



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108771547 A

(43)申请公布日 2018.11.09

(21)申请号 201810768882.4

(22)申请日 2018.07.13

(71)申请人 上海交通大学医学院附属上海儿童医学中心

地址 200120 上海市浦东新区东方路1678号

(72)发明人 胡立伟 钟玉敏 曹少平 宫海波 毛茅

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371

代理人 张栋栋

(51)Int. Cl.

A61B 6/03(2006.01)

G09B 23/28(2006.01)

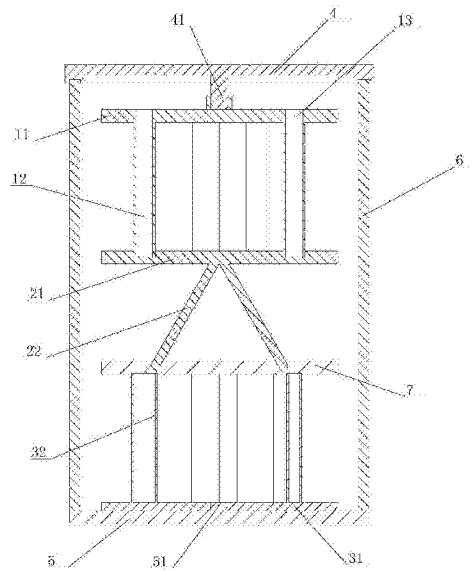
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

CT图像质量和辐射剂量体模和CT成像系统

(57)摘要

本发明属于用于放射诊断的仪器技术领域，尤其涉及一种CT图像质量和辐射剂量体模和具有该CT图像质量和辐射剂量体模的CT成像系统。其中，CT图像质量和辐射剂量体模，包括筒体和盖体，盖体包括第一盖体和第二盖体，第一盖体和第二盖体分别盖设在筒体的两端，筒体内还可拆卸地安装有多个可拆卸部件。该发明能够解决现有技术中存在的难以对婴幼儿身体进行CT模拟的技术问题。



1. CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,包括筒体和盖体,所述盖体包括第一盖体和第二盖体,所述第一盖体和所述第二盖体分别盖设在所述筒体的两端,所述筒体内还可拆卸地安装有多个可拆卸部件。

2. 根据权利要求1所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,所述可拆卸部件包括第一可拆卸部件,所述可拆卸部件包括第一板体,所述第一板体上安装有多根第一管体,所述第一板体上设置有与所述第一管体的中空部贯通的第一通孔。

3. 根据权利要求2所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,所述可拆卸部件包括第二可拆卸部件,所述第二可拆卸部件具有第二板体,所述第二板体的第一侧面安装有锥形壳体,所述第二板体的第二侧面设有多个第二沉孔,每个所述第一管体分别插入到一个所述第二沉孔中。

4. 根据权利要求2所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,所述第一盖体上设有第一凸起部,所述第一板体上设有第一定位孔,所述第一凸起部以周向固定的方式插入在所述第一定位孔中。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,所述可拆卸部件包括第二可拆卸部件,所述第二可拆卸部件具有第二板体,所述第二板体的第一侧面安装有锥形壳体,所述锥形壳体顶端与所述第二板体连接。

6. 根据权利要求1所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,所述可拆卸部件包括第三可拆卸部件,所述第三可拆卸部件包括第三板体,所述第三板体上安装有多个直径不同的第三管体。

7. 根据权利要求6所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,还包括第四板体,所述第四板体上设有多个第四沉孔,每个所述第三管体能够插入一个所述第四沉孔。

8. 根据权利要求6或7所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,所述第三管体安装于所述第三板体的一侧面,所述第三板体的另一侧面设置有第三定位孔,所述第二盖体上设置有第三凸起部,所述第三凸起部能够以周向固定的方式插入到所述第三定位孔中。

9. 根据权利要求7所述的CT图像质量和辐射剂量体模,其特征在于,所述可拆卸部件包括第二可拆卸部件,所述第二可拆卸部件具有第二板体,所述第二板体的第一侧面安装有锥形壳体,所述锥形壳体顶端与所述第二板体连接,所述第四板体上设有第四环形凹槽,所述锥形壳体的底部嵌入在所述第四环形凹槽中。

