

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103250598 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201310186900. 5

(22) 申请日 2013. 05. 20

(71) 申请人 刘立志

地址 110031 辽宁省沈阳市皇姑区步云山路  
30 号

(72) 发明人 刘磊 刘立志 张伟 刘丽华  
张继平

(74) 专利代理机构 沈阳科威专利代理有限责任  
公司 21101

代理人 杨滨

(51) Int. Cl.

A01G 9/14 (2006. 01)

E04G 21/14 (2006. 01)

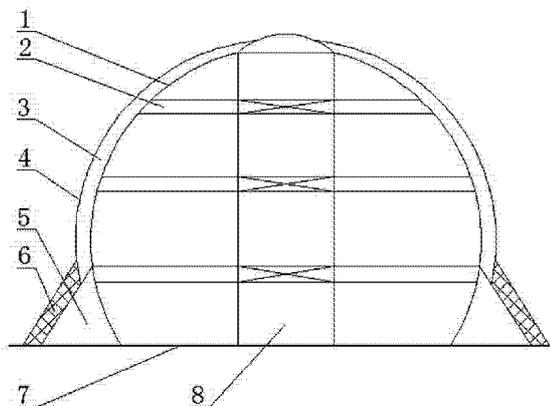
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54) 发明名称

太阳能蓄热大棚及其建造方法

## (57) 摘要

一种太阳能蓄热大棚,解决了现有球形温室大棚适用范围窄,光照面积小,土地有效使用面积低,密封性差,保温性差,大风易吹毁,积雪易坍塌,抗震能力差等问题,它包括球形框架,球形框架外设有透光保温层,其技术要点是:所述球形框架由若干多边形框架组合而成,环绕球形框架底部包围有一圈相变蓄热墙板,相变蓄热墙板与球形框架之间设有生活空间;球形框架外设有内、外透光保温层,两透光保温层之间填充有透明泡沫蓄热层;内、外透光保温层由透明 PVC 材料制成;球形框架内的竖直方向上通过若干网状层板分隔成多层种植区,各层种植区域采用无土种植。具有智能化控制,建造成本低,土地利用率高等优点。



1. 一种太阳能蓄热大棚,它包括球形框架,球形框架外设有透光保温层,其特征在于:所述球形框架由若干多边形框架组合而成,环绕球形框架底部包围有一圈相变蓄热墙板,相变蓄热墙板的高度为 1.5~2.0m,相变蓄热墙板与球形框架之间设有生活空间,各弧形结构单元外分别设有内、外透光保温层,两透光保温层之间填充有透明泡沫蓄热层;内、外透光保温层由透明 PVC 材料制成,内、外透光保温层之间设有相交于球形框架顶部的纵梁,纵梁将内、外透光保温层等分成 4~16 个弧形结构单元;弧形结构单元底部设有与带有加压泵的发泡机相连通的管道;球形框架内的竖直方向上通过若干网状层板分隔成多层种植区,各层种植区域采用无土种植;

蓄热大棚基层采用改良土壤,改良土壤由下述重量份配比的组分组成:草炭土 40~45 重量份、草木灰 15~25 重量份、氢氧化钙 5~15 重量份、铁粉 1~5 重量份、淀粉 5~10 重量份、纤维型发酵粉 0~1 重量份、四硼酸钠 0~0.05 重量份、肥田粉或鸟粪 10~20 重量份、高锰酸钾 0~1 重量份;大棚中部设有通向各层种植区的通道,通道内设有电梯或旋转楼梯;太阳能蓄热大棚内设有与控制中心相连的排风机、负离子发生器、温控设备、调湿设备及 CO<sub>2</sub> 浓度调节装置。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能蓄热大棚,其特征在于:所述透明泡沫蓄热层由下述重量份配比的组分组成, $\alpha$ -稀机膨化剂(AEO) 10~20 重量份、羟乙基纤维素 10~20 重量份、十二烷基磺酸钠 5~10 重量份、硬质酸钠 2.5~5 重量份、水 40~60 重量份。

3. 一种权利要求 1 所述太阳能蓄热大棚的建造方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 建造由多边形框架组合而成的球形框架,根据球形框架结构,将一圈相变蓄热墙板安装在球形框架底部外围;

