

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101416766 B

(45) 授权公告日 2010.09.15

(21) 申请号 200810227636.4

(22) 申请日 2008.11.27

(73) 专利权人 中国农业大学

地址 100083 北京市海淀区清华东路 17 号

(72) 发明人 王光辉 宁国鹏 王德成 张洋

罗小燕 尤泳

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

公司 11245

代理人 徐宁 关畅

(51) Int. Cl.

A23N 17/00 (2006.01)

审查员 何卿

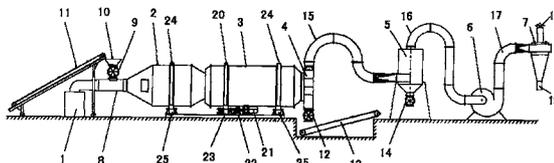
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种牧草干燥与茎叶分离装置

(57) 摘要

本发明涉及一种牧草干燥与茎叶分离装置，其特征在于：它包括热风炉、预热干燥滚筒、三回程干燥滚筒、分离排料箱、旋风分离器、风机和除尘器；所述热风炉通过一热风管连接所述预热干燥滚筒，所述热风管上设置有一连接喂料关风器的进料斗，所述预干燥滚筒与所述三回程干燥滚筒固定连接成一体，所述三回程干燥滚筒与所述分离排料箱转动连接，且通过一电机驱动转动；所述分离排料箱的下端设置一排料关风器；所述分离排料箱上端通过一管道连接所述旋风分离器，所述旋风分离器的下端设置一排料关风器；所述旋风分类器的上端通过一管道连接所述风机，所述风机出口连接所述除尘器，所述除尘器的出口连通大气。本发明减少了不必要的能源消耗，降低了加工成本。



1. 一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:它包括热风炉、预热干燥滚筒、三回程干燥滚筒、分离排料箱、旋风分离器、风机和除尘器;所述热风炉通过一热风管转动连接所述预热干燥滚筒,所述热风管上设置有一连接喂料关风器的进料斗;所述预热干燥滚筒为一鼓形圆筒,其内壁上沿轴向分段设置有抄板,每一段的抄板又分别沿圆周均布有若干个,每个抄板的两端为斜角;所述预热干燥滚筒与所述三回程干燥滚筒固定连接成一体,所述三回程干燥滚筒与所述分离排料箱转动连接,且所述三回程干燥滚筒通过一电机驱动转动;所述分离排料箱的下端设置一排料关风器;所述分离排料箱上端通过一管道连接所述旋风分离器,所述旋风分离器的下端设置一排料关风器;所述旋风分离器的上端通过一管道连接所述风机,所述风机出口连接所述除尘器,所述除尘器的出口连通大气。

2. 如权利要求1所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述三回程干燥滚筒的外圆周上设置有一外环齿圈,与其对应,在三回程干燥滚筒的下方设置由所述电机带动的与所述外环齿圈啮合的驱动齿轮,所述外环齿圈的两侧,分别在所述预热干燥滚筒和三回程干燥滚筒的外圆周上设置一环形辊轮轨,与两所述辊轮轨对应,在所述预热干燥滚筒与三回程干燥滚筒的下方分别设置有一个转动托辊。

3. 如权利要求1所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述三回程干燥滚筒包括一内筒、一中筒和一外筒,所述内筒前端与所述预热干燥滚筒的后端连接,所述外筒后端与所述分离排料箱连接,所述内筒、中筒和外筒的内壁上分别沿轴向分段设置有抄板,每一段所述抄板又分别沿所述内筒、中筒和外筒各自的内壁圆周方向均布有若干个,所述内筒内壁上每一段的抄板的数量与所述预热干燥滚筒出口圆锥段内壁上的抄板数量相同,每个抄板的两端为斜角。

4. 如权利要求2所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述三回程干燥滚筒包括一内筒、一中筒和一外筒,所述内筒前端与所述预热干燥滚筒的后端连接,所述外筒后端与所述分离排料箱连接,所述内筒、中筒和外筒的内壁上分别沿轴向分段设置有抄板,每一段所述抄板又分别沿所述内筒、中筒和外筒各自的内壁圆周方向均布有若干个,所述内筒内壁上每一段的抄板的数量与所述预热干燥滚筒出口圆锥段内壁上的抄板数量相同,每个抄板的两端为斜角。

