(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102359672 B
(45)授权公告日 2013.05.29

(21)申请号 201110299731.7

(22)申请日 2011.09.28

(73)专利权人 无锡华毅管道有限公司
地址 214101 江苏省无锡市锡山区春晖中路18号

(72)发明人 吴悦人 陈瑞星 张永鸿 朱磊

(74)专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所 32104
代理人 曹祖良

(51)Int.Cl.
F16L 9/153(2006.01)

审查员 石伟

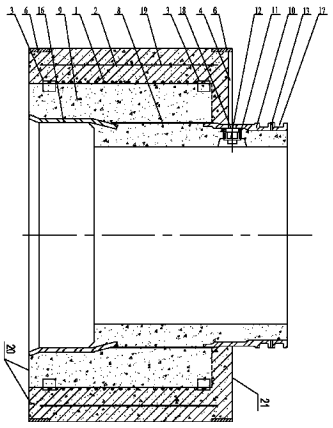
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

预应力钢筒混凝土顶管

(57)摘要

本发明涉及一种预应力钢筒混凝土顶管，按照本发明提供的技术方案的预应力钢筒混凝土顶管，包括混凝土管芯以及位于混凝土管芯外的外圈钢筋混凝土，其特征是：所述混凝土管芯是指用混凝土在圆筒形内外钢模板、底模及顶模形成的空腔内浇筑而成的混凝土管芯，浇筑前在空腔中固定一个圆筒形钢筒，使混凝土管芯的承口端有承口钢环，插口端有插口钢环；在所述圆筒形钢筒上对应于承口端的一端连接承口钢环，对应于插口端的一端连接插口钢环；本发明所述的预应力钢筒混凝土顶管在顶进施工时能承受较大的顶推力，具有注浆通道可供施工时注浆减阻，能承受较大的内水压力和外荷载，管体抗渗行强，接头用两道密封圈密封，防漏性较好，使用寿命较长，同类施工法工程造价较低。



CN 102359672 B

1. 一种预应力钢筒混凝土顶管，它包括混凝土管芯（9）以及位于混凝土管芯（9）外的外圈钢筋混凝土（2），混凝土管芯（9）和外圈钢筋混凝土（2）的一端均为插口端，另一端均为承口端，其特征是：

所述混凝土管芯（9）是指用混凝土在圆筒形内外钢模板、底模及顶模形成的空腔内浇筑而成的混凝土管芯，浇筑前在空腔中固定一个圆筒形钢筒（8），使混凝土管芯（9）的承口端有承口钢环（16），插口端有插口钢环（10）；在所述圆筒形钢筒（8）上对应于承口端的一端连接承口钢环（16），对应于插口端的一端连接插口钢环（10）；

所述外圈钢筋混凝土（2）是指在混凝土管芯（9）的外面放置钢筋骨架（19），在钢筋骨架（19）的外面放圆筒形钢模板，然后浇筑外圈钢筋混凝土（2），浇筑时外圈钢筋混凝土（2）的插口端部高于混凝土管芯（9）的插口端部，浇筑的混凝土覆盖在混凝土管芯（9）的圆筒形钢筒（8）外侧部分的混凝土顶面上，形成一个完整的承压平面（21）；所述外圈钢筋混凝土（2）的承口端在浇筑时和混凝土管芯（9）的承口端坐落在同一个底模上，浇筑完成后混凝土管芯（9）与外圈钢筋混凝土（2）的承口端处于同一个平面（20）；

所述外圈钢筋混凝土（2）的承口端和插口端的外侧壁均固定有加强钢环（6），所述外圈钢筋混凝土（2）的插口端面开设有注浆通道（4）；

所述的注浆通道（4）沿着外圈钢筋混凝土（2）的上端面半圆形径向进行开设。

2. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：所述混凝土管芯（9）外面缠绕有预应力钢丝（1）。

3. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：在插口钢环（10）上开设有注浆孔（18），在注浆孔（18）位置的插口钢环（10）内壁焊接有注浆管（11），注浆管（11）的内壁具有内螺纹可与管堵（12）相接，所述注浆孔（18）与注浆通道（4）连通。

4. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：所述承口钢环（16）的一个端部向外倾斜，形成外导坡。

5. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：所述插口钢环（10）的端部外壁开设有两环密封圈凹槽（17），在两环密封圈凹槽（17）之间的插口钢环（10）上开设有试压孔（13）。

6. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：所述混凝土管芯（9）壁厚为 1/14~1/16 倍管道内径。

7. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：所述预应力钢筒混凝土顶管总壁厚为 1/10 倍管道内径。

8. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：所述圆筒形钢筒（8）的两端与承口钢环（16）和插口钢环（10）相焊接并经水压试验。

9. 如权利要求 1 所述的预应力钢筒混凝土顶管，其特征是：所述混凝土管芯（9）为经施加预应力的混凝土管芯；所述钢筋骨架为钢纤维。

预应力钢筒混凝土顶管

技术领域

[0001] 本发明涉及一种输水用混凝土压力管，尤其是一种预应力钢筒混凝土顶管。

背景技术

[0002] 自九十年代初期国内引进预应力钢筒混凝土管以来，预应力钢筒混凝土管这种管材以其独特、全面的优越性逐渐成为国内输水引水管线的主要管材，特别是在较大口径较高工作压力的情况下更是管线设计的首选管材，管线造价低、维护费用低、抗外荷载抗内水压能力强、设计使用寿命长(达 50 年)、除了不能直接用于顶进施工作业外能适应各种不同的使用场合。在城市的交通情况及地理环境包括野外铺设管线时遇到需要过交通干道的情况下，一般不允许开槽进行预应力钢筒混凝土管的铺设，这时必须使用顶管。

[0003] 目前能够直接顶进的压力管道管材主要有焊接钢管与非预应力钢筒混凝土顶管，焊接钢管造价较高，外壁防腐层容易蹭坏，并且由于是钢管直接顶进，容易因道路交变荷载而产生疲劳破坏，内壁耐腐蚀性能也较差，每顶进一节钢管要进行焊接作业，施工周期长，且钢管设计使用年限一般为 20 年。非预应力钢筒混凝土顶管式由于其没有预应力，在管内工作压力较低时还能使用，当工作压力达到 0.6MPa 及以上时配筋量非常高，工程造价昂贵。普通预应力钢筒混凝土管由于其外壁是砂浆保护层，比较毛糙，厚度不均匀、一般为 30 毫米左右，不能直接用于顶进作业。目前重要工程比较常用的非开挖管线设计方案是先顶普通钢筋混凝土顶管，然后再在普通钢筋混凝土顶管内穿钢管或预应力钢筒混凝土管，但是这种方案造价非常高。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术中普通预应力钢筒混凝土管、非预应力钢筒混凝土顶管及钢管等存在的不足，提供一种可以减小顶进施工的阻力、能应用于工作压力较高的场合、使用寿命长的预应力钢筒混凝土顶管。

[0005] 按照本发明提供的技术方案的预应力钢筒混凝土顶管，包括混凝土管芯以及位于混凝土管芯外的外圈钢筋混凝土，混凝土管芯和外圈钢筋混凝土的一端均为插口端，另一端均为承口端，其特征是 ：

[0006] 所述混凝土管芯是指用混凝土在圆筒形内外钢模板、底模及顶模形成的空腔内浇筑而成的混凝土管芯，浇筑前在空腔中固定一个圆筒形钢筒，使混凝土管芯的承口端有承口钢环，插口端有插口钢环 ；在所述圆筒形钢筒上对应于承口端的一端连接承口钢环，对应于插口端的一端连接插口钢环 ；