(2) 在球形框架外固定内、外透光保温层,固定外透光保温层之前在内透光保温层外固定相交于球形框架顶部的纵梁,将内、外透光保温层等分成 4~16 个弧形结构单元,在内、外透光保温层之间通过发泡机填充透明泡沫蓄热层;

(3) 在太阳能蓄热大棚内安装层板,在大棚中部建造贯穿各层的通道,在通道内建造旋转楼梯或电梯,在大棚内安装温控设备、调湿设备、CO<sub>2</sub> 浓度调节装置、负离子发生器,并与控制中心相连,在各层层板上铺设培养基质。

4. 根据权利要求 3 所述的太阳能蓄热大棚的建造方法,其特征在于:所述透明泡沫蓄热层由下述重量份配比的组分组成, $\alpha$ -稀机膨化剂(AEO) 10~20 重量份、羟乙基纤维素 10~20 重量份、十二烷基磺酸钠 5~10 重量份、硬质酸钠 2.5~5 重量份、水 40~60 重量份。

## 太阳能蓄热大棚及其建造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及植物栽培温室大棚领域,具体说是一种太阳能蓄热大棚及其建造方法。本发明主要适用于在立体空间内,充分利用太阳能蓄热并采用无土栽培技术,分层种植多种不同株高的作物。

### 背景技术

[0002] 设施农业是一个国家农业整体水平的标志,是当今世界最具活力的产业之一。截止到 2003 年底,设施栽培面积已经突破 200 万公顷,成为了世界上最大的设施栽培生产国。温室的主要用途是在非栽培季节生产农产品,为了得到最佳的室内条件,温室必须配备合适的增温和降温系统,以适应室外的极端气候变化,尤其是寒冷的冬季夜晚和炎热的夏季白天。我国大陆性季风型气候显著,许多地区冬季严寒,夏季酷热,气候季节性变化差异明显。不利的气候条件,使我国温室在建设和运行过程中普遍存在着冬季能耗大和夏季的通风降温困难等问题。据有关资料统计,我国现代化连栋温室冬季加温和夏季降温的能耗占全年运行成本的 40%~60%,运行成本偏高是我国现代化连栋温室所面临的普遍问题。

[0003] 常规日光温室土地利用率低,只利用一层土壤种植,温室阴影不能利用或极少利用,受阴影部分影响,温室行间距在十米或十米以上导致大量土地浪费,温室内立体种植受制于光照影响,有效种植面积较小;连续作业效率低,由于温室大棚自身结构的限制,蓄热体面积小,蓄热效果差;大棚内的土壤肥力得不到及时有效的补充,连续作业时,蔬菜的产量和质量都会降低,并且容易随着土壤传播病虫害。为了提高蔬菜的产量和品质,目前的有机蔬菜栽培方法用水、用肥量比较大,不仅污染周边环境,更重要的是提高了蔬菜成本。

[0004] 针对上述问题,曾设计出如专利公开号为 CN 201733671 U 的一种高透光、高保温、高稳定性、高抗压性的“球形温室大棚”。但其仍存在以下缺点:适用范围窄,不能在屋顶、公园、路旁、秃山石岭、沼泽沙漠等地方建造,光照面积小,土地有效使用面积低;不能在棚内种植高株植物,如树苗,甘蔗等高株经济作物;大棚内空间狭小,无法实现全机械自动化耕种作物、采收费时费力;大棚密封性差,易遭病虫害;保温能力差,热量流失速度快,寒冷的冬季还需额外加热,耗能高;无法实现蓄热储能,昼夜温差波动大;大棚通风性差,夏季温度过高时难以有效降温;传统的钢架结构,防风、防雨雪能力差,不抗震。综合以上缺点,亟需运用现代建筑学、人工自动化控制学、物理学、新材料学、园艺学、空气净化化学等集众多科学发展的综合科学新技术,充分利用阳光、风等自然资源为人们提供一种现代化温室大棚。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种太阳能蓄热大棚及其建造方法。解决了现有球形温室大棚适用范围窄,光照面积小,土地有效使用面积低,密封性差,保温性差,大风易吹毁,积雪易坍塌,抗震能力差等问题。具有智能化控制,建造成本低,土地利用率高等优点。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:它包括球形框架,球形框架外设有透光保温层,其

