[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C05F 17/02 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820122952.0

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 201280519Y

[22] 申请日 2008.10.8
[21] 申请号 200820122952.0
[73] 专利权人 中国环境科学研究院
地址 100012 北京市安外大羊坊 8 号
[72] 发明人 席北斗 魏自民 赵 越 杨天学 姜永海

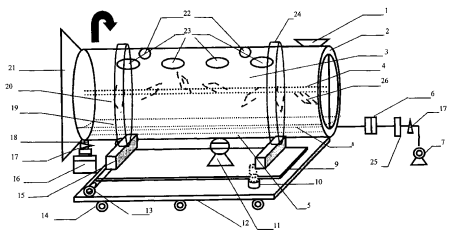
[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 周长兴
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

一种螺旋滚筒堆肥反应器

[57] 摘要

一种螺旋滚筒堆肥反应器，为一筒状且筒壁上带有螺纹的物料仓，水平固定在支架上；物料仓内部水平地固定有一进气筛板，将物料仓内部分成发酵仓和气体缓冲室；物料仓的中部水平地安装有一直管，该直管上固定有若干个横隔板，直管与及横隔板上设有进水孔，部分横隔板上装有温度探头；该气体缓冲室连接一空气压缩机；物料仓的一端上方设有进料口；物料仓的另一端为出料口；物料仓的进料口至出料口之间设有若干个排气口和接种口；支架固定在一支撑座上，该支撑座上设置一马达，该马达的转动轴上安装一磨擦轮，该磨擦轮与物料仓的底部接触；物料仓进料口一端的支撑座下面设置有一升降装置，该升降装置与支架均安装在一底板上，该底板的下方安装有车轮。



1、一种螺旋滚筒堆肥反应器，其特征在于，包括：

一反应器主体，为筒状且筒内壁上带有螺纹的物料仓，通过止动环水平地固定在支架上，该止动环为双层圈的结构，止动环的内圈与物料仓固定，止动环内圈与止动环外圈之间设置有滚珠；

物料仓内部水平地固定有一弧形进气筛板，将反应器主体内部分成上部的发酵仓和下部的气体缓冲室；

物料仓的中部水平地安装有一直管，该直管上固定有若干个横隔板，横隔板的另一端固定在物料仓的仓壁上，直管与及横隔板上设有进水孔；

该气体缓冲室连接一空气压缩机；

物料仓的一端上方侧设有进料口；

物料仓的另一端为出料口；

物料仓的进料口至出料口之间设有若干个排气口和接种口；

支架固定在一支撑座上，该支撑座上设置一马达，该马达的转动轴上安装一磨擦轮，该磨擦轮与物料仓的底部接触；

物料仓进料口一端的支撑座下面设置有一升降装置，该升降装置与支架均安装在一底板上，该底板的下方安装有车轮。

2、如权利要求 1 所述的螺旋滚筒堆肥反应器，其特征在于，物料仓呈螺旋状。

3、如权利要求 1 所述的螺旋滚筒堆肥反应器，其特征在于，物料仓中的横隔板之间呈 15～60° 夹角。

4、如权利要求 1 所述的螺旋滚筒堆肥反应器，其特征在于，物料仓外壁上包覆有保温材料。

5、如权利要求 1 所述的螺旋滚筒堆肥反应器，其特征在于，物料仓内部分横隔板上安装有温度探头。

一种螺旋滚筒堆肥反应器

技术领域

本实用新型属于固体废弃物无害化处理和资源化利用领域，具体地涉及一种螺旋滚筒堆肥反应器。

技术背景

固体废物若不能及时处理，往往会造成垃圾遍布、污水横流、蚊蝇孳生，散发臭味，成为各种病源微生物的孳生地，影响环境卫生和危害人休健康。随着社会的发展，人民生活方式的改变，城镇化比例的增加，种植业与养殖业中集约化比重的上升，固体废物污染日益严重。

