1为原桥墩;2为柔性网;3为竹复合壳体;5为填充材料;11为底部填充条;21为径向柔性筋;22为纬向柔性筋;31为竹复合板;41为内侧垫块;42为外侧垫块。

具体实施方式:

[0043] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式。本发明提供一种竹复合壳体加固桥墩的方法,通过在原桥墩1外围包覆柔性网2,设置内侧垫块41、外侧垫块42与底部填充条11,在柔性网2外缠绕一层以上竹复合板31形成竹复合壳体3,待竹复合壳体强度达到规定要求之后,向竹复合壳体3与原桥墩1之间空隙内灌注填充材料5,实现对桥墩的加固,其特征在于其施工步骤如下:

[0044] 1) 原桥墩表面处理:对原桥墩1混凝土表面进行处理,将其表面混凝土凿毛,充分清除原有混凝土表面的薄弱层、水泥浆皮及油脂等污渍,直到露出坚实表面。

[0045] 2) 绑扎内侧垫块:在柔性网2内侧绑扎内侧垫块41以控制柔性网2与原桥墩1之间的厚度。

[0046] 3) 安装柔性网:按设计要求的尺寸进行柔性网2布设,将柔性网2绑有内侧垫块41的一侧作为内侧,将至少一层柔性网2包覆于原桥墩1的表面,环向搭接长度不小于100mm。

[0047] 4) 绑扎外侧垫块:绑扎柔性网2的外侧垫块42以控制柔性网2与竹复合壳体3之间的厚度。

[0048] 5) 设置底部填充条:在原桥墩1加固部分底部沿着原桥墩1四周缠绕设置底部填充条11。

[0049] 6) 缠绕竹复合板:沿柔性网2的外侧垫块42和底部填充条11的外表面缠绕竹复合板31,缠绕层数按设计要求规定,各层之间及搭接接头采用树脂胶粘结,粘结材料固化形成竹复合壳体3。

[0050] 7) 灌注填充材料:通过灌浆设备,将预先拌制好的填充材料5压入竹复合壳体3与原桥墩1之间的空隙内,压入过程应连续稳定地进行,待填充材料5注满空隙之后进行养护。

[0051] 所述的柔性网2是由径向柔性筋21和纬向柔性筋22垂直交叉组成。

[0052] 所述的柔性网2连续地缠绕在原桥墩1表面,或将预定尺寸的柔性网2逐层包覆在原桥墩1的表面,且各层的环向搭接处相互错开,环向搭接长度不小于100mm。

[0053] 所述的竹复合板31为竹纤维胶合压制或压制后剖切而成,其单层厚度为0.1~10mm,竹复合板31的环向搭接长度不小于100mm。

[0054] 所述的柔性网2为钢丝网、钢绞线网、钢索网、纤维编制网、纤维索网或纤维筋网中的一种。

[0055] 所述的填充材料5为砂浆、混凝土、结构胶、环氧砂浆或环氧树脂混凝土,填充材料5的厚度可为10~200mm,填充材料使得柔性网与原桥墩、竹复合壳体组合为一体。

