



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207161122 U

(45)授权公告日 2018.03.30

(21)申请号 201721148625.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2017.09.08

E21D 11/38(2006.01)

E21F 16/02(2006.01)

(73)专利权人 中国铁道科学研究院铁道建筑研究所

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

地址 100081 北京市海淀区大柳树路2号

专利权人 中国铁路经济规划研究院
中国铁道科学研究院

(72)发明人 韩自力 赵勇 倪光斌 马伟斌
林传年 唐国荣 田四明 马荣田
郭小雄 马超锋 安哲立 霍建勋
付兵先 王志伟 邹文浩 李尧
张文达 常凯 柴金飞 许学良

(74)专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理有限公司 11611

代理人 刘华联

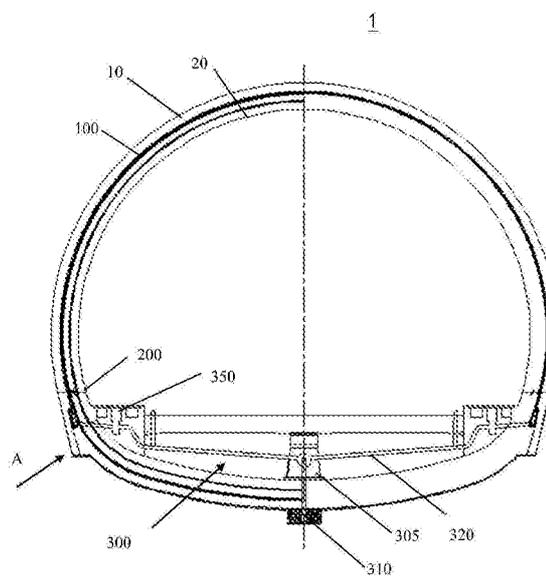
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

隧道防排水系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种隧道防排水系统,包括:布置在隧道内壁的初期支护层上的拱墙防水装置,包括施加到所述初期支护层上的自粘布、施加到自粘布上的粘接带和施加到粘接带上的防排水板;布置在隧道接缝处的接缝防水装置,包括背贴式自粘止水带或中埋式自粘止水带;布置在隧道底部的隧底排水装置,所述隧底排水装置构造成预制件;以及喷涂在隧道洞室处的防水涂层。上述排水系统形成了一个有机的整体,为整个隧道提供了良好的整体防排水效果。



1. 一种隧道防排水系统,包括:

布置在隧道内壁的初期支护层上的拱墙防水装置,包括施加到所述初期支护层上的自粘布、施加到自粘布上的粘接带,以及施加到粘接带上的防排水板;

布置在隧道接缝处的接缝防水装置,包括背贴式自粘止水带或中埋式自粘止水带;

布置在隧道底部的隧底排水装置,所述隧底排水装置构造成预制件;和

喷涂在隧道洞室处的防水涂层。

2. 根据权利要求1所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述防排水板的处于隧道拱脚区域的端部向上弯折,形成U形容纳部。

3. 根据权利要求2所述的隧道防排水系统,其特征在于,在所述U形容纳部内设有沿隧道纵向延伸的拱脚排水盲管,所述拱脚排水盲管通过第一导水管与隧道侧沟相连,并且在所述拱脚排水盲管的外周上侧区域设有开孔。

4. 根据权利要求3所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述隧底排水装置包括沿隧道纵向延伸的主排水组件,所述主排水组件通过第二导水管与所述隧道侧沟相连。

5. 根据权利要求4所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述主排水组件是沿隧道纵向间隔开布置的检查井,以及将所述检查井彼此连接的沿隧道纵向延伸的中心排水管;或者所述排水组件是沿隧道纵向延伸的方沟。

6. 根据权利要求4或5所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述第一导水管和所述第二导水管均在横向上由外至内倾斜地布置。

7. 根据权利要求5所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述隧底排水装置还包括设置在隧道底座中的沿隧道纵向延伸的仰拱底排水盲管,其通过第三导水管与所述检查井或所述方沟连通,并且在所述拱底排水盲管的外周上侧区域设有开孔。

8. 根据权利要求7所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述第三导水管沿纵向交错地布置在所述方沟的两侧,并分别与设置在所述方沟两侧的所述拱底排水盲管相连。

9. 根据权利要求7所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述第三导水管的顶端设有仅允许水流入所述主排水组件的单向阀。

10. 根据权利要求8所述的隧道防排水系统,其特征在于,所述第一、第二和第三导水管以及所述拱脚排水盲管和拱底排水盲管均采用双壁波纹管,在所述双壁波纹管的内壁上喷涂有防结晶材料。

隧道防排水系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及隧道施工领域,尤其是涉及一种用于铁路隧道的防排水系统。

