

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710071594.5

[51] Int. Cl.

A23B 9/10 (2006.01)

A23L 3/36 (2006.01)

F25D 31/00 (2006.01)

F25D 13/06 (2006.01)

[43] 公开日 2008年3月12日

[11] 公开号 CN 101138365A

[22] 申请日 2007.9.30

[21] 申请号 200710071594.5

[71] 申请人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号

[72] 发明人 郑传祥 俞毅 何锦林 刘东红  
叶兴乾 扬帆

[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司  
代理人 林怀禹

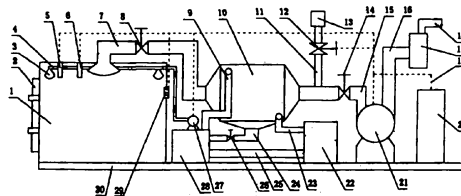
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称

移动式真空预冷装置

[57] 摘要

本发明公开了一种移动式真空预冷装置，该装置由真空槽、水汽捕集系统、制冷系统、真空系统和自动控制系统组成。真空槽为一微弯曲带加强筋、内衬不锈钢薄板组成的组合结构，该结构具有抗外压强度高、重量轻、移动方便的特点。水汽捕集系统由制冷系统和水汽捕集器组成，使水份得以除去，保障真空系统的正常操作。自动控制系统可以根据被处理农产品的性质不同，预冷温度和预冷时间不同，设置不同的真空度和不同的操作时间，并根据真空槽内温度、湿度的不同，控制真空泵和补水系统，使真空槽内的温度、湿度、压力达到需要的值。本设备集中安装于一移动支座上，可移动。本真空预冷装置处理量大，预冷速度快，自动化程度高，经济效益好。



1、一种移动式真空预冷装置，其特征在于：该装置具有一个进行农产品真空预冷的真空槽(1)，真空槽(1)上设置有衡压装置(29)和快开门(2)，顶部设置有温度、湿度传感器(5)和压力传感器(6)；真空泵(21)的进口经后段真空管(15)和后段阀门(14)后，又分成两路，一路经进气管(11)、进气阀(12)后接消音器(13)，消音器与大气联通；另一路经水汽捕集器(10)、前段阀门(8)和前段真空管(7)接入真空槽(1)；真空泵(21)出口经真空出气管(16)和除尘器(18)接真空气体出口(17)；制冷剂进气管(9)的一端接水汽捕集器(10)，制冷剂进气管(9)的另一端接冷凝器(28)，制冷机(22)的一端经回气管(23)接水汽捕集器(10)，制冷机(22)的一端经高压制冷剂管(25)接冷凝器(28)，冷凝水收集管(24)的一端接水汽捕集器(10)，冷凝水收集管(24)的另一端经排水阀(26)接冷凝器(28)，真空槽(1)内顶部设置有多个补水喷淋头(3)的补水管道(4)，补水管道(4)与供水泵(27)连接；真空槽一面开有供物料进出的快开门(2)；温度、湿度传感器(5)、压力传感器(6)、衡压装置(29)、供水泵(27)和真空泵(21)与控制器(20)电连接。

2、根据权利要求1所述的一种移动式真空预冷装置，其特征在于：所述的真空槽(1)，由承压上、下壳体(31)和承压左、右壳体(36)与四个弧形转角(32)通过焊缝(38)连接，加上前端盖(40)、后端盖(39)组合成一密闭的腔体，该承压真空槽(1)上下、左右四周内侧设置有等间距分布的大曲率半径微弯曲的加强筋，加强筋内侧为3-6mm的不锈钢衬里(33)，不锈钢衬里(33)上面开有使该不锈钢板两侧压力平衡的通气孔(35)；真空槽底部设置有用于物料进出的导轨(37)。

3、根据权利要求1所述的一种移动式真空预冷装置，其特征在于：所述的承压上、下壳体(31)和承压左、右壳体(36)内侧均匀布置加强筋(34)，该加强筋(34)的外侧弧形与承压上、下壳体(31)和承压左、右壳体(36)内侧的弧度相同，并且间断焊接固定。

