



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107059918 A

(43)申请公布日 2017. 08. 18

(21)申请号 201710023735.X

(22)申请日 2017.01.13

(71)申请人 沈阳建筑大学

地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南  
东路9号

(72)发明人 张延年 汪青杰

(74)专利代理机构 沈阳火炬专利事务所(普通  
合伙) 21228

代理人 李福义

(51) Int. Cl.

E02D 29/045(2006.01)

E02D 31/02(2006.01)

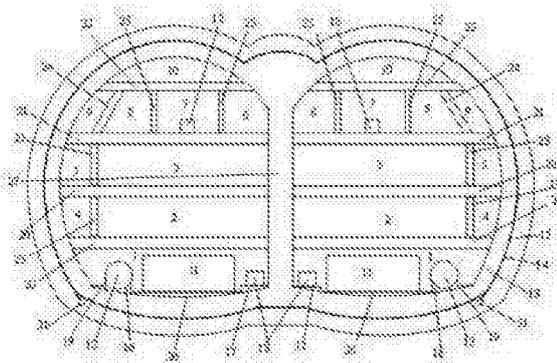
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体

(57)摘要

本发明提供了一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,两个拱连接处设置一道中承重墙,整体主要分为5层,最底层主要用于海绵城市的雨水储存与流动,第二层和第三层主要用于地下交通的公路交通层,第四层为综合管廊专用层;第五层为检修与安全疏散专用舱;本发明易于采用暗挖方法施工,最底部为海绵城市专用舱,安全可靠,保证海绵城市的雨水储存与流动,具有超大的储存雨水能力,中间两层为地下交通,上面两层分别为综合管廊层与检修层,空间布局合理,均能保证各层的正常运营与维修;尤其采用上下所有层的联通方式,且保证了各层与地表的顺利联通,最大程度保证人员和财产安全。



1. 一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,其特征在于:包括海绵城市专用舱(1)、下层地下公路专用舱(2)、上层地下公路专用舱(3)、下层安全疏散通道(4)、上层安全疏散通道(5)、无车综合管廊专用舱(6)、有车综合管廊专用舱(7)、电力或电信专用舱(8)、上下贯通紧急通道专用舱(9)、检修与安全疏散专用舱(10)、专设安全储藏式雨水管线(11)、水管道(12)、二次衬砌结构(13)、防水层(14)、初期支护层(15)、水管墩(16)、行车检修平台(17)、检修车(18)、无车检修平台(19)、地下交通层底梁板(20)、综合管廊层底梁板(21)、综合管廊层顶梁板(22)、安全防火隔离墙(23)、斜墙(24)、综合管廊间隔墙(25)、雨水管线墩(26)、中承重墙(27)、上下联通救生口(28)、上下联通救生梯(29)、联通地表逃生通道(30)以及排水暗管(31);所述整体结构和空间布局以中承重墙(27)为轴左右对称,两侧为半径为6-8米的拱,由中间半径为2-3米的拱连接,底部的仰拱半径为15-25米,两个仰拱之间由一直线段连接;整体结构由外至内依次为初期支护层(15)、防水层(14)和二次衬砌结构(13);在两侧防水层(14)的底部分别设置排水暗管(31);

所述空间布局由下至上分为5层,最底层主要用于海绵城市的雨水储存与流动;在中承重墙(27)左右两侧均设置有一个海绵城市专用舱(1);海绵城市专用舱(1)的中间设置有专设安全储藏式雨水管线(11),专设安全储藏式雨水管线(11)采用一个横截面为矩形的管线,或多个横截面为圆形的管线;专设安全储藏式雨水管线(11)的底部沿管线长度方向均匀分布有雨水管线墩(26);专设安全储藏式雨水管线(11)的两侧分别为水管道(12)和行车检修平台(17),行车检修平台(17)设置在内侧;行车检修平台(17)上设有检修车(18),行车检修平台(17)与中承重墙(27)的侧壁相邻;水管道(12)下沿管道方向均匀分布有水管墩(16),水管道(12)可作为下水管道或中水管道;水管道(12)旁设有一条无车检修平台(19),无车检修平台(19)与二次衬砌结构(13)的侧壁相邻;