随着农村经济和社会的发展，农村废弃物污染成为了环境污染的大问题之一，如果处理不当会对农村的环境造成严重污染；同时农村垃圾又是放错位置的资源，如能得到很好的利用，必将极大地改善环境，提高居民生活质量，推进农村的卫生事业。集约化的畜禽养殖产生的大量粪便和污水，也已成为重要的污染源，高浓度粪水导致水体富营养化、污染土壤和地下水、地表水，破坏生态环境；未经处理的畜禽粪便直接施入农田，其中的有害病菌、虫卵将会大量繁殖，通过各种途径危及作物的生长及人类的身体健康，同时由于不稳定有机物的强烈分解，消耗根际土壤的氧气，产生有机酸等有毒物质，抑制作物生长。因此，我们必须从实际出发，探索出一条农村、小城镇居民区、养殖场固体废物无害化处理、资源化利用的道路。

堆肥（composting）是处理有机固体废弃物的常用方法，实质上依靠细菌、放线菌、真菌等微生物是有机物质稳定化和腐殖化的过程，腐熟的堆肥可作为土壤调理剂和有机肥料。好氧堆肥过程中，堆体内的高温，可以杀死生活垃圾、畜禽粪便等固体废物中的有害病菌及虫卵，从而使固体废物达到无害化处理。腐熟的堆肥作为有机肥不仅可以提高作物的产量和品质，而且可以增加土壤有机质含量，改善土壤的理化性质。好氧堆肥可

以作为固体废弃物无害化、资源化处理的有效方法，迄今为止，已经有大量关于堆肥工艺参数优化及堆肥过程中作用机理的探索及研究，堆肥反应设备方面的研究不仅是热点也是难点。使用设计科学、合理、实用强，能够实现固体废弃物进行就地、及时处理处置，实际应用中方便、易于操作、堆肥腐熟快的的堆肥反应器是保障固体废弃物堆肥实际生产顺利进行的有效手段，可以使固体废物得到有效的减量化、无害化和资源化处理处置，实现村容村貌、城镇环境改善和畜禽养殖场无污染。因此，设计与开发针对农村、城镇居民区、集约化养殖场的固体废弃物无害化处理、资源化处利用的堆肥反应器是十分必要的。

实用新型内容

本实用新型的目的在于提供一种螺旋滚筒堆肥反应器，以求在堆肥技术、理论发展及实际应用经验的基础上，对堆肥反应器关键部位进行创新设计，以解决固体废弃物处理处置及堆肥生产中出现的有待完善的问题，扩大固体废弃物实时实地处理的范围和水平。能够实现农村、城镇居民区、畜禽养殖场等地的生活垃圾及畜禽粪便等固体废弃物得到就地、及时、方便地处理处置，达到提高农村及城镇居民的居住环境水平、改变农村环境脏乱差的面貌、避免畜禽养殖带来环境污染的目的。

为实现上述目的，本实用新型提供的螺旋滚筒堆肥反应器，包括：

一反应器主体，为筒状且壁上布有螺纹的物料仓，通过止动环水平地固定在支架上，该止动环为双层圈的结构，止动环的内圈与物料仓固定，止动环内圈与止动环外圈之间设置有滚珠；

物料仓内部水平地固定有一弧形进气筛板，将反应器主体内部分成上部的发酵仓和下部的气体缓冲室；

物料仓的中部水平地安装有一直管，该直管上固定有若干个横隔板，横隔板的另一端固定在物料仓的仓壁上，物料仓在转动过程中，通过物料在重力作用的下落过程中与横隔板之间进行碰撞，以实现均匀搅拌；

直管与及横隔板上设有进水孔，发酵时所需要补给的水通过进水孔逐渐渗进物料中；

气体缓冲室连接一空气压缩机；

物料仓的一端上方侧设置有进料口；

物料仓的另一端为出料口；

物料仓的进料口至出料口之间设有若干个排气口和接种口；

支架固定在一支撑座上，该支撑座上设置一马达，该马达的转动轴上安装一磨擦轮，该磨擦轮与物料仓的底部接触，由该马达带动物料仓旋转；

物料仓进料口一端的支架下面设置有一升降装置，该升降装置与支架均安装在一底板上，进料口端由安装于底座的升降设备支撑，能够实现物料仓倾斜度的改变；

该底板的下方安装有车轮，以根据需要移动反应器，便于垃圾的就地、及时、方便地得到处理。

本实用新型能够实现农村、城镇居民小区、畜禽养殖场等地的固体废弃物得到就地、及时地处理处置，在保证堆肥质量的同时，可使操作过程更加方便，装/出料简便，堆料翻堆节能、方便、快捷，加快高含水物料的脱水速度，改善堆体加热功能，提高堆肥通风供氧及补水效率，减少堆体的热量损失，同时可以节省能源和降低运行成本。达到提高农村、居民区的环境水平，改变畜禽养殖周围污水横流、臭气熏天的现状的目的。

