

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 3 月 26 日 (26.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/056794 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21D 9/06 (2006.01) *E21D 9/093* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2018/108910
- (22) 国际申请日: 2018 年 9 月 30 日 (30.09.2018)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811110379.6 2018年9月21日 (21.09.2018) CN
- (71) 申请人: 中南大学 (CENTRAL SOUTH UNIVERSITY) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号徐健, Hunan 410012 (CN)。 中铁五局集团电务工程有限责任公司 (THE ELECTRICITY ENGINEERING CO., LTD UNDER CREC NO.5 GROUP) [CN/CN]; 中国

湖南省长沙市高新开发区咸嘉湖西路 475 号徐健, Hunan 410000 (CN)。

- (72) 发明人: 檀俊坤 (TAN, Junkun); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 乔世范 (QIAO, Shifan); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 刘日彤 (LIU, Ritong); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 张细宝 (ZHANG, Xibao); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 叶明勇 (YE, Mingyong); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 徐平 (XU, Ping); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 胡如成 (HU, Rucheng); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。 蔡子勇 (CAI, Ziyong); 中国湖南省长沙市岳麓区麓山南路 932 号, Hunan 410000 (CN)。

(54) Title: SHIELD-MACHINE EMPTY-PUSHING STEPPING APPARATUS

(54) 发明名称: 一种盾构机空推步进装置

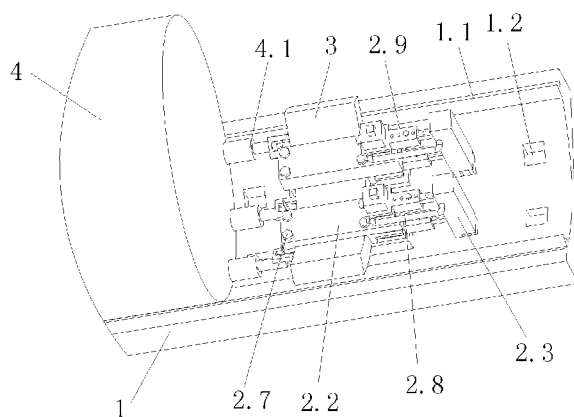


图 2

(57) Abstract: A shield-machine empty-pushing stepping apparatus, comprising a counter-force assembly (2) provided on a shield-machine guiding table (1) and a force transferring piece (3), wherein the shield-machine guiding table (1) is provided with two guide rails (1.1); multiple groups of counter-force holes (1.2) are provided between the two guide rails (1.1); the counter-force assembly (2) comprises at least one counter-force single piece (2a); the counter-force single piece (2a) comprises a positioning bottom plate (2.1), a positioning top plate (2.2), and at least one supporting leg (2.3); the supporting leg (2.3) is vertically inserted into the counter-force hole (1.2); the interior of the supporting leg (2.3) is provided with a hydraulic chamber (2.3a); the bottom of the supporting leg (2.3) is provided with a force transferring rod (2.4) with one end connected with the hydraulic chamber (2.3a); the other end of the force transferring rod (2.4) is connected with a pressure bearing plate (2.5); the force transferring piece (3) is mounted between the positioning bottom plate (2.1) and the positioning top plate (2.2); one side of the force transferring piece (3) that is far away from the supporting leg (2.3) is connected with a thrust means (4.1); when the force transferring piece (3) applies a counter force generated by the thrust means (4.1) to the supporting leg (2.3) in the apparatus, the counter force is transferred to the pressure bearing plate (2.5) by means of

向南(XIANG, Nan); 中国湖南省长沙市岳麓区
麓山南路932号, Hunan 410000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳鹏睿知识产权代理有限公司 (SHENZHEN PENG Rui INTELLECTUAL
PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省
深圳市福田区园岭街道华林社区八卦
三路八卦岭工业区522栋4层B03号魏思
凡, Guangdong 518028 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

an hydraulic oil and the force transferring rod (2.4) so as to be applied into the counter-force hole (1.2).

(57) 摘要: 一种盾构机空推步进装置, 包括设置在盾构机导台(1)上的反力组件(2)和传力片(3), 盾构机导台(1)上设有两条导轨(1.1), 两导轨(1.1)之间设有多组反力孔(1.2); 反力组件(2)包括至少一个反力单件(2a), 反力单件(2a)包括定位底板(2.1)、定位顶板(2.2)和至少一个支腿(2.3), 支腿(2.3)竖向插设在反力孔(1.2)内, 支腿(2.3)内设有液压室(2.3a), 支腿(2.3)的底部设有一端与液压室(2.3a)相连的传力杆(2.4), 传力杆(2.4)的另一端连接有一块承压板(2.5); 传力片(3)安装在定位底板(2.1)和定位顶板(2.2)之间, 传力片(3)远离支腿(2.3)的一侧与推力装置(4.1)连接; 该装置中传力片(3)对推力装置(4.1)产生的反力施加在支腿(2.3)上时, 反力通过液压油和传力杆(2.4)传递到承压板(2.5)上以施加在反力孔(1.2)内。

