



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109954573 A

(43)申请公布日 2019.07.02

(21)申请号 201910323426.3

(22)申请日 2019.04.22

(71)申请人 云南省热带作物科学研究所

地址 666100 云南省西双版纳傣族自治州
景洪市宣慰大道99号

(72)发明人 郭刚军 邹建云 付稼榕 黄克昌
马尚玄 徐荣 贺熙勇

(74)专利代理机构 成都帝鹏知识产权代理事务
所(普通合伙) 51265

代理人 韩建功

(51)Int.Cl.

B03B 5/30(2006.01)

A23N 15/00(2006.01)

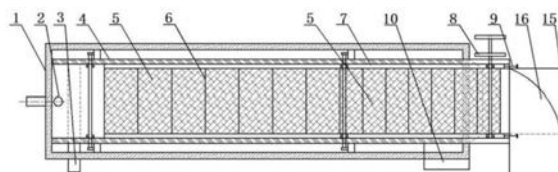
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种澳洲坚果水浮选方法

(57)摘要

本发明提供了一种澳洲坚果水浮选方法,属于澳洲坚果产品加工领域。所述澳洲坚果水浮选方法包括以下步骤:(1)选取新鲜澳洲坚果带皮果,去除果荚,进行干燥处理,干燥至澳洲坚果带壳果的含水量为11~15%;(2)将步骤(1)处理后的澳洲坚果带壳果采用水浮选设备进行浮选,得到上浮果和下沉果;所得下沉果的缺陷果率小于3%,所得上浮果的可用果率小于70%。本发明通过控制澳洲坚果带壳果的含水量为11~15%,借助水浮选设备很好完成了对澳洲坚果带壳果的浮选分离,该浮选方法能够筛选出下沉大量的优质果,筛选出的优质果中下沉果果仁的脂肪含量较高,品质较好,上浮果可用果果仁的脂肪含量较低,下沉果的果仁口感极其优良。



1. 一种澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

(1) 选取新鲜澳洲坚果带皮果,去除果荚,进行干燥处理,干燥至澳洲坚果带壳果含水量为11~15%;

(2) 将步骤(1)处理后的澳洲坚果带壳果采用水浮选设备进行浮选,得到上浮果和下沉果;所得下沉果的缺陷果率小于3%,所得上浮果的可用果率小于70%。

2. 根据权利要求1所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述干燥处理的方式为先经过通风摊晾处理,然后经过电热恒温鼓风干燥箱进行干燥处理。

3. 根据权利要求2所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述通风摊晾的时间为1~2天,摊晾温度为27~29℃,摊晾至澳洲坚果含水量为18~20%,然后进行电热恒温鼓风干燥箱处理。

4. 根据权利要求3所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述电热恒温鼓风干燥箱内的温度设定为35~50℃,干燥时间为0.5~2天。

5. 根据权利要求1所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述水浮选设备是通过借助水的浮力将澳洲坚果带壳果优质果和缺陷果进行浮选分离。

6. 根据权利要求5所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,通过水浮选设备进行浮选,将澳洲坚果优质果进行下沉得到下沉果,将澳洲坚果缺陷果进行上浮得到上浮果,通过统计下沉果中的缺陷果率和上浮果中的可用果率控制优质果的数量。

7. 根据权利要求1所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述水浮选设备包括水箱(1)、机架(18)和浮选箱(4);所述浮选箱(4)和水箱(1)均固定在机架(18)上且浮选箱(4)位于水箱(1)内部。

8. 根据权利要求7所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述水箱(1)一端侧壁设有进水管(3),所述进水管(3)侧壁设有进水口(3-1),水箱(1)另一端侧壁设有溢水口(17),所述进水口(3-1)的水流方向由水箱(1)前端朝向水箱(1)后端。

