



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105546580 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201511017274. 2

(22) 申请日 2015. 12. 29

(71) 申请人 中国科学院工程热物理研究所  
地址 100190 北京市海淀区北四环西路 11 号

(72) 发明人 李钢

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 曹玲柱

(51) Int. Cl.  
F23R 3/28(2006. 01)

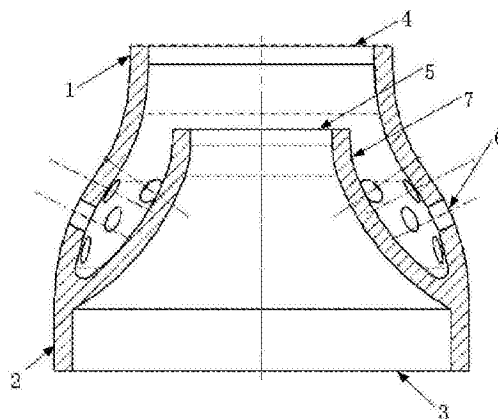
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种燃烧器引射喷嘴装置

(57) 摘要

本发明公开了一种燃烧器引射喷嘴装置, 该装置包括: 引射喷嘴, 稳定燃烧, 包括: 引射喷嘴出口段、引射喷嘴入口段、引射喷嘴流体入口、引射喷嘴流体出口和引射喷嘴流体吸入孔; 射流喷嘴, 内嵌于引射喷嘴内部, 将引射喷嘴周围的流体吸入至引射喷嘴的内部, 包括射流喷嘴流体入口和射流喷嘴流体出口; 从引射喷嘴流体入口进入的高压流体由射流喷嘴流体出口高速喷射至引射喷嘴的内部, 与从引射喷嘴流体吸入孔吸入的流体掺混由引射喷嘴流体出口流出共同参与燃烧反应。本发明能够促进燃烧区流体掺混, 改善燃烧状态, 防止火焰被吹息, 增强燃烧稳定性, 缩短火焰长度, 达到拓宽燃烧器稳定运行范围、提高燃烧效率、减小燃烧室轴向尺寸和降低污染物排放的效果。



1. 一种燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,该燃烧器引射喷嘴装置包括:引射喷嘴和内嵌于所述引射喷嘴内部的射流喷嘴,其中:

所述引射喷嘴用于稳定燃烧,其包括:引射喷嘴出口段、引射喷嘴入口段、引射喷嘴流体入口、引射喷嘴流体出口和引射喷嘴流体吸入孔;

所述射流喷嘴用于将所述引射喷嘴周围的流体吸入至所述引射喷嘴的内部,其至少包括射流喷嘴流体入口和射流喷嘴流体出口,所述射流喷嘴流体入口与所述引射喷嘴流体入口相重合;

其中,从所述引射喷嘴流体入口进入的高压流体由所述射流喷嘴流体出口高速喷射至所述引射喷嘴的内部形成第一流体,从所述引射喷嘴流体吸入孔吸入的流体形成第二流体,所述第一流体和第二流体掺混一起由所述引射喷嘴流体出口流出共同参与燃烧反应。

2. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,所述引射喷嘴和射流喷嘴的加工材料为陶瓷、石英玻璃、不锈钢或者耐高温合金。

3. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,从所述引射喷嘴流体入口进入的高压流体是空气、燃气、空气与燃气混合物、空气与燃油混合物、空气与煤粉混合物中的一种。

4. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,所述燃烧器引射喷嘴装置整体铸造成型或将所述射流喷嘴焊接在所述引射喷嘴的内部。

5. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,所述引射喷嘴流体吸入孔的数量为1-100个。

6. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,所述引射喷嘴流体吸入孔的形状为三角形、多边形或者圆形。

7. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,所述引射喷嘴流体吸入孔为圆形时,直径为0.1mm-10mm;所述引射喷嘴流体吸入孔为三角形或多边形时,边长为0.1mm-10mm。

8. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,所述燃烧器引射喷嘴装置可多个一起组合使用。

9. 根据权利要求8所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,多个燃烧器引射喷嘴装置按照圆形阵列/矩形阵列排列,按照圆形阵列排列时,每圈喷嘴数量为1-100个,可以排列1-100圈;按照矩形阵列排列时,每列喷嘴数量为1-100个,每行喷嘴数量为1-100个。