5. 如权利要求3或4所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述三回程干燥滚筒的内筒与中筒、中筒与外筒的两端均采用三点支撑装置连接,所述三点支撑装置为一对彼此相套的轴向滑移结构,其包括在所述内筒两端的外壁圆周均布的三个滑块,在所述中筒两端的内壁均布的三个滑槽和外壁均布的三个滑块,在所述外筒两端的内壁均布的三个滑槽。

6. 如权利要求1或2或3或4所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述进料斗上方设置有一上料机,所述分离排料箱的排料关风器下方设置有一出料机。

7. 如权利要求5所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述进料斗上方设置有一上料机,所述分离排料箱的排料关风器下方设置有一出料机。

8. 如权利要求6所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述旋风分离器的排料关风器下方设置有一出料机。

9. 如权利要求7所述的一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:所述旋风分离器的排料关风器下方设置有一出料机。

一种牧草干燥与茎叶分离装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种饲草加工装置,特别是关于一种牧草干燥与茎叶分离装置。

背景技术

[0002] 牧草的干燥和茎叶分离,是牧草进行深加工、提高牧草产品附加值的关键处理工艺,但是,目前国内外采用的滚筒式牧草干燥设备,却存在着干燥不均匀等问题,而且,目前对牧草的干燥和茎叶分离两种处理工艺,还没有能够在一套装置中连续实现,即必须先在一设备中干燥后,再在另一设备中进行茎叶分离,或先在一设备中进行茎叶分离后,再在另一设备中分别进行茎和叶的干燥。这样既增加了整个加工工艺的复杂性,又增加了加工成本。另外一般的滚筒式牧草干燥设备干燥不均匀,茎叶分离与干燥工艺难以在一套设备中统一实现,是目前饲草加工行业所面临的问题。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种能够在同一套设备中连续实现牧草干燥与茎叶分离作业的牧草干燥与茎叶分离装置。

[0004] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种牧草干燥与茎叶分离装置,其特征在于:它包括热风炉、预热干燥滚筒、三回程干燥滚筒、分离排料箱、旋风分离器、风机和除尘器;所述热风炉通过一热风管转动连接所述预热干燥滚筒,所述热风管上设置有一连接喂料关风器的进料斗,所述预干燥滚筒与所述三回程干燥滚筒固定连接成一体,所述三回程干燥滚筒与所述分离排料箱转动连接,且通过一电机驱动转动;所述分离排料箱的下端设置一排料关风器;所述分离排料箱上端通过一管道连接所述旋风分离器,所述旋风分离器的下端设置一排料关风器;所述旋风分类器的上端通过一管道连接所述风机,所述风机出口连接所述除尘器,所述除尘器的出口连通大气。

[0005] 所述预干燥滚筒为一鼓形圆筒,其内壁上沿轴向分段设置有抄板,每一段的抄板又分别沿圆周均布有若干个,每个抄板的两端为斜角。

[0006] 所述三回程干燥滚筒的外圆周上设置有一外环齿圈,与其对应,在三回程干燥滚筒的下方设置由所述电机带动的与所述外环齿圈啮合的驱动齿轮,所述外环齿圈的两侧,分别在预干燥滚筒和三回程干燥滚筒的外圆周上设置一环形辊轮轨,与两所述辊轮轨对应,在预干燥滚筒与三回程干燥滚筒的下方分别设置有一个转动托辊。

[0007] 所述三回程干燥滚筒包括一内筒、一中筒和一外筒,所述内筒前端与所述预干燥滚筒的后端连接,所述外筒后端与所述分离排料箱连接,所述内筒、中筒和外筒的内壁上分别沿轴向分段设置有抄板,每一段所述抄板又分别沿所述内筒、中筒和外筒各自的内壁圆周方向均布有若干个,所述内筒内壁上每一段的抄板的数量与所述预干燥滚筒出口圆锥段内壁上的抄板数量相同,每个抄板的两端为斜角。

