



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108253702 A

(43)申请公布日 2018.07.06

(21)申请号 201810229831.4

(22)申请日 2018.03.20

(71)申请人 上海海洋大学

地址 201306 上海市浦东新区沪城环路999
号,上海海洋大学食品学院

(72)发明人 谢晶 柳雨嫣 王金锋

(51)Int.Cl.

F25D 17/04(2006.01)

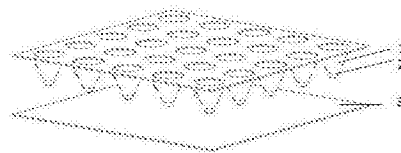
权利要求书1页 说明书2页 附图3页

(54)发明名称

一种半球形漏斗喷嘴

(57)摘要

一种半球形漏斗喷嘴,包括圆锥形导流槽、半球形喷嘴、钢带,半球形喷嘴结构特征在于:喷嘴结构由圆锥形导流槽和半球形喷嘴组成的漏斗状结构。本发明可以有效地提高横流流通面积,在两个相邻的喷嘴间形成流体缓冲区域,因此可以减弱横流效应,同时提高了钢带表面的换热强度,减少了食品的冻结时间,提高了速冻机的冻结效率,减少了能耗。



1. 一种半球形漏斗喷嘴,其特征在于:半球形漏斗喷嘴包括圆锥形导流槽(1)、半球形喷嘴(2)、钢带(3);圆锥形导流槽(1)排列方式为顺排,且相邻两圆锥形导流槽(1)的间距为60-100mm;圆锥形导流槽(1)的大圆直径为45-55mm,小圆直径为12-16mm,高度为20-30mm,厚度为1-3mm;半球形喷嘴(2)的直径为4-5mm,数量为4-6个,开孔角度为40-50°,厚度为1-3mm;钢带(3)位于半球形喷嘴(2)正下方,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为10-50mm。

2. 如权利要求1所述的一种半球形漏斗喷嘴,其特征在于:圆锥形导流槽(1)排列方式为顺排,且相邻两圆锥形导流槽(1)的间距为70-90mm;圆锥形导流槽(1)的大圆直径为50mm,小圆直径为13-15mm,高度为25mm,厚度为2mm;半球形喷嘴(2)的直径为4.5mm,数量为5个,开孔角度为45°,厚度为2mm;钢带(3)位于半球形喷嘴(2)正下方,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为20-40mm。

3. 如权利要求1所述的一种半球形漏斗喷嘴,其特征在于:圆锥形导流槽(1)排列方式为顺排,且相邻两圆锥形导流槽(1)的间距为80mm;圆锥形导流槽(1)的大圆直径为50mm,小圆直径为14mm,高度为25mm,厚度为2mm;半球形喷嘴(2)的直径为4.5mm,数量为5个,开孔角度为45°,厚度为2mm;钢带(3)位于半球形喷嘴(2)正下方,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为30mm。

一种半球形漏斗喷嘴

技术领域

[0001] 本发明专利属于速冻食品机械领域,涉及一种半球形漏斗状喷嘴结构,尤其涉及一种提高速冻机设备性能的结构。

背景技术

[0002] 随着人们对速冻食品品质的要求越来越高,鼓风式速冻机作为一种高效冻结食品的设备,在食品速冻行业得到了广泛地应用。圆形开孔板式喷嘴结构是一种常见的鼓风式速冻机射流冲击喷嘴结构,但是在实际运行过程中,冷空气通过喷嘴后沿横流流动方向的流通截面积较小,沿程阻力损失较大,横流效应影响较大,因此在冻结区域内,速冻食品降温温度不均匀,直接影响冻品的质量。

发明内容

[0003] 本发明专利针对现有速冻机孔板开孔式喷嘴结构的缺陷,提出一种半球形漏斗喷嘴。

[0004] 本发明专利的技术方案包括设计新型喷嘴结构,可以有效地提高横流流通面积,减弱横流效应,提高钢带表面的换热强度,减少食品的冻结时间。具体的技术方案在于:

半球形漏斗喷嘴包括圆锥形导流槽、半球形喷嘴、钢带;半球形漏斗喷嘴特征在于:圆锥形导流槽排列方式为顺排,且相邻两圆锥形导流槽的间距为60-100mm;圆锥形导流槽的大圆直径为45-55mm,小圆直径为12-16mm,高度为20-30mm,厚度为1-3mm;半球形喷嘴的直径为4-5mm,数量为4-6个,开孔角度为40-50°,厚度为1-3mm;钢带位于半球形喷嘴正下方,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为10-50mm。