背景技术

[0002] 隧道的排水系统是隧道建设、正常使用及安全运营过程中的重要环节。以铁路隧道为例,排水系统直接关系到铁路隧道建设的成败及使用功能的发挥。

[0003] 目前,在铁路隧道中普遍采用现浇混凝土的排水系统,其不仅存在施工效率低、质量难以保证的问题,而且浇混凝土过程中容易导致排水管路堵塞。另外,在排水系统投入正常使用之后,现场浇注的混凝土排水沟及混凝土检查井易开裂,导致水进入隧底,从而引起翻浆冒泥等病害。此外,对于现有技术中的铁路隧道的排水系统来说,一旦发生排水系统的堵塞,没有任何有效的维护措施,从而其维护性极差,无法保证排水系统长期有效使用。

[0004] 尤其是,对于铁路隧道来说,存在着多处可能的漏水位置。不同的漏水位置因不同的条件而需要采取不同的防排水措施。如何全面地解决这些漏水隐患,实现针对整个隧道的有效的防水和排水,是本领域所急需解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 针对上述技术问题,本实用新型旨在提供一种隧道防排水系统,其包括针对不同漏水位置的不同的防排水装置,它们形成了一个有机的整体,为整个隧道提供了良好的整体防排水效果。

[0006] 为此,本实用新型提供了一种隧道防排水系统,包括:布置在隧道内壁的初期支护层上的拱墙防水装置,包括施加到所述初期支护层上的自粘布、施加到自粘布上的粘接带,以及施加到粘接带上的防排水板;布置在隧道接缝处的接缝防水装置,包括背贴式自粘止水带或中埋式自粘止水带;布置在隧道底部的隧底排水装置,所述隧底排水装置构造成预制件;以及喷涂在隧道洞室处的防水涂层。

[0007] 在一个优选的实施例中,所述防排水板的处于隧道拱脚区域的端部向上弯折,形成U形容纳部。

[0008] 在一个优选的实施例中,在所述U形容纳部内设有沿隧道纵向延伸的拱脚排水盲管,所述拱脚排水盲管通过第一导水管与隧道侧沟相连,并且在所述拱脚排水盲管的外周上侧区域设有开孔。

[0009] 在一个优选的实施例中,所述隧底排水装置包括沿隧道纵向延伸的主排水组件,所述主排水组件通过第二导水管与所述隧道侧沟相连。

[0010] 在一个优选的实施例中,所述主排水组件是沿隧道纵向间隔开布置的检查井,以及将所述检查井彼此连接的沿隧道纵向延伸的中心排水管;或者,所述排水组件是沿隧道纵向延伸的方沟。

[0011] 在一个优选的实施例中,所述第一导水管和所述第二导水管均在横向上由外至内倾斜地布置。

[0012] 在一个优选的实施例中,所述隧底排水装置还包括设置在隧道底座中的沿隧道纵向延伸的仰拱底排水盲管,其通过第三导水管与所述检查井或所述方沟连通,并且在所述拱底排水盲管的外周上侧区域设有开孔。

[0013] 在一个优选的实施例中,所述第三导水管沿纵向交错地布置在所述方沟的两侧,并分别与设置在所述方沟两侧的所述拱底排水盲管相连。

[0014] 在一个优选的实施例中,所述第三导水管的顶端设有仅允许水流入所述主排水组件的单向阀。

[0015] 在一个优选的实施例中,所述第一、第二和第三导水管以及所述拱脚排水盲管和拱底排水盲管均采用双壁波纹管,在所述双壁波纹管的内壁上喷涂有防结晶材料。

附图说明

[0016] 下面结合附图对本实用新型的实施例进行详细地描述,在图中:

[0017] 图1显示了根据本实用新型的一个实施例的隧道防排水系统的结构示意图。

[0018] 图2示意性地显示了利用自粘式防排水板来进行拱墙防水的结构。

[0019] 图3示意性地显示了利用自粘式防水板来进行拱墙防水的结构。

[0020] 图4示意性地显示了用于接缝防水的背粘式止水带;

[0021] 图5示意性地显示了用于接缝防水的中埋式止水带;

[0022] 图6显示了用于隧底的防排水预制件。

[0023] 图7是图1中区域A的局部放大视图。

[0024] 图8显示了根据本实用新型的另一个实施例的隧道防排水系统的结构示意图。

[0025] 图9是图8中区域B的局部放大视图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步说明。需要说明的是,本实用新型中使用的方向性用语或限定词“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等均是针对所参照的附图而言。它们并不用于限定所涉及零部件的绝对位置,而是可以根据具体情况而变化。另外需要说明的是,除非另有明确的说明,在本实用新型的范畴内,“防排水”“防水”、“排水”这三个术语可以通用。