10. 一种CT成像系统,其特征在于,包括扫描器和权利要求1-9中任一项的CT图像质量和辐射剂量体模。

CT图像质量和辐射剂量体模和CT成像系统

技术领域

[0001] 本发明属于用于放射诊断的仪器技术领域,尤其涉及一种CT图像质量和辐射剂量体模和具有该CT图像质量和辐射剂量体模的CT成像系统。

背景技术

[0002] CT存在电离辐射,尤其是对于处于生长发育阶段的患儿,婴幼儿易更容易受到辐射的影响。有资料表明,儿童组织单位容积内吸收CT的剂量高于成人10倍,其代谢旺盛的组织细胞对辐射更加敏感;尚存在剂量积累效应,积累的辐射量也较成人多,易诱发其他疾病特别是肿瘤的发生。

[0003] 婴幼儿由于体型大小特殊,体内组织比例不同于成人,是目前辐射剂量控制的研究热点,同时也是研究难点。在日常的工作中,CT检查人员基于ALARA(尽可能的低剂量原则,as low as reasonably achievable)原则控制辐射剂量对于婴幼儿的影响,但目前没有不同CT检查设备的扫描参数标准有待进一步优化。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供CT图像质量和辐射剂量体模,以解决现有技术中存在的难以对婴幼儿身体进行CT模拟的技术问题。

[0005] CT图像质量和辐射剂量体模,包括筒体和盖体,盖体包括第一盖体和第二盖体,第一盖体和第二盖体分别盖设在筒体的两端,筒体内还可拆卸地安装有多个可拆卸部件。

[0006] 本发明CT图像质量和辐射剂量体模的有益效果为:

[0007] 通过设置筒体和第一盖体、第二盖体,并且在其中可拆卸地设置可拆卸部件,可以在筒体和盖体中灌入水,可以利用可拆卸部件去模拟人体的内部的诸如骨骼、肺部等器官。整个模型的大小完全模拟1岁儿童的胸腹部的长度和直径,对整个模体充满水背景,作为一个个性化的婴幼儿儿童体模用于优化不同公司CT的儿童扫描参数。

[0008] 优选的技术方案,其附加特征在于,可拆卸部件包括第一可拆卸部件,可拆卸部件包括第一板体,第一板体上安装有多根第一管体,第一板体上设置有与第一管体的中空部贯通的第一通孔。

[0009] 通过设置第一可拆卸部件,并且在第一可拆卸部件上设置中空的第一管体,可以利用第一管体来容纳盛放有不同的造影剂的聚苯乙烯瓶,从而可以实现不同浓度的造影剂在水模背景下的信噪比和对比噪声比的确定。

[0010] 进一步优选的技术方案,其附加特征在于,可拆卸部件包括第二可拆卸部件,第二可拆卸部件具有第二板体,第二板体的第一侧面安装有锥形壳体,第二板体的第二侧面设有多个沉孔,每个第一管体分别插入到一个沉孔中。

[0011] 通过在第二板体上设置沉孔,可以用于承接第一管体中放置的聚苯乙烯瓶。而且采用第一管体和第二沉孔以共同容纳聚苯乙烯瓶的方式,可以使得第一管体和第二沉孔分离,即容纳空间的侧壁和底部分离,利于第一管体的清洗,避免第一管体内产生污垢。

[0012] 进一步优选的技术方案,其附加特征在于,第一盖体上设有第一凸起部,第一板体上设有第一定位孔,第一凸起部以周向固定的方式插入在第一定位孔中。

[0013] 通过设置第一定位孔,并且使其与第一盖体上的第一凸起部周向固定的连接,可以使得第一盖体与第一可拆卸部件保持相对稳定。

[0014] 优选的技术方案,其附加特征在于,可拆卸部件包括第二可拆卸部件,第二可拆卸部件具有第二板体,第二板体的第一侧面安装有锥形壳体,锥形壳体顶端与第二板体连接。

[0015] 通过设置第二可拆卸部件,可以利用第二可拆卸部件上的中空锥形壳体,模拟肺部的对比度,可以在中空的锥形壳体中设置诸如海绵等模拟肺部的纹理,使图像产生非线性梯度,可以用于评价CT自动管电流调制中的噪声指数设定。

