



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107989447 A

(43)申请公布日 2018.05.04

(21)申请号 201711435984.6

(22)申请日 2017.12.26

(71)申请人 中建三局第二建设工程有限责任公司

地址 430000 湖北省武汉市洪山区鲁磨路
306号

(72)发明人 姚建忠 陈明 杨雄伟 王威
万淼

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务
所(普通合伙) 11350

代理人 汤东风

(51)Int. Cl.

E04H 7/18(2006.01)

E04G 21/14(2006.01)

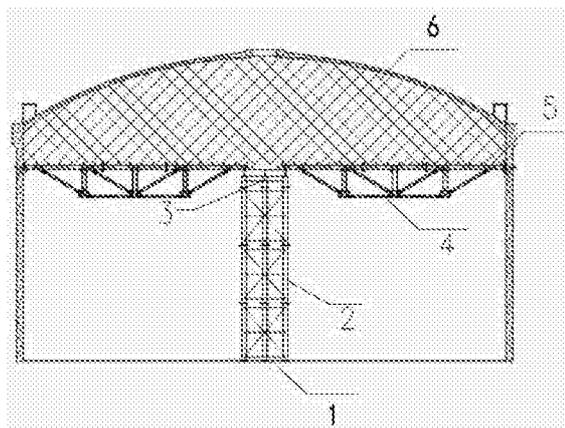
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构及
安装方法

(57)摘要

本发明公开了一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构,包括满堂脚手架,格构柱基础、标准节胎架、支撑架中心圆盘、桁架和工字钢;格构柱基础设置在罐室中心;构柱基础上固定连接若干个格构柱,构成标准节胎架;支撑架中心圆盘固定在最上端格构柱上;在施工罐壁最后一次标准段时,需要预埋埋件用以焊接钢牛腿,在罐壁浇筑完拆模后,即可在预埋板上焊接钢牛腿,桁架一端固定在混凝土罐罐壁的牛腿件上,另一端固定在所述支撑架中心圆盘上;桁架上部铺设工字钢及木垫板。本发明还公开了该支撑结构的安装方法。本发明支撑结构承载力强,结构体系稳定性好,避免基础沉降导致穹顶成型质量差;胎架体系操作空间大,操作安全,能更好的保证工人作业。



1. 一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构,包括满堂脚手架,其特征在于,还包括格构柱基础、标准节胎架、支撑架中心圆盘、桁架和工字钢;

所述格构柱基础设置在罐室中心;

所述的构柱基础上固定连接若干个格构柱,构成标准节胎架;

所述的支撑架中心圆盘固定在最上端格构柱上;

所述的桁架一端固定在混凝土罐罐壁的牛腿件上,另一端固定在所述支撑架中心圆盘上;

所述的桁架上部铺设工字钢及木垫板。

2. 根据权利要求1所述的一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构,其特征在于,所述的通格构柱基础设置成方形钢筋混凝土承台的结构形式,并预埋预埋地脚螺栓。

3. 根据权利要求1所述的一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构,其特征在于,所述格构柱为四根圆管柱作为主要承重结构,四根圆管柱之间利用角钢连接成整体;最下端格构柱与格构柱基础通过预埋的地脚螺栓连接,上下相邻格构柱之间采用高强螺栓连接。

4. 根据权利要求1或3所述的一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构,其特征在于,所述支撑架中心圆盘包括圆管斜支撑、圆管柱支撑、支撑底座和中心圆盘;

所述的支撑底座与最上端格构柱固定连接;所述的圆管柱支撑下端与支撑底座固定连接,上端与中心圆盘底面固定连接;所述的圆管斜支撑上端与中心圆盘底面固定连接,下端与圆管柱支撑连接。

5. 一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构的安装方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤1,格构柱基础的设置,格构柱基础设置成方形钢筋混凝土承台的结构形式,并在承台内预埋对应中心柱的锚栓,以便后期安装格构柱时固定;

步骤2,标准节胎架的安装,标准节胎架安装采用塔吊或汽车吊吊装,标准节胎架由若干格构柱构成,每节格构柱需在地面先将散件组装完成后再整体起吊至罐室内,柱与柱之间采用高强螺栓连接,螺栓连接后方可进行下一次吊装;

步骤3,中心架支撑圆盘的安装,中心架支撑圆盘采用塔吊或汽车吊吊装,位于若标准节胎架之上,中心架支撑圆盘与标准节胎架之间采用高强螺栓连接,螺栓连接后方可进行下一次吊装标准节胎架;