技术要点是：所述球形框架由若干多边形框架组合而成，环绕球形框架底部包围有一圈相变蓄热墙板，相变蓄热墙板的高度为 1.5~2.0m，相变蓄热墙板与球形框架之间设有生活空间，各弧形结构单元外分别设有内、外透光保温层，两透光保温层之间填充有透明泡沫蓄热层；内、外透光保温层由透明 PVC 材料制成，内、外透光保温层之间设有相交于球形框架顶部的纵梁，纵梁将内、外透光保温层等分成 4~16 个弧形结构单元；弧形结构单元底部设有与带有加压泵的发泡机相连通的管道；球形框架内的竖直方向上通过若干网状层板分隔成多层种植区，各层种植区域采用无土种植；

蓄热大棚基层采用改良土壤，改良土壤由下述重量份配比的组分组成：草炭土 40~45 重量份、草木灰 15~25 重量份、氢氧化钙 5~15 重量份、铁粉 1~5 重量份、淀粉 5~10 重量份、纤维型发酵粉 0~1 重量份、四硼酸钠 0~0.05 重量份、肥田粉或鸟粪 10~20 重量份、高锰酸钾 0~1 重量份；大棚中部设有通向各层种植区的通道，通道内设有电梯或旋转楼梯；太阳能蓄热大棚内设有与控制中心相连的排风机、负离子发生器、温控设备、调湿设备及 CO<sub>2</sub> 浓度调节装置。

[0007] 一种太阳能蓄热大棚的建造方法，其技术要点是，包括以下步骤：

(1) 建造由多边形框架组合而成的球形框架，根据球形框架结构，将一圈相变蓄热墙板安装在球形框架底部外围；

(2) 在球形框架外固定内、外透光保温层，固定外透光保温层之前在内透光保温层外固定相交于球形框架顶部的纵梁，将内、外透光保温层等分成 4~16 个弧形结构单元，在内、外透光保温层之间通过发泡机填充透明泡沫蓄热层；

(3) 在太阳能蓄热大棚内安装层板，在大棚中部建造贯穿各层的通道，在通道内建造旋转楼梯或电梯，在大棚内安装温控设备、调湿设备、CO<sub>2</sub> 浓度调节装置、负离子发生器，并与控制中心相连，在各层层板上铺设培养基质。

[0008] 所述透明泡沫蓄热层由下述重量份配比的组分组成， $\alpha$ -稀机膨化剂(AEO) 10~20 重量份、羟乙基纤维素 10~20 重量份、十二烷基磺酸钠 5~10 重量份、硬质酸钠 2.5~5 重量份、水 40~60 重量份。

本发明的优点及有益效果是：球形框架由若干多边形框架组合而成，球形大棚所需建材更少，有效降低了建造成本，具有极为强大的稳固性与整体张力特性，钢材可回收再利用。能够起到减小风阻及雨雪的负压作用，积雪迅速滑脱，减少承重负载，实现有效抗震。环绕球形框架底部包围有一圈相变蓄热墙板，轻相变蓄热墙板利用各种石粉、工业矿渣、尾矿砂、废渣、粉煤灰、河沙、建筑垃圾等任一种无机废料资源为主料。由于成型的产品内含有大量的不相通的小气泡，使得产品不仅质轻价廉，而且还具有良好的保温和隔音效果。发泡过程免烧免蒸，节能降耗；常温化学发泡，工艺简单，生产过程中不产生废水、废气，绿色环保，保护耕地，减轻甚至消除工业废渣对环境的污染，变废为宝。废渣废料利用率高达 70%，是一种理想的集节能、节土、环保综合利用于一体的新型轻体墙体保温材料。

[0009] 相变蓄热墙板与球形框架之间设有生活空间，生活空间内冬暖夏凉，可用于办公、养殖、居住、监控室等，使用方便。球形框架外设有内、外透光保温层，两透光保温层之间填充有透明泡沫蓄热层，充分利用太阳光辐射热和光照时间，蓄热相变材料物化性能稳定，无任何过冷和相分离现象。发泡泡沫透光性强，不影响采光，白天充分吸收并蓄积照射在蓄热材料上的太阳热能，夜间再将蓄积的热量释放出来，以改善温室的热环境。内、外透光保温