10. 根据权利要求1所述的燃烧器引射喷嘴装置,其特征在于,所述引射喷嘴出口段安装旋流器或者不安装旋流器。

## 一种燃烧器引射喷嘴装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于燃烧器领域,涉及一种特别适用于燃气轮机、锅炉、化工炉等的燃烧器,特别是涉及一种可以增强燃烧稳定性、防止燃烧器熄火的燃烧器引射喷嘴装置。

### 背景技术

[0002] 燃气轮机由于单机体积小和输出功率大等特点,广泛应用于电力、航空、石油化工等行业。由于能源危机和环境恶化,急需发展高效清洁燃烧室,要求燃烧室具有点火可靠、燃烧稳定、效率高及低排放等特性。当前我国环境污染问题十分严重,发展燃气轮机清洁燃烧技术十分迫切。燃气轮机厂商已经开发了多种清洁燃烧技术,如贫预混燃烧技术、稀相预混预蒸发技术、贫油直喷技术以及催化燃烧技术等,这些技术虽然可有效降低污染物的排放,但都面临燃烧不稳定的问题。如美国通用公司开发的一种用于液体燃料燃烧的径向分级燃烧技术,可以有效降低一氧化氮排放。但是,由于主火焰稳定在剪切层的低速边沿,剪切层低速区域附近会产生周期性的涡脱落,在稳定点附近易产生振荡,在非设计工况运行时易发生燃烧不稳定现象。

[0003] 与燃气轮机燃烧器类似,其它各类工业燃烧器也面临着稳定燃烧与降低污染物排放的矛盾。

### 发明内容

[0004] 鉴于上述问题,本发明提出了一种燃烧器引射喷嘴装置,利用参与燃烧反应的流体引射燃烧器引射喷嘴附近的流体,可以使流体吸附在引射喷嘴吸入孔上,有助于形成回流区,防止火焰被吹熄,促进燃烧区流体掺混,改善燃烧状态,增强燃烧稳定性,缩短火焰长度,达到拓宽燃烧器稳定运行范围、提高燃烧效率、减小燃烧室轴向尺寸和降低污染物排放的效果。在提高燃烧效率和降低污染物排放的同时,增强燃烧稳定性。

[0005] 本发明提供了一种燃烧器引射喷嘴装置包括:引射喷嘴和内嵌于所述引射喷嘴内部的射流喷嘴,其中:

[0006] 所述引射喷嘴用于稳定燃烧,其包括:引射喷嘴出口段、引射喷嘴入口段、引射喷嘴流体入口、引射喷嘴流体出口和引射喷嘴流体吸入孔;

[0007] 所述射流喷嘴用于将所述引射喷嘴周围的流体吸入至所述引射喷嘴的内部,其至少包括射流喷嘴流体入口和射流喷嘴流体出口,所述射流喷嘴流体入口与所述引射喷嘴流体入口相重合;

[0008] 其中,从所述引射喷嘴流体入口进入的高压流体由所述射流喷嘴流体出口高速喷射至所述引射喷嘴的内部形成第一流体,从所述引射喷嘴流体吸入孔吸入的流体形成第二流体,所述第一流体和第二流体掺混一起由所述引射喷嘴流体出口流出共同参与燃烧反应。

[0009] 可选地,所述引射喷嘴和射流喷嘴的加工材料为陶瓷、石英玻璃、不锈钢或者耐高温合金。

[0010] 可选地,从所述引射喷嘴流体入口进入的高压流体是空气、燃气、空气与燃气混合物、空气与燃油混合物、空气与煤粉混合物中的一种。

[0011] 可选地,所述燃烧器引射喷嘴装置整体铸造成型或将所述射流喷嘴焊接在所述引射喷嘴的内部。

[0012] 可选地,所述引射喷嘴流体吸入孔的数量为1-100个。

[0013] 可选地,所述引射喷嘴流体吸入孔的形状为三角形、多边形或者圆形。

[0014] 可选地,所述引射喷嘴流体吸入孔为圆形时,直径为0.1mm-10mm;所述引射喷嘴流体吸入孔为三角形或多边形时,边长为0.1mm-10mm。

[0015] 可选地,所述燃烧器引射喷嘴装置可多个一起组合使用。

[0016] 可选地,多个燃烧器引射喷嘴装置按照圆形阵列/矩形阵列排列,按照圆形阵列排列时,每圈喷嘴数量为1-100个,可以排列1-100圈;按照矩形阵列排列时,每列喷嘴数量为1-100个,每行喷嘴数量为1-100个。