附图说明

图 1 是本实用新型的结构示意图。

图 2 是进气管的示意图。

图 3 是带网孔的弧形筛板。

图 4 是由直管和横隔组成的搅拌器的截面视图。

图 5 是螺线筒状的物料仓的示意图。

图 6 是止动环的侧视图。

具体实施方式

本实用新型提供的螺旋滚筒堆肥反应器，为一筒状的水平放置的物料仓，其为螺旋状的滚筒，物料仓的直径为 0.3～2m，长度为 1～15m，其上有凹凸的螺纹，凸起高度为 2～10mm，在反应器转动过程中，物料与物料仓壁发生摩擦，可以避免物料快速地移动到出料口而降低产品的腐熟度；

在物料仓静止时，漏斗形的进料口位于侧壁上方，该漏口是可关闭的，从而在保证进料方便的同时，物料仓转动过程中不出现漏料；

出料口端为一喇叭形结构，方便出料，并配有封盖，开启大小是可控的，可以控制出料速度；

在物料仓和支撑座之间安装有支架，左右两个止动环将物料仓固定在支架上，该两个止动环的内圈与物料仓外壁为一体，止动环的外圈与内圈之间安装有滚珠，使止动环的内圈与外圈可作相对转动，在止动环外圈固定不转的情况下，物料仓随止动环的内圈自由转动；

