



(21) 申请号 202011592229.0

(22) 申请日 2020.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112500979 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(73) 专利权人 山西紫林醋业股份有限公司  
地址 030400 山西省太原市清徐县太茅路  
高花段550号

(72) 发明人 周景丽 闫裕峰 田莉 郎繁繁  
梁楷

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
11465

专利代理师 王攀

(51) Int. Cl.

G12J 1/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110669634 A, 2020.01.10

CN 111004703 A, 2020.04.14

CN 109468211 A, 2019.03.15

CN 110144281 A, 2019.08.20

CN 109504596 A, 2019.03.22

刘强编著. 醋的类别及其酿造方法.《醋的保健功能与药用便方》.北京:金盾出版社,1998,3-5.

任石苟. 山西醋的制作.《食品工程》.2006,(第1期),36-37、63.

审查员 欧洋

权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺

(57) 摘要

本发明涉及老陈醋生产技术领域,公开了一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺,利用山西老陈醋酿制过程中产生的副产物湿醋糟,将湿醋糟挤压过滤后,与辅料麸皮、谷壳一起清蒸,利用清蒸的辅料和醋糟后的余热(40-45℃),将清蒸后的醋糟、麸皮和谷壳与酒精发酵结束的酒醪混合拌醅,接入火醅后,进行醋酸发酵,醋糟挤压过滤后再利用于醋酸发酵过程中,代替老陈醋传统酿造工艺中的部分辅料,醋糟的利用率明显提升,清蒸辅料和醋糟能有效保障食醋酿造过程的安全性,同时祛除辅料及成品醋中的邪杂味、辅料味、糠杂味等。本发明设计合理,可以降低企业的生产成本,具有很好的市场推广及应用价值。

1. 一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 醋糟挤压:将新鲜湿醋糟进行真空挤压过滤,得到脱水醋糟;

(2) 清蒸辅料和醋糟:采用卧式连续蒸辅料机清蒸辅料和脱水醋糟,卧式连续蒸辅料机机壳采用铝板或不锈钢板制成,通过不锈钢网带输送物料,蒸汽由底部透过物料层,清蒸物料,整个机体输送过程中呈封闭式,卧式连续蒸辅料机设有三个进料口,分别为辅料麸皮进料口、辅料谷壳进料口和脱水醋糟进料口,辅料和脱水醋糟从各自的进料口进入网带,由物料调节板控制物料厚度20-40cm,物料随着网带缓慢移动,蒸汽室内的蒸汽通过蒸汽管道喷出,蒸汽透过网带清蒸物料,物料在整个网带上的行程需20-30min,清蒸温度100℃,常压清蒸,清蒸完的物料在蒸辅料机末端出料口排出至输送带上;

(3) 拌料制醅:利用辅料和醋糟清蒸完的余热,温度为40-45℃,通过输送带将清蒸的醋糟和辅料输送至混合搅拌器,与酒精发酵结束的酒醅搅拌均匀制醅,然后通过输送带定点下料至醋酸发酵池或缸内,此时醅温38-40℃,新醅的水分含量65-70%,酒精度为4.3-4.5%vol;

(4) 接火:醋酸发酵醅入池或缸后,迅速接种火醅;

(5) 醋酸发酵:接火后开始醋酸发酵,每日翻醅,10-11天后总酸 $\geq 4.5\text{g}/100\text{mL}$ ,酒精度 $< 0.2$ 度,醋醅呈铜褐色有光泽,有醋香味则结束醋酸发酵,进入熏醅和淋醋工序;

所述脱水醋糟的水分含量为40-45%;

步骤(2)中所述脱水醋糟的添加量为原料高粱的200-250%,所述麸皮添加量为原料高粱的100-120%,所述谷壳添加量为原料高粱的40-60%;

步骤(4)中所述火醅的接种量为醋酸发酵醅量的10-15%;

步骤(5)醋酸发酵过程中,发酵前3天温度控制在38-40℃,发酵第4-8天温度控制在45-48℃,发酵第9-11天温度控制在35-38℃。

## 一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及老陈醋生产技术领域,更具体的说是涉及一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺。