[0005] 圆锥形导流槽排列方式为顺排,且相邻两圆锥形导流槽的间距为70-90mm;圆锥形导流槽的大圆直径为50mm,小圆直径为13-15mm,高度为25mm,厚度为2mm;半球形喷嘴的直径为4.5mm,数量为5个,开孔角度为45°,厚度为2mm;钢带位于半球形喷嘴正下方,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为20-40mm。

[0006] 圆锥形导流槽排列方式为顺排,且相邻两圆锥形导流槽的间距为80mm;圆锥形导流槽的大圆直径为50mm,小圆直径为14mm,高度为25mm,厚度为2mm;半球形喷嘴的直径为4.5mm,数量为5个,开孔角度为45°,厚度为2mm;钢带位于半球形喷嘴正下方,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为30mm。

[0007] 本发明专利所述的一种半球形漏斗喷嘴;可以有效地提高横流流通面积,减弱横流效应,提高钢带表面的换热强度,减少食品的冻结时间。

附图说明

[0008] 图1是全部喷嘴带钢带结构示意图;

其中1、圆锥形导流槽;2、射流通槽;3、半球形喷嘴;4、钢带;

图2是全部喷嘴仰视图;

图3是全部喷嘴正视图;

其中S是两个喷嘴之间的距离;

图4是单个喷嘴俯视图;

其中 D_1 是底圆直径; D_2 是喉部直径; D_3 是喷嘴出口直径; δ 是喷嘴厚度;

图5是单个喷嘴正视图;

其中 H_1 是圆锥形导流槽高度; H_2 是射流通道的通道高度;

图6是半球形喷嘴剖面图;

其中 θ 是开孔角度。

具体实施方式

[0009] 为使本发明专利实现的操作流程与创作特征易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明专利。

[0010] 半球形漏斗喷嘴包括圆锥形导流槽1、半球形喷嘴2、钢带3;半球形漏斗喷嘴特征在于:圆锥形导流槽1排列方式为顺排,且相邻两圆锥形导流槽1的间距为80mm;圆锥形导流槽1的大圆直径为50mm,小圆直径为14mm,高度为25mm,厚度为2mm;半球形喷嘴2的直径为4.5mm,数量为5个,开孔角度为 45° ,厚度为2mm;钢带3位于半球形喷嘴2正下方,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为30mm。

[0011] 以速冻机静压箱尺寸为 400*400*600mm为例,孔板尺寸为400*400*2mm,半球形漏斗喷嘴中圆锥形导流槽(1)大圆直径为50mm,小圆直径为14mm,高度为25mm,厚度为2mm;半球形喷嘴(2)直径为4.5mm,数量为5个,开孔角度为 45° ,厚度为2mm;钢带(3)尺寸为400*400*2mm,且喷嘴出口到钢带之间的垂直距离为30mm。传统的开孔平板圆形喷嘴直径为10mm,厚度为2mm。本次模拟的流体为空气,进行了下列假设:①空气为不可压缩流体②模型在正常运行过程中,内部的流场视为稳态③静压箱壁面视为绝热。本模型采用 $k-\epsilon$ 湍流模型,由于在冲击过程中有温度的变化,故开启能量方程。压力入口边界条件为 $P_{in}=250\text{Pa}$,压力出口边界条件 $P_{out}=0\text{Pa}$ 。对于冻结区域,入口温度设置为230K,出口温度为235K。传送带作为钢带处理,其热导率为 $16.3\text{W}/(\text{m}\cdot^\circ\text{C})$ 。

[0012] 通过对速冻机冻结区域进行数值模拟,模拟结果表明:在喷嘴出口面积相同的情况下,半球形漏斗喷嘴下钢带表面平均努塞尔数为195.24,传统开孔平板上的圆形喷嘴下平均努塞尔数为185.54,可以看出这种新型半球形漏斗喷嘴下平均努塞尔数约提高了5.23%,这种结构能够大幅提高横流方向流通面积,降低横流效应。

