



(21) 申请号 202120714362.2

(22) 申请日 2021.04.08

(73) 专利权人 北京农业智能装备技术研究中心  
地址 100097 北京市海淀区曙光花园中路  
11号农科大厦A座1107

(72) 发明人 孙维拓 郭文忠 徐凡 魏晓明  
周波 林森 贾冬冬 姜凯  
温江丽

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002

代理人 沈军

(51) Int. Cl.

A01G 9/14 (2006.01)

A01G 9/24 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

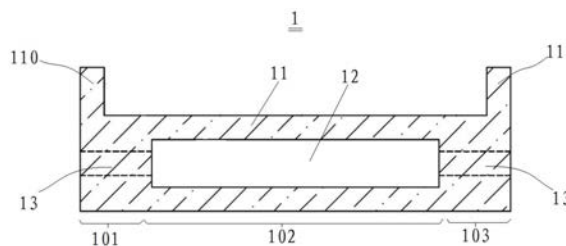
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 实用新型名称

温室通风管道与轨道集成装置、通风系统及温室

(57) 摘要

本实用新型提供一种温室通风管道与轨道集成装置、通风系统及温室，温室通风管道与轨道集成装置包括轨道本体、风道及出风孔；风道沿轨道本体的长度方向延伸，风道构造于轨道本体内或构造于轨道本体的第一表面，第一表面用于与地面贴合；出风孔构造于轨道本体内，出风孔的一端与风道所在的腔体连通，另一端形成于轨道本体的外侧面。本实用新型既能为温室的正压通风换气、降温、除湿、空气内循环热风加温、CO<sub>2</sub>补施、臭氧消毒等提供通风通道，也能为采摘运输车等温室专用车及各类机器人等提供轨道路径，可大幅降低温室内构件数量，提高了温室栽培面的整洁度，改善了温室的操作空间，有利于提升温室生产作业效率，并有效降低温室的建造成本。



1. 一种温室通风管道与轨道集成装置,其特征在于,包括:

轨道本体;

风道,沿所述轨道本体的长度方向延伸,所述风道构造于所述轨道本体内或构造于所述轨道本体的第一表面,所述第一表面用于与地面贴合;

出风孔,构造于所述轨道本体内,所述出风孔的一端与所述风道所在的腔体连通,另一端形成于所述轨道本体的外侧面。

2. 根据权利要求1所述的温室通风管道与轨道集成装置,其特征在于,所述轨道本体包括第一区域、第二区域及第三区域;所述第一区域、所述第二区域及所述第三区域依次沿所述轨道本体的宽度方向排布;所述风道构造于所述第二区域,所述第一区域与所述第三区域用于为所述轨道本体上行走的车轮提供支撑。

3. 根据权利要求2所述的温室通风管道与轨道集成装置,其特征在于,所述出风孔的轴向沿所述轨道本体的宽度方向排布;

和/或,所述出风孔设置于所述第一区域与所述第三区域;所述轨道本体具有沿其宽度方向上呈相对设置的第一侧面与第二侧面,所述出风孔的另一端形成于所述第一侧面或所述第二侧面;位于所述第一区域与所述第三区域的出风孔沿所述轨道本体的长度方向呈交错排布。

4. 根据权利要求1所述的温室通风管道与轨道集成装置,其特征在于,在所述风道构造于所述轨道本体的第一表面的情况下,所述第一表面构造有锚固件,所述锚固件用于锚固于地面中。

5. 根据权利要求1至4任一所述的温室通风管道与轨道集成装置,其特征在于,所述轨道本体上的背离于所述第一表面的第二表面设有第一导轨与第二导轨,所述第一导轨与所述第二导轨沿所述轨道本体的长度方向延伸,所述第一导轨与所述第二导轨分设于所述轨道本体的宽度方向的两端。