[0056] 所述的树脂胶为环氧树脂胶、乙烯基树脂或聚氨酯树脂中的一种。

[0057] 所述的底部填充条11为橡胶条、橡塑条或泡沫垫条中的一种。

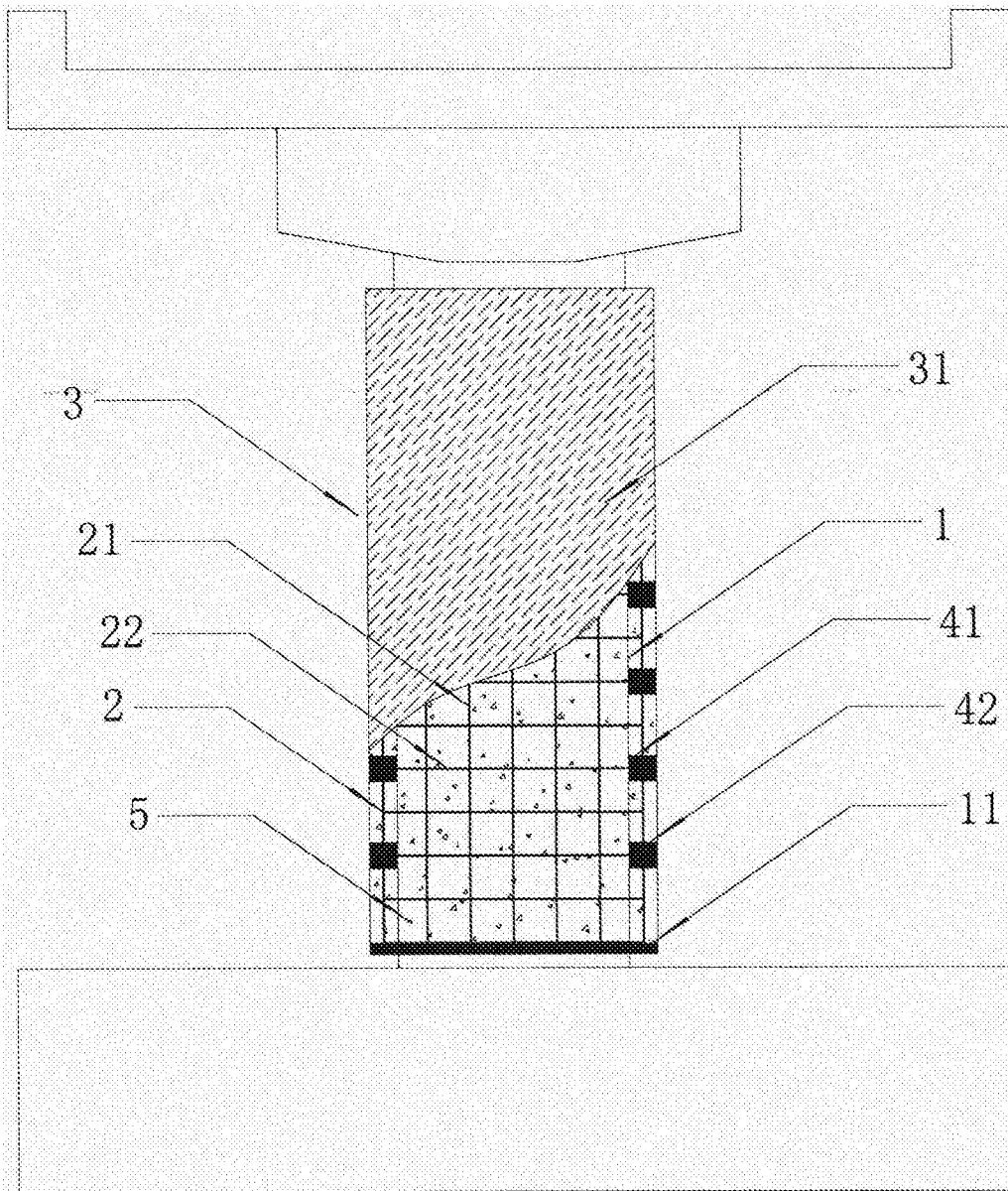


图1