[0007] 所述外圈钢筋混凝土是指 ：在混凝土管芯的外面放置钢筋骨架，在钢筋骨架的外面放圆筒形钢模板，然后浇筑外圈钢筋混凝土，浇筑时外圈钢筋混凝土的插口端部高于混凝土管芯的插口端部，浇筑的混凝土覆盖在混凝土管芯的圆筒形钢筒外侧部分的混凝土顶面上，形成一个完整的承压平面 ；所述外圈钢筋混凝土的承口端在浇筑时和混凝土管芯的承口端坐落在同一个底模上，浇筑完成后混凝土管芯与外圈钢筋混凝土的承口端处于同一

个平面；

[0008] 所述外圈钢筋混凝土的承口端和插口端的外侧壁均固定有加强钢环，所述外圈钢筋混凝土的插口端面开设有注浆通道。所述混凝土管芯外面缠绕有预应力钢丝。所述的注浆通道沿着外圈钢筋混凝土的上端面半圆形径向进行开设。在插口钢环上开设有注浆孔，在注浆孔位置的插口钢环内壁焊接有注浆管，注浆管的内壁具有内螺纹可与管堵相接，所述注浆孔与注浆通道连通。所述承口钢环的一个端部向外倾斜，形成外导坡。

[0009] 所述插口钢环的端部外壁开设有两环密封圈凹槽，在两环密封圈凹槽之间的插口钢环上开设有试压孔。所述混凝土管芯壁厚为 1/14~1/16 倍管道内径。所述预应力钢筒混凝土顶管总壁厚为 1/10 倍管道内径。所述圆筒形钢筒的两端与承口钢环和插口钢环相焊接并经水压试验。所述混凝土管芯为经施加预应力的混凝土管芯；所述外圈钢筋混凝土的钢筋骨架可以采用钢纤维来代替。

[0010] 本发明的顶管在顶进施工时所受的阻力小，施工速度快，管体及接口抗渗性好，能应用于工作压力较高的场合，使用寿命长，同类施工法工程造价低。

附图说明

[0011] 图 1 是本发明的整体结构示意图。

[0012] 图 2 是本发明的顶进施工图之一。

[0013] 图 3 是本发明的顶进施工图之二。

[0014] 图 4 是本发明的顶进施工完成示意图。

[0015] 图 5 是图 4 的 A-A 剖视图。

具体实施方式

[0016] 下面结合具体附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0017] 如图所示，该预应力钢筒混凝土顶管，它包括在混凝土管芯 9 外浇筑成型的外圈钢筋混凝土 2，混凝土管芯 9 的承口端面与外圈钢筋混凝土 2 的底端面平齐，外圈钢筋混凝土 2 的上端部浇筑时超出混凝土管芯 9 插口端钢筒外侧部分的混凝土顶面一定高度并覆盖其上，形成一个完整的平面，管道顶进时可以将顶推力均匀分散到外圈钢筋混凝土 2 和混凝土管芯 9 的钢筒外侧部分，混凝土管芯 9 两端有预埋钢丝锚固件 3，用以固定预应力钢丝 1，在外圈钢筋混凝土 2 外侧壁的两端部固定有加强钢环 6，用以提高管材抗轴向推力能力，在外圈钢筋混凝土 2 的上端面 21 处开设有若干个注浆通道 4，用以降低管材与土壤间的摩擦阻力；

[0018] 在混凝土管芯 9 中内部预设有钢筒 8，混凝土管芯 9 的承口端具有内台阶、插口端具有外台阶，在内台阶位置的混凝土管芯 9 内设有承口钢环 16 并与钢筒 8 预先焊接好，所述承口钢环 16 的下端制造时向外扳出导向斜坡、方便管道组装，承口钢环 16 的上端向内扳边、方便与钢筒 8 焊接。在外台阶位置的混凝土管芯 9 上设有插口钢环 10，在插口钢环 10 的上端部外壁开设有两环放置橡胶密封圈 7 的凹槽 17，在两环密封圈凹槽 17 之间的插口钢环 10 上开设有试压孔 13。管道组装时内台阶与外台阶重合，承口钢环 16、插口钢环 10 以及橡胶密封圈组成管道密封接口，通过试压孔 13 可以对管道接口密封性进行检查，及时确认安装质量。