[0027] 图1显示了根据本实用新型的一个实施例的隧道防排水系统1的结构示意图。该隧道防排水系统1尤其是可用于铁路隧道的防排水。

[0028] 根据本实用新型,隧道防排水系统1包括拱墙防水装置100。在隧道施工中,通常会在隧道的内壁上通常设置有初期支护层10,其通常由混凝土形成。然后,在初期支护层10施加根据本实用新型的拱墙防水装置100。可选地,可以在拱墙防水装置100上设置二次模筑衬砌层20。

[0029] 图2显示了根据本实用新型的一个实施例的拱墙防水装置100。如图2所示,该拱墙防水装置100包括施加到初期支护层10(图2未示出)上的自粘布110、施加到自粘布110上的粘接带120,以及施加到粘接带120上的凸壳式防排水板130。在图示实施例中,防排水板130可以是由PE制成的卷材,其一个表面上设置有多多个空腔状的凸起131。在相邻两个凸起131之间形成有通道132,各个通道132彼此相连通。这样,拱墙防水装置100不仅能够有效地防

水,还可以通过彼此连通的通道132进行排水,实现了“面排水”的效果。

[0030] 图3显示了根据本实用新型的另一个实施例的拱墙防水装置100'。如图3所示,该拱墙防水装置100'与图2所示的拱墙防水装置100大致相同,不同的是,其未使用凸壳式防排水板130,而是采用了普通平板式的防水板140。该防水板140为大致平坦的,其表面未设置凸起。因此,它只能起到防水的作用。为了实现排水的效果,粘接带120仅布置在自粘布110和防水板140之间的局部区域内。这样,相邻粘接带120的间隙也能够起到引导排水的效果,即“线排水”的效果。

[0031] 通过根据本实用新型的拱墙防水装置,能够有效地对隧道拱墙进行防排水。

[0032] 在隧道施工中,由于隧道通常很长,并且横向(也称为环向)上的尺寸也很大,因此通常都是分段进行施工。因此,在各段拱墙防水装置100的防排水板(或防水板)之间的连接处不可避免会形成接缝,这便存在着漏水的隐患。

[0033] 为此,根据本实用新型的隧道防排水系统1还包括接缝防水装置200。该接缝防水装置200可以采用背贴式自粘止水带210,也可以采用中埋式自粘止水带260。

[0034] 图4显示了背贴式自粘止水带210的结构。如图所示,背贴式自粘止水带210包括板体205,其例如可由橡胶、塑料或钢板制成。板体205的第一表面(图4中的底面)是平坦的,而在第二表面(图4中的顶面)上设置有若干垂直于板体205延伸的凸肋240。在内侧的一对凸肋240之间形成为变形部220,而在变形部的外侧形成为锚固部215。在变形部220的中部设成大致U形的排水部230。该排水部230沿着与凸肋240相同的方向从板体205的第二表面上伸出,其在第一表面处形成断口(即U形结构的开口),从而形成排水通道。在锚固部215内,在相邻两个凸肋240之间设有止水部245,其例如由隔离膜和高分子自粘胶层构成。背贴式自粘止水带210例如可以通过冷粘工艺粘在拱墙防水装置100的防排水板(或防水板)上,从而防止相邻两个防排水板(或防水板)之间的接缝处漏水。

[0035] 图5显示了中埋式自粘止水带260的结构。与背贴式自粘止水带210类似,中埋式自粘止水带260也包括板体265、从板体205的两个表面延伸出的凸肋290、形成于内侧的一对凸肋290之间的变形部270,以及形成于变形部270的外侧的锚固部275。在锚固部275内,在相邻两个凸肋290之间设有止水部295。

[0036] 对于中埋式自粘止水带来说,其一部分埋入而一部分露出。通常来说,露出的部分的长度约为30cm左右。这很容易造成中埋式自粘止水带的自由端在接缝处容易下垂。为此,根据本实用新型,可以将中埋式自粘止水带的露出长度缩短到20-25cm,以避免形成下垂。作为替代,也可以采用钢板来制作中埋式自粘止水带,同样可以避免形成下垂。另一种解决方案是,在中埋式自粘止水带上布置加强筋,以此来克服下垂的问题。

[0037] 另外,考虑到隧道纵向和横向的尺寸都非常大,需要使用多个止水带拼接在一起。因此,止水带之间也需要进行防排水。对于沿相同方向延伸的相邻止水带来说,可以通过热硫化接头(针对橡胶止水带)、热熔接头(针对塑料止水带)以及焊接接头(针对钢板止水带)来实现相邻止水带的防排水连接。对于沿不同方向延伸的两个止水带(例如一个沿横向延伸而一个沿纵向延伸)来说,可以通过提供一个十字形接头来进行防排水连接。