[0016] 优选的技术方案,其附加特征在于,可拆卸部件包括第三可拆卸部件,第三可拆卸部件包括第三板体,第三板体上安装有多个直径不同的第三管体。

[0017] 通过设置第三板体,以在第三板体上设置直径不同的第三管体,可以利用这些直径不同的第三管体能否被CT分辨出来,以确定CT扫描的分辨最小目标的能力。

[0018] 进一步优选的技术方案,其附加特征在于,还包括第四板体,第四板体上设有多个第四沉孔,每个第三管体能够插入一个第四沉孔。

[0019] 设置第四板体,可以利用第四沉孔来堵住第三管体的一个开口端,以利于清洗时可以使第三管体的两端均保持为开口状态,从而有利于第三管体的清洗。

[0020] 进一步优选的技术方案,其附加特征在于,第三管体安装于第三板体的一侧面,第三板体的另一侧面设置有第三定位孔,第二盖体上设置有第三凸起部,第三凸起部能够以周向固定的方式插入到第三定位孔中。

[0021] 通过设置第三定位孔,并且使其与第二盖体上的第二凸起部周向固定的连接,可以使得第二盖体与第三可拆卸部件保持相对稳定。

[0022] 进一步优选的技术方案,其附加特征在于,可拆卸部件包括第二可拆卸部件,第二可拆卸部件具有第二板体,第二板体的第一侧面安装有锥形壳体,锥形壳体顶端与第二板体连接,第四板体上设有第四环形凹槽,锥形壳体的底部嵌入在第四环形凹槽中。

[0023] 通过将第二可拆卸部件上的锥形壳体嵌入第四板体上的第四环形凹槽,可以使得第二可拆卸部件与第四板体可靠的连接,并且通过第四板体和第三管体实现与第三可拆卸部件的连接。从而,最终将第一可拆卸部件、第二可拆卸部件、第三可拆卸部件三者连成一个整体,并且与第一盖体和第二盖体连接,以实现筒体内的各个测量模块的可靠连接。

[0024] 本发明的另一个目的在于提供一种CT成像系统,包括扫描器和上述任一的CT图像质量和辐射剂量体模。

[0025] 该CT成像系统具有上述CT图像质量和辐射剂量体模的所有技术效果。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0027] 图1是本发明实施例一的CT图像质量和辐射剂量体模的结构示意图,图中省略了

筒体的一半,以便清楚的展示出筒体内的各个部件的立体外形;

[0028] 图2是实施例一的剖视图;

[0029] 图3是实施例一中的第一可拆卸部件的立体图;

[0030] 图4是图3中的第一可拆卸部件,从另一个角度观察的示意图;

[0031] 图5是实施例一中的第二可拆卸部件的立体图;

[0032] 图6是实施例一中的第三可拆卸部件的立体图。

[0033] 各个实施例中所用的附图标记表示的含义如下:11-第一板体;12-第一管体;13-第一通孔;14-第一定位孔;21-第二板体;22-锥形壳体;31-第三板体;32-第三管体;4-第一盖体;41-第一凸起部;5-第二盖体;51-第二凸起部;6-筒体;7-第四板体。

具体实施方式

[0034] 下面将结合附图对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 实施例一

[0036] 如图1-图6所示,CT图像质量和辐射剂量体模,包括筒体和盖体,盖体包括第一盖体和第二盖体,第一盖体和第二盖体分别盖设在筒体的两端,筒体内还可拆卸地安装有多个可拆卸部件。具体的,该筒体的外壳直径为110mm。整个模型的大小完全模拟1岁儿童的胸腹部的长度和直径,对整个模体充满水背景,作为一个个性化的婴幼儿儿童体模用于优化不同公司CT的儿童扫描参数。各个可拆卸部件和筒体、第一盖体、第二盖体,可以由聚氨酯3D打印快速成型。

[0037] 通过设置筒体和第一盖体、第二盖体,并且在其中可拆卸地设置可拆卸部件,可以在筒体和盖体中灌入水,可以利用可拆卸部件去模拟人体的内部的诸如骨骼、肺部等器官,实现对婴幼儿身体的模拟,以为婴幼儿进行CT照射。