层由透明 PVC 材料制成,生产成本低,透光保温效果好。

[0010] 球形框架内的竖直方向上通过若干网状层板分隔成多层种植区,各层种植区域采用无土种植,在举架高的种植层种植高株的树苗,充分利用球体内的多层空间。每层作物间隔种植,避免上层影响下层采光,曲面(球面)结构无背光和阴角,可达到数倍于传统单层大棚耕作的生产效率。将已成熟的无土种植技术或改良土壤技术应用于大棚内作物种植,广泛用于花卉、蔬菜、树木等植物的种植。实现农业工厂化生产、机械化操作,定时施肥浇水,节省了大量人力成本,智能化管理提高生产效益和蔬菜的质量。将立体耕作技术、有机可持续循环共生技术、物理防病与促生技术、计算机自动控制技术等新型技术与农业模式进行集成创新,兼具观赏性和生产性,是一种现代化、集约化的植物工厂。可建在城市或郊区任何不可耕作的地域上,如屋顶、公园、路旁、秃山石岭、沼泽沙漠。独特的球形建造结构,创造出立体空间,使得利用率达到同等面积温室的 6~7 倍,可以实现空间最优化、产量最大化。

[0011] 大棚中部设有通向各层种植区的通道,通道内设有电梯或旋转楼梯,工作人员可随时查看棚内作物的生长情况或者在棚内设置监控设备,达到实时监控的目的。

[0012] 蓄热大棚基层采用改良土壤,太阳能蓄热大棚内设有与控制中心相连的排风机、负离子发生器、温控设备、调湿设备及 CO<sub>2</sub> 浓度调节装置。同时在大棚内设置通风系统,夏季大棚内温度过高超过设定温度时,风机将多余热量排到大棚外,保持棚内温度,满足植物的光合作用所需 CO<sub>2</sub>。促进蚯蚓的增殖,增加有机肥料、长效肥料补充了 N、P、K 及微量元素 B、Mn 促进植物生长。大棚内采用负离子发生器进行消毒灭菌,净化空气,采用主动或被动式地下或地面水循环,以保证大棚蓄热保温效果。各层的温、湿度及 CO<sub>2</sub> 浓度可分别设定,并实现智能化控制,利于不同作物生长,提高生产效益优化农产品质量。

## 附图说明

[0013] 图 1 为本发明的主视结构示意图;

图 2 为图 1 的俯视结构示意图;

图 3 为图 1 的其中一层的隔板机构示意图。

[0014] 附图符号说明:1 内透光保温层、2 网状层板、3 透明泡沫蓄热层、4 外透光保温层、5 生活空间、6 相变蓄热墙板、7 基层土壤、8 通道、9 弧形结构单元。

[0015] 下面结合附图并通过实施例对本发明作进一步详细说明,但下述的实施例仅仅是本发明其中的例子而已,并不代表本发明所限定的权力保护范围,本发明的权利保护范围以权利要求书为准。

## 具体实施方式

[0016] 实施例 1

如图 1~图 3 所示的本发明的一种太阳能蓄热大棚,包括球形框架,球形框架外设有透光保温层等部件。由螺栓球与钢管形成的若干多边形框架结构(如三角形、五边形、六边形,优选利用三角形的稳固效应原理,大棚骨架每个部位由三角形钢管构件组成,结构极为稳定。)组成球形框架,环绕球形框架底部包围有一圈相变蓄热墙板 6,相变蓄热墙板的高度为 1.5m,相变蓄热墙板 6 与球形框架之间设有生活空间 5(可搭建成三角形或梯形结构)。各弧形结构单元外分别设有内、外透光保温层 1、4,两透光保温层之间填充有透明泡沫蓄热