6. 根据权利要求1至4任一所述的温室通风管道与轨道集成装置,其特征在于,所述轨道本体上的背离于所述第一表面的第二表面设有第一挡边与第二挡边,所述第一挡边与所述第二挡边沿所述轨道本体的长度方向延伸,所述第一挡边与所述第二挡边分设于所述轨道本体的宽度方向的两端。

7. 根据权利要求1至4任一所述的温室通风管道与轨道集成装置,其特征在于,所述轨道本体设置有多根,多根所述轨道本体彼此间隔,并呈并行设置,相邻两根所述轨道本体之间通过支撑装置连接,所述支撑装置上用于放置栽培槽。

8. 一种通风系统,其特征在于,包括鼓风机、主风道及如权利要求1至7任一所述的温室通风管道与轨道集成装置,所述鼓风机的出风口与所述主风道的一端连通,所述主风道与所述轨道本体内的风道连通。

9. 根据权利要求8所述的通风系统,其特征在于,所述轨道本体与所述主风道均用于铺设于地面上,所述主风道背离于所述地面的上表面与所述轨道本体的第二表面齐平;

和/或,多根所述轨道本体用于沿南北方向排布,每根所述轨道本体均由多个拼接单元组成;多个所述主风道用于沿东西方向排布。

10. 一种温室,其特征在于,所述温室内设置有如权利要求1至7任一所述的温室通风管道与轨道集成装置,或者如权利要求8或9所述的通风系统。

## 温室通风管道与轨道集成装置、通风系统及温室

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及温室技术领域,尤其涉及一种温室通风管道与轨道集成装置、通风系统及温室。

### 背景技术

[0002] 传统的连栋温室通常采用负压通风的方式进行室内通风换气、降温及除湿等。与负压通风相比,对温室的正压通风具有诸多优势,它通过通风管道实现向室内均匀、精准地送风,扩大了通风有效距离。与此同时,正压通风可实现通风气流方向从下至上输送,对室内空气具有较高的置换效率,并能够对进入温室的空气进行集中过滤、消毒处理,使得室内实时处于正压状态,可有效防止外来的虫源、病菌及灰尘等进入温室内,从而有效降低病虫害发病几率和农药使用量,有助于温室实现清洁生产。尤其应指出的是,在正压通风条件下,可实现温室空气内循环与外循环的按需切换,并能够通过一套通风管道同时实现对温室的加温、降温、增湿、降湿、空气过滤、CO<sub>2</sub>补施及臭氧消毒等操作,功能高度集成。

[0003] 近年来,随着正压通风逐渐被应用于连栋温室生产实践,对通风管道的优化设计提出了较高要求。在现有温室中,通风管道大多为吊挂风管或地埋风道等。吊挂风管一般吊装于栽培槽的下方,不仅布置密集、易损坏,而且在不通风时尤为散乱,在吊挂于温室高处的情况下,还会对作物光照产生遮挡,不利于作物生长。地埋风道需要在地面开槽、回填压实,施工工程量大,且对风道的强度、防水及防锈等要求较高。

[0004] 与此同时,为了适应温室生产作业,在温室内还布置有大量的通车轨道,以引导采摘运输车等温室专用车及各类机器人按照规划路径移动,并完成相应的生产作业。通风管道与通车轨道在温室内的并存设置,直接导致现有温室内栽培空间拥挤杂乱,不利于温室生产高效管理作业,也不利于降低温室建造成本。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型提供一种温室通风管道与轨道集成装置、通风系统及温室,用以解决现有温室内的通风管道与通车轨道并存设置导致温室内栽培空间拥挤杂乱、不利于温室生产管理的问题。

[0006] 本实用新型提供一种温室通风管道与轨道集成装置,包括:轨道本体、风道及出风孔;所述风道沿所述轨道本体的长度方向延伸,所述风道构造于所述轨道本体内或构造于所述轨道本体的第一表面,所述第一表面用于与地面贴合;所述出风孔构造于所述轨道本体内,所述出风孔的一端与所述风道所在的腔体连通,另一端形成于所述轨道本体的外侧面。