步骤4,桁架的安装,桁架由型钢主梁、直腹杆和拉杆共同组成,桁架进场时为散件,在罐室外的空地上用钢管搭设简易拼装胎架平台,用汽车吊或塔吊进行组装,主梁采用高强螺栓连接,主梁与其他杆件之间采用高强销轴连接,拼装方便;每榀桁架拼装完成后,使用塔吊或汽车吊整体吊装,采用锚栓固定方式固定;

步骤5,工字钢的铺设,于桁架上部铺设,工字钢与桁架交点处点焊固定;木垫板作为防滑垫脚板,垫在所述满堂脚手架立杆与工字钢之间,工字钢中心间距;

步骤6,满堂脚手架的搭设,根据穹顶弧形造型及脚手架排布图经过电脑放样,得出每一根脚手架立杆需要搭设的高度,然后在现场根据放样图搭设脚手架立杆及横杆。

一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构及安装方法

技术领域

[0001] 本发明属于房屋建筑工程混凝土结构领域,具体涉及一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构及安装方法。

背景技术

[0002] 大型覆土油罐混凝土罐室的穹顶结构多为弧形薄壳结构,罐室薄壳跨度30m以上,下部净空多在20m以上,并且薄壳厚度不一,一般是穹顶中央及周边厚,中间区域薄,施工一般采用现浇混凝土,因此,变板厚球面、大跨度、高支模是穹顶结构施工的特点。

[0003] 目前,常规的穹顶施工方法采用的是满堂脚手架。根据以往同类型项目施工经验,传统的满堂脚手架虽能完成穹顶施工,但施工周期长,脚手架租赁费用高。

发明内容

[0004] 本发明专利就是针对传统的满堂脚手架施工过程中所遇到的上述问题,提供一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构,即下部钢支撑胎架,上部满堂脚手架的形式。使用钢支撑胎架加局部脚手架体系进行穹顶结构的支模,该支撑胎架承载力强,结构体系稳定性好,避免基础沉降导致穹顶成型质量差;胎架体系操作空间大,操作安全,能更好的保证工人作业。

[0005] 一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构,包括满堂脚手架、格构柱基础、标准节胎架、支撑架中心圆盘、桁架和工字钢;

所述格构柱基础设置在罐室中心;

所述的格构柱基础上固定连接若干个格构柱,构成标准节胎架;

所述的支撑架中心圆盘固定在最上端格构柱上;

所述的桁架一端固定在混凝土罐罐壁的牛腿件上,另一端固定在所述支撑架中心圆盘上;

所述的桁架上部铺设工字钢及木垫板。

[0006] 进一步,所述的通格构柱基础设置成方形钢筋混凝土承台的结构形式,并预埋预埋地脚螺栓。

[0007] 进一步,所述格构柱为四根圆管柱作为主要承重结构,四根圆管柱之间利用角钢连接成整体;最下端格构柱与格构柱基础通过预埋的地脚螺栓连接,上下相邻格构柱之间采用高强螺栓连接。

[0008] 进一步所述支撑架中心圆盘包括圆管斜支撑、圆管柱支撑、支撑底座和中心圆盘;

所述的支撑底座与最上端格构柱固定连接;所述的圆管柱支撑下端与支撑底座固定连接,上端与中心圆盘底面固定连接;所述的圆管斜支撑上端与中心圆盘底面固定连接,下端与圆管柱支撑连接。

[0009] 一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构的安装方法,包括如下步骤:

步骤1,格构柱基础的设置,格构柱基础设置成方形钢筋混凝土承台的结构形式,并在

承台内预埋对应中心柱的锚栓,以便后期安装格构柱时固定;

步骤2,标准节胎架的安装,标准节胎架安装采用塔吊或汽车吊吊装,标准节胎架由若干格构柱构成,每节格构柱需在地面先将散件组装完成后再整体起吊至罐室内,柱与柱之间采用高强螺栓连接,螺栓连接后方可进行下一次吊装;

步骤3,中心架支撑圆盘的安装,中心架支撑圆盘采用塔吊或汽车吊吊装,位于若标准节胎架之上,中心架支撑圆盘与标准节胎架之间采用高强螺栓连接,螺栓连接后方可进行下一次吊装标准节胎架