9. 根据权利要求7所述的澳洲坚果水浮选方法,其特征在于,所述浮选箱(4)包括第一浮选部分(11)和第二浮选部分(12),所述第一浮选部分(11)底部水平,所述第二浮选部分(12)底部倾斜;所述浮选箱(4)内部设有第一输送装置(13)和第二输送装置(14),所述第一输送装置(13)一端位于第一浮选部分(11)首端底部,另一端设有第一出料口(15)且另一端通过第二浮选部分(12)尾端向外延伸,所述第二输送装置(14)一端位于第一浮选部分(11)尾端顶部,另一端设有第二出料口(16)且另一端位于第一输送装置(13)上方。

一种澳洲坚果水浮选方法

技术领域

[0001] 本发明属于澳洲坚果产品加工领域,具体涉及一种澳洲坚果水浮选方法。

背景技术

[0002] 澳洲坚果(*Macadamia integrifolia*),又称夏威夷果,为山龙眼科(Proteaceae)澳洲坚果属(*Macadamia* sp.)多年生常绿果树,原产于澳大利亚昆士兰东南部和新西兰威尔士东北部的亚热带森林,是世界著名的坚果。澳洲坚果果仁含油量高达65%~80%,还富含蛋白质、碳水化合物、钙、磷、铁、B族维生素和烟酸,具有很高的营养价值;加之其香味独特、质地细腻、味美可口、经济价值高,在国际市场上极受青睐,是最受欢迎的高级坚果之一,被誉为“坚果之王”。

[0003] 在澳洲坚果加工行业中,带壳果原料的品质是极其重要的,其直接决定后续加工产品的质量,尤其是对现阶段市场热销的开口带壳澳洲坚果产品的销售有至关重要的影响。澳洲坚果在我国还是新兴的经济林产业,目前存在果实未成熟采收、采后处理不规范、带皮果加工与仓储技术水平较低等诸多问题,导致带壳果原料缺陷果比率过高,达20~28%,质量不能满足市场要求。因此,为生产高质量的澳洲坚果带壳果原料,分选是必不可少的环节。但由于澳洲坚果带壳果带有果壳,传统的人工分选方法仅能分选出果壳缺陷果,而对于不可视的果仁缺陷果无法实现分选。且国内外澳洲坚果加工企业均对带壳果质量提出了很高的要求,为了达到生产和销售要求,将带壳果中的缺陷果(不成熟果、霉变果、虫害果等)挑选出来是提高原料品质不可或缺的一步。

[0004] 由于我国对澳洲坚果加工的研究处于起始阶段,对于带壳果产品中的缺陷果进行挑选的方法也未被得到研究和提出,如何降低澳洲坚果带壳果中的缺陷果率,保证澳洲坚果带壳果产品供应的质量,成为需要解决的一大技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的就是为了解决上述技术问题,而提供一种澳洲坚果水浮选方法,其主要为解决传统人工分选需消耗大量的人力、分选效率较低、分选出的缺陷果率较高,且无法分选出含油量较低的不成熟带壳果,导致目前澳洲坚果产品特别是带壳果产品生产能力较低,果仁产品的品质不高的问题。本发明通过进行水浮选的方法,控制浮选过程中合适的浮选工艺,获得了下沉果中缺陷果率小于3%,上浮果中可用果率小于70%的良好浮选效果,下沉果中得到大量的优质果产品,其果仁脂肪含量高,而上浮果中脂肪含量较小的可用果占比较小,缺陷果率高于30%,使得好果中优质果和可用果加以区分,下沉果中优质果中的果仁脂肪含量高,果仁较大,其浮选出的占比高,上浮果中可用果的果仁脂肪含量偏低,果仁较小,其浮选出的占比较小,这样就保证了水浮选后大量的优质果下沉,质量稍差的可用果上浮,且上浮果中可用果的数量较少,提高了下沉果中带壳果的果仁质量,同时减少了重复浮选的步骤,使澳洲坚果的浮选可操作性高、浮选效果好,为澳洲坚果产品的加工与产业化生产提供技术依据。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为,一种澳洲坚果水浮选方法,包括以下步骤:

[0007] (1) 选取新鲜澳洲坚果带皮果,去除果荚,进行干燥处理,干燥至澳洲坚果带壳果的含水量为11~15%;

[0008] (2) 将步骤(1)处理后的澳洲坚果带壳果采用水浮选设备进行浮选,得到上浮果和下沉果;所得下沉果的缺陷果率小于3%,所得上浮果的可用果率小于70%。

[0009] 本发明结合水浮选设备对澳洲坚果带壳果进行浮选分离,经过发明人研究发现,通过控制澳洲坚果带壳果的含水量为11~15%,可以获得高效的浮选效果,经过浮选所得下沉果的缺陷果率小于3%,所得上浮果的可用果率小于70%,符合国家林业行业标准LY/T1963-2011《澳洲坚果果仁》、国家农业行业标准NY/T 693-2003《澳洲坚果果仁》和DB5309/T 10.9-2018《临沧澳洲坚果第10部分:果仁》中一级果仁标准。

[0010] 进一步的是,所述干燥处理的方式为先经过通风摊晾处理,然后经过电热恒温鼓风干燥箱进行干燥处理。经过发明人研究发现,干燥的方式是影响澳洲坚果带壳果含水量的关键,需要严格控制干燥的过程,否则澳洲坚果的含水量变化将会较大,容易影响水浮选的分离效果。本发明先采用自然摊晾的方法,能够节约成本,当自然摊晾到一定程度,澳洲坚果带壳果的含水量变化幅度下降,此时自然摊晾的效果不好,即采用电热恒温鼓风干燥箱进行干燥,加快了干燥的效率,同时能够很好满足本发明浮选对澳洲坚果含水量的要求。

[0011] 进一步的是,所述通风摊晾的时间为1~2天,摊晾温度为27~29℃,摊晾至澳洲坚果含水量为18~20%。

[0012] 进一步的是,所述电热恒温鼓风干燥箱内的温度设定为35~50℃,干燥时间为0.5~2天。

[0013] 进一步的是,所述水浮选设备是通过借助水的浮力将澳洲坚果带壳果优质果和缺陷果进行浮选分离。通过水浮选设备进行浮选,将澳洲坚果优质果进行下沉得到下沉果,将澳洲坚果缺陷果进行上浮得到上浮果,统计下沉果中的缺陷果率,统计上浮果中的可用果率,从而能够很好控制浮选所得优质果的数量。

[0014] 进一步的是,所述水浮选设备包括水箱、机架和浮选箱;所述浮选箱和水箱均固定在机架上且浮选箱位于水箱内部。

[0015] 进一步的是,所述水箱一端侧壁设有进水管,所述进水管侧壁设有进水口,水箱另一端侧壁设有溢水口,所述进水口的水流方向由水箱前端朝向水箱后端。

[0016] 进一步的是,所述浮选箱包括第一浮选部分和第二浮选部分,所述第一浮选部分底部水平,所述第二浮选部分底部倾斜;所述浮选箱内部设有第一输送装置和第二输送装置,所述第一输送装置一端位于第一浮选部分首端底部,另一端设有第一出料口且另一端通过第二浮选部分尾端向外延伸,所述第二输送装置一端位于第一浮选部分尾端顶部,另一端设有第二出料口且另一端位于第一输送装置上方。

[0017] 本发明的有益效果在于:本发明提供的澳洲坚果水浮选方法,通过控制澳洲坚果带壳果的水含量为11~15%,借助于水浮选设备,将澳洲坚果优质果进行下沉得到下沉果,将澳洲坚果缺陷果进行上浮得到上浮果,统计下沉果中的优质果率和缺陷果率,统计上浮果中的可用果率和缺陷果率,能够很好完成对澳洲坚果带壳果的浮选分离,所得下沉果的缺陷果率小于3%,所得上浮果的可用果率小于70%,且下沉果的脂肪含量较高,上浮果的