[0013] 本发明专利所述的一种半球形漏斗喷嘴;可以有效地提高横流流通面积,减弱横流效应,提高钢带表面的换热强度,减少食品的冻结时间。

[0014] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

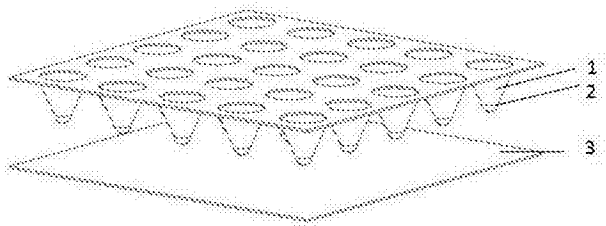


图1

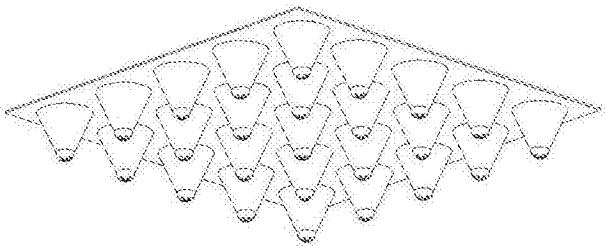


图2

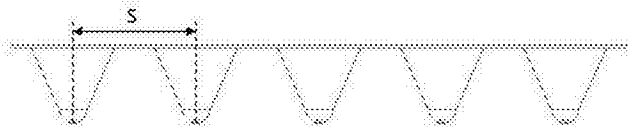


图3

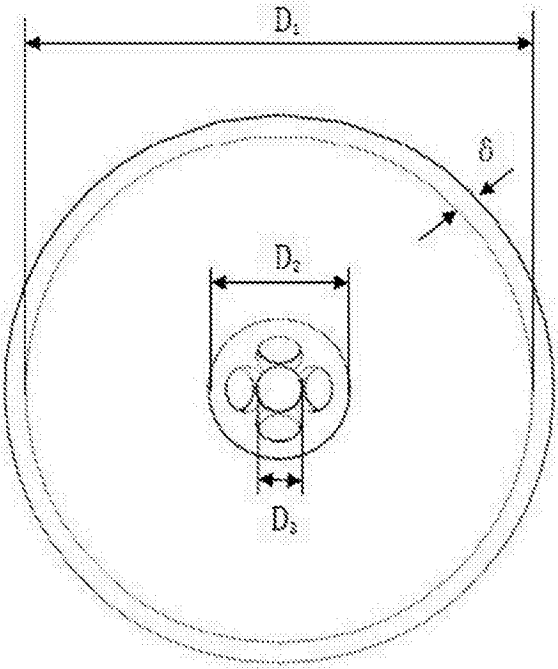


图4

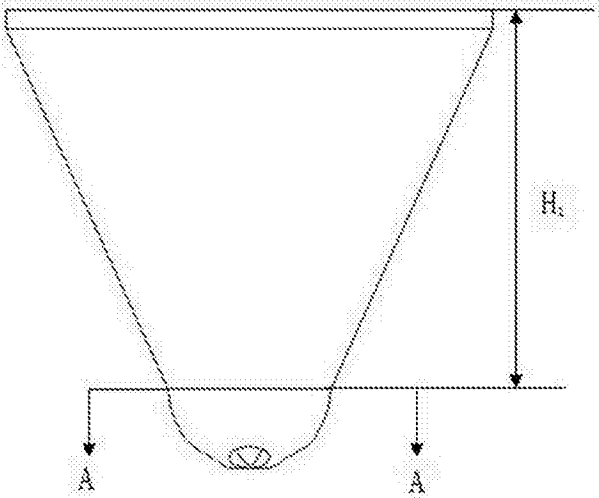


图5

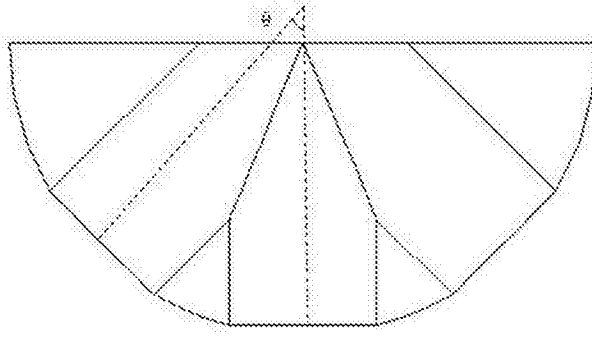


图6