步骤4,桁架的安装,桁架由型钢主梁、直腹杆和拉杆共同组成,桁架进场时为散件,在罐室外的空地上用钢管搭设简易拼装胎架平台,用汽车吊或塔吊进行组装,主梁采用高强螺栓连接,主梁与其他杆件之间采用高强销轴连接,拼装方便;每榀桁架拼装完成后,使用塔吊或汽车吊整体吊装,采用锚栓固定方式固定;

步骤5,工字钢的铺设,于桁架上部铺设,工字钢与桁架交点处点焊固定;木垫板作为防滑垫脚板,垫在所述满堂脚手架立杆与工字钢之间,工字钢中心间距。

[0010] 步骤6,满堂脚手架的搭设:根据穹顶弧形造型及脚手架排布图经过电脑放样,得出每一根脚手架立杆需要搭设的高度,然后在现场根据放样图搭设脚手架立杆及横杆。

[0011] 本发明技术方案通过和甲方、设计单位及埋件制作单位沟通考察,经过不断的尝试,改进格构柱及桁架结构,最终完成了安全可靠的大型覆土油罐混凝土罐薄壳穹顶钢支撑胎架体系,并获得甲方、设计及监理单位的一致认可。

[0012] 本发明有益效果:

(1) 加快施工进度,提高工效。与传统整体满堂脚手架支撑体系相比,节约了搭拆时间,特别是脚手架拆除,属于密闭空间作业,施工功效低,采用钢支撑胎架体系能大大节约拆除时间。

[0013] (2) 支撑体系安全,便于操作。钢支撑胎架体系结构传力简单,支撑平台刚度均匀,能有效避免传统满堂架地基不均匀沉降导致的安全隐患;采用钢支撑胎架有效的降低了脚手架搭设高度,降低了搭拆难度,有利于操作工人作业。

[0014] (3) 绿色施工,节约资源。钢支撑胎架采用定型化生产、螺栓拼接,安拆便利,同时能在项目内周转使用,节约施工材料。

附图说明

[0015] 图1为本发明支撑结构的示意图;

图2为本发明支撑结构的三维模型图;

图3为本发明桁架的结构示意图;

图4为本发明支撑架中心圆盘的侧视图;

图5为本发明中心圆盘半圆形H型钢主梁的俯视图;

图6为按照本发明桁架安装顺序示意图。

具体实施方式

[0016] 下面,结合附图及实施例对本发明做进一步说明。

[0017] 实施例1

本发明一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构，用于罐室薄壳跨度30m以上，下部净空20m以上，薄壳厚度不一的变板厚球面、大跨度、高支模的穹顶结构的施工支撑。它包括满堂脚手架6、格构柱基础1、标准节胎架2、支撑架中心圆盘3、桁架4和工字钢5；在罐室中心设置格构柱基础1，通常可设置成方形钢筋混凝土承台的结构形式，并预埋预埋地脚螺栓。标准节胎架由若干个格构柱构成，格构柱为四根圆管柱作为主要承重结构，四根圆管柱之间利用角钢连接成整体，每节格构柱需在地面先将散件组装完成后再整体起吊至罐室内，格构柱与格构柱基础通过预埋的地脚螺栓连接，柱与柱之间采用高强螺栓连接，螺栓连接后方可进行下一次吊装。支撑架中心圆盘包括圆管斜支撑7、圆管柱支撑8、支撑底座9和中心圆盘10；支撑底座9与最上端格构柱固定连接；圆管柱支撑8下端与支撑底座9固定连接，上端与中心圆盘10底面固定连接；圆管斜支撑8上端与中心圆盘底面固定连接，下端与圆管柱支撑连接，圆管斜支撑有若干个，起加固作用。

[0018] 在施工罐壁最后一次标准段时，需要预埋埋件用以焊接钢牛腿，在罐壁浇筑完拆模后，即可在预埋板上焊接钢牛腿，桁架4一端放在罐壁牛腿件上，一端落在所述支撑架中心圆盘3，均采用锚栓固定方式固定。桁架4上部铺设所述工字钢5及木垫板，工字钢5与所述桁架4交点处点焊固定。根据穹顶弧形造型及所述满堂脚手架6排布图经过电脑放样，得出每一根脚手架立杆需要搭设的高度，然后在现场根据放样图搭设所述满堂脚手立杆及横杆。本发明支撑体系承载力强，结构体系稳定性好，避免基础沉降导致穹顶成型质量差；胎架体系操作空间大，操作安全，能更好的保证工人作业。