第二层和第三层主要用于地下交通的公路交通层;第二层在中承重墙(27)的左右两侧分别设置有一个下层地下公路专用舱(2);第三层在中承重墙(27)的左右两侧分别设置有一个和上层地下公路专用舱(3);下层地下公路专用舱(2)外侧设置有下层安全疏散通道(4),上层地下公路专用舱(3)的外侧设置有上层安全疏散通道(5);下层地下公路专用舱(2)和下层安全疏散通道(4)之间以及上层地下公路专用舱(3)和上层安全疏散通道(5)之间均建有全防火隔离墙(23);

第四层为综合管廊专用层;在中承重墙(27)的左右两侧均设置有4个分舱,由内向外依次为无车综合管廊专用舱(6)、有车综合管廊专用舱(7)、电力或电信专用舱(8)和上下贯通紧急通道专用舱(9);无车综合管廊专用舱(6)、有车综合管廊专用舱(7)和电力或电信专用舱(8)之间建有综合管廊间隔墙(25);电力或电信专用舱(8)和上下贯通紧急通道专用舱(9)之间建有斜墙(24);斜墙(24)由下向上向外侧倾斜;有车综合管廊专用舱(7)中设有检修车(18);

第五层为在中承重墙(27)的左右两侧均设置有检修与安全疏散专用舱(10);

第一层、第二层以及的三层之间均为地下交通层底梁板(20);第三层与第四层之间为综合管廊层底梁板(21);第四层与第五层之间为综合管廊层顶梁板(22);沿道路方向每隔200-500米分别在地下交通层底梁板(20)、综合管廊层底梁板(21)和综合管廊层顶梁板(22)的外侧开设上下联通救生口(28),并在上下两相邻层的联通救生口(28)对应的位置上设置上下联通救生梯(29),将同侧的海绵城市专用舱(1)、下层安全疏散通道(4)、上层安全

疏散通道(5)、上下贯通紧急通道专用舱(9)和检修与安全疏散专用舱(10)连接;并且在下层安全疏散通道(4)、上层安全疏散通道(5)或检修与安全疏散专用舱(10)内设置联通地表逃生通道(30)。

2. 根据权利要求1所述的一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,其特征在于:所述电力或电信专用舱(8)包括电力或电信专用舱舱体(8-1)、直架(8-2)、斜架(8-3),电力或电信专用舱舱体(8-1)为直角梯形,在左右两侧综合管廊间隔墙(25)和斜墙(24)上分别安装直架(8-2)和斜架(8-3);

所述斜架(8-3)包括倾斜安装竖板(8-3-1)和不等宽横托板(8-3-2),倾斜安装竖板(8-3-1)的倾斜角度与斜墙(24)的倾斜角度相同装于斜墙(24)内壁,不等宽横托板(8-3-2)均为水平接于倾斜安装竖板(8-3-1),内侧自由端对齐且连线竖直,且竖向相邻两不等宽横托板(8-3-2)的间距均等;

所述直架(8-2)包括竖直安装竖板(8-2-1)和等宽横托板(8-2-2),竖直安装竖板(8-2-1)竖直装于综合管廊间隔墙(25)内壁,等宽横托板(8-2-2)均为水平接于竖直安装竖板(8-2-1),外侧自由端对齐且连线竖直,且竖向相邻两等宽横托板(8-2-2)的间距均等。

3. 根据权利要求1所述的一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,其特征在于:所述二次衬砌结构(13)采用防水混凝土,装配式作业,且接缝处进行防水处理。

4. 根据权利要求1所述的一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,其特征在于:所述防水层(14)采用水泥砂浆防水层、卷材防水层、涂料防水层、塑料防水板防水层、膨润土防水材料防水层中的一种或多种;采用单一防水层时,则采用两层及以上的防水方式;所述防水层(14)的最外层为排水板。

