



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 222809994 U

(45) 授权公告日 2025. 04. 29

(21) 申请号 202421940217.6

(22) 申请日 2024.08.12

(73) 专利权人 北京中岩大地科技股份有限公司
地址 101100 北京市通州区光华路甲1号院
7号楼五层506号

(72) 发明人 张雷刚 刘光磊 程允 康增柱
魏炜 王伟涛 杨春雨

(51) Int. Cl.

E02D 5/30 (2006.01)

E02D 5/58 (2006.01)

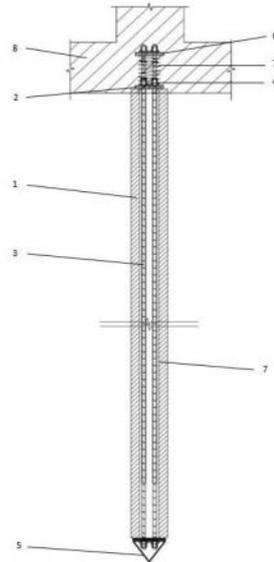
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 实用新型名称

一种压力型预制桩结构

(57) 摘要

本实用新型公开一种压力型预制桩结构,应用于抗浮领域中的抗拔桩工程,包含桩体结构、端板、预应力筋杆体、锁定装置、桩尖;桩体结构为钢筋混凝土材料制备而成的筒体结构,桩体结构中心为纵向通长的内腔;端板为金属钢板,设置在桩体结构的两端;预应力筋锁定装置位于桩体结构的两端,能够将预应力筋杆体进行固定,并将预应力筋杆体所受到的预张拉力锁定在端板上;所述桩尖为金属板卷制而成的圆锥形结构,焊接在桩体结构底部;通过上述构件的相互配合,形成内部设置有预应力筋杆体且将预应力筋杆体所受的预应力锁定在桩体结构两端的压力型预制桩结构,解决常规预制管桩单桩承载力低容易产生裂缝以及耐久性差、不耐承压水的问题。



1. 一种压力型预制桩结构,其特征在于,包含桩体结构、端板、预应力筋杆体、锁定装置、桩尖;桩体结构为钢筋混凝土材料制备而成的筒体结构,桩体结构中心为纵向通长的内腔;端板为金属钢板,设置在桩体结构的两端,两端板同心设置,端板平面外轮廓与桩体结构横截面外轮廓相似,端板中心位置设有一个或多个贯通孔,贯通孔与预应力筋杆体的规格、数量相匹配;预应力筋杆体由单根或多根高强螺纹钢或高强钢绞线组成,位于桩体结构的内腔之中,根据设计要求进行预张拉力的施加,预应力筋杆体两端分别与端板连接;预应力筋锁定装置位于桩体结构的两端,能够将预应力筋杆体进行固定,并将预应力筋杆体所受到的预张拉力锁定在端板上;所述桩尖为金属板卷制而成的圆锥形结构,焊接在桩体结构底部,桩尖合围的空间能够将桩体结构底部及外露的锁定装置、外露的预应力筋杆体罩住;通过上述构件的相互配合,形成内部设置有预应力筋杆体且将预应力筋杆体所受的预张力锁定在桩体结构两端的压力型预制桩结构。

2. 根据权利要求1所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,所述端板分为上端板及下端板,位于桩体结构顶部的为上端板,位于桩体结构底部的为下端板;预应力筋杆体顶端伸出上端板,伸出长度根据设计要求确定且小于主体结构筏板厚度,当伸出上端板的预应力筋杆体长度不足时,使用接驳器进行接长处理。

3. 根据权利要求1所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,所述预应力筋锁定装置为高强螺母、挤压锚或夹片式锚具;当为高强螺母时,高强螺母带有扩展翼缘,扩展翼缘高度不小于高强螺母的壁厚,扩展翼缘宽度小于相邻预应力筋杆体的中心距,扩展翼缘的设置能够减小高强螺母对端板的局部压强。

4. 根据权利要求2所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,在伸出上端板的预应力筋杆体上设置锚固板与螺旋筋,伸出上端板的预应力筋杆体及锚固板、螺旋筋整体埋置到主体结构筏板中。

5. 根据权利要求2所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,上端板与桩体结构上端面同心设置,上端板直径小于桩体结构上端面外轮廓不小于4cm,上端板与桩体结构上端面接触位置以外的区域形成环形空间,该环形空间能够与送桩器的下端面接触,为送桩器的压桩提供接触面,上端板能够限制送桩器侧向位移并为送桩器提供导向。

6. 根据权利要求2所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,桩体结构顶端设置有临时桩帽,所述临时桩帽为钢板卷制而成的空心筒体结构;临时桩帽的高度大于预应力筋杆体伸出上端板的长度,内径大于上端板锁定装置合围的外轮廓,外径小于桩体结构上端面外轮廓且小于送桩器内径;临时桩帽与上端板或桩体结构顶端进行临时焊接固定;所述临时桩帽能够将外露的预应力筋杆体以及上端板的锁定装置全部包围住进行隔离保护;在送桩施工阶段,临时桩帽能够为送桩器提供竖向导向并限制送桩器侧向位移,在桩顶土方开挖阶段,临时桩帽能够隔离预应力筋杆体与外部水泥土、混凝土的接触;在临时桩帽内部填充发泡隔离材料和/或对临时桩帽内的预应力筋杆体外侧放置隔离护套,便于桩帽的摘除以及桩头清理。

7. 根据权利要求2所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,在上端板及下端板设置有进浆孔与排气孔,在预应力筋杆体上绑扎有注浆管,注浆管上端伸出上端板外侧,下端伸入到桩尖合围的空间,通过注浆管向桩尖及桩体结构内腔中灌注胶凝材料;或在上端板及桩尖侧面均设置进浆孔与排气孔,通过两个进浆口分别进行桩体结构内腔及桩尖内的胶凝

材料灌注;或仅在上端板设置有进浆孔与排气孔,通过上端板进浆口进行桩体结构内腔胶凝材料灌注;所述胶凝材料为水泥浆或水泥砂浆。

8.根据权利要求7所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,位于桩体结构内腔中的全部预应力筋杆体或除底端局部长度外的预应力筋杆体,覆涂润滑剂,并在润滑剂外设置隔离套管。