### 背景技术

[0002] 山西老陈醋传统酿制技艺是国家级非物质文化遗产,是以高粱为主要原料,以麸皮、谷壳和稻壳为辅料,以大麦、豌豆为原料制作的大曲为糖化发酵剂,经酒精发酵后采用固态醋酸发酵,再经熏醅、陈酿等工艺酿制而成,产品具有“酸、绵、甜、香、鲜”的独特风味。

[0003] 麸皮、谷壳和稻壳等辅料的主要作用是疏松醋酸发酵的醋醅,吸收水分,储存空气,调整发酵前的水分含量及酒精度,以有利于发酵顺利进行。但这些辅料是农作物直接裸露在外的果实外壳部分,往往具有土腥气、邪杂味、糠杂味,是食醋中不和谐味道的主要来源。且辅料麸皮含有一定的营养物质,在储存过程中极易受潮霉变,生虫。

[0004] 山西省是产醋大省,传统工艺酿制山西老陈醋的同时会产生大量醋糟,醋糟中残留的较为丰富的营养物质及酸度,若不能及时有效利用,则会造成环境污染、土壤酸化等问题,目前醋糟集中于饲料化、肥料化、基质化、资源化利用。但醋糟具有疏松的结构和良好的透气性能,还含有部分营养物质,可以用作醋酸菌生长的培养基,同时醋糟呈酸性,将醋糟与酒醅、辅料混合拌料后,可以使新醅呈微酸性,可以抑制杂菌的繁殖,完全可作为辅料添加在食醋酿造醋酸发酵过程中,代替老陈醋传统酿造醋酸发酵拌料过程中部分谷壳和稻壳。

[0005] 目前,中国专利CN200510020564.2《一种酿造浓香型白酒的“一清到底”工艺》中介绍的辅料清蒸工艺除要对辅料-谷壳清蒸还要进行筛选,保证酒精发酵酒醅的疏松度,但该专利并未对清蒸的方式方法创新,由于工艺的差异性,酿酒清蒸辅料工艺是在蒸料的同时清蒸辅料,并不能单独机械化清蒸辅料应用于老陈醋酿造过程中;中国专利CN201810001094.2《一种富含抗氧化因子的老陈醋及其制备方法》仅提及了清蒸辅料,并未对此展开详细叙述。另外关于醋糟处理后回用于老陈醋酿造过程的技术还未见公开,现有技术存在将醋糟直接与麸曲混合添加至山西老陈醋醋酸发酵拌醅工序中,堆积后进入醋酸发酵过程的工艺,这一工艺虽可以利用部分醋糟,但醋糟的使用量远小于醋糟的产生量,醋糟在食醋酿造过程中的利用率较低,大多数醋糟仍采用饲料化、肥料化处理,对食醋生产企业来说仍然是资源上的浪费,因此醋糟回用的方式方法还需深入研究。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺,用于增强老陈醋酿造过程中醋酸发酵辅料的安全性,生产风味纯净的老陈醋。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0008] 一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺,包括以下步骤:

[0009] (1) 醋糟挤压:将新鲜湿醋糟进行真空挤压过滤,得到脱水醋糟;

[0010] (2) 清蒸辅料和醋糟:采用卧式连续蒸辅料机清蒸辅料和脱水醋糟,卧式连续蒸辅料机机壳采用铝板或不锈钢板制成,通过不锈钢网带输送物料,蒸汽由底部透过物料层,清蒸物料,整个机体输送过程中呈封闭式,卧式连续蒸辅料机设有三个进料口,分别为辅料麸皮进料口、辅料谷壳进料口和脱水醋糟进料口,辅料和脱水醋糟从各自的进料口进入网带,由物料调节板控制物料厚度20-40cm,物料随着网带缓慢移动,蒸汽室内的蒸汽通过蒸汽管道喷出,蒸汽透过网带清蒸物料,物料在整个网带上的行程需20-30min,清蒸温度100℃,常压清蒸,清蒸完的物料在蒸辅料机末端出料口排出至输送带上;

[0011] (3) 拌料制醅:利用辅料和醋糟清蒸后的余热,物料温度40-45℃,通过输送带将清蒸的醋糟和辅料输送至混合搅拌器,与酒精发酵结束的酒醪搅拌均匀制醅,然后通过输送带定点下料至醋酸发酵池或缸内,此时醅温38-40℃,新醅的水分含量65-70%,酒精度为4.3-4.5%vol;

[0012] (4) 接火:醋酸发酵醅入池或缸后,迅速接种火醅;