5. 根据权利要求1所述的一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,其特征在于:所述地下交通层底梁板(20)、综合管廊层底梁板(21)以及综合管廊层顶梁板(22)采用装配式混凝土构件拼装;采用槽形梁、T形梁、马蹄形梁或箱型梁,并优先采用格构式槽形梁。

## 双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体

### 技术领域

[0001] 本发明属于城市地下道路工程领域与市政设施技术领域,具体涉及一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体。

### 背景技术

[0002] 目前城市交通建设如火如荼,随着国家进一步推进综合管廊、海绵城市战略,我国大中城市必将掀起地下工程建设的新一轮高潮,由于地下空间的稀缺性,对集“城市地下综合管廊、城市地下快速公路、城市地下建筑空间”的城市地下综合体的需求巨大。

[0003] 日本和欧美地下空间的开发和建设处于领先地位,最先倡导并提出地下城市和城市地下空间的综合化和立体化开发理念,1990年提出东京宣言:大力开发地下空间,开始人类新的穴居时代,2010年国际隧道协会扩展到隧道与地下空间协会并宣告:21世纪是地下空间的世纪。

[0004] 对标国际大都市,变粗放式、摊大饼城市发展模式为集约式、立体化模式,向地下要空间;突破城市土地、空气、水源、绿地、人均城市空间、能源、环境等资源环境总量约束;对交通拥堵、空气污浊、噪音污染、视觉污染、城市看海、绿化不足、房地产财政转型、老城区活力下降等招招致命的城市病进行综合整治;变中国制造为中国创造,培育国际领先的高端产业集群。

[0005] 国外城市地下空间开发利用历史悠久,多以大型地下交通枢纽结合商业设施和停车场、容多种交通形式于一体的地下空间综合体类型呈现。在国际上,日本和欧美在地下空间的开发和建设处于领先地位,最先倡导并提出地下城市和城市地下空间的综合化和立体化开发理念。总体看,包含多种交通方式或多种功能的地下空间综合体许多国家时有出现,尚未见集“城市地下综合管廊、城市地下快速公路、城市地下建筑空间”城市地下综合体类型。因此,迫切需要开发地下空间综合体,适应国家绿色建筑和可持续发展战略。

### 发明内容

[0006] 针对上述问题,本发明提供了一种能够保证海绵城市的雨水储存与流动,具有超大的储存雨水能力,且最大程度保证人员和财产安全的双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体。

[0007] 本发明采取的技术方案是:一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,包括海绵城市专用舱、下层地下公路专用舱、上层地下公路专用舱、下层安全疏散通道、上层安全疏散通道、无车综合管廊专用舱、有车综合管廊专用舱、电力或电信专用舱、上下贯通紧急通道专用舱、检修与安全疏散专用舱、专设安全储藏式雨水管线、水管道、二次衬砌结构、防水层、初期支护层、水管墩、行车检修平台、检修车、无车检修平台、地下交通层底梁板、综合管廊层底梁板、综合管廊层顶梁板、安全防火隔离墙、斜墙、综合管廊间隔墙、雨水管线墩、中承重墙、上下联通救生口、上下联通救生梯、联通地表逃生通道以及排水暗管;所述整体结构和空间布局以中承重墙为轴左右对称,两侧为半径为6-8米的拱,由中间半径为

2-3米的拱连接,底部的仰拱半径为15-25米,两个仰拱之间由一直线段连接;整体结构由外至内依次为初期支护层、防水层和二次衬砌结构;在两侧防水层的底部分别设置排水暗管;

所述空间布局由下至上分为5层,最底层主要用于海绵城市的雨水储存与流动;在中承重墙左右两侧均设置有一个海绵城市专用舱;海绵城市专用舱的中间设置有专设安全储藏式雨水管线,专设安全储藏式雨水管线采用一个横截面为矩形的管线,或多个横截面为圆形的管线;专设安全储藏式雨水管线的底部沿管线长度方向均匀分布有雨水管线墩;专设安全储藏式雨水管线的两侧分别为水管道和行车检修平台,行车检修平台设置在内侧;行车检修平台上设有检修车,行车检修平台与中承重墙的侧壁相邻;水管道下沿管道方向均匀分布有水管道墩,水管道可作为下水管道或中水管道;水管道旁设有一条无车检修平台,无车检修平台与二次衬砌结构的侧壁相邻;