脂肪含量较低,使得下沉果的产品质量十分优异,极大的解决了澳洲坚果带壳果市场供应产品品质较差的问题。

附图说明

[0018] 图1和图2为实施例中采用的水浮选设备,其结构和标号见专利CN 208275583 U。

[0019] 其中,1、水箱;2、排废水口;3、进水管;3-1、进水口;4、浮选箱;5、不锈钢网;6、挡板;7、链条;8、链轮;9、链条调节螺栓;10、控制箱;10-1、动力装置;11、第一浮选部分;12、第二浮选部分;13、第一输送装置;14、第二输送装置;15、第一出料口;16、第二出料口;17、溢水口;18、机架;19、移动滚轮。

具体实施方式

[0020] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合实施例对本发明进行具体描述,有必要指出的是,以下实施例仅仅用于对本发明进行解释和说明,并不用于限定本发明。本领域技术人员根据上述发明内容所做出的一些非本质的改进和调整,仍属于本发明的保护范围。

[0021] 实施例1

[0022] (一)实验方法

[0023] 于2018年9月,将新鲜澳洲坚果带壳果先进行摊晾再经过鼓风干燥后使用自主设计的水浮选设备进行水浮选实验,每次水浮选样品进行水分测定,水浮选后的上浮果进行可用果率、脂肪含量测定,下沉果进行缺陷果率、脂肪含量测定。

[0024] 该实验在云南省西双版纳州澳洲坚果的成熟采收期进行,实验选用多品种混合带壳果为样品,以针对目前澳洲坚果品种混合种植的实际情况,摊晾在通风的室内进行。

[0025] (二)浮选设备

[0026] 本实验中采用自主设计的水浮选设备(参见申请人于2018年4月17日申请的实用新型专利),其授权公告号为:CN 208275583 U,其结构示意图如图1和2所示。整个设备由进出水系统、水箱、输送装置、控制箱和动力装置等组成。

[0027] 本发明中优选的是采用申请人自主设计的该水浮选设备,但是其采用其他浮选设备均可,只要能通过水浮力达到筛选出澳洲坚果带壳果的目的即可。

[0028] (三)水浮选方案设计

[0029] 将去果荚的澳洲坚果带壳果在室内进行摊晾,对摊晾不同时间的澳洲坚果进行水浮选试验,将称量过的带壳果投入水浮选设备,得到上浮果及下沉果两份带壳果,水浮选完成。当室内摊晾带壳果水分发生变化较小时,使用电热恒温鼓风干燥箱对带壳果进行干燥,将干燥的不同含水量澳洲坚果带壳果使用水浮选设备进行水浮选。浮选后带壳果分为下沉果和上浮果,然后进行相关指标测定。

[0030] (四)检测方法及数据处理方法

[0031] 相关指标的检测方法如下:

[0032] 4.1澳洲坚果带壳果、果仁水分的测定

[0033] 直接干燥法,按GB 5009.3-2016进行测定。

[0034] 4.2澳洲坚果果仁含油量的测定

[0035] 索氏抽提法,按GB 5009.6-2016进行测定。

[0036] 4.3澳洲坚果带壳果缺陷果率的检测方法

[0037] 随机称取样果约1500g,准确到1g,置于清洁、干燥的白瓷盘中,目测检验带壳果外观、色泽、缺陷和杂质,将外观完好的带壳果破壳检查果仁状态,存在虫蛀、色斑、皱缩、褐变、霉变、渗油及其他影响外观、口感情况的果仁视为缺陷果。样品的缺陷果率(X_1)以澳洲

坚果普遍采用的缺陷果个数比(%)表示,按公式 $X_1 = \frac{n_1}{n} \times 100\%$ 计算,式中: n_1 代表缺陷

果个数,单位为个; n 代表样品总个数,单位为个。

[0038] 4.4澳洲坚果带壳果上浮果可用果率的检测方法

[0039] 将浮选上浮的带壳果全部破壳查看果仁状态,不存在虫蛀、色斑、皱缩、褐变、霉变、渗油及其他影响外观、口感情况的果仁为可用果。样品的可用果率(Y_1)以可用果的个数