一种盾构机空推步进装置

技术领域

本发明涉及隧道工程技术领域，特别地，涉及一种用于盾构机空推步进装置。

背景技术

随着城市的发展，地铁的建设越来越多，而城市地铁施工通常为浅埋暗挖隧道，常常隧道所穿越的路线为城市繁华地段，隧道上覆建筑物较多、穿越管线较多、地表人口密集、以及交通繁忙。为了减小隧道施工对地面的影响，控制地表沉降，通常采用盾构法施工地铁隧道，但在遇到一些复杂地质时，需要采用其他施工方法施工隧道，在盾构机施工到已经开挖好的隧道时，需要空推盾构机过已经开挖好的隧道段。

中国专利 CN106150511B 公开了一种盾构掘进式空推过地裂缝暗挖隧道施工方法，包括步骤：一、地裂缝暗挖隧道内混凝土导台施工；二、导轨及反力架施工；三、盾构机整体向前顶推：将盾构机向前推移并使盾构主机支撑于两道导轨上，再利用盾构机的推进油缸和反力架整体向前顶推，直至顶推到位；顶推过程中，利用盾构机的盾构管片拼装机由后向前在混凝土导台上安装多个盾构管片，盾构管片为底部管片且其位于推进油缸后侧，推进油缸通过底部管片支顶于反力架上，多个底部管片组成供盾构机的后配套台车向前平移的台车平移通道；该方法利用隧道内仰拱回填结构完成盾构空推过地裂缝暗挖隧道施工过程。但盾构机导台通常用钢筋混凝土做成，导台的厚度和钢筋的配筋量由盾构机推进空间高度以及盾构机推进所需反力大小决定，当空推段隧道空间高度有限而使得设计上必须减小混凝土导台厚度时，容易造成导台厚度小，设置在导台上的反力孔深度浅，反力孔与反力架接触面积小应力集中较大，易对孔洞周边导台混凝土造成破坏，反力不足难以推动盾构机向前，当在空推步进段盾构机空间充足，混凝土导台通过做厚以保证给予盾构机足够的反力并避免或减少混凝土导台破坏，然而这必然大大增加了混凝土和钢筋的用量，经济成本增加。

发明内容

本发明的目的在于提供一种用于盾构机空推步进装置，以解决背景技术中提出的问题。施工成本低，速度快的盾构机空推通过暗挖法隧道的施工方法。

为实现上述目的，本发明提供了一种盾构机空推步进装置，包括盾构机导台、反力组件和传力片，所述盾构机导台上设有用于盾构机向前推进的两条导轨，两所述导轨之间设有沿其长度方向间隔设置的多组反力孔；

所述反力组件包括至少一个反力单件，所述反力单件包括定位底板、定位顶板和至少一个支腿，所述定位底板设置在所述盾构机导台上，所述定位顶板位于所述定位底板的上方，所述支腿竖向插设在所述反力孔内，且最靠近盾构机的支腿与所述定位底板和定位顶板均相连，所述支腿内设有液压室，所述液压室内装有用于传递压力的液压油，所述支腿的底部且于远离所述盾构机的一侧开设有安装槽，所述安装槽内设有一端与所述液压室相连的传力杆，所述传力杆的另一端连接有一块承压板，所述承压板的外侧面上包覆有垫片，所述传力杆和承压板均位于所述反力孔内；

所述传力片通过多个固定件固定在所述定位底板和定位顶板之间且其下表面与两条所述导轨相接触，所述传力片远离所述支腿的一侧与所述盾构机尾部的推力装置连接。

进一步的，所述反力组件包括并列设置的两个反力单件，每个所述反力单件包括一个支腿，所述支腿上下贯穿所述定位底板和定位顶板。

进一步的，每组反力孔中所述反力孔的数量为两个，两个所述反力孔之间的距离与两所述反力单件之间的距离相适配。

进一步的，所述反力组件包括并列设置的两个反力单件，每个所述反力单件包括两个支腿，两所述支腿沿盾构机的推进方向竖向间隔设置，靠近盾构机的所述支腿上下贯穿所述定位底板和定位顶板，且两所述支腿的液压室之间通过液压管相连接；所述反力单件还包括两个伸缩构件，两所述连接件用于连接两所述支腿，并分别与所述定位底板和定位顶板相连接。

进一步的，所述伸缩构件包括构件本体和内套杆，所述构件本体用于与所述定位底板或定位顶板相连的一端为呈U形结构的连接部，所述构件本体的另一端为空心的外套杆，所述外套杆上且沿其长度方向间隔设置有多个第一贯通孔，所述内套杆上设有与所述第一贯通孔相适配的多个第二贯通孔；所述内套杆插设在所述外套杆内，且所述内杆与所述外套杆之间通过插接件固定。

进一步的，所述连接部、定位顶板和定位底板上均设有供所述支腿上下贯穿的插装孔，所述支腿与所述插装孔过盈配合。

进一步的，每组反力孔中所述反力孔的数量为四个，四个所述反力孔之间的距离与所述反力组件中的四个所述支腿的之间的距离相适配。

进一步的，所述传力片上且于与所述推力装置相连的一侧设有挂耳，所述挂耳上设有挂耳，所述推力装置的末端设有与所述挂耳相适配的挂钩，所述推力装置收缩时带动所述反力组件和所述传力片前进。