[0007] 根据本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置,所述轨道本体包括第一区域、第二区域及第三区域;所述第一区域、所述第二区域及所述第三区域依次沿所述轨道本体的宽度方向排布;所述风道构造于所述第二区域,所述第一区域与所述第三区域用于为所述轨道本体上行走的车轮提供支撑。

[0008] 根据本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置,所述出风孔的轴向沿所述轨道本体的宽度方向排布;和/或,所述出风孔设置于所述第一区域与所述第三区域;所述轨道本体具有沿其宽度方向上呈相对设置的第一侧面与第二侧面,所述出风孔的另一端形成于所述第一侧面或所述第二侧面;位于所述第一区域与所述第三区域的出风孔沿所述轨道本体的长度方向呈交错排布。

[0009] 根据本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置,在所述风道构造于所述轨道本体的第一表面的情况下,所述第一表面构造有锚固件,所述锚固件用于锚固于地面中。

[0010] 根据本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置,所述轨道本体上的背离于所述第一表面的第二表面设有第一导轨与第二导轨,所述第一导轨与所述第二导轨沿所述轨道本体的长度方向延伸,所述第一导轨与所述第二导轨分设于所述轨道本体的宽度方向的两端。

[0011] 根据本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置,所述轨道本体上的背离于所述第一表面的第二表面设有第一挡边与第二挡边,所述第一挡边与所述第二挡边沿所述轨道本体的长度方向延伸,所述第一挡边与所述第二挡边分设于所述轨道本体的宽度方向的两端。

[0012] 根据本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置,所述轨道本体设置有多根,多根所述轨道本体彼此间隔,并呈并行设置,相邻两根所述轨道本体之间通过支撑装置连接,所述支撑装置上用于放置栽培槽。

[0013] 本实用新型还提供一种通风系统,包括鼓风机、主风道及如上所述的温室通风管道与轨道集成装置,所述鼓风机的出风口与所述主风道的一端连通,所述主风道与所述轨道本体内的风道连通。

[0014] 根据本实用新型提供的一种通风系统,所述轨道本体与所述主风道均用于铺设于地面上,所述主风道背离于所述地面的上表面与所述轨道本体的第二表面齐平;和/或,多根所述轨道本体用于沿南北方向排布,每根所述轨道本体均由多个拼接单元组成;多个所述主风道用于沿东西方向排布。

[0015] 本实用新型还提供一种温室,所述温室内设置有如上所述的温室通风管道与轨道集成装置,或者如上所述的通风系统。

[0016] 本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置、通风系统及温室,通过在温室内设置集通风与轨道功能于一体的集成装置,既能为温室内的正压通风换气、降温、除湿,空气内循环热风加温、CO<sub>2</sub>补施、臭氧消毒等提供通风通道,也能为采摘运输车等温室专用车及各类机器人提供轨道路径,可大幅降低温室内构件的数量,提高了温室栽培面的整洁度,改善了温室操作空间,有利于提升温室生产作业效率,并有效降低温室的建造成本。

[0017] 与此同时,相比于现有的吊挂风管而言,本实用新型所示的集成装置其结构更加简洁、整齐、美观,不宜损坏,运行稳定;相比于现有的地理风道而言,本实用新型所示的集成装置更易于在温室内布设,对施工工艺要求较低;相比于现有的温室内热镀锌管通车轨道而言,本实用新型所示的集成装置在兼顾到通风功能的同时,还易于安装与维护,可根据需求定制预制,适用于普通橡胶轮采摘运输车和轨道轮采摘运输车。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置的横向截面示意图之一;

[0020] 图2是本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置的横向截面示意图之二;

[0021] 图3是本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置的横向截面示意图之三;

[0022] 图4是本实用新型提供的一种温室通风管道与轨道集成装置的横向截面示意图之四;

[0023] 图5是本实用新型提供的布设于温室内的通风系统的结构示意图;