物料仓的进料口端的支撑座下方由底座上的升降设备支撑着，通过升降设备来调整支撑座与底座间的夹角，从而实现物料仓倾斜度可调；

在物料仓的中部于支撑座上安装有转动装置，该转动装置为一马达，马达的转动轴上安装有磨擦轮，该磨擦轮与物料仓紧密接触，以驱动物料仓进行旋转；

在物料仓的内部，其下方有一个带网孔的弧形筛板将滚筒分割成发酵仓和气体缓冲室两个部分，其中弧形筛板的筛孔直径为 0.5mm；

进气管为一中空且壁上带有网孔的管道，安放于气体缓冲室内，且与物料仓等长，由进料口端延伸到出料口端；

进气管的进气口处连接一个空气压缩机，该压缩机兼有通气和抽气的功能，可以根据需要选择通气和抽气；

进气管与空气压缩机之间安装有热交换机组，能够实现对通入的空气进行选择性加热，从而实现对初始物料进行加热的目的；

在物料仓侧壁沿物料仓垂直直径的 1/2~2/3 处设有 2～5 个接种口；

气体缓冲室出料口端开设一渗滤液出口，该出口连接一渗滤液收集桶，且能够自由控制开与关，还可根据需要将渗滤液回灌于堆肥中后期的物料中进行补水；

在静止时的物料仓的顶部，开设有可供收集尾气的集气孔，对尾气进行收集，并通过管道通入尾气处理系统；

在物料仓的中部安装有一个直管，其上连有横隔板，横隔板的另一端固定于仓壁上，在物料仓的剖面图上各隔板之间呈一定的夹角，并且直管及横隔板上分布有进水孔；

物料仓外壁包裹着一层保温层；

在从进料口端到出料口端的2～5个横隔板的侧壁中安装有温度探头。

下面结合图1对本实用新型作详细描述。

本实用新型的序批式的堆肥反应器，其具体结构如图1所示：

该反应器有一底座，底座有 5～10cm 厚、比滚筒略短、宽度为滚筒直径的2/3，底座的下面安装有4～8个15cm高的车轮14，便于整个反应器的移动，可以满足居民小区、城镇和农村的固体废弃物处理要求；其反应器主体发酵部位为一螺线筒状的物料仓3（如图5所示），该物料仓的直径为0.3～2m，长度为1～10m；进料口端有一漏斗形的进料口1，可以方便进料；该反应器的出料口21为喇叭状，同时设有顶盖23，可以控制出料口开启的大小，方便出料的控制；在物料仓的内部，其下方设置有弧形筛板19（如图3所示），将物料仓3分割为上、下两部分，上部分为发酵堆肥用，下部分为气体缓冲室5；弧形筛板的筛孔19a为0.5mm，通过12根带卡环固定柱固定在气体缓冲室5的底面上，以便拆洗、更换。在气体缓冲室5中，设有一通气管8，该通气管8的管壁上开设有气孔8a（如图2所示）。该通气管的进气口连接一空气压缩机7，在进气口与空气压缩机之间设有阀门17气体流量计25，以便控制和测定；空气压缩机7输出气体先经过热交换机组6再进入发酵仓，这样可以在需要时，通过调节热交换机组的功率来改变进气温度，以满足堆肥初期加热物料的需要；在出气口端，气体缓冲室底部设有渗滤液收集管道18与收集桶16，使堆肥过程中产生的渗滤液可以得到收集、保存，以便回灌利用，达到污水的零排放；在滚筒的顶部，从进料口到出料口端设有2～6个排气孔22，用于尾气收集，然后通入臭气处理系统，实现尾气的零排放；在物料仓侧壁的1/1到2/3处共设有2～5个接种口23。

在物料仓和底座之间有一支撑座 9，靠近出料口的一端通过滚轮 13 安装于底座 12 上，再通过止动环实现自由旋转；进料口端，由安装于底座的升降设备10支撑着，可以进行自由升降改变滚筒与底座间的倾斜度；转动装置11，安放于承载物料仓的支撑座上，能够同物料仓升降同步升降，实现的滚筒转动，达到对物料进行翻堆的目的；在物料仓的中部安装有一个空心的直管 4，其上连有若干个横隔板 20，横隔板 20 的另一端固定于

物料仓的壁上，由直管 4 和若干个横隔板 20 组成一搅拌器；各横隔板之间呈均匀的角度（请参阅图 4）。反应器主体外附着封闭式保温层 2；在部分横隔板中安装有温度探头 26。物料仓由止动环 24 固定于物料仓的支架 15 上，该止动环 24 为双层圈的结构，止动环的内圈 24a 与物料仓固定，止动环的内圈 24a 与止动环的外圈 24b 之间设置有滚珠 24c（请参阅图 6）；止动环的内圈与物料仓固定在一起。支撑板上电机的磨擦轮带动物料仓沿水平轴（图 1 中箭头所示方向）转动时，止动环 24 的外圈 24b 是不动的，止动环的内圈 24a 与物料仓一起转动。

本实用新型的主要特点如下：

1、移动装置：螺旋滚筒堆肥反应器与普通的堆肥反应器相比，增加了自由移动的功能：在底座的下面安装有车轮，根据需要移动反应器，便于垃圾的就地、及时、方便地得到处理；

2、倾斜度可调式设计：螺旋滚筒堆肥反应器底座上有一个可改变倾斜度的支撑座，在出料口端通过止动环安装于底座上，进料口端由安装于底座的升降设备支撑，能够实现物料仓倾斜度的改变；

3、螺旋仓体设计：螺旋滚筒堆肥反应器的仓体呈螺旋状，其上有凹凸的螺纹，使物料和物料仓间产生足够的摩擦力；

4、节能搅拌装置：螺旋滚筒堆肥反应器的搅拌装置为节能装置，该装置的具体组成为：物料仓中部安装的一个中心管，其上连有横隔板，横隔板的另一端固定于仓壁上，且在物料仓的剖面图上横隔板之间呈 15～60° 角度，物料仓在转动过程中，通过物料在重力作用下的下落过程中与横隔板之间的碰撞实现物料的均匀搅拌；