进一步的，所述传力片为隧道拼装管片，所述隧道拼装管片的厚度为 40~50cm，所述盾构隧道管片由 C50 混凝土制成。

进一步的，所述反力组件还包括用于调节所述液压室内油压的液压加压装置。

相比于现有技术，本发明具有以下有益效果：

(1)、本发明的一种盾构机空推步进装置，包括盾构机导台、反力组件和传力片，盾构机导台上设有两条导轨，两导轨之间设有多组反力孔；反力组件包括至少一个反力单件，每个反力单件均包括定位底板、定位顶板和至少一个支腿，支腿竖向插设在反力孔内，支腿内设有液压室，支腿的底部设有与液压室相连的传力杆，传力杆的另一端连接有承压板；该结构中通过设置油压系统，当空推步进装置起反力作用时，支腿上的力均匀分配给构面的支腿，避免单个反力孔受力过大；竖向可拆装插设在反力孔内的支腿与反力孔不会形成杠杆，可有效避免导台上部和下部应力集中而遭到破会。

(2)、本发明的反力组件包括并列设置的两个反力单件，每个反力单件包括两个支腿，两支腿沿盾构机的推进方向竖向间隔设置，靠近盾构机的支腿上下贯穿定位底板和定位顶板，且两支腿的液压室之间通过液压管相连接；反力单件还包括分别与定位底板和定位顶板相连接的两个伸缩构件，该两个伸缩构件用于连接两支腿；该结构设置多个支腿，并且支腿内设有液压贯通，使每个支腿受力均匀，提高支腿的利用率，减少反力对盾构机混凝土导台的破坏。

(3)、本发明通过将反力装置与隧道拼装管片固定连接，将以往的混凝土导台与支腿的线接触调整为面接触，增大混凝土受力面积，增强混凝土提供的水平反力；支腿的底部设有一端与液压室相连的传力杆，传力杆的另一端连接有一块承压板，传力杆和承压板位于反力孔内，该结构设置使得装置对反力孔的大小不需做与支腿严格配套的要求，减少了做工精度，便于施工。

(4)、本发明中承压板的外侧设有橡胶垫片，橡胶垫片可充填反力孔的不平整部位，增大接触面积，减小集中应力。

(5)、本发明中所述伸缩构件包括构件本体和内套杆，所述构件本体用于与所述定位底板或定位顶板相连的一端为呈U形结构的连接部，所述构件本体的另一端为空心的外套杆，所述外套杆上且沿其长度方向间隔设置有多个第一贯通孔，所述内套杆上设有与所述第一贯通孔相适配的多个第二贯通孔；所述内套杆插设在所述外套杆内，且所述内杆与所述外套杆之间通过插接件固定；该结构设置中通过调节伸缩构件，各种步长的盾构机的推进，有益于降低施工成本。

(6)、本发明的盾构机空推步进装置，操作方法简单，相比现有装置可以极大削减导台厚度，减少混凝土用量和配筋用量，减少劳动量，解约经济成本，且有利于加快施工。

除了上面所描述的目的、特征和优点之外，本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图，对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图1是本发明的一种用于盾构机空推步进装置的立体结构示意图；

图2是图1中盾构机空推步进装置的局部放大结构示意图；

图3是图1中盾构机空推步进装置的右视结构示意图；

图4是图1中反力组件的安装结构示意图；

图5是图1中反力组件的A处放大结构示意图；

图6是图1中反力组件的结构示意图；

图7是图1中反力组件的剖面结构示意图；

图8是本发明的另一种用于盾构机空推步进装置的立体结构示意图；

其中，1、盾构机导台，1.1、导轨，1.2、反力孔，2、反力组件，2a、反力单件，2.1、定位底板，2.2、定位顶板，2.3、支腿，2.3a、液压室，2.4、传力杆，2.5、承压板，2.6、垫片，2.7、固定件，2.8、液压管，2.9、伸缩构件，2.9a、构件本体，2.9b、内套杆，2.10、加压装置，3、传力片，3.1、挂耳，4、盾构机，4.1、推力装置。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明，但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

实施例 1

参见图 1 至图 7，本发明的一种盾构机空推步进装置，包括设置在盾构机导台 1 上的反力组件 2 和传力片 3，盾构机导台上设有用于盾构机 4 向前推进的两条导轨 1.1，两导轨之间设有沿其长度方向间隔设置的多组反力孔 1.2。