比(%)表示,按公式 $Y_1 = \frac{m_1}{m} \times 100\%$ 计算,式中: m_1 代表可用果个数,单位为个; m 代表上浮

果总个数,单位为个。

[0040] 4.5统计分析

[0041] 采用Excel 2013整理数据,应用SPSS 24.0软件对数据进行差异性分析。

[0042] 结果例1

[0043] (五)不同含水量澳洲坚果带壳果水浮选下沉果的缺陷果率研究

[0044] 对不同含水量的带壳果水浮选后的下沉果,检测其缺陷果率,所得实验结果如表1所示。

[0045] 去果荚摊晾1天后(即9月8日),下沉果缺陷果率的变化最大,与刚去果荚浮选后(即9月7日)下沉果缺陷果率相比降低4.87%。随着带壳果水分含量的降低,水浮选下层果缺陷果率开始下降,最后下沉果缺陷果率稳定在2~3%之间。水分含量在11.00-15.00%之间时,水浮选后的带壳果缺陷果率小于3%,能满足目前国家农业行业标准NY/T 1521-2007《澳洲坚果带壳果》和临沧市地方标准DB5309/T 10.9-2018《临沧澳洲坚果第9部分:带壳果》对带壳果缺陷果率的要求。但当澳洲坚果带壳果的含水率低至8.83%时,浮选所得结果为下沉果中缺陷果率为3.15%,超过了3%,而当带壳果含水率低至3.59%时,其下沉果中缺陷果率低至2.33%,但是由于带壳果水分越低,浮选所得上浮果的量就会越大,上浮果中出现可用果的占比就越高,对于下沉果的数量就越少,其用于生产高质量澳洲坚果带壳果产品的数量就少,而上浮果由于密度较轻,脂肪含量较少,缺陷果率较高,一般用于破壳生产可挑选的低等级果仁产品,这就造成了带壳果生产资源的不足。

[0046] 以上实验数据表明,水分含量越低,浮选后的下沉果缺陷果率越低,即下沉果中优质果(果仁脂肪含量高)的量越大,浮选效果越好;说明水分含量对浮选效果的影响显著。

[0047] 表1

[0048]

实验时间	带壳果含水率/%	个数缺陷果率/%
9月7日	24.09	13.10
9月8日	20.40	8.13
9月9日	20.51	8.24

9月10日	18.76	8.91
9月11日	19.31	6.51
9月13日	18.75	6.06
9月14日	17.67	6.64
9月17日	15.00	2.68
9月17日	13.77	2.63
9月18日	11.00	2.37
9月20日	8.83	3.15
9月19日	5.62	3.21
9月20日	3.59	2.33

[0049] 结果例2

[0050] (六) 不同含水量澳洲坚果带壳果水浮选上浮果中的可用果率研究

[0051] 对不同含水量的澳洲坚果带壳果水浮选后的上浮果,检测其可用果率,实验结果如表2所示。

[0052] 水分含量越低,相同重量的带壳果浮选后的上浮果越多。刚去果荚后进行浮选的上浮果不存在可用果,对于上浮果是最为理想的浮选效果,但下沉果的缺陷果率达不到要求。水分含量降低后,上浮果的数量增加,虽然使缺陷果上浮的更多但也促使部分可用果上浮,使上浮果中可用果率增加。带壳果水分含量降低到11~15%,上浮果的可用果率在70%左右;当带壳果水分含量过低时,上浮果可用果率可达到80%,此时上浮果数量大大增加,导致下沉果数量太少,无法浮选出大量的优质果,造成了澳洲坚果带壳果资源的浪费。

[0053] 对以上数据分析总结得出,带壳果的水分含量过低,会使可用果上浮,出现这种情况的原因可能是上浮的可用果脂肪含量偏低,果仁偏小,造成果壳内较空,密度较小而上浮,这样就可以筛选出好果中的优质果和可用果,提高下沉果中优质果的品质,提升其经济价值。