[0013] (5) 醋酸发酵:接火后开始醋酸发酵,每日翻醅,10-11天后总酸 $\geq 4.5\text{g}/100\text{mL}$ ,酒精度 $< 0.2$ 度,醋醅呈铜褐色有光泽,有醋香味则结束醋酸发酵,醋酸发酵结束,进入熏醅和淋醋工序。

[0014] 本发明中醋糟和辅料均经过高温清蒸处理,可以起到杀菌、杀虫卵的作用,为食醋生产筑起了较高的安全防线;同时,醋糟和辅料中有邪杂味、土腥气、糟味和糠杂味,还含有一些多聚戊糖,使发酵过程中产生糠醛等醛类物质,使食醋呈现焦苦味,若不特殊处理,酿制的食醋中可能存在邪杂味、糠杂味、焦苦味等不良气味。在醋酸发酵前经过清蒸可以排除醋糟和辅料中的不良气味,使酿制的食醋味道更加纯净。

[0015] 优选的,在上述一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺中,所述脱水醋糟的水分含量为40-45%。

[0016] 上述技术方案的有益效果是:拌醅结束后的物料称为新醅,传统酿制工艺其水分含量约为62-70%,是醋酸发酵阶段的一个关键控制点,传统工艺拌醅后的水分来源于两部分,主要来源是成熟酒醪中的水分,其次是原辅料中本身含有的水分,麸皮、谷壳及稻壳的水分含量一般都低于20%。但湿醋糟的水分含量一般在65-72%,远高于辅料麸皮、谷壳及稻壳的水分含量,若将醋糟视为辅料大量加入醋酸发酵过程中,会导致新醅的水分含量升高,水分含量过高醅料容易污染杂菌,也会导致醅料中微生物代谢过快,原料利用不彻底。本发明使用的醋糟经挤压过滤后醋糟水分含量降至40-45%,受新醅水分含量62-70%的影响,可用于醋酸发酵的已脱水的醋糟的量也明显增加。

[0017] 优选的,在上述一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺中,步骤(2)中所述脱水醋糟的添加量为原料高粱的200-250%,所述麸皮添加量为原料高粱的100-120%,所述谷壳添加量为原料高粱的40-60%。

[0018] 优选的,在上述一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺中,步骤(4)中所述火醅的接种量为醋酸发酵醅量的10-15%。

[0019] 上述技术方案的有益效果是:醋酸菌是醋酸发酵过程中的主要菌种,火醅接种量与传统酿造工艺一致,新醅中优势菌种是酵母菌,仅含有少量的醋酸菌,不能在较短时间使醋酸菌在新醅中成为优势菌种,所以需要接入已含有大量处于生长对数期的醋酸菌(火醅),使醋酸菌在新醅中大量繁殖,迅速成为优势菌种,进行醋酸发酵。之所以需要让醋酸菌

迅速成为优势菌的主要原因是怕污染杂菌,影响成品醋的质量,从操作的便携、醋的出品率及企业成本等方面综合考虑,火醅的接种量定为10-15%。

[0020] 优选的,在上述一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺中,步骤(5)醋酸发酵过程中,发酵前3天温度控制在38-40℃,发酵4-8天温度控制在45-48℃,发酵9-11天控制在35-38℃。

[0021] 上述技术方案的有益效果是:发酵前3天控制38-40℃,升温快,不易染菌,可以缩短前升温期,使有益微生物迅速发展成为优势菌种,发酵4-8天温度控制45-48℃,在此温度范围内,醋酸菌代谢旺盛,乳酸菌、红曲霉、黄曲霉等高温菌种代谢也很旺盛,这些高温菌种代谢产生丰富的吡嗪、酚类等成分,对成品醋的香气贡献较大。发酵9-11天温度控制35-38℃,有利于残余的淀粉、糖、乙醇继续转化,提高产量。

[0022] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开提供了一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺,具有以下优点:

[0023] (1) 本发明使用老陈醋传统酿制工艺产生的醋糟,醋糟经挤压过滤后水分含量降低,醋糟使用率大于26%,已有研究《醋糟续[米查]回活醋酸发酵生产陈醋工艺的研究》醋糟的使用率约为8.2-10.3%,与之相比,本发明所述工艺醋糟的使用率大大提高,缓解了醋糟利用难,资源浪费的问题;