9.根据权利要求2所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,下端板与桩体结构端面接触位置设置柔性止水环,提高下端板的防水密闭性;下端板与锁定装置接触位置以及锁定装置与预应力筋杆体接触位置涂抹环氧树脂胶,进行防水密封,同时能够避免振动造成的锁定装置的松动,减小预应力受到振动而产生预应力损失。

10.根据权利要求1-9任意一项权利要求所述的一种压力型预制桩结构,其特征在于,所述压力型预制桩结构能够单独使用,也能够与搅拌桩、灌注桩组合使用,形成复合桩体结构,当为复合桩体结构时,在桩体结构的外侧设置有限位块,控制预制桩与外围搅拌桩、灌注桩同心度。

一种压力型预制桩结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种预制桩结构,具体涉及一种压力型预制桩结构,应用于抗浮领域中的抗拔桩工程。

背景技术

[0002] 为了能够充分利用土地资源,一方面地上主体建筑往高层发展,另一方面地下空间的开发利用也日渐增多,高层建筑地下室、纯地下车库、地下商场、下沉式广场、地下仓储、地下交通等地下工程越来越多,地下空间的利用基本都面临抗浮问题,需要采取一定的抗浮措施。目前国内应用的抗浮措施众多,总体上可以分为主动抗浮(如排水减压、帷幕隔水等)与被动抗浮(如压重法、抗拔桩、抗浮锚杆、结构配重等)两类。在众多抗浮技术中,抗拔桩因其地层适应性好、抗拔承载力高等优点而被广泛应用,应用市场广阔。抗拔桩按其桩身材料可分为现浇混凝土抗拔桩和预制抗拔桩;按照受理机理划分为拉力型抗拔桩和压力型抗拔桩。预制抗拔桩因施工质量可靠以及符合国家建筑节能与绿色发展方向,在越来越多的项目中得到了应用。但常规的预制抗拔桩受力形式均为拉力型,即抗拔桩在桩顶受到拉力,在后续工作状态,桩身混凝土呈“拉缩”状态,承载能力有限且容易产生裂缝。压力型抗拔桩在工作阶段,通过桩身传力构件对桩身施加压力,使桩身混凝土在工作状态下持续处于压应力工作状态,从而使桩身裂缝处于可控状态,并且能够调动深部土体,提高单桩抗拔承载能力。

[0003] 近年来越来越多的压力型预制桩结构出现,但对于压力型桩的耐久性尤其是压力型桩预应力筋的保护并未有深入研究;此外对于高承压水地层,因管桩自身空心内腔以及其他构件之间连接不密实等原因而造成的地下承压水上涌时有发生,严重影响了施工工作面。

[0004] 鉴于现有预制桩结构形式有限,无法形成耐久性好且适用于高承压水的预制桩,提出一种压力型预制桩结构,以解决上述问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型目的是提供一种压力型预制桩结构,以解决常规预制管桩单桩承载力低容易产生裂缝以及耐久性差、不耐承压水的问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种压力型预制桩结构,其特征在于,包含桩体结构、端板、预应力筋杆体、锁定装置、桩尖;桩体结构为钢筋混凝土材料制备而成的筒体结构,桩体结构中心为纵向通长的内腔;端板为金属钢板,设置在桩体结构的两端,两端板同心设置,端板平面外轮廓与桩体结构横截面外轮廓相似,端板中心位置设有一个或多个贯通孔,贯通孔与预应力筋杆体的规格、数量相匹配;预应力筋杆体由单根或多根高强螺纹钢或高强钢绞线组成,位于桩体结构的内腔之中,根据设计要求进行预张拉力的施加,预应力筋杆体两端分别与端板连接;预应力筋锁定装置位于桩体结构的两端,能够将预应力筋杆体进行固定,并将预应力筋杆体所

受到的预张拉力锁定在端板上；所述桩尖为金属板卷制而成的圆锥形结构，焊接在桩体结构底部，桩尖合围的空间能够将桩体结构底部及外露的锁定装置、外露的预应力筋杆体罩住；通过上述构件的相互配合，形成内部设置有预应力筋杆体且将预应力筋杆体所受的预应力锁定在桩体结构两端的压力型预制桩结构。

[0008] 进一步的，所述端板分为上端板及下端板，位于桩体结构顶部的为上端板，位于桩体结构底部的为下端板；预应力筋杆体顶端伸出上端板，伸出长度根据设计要求确定且小于主体结构筏板厚度，当伸出上端板的预应力筋杆体长度不足时，使用接驳器进行接长处理。

[0009] 进一步的，所述预应力筋锁定装置为高强螺母、挤压锚或夹片式锚具；当为高强螺母时，高强螺母带有扩展翼缘，扩展翼缘高度不小于高强螺母的壁厚，扩展翼缘宽度小于相邻预应力筋杆体的中心距，扩展翼缘的设置能够减小高强螺母对端板的局部压强。

[0010] 进一步的，在伸出上端板的预应力筋杆体上设置锚固板与螺旋筋，伸出上端板的预应力筋杆体及锚固板、螺旋筋整体埋置到主体结构筏板中，在伸出上端板的预应力筋杆体放置柔性止水环。

[0011] 进一步的，上端板与桩体结构上端面同心设置，上端板直径小于桩体结构上端面外轮廓不小于4cm，上端板与桩体结构上端面接触位置以外的区域形成环形空间，该环形空间能够与送桩器的下端面接触，为送桩器的压桩提供接触面，上端板能够限制送桩器侧向位移并为送桩器提供导向。

[0012] 进一步的，桩体结构顶端设置有临时桩帽，所述临时桩帽为钢板卷制而成的空心筒体结构；临时桩帽的高度大于预应力筋杆体伸出上端板的长度，内径大于上端板锁定装置合围的外轮廓，外径小于桩体结构上端面外轮廓且小于送桩器内径；临时桩帽与上端板或桩体结构顶端进行临时焊接固定；所述临时桩帽能够将外露的预应力筋杆体以及上端板的锁定装置全部包围住进行隔离保护；在送桩施工阶段，临时桩帽能够为送桩器提供竖向导向并限制送桩器侧向位移，在桩顶区域土方开挖阶段，临时桩帽能够隔离预应力筋杆体与外部水泥土、混凝土的接触。