反力组件包括并列设置的两个反力单件 2a，反力单件包括两个支腿 2.3 和液压管 2.8，该两个支腿沿盾构机的推进方向竖向间隔设置在反力孔内，靠近盾构机的支腿上下贯穿定位底板和定位顶板，且两个支腿的液压室之间通过液压管 2.8 相连接；反力单件还包括用于连接两支腿的伸缩构件 2.9，伸缩构件的数量为两个，分别与定位底板和定位顶板相连接。伸缩构件包括构件本体 2.9a 和内套杆 2.9b，构件本体用于与定位底板或定位顶板相连的一端为呈 U 形结构的连接部，且靠近盾构机的支腿也上下贯穿连接部；构件本体的另一端为空心的外套杆，外套杆上且沿其长度方向间隔设置有多个第一贯通孔，内套杆上设有与第一贯通孔相适配的多个第二贯通孔；内套杆插设在外套杆内，且内杆与外套杆之间通过插接件固定。该结构设置多个支腿，并且同一反力单件中两个支腿内的液压室相连通，当空推步进装置起反力作用时，传力片将推力装置施加在其上的推力通过连接部传递给各个支腿，且支腿内的液压油同时将压力分散施加在支腿底部的承压板上，使每个支腿受力均匀，并使与支腿配合的反力孔受力得到均分，减少反力对盾构机混凝土导台的破坏，降低推进成本。

在本实施例中，连接部、定位顶板和定位底板上均设有供支腿上下贯穿的插装孔；每组反力孔中反力孔的数量为四个，四个反力孔之间的距离与反力组件中的四个支腿的之间的距离相适配。

在本实施例中，传力片通过多个固定件 2.7 固定在定位底板和定位顶板之间且其下表面与两条导轨相接触，传力片远离支腿的一侧与盾构机尾部的推力装置 4.1 连接。传力片上且于与推力装置相连的一侧设有挂耳 3.1，挂耳上设有导向滑槽 3.1a，推力装置的末端设置在导向滑槽内，待盾构机的推力装置推出一段距离后，缩回推力装置，拔出支腿，使得推力装置收缩时带动反力组件和传力片前进，再将支腿插入相邻下一组的反力孔中，继续以上的过程；循环前进直到把盾构机顶推到预定位置。

在本实施例中，盾构机导台上设有与盾构机的盾体相适配的弧形槽，两导轨对称设置在弧形槽的两侧；传力片为隧道拼装管片，隧道拼装管片的厚度为 40~50cm，盾构隧道管片由抗压强度为 C50 混凝土制成。

在本实施例中，相邻两组反力孔之间的距离与盾构机每一步向前推进的距离相适配；定位底板的上表面和定位顶板的下表面均与传力片的形状相适配。

在本实施例中，反力组件还包括与液压室相连的加压装置 2.10，加压装置设置在支腿上；通过设置该装置可以适当调整支撑板在水平方向的位置，进一步减少反力对盾构机混凝土导台的破坏。

实施例 2

参见图 9，本发明的另一种盾构机空推步进装置，包括设置在盾构机导台 1 上的反力组件 2 和传力片 3，盾构机导台上设有用于盾构机 4 向前推进的两条导轨 1.1，两导轨之间设有沿其长度方向间隔设置的多组反力孔 1.2，每组反力孔中反力孔的数量为两个，两个反力孔之间的距离与两反力单件之间的距离相适配。

在本实施例中，反力组件包括两个反力单件 2a，该反力单件包括定位底板 2.1、定位顶板 2.2 和两个支腿 2.3，定位底板设置在盾构机导台上，定位顶板位于定位底板的上方，支腿竖向插设在反力孔内，且最靠近盾构机的支腿与定位底板和定位顶板相连，具体为支腿上下贯穿定位底板和定位顶板。支腿内设有液压室 2.3a，液压室内装有用于传递压力的液压油，支腿的底部且于远离盾构机的一侧设有安装槽，安装槽内设有一端与液压室相连的传力杆 2.4，传力杆的另一端连接有一块承压板 2.5，承压板的外侧面上覆有垫片 2.6，传力杆和承压板位于反力孔内；该装置中，支腿竖向插设在反力孔内，有效避免空推步进装置起反力作用时支腿与形成杠杆，避免导台上部和下部应力集中而遭到破坏；通过在设置油压系统，将一个支腿上的力均匀分配给构面的支腿，避免单个反力孔受力过大；垫片 2.6 为橡胶垫片，橡胶垫片可充填反力孔不平整，增大接触面积，减小集中应力。

在本实施例中，传力片通过多个固定件 2.7 固定在定位底板和定位顶板之间且其下表面与两条导轨相接触，传力片远离支腿的一侧与盾构机尾部的推力装置 4.1 连接。传力片上且于与推力装置相连的一侧设有挂耳 3.1，推力装置的末端设有与挂耳相适配的挂钩；工作过程中，待盾构机的推力装置推出一段距离后，拔出支腿，推力装置收缩带动反力组件和传力片前进，再将支腿插入相邻下一组的反力孔中，继续以上的过程。

在本实施例中，传力片为隧道拼装管片，隧道拼装管片的厚度为 40~50cm，盾构隧道管片由 C50 混凝土制成；该结构设置易于取材，结构强度高。

本发明的盾构机空推步进装置，操作方法简单，相比现有装置可以极大削减导台厚度，减少混凝土用量和配筋用量，减少劳动量，解约经济成本，且有利于加快施工。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1、一种盾构机空推步进装置，其特征在于，包括设置在盾构机导台(1)上的反力组件(2)和传力片(3)，所述盾构机导台上设有用于盾构机(4)向前推进的两条导轨(1.1)，两所述导轨之间设有沿其长度方向间隔设置的多组反力孔(1.2)；