[0038] 另外,根据本实用新型,隧道防排水系统1还包括隧底防排水装置300。该隧底防排水装置300优选地可制成为一个预制件,其可在工厂处先行预制好。这样,在施工地点处,可以直接将预制件形式的隧底防排水装置300安装到隧道底部,方便了施工。然而需要说明的

是,隧底防排水装置300中的某一个或几个零部件也可以不是预制的,而是现浇件。这同样属于本实用新型的“预制件”的范围内。

[0039] 如图6所示,隧底防排水装置300包括检查井305。该检查井305竖直地安装在隧道中心的地面下方,如图1所清楚地显示。检查井305例如形成为一个大致圆柱形的构件,其直径例如可为800-1000mm。可以沿着隧道的纵向间隔开一定距离地设置若干个检查井305,例如每隔30m设置一个检查井305。主排水管340穿过检查井305的上部而沿隧道的纵向延伸,将这些检查井305彼此连通。主排水管340例如可以使用直径为400mm或600mm的管子。若干横向管道与主管340连通,并向铁轨两侧延伸出来。

[0040] 这些横向管道包括导水管320和横向盲管325。导水管320一方面与主排水管340相连,另一方面与设置在铁轨两侧的侧沟330(示意性示出)相连。导水管320是封闭的,其上未设置开孔。导水管320的直径例如可为100mm。这样,水可从侧沟330经由导水管320进入到检查井305,最终经主排水管340排出。

[0041] 横向盲管325从主排水管340中横向地延伸出来,其形成为盲管。然而,第二横向管道325的周向上侧开有若干孔,以便收集渗漏水。这样,水可从横向盲管325进入到检查井305,最终经主排水管340排出。

[0042] 在检查井305的下方还设置有仰拱底纵向排水管道310。仰拱底纵向排水管道310与主排水管340平行地延伸,优选地处于其正下方,如图1所示。仰拱底纵向排水管道310通过斜管321与检查井305连通。斜管321包括单向阀(未示出),其仅允许水从仰拱底纵向排水管道310流向检查井305。仰拱底纵向排水管道310构造成盲管,并且在周向上侧开有若干孔。这样,源自仰拱下方的水会被收集到仰拱底纵向排水管道310中,并在达到一定量之后经由斜管321并通过单向阀而流入到检查井305,最终经主排水管340排出。

[0043] 需要说明的是,侧沟350可以为预制的,也可以是现浇的。

[0044] 根据本实用新型,为了使隧道防排水系统1中的拱墙防水装置100、接缝防水装置200和隧底排水装置300形成一个有机的整体,设置了连接装置400,如图7所示,其为图1中区域A的放大视图。

[0045] 在图7所示的实施例中,拱墙防水装置100中的防排水板130(或者防水板140)的端部(处于拱脚区域)向上弯折,形成了一个U形的容纳部415。在该容纳部415内设置了拱脚排水盲管410。拱脚排水盲管410沿隧道的纵向延伸,并且在其周向上侧开有若干孔。这样,由拱墙防水装置100中的防排水板130(或者防水板140)以及接缝防水装置200所引导排出的水会聚集在容纳部415处,并在达到一定量之后经过拱脚排水盲管410上部的孔而进入到拱脚排水盲管410内。拱脚排水盲管410通过导水管420与铁轨两侧的侧沟350相连,使得水能够流到侧沟350内。优选地,导水管420设置成其横向外侧高于其横向内侧,以便水能顺利地由拱脚排水盲管410流入到侧沟350中。进一步地,水可以经过导水管320流入到主排水管340中。拱脚排水盲管410的直径例如可为100mm。导水管420可与导水管320的规格相同。

[0046] 通过上述结构,就可以将拱墙防水装置100和接缝防水装置200所排出的水引导到拱脚排水盲管410中,并从此流到侧沟420和主排水管340中。这样就使得整个隧道防排水系统1中的各个装置形成为一个有机的系统。

[0047] 根据本实用新型,这些管道均可使用双壁波纹管。优选的是,管道的内壁喷涂有防结晶材料。

[0048] 铁路隧道里还经常会设置一些洞室,其相对于隧道内壁凹进,用于避让列车、存储工具和维修等。对于洞室的防水,根据本实用新型的隧道防排水系统还包括喷涂在洞室表面的涂层(未示出)。

[0049] 图8显示了根据本实用新型的另一个实施例的隧道防排水系统2的结构示意图。该隧道防排水系统2与图1所示的隧道防排水系统1大致相同,不同之处仅在于使用了不同的隧底排水装置500。为节约篇幅起见,下面仅描述两者的不同之处。

[0050] 如图9所示,隧底排水装置500包括布置在隧道底部的沿隧道纵向方向延伸的方沟510。方沟510可与隧底排水装置500的其它管道如导水管520一起制成为预制件,但也可以为现浇的。方沟510由盖板512所封闭。