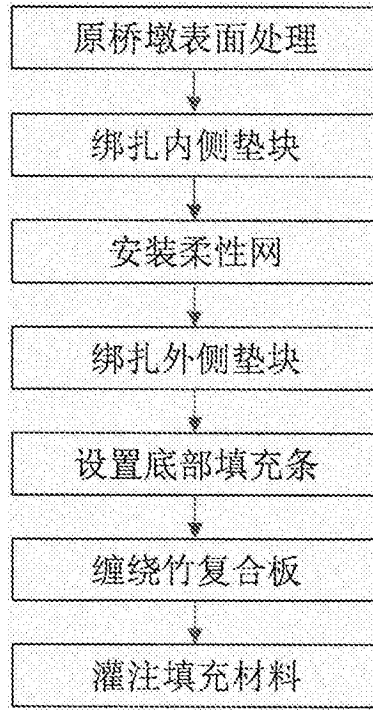


图2

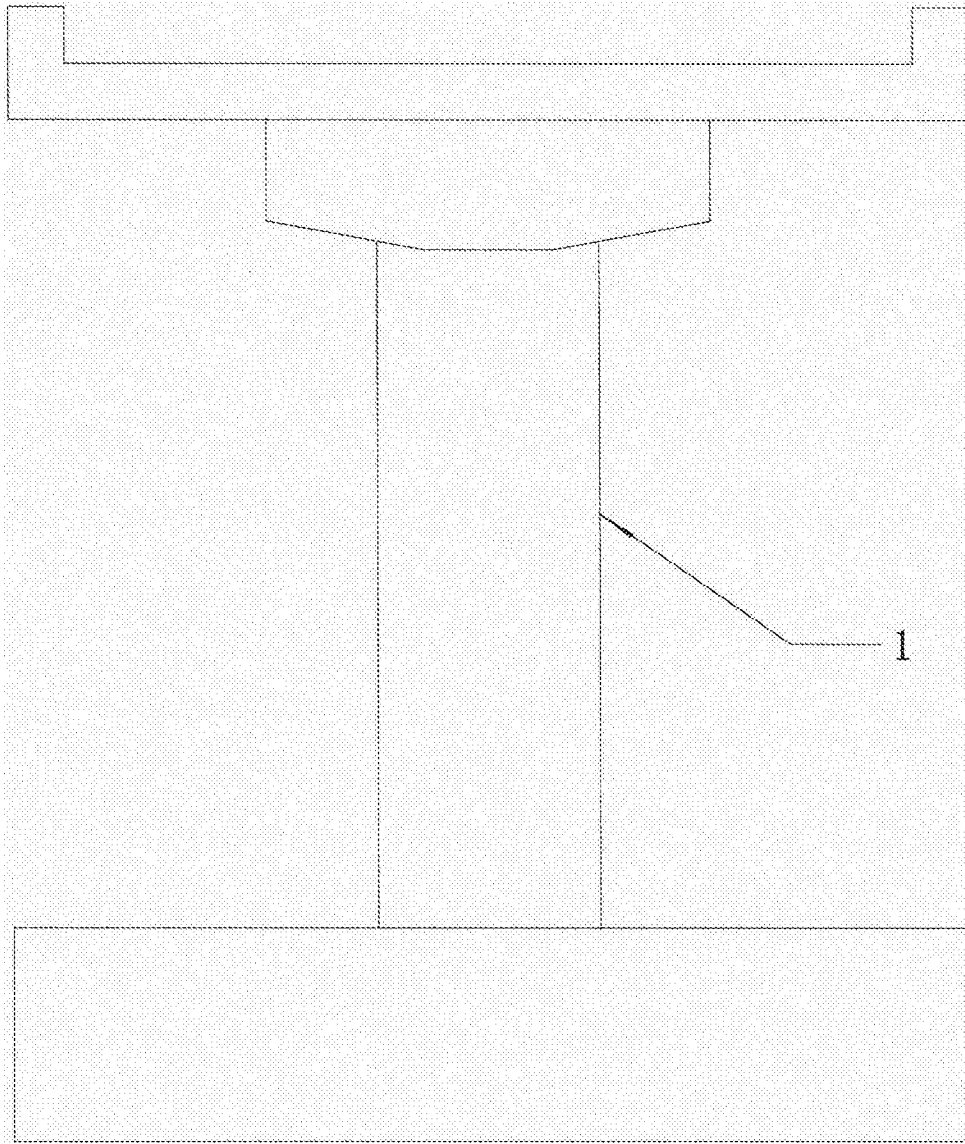


图3

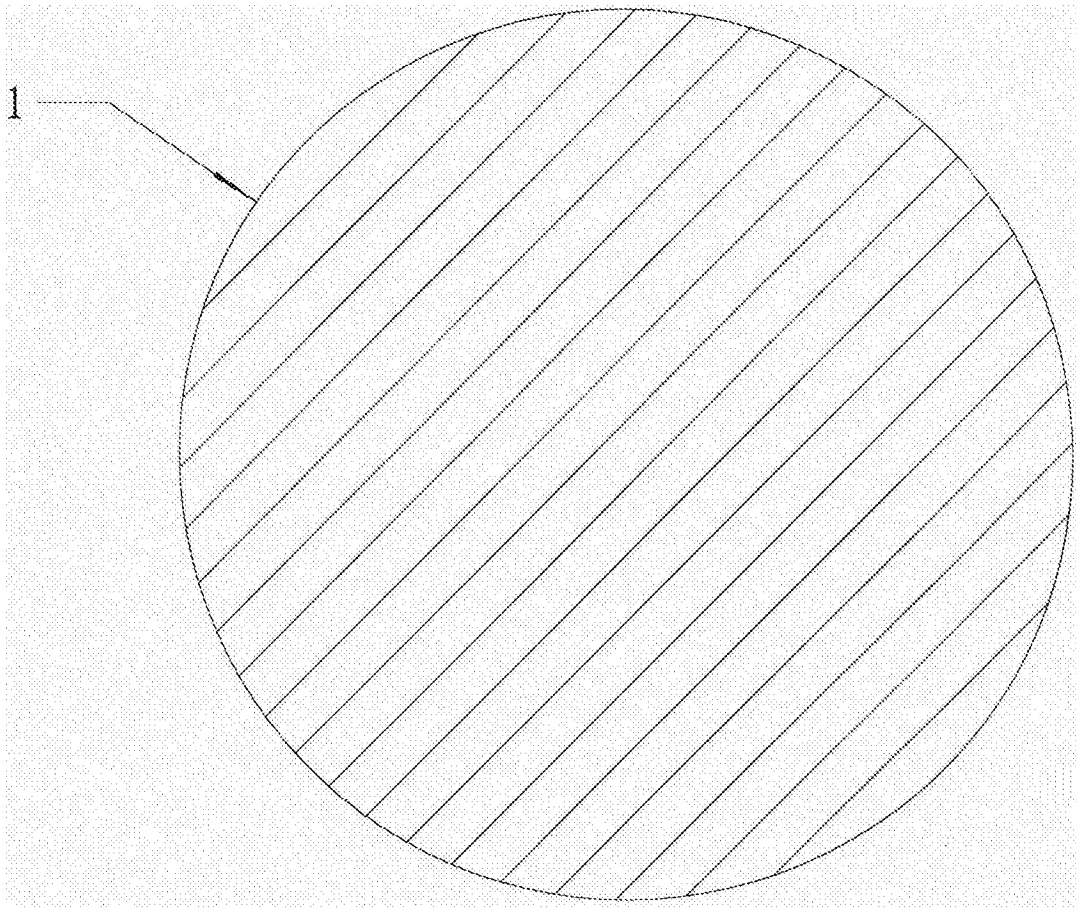


图4