所述反力组件包括至少一个反力单件(2a)，所述反力单件包括定位底板(2.1)、定位顶板(2.2)和至少一个支腿(2.3)，所述定位底板设置在所述盾构机导台上，所述定位顶板位于所述定位底板的上方，所述支腿竖向插设在所述反力孔内，且最靠近盾构机的支腿与所述定位底板和定位顶板均相连，所述支腿内设有液压室(2.3a)，所述液压室内装有用于传递压力的液压油，所述支腿的底部且于远离所述盾构机的一侧开设有安装槽，所述安装槽内设有其一端与所述液压室相连的传力杆(2.4)，所述传力杆的另一端连接有一块承压板(2.5)，所述承压板的外侧面上包覆有垫片(2.6)，所述传力杆和承压板均位于所述反力孔内；

所述传力片通过多个固定件(2.7)固定在所述定位底板和定位顶板之间且其下表面与两条所述导轨相接触，所述传力片远离所述支腿的一侧与所述盾构机尾部的推力装置(4.1)连接。

2、根据权利要求 1 所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，所述反力组件包括并列设置的两个反力单件(2a)，每个所述反力单件包括一个支腿(2.3)，所述支腿上下贯穿所述定位底板和定位顶板。

3、根据权利要求 2 所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，每组反力孔中所述反力孔的数量为两个，两个所述反力孔之间的距离与两所述反力单件之间的距离相适配。

4、根据权利要求 1 所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，所述反力组件包括并列设置的两个反力单件(2a)，每个所述反力单件包括两个支腿(2.3)，两所述支腿沿盾构机的推进方向竖向间隔设置，靠近盾构机的所述支腿上下贯穿所述定位底板和定位顶板，且两所述支腿的液压室之间通过液压管(2.8)相连接；所述反力单件还包括两个伸缩构件(2.9)，两所述连接件用于连接两所述支腿，并分别与所述定位底板和定位顶板相连接。

5、根据权利要求 4 所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，所述伸缩构件包括构件本体(2.9a)和内套杆(2.9b)，所述构件本体用于与所述定位底板或定位顶板相连的一端为呈 U 形结构的连接部，所述构件本体的另一端为空心的外套杆，所述外套杆上且沿其长度方向间隔设置有多个第一贯通孔，所述内套杆上设有与所述第一贯通孔相适配的多个第二贯通孔；所述内套杆插设在所述外套杆内，且所述内杆与所述外套杆之间通过插接件固定。

6、根据权利要求 5 所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，所述连接部、定位顶板和定位底板上均设有供所述支腿上下贯穿的插装孔，所述支腿与所述插装孔过盈配合。

7、根据权利要求 4 所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，每组反力孔中所述反力孔的数量为四个，四个所述反力孔之间的距离与所述反力组件中的四个所述支腿的之间的距离相适配。

8、根据权利要求 1-7 中任一项所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，所述传力片上且于与所述推力装置相连的一侧设有挂耳(3.1)，所述推力装置的末端设有与所述挂耳相适配的挂钩，所述推力装置收缩时带动所述反力组件和所述传力片前进。

9、根据权利要求 1-7 中任一项所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，所述传力片为隧道拼装管片，所述隧道拼装管片的厚度为 40~50cm，所述盾构隧道管片由 C50 混凝土制成。