[0013] 进一步的，在临时桩帽内部填充发泡隔离材料和/或对临时桩帽内的预应力筋杆体外侧放置隔离护套，便于桩帽的摘除以及桩头清理。

[0014] 进一步的，位于桩体结构内腔中的全部预应力筋杆体或除底端局部长度外的预应力筋杆体，覆涂润滑剂，并在润滑剂外设置隔离套管。

[0015] 进一步的，在上端板及下端板设置有进浆孔与排气孔，在预应力筋杆体上绑扎有注浆管，注浆管上端伸出上端板外侧，下端伸入到桩尖合围的空间，通过注浆管向桩尖及桩体结构内腔中灌注胶凝材料；或在上端板及桩尖侧面均设置进浆孔与排气孔，通过两个进浆口分别进行桩体结构内腔及桩尖内的胶凝材料灌注；或仅在上端板设置有进浆孔与排气孔，通过上端板进浆口进行桩体结构内腔胶凝材料灌注；所述胶凝材料为水泥浆或水泥砂浆。

[0016] 进一步的，下端板与桩体结构端面接触位置设置柔性止水环，提高下端板的防水密闭性；下端板与锁定装置接触位置以及锁定装置与预应力筋杆体接触位置涂抹环氧树脂胶，进行防水密封，同时能够避免振动造成的锁定装置的松动，减小预应力受到振动而产生预应力损失。

[0017] 进一步的,所述压力型预制桩结构能够单独使用,也能够与搅拌桩、灌注桩组合使用,形成复合桩体结构,当为复合桩体结构时,在桩体结构的外侧设置有限位块,控制预制桩与外围搅拌桩、灌注桩同心度。

[0018] 相对于现有技术,本实用新型所述的一种压力型预制桩结构优势在于:包含桩体结构、端板、预应力筋杆体、锁定装置、桩尖;桩体结构为钢筋混凝土材料制备而成的筒体结构,桩体结构中心为纵向通长的内腔;端板为金属钢板,设置在桩体结构的两端,两端板同心设置,端板平面外轮廓与桩体结构横截面外轮廓相似,端板中心位置设有一个或多个贯通孔,贯通孔与预应力筋杆体的规格、数量相匹配;预应力筋杆体由单根或多根高强螺纹钢或高强钢绞线组成,位于桩体结构的内腔之中,根据设计要求进行预张拉力的施加,预应力筋杆体两端分别与端板连接;预应力筋锁定装置位于桩体结构的两端,能够将预应力筋杆体进行固定,并将预应力筋杆体所受到的预张拉力锁定在端板上;所述桩尖为金属板卷制而成的圆锥形结构,焊接在桩体结构底部,桩尖合围的空间能够将桩体结构底部及外露的锁定装置、外露的预应力筋杆体罩住;通过上述构件的相互配合,形成内部设置有预应力筋杆体且将预应力筋杆体所受的预应力锁定在桩体结构两端的压力型预制桩结构,解决常规预制管桩单桩承载力低容易产生裂缝以及耐久性差、不耐承压水的问题。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型实施例一种压力型预制桩结构主视图;

[0020] 图2为本实用新型实施例一种压力型预制桩结构桩顶与筏板连接详图;

[0021] 图3为本实用新型实施例一种压力型预制桩结构桩顶、桩底详图(下端板有进浆孔和排气孔);

[0022] 图4为本实用新型实施例一种压力型预制桩结构桩顶、桩底详图(下端板无进浆孔和排气孔);

[0023] 图5为本实用新型实施例一种压力型预制桩结构桩顶详图(设置临时桩帽);

[0024] 图6为本实用新型实施例一种压力型预制桩结构上端板俯视图(无临时桩帽);

[0025] 图7为本实用新型实施例一种压力型预制桩结构上端板俯视图(有临时桩帽)。

[0026] 附图标记:

[0027] 1:桩体结构;1-1:内腔。

[0028] 2:端板;2-1:上端板;2-2:下端板;2-3:贯通孔;2-4:环形空间;2-5:止水环;2-6:进浆孔;2-7:排气孔。

[0029] 3:预应力筋杆体;3-1:隔离套管;3-2:注浆管。

[0030] 4:锁定装置;4-1:高强螺母;4-2:扩展翼缘。

[0031] 5:桩尖。

[0032] 6:锚固板。

[0033] 7:螺旋筋。

[0034] 8:筏板。

[0035] 9:临时桩帽。

[0036] 10:发泡隔离材料。

具体实施方式

[0037] 下面结合具体实施例来对本实用新型进行进一步说明,但并不将本实用新型局限于这些具体实施方式。本领域技术人员应该认识到,本实用新型涵盖了权利要求书范围内所可能包括的所有备选方案、改进方案和等效方案。

[0038] 如图1-7所示,一种压力型预制桩结构,其特征在于,包含桩体结构(1)、端板(2)、预应力筋杆体(3)、锁定装置(4)、桩尖(5);桩体结构(1)为钢筋混凝土材料制备而成的筒体结构,桩体结构(1)中心为纵向通长的内腔(1-1);端板(2)为金属钢板,设置在桩体结构(1)的两端,两端板(2)同心设置,端板(2)平面外轮廓与桩体结构(1)横截面外轮廓相似,端板(2)中心位置设有一个或多个贯通孔(2-3),贯通孔(2-3)与预应力筋杆体(3)的规格、数量相匹配;预应力筋杆体(3)由单根或多根高强螺纹钢或高强钢绞线组成,位于桩体结构(1)的内腔(1-1)之中,根据设计要求进行预张拉力的施加,预应力筋杆体(3)两端分别与端板(2)连接;预应力筋锁定装置(4)位于桩体结构(1)的两端,能够将预应力筋杆体(3)进行固定,并将预应力筋杆体(3)所受到的预张拉力锁定在端板(2)上;所述桩尖(5)为金属板卷制而成的圆锥形结构,焊接在桩体结构(1)底部,桩尖(5)合围的空间能够将桩体结构(1)底部及外露的锁定装置(4)、外露的预应力筋杆体(3)罩住;通过上述构件的相互配合,形成内部设置有预应力筋杆体(3)且将预应力筋杆体(3)所受的预应力锁定在桩体结构(1)两端的压力型预制桩结构。