[0038] 具体说来,可拆卸部件包括第一可拆卸部件,可拆卸部件包括第一板体,第一板体上安装有多根第一管体,第一板体上设置有与第一管体的中空部贯通的第一通孔。具体的,第一管体的数量为6根,6根第一管体沿圆周均匀布置在第一板体的一侧面,6根第一管体的直径相同,可以容纳直径为12mm的聚苯乙烯瓶,

[0039] 将盛有不同浓度稀释碘造影剂270mg I/ml(威视派克)和生理盐水混合成不同浓度碘造影剂溶液,注入6个聚苯乙烯瓶中,碘的浓度从2.1到20.77毫克/毫升(2.1,4.42,8.71,12.85,16.87,20.77mg I/ml)的聚苯乙烯瓶(10ml)封闭后置于上述体模内的圆孔里,每个包含10,25,50,100,150和200HU的模拟不同造影剂浓度。

[0040] 通过设置第一可拆卸部件,并且在第一可拆卸部件上设置中空的第一管体,可以利用第一管体来容纳盛放有不同的造影剂的聚苯乙烯瓶,从而可以评价不同浓度在水模背景下的信噪比和对比噪声比。用来模拟增强的腹部血管结构。

[0041] 进一步具体说来,可拆卸部件包括第二可拆卸部件,第二可拆卸部件具有第二板体,第二板体的第一侧面安装有锥形壳体,锥形壳体顶端与第二板体连接,第二板体的第二侧面设有6个沉孔,每个第一管体分别插入到一个沉孔中。而且,每个沉孔可以将第一管体的底部封闭,避免筒体中的水漏入第一管体中。

[0042] 通过设置第二可拆卸部件,可以利用第二可拆卸部件上的中空锥形壳体,模拟肺部的对比度,可以在中空锥形壳体中设置诸如海绵等不同物件模拟肺部的纹理,使得使图像产生非线性梯度,可以用于评价CT自动管电流调制中的噪声指数设定。

[0043] 通过在第二板体上设置沉孔,可以用于承接第一管体中放置的聚苯乙烯瓶。而且采用第一管体和第二沉孔以共同容纳聚苯乙烯瓶的方式,可以使得第一管体和第二沉孔分离,即容纳空间的侧壁和底部分离,利于第一管体的清洗,避免第一管体内产生污垢。

[0044] 进一步具体说来,第一盖体上设有第一凸起部,第一板体上设有第一定位孔,第一凸起部以周向固定的方式插入在第一定位孔中。具体的,第一凸起部可以为四方形,相应的第一定位孔也可以是四方孔。此外,形成第一定位孔的边缘,可以突出于第一板体。

[0045] 通过设置第一定位孔,并且使其与第一盖体上的第一凸起部周向固定的连接,可以使得第一盖体与第一可拆卸部件保持相对稳定。

[0046] 具体说来,可拆卸部件包括第三可拆卸部件,第三可拆卸部件包括第三板体,第三板体上安装有多个直径不同的第三管体。具体的,第三管体可以有10根,10根第三管体沿圆周均匀布置在第三板体的一侧面。各个第三管体的内径,可以分别为1,2,3,……10mm,通过向各个第三管体内放入不同的物质,可以检测不同的内径情况下的通过设置第三板体,以在第三板体上设置直径不同的第三管体,可以放入不同的肿瘤组织。用于检测不同内径情况下的图像分辨率,同时亦可以使用能谱CT的方法评价肿瘤组织的有效原子序数和电子密度。CT的低对比度分辨率即当图像中目标与背景的对比度小于1%时,能分辨最小目标的能力。通常以能区分的最小目标的尺寸以及相应的对比度来表示。

[0047] 进一步具体说来,还包括第四板体,第四板体上设有多个第四沉孔,每个第三管体能够插入一个第四沉孔。

[0048] 设置第四板体,可以利用第四沉孔来堵住第三管体的一个开口端,以利于清洗时可以使得第三管体的两端均保持为开口状态,从而有利于第三管体的清洗。

[0049] 进一步具体说来,第三管体安装于第三板体的一侧面,第三板体的另一侧面设置有第三定位孔,第二盖体上设置有第三凸起部,第三凸起部能够以周向固定的方式插入到第三定位孔中。具体的,第三凸起部可以为四方形,相应的第三定位孔也可以是四方孔。其中第三定位孔可以为贯穿第三板体的通孔。