10、根据权利要求 1-7 中任一项所述的盾构机空推步进装置，其特征在于，所述反力组件还包括用于调节所述液压室内油压的液压加压装置(2.10)。

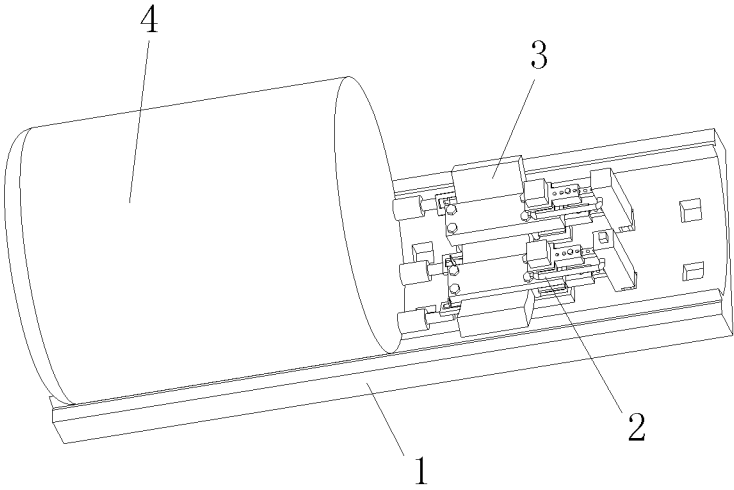


图 1

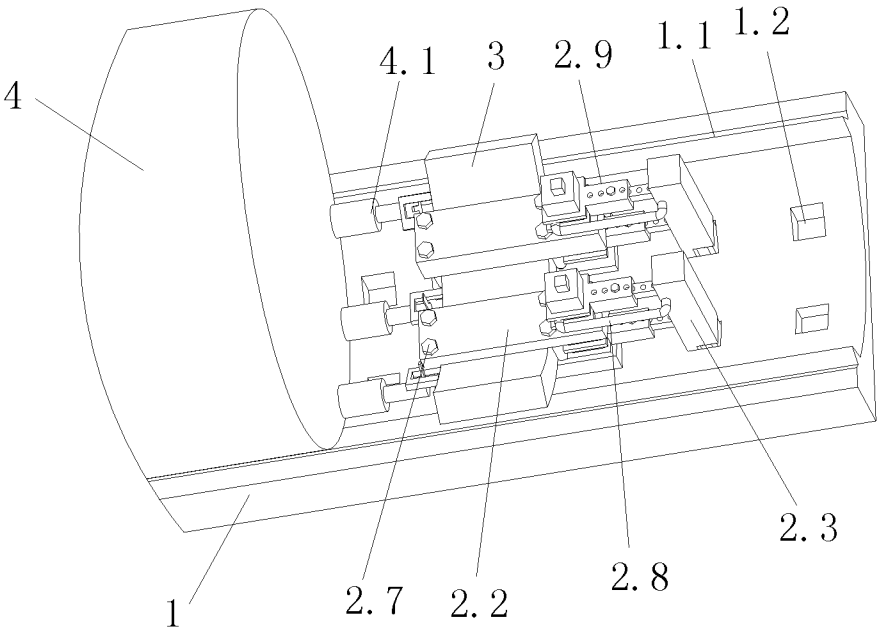


图 2

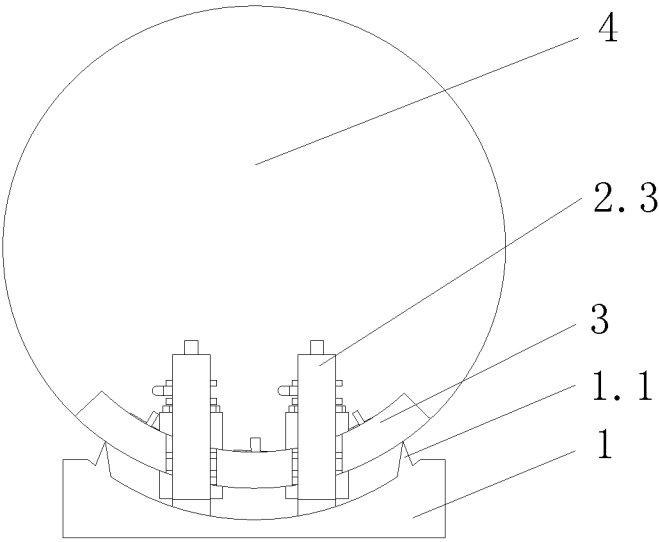


图 3

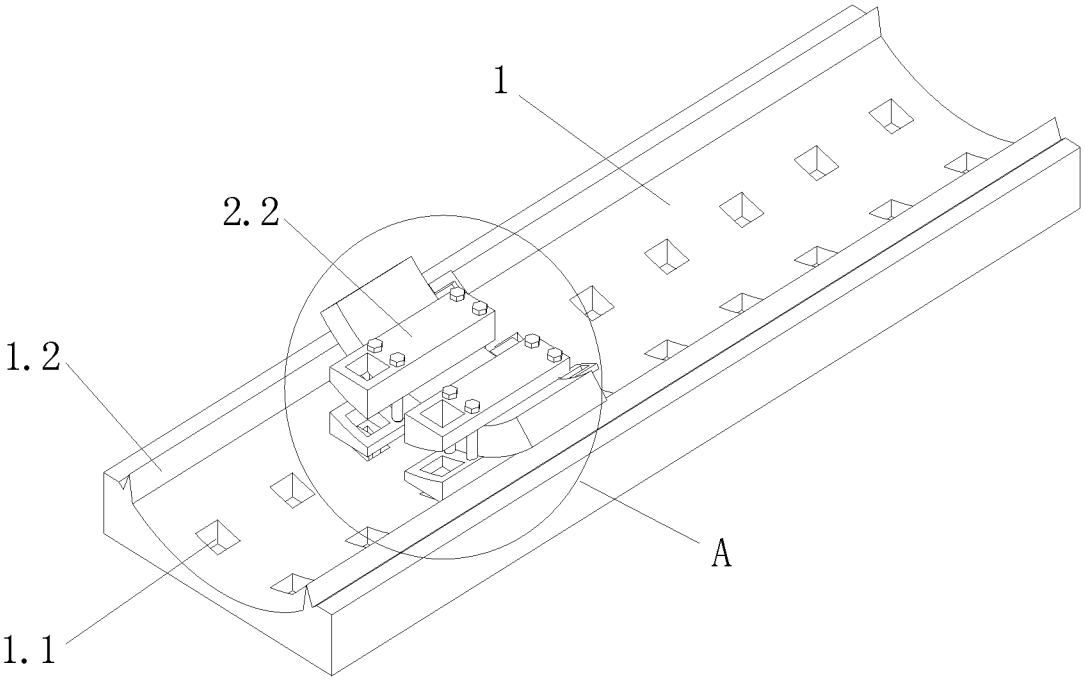


图 4

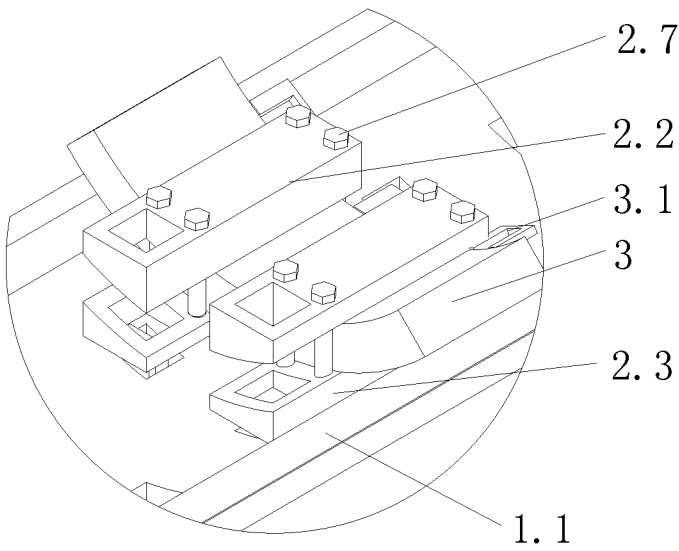


图 5

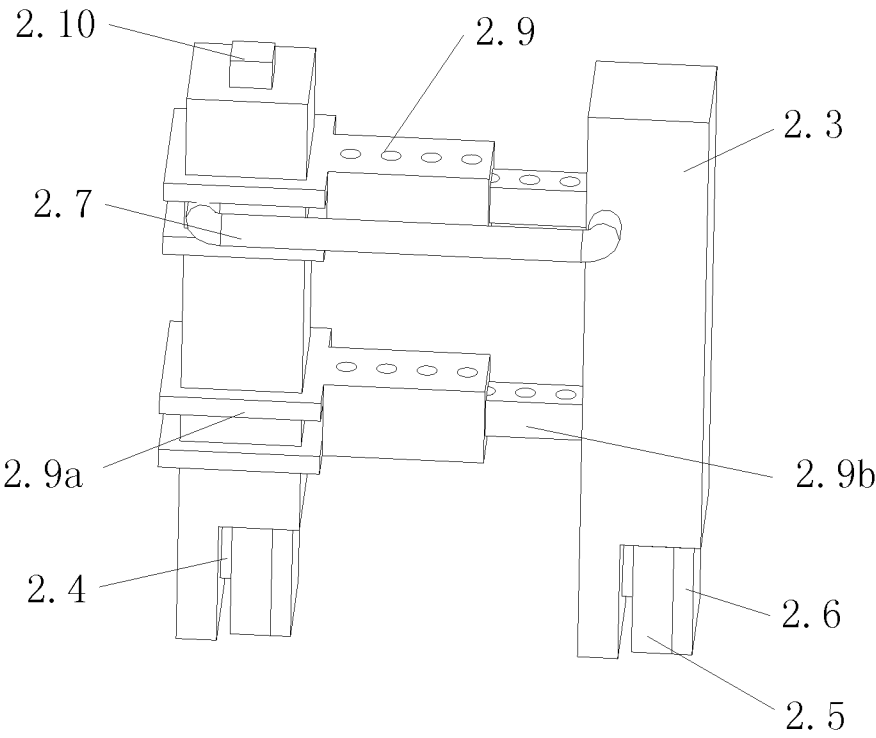


图 6

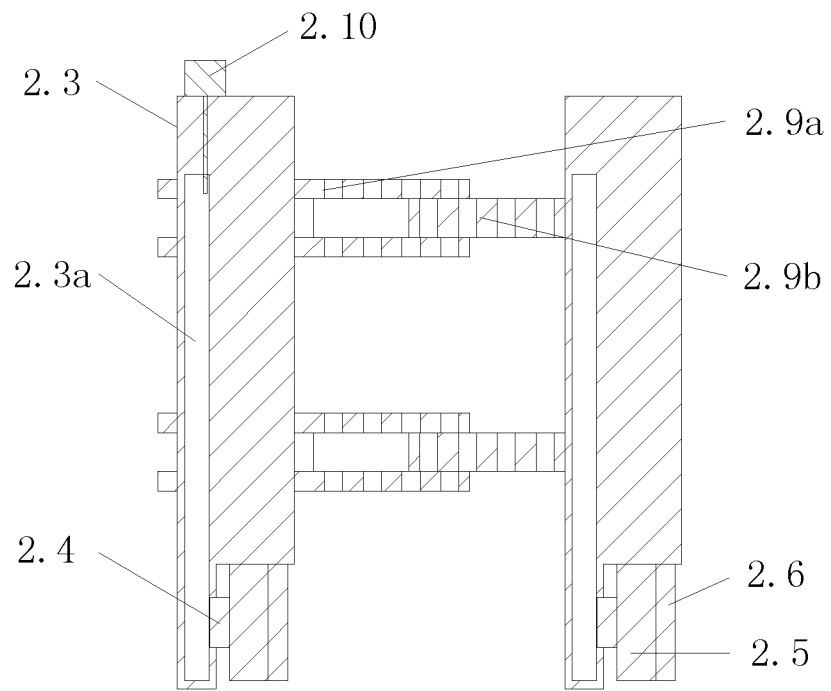


图 7

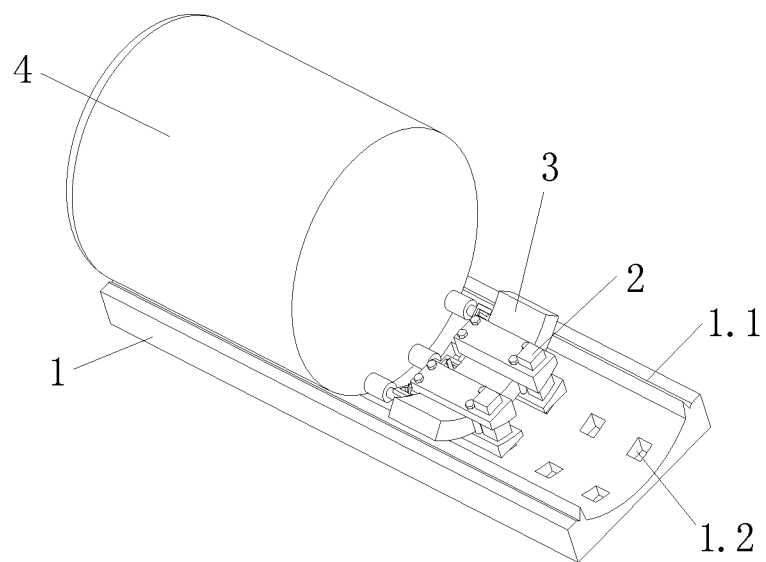


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2018/108910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21D 9/06(2006.01)i; E21D 9/093(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E21D9

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; VEN; CNKI; WOTXT; EPTXT; USTXT; 中南大学, 中铁五局集团电务工程有限责任公司, 盾构, 空推, 步进, 导台, 轨道, 导轨, 滑轨, 反力, 孔, 洞, 槽, 液压, 垫片, 伸缩, 套, 杆, 插, 穿, shield+, driv+, platform, rail, track, counterforce, hole?, slot, groove?, recess, hydraulic+, spacer, gasket, washer, flexib+, sleeve?, insert+, rod

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101550829 A (CHINA RAILWAY NO.3 ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 07 October 2009 (2009-10-07) description, p. 3, the last paragraph, and figures 1 and 2	1-10