[0051] 方沟510通过导水管530与埋设在混凝土底座550中的仰拱底纵向排水管道540相连通。在导水管530的通入方沟510中的端部处设有单向阀545,其仅允许水从仰拱底纵向排水管道540流向方沟510。仰拱底纵向排水管道540构造成盲管,并且在周向上侧开有若干孔。这样,源自仰拱下方的渗漏水会被收集到仰拱底纵向排水管道540中,并在达到一定量之后经由导水管530并通过单向阀545而流入到方沟510,最终从那里排出。

[0052] 根据本实用新型,沿着方沟510的纵向交错地布置了若干根导水管530。也就是说,在某一位置布置了处于方沟510的横向左侧的导水管530,而在纵向间隔开的另一位置布置了处于方沟510的横向右侧的导水管531。横向左侧的导水管530与左侧的仰拱底纵向排水管道540相连,而横向右侧的导水管531与右侧的仰拱底纵向排水管道541相连。以此类推。这种结构能够更好地将源自仰拱下方的渗漏水输送到方沟510中。

[0053] 在本实施例中,仅需要预制或现浇一个纵长的方沟,其同时起到了第一实施例中的检查井和主排水管的作用。其结构更简单,制造更方便,并且装配容易。同时,通过错开的左、右导水管,能够实现有效地输送下方的渗漏水。

[0054] 根据本实用新型的隧道防排水系,尤其是可用于铁路隧道中。本实用新型采用了分类及可维护的设计理念,依据水文地质、环境气候等条件分类设计,明确了各自适用范围。其中,针对隧道的拱墙、接缝、隧底及附属洞室等结构形式特点,优化了防排水结构,提出了不同的防排水技术措施,并且形成一个有机的整体,实现了非常良好的整体防排水效果。根据本实用新型的隧道防排水系从整体上改变了防排水的结构形式,丰富和发展了铁路隧道的防排水机理,革新与优化安装工艺,提高了安装质量及施工效率,推动了隧道防排水系统工厂化、标准化、机械化、专业化施工,实现了可维护。

[0055] 最后应说明的是,以上所述仅为本实用新型的优选实施方案而已,并不构成对本实用新型的任何限制。尽管参照前述实施方案对本实用新型进行了详细的说明,但是对于本领域的技术人员来说,依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含本实用新型的保护范围之内。