[0024] (2) 传统山西老陈醋工艺未接火时的醅温约为20-25℃,接入的火醅温度约为40-43℃,由于醅温低,不利于醋酸菌的生长,起火(醋酸菌在整池或缸中广泛生长,整池或缸的醅温约为40℃,醋酸发酵开始进入旺盛阶段)需要1-2天。本发明所述工艺利用清蒸辅料和醋糟后的余热,将已清蒸的辅料、醋糟、酒醪与火醅混合,混合时的温度约为38-40℃,该温度下有利于火醅中的醋酸菌快速将酒精氧化成醋酸,在发生氧化乙醇的同时,完成醋酸菌的繁殖,起火快,醋酸发酵的周期明显缩短1-2天;

[0025] (3) 老陈醋传统酿制工艺醋酸发酵辅料除麸皮外,还需使用原料高粱质量80-120%的谷壳以及30-50%的稻壳与麸皮混合作为醋酸发酵的辅料及填充料。本发明所述工艺使用传统山西老陈醋酿造过程所产生的湿醋糟,挤压过滤清蒸后完全替代传统山西老陈醋酿制醋酸发酵过程中的稻壳,代替了谷壳近50%,降低了企业的生产成本。麸皮中含有大量的可发酵性淀粉、适量的蛋白质,同时质地疏松、体轻、表面积大、能容纳一定的空气,是醋酸发酵过程中必不可少的辅料;谷壳具有较好的疏松度和吸水性;稻壳虽疏松度较好,但吸水性差,用来调节新醅的一些理化指标如淀粉、水分、糖度、酒精度等指标的效果,与谷壳相比较差;醋糟具有疏松的结构和良好的透气性能,还含有部分营养物质,可以用作醋酸发酵的辅料和填充料。因此本发明将稻壳用清蒸后的醋糟完全代替,并代替了部分谷壳,极大的降低了企业的生产成本。

## 附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0027] 图1附图为卧式连续蒸辅料机的主视图;

[0028] 图2附图为卧式连续蒸辅料机的俯视图；

[0029] 在图中，

[0030] 1为排气筒、2为进料口、21为麸皮进料口、22为醋糟进料口、23为谷壳进料口、3为物料调节板、4为鼓轮、5为不锈钢网带、6为蒸汽管道、7为蒸汽室、8为刷子、9为出料口、10为物料层、11为蒸汽罩、12为冷风管。

### 具体实施方式

[0031] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0032] 本发明利用山西老陈醋酿制过程中产生的副产物湿醋糟，将湿醋糟挤压过滤后，与辅料麸皮、谷壳一起清蒸，然后将清蒸的辅料和醋糟趁热与酒精发酵结束的酒醪混合拌醅，接入火醅后，进行醋酸发酵。醋糟挤压过滤后再利用于醋酸发酵过程中，代替老陈醋传统酿制醋酸发酵拌料过程中部分谷壳和稻壳。醋糟的利用率明显提升，清蒸辅料和醋糟能有效保障食醋酿造过程的安全性，同时祛除辅料及成品醋中的邪杂味、辅料味、糠杂味等。本发明设计合理，可以降低企业的生产成本，具有很好的市场推广及应用价值。

[0033] 实施例

[0034] 本发明实施例公开了一种清蒸辅料和醋糟的老陈醋醋酸发酵工艺，包括如下步骤：

[0035] (1) 醋糟挤压

[0036] 将新鲜湿醋糟通过输送带输送至专门用于醋糟脱水的滚筒式真空压滤脱水机内，进行挤压过滤，过滤后醋糟的水分含量约为40-45%。

[0037] (2) 清蒸辅料和醋糟

[0038] 采用卧式连续蒸辅料机清蒸辅料和醋糟，卧式蒸汽机机壳采用铝板或不锈钢板制成，通过不锈钢网带输送物料，蒸汽由底部透过物料层，清蒸物料，整个机体输送过程中呈封闭式。卧式连续蒸辅料机设有三个进料口，辅料麸皮进料口，辅料谷壳进料口，醋糟进料口，辅料和醋糟从各自的进料口进入网带，其中已脱水醋糟使用量为原料高粱的200-250%、麸皮添加量为原料高粱的100-120%、谷壳添加量为原料高粱的40-60%，由物料调节板控制物料厚度20-40cm，物料随着网带缓慢移动，蒸汽室内的蒸汽通过蒸汽管道喷出，蒸汽透过网带清蒸物料，物料在整个网带上的行程需20-30min，清蒸温度100℃，常压清蒸，清蒸完的物料在蒸辅料机末端出料口排出至输送带上，短距离运送至混合搅拌器。