[0008] 所述三回程干燥滚筒的内筒与中筒、中筒与外筒的两端均采用三点支承装置连接,所述三点支撑装置为一对彼此相套的轴向滑移结构,其包括在所述内筒两端的外壁圆

周均布三个滑块,在所述中筒两端的内壁和外壁分别均布三个滑槽和三个滑块,在所述外筒两端的内壁均布三个滑槽。

[0009] 所述进料斗上方设置有一上料机,所述分离排料箱的排料关风器下方设置有一出料机。

[0010] 所述旋风分离器的排料关风器下方设置有一出料机。

[0011] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明设置了预干燥滚筒和三回程滚筒,利用热风和滚筒的旋转作用,使中心区的风速高于近壁区的风速,使先干燥的叶片在分离后先流出系统,而增加茎秆在系统中干燥的时间,使本发明不仅解决了牧草茎秆与叶片干燥不均匀的问题,而且可根据需要实现牧草茎秆与叶片的分离。2、本发明通过结构设备的设计和整合,实现了牧草干燥与茎叶分离的工艺过程的改进,减少了不必要的能源消耗,降低了加工成本。3、本发明可使牧草的茎秆与叶片在出机时作到含水率一致,避免了现有技术中一般牧草干燥设备处理后的牧草,存在的叶片过度干燥或茎秆干燥不充分的现象。本发明的结构设计巧妙,使用方便灵活,可以广泛用于各种牧草干燥过程中,特别是可以广泛用于各种牧草在干燥的同时进行茎叶分离的过程中。

附图说明

[0012] 图1是本发明的总体结构示意图

[0013] 图2是本发明中预干燥滚筒及三回程干燥滚筒物料气流运动示意图

[0014] 图3是本发明中三回程干燥滚筒的径向剖视示意图

[0015] 图4是本发明三回程干燥滚筒中的三点支承装置结构示意图

[0016] 图5是本发明三点支承装置配合的立体示意图

具体实施方式

[0017] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细的描述。

[0018] 如图1所示,本发明牧草干燥与茎叶分离装置包括依次连接的热风炉1、预热干燥滚筒2、三回程干燥滚筒3、分离排料箱4、旋风分离器5、风机6和除尘器7。在热风炉1与预热干燥滚筒2之间的热风管8上设置有一通过喂料关风器9连接的进料斗10,在进料斗10的上方设置有一上料机11,在分离排料箱4的下端连接一出料关风器12,出料关风器12的下方设置一出料机13,在旋风分离器5的下方连接一出料关风器14,在分离排料箱4与旋风分离器5之间连接一管路15,在旋风分离器5与风机6之间连接一管路16,在风机6与除尘器7之间连接一管路17,除尘器7顶部设置一排风口18,底部设置一物料排出口19。

[0019] 上述预干燥滚筒2与三回程干燥滚筒3固定连接成一体,预干燥滚筒2与热风管8动静连接,三回程干燥滚筒3与分离排料箱4动静连接。在三回程干燥滚筒3的外圆周上设置有一外环齿圈20,与其对应,在三回程干燥滚筒3的下方设置有一由电机21通过变速装置22带动的驱动齿轮23,驱动齿轮23与外环齿圈20啮合,以带动预干燥滚筒2与三回程干燥滚筒3一起转动。在外环齿圈20的两侧,分别在预干燥滚筒2和三回程干燥滚筒3的外圆周上设置一环形辊轮轨24,与两辊轮轨24对应,在预干燥滚筒2与三回程干燥滚筒3的下方分别设置有一个转动托辊25,以在预干燥滚筒2和三回程干燥滚筒3转动时,起支撑作用。

[0020] 如图 2 所示,本发明预干燥滚筒 2 为一鼓形圆筒,其内壁上沿轴向分段设置有抄板 26,每一段的抄板 26 又分别沿圆周均布有若干个,每个抄板 26 的两端为斜角。三回程干燥滚筒 3 包括一内筒 27、一中筒 28 和一外筒 29。本发明三回程干燥滚筒 3 的内筒 27 前端与预干燥滚筒 2 的后端连接,三回程干燥滚筒 3 的外筒 29 后端与分离排料箱 4 连接。三回程干燥滚筒 3 的内筒 27、中筒 28 和外筒 29 依次嵌套,三回程干燥滚筒 3 的内筒 27、中筒 28 和外筒 29 的内壁上,分别沿轴向分段设置有抄板 30,每一段的抄板 30 又分别沿内筒 27、中筒 28 和外筒 29 的内壁圆周方向均布有若干个,其内筒 27 内壁上每一段的抄板 30 的数量与预干燥滚筒 2 出口圆锥段内壁上的抄板 26 数量相同,每个抄板 30 的两端为斜角。