[0019] 实施例2

一种大型覆土混凝土罐穹顶钢支撑结构的安装方法，包括如下步骤：

步骤1，格构柱基础的设置，格构柱基础设置成方形钢筋混凝土承台的结构形式，并在承台内预埋对应中心柱的锚栓，以便后期安装格构柱时固定，预埋地脚螺栓直径为25mm。

[0020] 步骤2，标准节胎架的安装，标准节胎架安装采用塔吊或汽车吊吊装，标准节胎架由若干格构柱构成，每节格构柱需在地面先将散件组装完成后再整体起吊至罐室内，柱与柱之间采用高强螺栓连接，螺栓连接后方可进行下一次吊装；每个格构柱为四根圆管柱作为主要承重结构，四根圆管柱之间利用角钢连接成整体。

[0021] 步骤3，中心架支撑圆盘的安装，中心架支撑圆盘采用塔吊或汽车吊吊装，位于若标准节胎架之上，中心架支撑圆盘与标准节胎架之间采用高强螺栓连接，螺栓连接后方可进行下一次吊装标准节胎架。支撑架中心圆盘包括圆管斜支撑、圆管柱支撑、支撑底座和中心圆盘；支撑底座与最上端格构柱固定连接；圆管柱支撑下端与支撑底座固定连接，上端与中心圆盘底面固定连接；圆管斜支撑上端与中心圆盘底面固定连接，下端与圆管柱支撑连接，圆管斜支撑有若干个，起加固作用。中心圆盘由两个半圆形H型钢主梁对接螺栓连接而成。如图5所示，为半圆形H型钢主梁的俯视图，中心圆盘上预留若干螺栓孔11，与桁架连接；图中还示出了圆管柱支撑与中心圆盘的连接处112，圆管斜支撑与中心圆盘的连接处113。

[0022] 步骤4，桁架的安装，桁架由型钢主梁14、直腹杆15和斜拉杆16和下弦杆17组成，桁架进场时为散件，在罐室外的空地上用钢管搭设简易拼装胎架平台，用汽车吊或塔吊进行组装，主梁采用高强螺栓连接，主梁与其他杆件之间采用高强销轴连接，拼装方便；每榀桁架拼装完成后，使用塔吊或汽车吊整体吊装，首先，对称安装四榀支撑桁架，一端放在罐壁牛腿件上，一端落在支撑架中心圆盘上，均采用锚栓固定方式固定。再沿顺时针(或逆时针)

方向依次对称安装剩余桁架,并采用锚栓固定方式固定。钢桁架设计构件种类仅为5种(如图3所示),在确保安拆方便的基础上也提高了现场容错率。

[0023] 步骤5,工字钢的铺设:,于桁架上部铺设,工字钢与桁架交点处点焊固定;木垫板作为防滑垫脚板,垫在所述满堂脚手架立杆与工字钢之间,工字钢中心间距,工字钢中心间距800mm。

[0024] 步骤6,满堂脚手架的搭设,根据穹顶弧形造型及脚手架排布图经过电脑放样,得出每一根脚手架立杆需要搭设的高度,然后在现场根据放样图搭设脚手架立杆及横杆,立杆纵横跨距800mm,横杆步距1000mm。

[0025] 本发明桁架材质一般选用Q345B,销轴材质为40Cr,屈服强度不小于885Mpa。步骤4中,所有构件制作精度偏差满足GB50205《钢结构工程施工质量验收规范》要求,并在工厂进行预拼装。步骤6中,扣件式钢管脚手架应采用锻铸制作的,其材质符合现行国家标准《脚手架扣件》(脚手架扣件)(GB15831-2006)的规定。支架采用的扣件,在螺栓拧紧扭力达 65N · mm 时,不得发生破坏。

[0026] 对比例1

湖北某工程的若干个大型覆土油罐混凝土罐室的穹顶结构施工时,采用传统满堂脚手架,作为穹顶结构的支撑结构。工期长,工人需求量大,脚手架租赁费用高。每一个穹顶施工都需投入大量的人力物力。

[0027] 所有上述的首要实施这一知识产权,并没有设定限制其他形式的实施这种新产品和/或新方法。本领域技术人员将利用这一重要信息,上述内容修改,以实现类似的执行情况。但是,所有修改或改造基于本发明新产品属于保留的权利。