[0017] 可选地,所述引射喷嘴出口段安装旋流器或者不安装旋流器。。

[0018] 从上述技术方案可以看出,本发明提供的一种燃烧器引射喷嘴装置具有以下有益效果:

[0019] (1)本发明通过引射燃烧器引射喷嘴附近的流体可以形成回流区,可以使流体吸附在引射喷嘴吸入孔上,防止火焰被吹熄,增强燃烧稳定性,减小燃烧室轴向尺寸;

[0020] (2)本发明通过引射燃烧器出口流体可以使未充分燃烧的物质再次参与燃烧,提高燃烧效率;

[0021] (3)本发明通过引射燃烧器出口流体可以稀释参与燃烧的反应物,降低燃烧污染物排放。

## 附图说明

[0022] 图1为根据本发明一实施例的一种燃烧器引射喷嘴装置的结构示意图。

[0023] 图2为图1所示燃烧器引射喷嘴装置的半剖三维轮廓图。

[0024] 图3为图1所示燃烧器引射喷嘴装置内部流体流动路径示意图。

[0025] 图4为图1所示燃烧器引射喷嘴装置圆形阵列排列形成的燃烧器示意图。

[0026] 图5为图1所示燃烧器引射喷嘴装置矩形阵列排列形成的燃烧器示意图。

[0027] 本发明主要元件符号说明:1-引射喷嘴出口段;2-引射喷嘴入口段;3-引射喷嘴流体入口;4-引射喷嘴流体出口;5-射流喷嘴流体出口;6-引射喷嘴流体吸入孔;7-射流喷嘴。

## 具体实施方式

[0028] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0029] 本发明在燃烧器引射喷嘴内部嵌入一个射流喷嘴,在燃烧反应物射流的引射作用下可以将引射喷嘴附近的流体吸入到引射喷嘴的腔体中,这部分被引射流体与引射喷嘴流体吸入孔入口流体相混合后参与燃烧,从而达到防止燃烧器熄火、增强燃烧稳定性的目的,同时还可以获得减小燃烧室轴向尺寸、提高燃烧效率和降低污染物排放的效果。

[0030] 图1为根据本发明一实施例的一种燃烧器引射喷嘴装置的结构示意图。图2为图1

所示的燃烧器引射喷嘴装置的半剖三维轮廓图；图3为图1所示的燃烧器引射喷嘴装置内部流体流动路径示意图；图4为图1所示燃烧器引射喷嘴装置圆形阵列排列形成的燃烧器示意图；图5为图1所示燃烧器引射喷嘴装置矩形阵列排列形成的燃烧器示意图。

[0031] 下文结合上述附图对本发明的燃烧器引射喷嘴装置的具体结构和工作原理加以说明，本发明在燃烧器引射喷嘴内部设计了一个射流喷嘴7，如图1-图2所示，本发明提供的燃烧器引射喷嘴装置包括：引射喷嘴和内嵌于所述引射喷嘴内部的射流喷嘴7，其中：

[0032] 所述引射喷嘴用于稳定燃烧，其包括：引射喷嘴出口段1、引射喷嘴入口段2、引射喷嘴流体入口3、引射喷嘴流体出口4、引射喷嘴流体吸入孔6；

[0033] 所述射流喷嘴7用于将所述引射喷嘴周围的流体吸入至所述引射喷嘴内部，其包括射流喷嘴流体入口和射流喷嘴流体出口5，其中，所述射流喷嘴流体入口与引射喷嘴流体入口3相重合；

[0034] 其中，从所述引射喷嘴流体入口3进入的高压流体由所述射流喷嘴流体出口5高速喷射至所述引射喷嘴的内部形成第一流体，从所述引射喷嘴流体吸入孔6吸入的流体形成第二流体，所述第一流体和第二流体掺混一起由所述引射喷嘴流体出口4流出共同参与燃烧反应，如图3所示。

[0035] 由上可见，从引射喷嘴流体入口3进入的流体既是引射作用的驱动流体，也是参与燃烧的反应物，可以是空气或者是燃气，也可以是空气与油的混合物、空气与燃油混合物、空气与煤粉的混合物等。流体引射的具体工作原理为业界熟知，这里不再赘述。