[0050] 通过设置第三定位孔,并且使其与第二盖体上的第二凸起部周向固定的连接,可以使得第二盖体与第三可拆卸部件保持相对稳定。

[0051] 进一步具体说来,第四板体上设有第四环形凹槽,锥形壳体的底部的环形边缘嵌入在第四环形凹槽中。

[0052] 通过将第二可拆卸部件上的锥形壳体嵌入第四板体上的第四环形凹槽,可以使得第二可拆卸部件与第四板体可靠的连接,并且通过第四板体和第三管体实现与第三可拆卸部件的连接。从而,最终将第一可拆卸部件、第二可拆卸部件、第三可拆卸部件三者连成一个整体,并且与第一盖体和第二盖体连接,以实现筒体内的各个测量模块的可靠连接。

[0053] 该实施例的CT图像质量和辐射剂量体模,可以基于3D打印快速成型。可以利用该体模对儿童检查中需要的重要评价指标进行:1.影像对比度、2.自动管电流调制、3.细微解剖结构的分辨率,可达到优化准直器宽度、噪声指数和重建算的目的。

[0054] 本实施例的动作原理为:

[0055] 先将第二盖体安装在筒体的底部。然后将第三可拆卸部件安装到第二盖体上,利用第三凸起部与第三定位孔的配合,将第三可拆卸部件定位,并且向第三管体中注入相应的物质。再在第三管体上盖上第四板体,使得第四板体上的第四沉孔分别套在第三管体的顶端。再将第二可拆卸部件的锥形壳的底部,插入到第四板体的环形凹槽中,从而使得第二可拆卸部件与第四板体相对固定。再将第一可拆卸部件的第一管体插入到第二板体的沉孔中,向第一通孔和第一管体中放入聚苯乙烯瓶,以进行对比度的测试,以评价不同浓度在水模背景下的信噪比和对比噪声比。在向筒体中灌注适量的水之后,盖上第一盖体,使得第一盖体的第一凸起部与第一定位孔配合,以将第一盖体固定。

[0056] 实施例二

[0057] 如图5所示,本实施例提供一种CT成像系统,包括扫描器和上述任一的CT图像质量和辐射剂量体模。

[0058] 该CT成像系统具有上述CT图像质量和辐射剂量体模的所有技术效果。

[0059] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0060] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0061] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0062] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,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,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换,例如:

[0063] (1)实施例一中,第三管体的直径分别为1,2,3,4-10mm,数量为10个,实际上还可以改变第三管体的直径和数量,可以将数量设置为8个,直径依次为1,2,3,4-8mm,基本上也可以完成同样的功能。

[0064] (2)实施例一中,第一凸起部和第一定位孔均为四方形的,第三凸起部和第三定位孔均为四方形的,实际上各个凸起部和相应的定位孔不一定均为四方形,实际上还可以做成其他的形状,诸如正六边形或正八边形。

[0065] (3)实施例一中,第一定位均为沉孔,形成该沉孔的边缘突出于第一板体,实际上第一定位孔还可以是通孔,因为各个第一管体是均匀分布在圆周上的,所以并不会造成定位孔与联通第一管体的第一通孔干涉。