[0028] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对本发明作其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

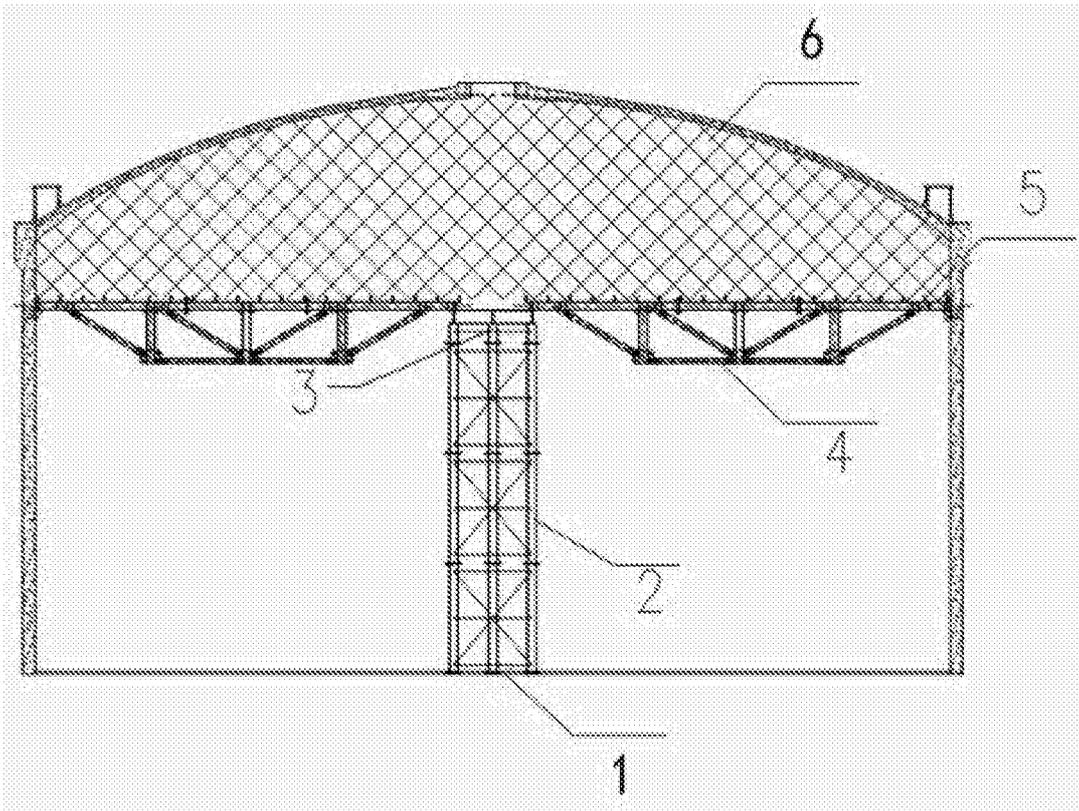


图1

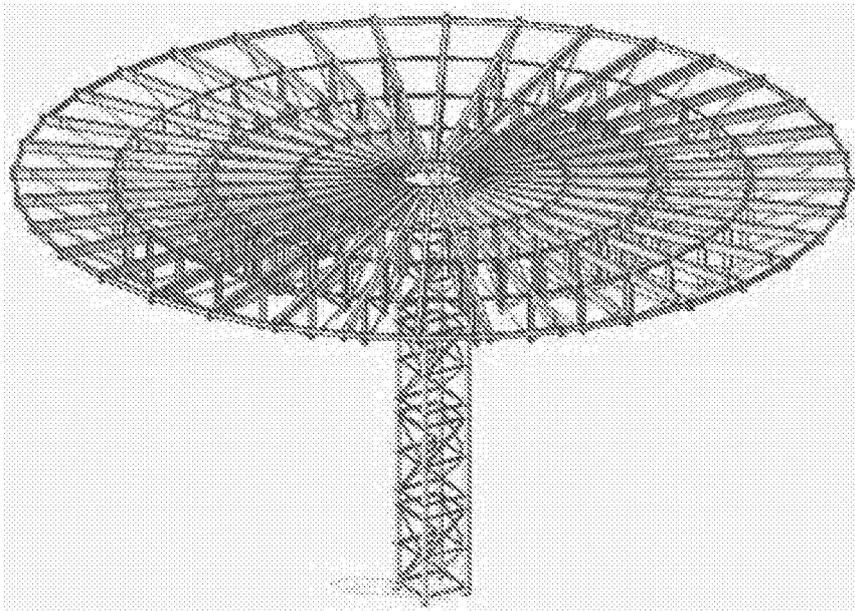


图2

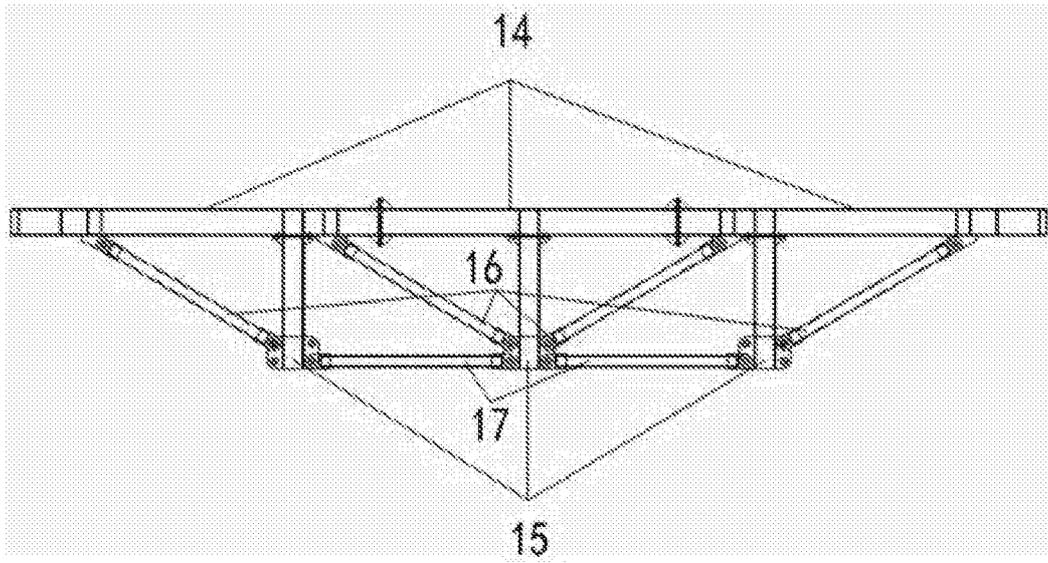


图3