[0036] 通过引射喷嘴附近的流体可带来四方面益处：一是使流体吸附在引射喷嘴的吸入孔上，防止火焰被吹熄，还可以降低火焰的高度，减小燃烧室的轴向尺寸；二是形成的回流区可以防止火焰被吹熄、促进掺混、增强燃烧稳定性；三是可以使未完全燃烧的物质再次参与燃烧，进而提高燃烧效率；四是燃烧产物中的氮气、水蒸气、二氧化碳的回流，可以稀释燃烧反应物，有助于降低燃烧污染物的生成。

[0037] 其中，所述燃烧器引射喷嘴装置的引射喷嘴和射流喷嘴的加工材料为陶瓷、石英玻璃、不锈钢或者耐高温合金。

[0038] 其中，所述燃烧器引射喷嘴装置的进口流体是空气、燃气、空气与燃气混合物、空气与燃油混合物、空气与煤粉混合物中的一种。

[0039] 其中，所述燃烧器引射喷嘴装置整体铸造成型或将所述射流喷嘴焊接在所述引射喷嘴的内部。

[0040] 其中，所述引射喷嘴流体吸入孔的数量为1-100个。

[0041] 其中，所述引射喷嘴流体吸入孔的形状为三角形、多边形或者圆形。

[0042] 其中，所述引射喷嘴流体吸入孔为圆形时，直径为0.1mm-10mm；所述引射喷嘴流体吸入孔为三角形或多边形时，边长可以为0.1mm-10mm。

[0043] 其中，所述燃烧器引射喷嘴装置可多个一起组合使用，多个燃烧器引射喷嘴装置按照圆形阵列/矩形阵列排列，如图4-图5所示，按照圆形阵列排列时，每圈喷嘴数量为1-100个，可以排列1-100圈；按照矩形阵列排列时，每列喷嘴数量为1-100个，每行喷嘴数量为1-100个。

[0044] 其中，所述引射喷嘴出口段安装旋流器或者不安装旋流器。

[0045] 综上所述，本发明提供了一种燃烧器引射喷嘴装置可用于航空、化工、发电、冶金

等行业,能够解决燃烧不稳定性问题,同时可以减小燃烧室轴向尺寸、提高燃烧效率、降低燃烧污染物排放。上述燃烧器引射喷嘴装置可直接安装在现有燃烧器的喷嘴接口上,不需改变原有燃烧器的结构,具有结构简单紧凑、通用性强的优点;也可布置多个燃烧器引射喷嘴装置,组成多引射喷嘴阵列的燃烧器。