[0039] 作为一可选实施例,所述端板(2)分为上端板(2-1)及下端板(2-2),位于桩体结构(1)顶部的为上端板(2-1),位于桩体结构(1)底部的为下端板(2-2);预应力筋杆体(3)顶端伸出上端板(2-1),伸出长度根据设计要求确定且小于主体结构筏板厚度,当伸出上端板(2-1)的预应力筋杆体(3)长度不足时,使用接驳器进行接长处理。

[0040] 作为一可选实施例,所述预应力筋锁定装置(4)为高强螺母(4-1)、挤压锚或夹片式锚具;当为高强螺母(4-1)时,高强螺母(4-1)带有扩展翼缘(4-2),扩展翼缘(4-2)高度不小于高强螺母(4-1)的壁厚,扩展翼缘(4-2)宽度小于相邻预应力筋杆体(3)的中心距,扩展翼缘(4-2)的设置能够减小高强螺母(4-1)对端板(2)的局部压强。

[0041] 作为一可选实施例,在伸出上端板(2-1)的预应力筋杆体(3)上设置锚固板(6)与螺旋筋(7),伸出上端板(2-1)的预应力筋杆体(3)及锚固板(6)、螺旋筋(7)整体埋置到主体结构筏板(8)中,当防水要求较高时,在伸出上端板(2-1)的预应力筋杆体放置柔性止水环(2-5)。

[0042] 作为一可选实施例,上端板(2-1)与桩体结构(1)上端面同心设置,上端板(2-1)直径小于桩体结构(1)上端面外轮廓不小于4cm,上端板(2-1)与桩体结构(1)上端面接触位置以外的区域形成环形空间(2-4),该环形空间(2-4)能够与送桩器的下端面接触,为送桩器的压桩提供接触面,上端板(2-1)能够限制送桩器侧向位移并为送桩器提供导向。

[0043] 作为一可选实施例,桩体结构(1)顶端设置有临时桩帽(9),该临时桩帽结构(9)为压桩、送桩施工过程中的辅助构件,在桩顶与筏板连接之前进行去除,去除后在桩顶放置螺旋箍筋及锚固板等,所述临时桩帽(9)为钢板卷制而成的空心筒体结构;临时桩帽(9)的高度大于预应力筋杆体(3)伸出上端板(2-1)的长度,内径大于上端板(2-1)锁定装置(4)合围的外轮廓,外径小于桩体结构(1)上端面外轮廓且小于送桩器内径;临时桩帽(9)与上端板(2-1)或桩体结构(1)顶端进行临时焊接固定;所述临时桩帽(9)能够将外露的预应力筋杆

体(3)以及上端板(2-1)的锁定装置(4)全部包围住进行隔离保护;在送桩施工阶段,临时桩帽(9)能够为送桩器提供竖向导向并限制送桩器侧向位移,在桩顶区域土方开挖阶段,临时桩帽(9)能够隔离预应力筋杆体(3)与外部水泥土、混凝土的接触。

[0044] 作为一可选实施例,在临时桩帽(9)内部填充发泡隔离材料(10)和/或对临时桩帽(9)内的预应力筋杆体(3)外侧放置隔离护套,便于桩帽的摘除以及桩头清理。

[0045] 作为一可选实施例,位于桩体结构(1)内腔(1-1)中的全部预应力筋杆体(3)或除底端局部长度外的预应力筋杆体(3),覆涂润滑剂,并在润滑剂外设置隔离套管(3-1)。

[0046] 作为一可选实施例,如图3所示,在上端板(2-1)及下端板(2-2)设置有进浆孔(2-6)与排气孔(2-7),在预应力筋杆体(3)上绑扎有注浆管(3-2),注浆管(3-2)上端伸出上端板(2-1)外侧,下端伸入到桩尖(5)合围的空间,通过注浆管(3-2)向桩尖(5)及桩体结构(1)内腔(1-1)中灌注胶凝材料,灌注过程中,桩尖(5)内的空间先被填充,从下端板(2-2)排气孔(2-7)返浆,随着注浆管(3-2)的持续灌注,桩体结构(1)内腔(1-1)被填满,从上端板(2-1)排气孔(2-7)返浆;或如图4所示,在上端板(2-1)及桩尖(5)侧面均设置进浆孔(2-6)与排气孔(2-7),此时在下端板(2-2)无进浆孔(2-6)与排气孔(2-7),下端板(2-2)将桩体结构(1)内腔(1-1)与桩尖(5)进行了隔离,通过上端板及桩尖进浆口分别进行桩体结构(1)内腔(1-1)及桩尖(5)内的胶凝材料灌注;或仅在上端板(2-1)设置有进浆孔(2-6)与排气孔(2-7),通过上端板(2-1)进浆口进行桩体结构(1)内腔(1-1)胶凝材料灌注,此时在桩尖(5)内无胶凝材料填充,可通过对桩尖(5)内端板(2)、锁定装置(4)、预应力筋杆体(3)涂抹防腐材料进行防腐处理;所述胶凝材料为水泥浆或水泥砂浆。

[0047] 作为一可选实施例,下端板(2-2)与桩体结构(1)端面接触位置设置柔性止水环(2-5),提高下端板(2-2)的防水密闭性。下端板(2-2)与锁定装置(4)接触位置以及锁定装置(4)与预应力筋杆体(3)接触位置涂抹环氧树脂胶,进行防水密封。当预应力筋杆体(3)为精轧螺纹钢时,螺纹钢的肋角度较大,相邻肋之间的间距也较大,运输过程当中振动可能造成螺母紧固了的松弛,造成预应力的损失,使用环氧树脂进行涂抹后,能够将锁定装置(4)与钢筋之间进行固定,能够避免振动造成的锁定装置(4)的松动,减小预应力受到振动而产生预应力损失,当需要长距离运输时,可在螺纹钢外露出锁定装置(4)的位置先进行铁丝的缠绕,然后再进行环氧树脂的涂抹。