[0024] 附图标记:

[0025] 1:集成装置; 2:鼓风机; 3:主风道;

[0026] 11:轨道本体; 12:风道; 13:出风孔;

[0027] 101:第一区域; 102:第二区域; 103:第三区域;

[0028] 110:第一挡边; 111:第二挡边; 112:第一导轨;

[0029] 113:第二导轨; 114:锚固件; 115:支撑装置;

[0030] 4:温室屋体。

## 具体实施方式

[0031] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型中的附图,对本实用新型中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 下面结合图1-图5描述本实用新型的一种温室通风管道与轨道集成装置、通风系统及温室。

[0033] 如图1至图4所示,本实施例提供一种温室通风管道与轨道集成装置(简称集成装置1),所述集成装置1包括轨道本体11、风道12及出风孔13;风道12沿轨道本体11的长度方向延伸,风道12构造于轨道本体11内或构造于轨道本体11的第一表面,第一表面用于与地面贴合;出风孔13构造于轨道本体11内,出风孔13的一端与风道12所在的腔体连通,另一端形成于轨道本体11的外侧面。其中,轨道本体11上的背离第一表面的第二表面用于供温室采摘运输车的车轮行走。在温室内进行集成装置1的布设时,在每相邻的两列栽培行之间设置一列集成装置1。

[0034] 具体地,本实施例通过在温室内设置集通风与轨道功能于一体的集成装置1,既能为温室内的正压通风换气、降温、除湿,空气内循环热风加温、CO<sub>2</sub>补施、臭氧消毒等提供通

风通道,也能为采摘运输车等温室专用车及各类机器人提供轨道路径,可大幅降低温室内构件数量,提高了温室栽培面的整洁度,改善了温室操作空间,有利于提升温室生产作业效率,并有效降低温室的建造成本。

[0035] 在此应指出的是,为了确保集成装置1的机械强度,本实施例所示的轨道本体11优选为由加筋混凝土或玻璃钢构成的浇筑预制件。

[0036] 本实施例所示的风道12的横截面可制成长方形。在轨道本体11铺设于地面上的情况下,风道12的高度可以设置为100mm,风道12的宽度可根据通风量需求及轨道本体11上行走的车辆类型进行适应性选择。

[0037] 如图1至图3所示,为了在正常通风功能的基础上,还对轨道本体11上行走的车辆提供可靠的支护能力,本实施例所示的轨道本体11可具体设置为第一区域101、第二区域102及第三区域103;第一区域101、第二区域102及第三区域103依次沿轨道本体11的宽度方向排布;风道12构造于第二区域102,第一区域101与第三区域103均可采用加筋混凝土或玻璃钢进行实心浇筑,以为轨道本体11上行走的车轮提供支撑,避免风道12所在的第二区域102对车轮直接承重。

[0038] 如图1至图3所示,由于温室内的栽培槽通常设置有多列,并呈并排布置,为了对栽培的植株进行调温、调湿及CO<sub>2</sub>补施等操作,本实施例可设置出风孔13的轴向沿轨道本体11的宽度方向排布。

[0039] 与此同时,为了避免设置的出风孔13影响到轨道本体11整体的机械强度,本实施例可将出风孔13设置于第一区域101与第三区域103;轨道本体11的宽度方向上具有相对设置的第一侧面与第二侧面,出风孔13的另一端形成于第一侧面或第二侧面;位于第一区域101与第三区域103的出风孔13沿轨道本体11的长度方向呈交错排布。其中,本实施例可具体设置,位于第一区域101或第三区域103的相邻两个出风孔13的中心间距为800-1000mm,从而可相应地设置沿轨道本体11的长度方向呈交错排布的相邻两个出风孔13的中心间距为400-500mm。

[0040] 进一步地,本实施例可具体设置出风孔13为圆形孔,出风孔13的中轴线与风道12在高度方向上的中心处于同一水平面上。其中,出风孔13的直径可具体设置为50mm。