[0046] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

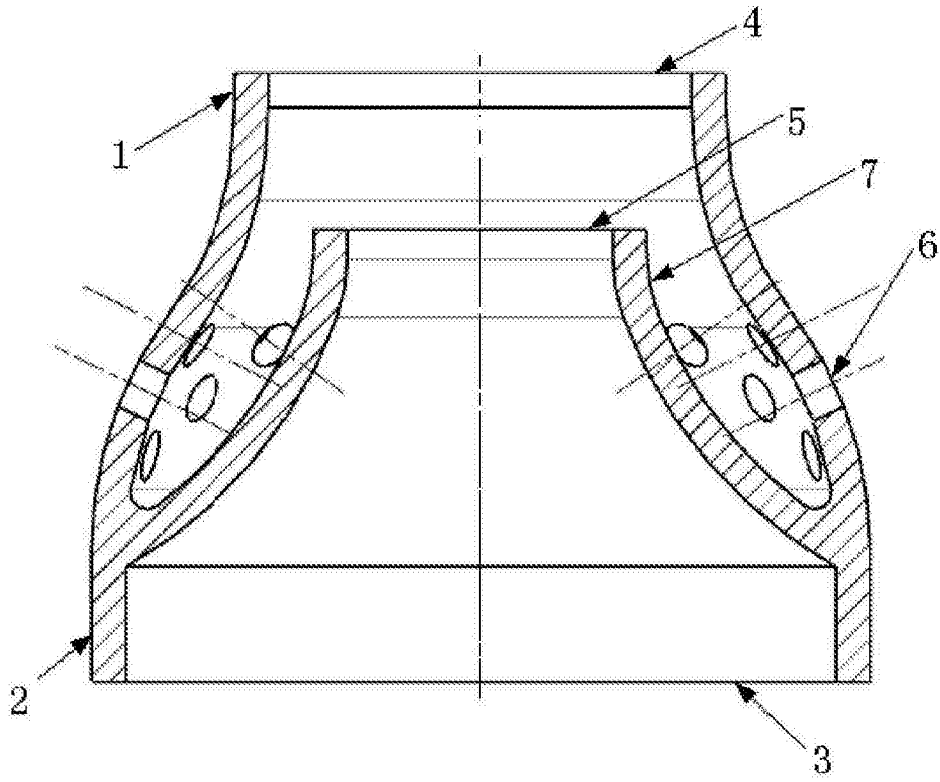


图1

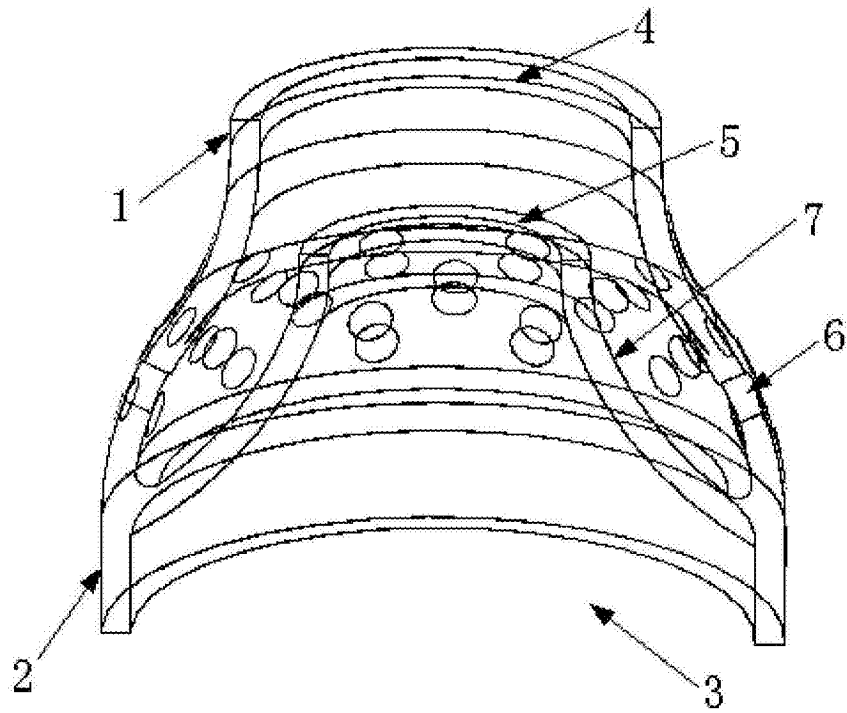