[0048] 作为一可选实施例,所述压力型预制桩结构能够单独使用,也能够与搅拌桩、灌注桩组合使用,形成复合桩体结构(1),当为复合桩体结构(1)时,在桩体结构(1)的外侧设置有限位块,控制预制桩与外围搅拌桩、灌注桩同心度。

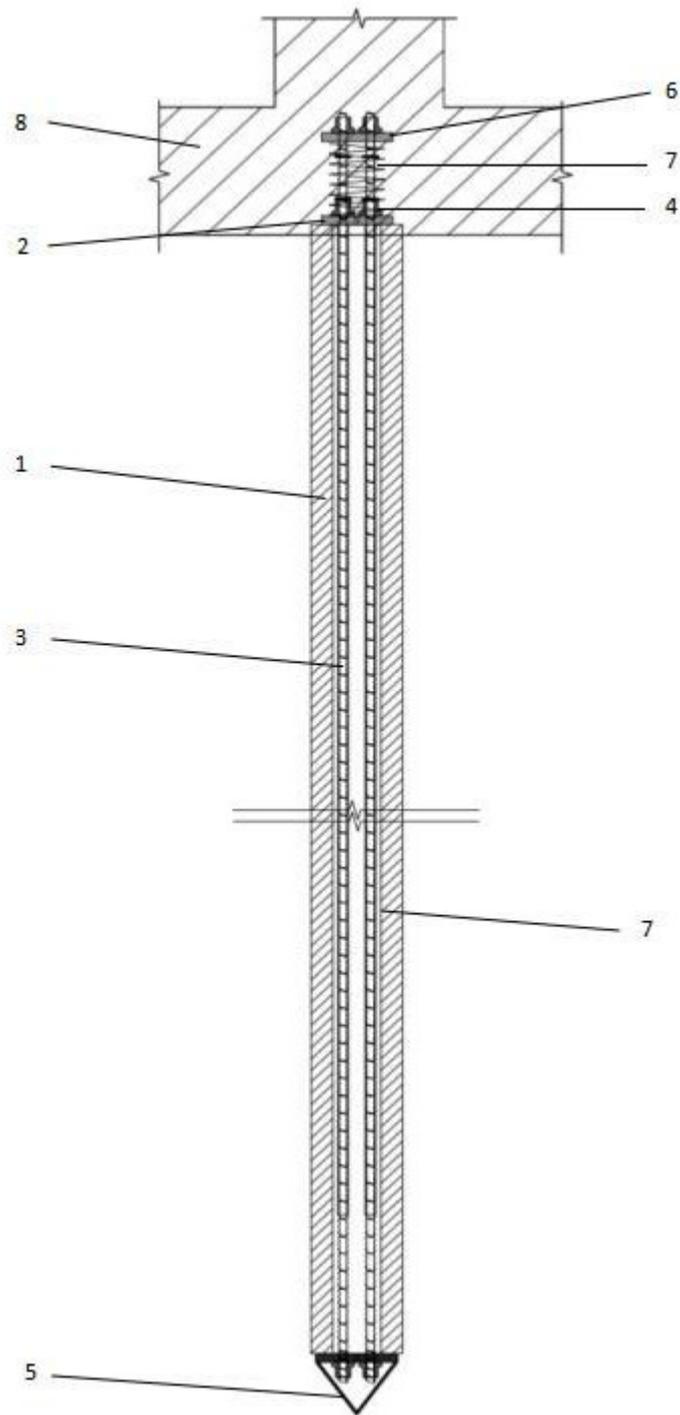


图 1

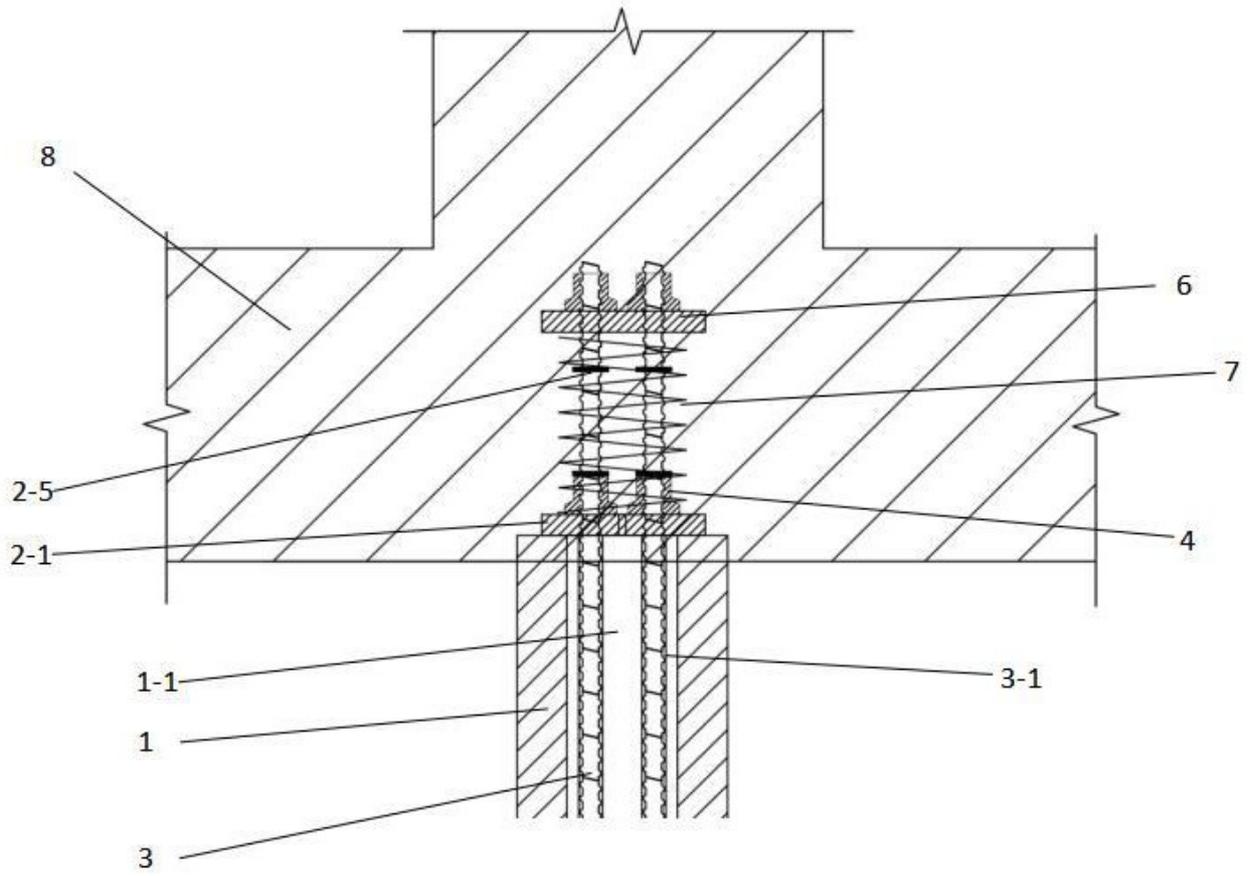


图 2