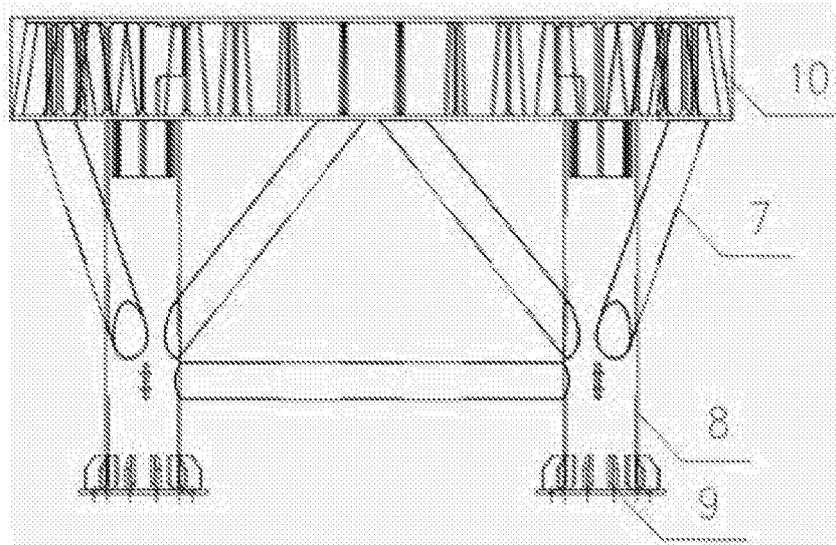


图4

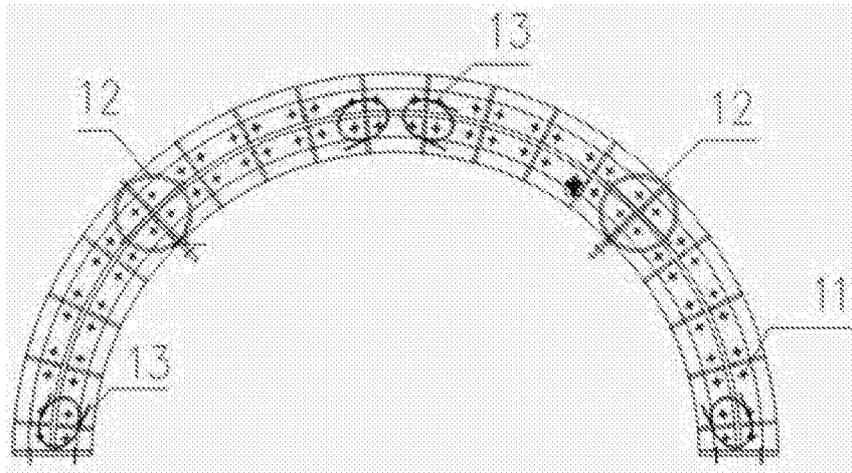


图5

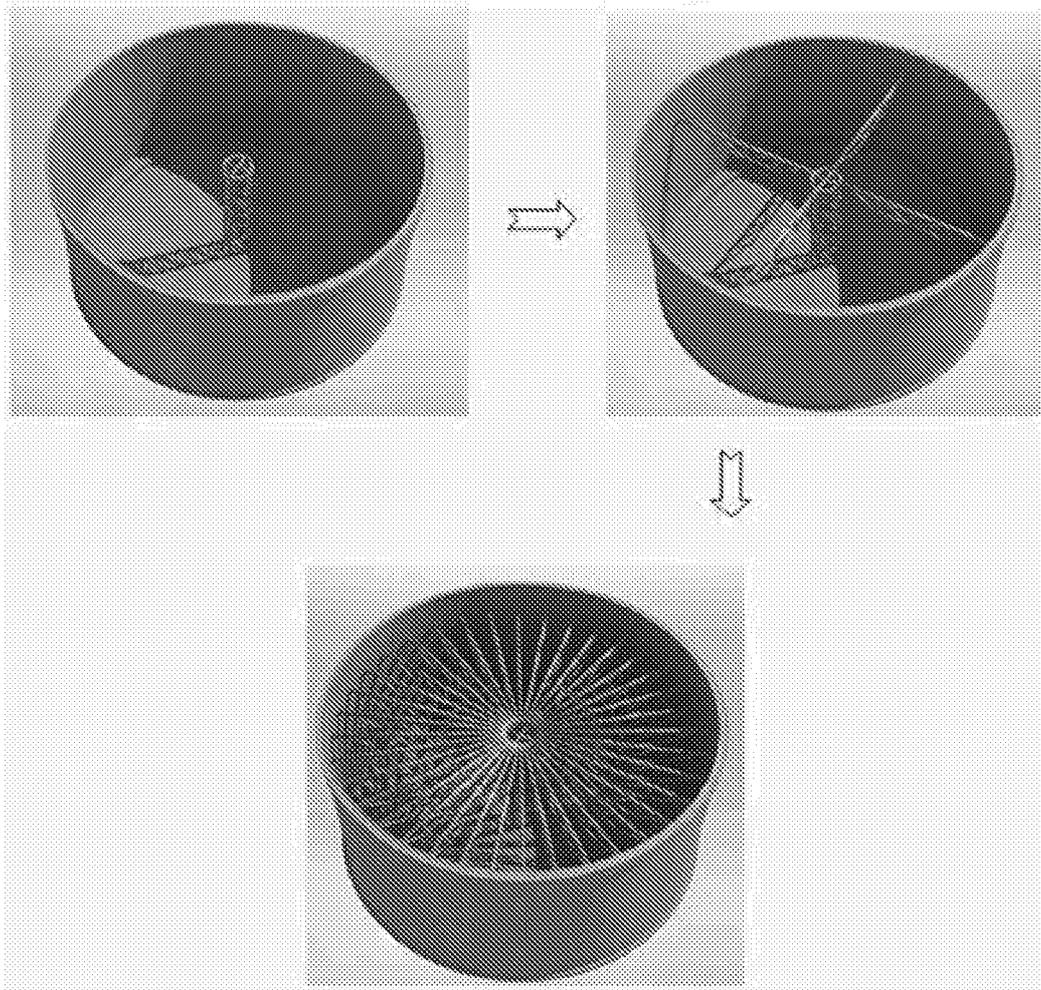


图6