## 移动式真空预冷装置

### 技术领域

本发明涉及用于一种预冷装置，特别是涉及一种农产品移动式真空预冷设备。

### 背景技术

将果蔬、食品等冷却至合适的温度，以延长其保存期限称为预冷，目前果蔬预冷主要有四种方式：水冷预冷、强风预冷、差压预冷、真空预冷。真空冷却预冷是上世纪六十年代研发的，后来随着真空技术的不断进步，真空冷却以它独有的无可比拟的优点得到了大力发展和广泛的应用，特别在欧美和日本等发达国家已将真空冷却作为果蔬采摘后的第一道工序，提高了果蔬的品种、品质，目前真空预冷的处理量约占整个果蔬预冷总量的60%以上。但是我国在真空预冷方面研究还比较落后，目前主要有ZL200610005348.5提出了一种真空预冷保鲜设备，ZL03129156.2提出了一种真空预冷保鲜装置，ZL02247790.X提出了一种具低温通气单元的真空预冷装置，ZL03219877.9提出了一种真空预冷保鲜设备，ZL96114397.5提出了一种真空预冷气调保鲜装置及其保鲜方法。这些国内技术设备与国外技术比，效率比较低，大型真空预冷设备依赖引进。而移动式产地真空预冷设备目前还处于空白，本发明针对以上存在的问题，提出了一种能克服以上缺点的移动式真空预冷装置。

### 发明内容

本发明的目的在于提供一种移动式真空预冷装置。

本发明采用的技术方案如下：

该设备具有一个进行农产品真空预冷的真空槽，真空槽上设置有衡压装置和快开门，顶部设置有温度、湿度传感器和压力传感器；真空泵的进口经后段真空管和后段阀门后，又分成两路，一路经进气管、进气阀后接消音器，消音器与大气联通；另一路经水汽捕集器、前段阀门和前段真空管接入真空槽；真空泵出口经真空出气管和除尘器接真空气体出口；制冷剂进气管的一端接水汽捕集器，制冷剂进气管的另一端接冷凝器，制冷机的一端经回气管接水汽捕集器，制冷机的一端经高压制冷剂管接冷凝器，冷凝水收集管的一端接水汽捕集器，冷凝水收集管的另一端经排水阀接冷凝器，真空槽内顶部设置有多组补水喷淋头的补水管道，补水管道与供水泵连接；真空槽一面开有供物料进出的快

开门；温度、湿度传感器、压力传感器、衡压装置、供水泵和真空泵与控制器电连接。

所述的真空槽，由承压上、下壳体和承压左、右壳体与四个弧形转角通过焊缝连接，加上前端盖、后端盖组合成一密闭的腔体，该承压真空槽上下、左右四周内侧设置有等间距分布的大曲率半径微弯曲的加强筋，加强筋内侧为3-6mm的不锈钢衬里，不锈钢衬里上面开有使该不锈钢板两侧压力平衡的通气孔；真空槽底部设置有用于物料进出的导轨。

所述的承压上、下壳体和承压左、右壳体内侧均匀布置加强筋，该加强筋的外侧弧形与承压上、下壳体和承压左、右壳体内侧的弧度相同，并且间断焊接固定。

本发明与背景技术相比，具有的有益的效果是：

1、本发明整个系统均安装于一操作平台内，可以实现方便的移动，可将该真空预冷装置运到最前沿的农产品种植区，迅速进行预冷处理，最大限度减少农产品的田间损失。

2、本发明的真空槽采用大曲率半径微弯曲的矩形承压壳体，微弯曲承压壳体内侧均匀布置加强筋，该加强筋的外侧弧形与承压上、下壳体和承压左、右壳体内侧的弧度相同，并且相互之间以间断焊接固定，内衬不锈钢衬里，这种结构具有抗外压强度高，重量轻，节约材料，便于移动。

3、本发明的后段真空管上设置有后段阀门，后段阀门的另一侧设置有依次连通的进气管、进气阀、消音器，当预冷完成后需要开启真空槽快开门时，必须泄压，该系统使真空槽在泄压时真空腔体内的温度保持不变，避免了直接将真空槽外面的高温气体泄入真空槽使农产品温度大幅上升的传统泄压方式。