[0019] 在插口钢环 10 上开设有若干个注浆孔 18，在注浆孔 18 位置的插口钢环 10 内壁焊接有注浆管 11，注浆管 11 的内壁具有内螺纹，所述注浆孔 18 与注浆通道 4 连通，所述钢筒 8 的下端部与承口钢环 16 的上端部焊接，所述钢筒 8 的上端部与插口钢环 10 的下端部焊接。

[0020] 所述注浆通道 4 沿着外圈钢筋混凝土 2 的上端面径向开设，为半圆形凹槽，使用时通过注浆管 11、注浆孔 18、注浆通道 4 往管外注触变泥浆以减少摩擦阻力，使用结束后用水泥浆置换减阻触变泥浆，用以固定管材和对承口钢环 16、插口钢环 10 起到防腐作用，置换完成后用相应规格的管堵 12 封住注浆管 11。

[0021] 所述混凝土管芯 9 壁厚一般为 1/14~1/16 倍管道内径，所述预应力钢筒混凝土顶管总壁厚一般为 1/10 倍管道内径。

[0022] 本发明中，预应力钢丝 1 使混凝土管芯 9 产生预压应力，使管道能够承受内水压力和外荷载。

[0023] 外圈钢筋混凝土 2 为管道结构主体的一部分，在其中间部位设置有钢筋骨架 19，钢筋骨架 19 的主要作用是在顶进时能保证外圈钢筋混凝土 2 为一整体不至于出现纵向裂缝。外圈钢筋混凝土 2 的主要作用是和混凝土管芯 9 一起承受轴向顶力、保护预应力钢丝 1、承受外荷载的作用，同时外壁比较光滑，能用于顶进施工。所述钢筋骨架 19 可以用钢纤维代替。

[0024] 钢丝锚固件 3 用来固定预应力钢丝 1。

[0025] 木垫板 5 为顶进施工时在管道端部接触面起到缓冲作用，均布顶推力。木垫板 5 为若干块扇形木板，其数量和注浆通道 4 数量相等，木垫板 5 在顶进施工前用胶水粘附在外圈钢筋混凝土 2 上端部，粘附时板与板之间在注浆通道 4 位置上留出与半圆形注浆通道直径相等的间隙、以利于浆液能顺利通过。

[0026] 橡胶密封圈 7 放在密封圈凹槽 17 内，为管道接口密封部件。

[0027] 钢筒 8 起抗渗作用。

[0028] 混凝土管芯 9 为管道结构主体的一部分，起着承受外荷载的作用。

[0029] 插口钢环 10 为管道接头，用于管道之间互相对接，与承口钢环 16 及橡胶密封圈 7 共同组成密封组件。

[0030] 试压孔 13 用于检查安装好的管道接头是否密封良好。

[0031] 聚硫密封胶 14 为顶进施工完成后再次通过试压孔 13 进行水密试验，如发现接口处橡胶密封圈 7 处密封不良，可以用聚硫密封胶 14 进行密封，是一种附加的密封措施。