第二层和第三层主要用于地下交通的公路交通层;第二层在中承重墙的左右两侧分别设置有一个下层地下公路专用舱;第三层在中承重墙的左右两侧分别设置有一个和上层地下公路专用舱;下层地下公路专用舱外侧设置有下层安全疏散通道,上层地下公路专用舱的外侧设置有上层安全疏散通道;下层地下公路专用舱和下层安全疏散通道之间以及上层地下公路专用舱和上层安全疏散通道之间均建有全防火隔离墙;

第四层为综合管廊专用层;在中承重墙的左右两侧均设置有4个分舱,由内向外依次为无车综合管廊专用舱、有车综合管廊专用舱、电力或电信专用舱和上下贯通紧急通道专用舱;无车综合管廊专用舱、有车综合管廊专用舱和电力或电信专用舱之间建有综合管廊间隔墙;电力或电信专用舱和上下贯通紧急通道专用舱之间建有斜墙;斜墙由下向上向外侧倾斜;有车综合管廊专用舱中设有检修车;

第五层为在中承重墙的左右两侧均设置有检修与安全疏散专用舱;

第一层、第二层以及的三层之间均为地下交通层底梁板;第三层与第四层之间为综合管廊层底梁板;第四层与第五层之间为综合管廊层顶梁板;沿道路方向每隔200-500米分别在地下交通层底梁板、综合管廊层底梁板和综合管廊层顶梁板的外侧开设上下联通救生口,并在上下两相邻层的联通救生口对应的位置上设置上下联通救生梯,将同侧的海绵城市专用舱、下层安全疏散通道、上层安全疏散通道、上下贯通紧急通道专用舱和检修与安全疏散专用舱连接;并且在下层安全疏散通道、上层安全疏散通道或检修与安全疏散专用舱内设置联通地表逃生通道。

[0008] 作为一种优选的技术方案:所述电力或电信专用舱包括电力或电信专用舱舱体、直架、斜架,电力或电信专用舱舱体为直角梯形,在左右两侧综合管廊间隔墙和斜墙上分别安装直架和斜架;

所述斜架包括倾斜安装竖板和不等宽横托板,倾斜安装竖板的倾斜角度与斜墙的倾斜角度相同装于斜墙内壁,不等宽横托板均为水平接于倾斜安装竖板,内侧自由端对齐且连线竖直,且竖向相邻两不等宽横托板的间距均等;

所述直架包括竖直安装竖板和等宽横托板,竖直安装竖板竖直装于综合管廊间隔墙内壁,等宽横托板均为水平接于竖直安装竖板,外侧自由端对齐且连线竖直,且竖向相邻两等宽横托板的间距均等。

[0009] 作为一种优选的技术方案:所述二次衬砌结构采用防水混凝土,装配式作业,且接缝处进行防水处理。

[0010] 作为一种优选的技术方案:所述防水层采用水泥砂浆防水层、卷材防水层、涂料防水层、塑料防水板防水层、膨润土防水材料防水层中的一种或多种;采用单一防水层时,则采用两层及以上的防水方式;所述防水层的最外层为排水板。

[0011] 作为一种优选的技术方案:所述地下交通层底梁板、综合管廊层底梁板以及综合管廊层顶梁板采用装配式混凝土构件拼装;采用槽形梁、T形梁、马蹄形梁或箱型梁,并优先采用格构式槽形梁。