[0054] 表2

[0055]

实验时间	带壳果含水率/%	上浮果个数可用果率/%
9月7日	24.09	0.00
9月8日	20.40	5.56
9月9日	20.51	13.89
9月10日	18.76	39.22
9月11日	19.31	66.67
9月13日	18.75	56.52
9月14日	17.67	62.43
9月17日	15.00	61.21
9月17日	13.77	69.77
9月18日	11.00	69.98
9月20日	8.83	72.30
9月19日	5.62	75.67

9月20日	3.59	79.53
-------	------	-------

[0056] 表3

[0057]

实验时间	带壳果含水率/%	样品总重量/g	上浮果重量/g	上浮果占比/%	下沉果重量/g	下沉果占比/%
9月7日	24.09	15000	115.71	0.77	14884.29	99.23
9月8日	20.40	15000	116.16	0.77	14883.84	99.23
9月9日	20.51	12000	227.2	1.89	11772.80	98.11
9月10日	18.76	12000	357.6	2.97	11642.4	97.03
9月11日	19.31	12000	293.52	2.45	11706.48	97.55
9月13日	18.75	12000	368.31	3.07	11631.69	96.93
9月14日	17.67	12000	714.06	5.95	11285.94	94.05
9月17日	15.00	12000	1202.14	10.02	10797.86	89.98
9月17日	13.77	12000	1420.77	11.84	10579.23	88.16
9月18日	11.00	13000	2275.73	17.51	10724.27	82.49

[0058]

9月20日	8.83	13000	2521.86	19.40	10478.14	80.60
9月19日	5.62	12000	2599.28	21.66	9400.72	78.34
9月20日	3.59	12000	3604.94	30.04	8395.06	69.96

[0059] 对不同含水量的带壳果浮选后进行称重,统计上浮果和下沉果重量占比,所得结果如表3所示。从表3可以看出,当带壳果含水量较高时,基本不出现上浮,下沉果占比达到99%以上,而当含水量持续下降后,下沉果数量开始减少,上浮果数量增加,当带壳果含水量在11-15%之间时,浮选所得下沉果的重量占比维持在82-90%之间,这个占比能够很好满足于澳洲坚果带壳果产品的生产,而且能够浮选出果仁脂肪含量高,缺陷果率少的澳洲坚果带壳果优质果产品,保证了产品的品质。

[0060] 结果例3

[0061] (七) 不同含水量澳洲坚果带壳果水浮选下沉果与上浮果的脂肪含量

[0062] 水浮选前的实验样品及水浮选后的上浮果、下沉果分别进行脂肪含量测定,实验结果如表4所示。实验样品及水浮选下沉果的果仁脂肪含量相近且在整个实验过程中无较大变化,脂肪含量均大于72%,均为优质果,符合国家林业行业标准LY/T 1963-2011《澳洲坚果果仁》、国家农业行业标准NY/T 693-2003《澳洲坚果果仁》和DB5309/T 10.9-2018《临沧澳洲坚果第10部分:果仁》中一级果仁标准;且下沉果的果仁脂肪含量均大于上浮果的脂肪含量。这是由于上浮果果仁不够饱满,密度较低,漂浮起来。

[0063] 摊晾4天以内的水浮选上层脂肪含量低于70%,摊晾时间较短,只会导致空壳果、皱缩果及霉变果上浮,摊晾时间越长,上浮果脂肪含量越高。表明摊晾时间越长,水分含量降低会导致脂肪含量较高的带壳果上浮,可能的原因是水分含量过低时,一些脂肪含量高、品质好的果,壳内果仁收缩,果仁和果壳空间变大,比重变低,会上浮起来,这样就造成上浮果中的可用果(优质量)率过高,造成下沉果中优质果资源不足和浪费,大量优质果也出现上浮的情形,从而需要进行二次浮选,增加了生产成本。