[0039] 本发明使用的蒸辅料机与黄酒酿造过程中使用的蒸饭机基本相同，参见附图1-2，包括排气筒1、进料口2，(包括麸皮进料口21、醋糟进料口22、谷壳进料口23)，物料调节板3、鼓轮4、不锈钢网带5、蒸汽管道6、蒸汽室7、刷子8、出料口9、物料层10、蒸汽罩11、冷风管12

[0040] (3) 拌料制醅

[0041] 利用辅料和醋糟清蒸后的余热，物料温度40-45℃，将清蒸的醋糟和辅料输送至混合搅拌器，将清蒸完的醋糟和辅料麸皮、稻壳与酒精发酵结束的酒醪搅拌均匀，通过输送带定点下料至醋酸发酵池或缸内，此时醅温38-40℃，新醅的水分含量约65-70%，新醅酒精度

为4.3-4.5%vol。

[0042] (4) 接火

[0043] 醋酸发酵醅入池或缸后,迅速接种火醅,火醅中有处于生长对数期的醋酸菌菌种,接火量为醋酸发酵醅量的10-15%。

[0044] (5) 醋酸发酵

[0045] 接火后开始醋酸发酵。每日翻醅,发酵前3天温度控制在38-40℃,发酵4-8天温度控制在45-48℃,发酵9-11天控制在35-38℃。10-11天后总酸 $\geq 4.5\text{g}/100\text{mL}$ ,酒精度 $< 0.2$ 度,醋醅呈铜褐色有光泽,有醋香味则结束醋酸发酵。醋酸发酵结束,进入熏醅和淋醋工序。

[0046] 对比例

[0047] 老陈醋传统酿制工艺是以高粱为主要原料,加入以大麦、豌豆为原料制作的大曲为糖化发酵剂,经液态浓醪酒精发酵成成熟酒醪后,添加辅料麸皮、稻壳和谷壳混合拌醅,接入火醅,经固态醋酸发酵、熏醅、陈酿等工艺酿制而成。本发明与之不同之处主要在于醋酸发酵工序,辅料选用麸皮和谷壳,并将传统酿制工艺产生的湿醋糟经过挤压,与麸皮、谷壳一同清蒸混合,趁热接火后,进行醋酸发酵、熏醅、陈酿等工艺酿得新醋。

[0048] 将传统工艺酿制的新醋与采用本发明所述醋酸发酵工艺酿制的新醋进行感官对比,结果参见表1:

[0049] 表1传统工艺与本发明所述工艺酿制新醋的感官对比

项目	对比例	实施例
色泽	红棕色, 有光泽	红棕色, 有光泽
[0050] 体态	体态均一, 澄清	体态均一, 澄清
香气	熏香、陈香、酯香复合, 有轻微辅料气味	清香突出, 熏香、陈香、酯香和谐
滋味	滋味柔和, 酸甜适口, 有轻微焦苦味、邪杂味和糠杂味	滋味纯净柔和, 食而绵酸, 后口爽净余香绵长, 余味悠长

[0051] 对未清蒸与经过清蒸的麸皮、谷壳中的土臭素进行测定,测定结果如下:

[0052] 表2未清蒸与清蒸的麸皮、谷壳中土臭素含量对比

	未清蒸的麸皮	清蒸后的麸皮	未清蒸的谷壳	清蒸后的谷壳
[0053] 土臭素含量 ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )	0.492	0.158	0.680	0.251

[0054] 麸皮、稻壳和谷壳等辅料中有含土杂质,略带土腥味,这种土腥味又称土臭素,从表2中数据可得,辅料清蒸可以使土腥味明显减弱,即辅料经过清蒸以后,土臭素含量明显降低。