[0021] 如图 3、图 4 所示,本发明三回程干燥滚筒 3 的内筒 27 与中筒 28,中筒 28 与外筒 29 两端均采用三点支承装置而连接。三点支撑装置为一对彼此相套的轴向滑移结构,即,内筒 27 两端的外壁圆周方向均布三个滑块 31,中筒 28 两端的内壁和外壁分别均布三个滑槽 32 和三个滑块 33,外筒 29 两端的内壁均布三个滑槽 34。本发明预干燥滚筒 2 与通风管 8 之间采用已有技术中迷宫型式密封,并且在最外层迷宫圈上安装耐高温橡胶,预干燥滚筒 2 进口端位于耐高温橡胶层内,以确保连接处不会吸入外界冷空气。三回程干燥滚筒 3 的外筒 29 与分离排料箱 4 之间采用与预干燥滚筒 2 进料端同样的密封连接形式,三回程干燥滚筒 3 的外筒 29 位于耐高温橡胶层内。

[0022] 采用本发明对牧草进行干燥与茎叶分离的过程及原理如下:

[0023] 如图 1 所示,牧草经切段后,由上料机 11 输送至进料斗 10,并经喂料关风器 9 喂入热风管 8,同时启动热风炉 1、风机 6 和电机 21,在热风的作用下,牧草进入转动着的预干燥滚筒 2 内。如图 2 所示,在预干燥滚筒 2 内,中心区的风速高于近壁区的风速。由于牧草的茎秆与叶片在形状、结构及含水率等方面不同,在预干燥滚筒 2 内,叶片的失水速度较快,因而会先被高风速中心区“捕获”而迅速进入三回程干燥滚筒 3 的内筒 27,即叶片在预干燥滚筒 2 内的停留时间较短。与之相反,茎秆初始所含水分较高、比重较大,因而会先进入低风速近壁区,并被抄板 26 缓慢扬起后逐渐撒下,在重力和热风曳引力的作用下向预干燥滚筒 2 的筒体尾端斜向下落,并在下落过程中与热风充分接触而逐渐失去水分,随着茎秆所含水分的降低,当茎秆的比重减小到一定程度时,其所受重力不足以使其从高风速中心区“逃逸”到低风速近壁区,从而被送入三回程干燥滚筒 3 的内筒 27。因此,茎秆在预干燥滚筒 2 内停留的时间较长,从而被充分干燥,减小了茎秆与叶片干燥后所含水分的差异,增加了干燥的均匀性,由此解决了茎秆与叶片干燥不均匀的问题。

[0024] 在转动着的三回程干燥滚筒 3 内,叶片与茎秆先后进入内筒 27,并在热风的动力下,依次通过内筒 27、中筒 28 和外筒 29,随后进入分离排料箱 4。通过调节分离排料箱 4 上端口处的风速,使其大于叶片的悬浮速度而小于茎秆的悬浮速度,从而使茎秆由排料关风器 12 排出,而叶片随热风经管道 15 进入旋风分离器 5 后,由排料关风器 14 排出,从而达到茎叶分离的目的。根据生产工艺需要,既可以由旋风分离器 5 下部的排料关风器 14 排料,也可以由分离排料箱 4 下部的排料关风器 12 和旋风分离器 5 下部的排料关风器 14 组合排料。如果不需要进行茎叶分离时,可将风速调节到合适大小,使茎秆和叶片同时从排料关风器 12 或排料关风器 14 排出,可以在旋风分离器 5 的下方也设置一出料机(图中未示出)。

[0025] 处理牧草后的废热气,由旋风分离器 5 的上端口通过管道 16,经风机 6 和除尘器 7 后,由除尘器 7 顶部的排风口 18 排出,通过除尘器 7 底部的物料排出口 19 可以定时清理除

尘器。

[0026] 上述各实施例中的结构和连接都是可以有所变化的,比如:输送物料的上料机和出料机可以采用带式结构,也可以采取其它结构;又比如:预干燥滚筒与三回程干燥滚筒的结构、驱动结构和支撑结构都是可以有所变化的。在本发明方案的基础上进行的改进和等同变换都不应排除在本发明的保护范围之外。