层 3。内、外透光保温层 1、4 由透明 PVC 材料制成,内、外透光保温层 1、4 之间设有相交于球形框架顶部的纵梁,纵梁将内、外透光保温层等分成 12 个弧形结构单元(纵梁如若干地球的经线将地球等分,也可根据球形框架大小适当增减纵梁数量,在满足球形框架稳定性的同时节约建筑材料)。弧形结构单元底部设有与带有加压泵的发泡机相连通的管道,发泡机定期向各个弧形结构单元内填充透明泡沫,泡沫能同时起到蓄热与支撑透光保温层(PVC 塑料膜)的作用。球形框架内的垂直方向上通过若干网状层板分隔成多层种植区,各层种植区域采用无土种植。蓄热大棚基层土壤 7 采用改良土壤,改良土壤由下述组分组成:草炭土 40kg、草木灰 15kg、氢氧化钙 5kg、铁粉 1kg、淀粉 5kg、肥田粉或鸟粪 10kg。大棚中部设有通向各层种植区的通道,通道 8 内设有电梯或旋转楼梯。太阳能蓄热大棚内设有与控制中心相连的排风机、负离子发生器、温控设备、调湿设备及 CO<sub>2</sub> 浓度调节装置。

[0017] 球形大棚内自下而上因光照强度不同,而自然形成温度区间不同的多层结构,其温度逐渐上升。若采用三层结构,则其基层温度可达 16~18℃,外层温度可达 18~25℃,最顶层可达 25~40℃。由此形成多季节的梯度温度,并可根据需要建设不同的层高,进而种植所需生长条件不同的多种植物。如可在最顶层的高温环境种植花卉等植物,在中层种植水果,最底层种植蔬菜。

[0018] 各层层板采用网状结构,在各层采用无土栽培种植,并采用自动化喷淋系统,提高了种植效率与农作物质量。在球形大棚基层的最外侧,紧贴球形框架结构建造一圈相变蓄热墙板,在相变蓄热墙板与球形框架之间形成可供办公、居住的生活空间,空间内温度可根据实际需要通过风机调整温度,因此可在该生活空间内设置鱼池,鱼池内可养殖对生长环境要求叫为严格的热带鱼等。

[0019] 上述太阳能蓄热大棚的建造方法,包括以下步骤:

(1) 建造由多边形框架组合而成的球形框架,根据球形框架结构,将一圈相变蓄热墙板 6 安装在球形框架底部外围。

[0020] (2) 在球形框架外固定内、外透光保温层 1、4,在球形框架外固定内、外透光保温层,固定外透光保温层之前在内透光保温层外固定相交于球形框架顶部的纵梁,将内、外透光保温层 1、4 等分成 12 个弧形结构单元,在内、外透光保温层 1、4 之间通过发泡机填充透明泡沫蓄热层 3,透明泡沫蓄热层由下述组分组成, $\alpha$ -稀机膨化剂(AEO)10kg、羟乙基纤维素 10kg、十二烷基磺酸钠 5kg、硬质酸钠 2.5kg、水 40kg。

[0021] (3) 在太阳能蓄热大棚内安装层板,在大棚中部建造贯穿各层的通道,在通道内建造旋转楼梯或电梯,在大棚内安装温控设备、调湿设备、CO<sub>2</sub> 浓度调节装置、负离子发生器,并与控制中心相连,在各层层板上铺设培养基质。

[0022] (4) 在生活空间内建造热带鱼养殖池。

[0023] 实施例 2

其他结构相同,改良土壤由下述组分组成:草炭土 45kg、草木灰 25 kg、氢氧化钙 15 kg、铁粉 5 kg、淀粉 10 kg、纤维型发酵粉 1 kg、四硼酸钠 0.05 kg、肥田粉或鸟粪 20 kg、高锰酸钾 1 kg。

[0024] 透明泡沫蓄热层由下述组分组成, $\alpha$ -稀机膨化剂(AEO)20kg、羟乙基纤维素 20kg、十二烷基磺酸钠 10kg、硬质酸钠 5kg、水 60kg。

[0025] 实施例 3

其他结构相同,改良土壤由下述组分组成:草炭土 42kg、草木灰 20kg、氢氧化钙 10kg、铁粉 3kg、淀粉 7kg、纤维型发酵粉 0.5kg、四硼酸钠 0.03 kg、肥田粉或鸟粪 15kg、高锰酸钾 0.5 kg。

[0026] 透明泡沫蓄热层由下述组分组成,  $\alpha$ -稀机膨化剂(AEO) 15kg、羟乙基纤维素 15kg、十二烷基磺酸钠 7kg、硬质酸钠 4kg、水 50kg。