[0032] 微膨胀水泥砂浆 15 用于管道接头内壁的封嵌，对插口钢环 10 与承口钢环 16 起防腐作用。

[0033] 承口钢环 16 为管道接头，用于管道之间互相对接，与插口钢环 10 及橡胶密封圈 7 共同组成密封组件。

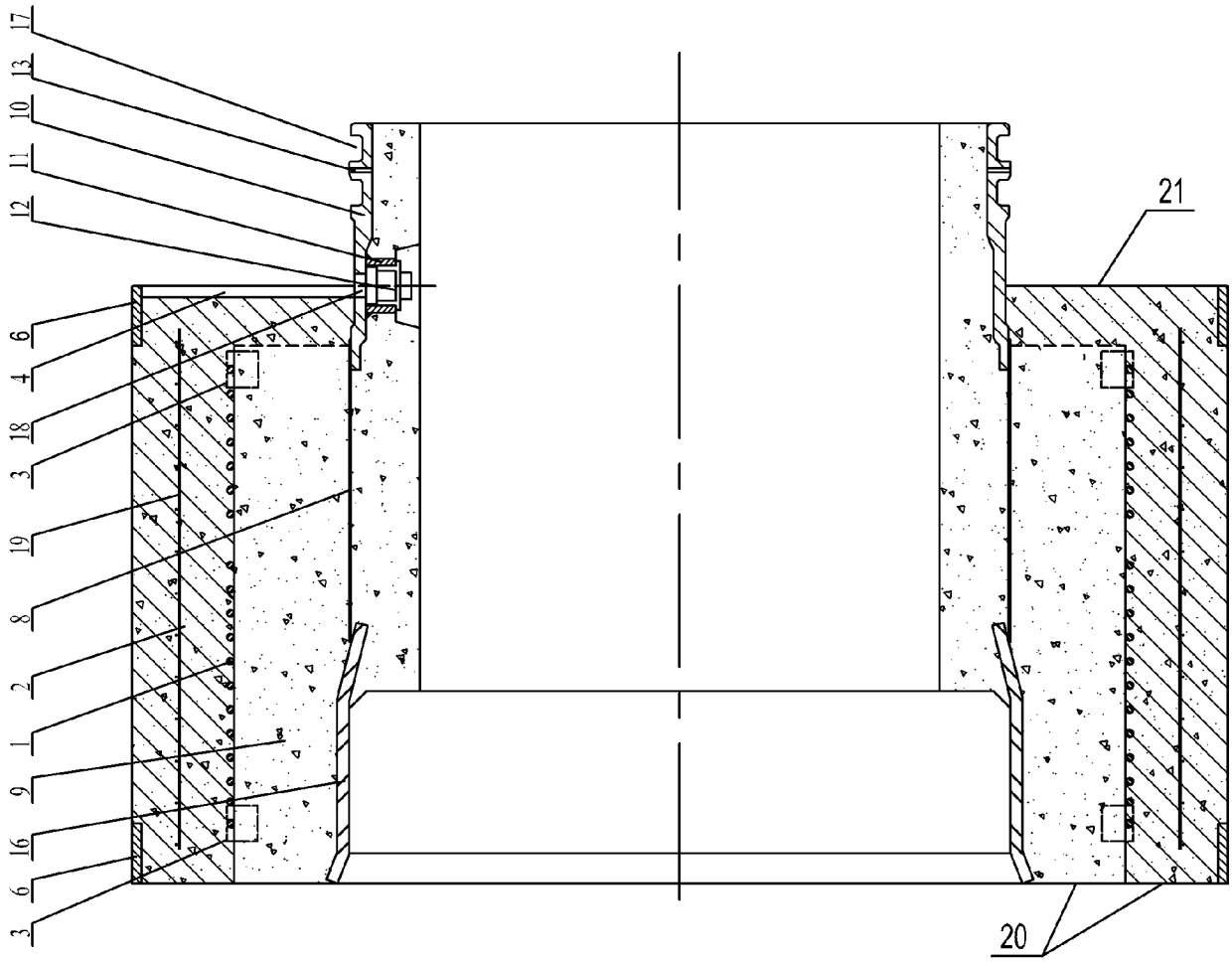


图 1