[0066] 而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

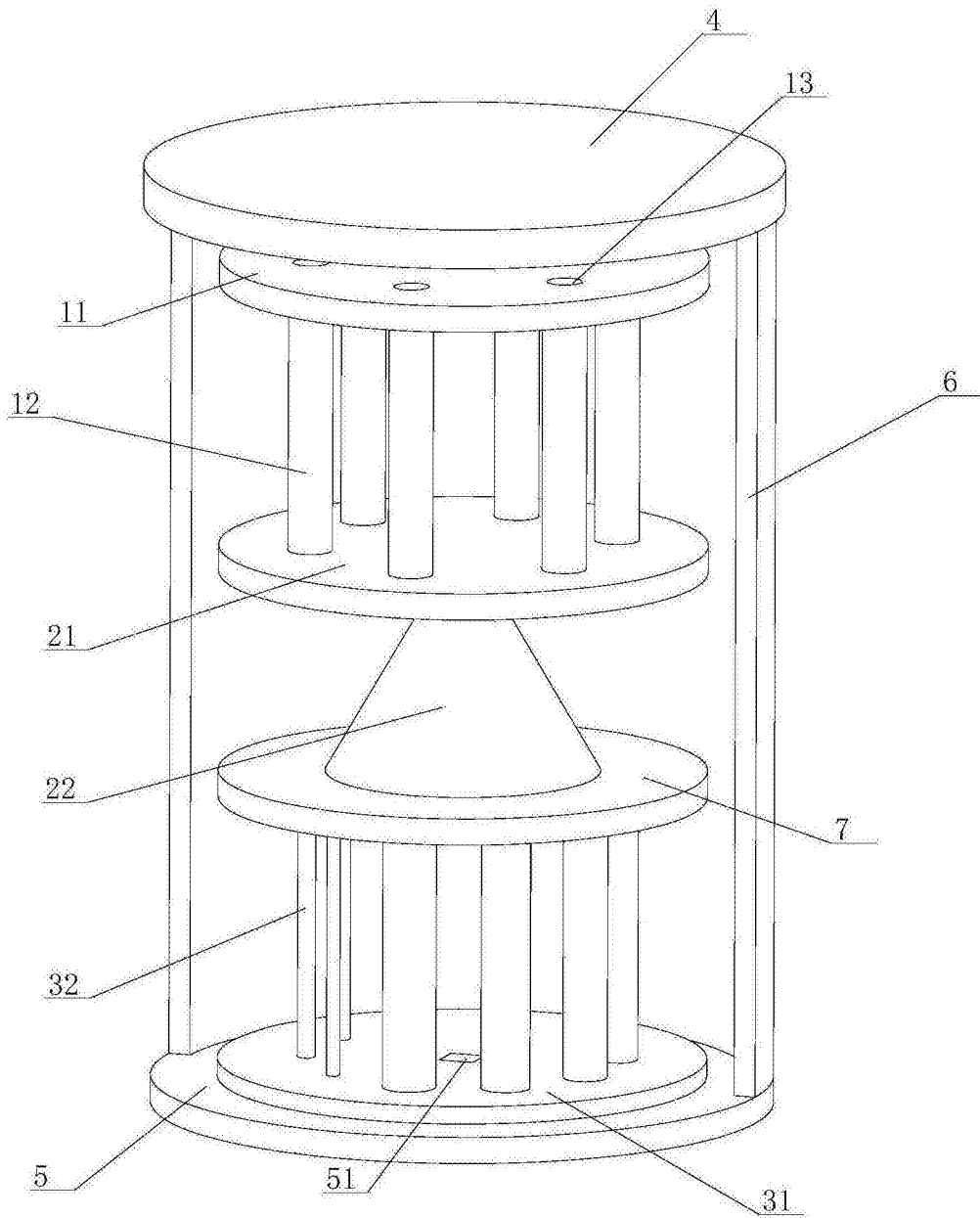


图1