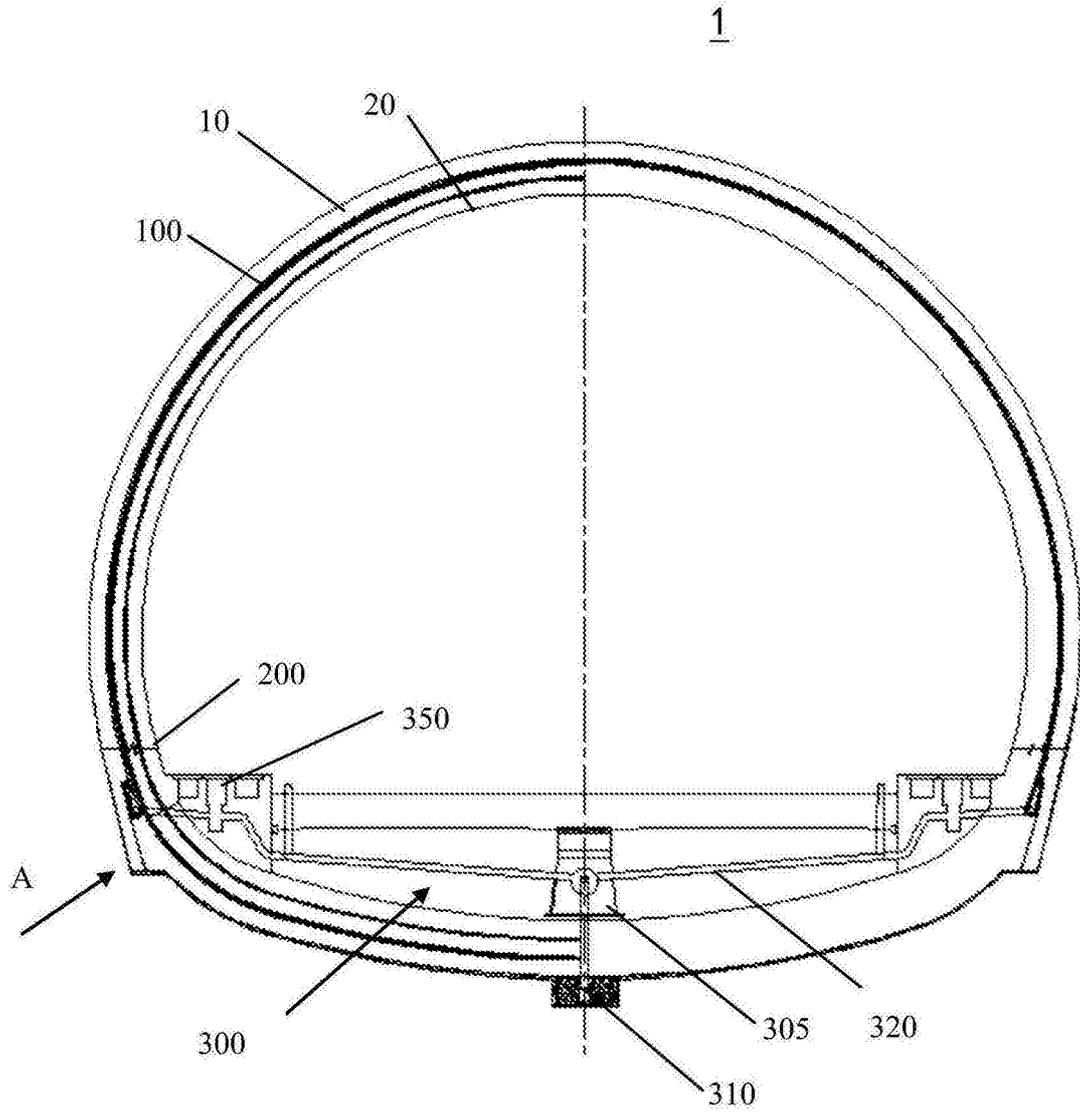


图1

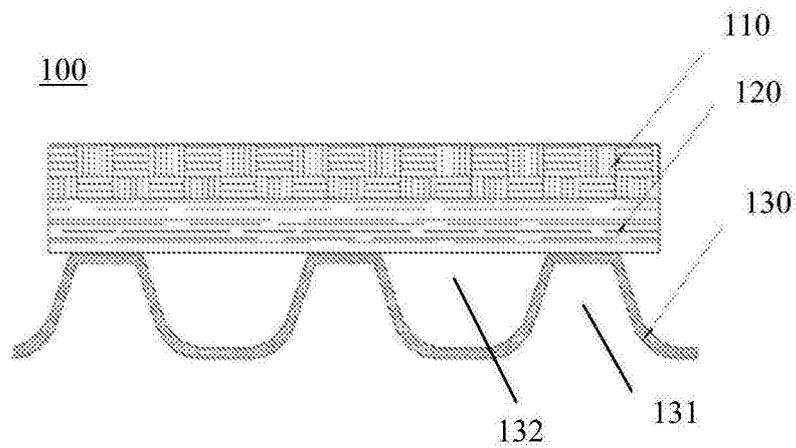


图2

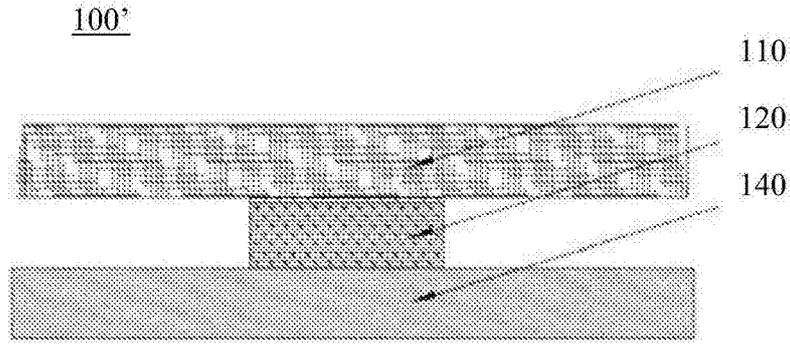


图3