4、本发明处理量大、处理时间短（30分钟左右），自动化程度高，经济效益高。

## 附图说明

图1是本发明的结构原理示意图。

图2是真空槽的俯视图。

图3是图2的截面图。

图4是加强筋的侧视图和正视图。

图中：1—真空槽，2—快开门，3—补水喷淋头，4—补水管道，5—温度、湿度传感器，6—压力传感器，7—前段真空管，8—前段阀门，9—制冷剂进气管，10—水汽捕集器，11—进气管，12—进气阀，13—消音器，14—后段阀门，

15—后段真空管，16—真空出气管，17—真空气体出口，18—除尘器，19—控制线路，20—控制器，21—真空泵，22—制冷机，23—制冷机回气管，24—冷凝水收集管，25—高压制冷剂管，26—排水阀，27—供水泵，28—冷凝器，29—衡压装置，30—可移动底盘，31—承压上、下壳体，32—弧形转角，33—不锈钢衬里，34—加强筋，35—通气孔，36—承压左、右壳体，37—导轨，38—焊缝，39—后端盖，40—前端盖。

### 具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

如图1所示，本发明具有一个进行农产品真空预冷的真空槽1，真空槽1上设置有衡压装置29和快开门2，顶部设置有温度、湿度传感器5和压力传感器6；真空泵21的进口经后段真空管15和后段阀门14后，又分成两路，一路经进气管11、进气阀12后接消音器13，消音器与大气联通；另一路经水汽捕集器10、前段阀门8和前段真空管7接入真空槽1；真空泵21出口经真空出气管16和除尘器18接真空气体出口17；制冷剂进气管9的一端接水汽捕集器10，制冷剂进气管9的另一端接冷凝器28，制冷机22的一端经回气管23接水汽捕集器10，制冷机22的一端经高压制冷剂管25接冷凝器28，冷凝水收集管24的一端接水汽捕集器10，冷凝水收集管24的另一端经排水阀26接冷凝器28，真空槽1内顶部设置有多个补水喷淋头3的补水管道4，补水管道4与供水泵27连接；真空槽一面开有供物料进出的快开门2；温度、湿度传感器5、压力传感器6、衡压装置29、供水泵27和真空泵21与控制器20电连接。

如图2、图3所示，所述的真空槽1，由承压上、下壳体31和承压左、右壳体36与四个弧形转角32通过焊缝38连接，加上前端盖40、后端盖39组合成一密闭的腔体，该承压真空槽1上下、左右四周内侧设置有等间距分布的大曲率半径微弯曲的加强筋，加强筋内侧为3-6mm的不锈钢衬里33，不锈钢衬里33上面开有使该不锈钢板两侧压力平衡的通气孔35；真空槽底部设置有用物料进出导轨37。

如图2、图3所示，所述的承压上、下壳体31和承压左、右壳体36内侧均匀布置加强筋34，该加强筋34的外侧弧形与承压上、下壳体31和承压左、右壳体36内侧的弧度相同，并且间断焊接固定，图4(a)是加强筋的侧视图，图4(b)是加强筋的正视图。

本移动式真空预冷装置设置有补水喷淋系统，该喷淋系统由供水泵27、分布于四周的多个补水喷淋头3和补水管道4组成，根据农产品不同处理要求由

控制器启动喷淋系统补充水份。

本移动式真空预冷装置设置有水汽捕集系统，该水汽捕集系统由水汽捕集器与前段真空管 7、后段真空管 15、制冷剂进气管 9、制冷机回气管 23、冷凝水收集管 24 连接组成；制冷剂在由制冷剂进气管 9、制冷机回气管 23、制冷机 22、高压制冷剂管 25、冷凝器 28 组成的密闭回路内循环，将冷量传到水汽捕集器 10 内，在水汽捕集器 10 内将由真空泵 21 抽出的空气里面含有的水汽冷凝成水而集聚到冷凝水收集管 24 内，当一个操作循环完成时，将收集的冷凝水排空。

本移动式真空预冷装置的后段真空管 15 上设置有后段阀门 14，后段阀门 14 的另一侧设置有依次连通的进气管 11、进气阀 12、消音器 13，当预冷完成后需要开启真空槽快开门 2 时，必须泄压，该系统使真空槽 1 在泄压时真空腔体内的温度保持不变。