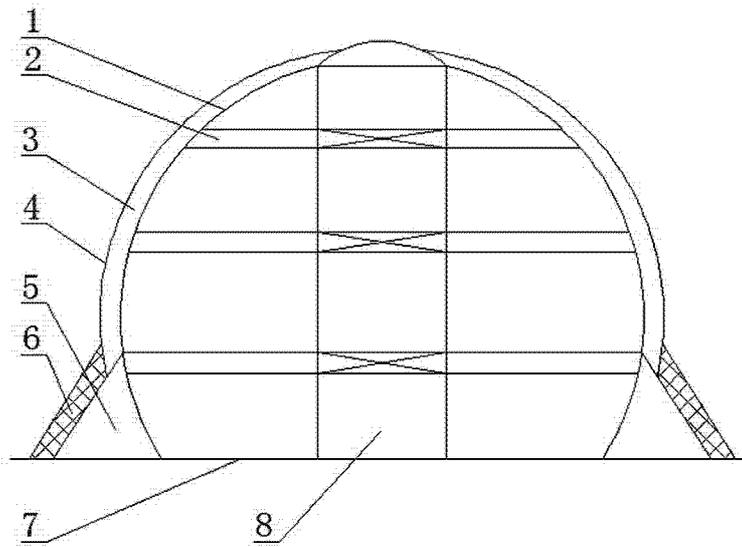


图 1

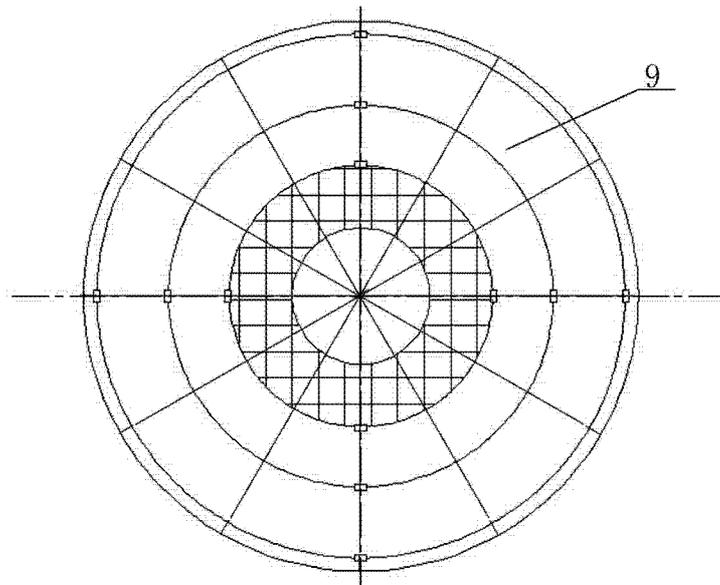


图 2

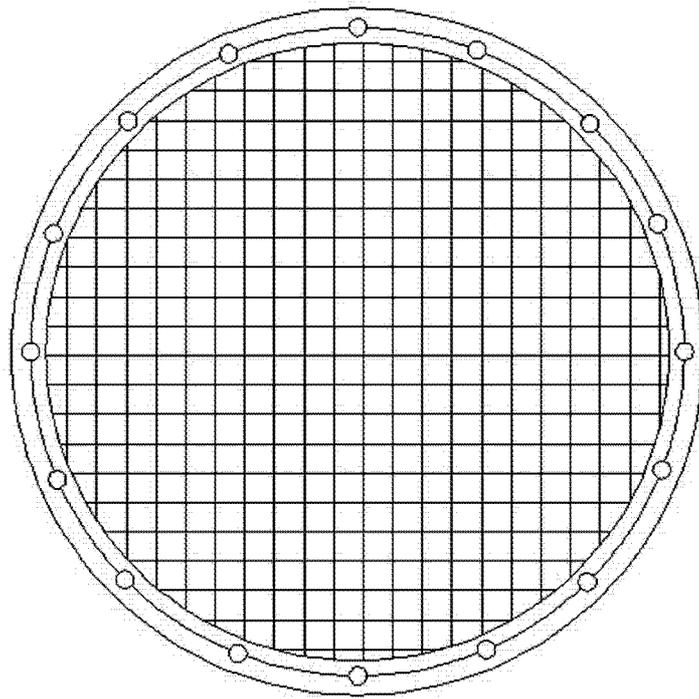


图 3