[0012] 本发明的有益效果是:(1)易于采用暗挖方法施工,最底部为海绵城市专用舱,安全可靠,保证海绵城市的雨水储存与流动,具有超大的储存雨水能力;(2)中间两层为地下交通,上面两层分别为综合管廊层与检修层,空间布局合理,均能保证各层的正常运营与维修;(3)尤其采用上下所有层联通的方式方式,且保证了各层与地表的顺利联通,在最大程度上保证了人员和财产安全;(4)统筹各类市政管线规划、建设和管理,解决反复开挖路面、架空线网密集、管线事故频发等问题;(5)有利于保障城市安全、完善城市功能、美化城市景观、促进城市集约高效和转型发展,有利于提高城市综合承载能力和城镇化发展质量,有利于增加公共产品有效投资、拉动社会资本投入、打造经济发展新动力;(6)变粗放式、摊大饼城市发展模式为集约式、立体化模式,向地下要空间;(7)突破城市土地、空气、水源、绿地、人均城市空间、能源、环境等资源环境总量约束;对交通拥堵、空气污浊、噪音污染、视觉污染、城市看海、绿化不足、房地产财政转型、老城区活力下降等招招致命的城市病进行综合整治。

## 附图说明

[0013] 图1为一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体一般段横断面示意图。

[0014] 图2为一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体逃生段横断面示意图。

图3为一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体电力或电信专用舱舱体的结构示意图。

[0015] 图中:1海绵城市专用舱、2下层地下公路专用舱、3上层地下公路专用舱、4下层安全疏散通道、5上层安全疏散通道、6无车综合管廊专用舱、7有车综合管廊专用舱、8电力或电信专用舱、8-1电力或电信专用舱舱体、8-2直架、8-2-1竖直安装竖板、8-2-2等宽横托板、8-3斜架、8-3-1倾斜安装竖板、8-3-2不等宽横托板、9上下贯通紧急通道专用舱、10检修与安全疏散专用舱、11专设安全储藏式雨水管线、12水管道、13二次衬砌结构、14防水层、15初期支护层、16水管墩、17行车检修平台、18检修车、19无车检修平台、20地下交通层底梁板、21综合管廊层底梁板、22综合管廊层顶梁板、23安全防火隔离墙、24斜墙、25综合管廊间隔墙、26雨水管线墩、27中承重墙、28上下联通救生口、29上下联通救生梯、30联通地表逃生通道、31排水暗管。

## 具体实施方式

[0016] 为了进一步说明本发明,下面结合附图及实施例对本发明进行详细地描述,但不能将它们理解为对本发明保护范围的限定。

[0017] 参考附图,一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体,包括海绵城市专用舱1、下层地下公路专用舱2、上层地下公路专用舱3、下层安全疏散通道4、上层安全疏散通

道5、无车综合管廊专用舱6、有车综合管廊专用舱7、电力或电信专用舱8、上下贯通紧急通道专用舱9、检修与安全疏散专用舱10、专设安全储藏式雨水管线11、水管道12、二次衬砌结构13、防水层14、初期支护层15、水管墩16、行车检修平台17、检修车18、无车检修平台19、地下交通层底梁板20、综合管廊层底梁板21、综合管廊层顶梁板22、安全防火隔离墙23、斜墙24、综合管廊间隔墙25、雨水管线墩26、中承重墙27、上下联通救生口28、上下联通救生梯29、联通地表逃生通道30以及排水暗管31；所述整体结构和空间布局以中承重墙27为轴左右对称，两侧为半径为6-8米的拱，由中间半径为2-3米的拱连接，底部的仰拱半径为15-25米，两个仰拱之间由一直线段连接；整体结构由外至内依次为初期支护层15、防水层14和二次衬砌结构13；在两侧防水层14的底部分别设置排水暗管31；

所述空间布局由下至上分为5层，最底层主要用于海绵城市的雨水储存与流动；在中承重墙27左右两侧均设置有一个海绵城市专用舱1；海绵城市专用舱1的中间设置有专设安全储藏式雨水管线11，专设安全储藏式雨水管线11采用一个横截面为矩形的管线，或多个横截面为圆形的管线；专设安全储藏式雨水管线11的底部沿管线长度方向均匀分布有雨水管线墩26；专设安全储藏式雨水管线11的两侧分别为水管道12和行车检修平台17，行车检修平台17设置在内侧；行车检修平台17上设有检修车18，行车检修平台17与中承重墙27的侧壁相邻；水管道12下沿管道方向均匀分布有水管墩16，水管道12可作为下水管道或中水管道；水管道12旁设有一条无车检修平台19，无车检修平台19与二次衬砌结构13的侧壁相邻；