本移动式真空预冷装置设置有自动控制系统，该控制系统由控制器通过控制线路分别与温度、湿度传感器 5、压力传感器 6、供水泵 27、衡压装置 29、进气阀 12、真空泵 21 相连。当真空预冷操作开始后，设定合适的真空度，并将衡压装置设置到该真空度 $\pm 100\text{Pa}$  范围，当真空槽 1 内的温度、湿度、压力超出设定的值时，开启或者关闭相应的调节系统，以满足生产工艺的需要。

本发明的工作原理如下：

首先打开快开门，将待处理的农产品放置在真空槽内，关闭快开门，保证密封可靠。开启制冷系统，使制冷系统达到正常的工作状态。开启真空系统，使真空槽内的压力达到工艺要求的设定值，在该真空下，真空槽内水汽不断地蒸发，吸收大量的热量，从而使农产品快速降温达到预冷效果；当真空度达到衡压装置设定的下限时，控制系统自动停止真空泵和相应的制冷系统；当真空度高于衡压装置设定的上限时，启动制冷系统和真空泵，反复操作，直到真空预冷完成为止。当真空槽内的农产品失水较严重时，可以开启补水系统，将水喷淋到真空槽内补充水份，并可快速降低真空槽内的温度。当真空预冷达到工艺要求时，停止真空泵的操作，关闭后段阀门，打开进气阀门，使空气经过冷却后进入真空槽，直到真空槽内达到常压后关闭进气阀和制冷系统，同时将冷凝水排出水汽捕集器外；此时打开快开门，将处理完毕的农产品装入预先准备好的保温设备，运输到相应的加工厂，进行下一批次的真空预冷。针对不同的农产品，真空预冷的真空度、预冷时间和补水量是不同的，可以通过预先试验确定以上预冷参数。