5、均匀补水设计：在节能搅拌装置的中心管及横隔板上有网孔，所补的水通过网孔逐渐渗进物料中。

6、多功能联用设计：本实用新型的将搅拌装置、温度探测器和补水装置进行了整合，从而使物料仓内部结构的复杂度降低。

7、多点多探头温度探头设计：在物料仓内部安装多探头，进行多点实时温度测定，使物料仓内的反应温度测定更加准确，从而使温控堆肥提供更好的基础。

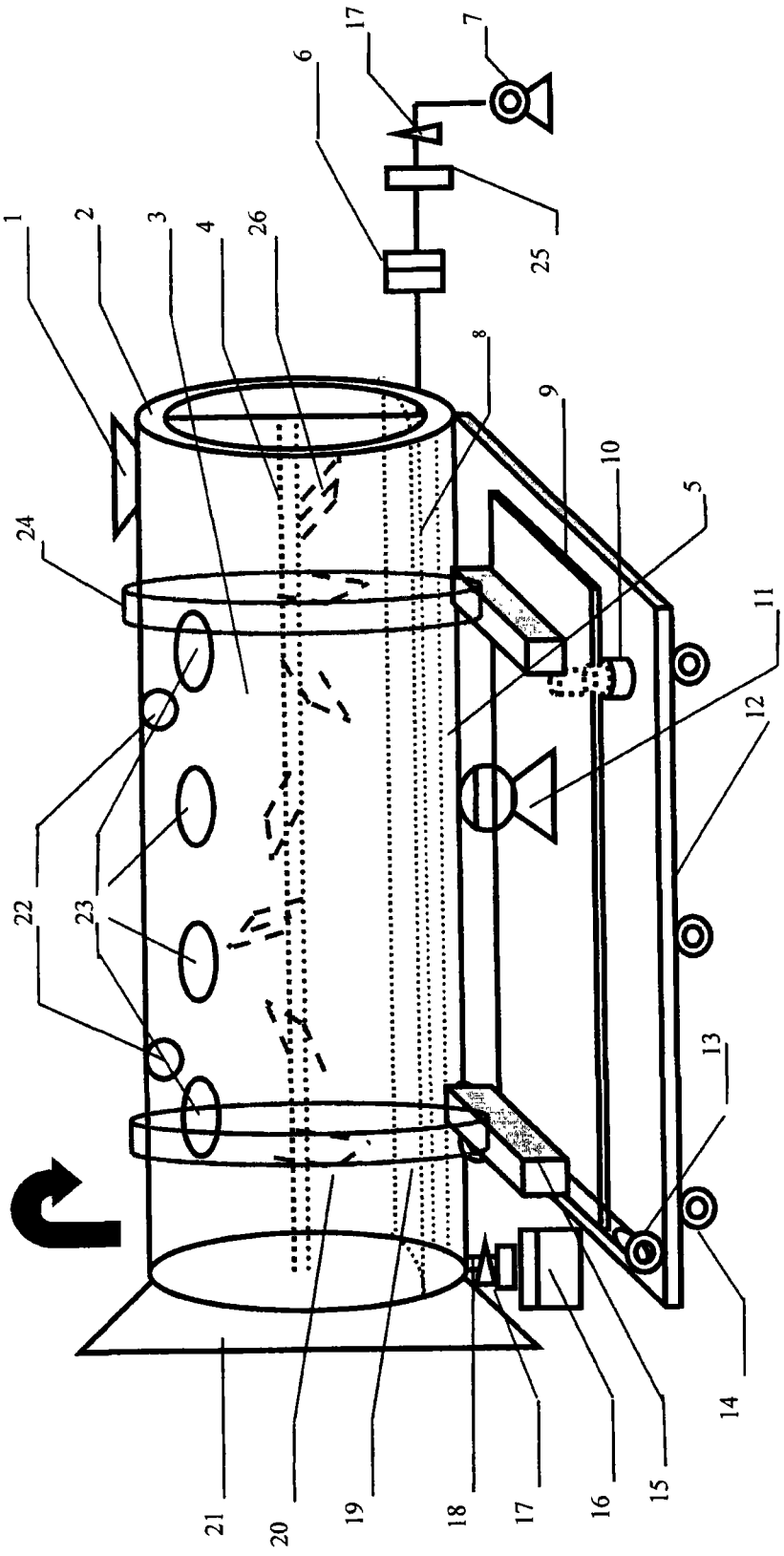


图 1

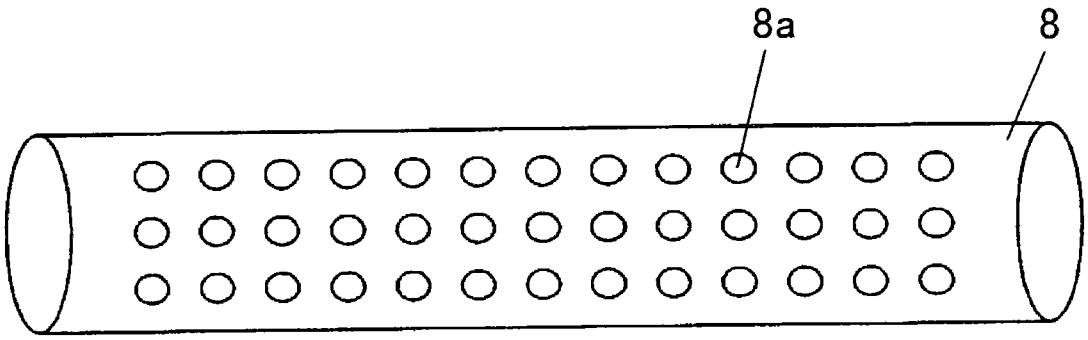


图 2

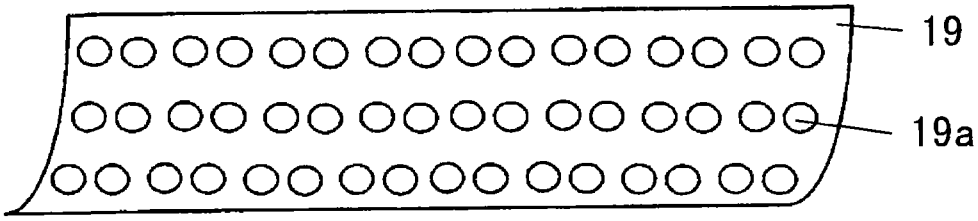