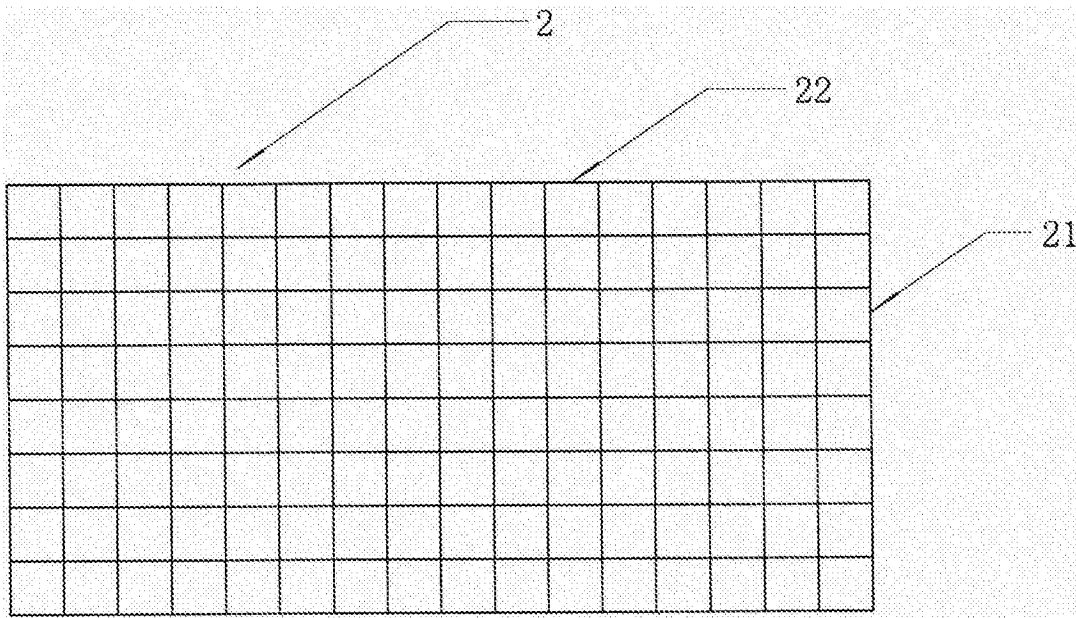


图5

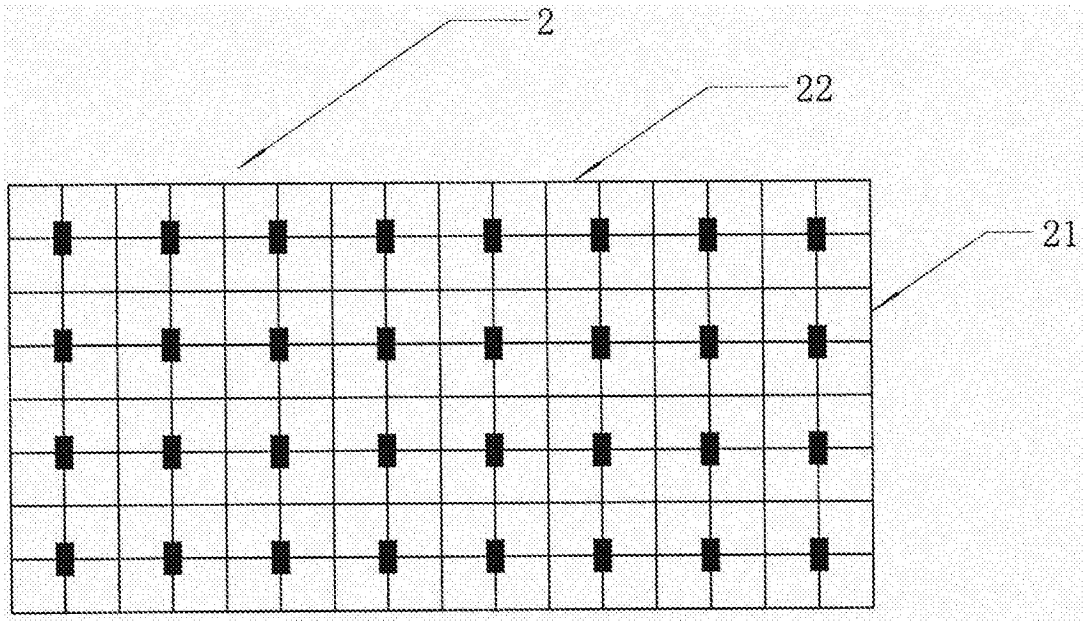


图6

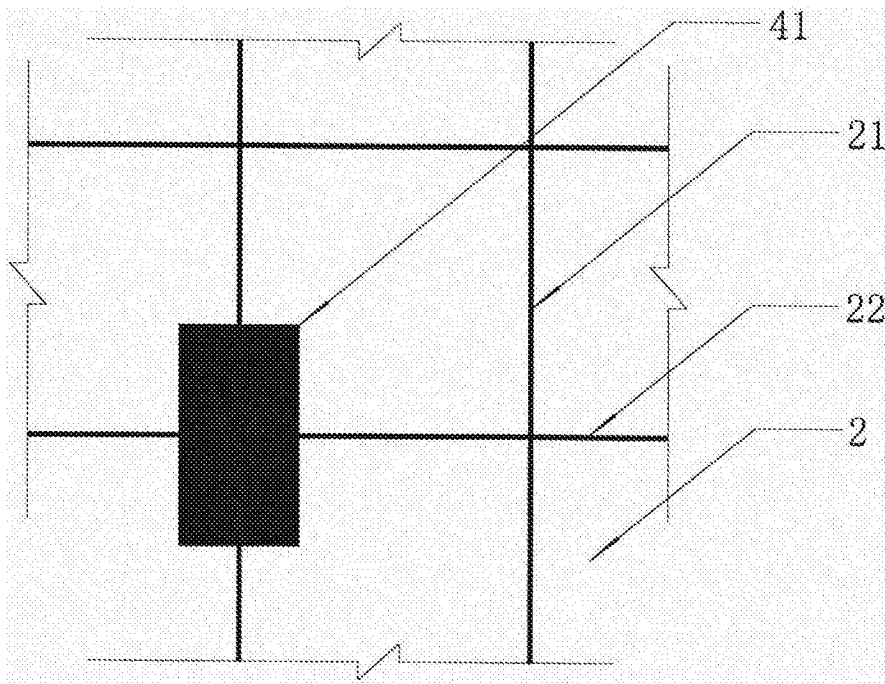