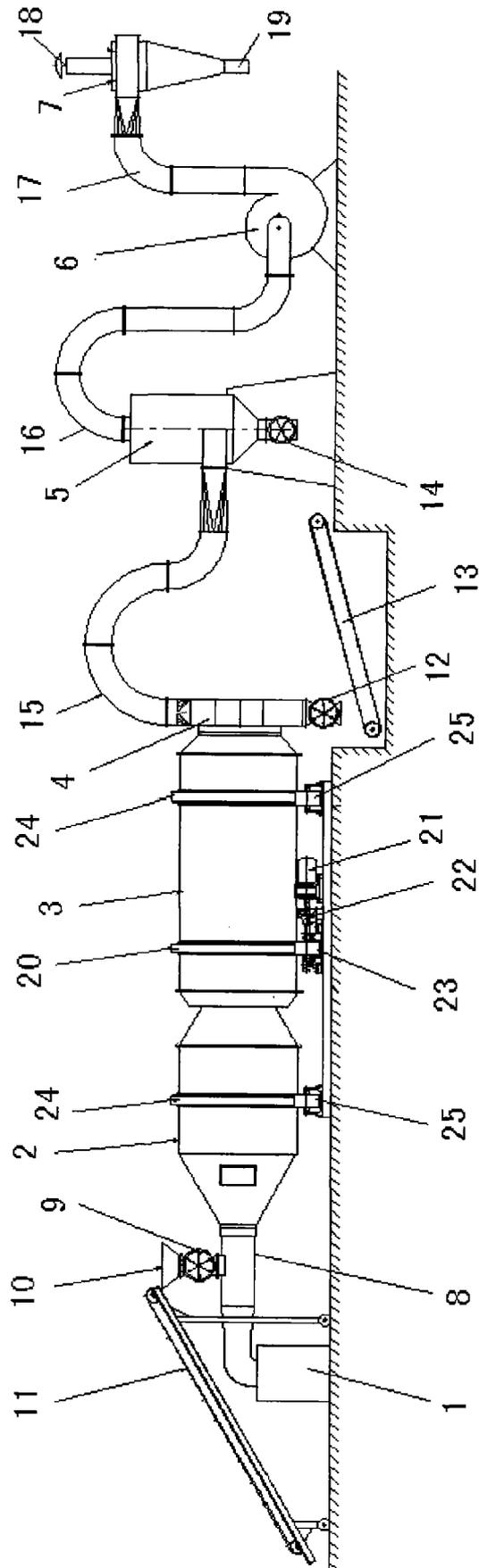


图 1

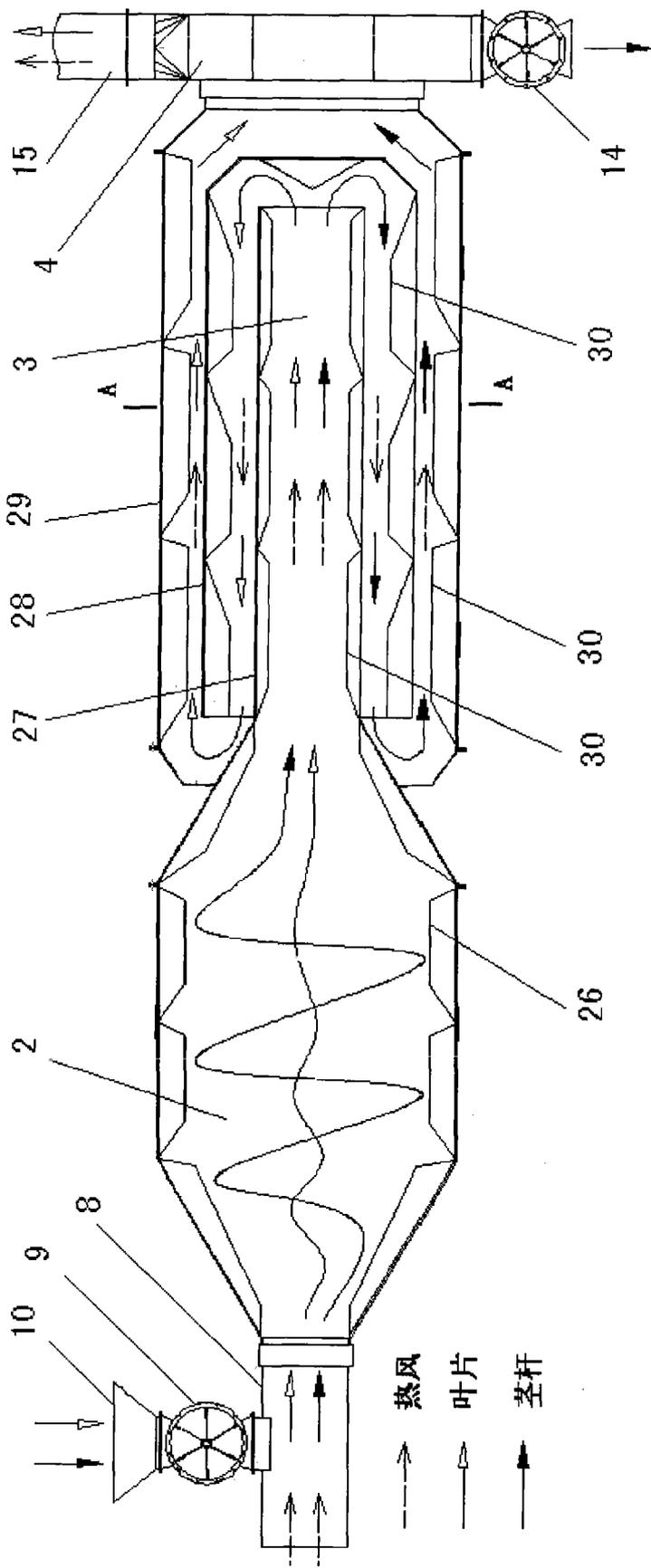


图 2

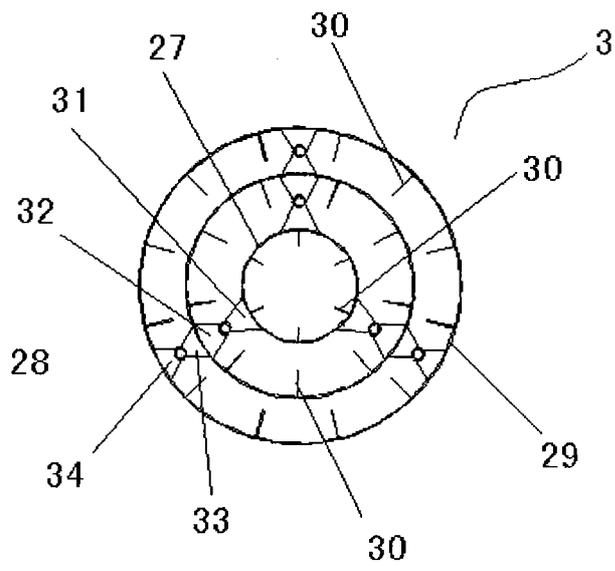