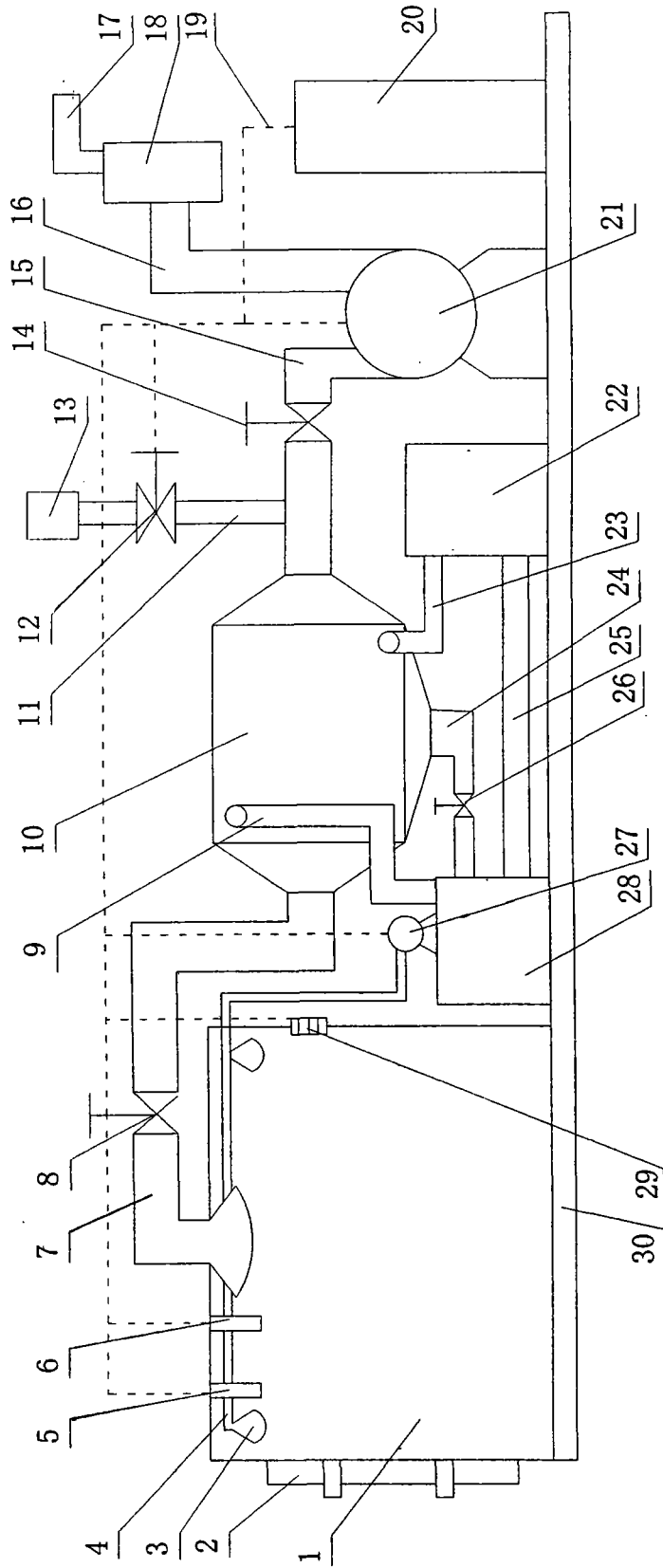


图 1

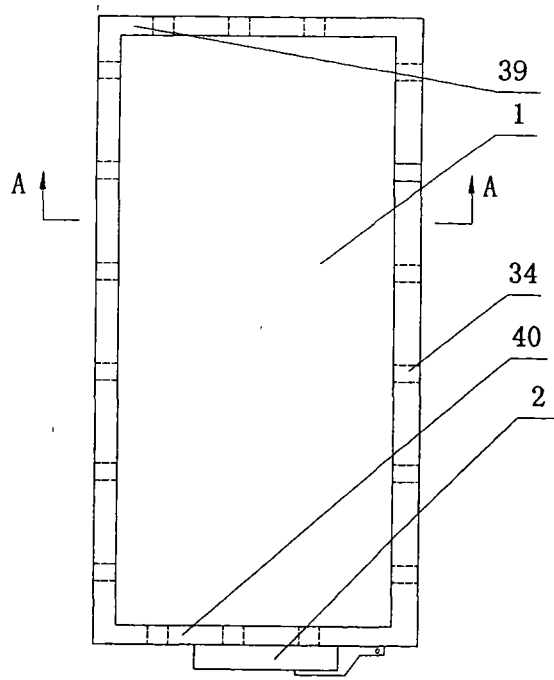
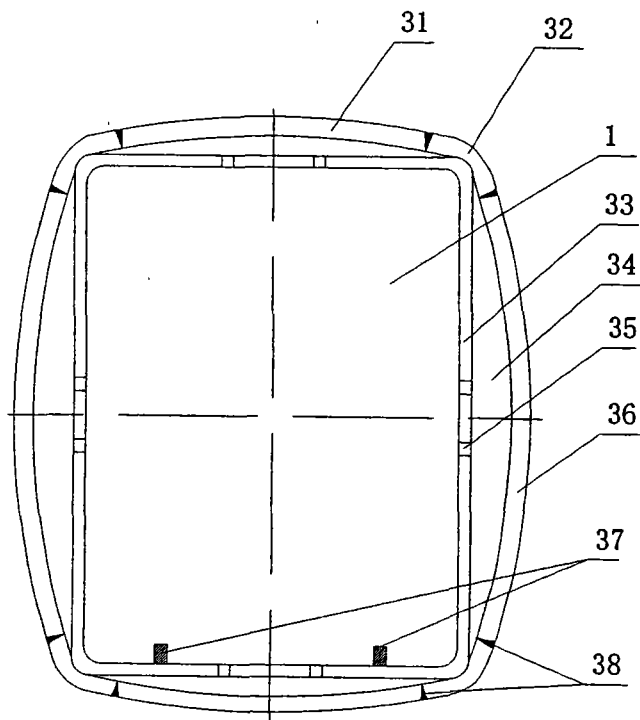


图 2



A-A

图 3



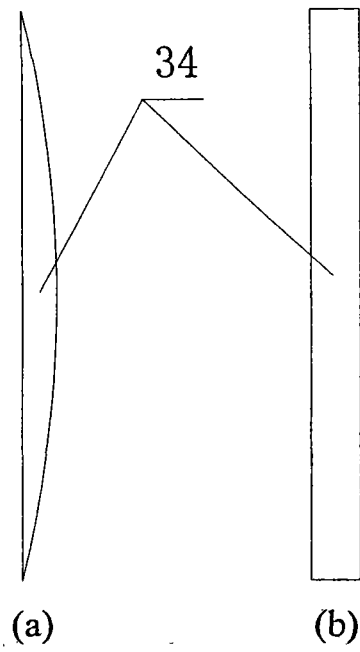


图 4