[0041] 如图1所示,在第一实施例中,本实施例所示的集成装置1可为温室内具有橡胶轮的采摘运输车提供路径引导。本实施例所示的轨道本体11上的背离于第一表面的第二表面设有第一挡边110与第二挡边111,第一挡边110与第二挡边111沿轨道本体11的长度方向延伸,第一挡边110与第二挡边111分设于轨道本体11的宽度方向的两端。其中,第一挡边110与第二挡边111均可设置高出于轨道本体11上的第二表面100mm,第一挡边110与第二挡边111的厚度均可设置为50mm。

[0042] 在此,通过在轨道本体11上设置第一挡边110与第二挡边111,可为采摘运输车的行走提供路径引导和约束,可有效防止采摘运输车在行驶中发生倾翻及从轨道本体11上脱离。

[0043] 如图2所示,在第二实施例中,本实施例所示的集成装置1可为温室内具有轨道轮的采摘运输车提供路径引导。本实施例所示的轨道本体11上的背离于第一表面的第二表面设有第一导轨112与第二导轨113,第一导轨112与第二导轨113沿轨道本体11的长度方向延伸,第一导轨112与第二导轨113分设于轨道本体11的宽度方向的两端。

[0044] 其中,第一导轨112与第二导轨113的横截面均可设置为半圆形,第一导轨112与第二导轨113的顶部具体设置高出轨道本体11的第二表面25mm,且半圆形的半径为25mm。轨道运输车上车轮的车轮间距为550mm,并可根据轨道运输车的车轮间距,对两条并行排布的轨道本体11进行相应的设置。

[0045] 如图3所示,基于第一实施例与第二实施例的改进,区别于第一实施例与第二实施例中将风道12构造于轨道本体11内,在第三实施例中,对轨道本体11上的风道12的结构进行优化,并设置风道12构造于轨道本体11的第一表面。在对风道12进行温室内的布设时,将轨道本体11的第一表面与地面无间隙贴合,可使得轨道本体11的第一表面与地面之间围成一个完整的风道12。

[0046] 为了确保轨道本体11的第一表面与地面紧密接触,本实施例在轨道本体11的第一表面构造有锚固件114,锚固件114用于锚固于地面中。其中,锚固件114具体可设置为连接部与锚固部,连接部呈圆柱状,锚固部呈圆锥状,连接部的一端与轨道本体11的第一表面连接,连接部的另一端与锚固部的大头端连接,锚固部小头端锚固于地面中。

[0047] 在此应指出的是,本实施例既可在轨道本体11的第二表面设置如第一实施例所示的第一挡边110与第二挡边111,又可在轨道本体11的第二表面设置如第二实施例所示的第一导轨112与第二导轨113,对此不作具体限定。

[0048] 如图4所示,基于第一实施例、第二实施例及第三实施例的改进,在第四实施例中,轨道本体11设置有多根,多根轨道本体11彼此间隔,并呈并行设置,相邻两根的轨道本体11之间通过支撑装置115连接,支撑装置115上用于放置栽培槽。如此,本实施例所示的基于轨道本体11的布置结构,可通过支撑装置115替代栽培槽落地式支架或吊挂装置。

[0049] 其中,本实施例所示的支撑装置115可以为支撑杆。本实施例可沿着轨道本体11的宽度方向,在相邻两根轨道本体11的第二表面开设相对布置的卡槽,从而可直接将支撑杆的两端一一对应地放置于两根轨道本体11的卡槽中。

[0050] 在此应指出的是,由于在实际布设时,通常通过主风道3向轨道本体11内的风道12供风,并设置主风道3的上表面与轨道本体11的第二表面齐平。为保证栽培槽不受主风道3的上表面的阻挡,应确保支撑杆的上表面的设置高度不低于轨道本体11的第二表面,同时,本实施例对支撑杆的安装设置,还应不影响到采摘运输车在轨道本体11上的正常行走。