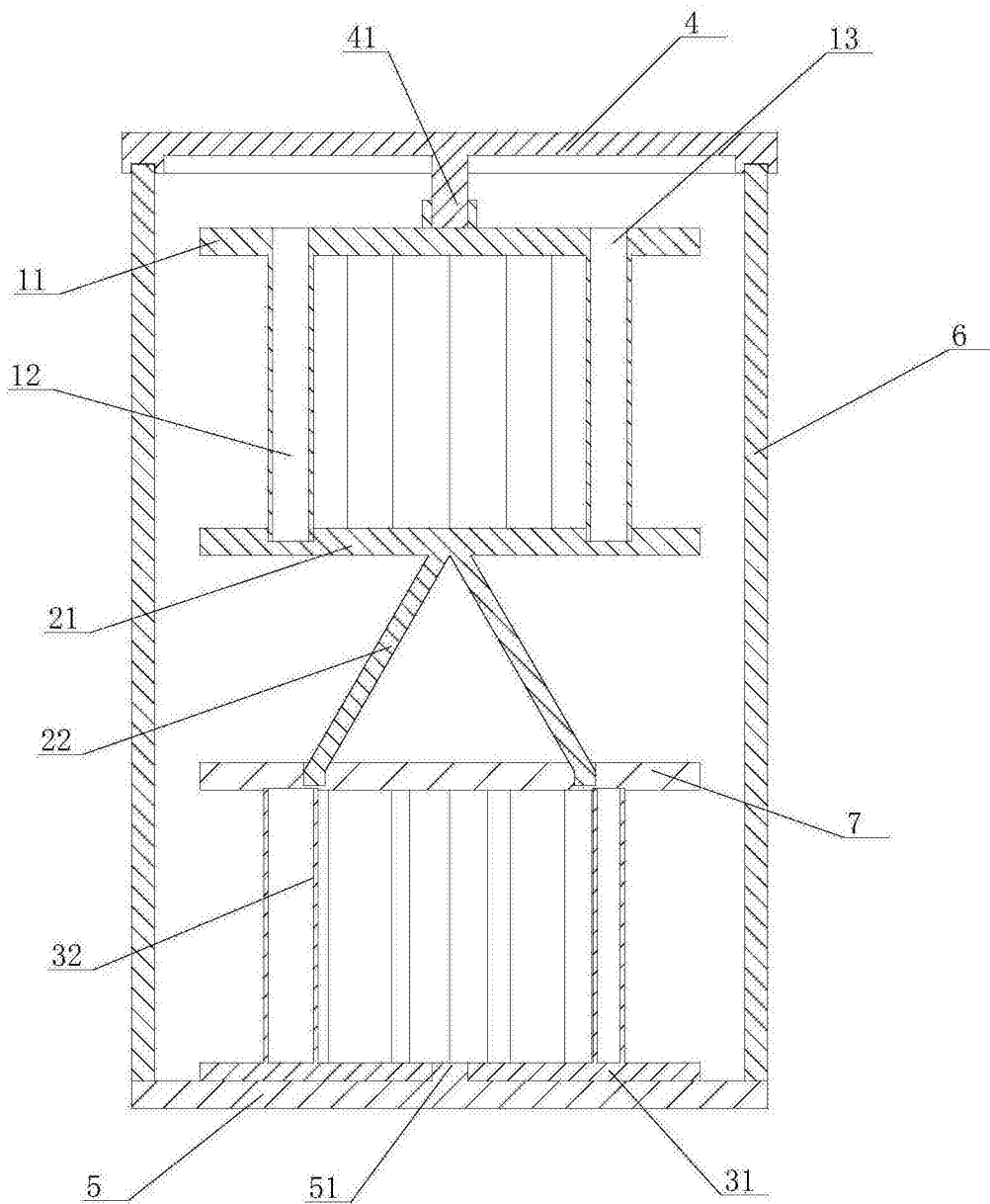


图2

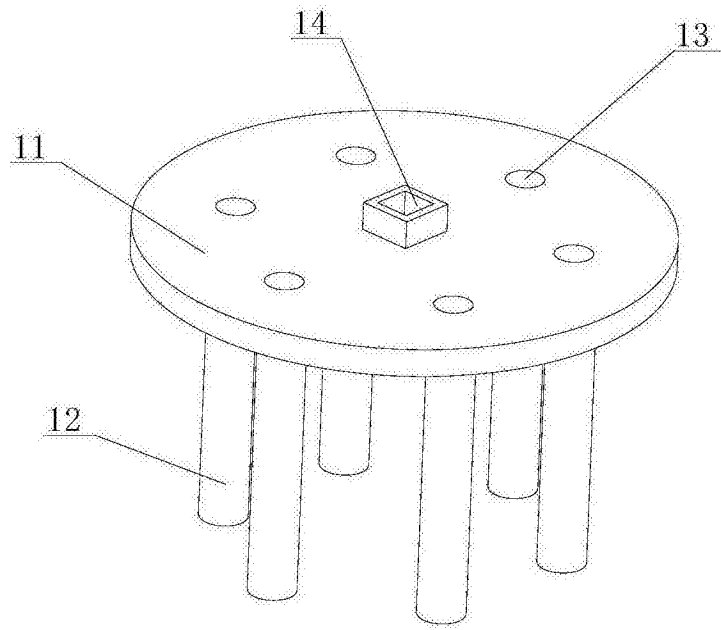


图3

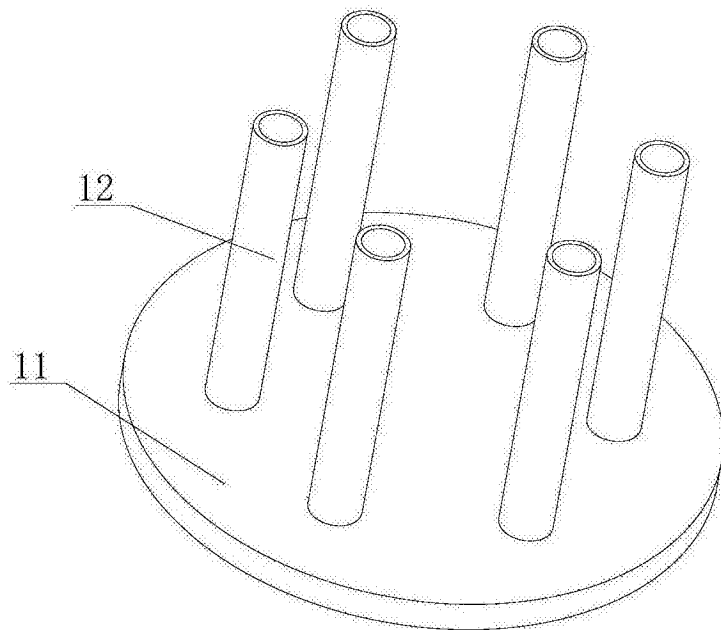