第二层和第三层主要用于地下交通的公路交通层；第二层在中承重墙27的左右两侧分别设置有一个下层地下公路专用舱2；第三层在中承重墙27的左右两侧分别设置有一个和上层地下公路专用舱3；下层地下公路专用舱2 外侧设置下层安全疏散通道4，上层地下公路专用舱3的外侧设置上层安全疏散通道5；下层地下公路专用舱2和下层安全疏散通道4之间以及上层地下公路专用舱3和上层安全疏散通道5之间均建有全防火隔离墙23；

第四层为综合管廊专用层；在中承重墙27的左右两侧均设置有4个分舱，由内向外依次为无车综合管廊专用舱6、有车综合管廊专用舱7、电力或电信专用舱8和上下贯通紧急通道专用舱9；无车综合管廊专用舱6、有车综合管廊专用舱7和电力或电信专用舱8之间建有综合管廊间隔墙25；电力或电信专用舱8和上下贯通紧急通道专用舱9之间建有斜墙24；斜墙24由下向上向外侧倾斜；有车综合管廊专用舱7中设有检修车18；

第五层为在中承重墙27的左右两侧均设置有检修与安全疏散专用舱10；

第一层、第二层以及的三层之间均为地下交通层底梁板20；第三层与第四层之间为综合管廊层底梁板21；第四层与第五层之间为综合管廊层顶梁板22；沿道路方向每隔200-500米分别在地下交通层底梁板20、综合管廊层底梁板21和综合管廊层顶梁板22的外侧开设上下联通救生口28，并在上下两相邻层的联通救生口28对应的位置上设置上下联通救生梯29，将同侧的海绵城市专用舱1、下层安全疏散通道4、上层安全疏散通道5、上下贯通紧急通道专用舱9和检修与安全疏散专用舱10连接；并且在下层安全疏散通道4、上层安全疏散通道5或检修与安全疏散专用舱10内设置联通地表逃生通道30。

[0018] 2、根据权利要求1所述的一种双连拱地下公路、综合管廊和海绵城市综合体，其特征在于：所述电力或电信专用舱8包括电力或电信专用舱舱体8-1、直架8-2、斜架8-3，电力或电信专用舱舱体8-1为直角梯形，在左右两侧综合管廊间隔墙25和斜墙24上分别安装直架8-2 和斜架8-3；

所述斜架8-3包括倾斜安装竖板8-3-1和不等宽横托板8-3-2,倾斜安装竖板8-3-1的倾斜角度与斜墙24的倾斜角度相同装于斜墙24内壁,不等宽横托板8-3-2均为水平接于倾斜安装竖板8-3-1,内侧自由端对齐且连线竖直,且竖向相邻两不等宽横托板8-3-2的间距均等;

所述直架8-2包括竖直安装竖板8-2-1和等宽横托板8-2-2,竖直安装竖板8-2-1竖直装于综合管廊间隔墙25内壁,等宽横托板8-2-2均为水平接于竖直安装竖板8-2-1,外侧自由端对齐且连线竖直,且竖向相邻两等宽横托板8-2-2的间距均等。

[0019] 所述的二次衬砌结构13采用防水混凝土,装配式作业,且接缝处进行防水处理。

[0020] 所述的防水层14采用水泥砂浆防水层、卷材防水层、涂料防水层、塑料防水板防水层、膨润土防水材料防水层中的一种或多种;采用单一防水层时,则采用两层及以上的防水方式;所述防水层14的最外层为排水板。

[0021] 所述的地下交通层底梁板20、综合管廊层底梁板21以及综合管廊层顶梁板22采用装配式混凝土构件拼装;采用槽形梁、T形梁、马蹄形梁或箱型梁,并优先采用格构式槽形梁。