图6A

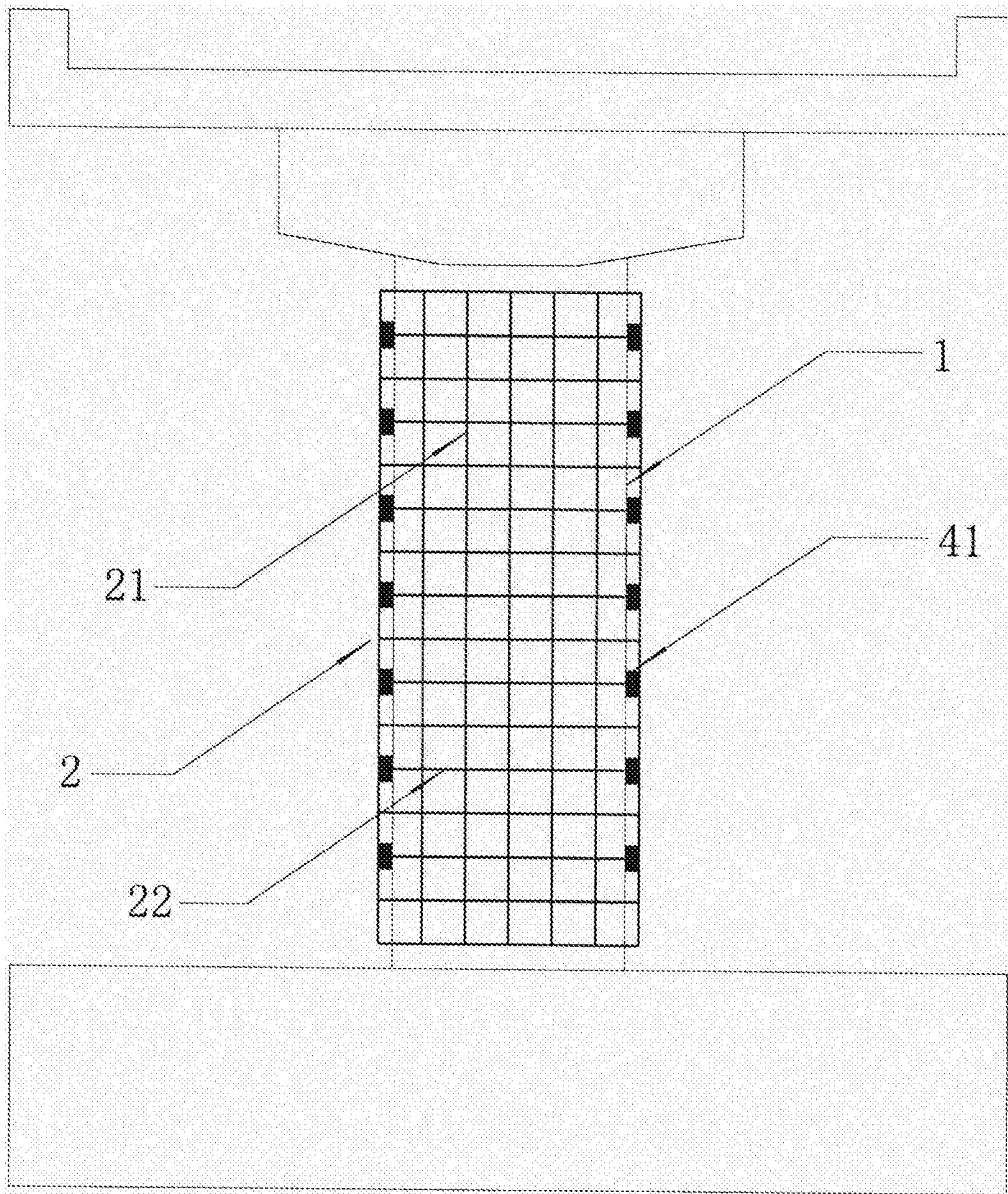


图7

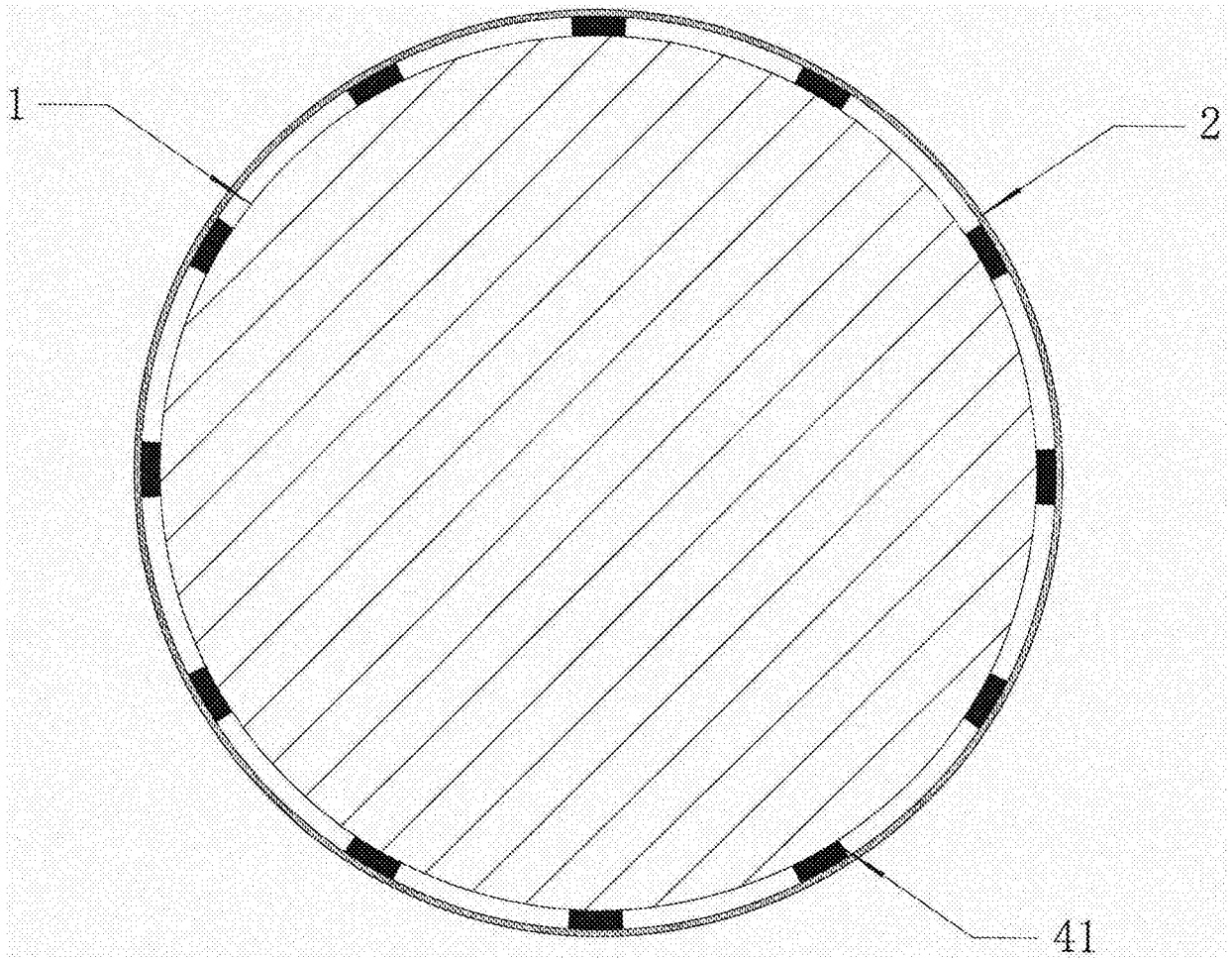


图8

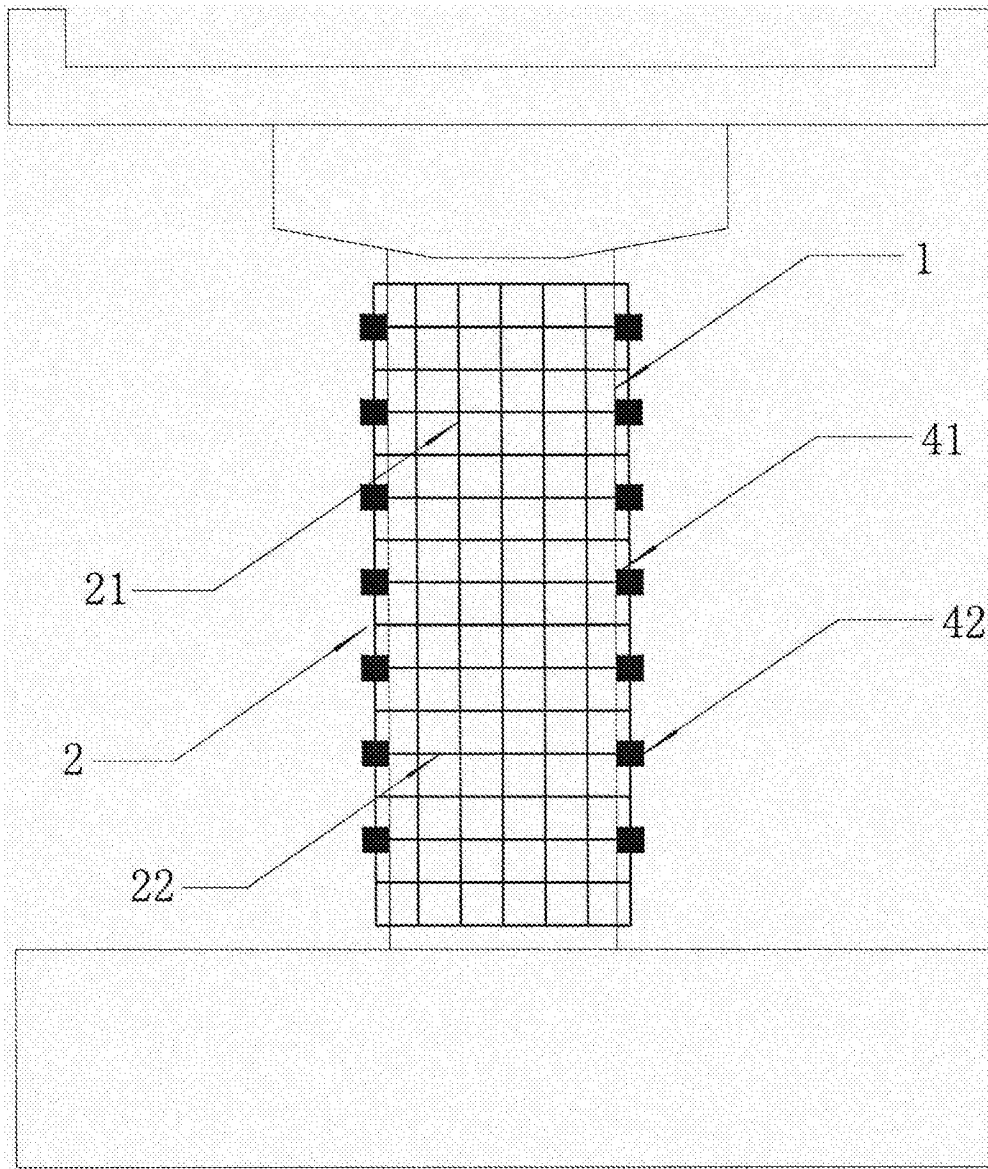