[0064] 表4

实验时间	带壳果含水率 /%	水浮选下沉带壳 果果仁含油量/%	水浮选上浮带壳 果果仁含油量/%
9月7日	24.09	75.77	59.19
9月8日	20.40	75.60	68.86
9月9日	20.51	77.50	61.19
9月10日	18.76	76.54	65.83
9月11日	19.31	77.15	73.37
[0065] 9月13日	18.75	76.64	69.42
9月14日	17.67	75.54	73.61
9月17日	15.00	76.24	71.37
9月17日	13.77	76.39	69.80
9月18日	11.00	75.95	72.36
9月20日	8.83	75.67	71.35
9月19日	5.62	74.19	71.20
9月20日	3.59	72.43	72.91

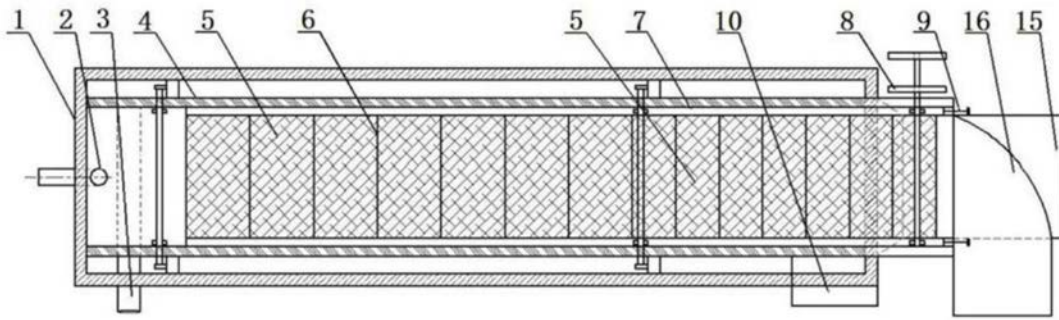


图1

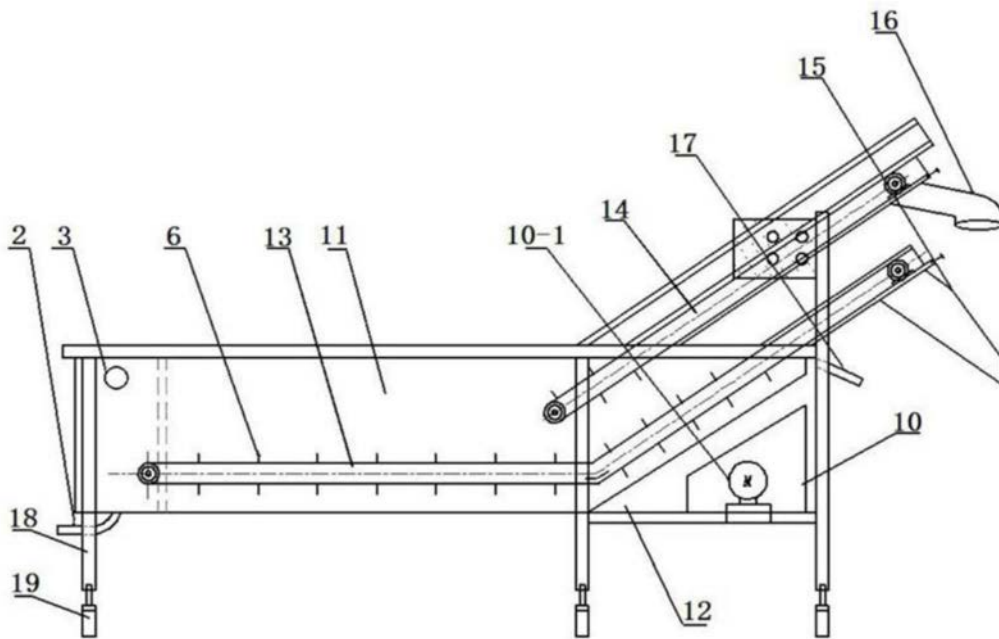


图2