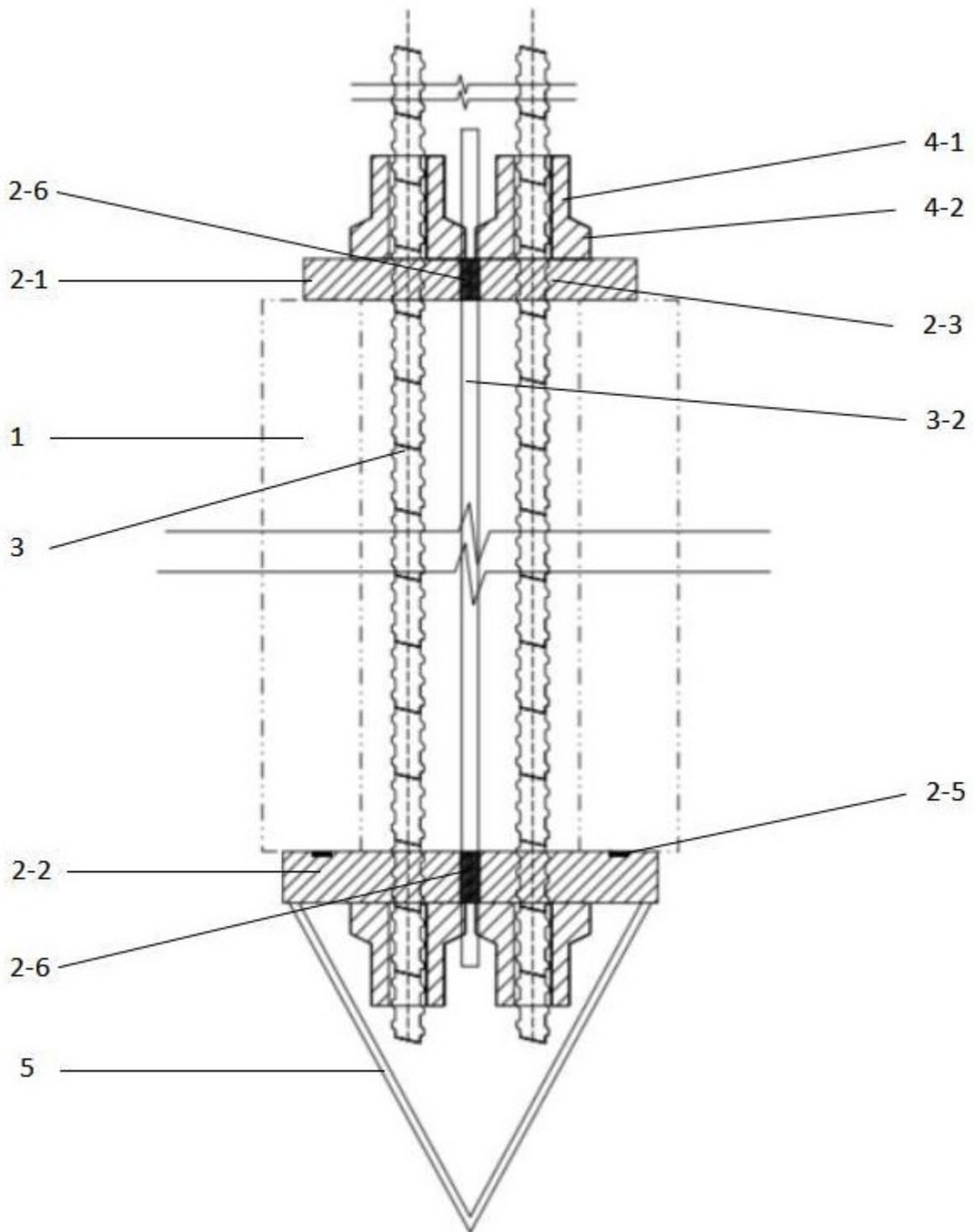


图 3

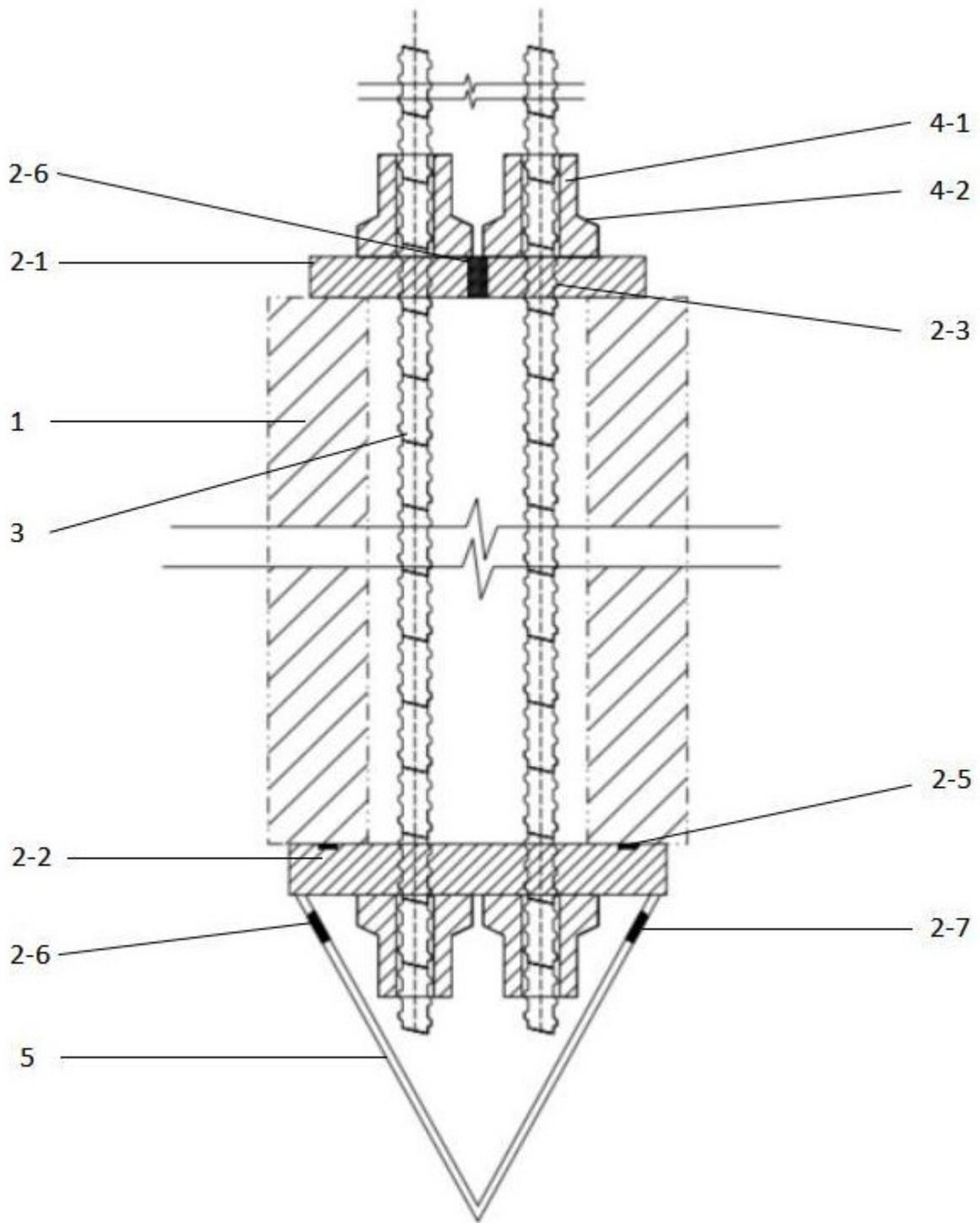


图 4

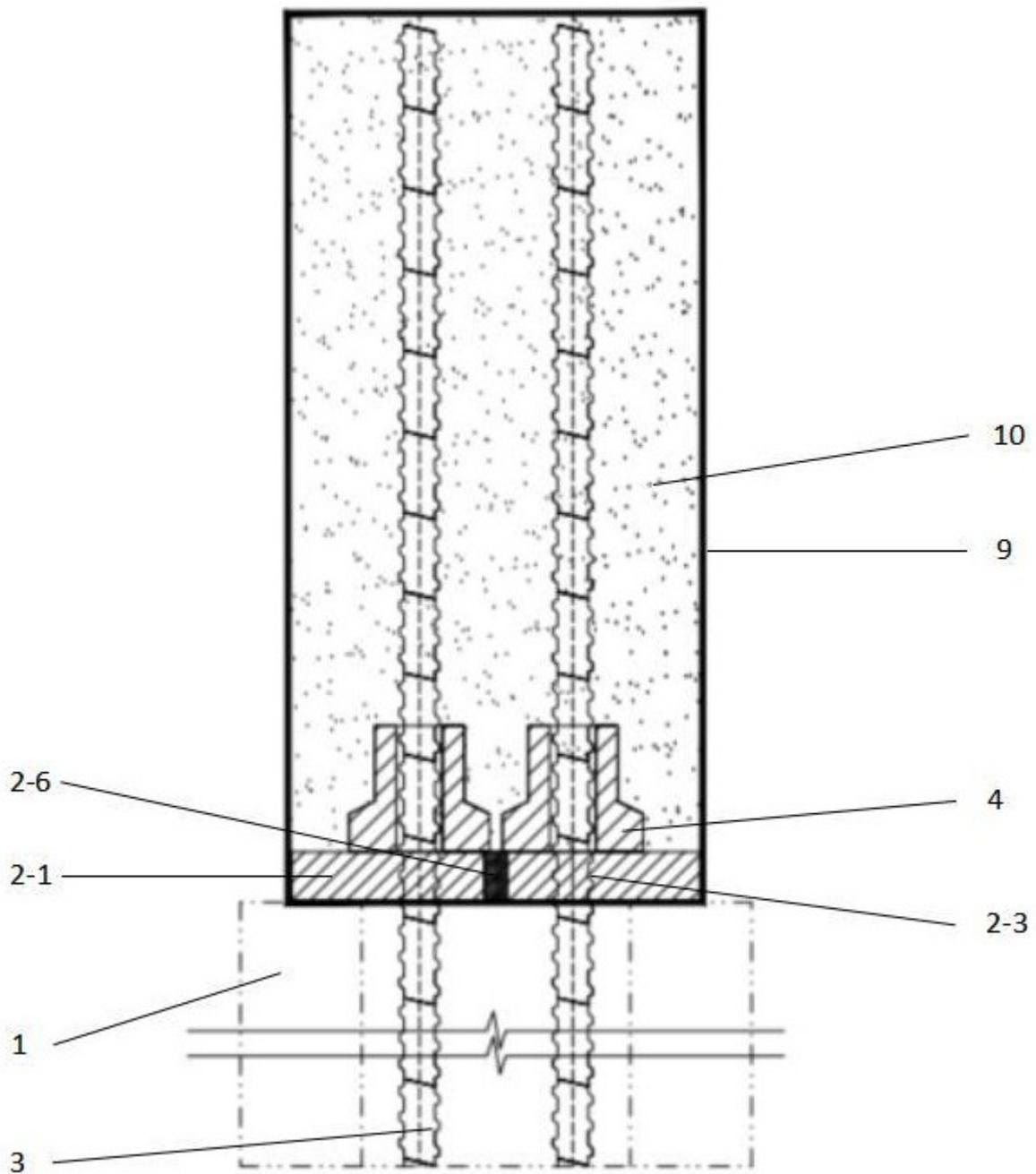