图9

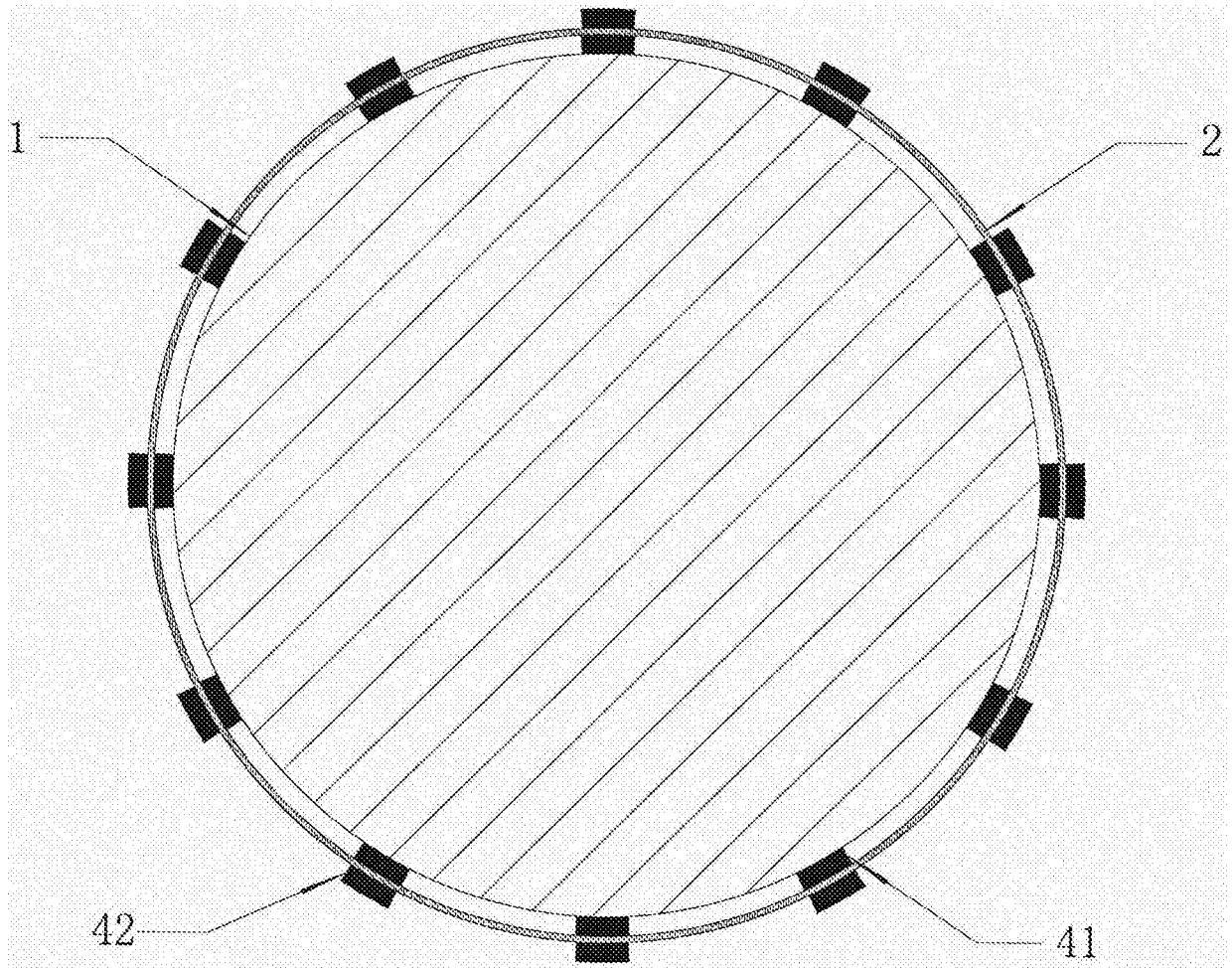


图10

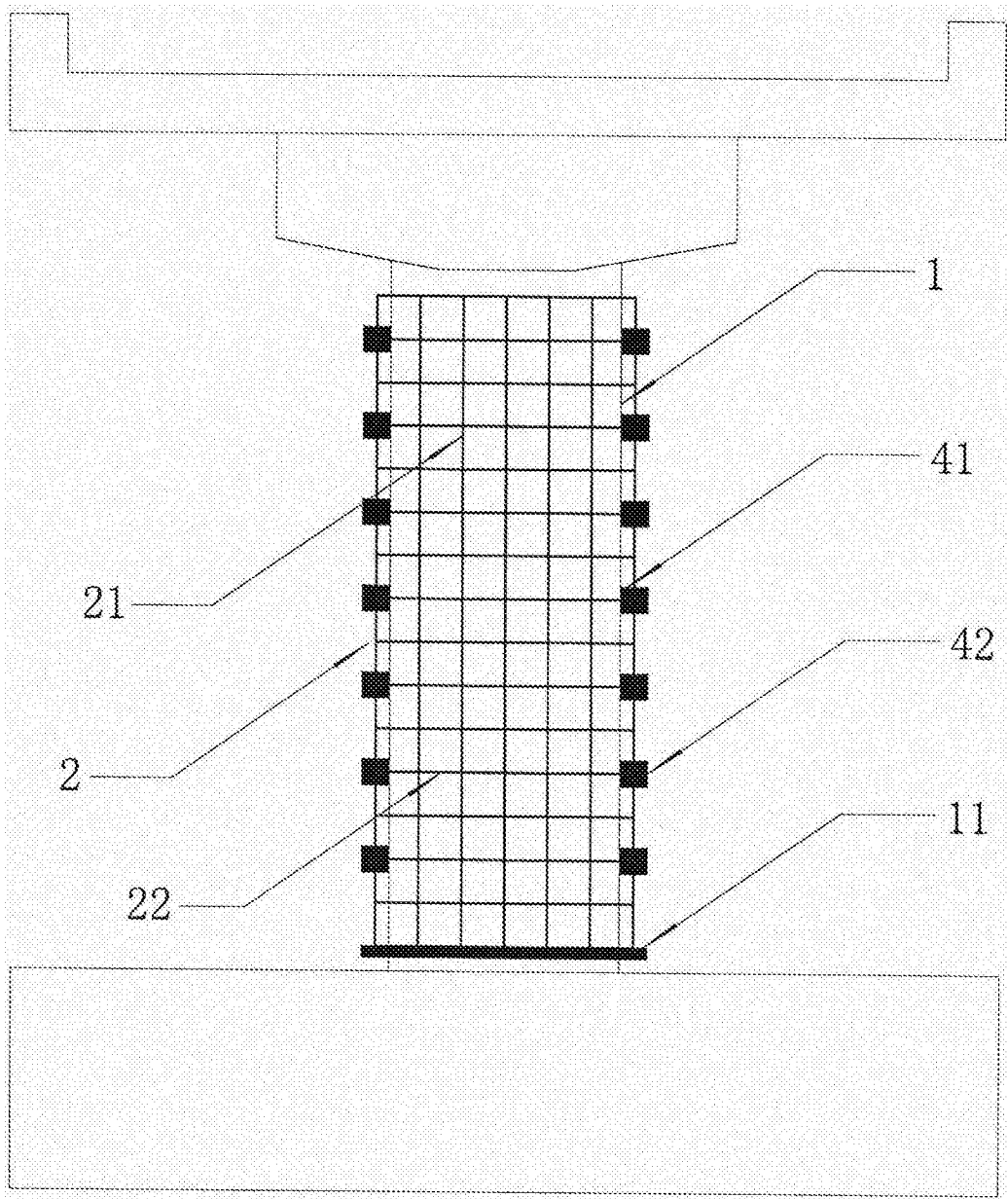


图11

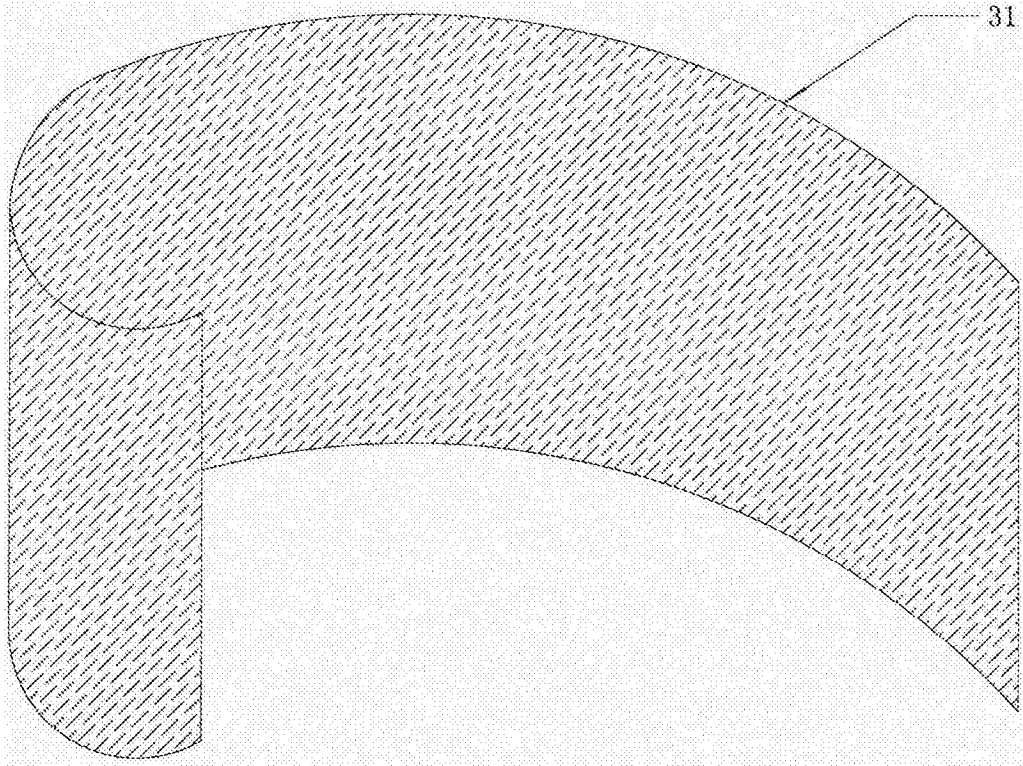