图2

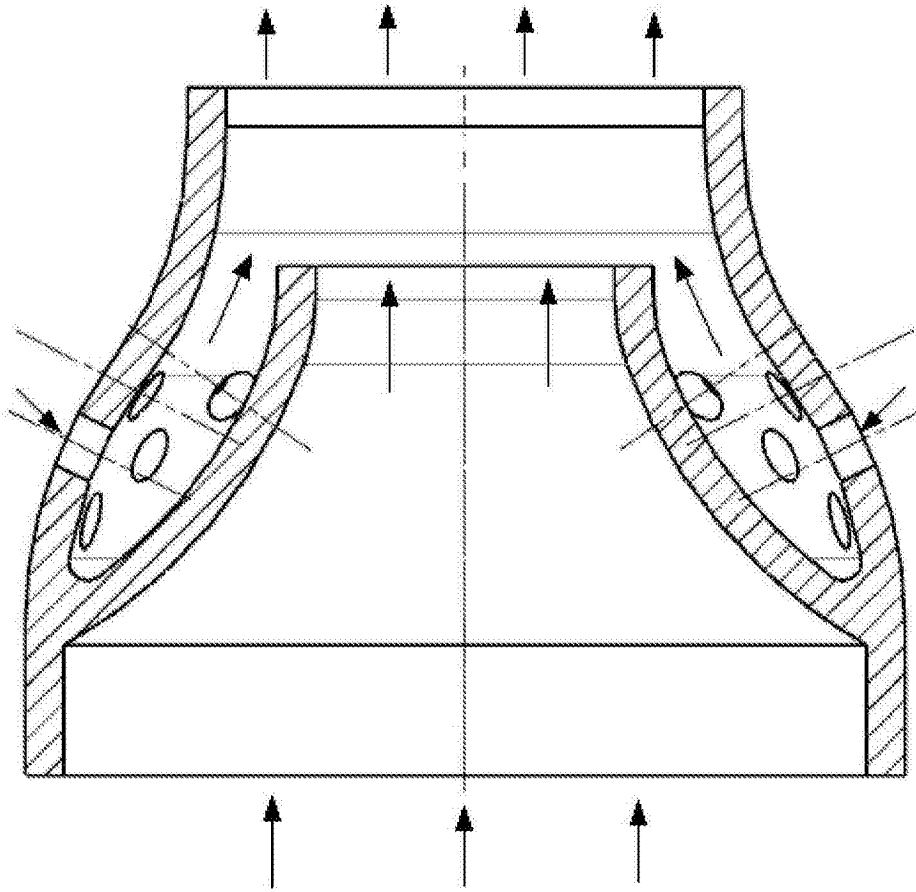


图3



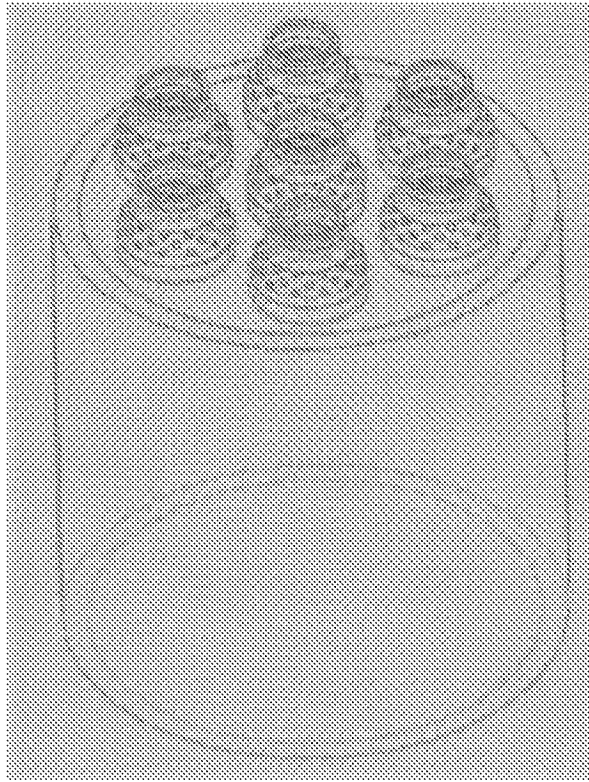


图4

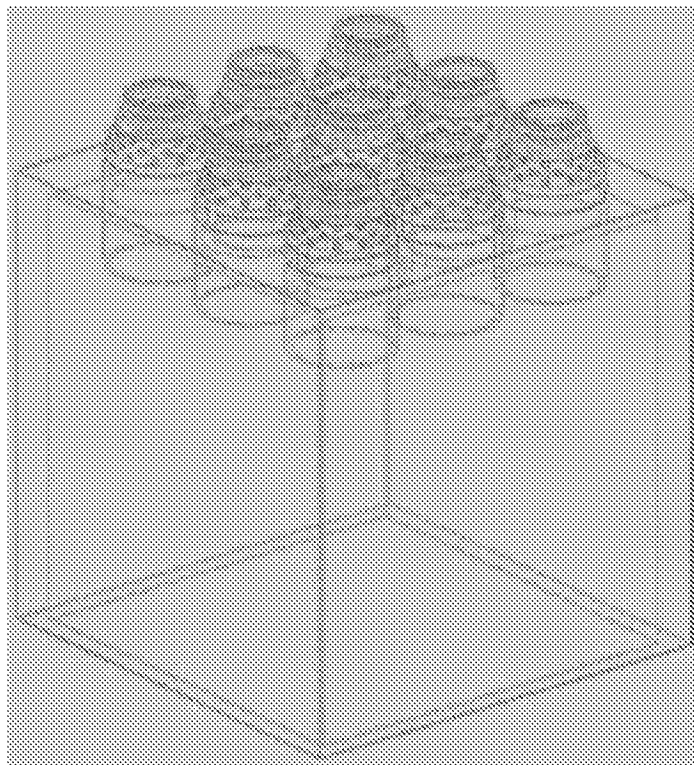


图5