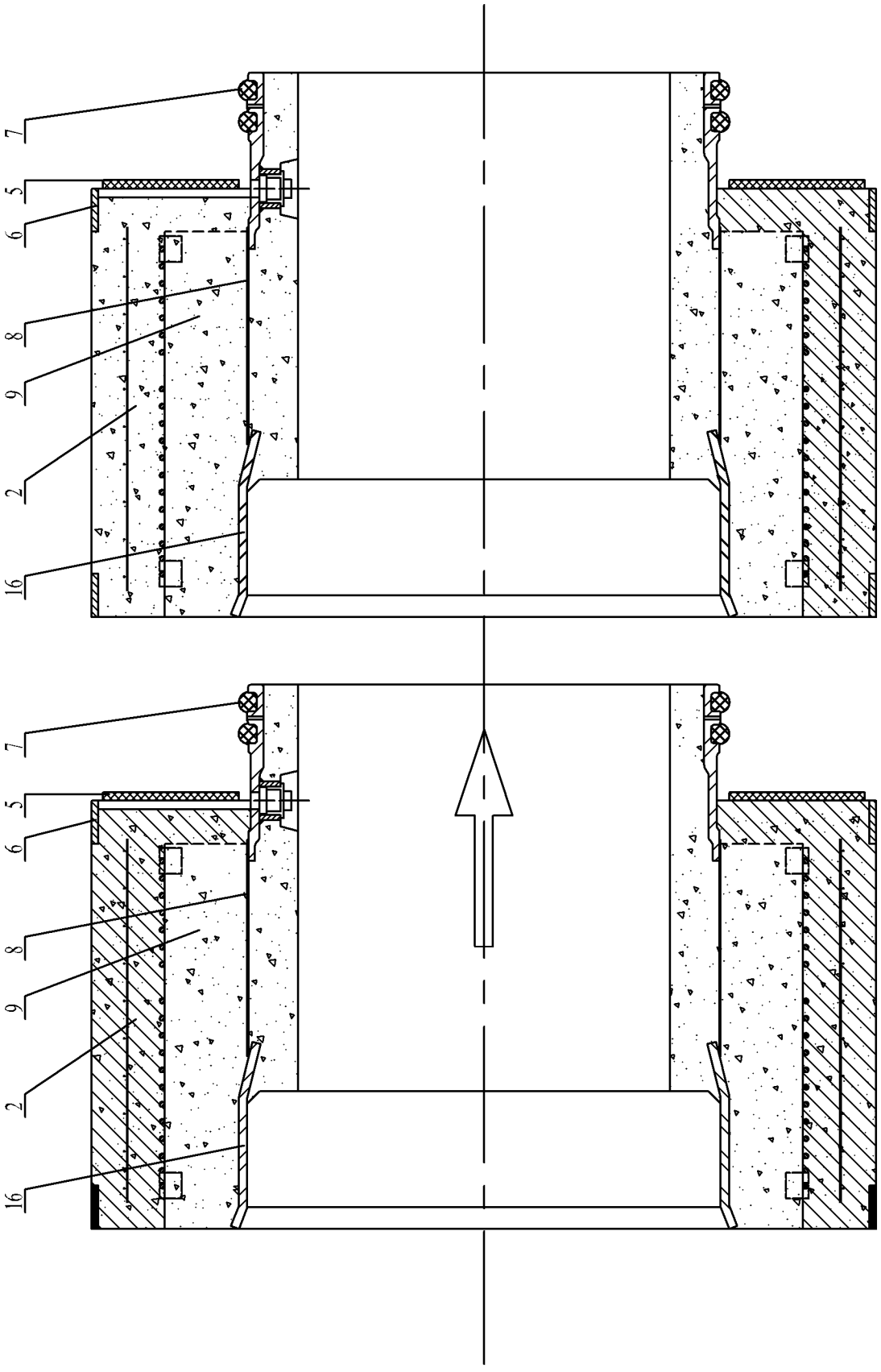


图 2

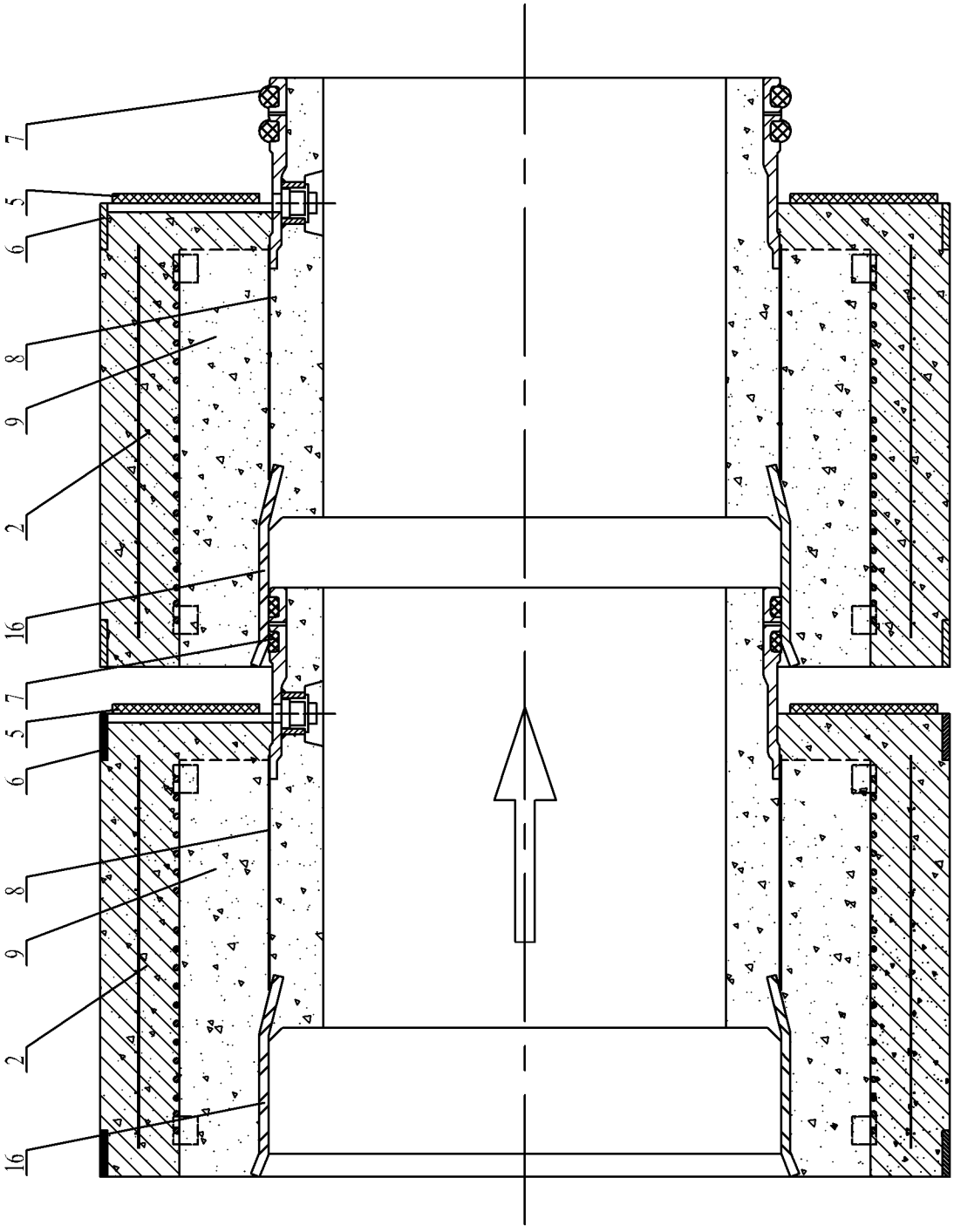


图 3