图12

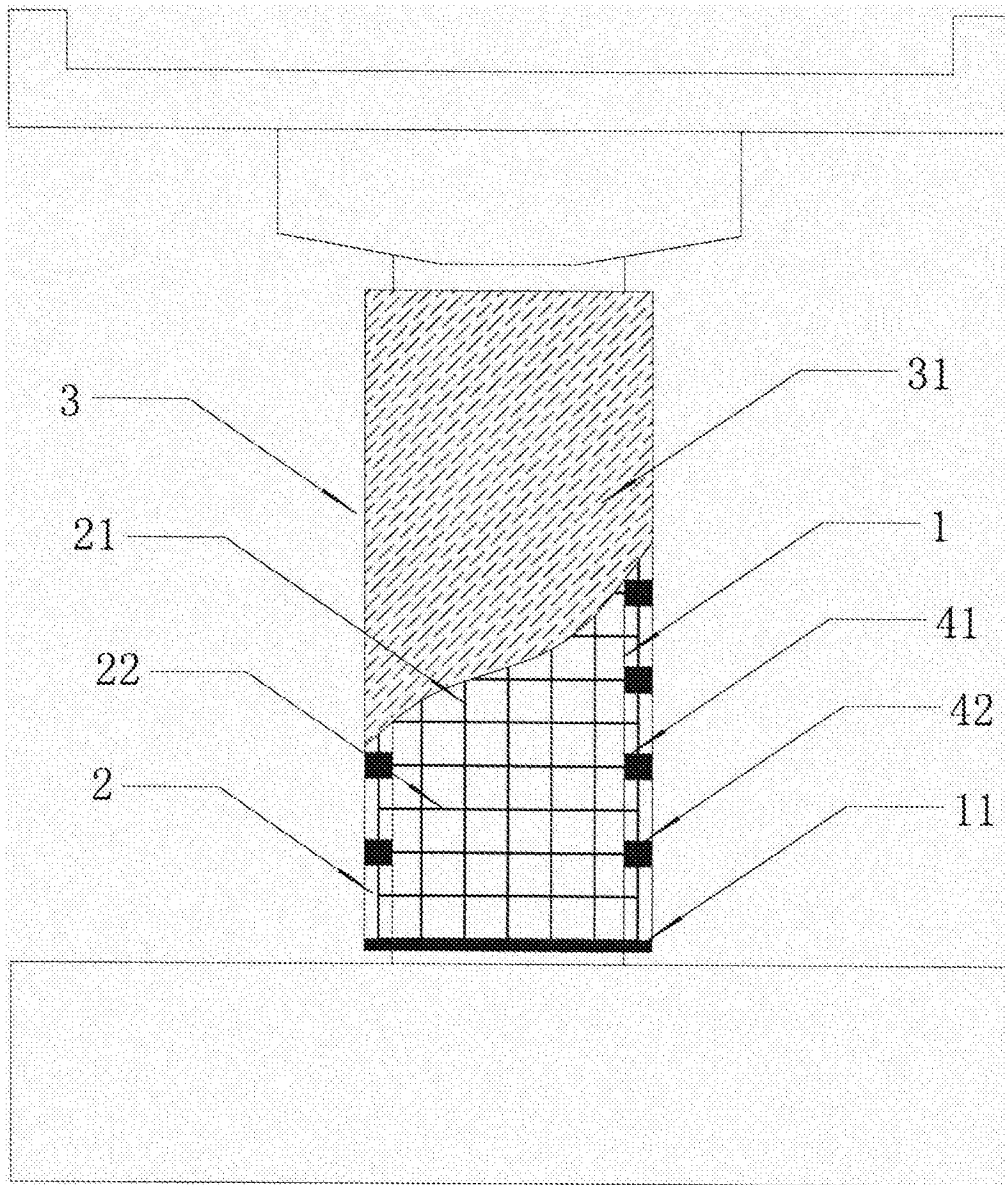


图13

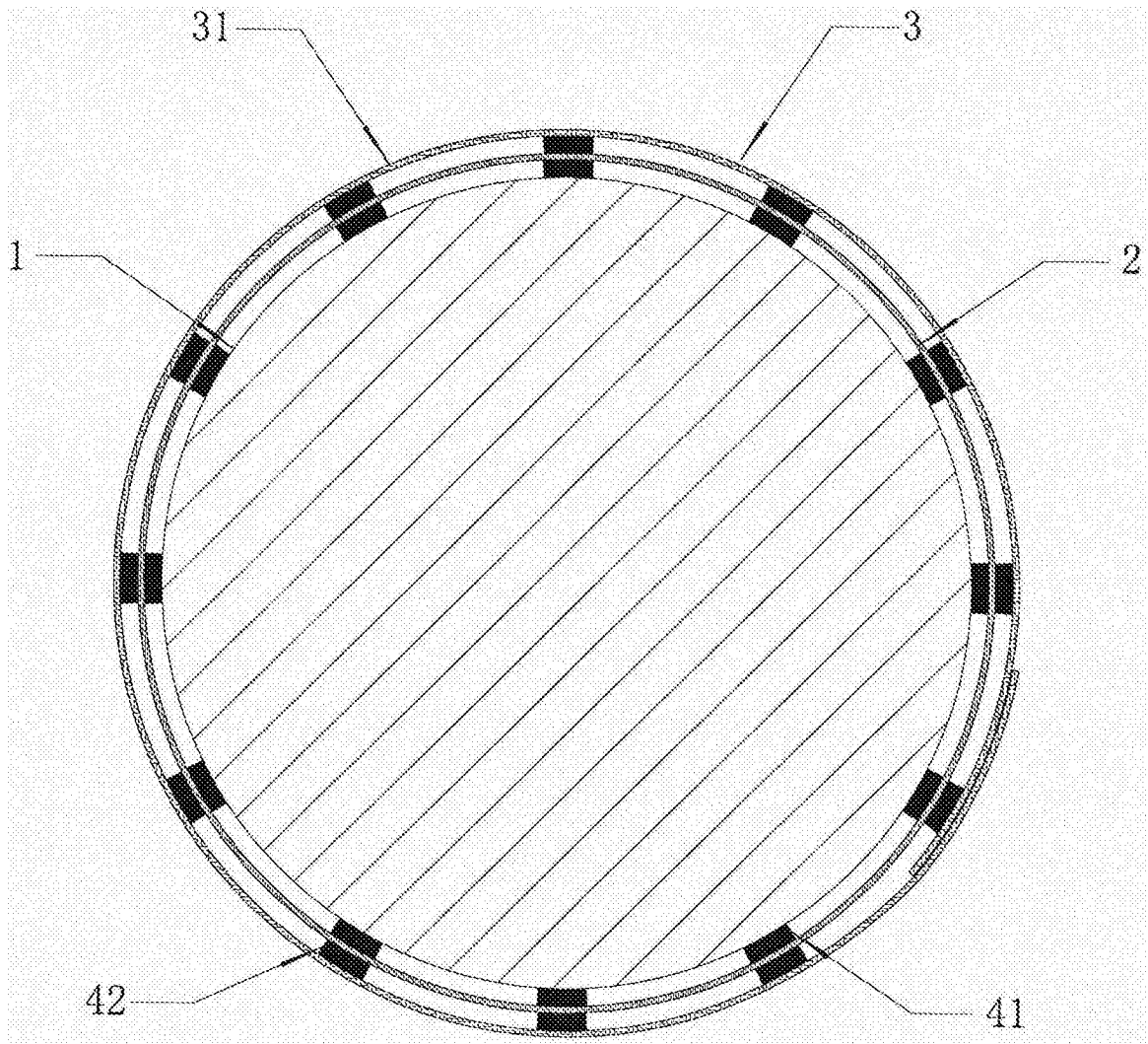


图14