[0055] 对经过清蒸工艺与未经过清蒸工艺得到的醋糟中的糠醛含量进行测定,测定结果参见表3。

[0056] 表3未清蒸与清蒸的醋糟中糠醛含量对比

[0057]		未经过清蒸工艺	经过清蒸工艺
	醋糟中糠醛含量 (mg/g)	1.60	0.64

[0058] 醋糟是老陈醋酿制完成后的副产物,由于醋酸发酵前拌入的辅料中含有多聚戊糖,在发酵过程中产生糠醛等醛类物质,使老陈醋呈现焦苦味,从表3中可以得出,辅料清蒸可以降低醋糟中糠醛含量,从而减弱食醋中的焦苦味。

[0059] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的方案而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0060] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

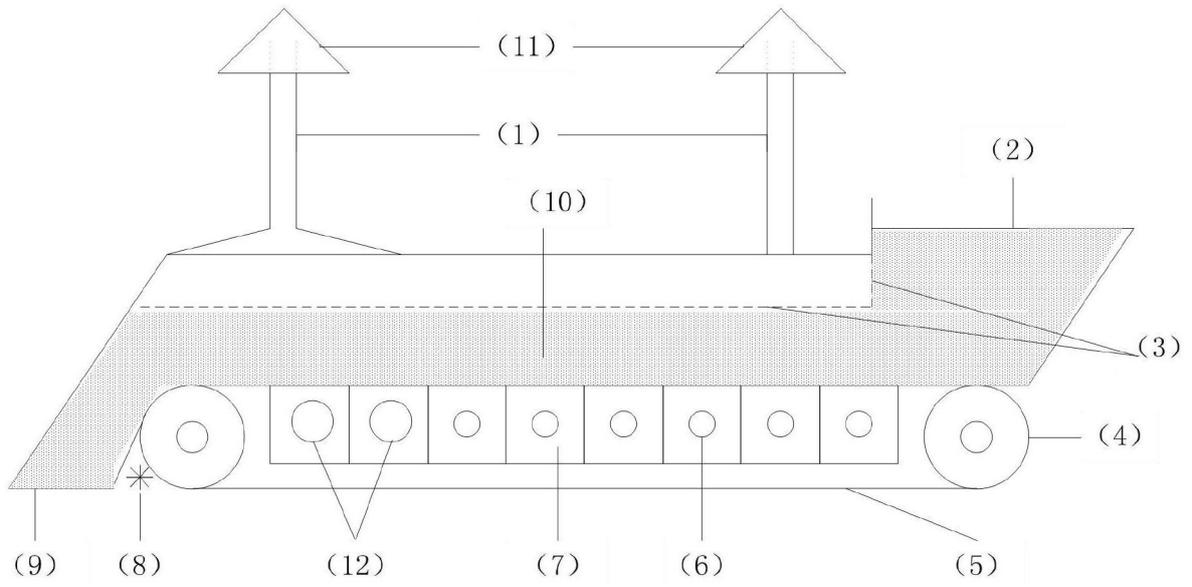


图1

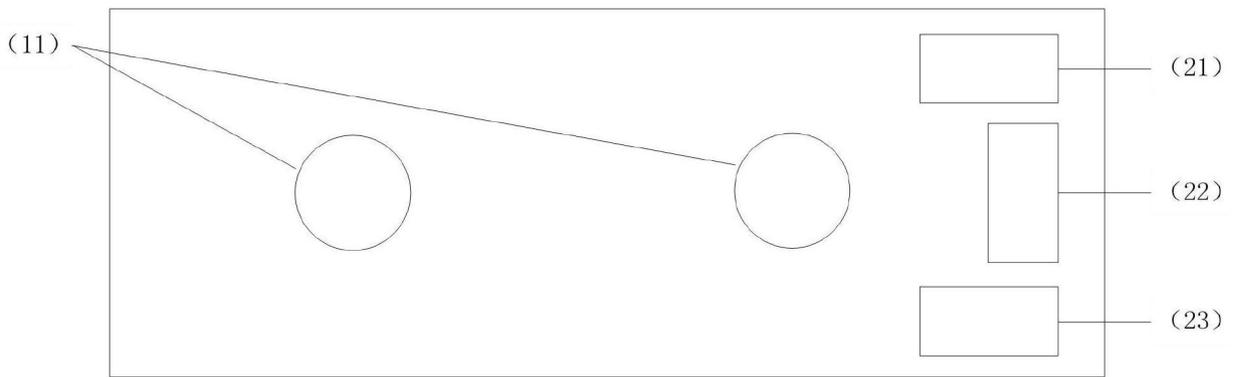


图2