图 3

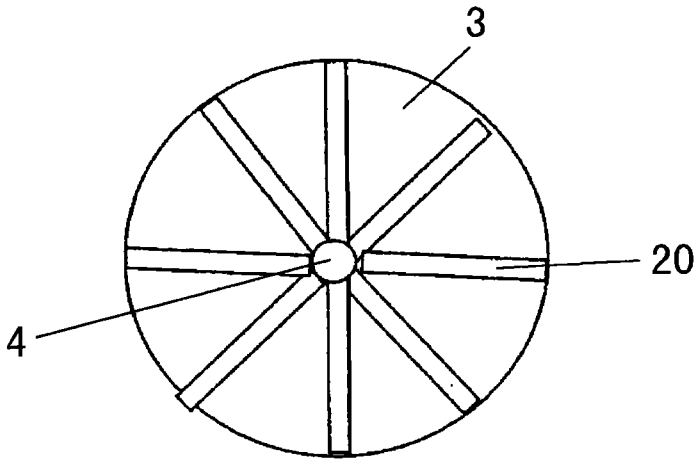


图 4

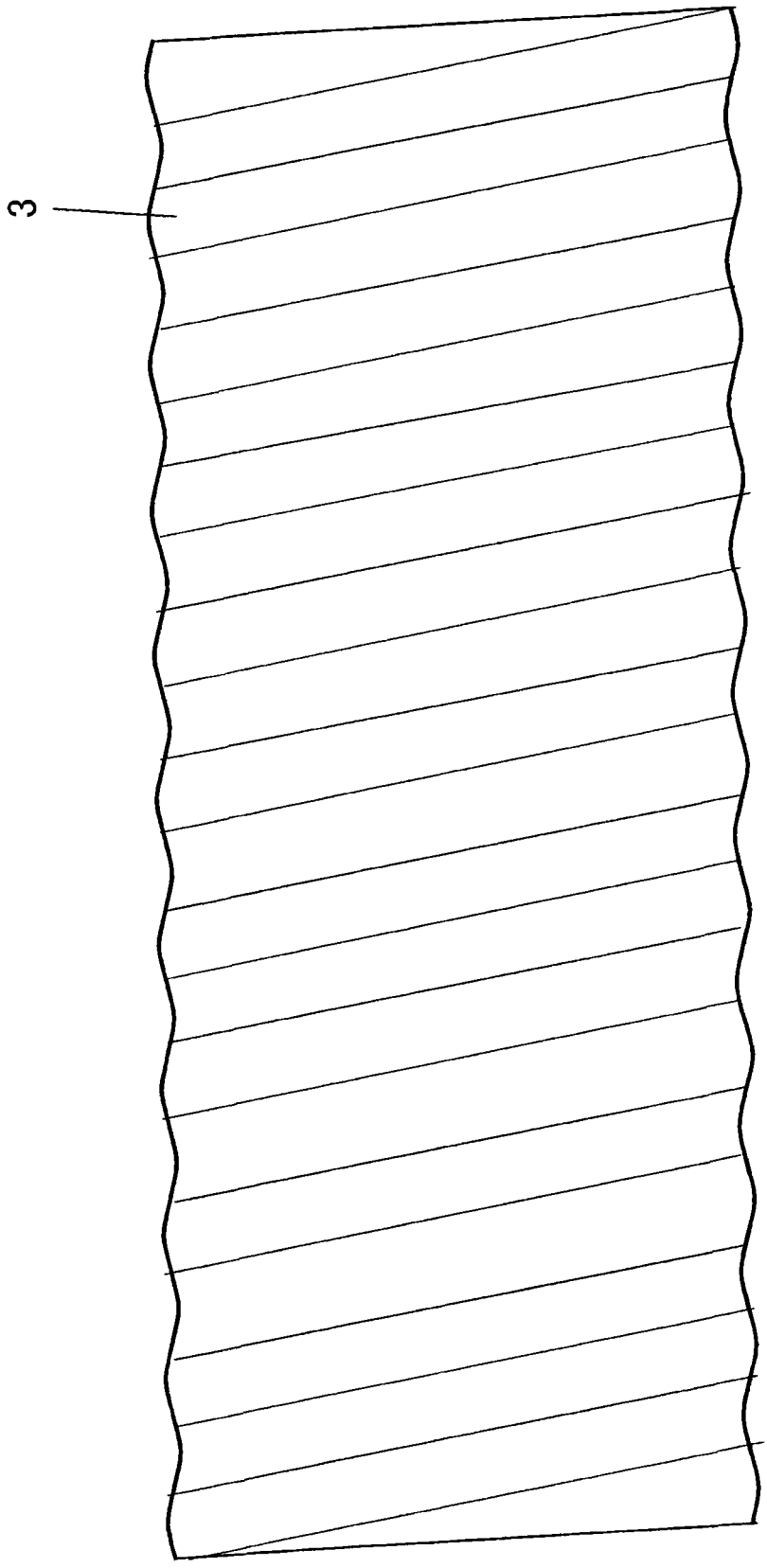


图5

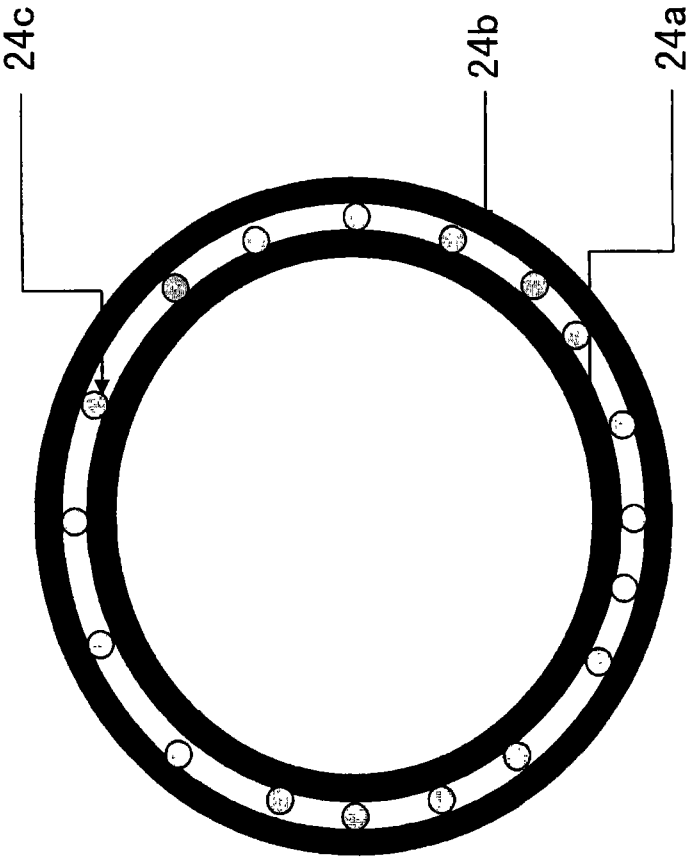


图 6