[0051] 优选地,如图5所示,本实施例还提供一种通风系统,包括鼓风机2、主风道3及如上所述的温室通风管道与轨道集成装置1,鼓风机2的出风口与主风道3的一端连通,主风道3与轨道本体11内的风道12连通。

[0052] 其中,本实施例所示的鼓风机2可采用本领域所公知的离心风机,如此,既便于实现鼓风机2的安装,又便于向主风道3内鼓入较大流量的风。

[0053] 与此同时,本实施例所示的轨道本体11与主风道3均铺设于地面上,主风道3背离于地面的上表面与轨道本体11的第二表面齐平。如此,在一方面,本实施例所示的方案可较为便利地实现主风道3同时向各个轨道本体11内的风道12通风,轨道本体11与主风道3的布置结构不会对作物的生长带来影响,确保作物能够充分地接受光照;在另一方面,本实施例所示的方案还可确保各类采摘运输车及各类机器人按照轨道本体11所规划的路径移动,并在移动的过程中不会与主风道3相互干涉。其中,上述实施例所示的集成装置1安装在温室的地面上或适当下沉,但应确保各个轨道本体11内风道12的下表面不低于地面高度。

[0054] 在此应指出的是,在生产番茄、黄瓜及彩椒等果菜作物的现代连栋温室中,为保证作物光照均匀,栽培行通常沿南北方向设置。为了适应于连栋温室栽培模式,本实施例可具体设置多根轨道本体11沿南北方向排布,每根轨道本体11布设于相邻两列栽培行之间。与此同时,每根轨道本体11均由多个拼接单元沿南北方向依次连接而成;多个主风道3用于沿东西方向排布,以便于同时向各个轨道本体11内的风道12通风。

[0055] 优选地,如图5所示,本实施例还提供一种温室,包括温室屋体4,在温室屋体4内设置有如上所述的温室通风管道与轨道集成装置,或者如上所述的通风系统。

[0056] 由于该温室包括集成装置1及通风系统,该集成装置1及通风系统的具体结构参照上述实施例,显然,该温室采用了上述所有实施例的全部技术方案,因此,至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有有益效果,在此不再一一赘述。

[0057] 在一个具体实施例中,以应用于中国北方地区的某一栋面积约为10万 $m^2$ 的连栋玻璃温室为例,对本实施例所示的温室进行如下具体说明。

[0058] 本实施例所示的连栋玻璃温室以南北走向布置,其沿南北方向的长为480m,沿东西方向的长为218.3m,开间8m,标准跨度13.2m,屋面倾角 $23^\circ$ ,肩高5.8m,脊高8.3m,配套内外保温。连栋玻璃温室的中部有1条3.5m宽的沿南北方向的运输道路,以将连栋玻璃温室分为东西两部分。在连栋玻璃温室的东西方向也设有2条运输道路。在连栋玻璃温室的东西两侧各设置3m宽的设备间,亦作空气走廊,以用于安装离心风机、湿帘、表冷器、臭氧发生器及二氧化碳补施装置等环境调控设备,且设备间设有外侧窗与内侧窗,以进行连栋玻璃温室的空气内、外循环切换。与此同时,连栋玻璃温室采用岩棉种植番茄,植株行间距1.65m。温室采摘运输车既可采用普通橡胶轮采摘运输车,车轮外间距760mm,胎宽80mm,又可采用轨道轮采摘运输车,车轮中心线间距550mm,可根据上述实施例所述的集成装置的具体结构进行适应性选择。