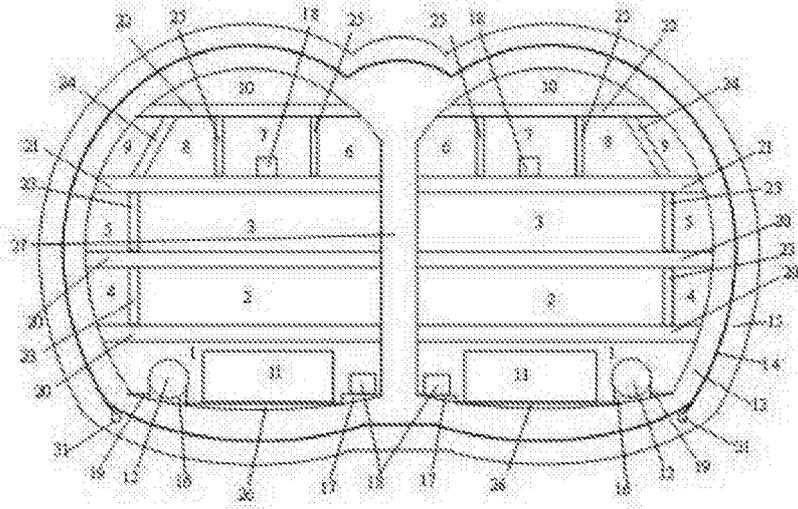


图1

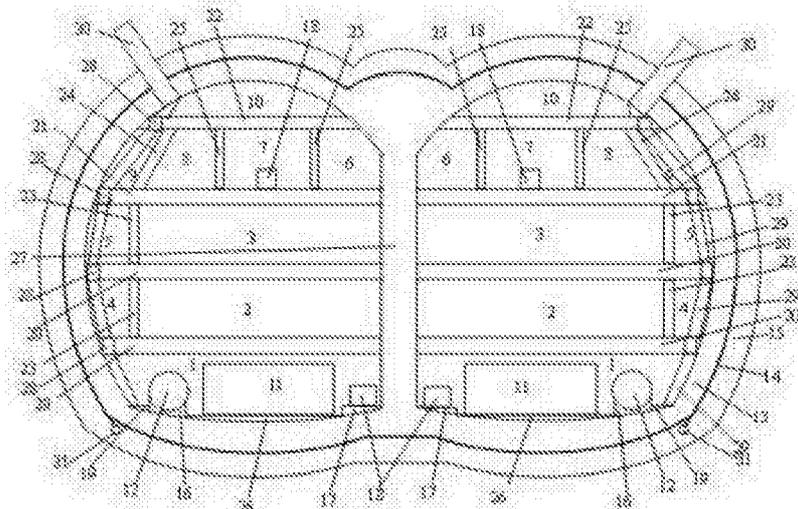


图2

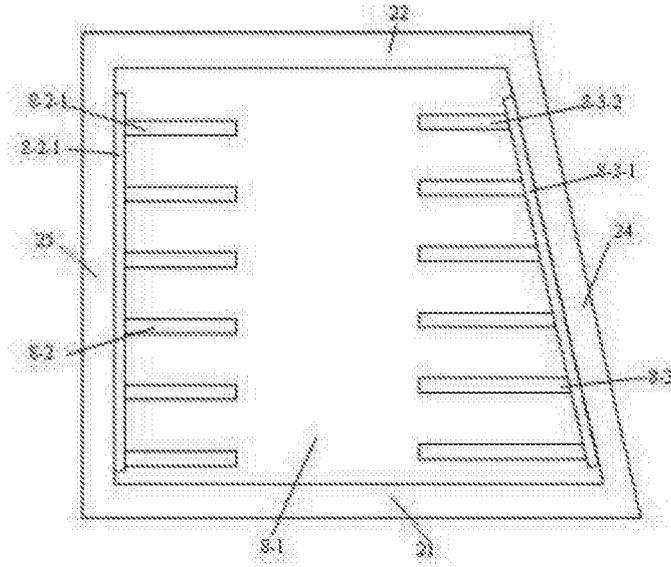


图3