A	CN 102337900 A (CHINA RAILWAY NO.3 ENGINEERING GROUP CO., LTD.) 01 February 2012 (2012-02-01) entire document	1-10
A	CN 104653229 A (YUESHUIDIAN RAIL TRANSIT CONSTRUCTION CO., LTD. ET AL.) 27 May 2015 (2015-05-27) entire document	1-10
A	JP H08184289 A (KAJIMA CORP) 16 July 1996 (1996-07-16) entire document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 December 2018

Date of mailing of the international search report

12 June 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

National Intellectual Property Administration, PRC (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2018/108910

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	101550829	A	07 October 2009	CN	101550829	B	16 March 2011
CN	102337900	A	01 February 2012	None			
CN	104653229	A	27 May 2015	CN	104653229	B	25 January 2017
JP	H08184289	A	16 July 1996	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2018/108910

A. 主题的分类

E21D 9/06 (2006.01) i; E21D 9/093 (2006.01) i

按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)

E21D9

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))

CNABS; CNTXT; VEN; CNKI; WOTXT; EPTXT; USTXT; 中南大学, 中铁五局集团电务工程有限责任公司, 盾构, 空推, 步进, 导轨, 轨道, 导轨, 滑轨, 反力, 孔, 洞, 槽, 液压, 垫片, 伸缩, 套, 杆, 插, 穿, shield+, driv+, platform, rail, track, counterforce, hole?, slot, groove?, recess, hydraulic+, spacer, gasket, washer, flexib+, sleeve?, insert+, rod

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 101550829 A (中铁三局集团有限公司) 2009年 10月 7日 (2009 - 10 - 07) 说明书第3页最后一段, 附图1、2	1-10
A	CN 102337900 A (中铁三局集团有限公司) 2012年 2月 1日 (2012 - 02 - 01) 全文	1-10
A	CN 104653229 A (粤水电轨道交通建设有限公司 等) 2015年 5月 27日 (2015 - 05 - 27) 全文	1-10
A	JP H08184289 A (KAJIMA CORP) 1996年 7月 16日 (1996 - 07 - 16) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 12月 20日

国际检索报告邮寄日期

2019年 6月 12日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局 (ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

贺赞

电话号码 86-(0512)-88997657

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2018/108910

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	101550829	A	2009年 10月 7日	CN 101550829 B	2011年 3月 16日
CN	102337900	A	2012年 2月 1日	无	
CN	104653229	A	2015年 5月 27日	CN 104653229 B	2017年 1月 25日
JP	H08184289	A	1996年 7月 16日	无	