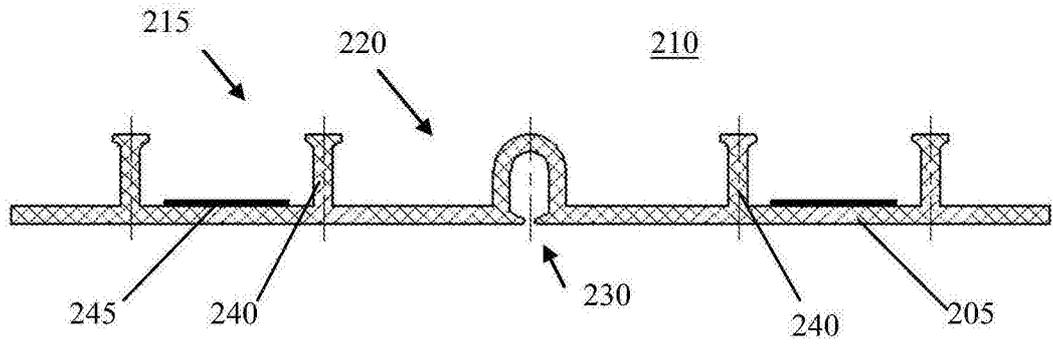


图4

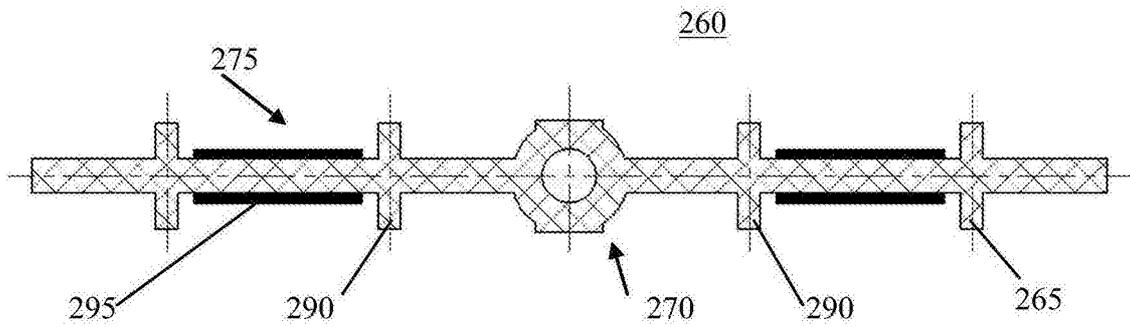


图5

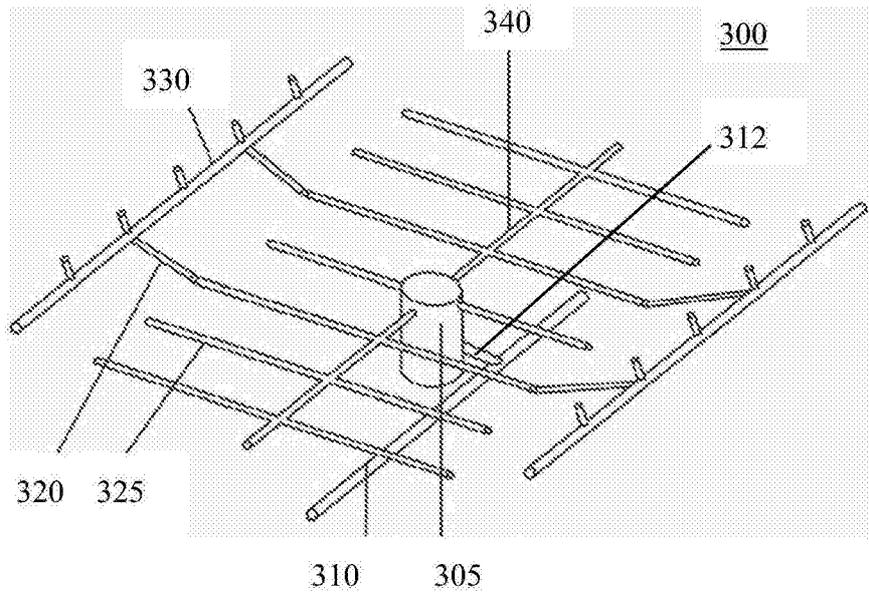


图6