图4

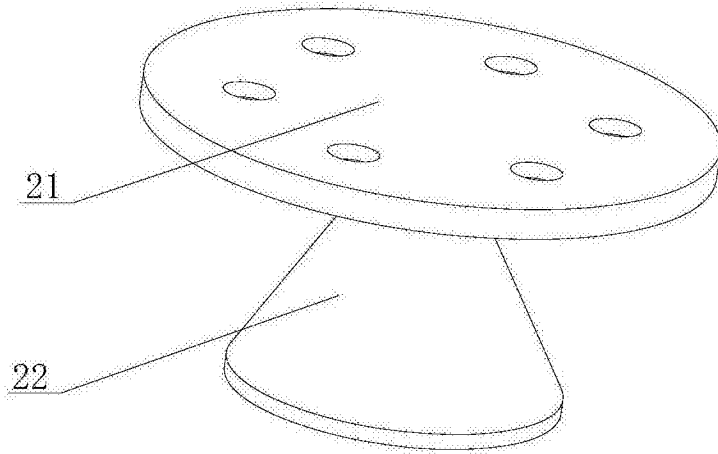


图5

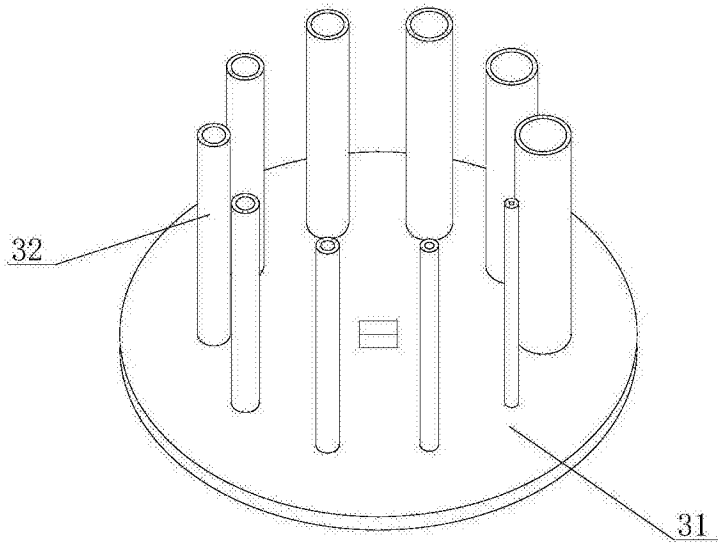


图6