[0059] 进一步地,在设备间内设置的单台离心风机的通风量 $3.5\text{万}m^3/h$ ,额定功率11kW,全压600Pa,管控 $848m^2$ (东西长106m,南北长8m)对于连栋玻璃温室内的栽培面积,单位温室面积通风量 $41.3m^3/(m^2 \cdot h)$ 。也即,一台离心风机控制东半部或西半部的连栋玻璃温室的一整个开间,10万平米的连栋玻璃温室共计有60个开间,共需配套120台离心风机。每台离心风机对应一条沿东西方向排布的主风道,主风道净宽1m,净高0.8m,随长度延伸变径。主风道位于8m开间中部,分别与各个轨道本体内的风道连通。在 $848m^2$ 内,共计设置的出风孔个数为1024个,离心风机的出风口的风速12m/s,处于末端的出风孔的最大风速为4.8m/s。

[0060] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各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;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

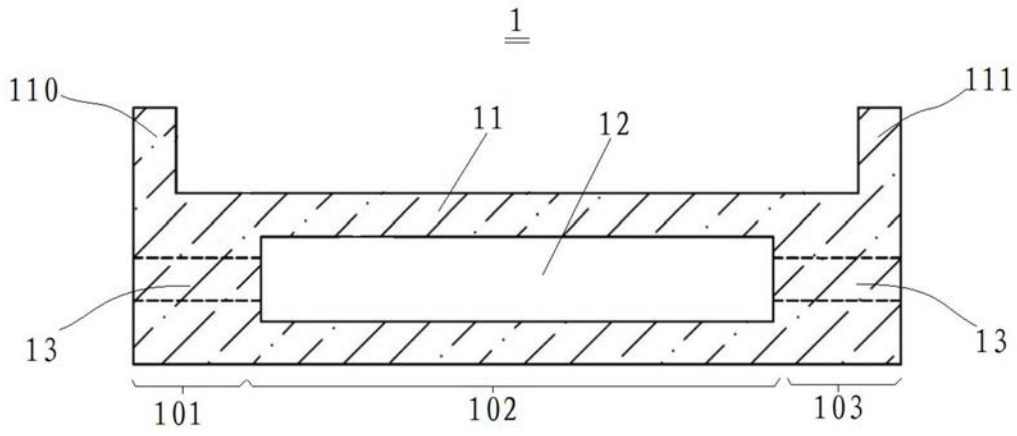


图1

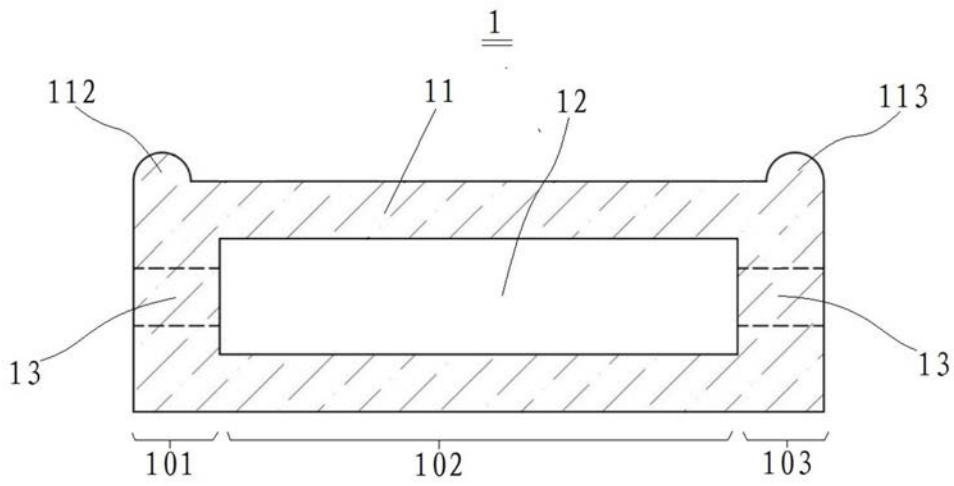


图2

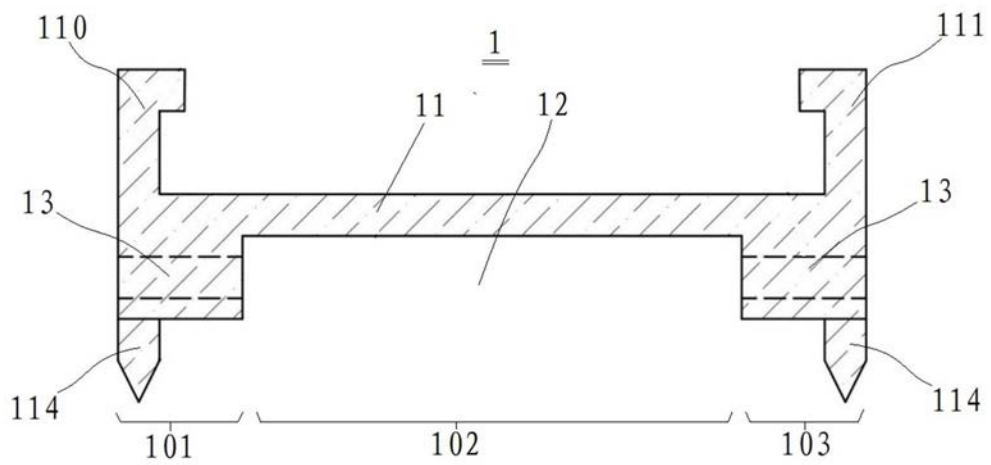


图3

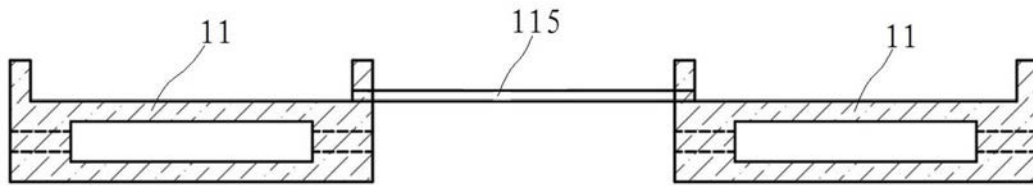


图4

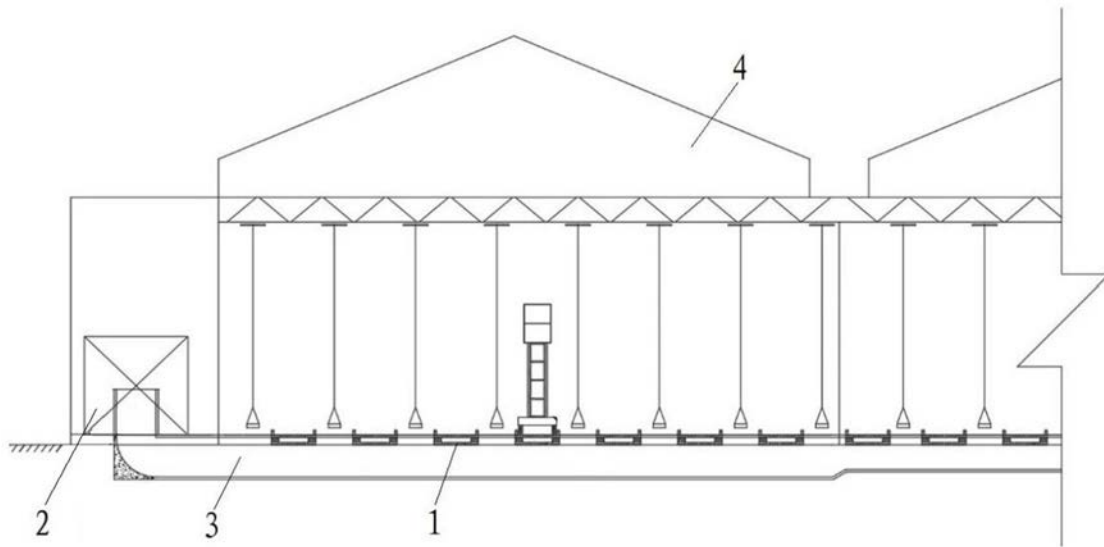


图5