图 3

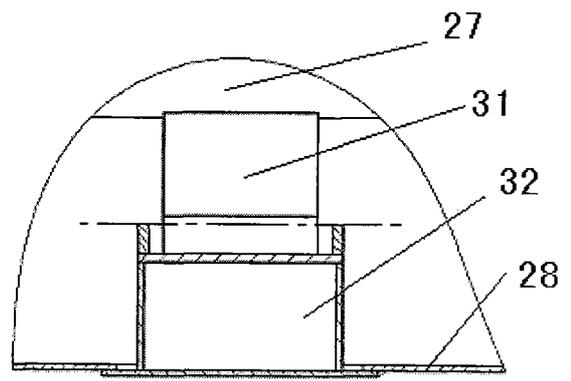


图 4

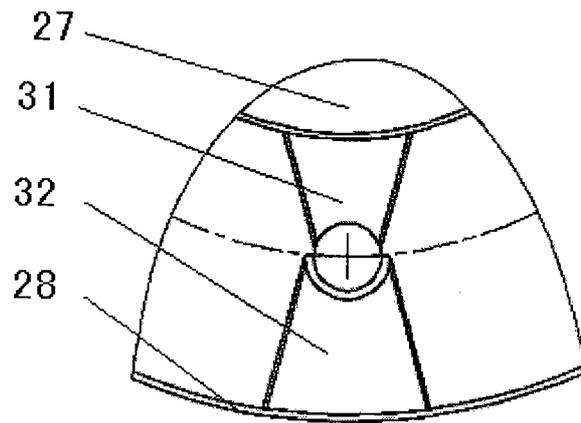


图 5