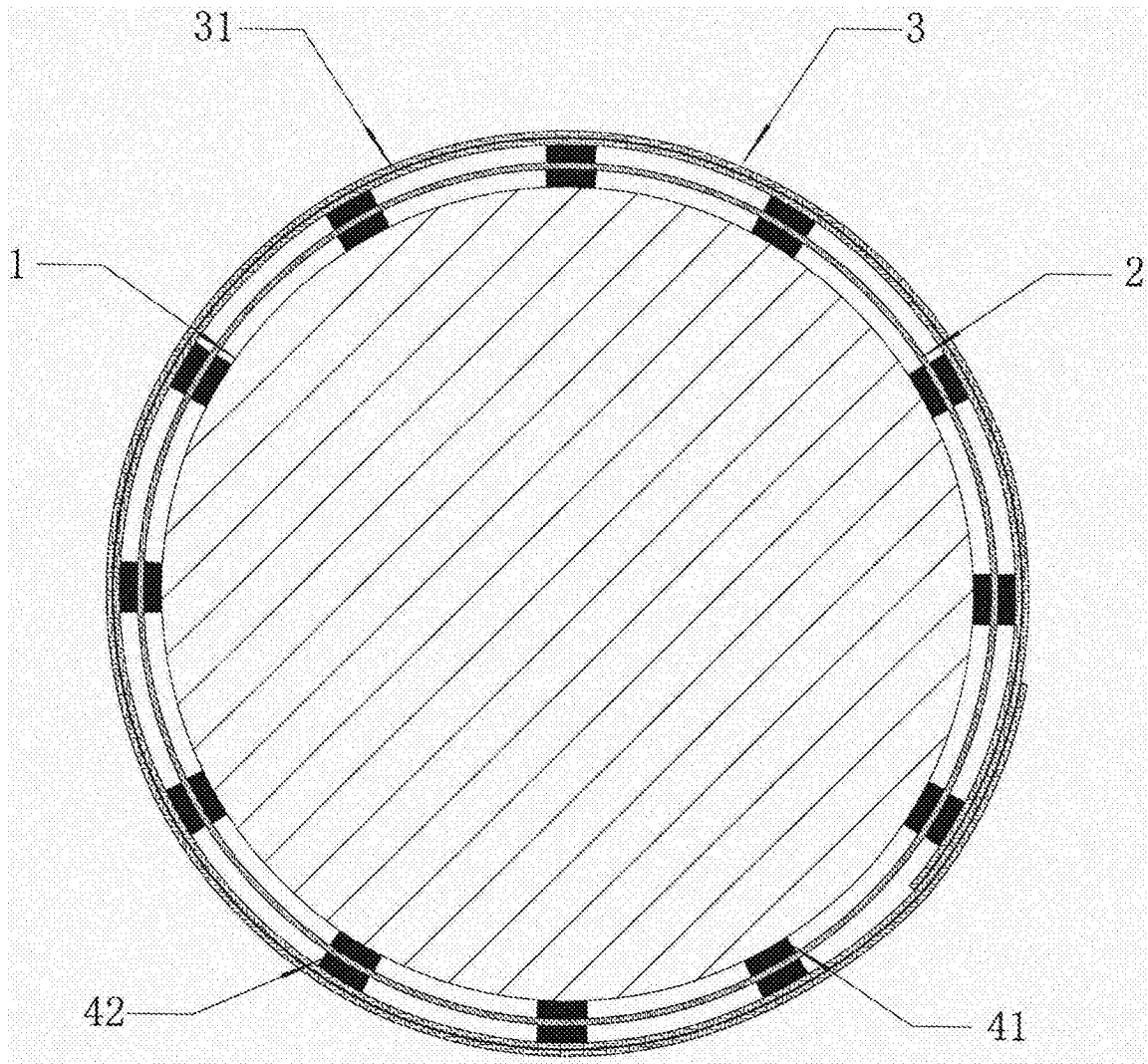


图15

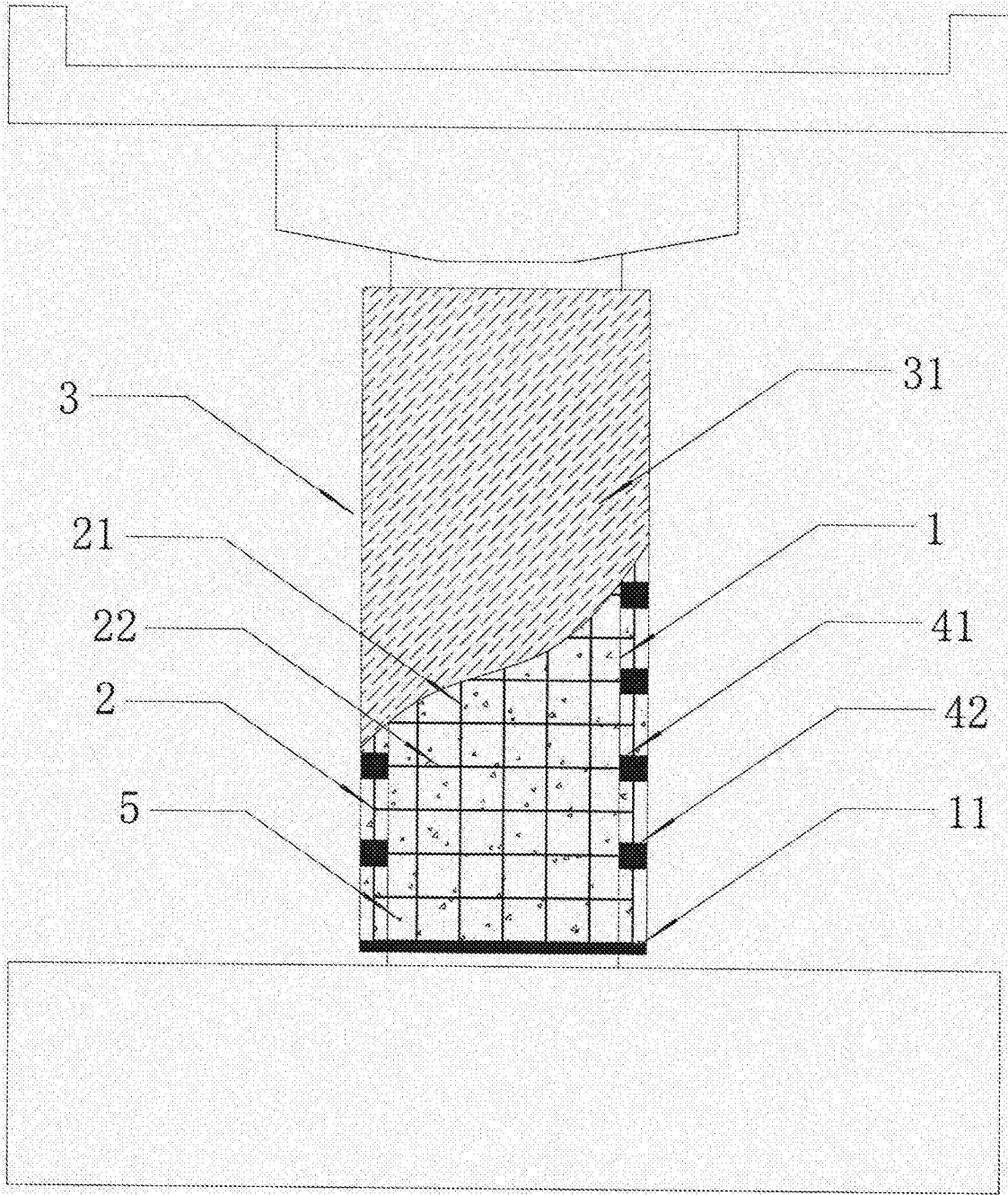


图16

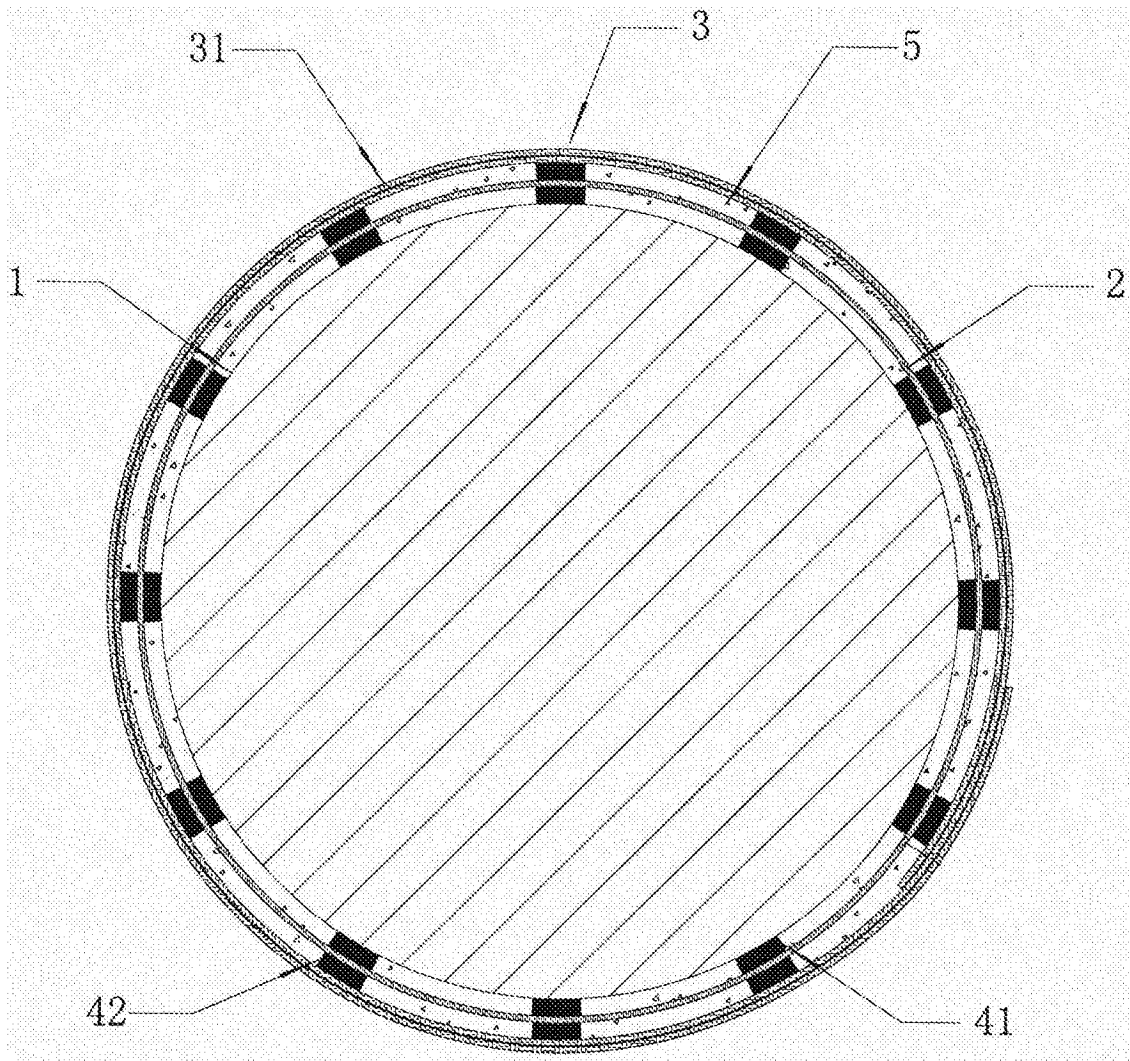


图17