图 5

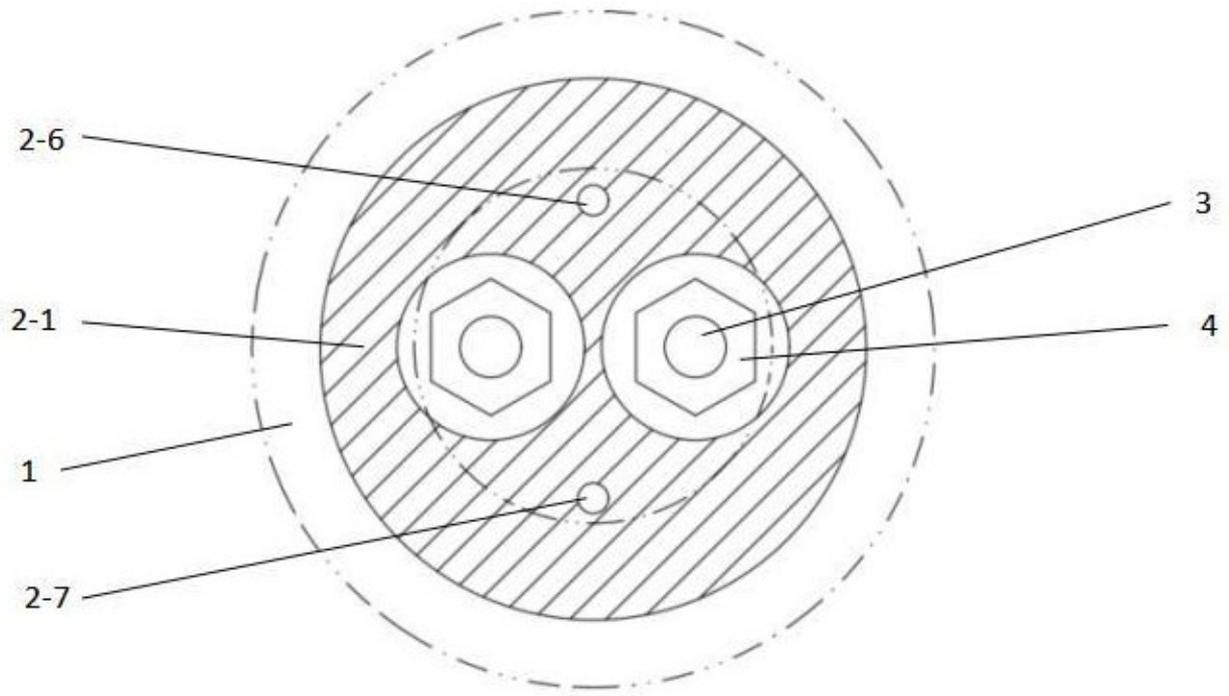


图 6

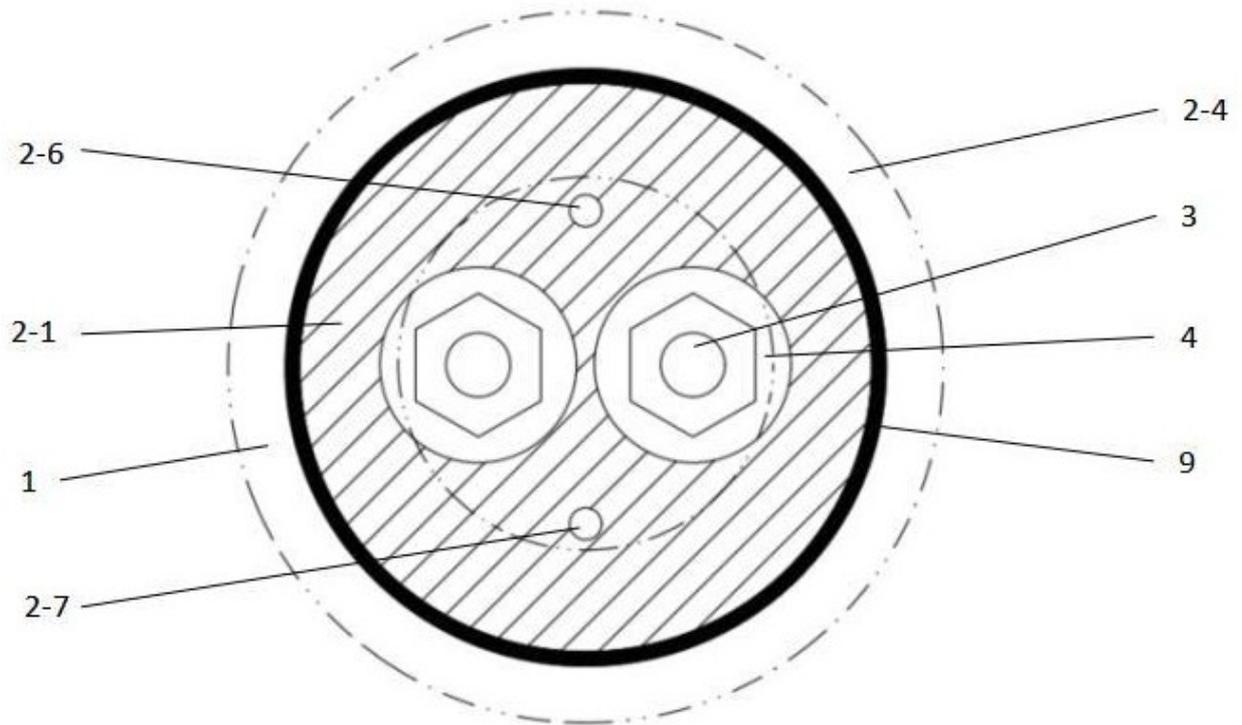


图 7