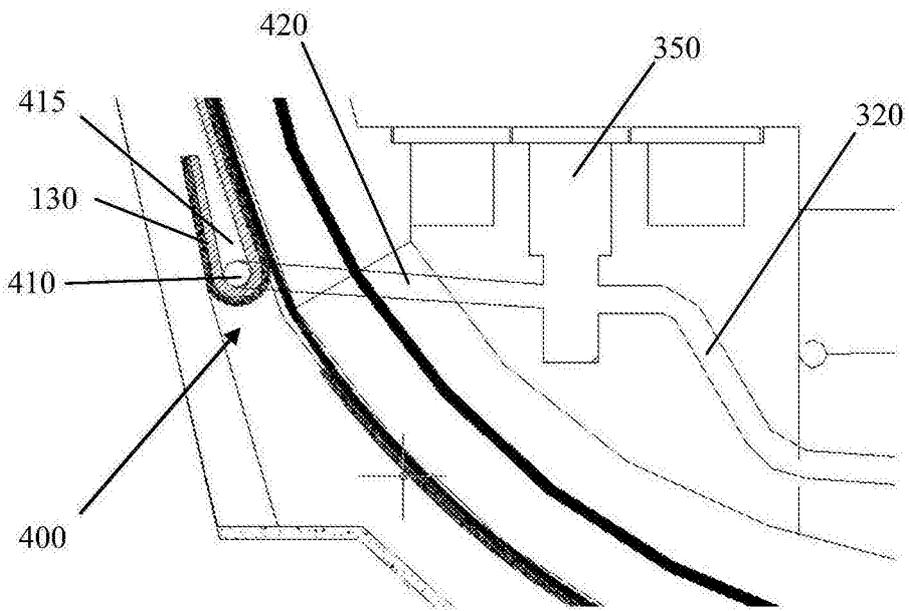


图7

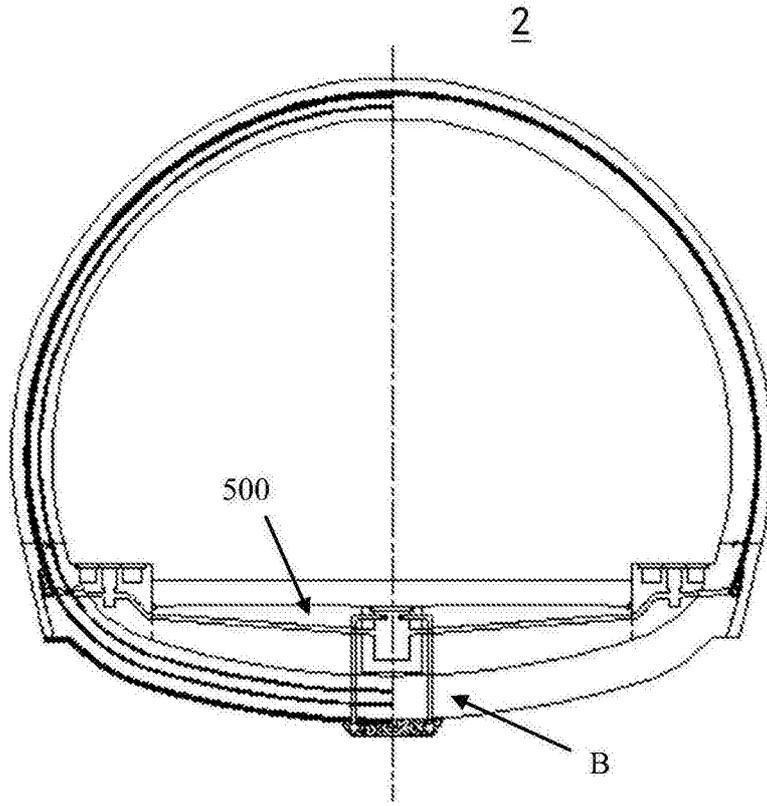


图8

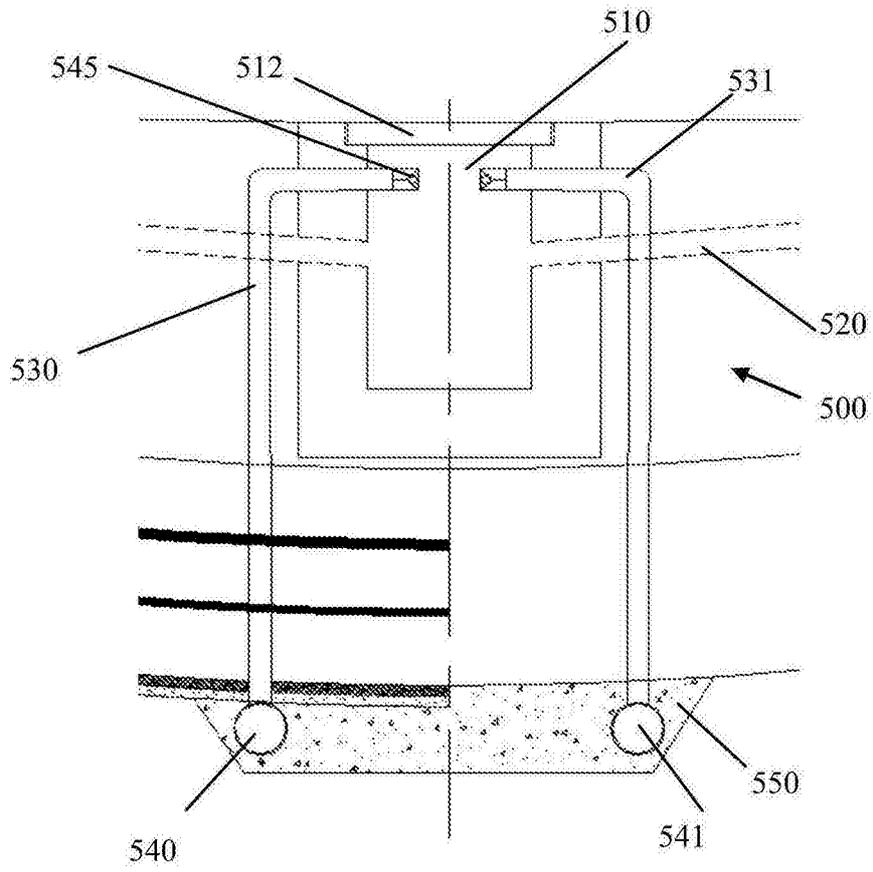


图9