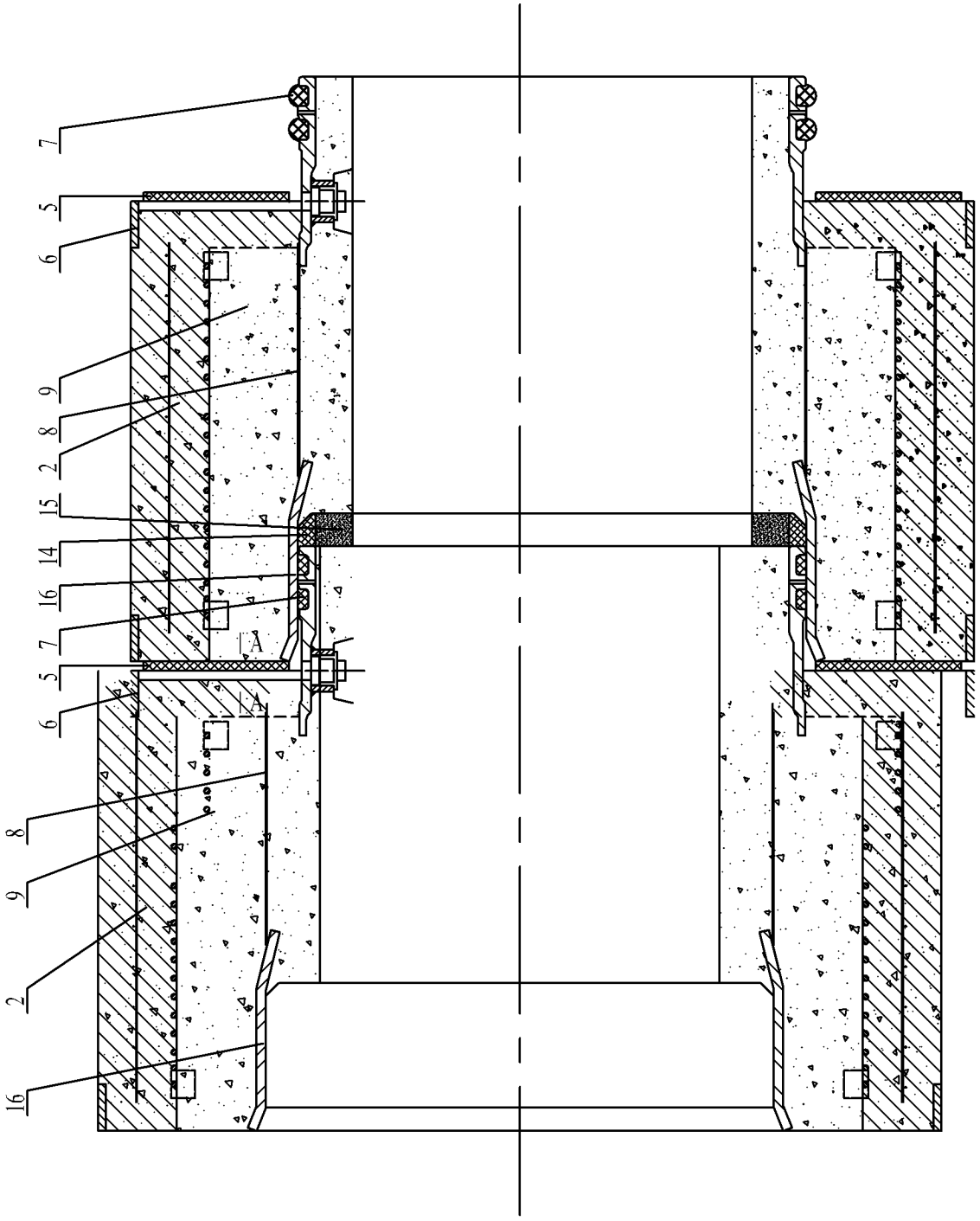


图 4

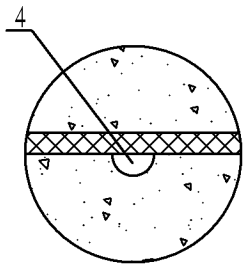


图 5