



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710118232.7

[43] 公开日 2007年11月28日

[11] 公开号 CN 101077890A

[22] 申请日 2007.7.3
 [21] 申请号 200710118232.7
 [71] 申请人 北京瑞德华机电设备有限公司
 地址 102600 北京市大兴区榆垓镇工业区榆昌路10号
 [72] 发明人 胡东 刘山红 董桥梁 许先亚

[74] 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司
 代理人 陈红

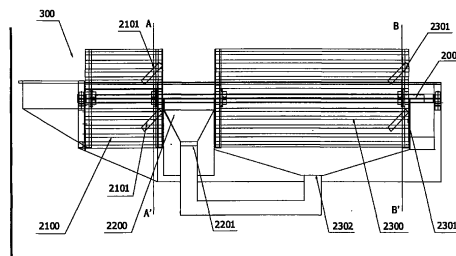
权利要求书4页 说明书12页 附图3页

[54] 发明名称

车载式马铃薯淀粉加工系统及方法

[57] 摘要

一种车载式马铃薯淀粉加工系统和方法，加工系统包括依次相互连接且安装于至少一辆车辆上的如下装置：锉磨装置、分离杂质装置、脱水装置、还包括回流式清洗机，设置于所述锉磨装置前，与所述锉磨装置之间通过输送装置进行连接；所述回流式清洗机依次包括：对所述马铃薯进行干法去泥的干洗滚筒、对所述马铃薯进行比重去石的去石槽和对所述马铃薯进行逆流清洗的逆流清洗鼠笼；还包括一个带动所述干洗滚筒和所述逆流清洗鼠笼转动的转动轴。本发明的加工系统及方法可在田间地头加工淀粉，解决了现有马铃薯加工中存在的储藏运输高成本的弊端，实现了马铃薯从拣选到清洗的自动化，大大提高了生产效率。



1. 一种车载式马铃薯淀粉加工系统,至少包括依次相互连接且安装于至少一辆车辆上的如下装置:

将马铃薯铰磨成浆液的铰磨装置;

将所述浆液中的杂质从淀粉中分离出去并形成淀粉溶液的分离杂质装置,所述杂质包括蛋白质、和/或纤维;

将所述淀粉溶液脱水处理而形成淀粉半成品的脱水装置;

其特征在于:

该系统还包括对马铃薯进行清洗的回流式清洗机,设置于所述铰磨装置前,与所述铰磨装置之间通过输送装置进行连接;所述回流式清洗机依次包括:对所述马铃薯进行干法去泥的干洗滚筒、对所述马铃薯进行比重去石的去石槽和对所述马铃薯进行逆流清洗的逆流清洗鼠笼;还包括一个带动所述干洗滚筒和所述逆流清洗鼠笼转动的转动轴。

2. 根据权利要求1所述的车载式马铃薯淀粉加工系统,其特征在于:

所述干洗滚筒为卧置的圆筒状,绕所述转动轴自转,其一端设有一个马铃薯入口,另一端设有一个马铃薯出口,所述干洗滚筒的筒壁采用条形物连接而成,每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸;

所述去石槽为敞口容器,设置于所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼之间,其底部设置有排出泥土杂质的排出口、以及复数个用于将反冲水喂入的反冲水管;所述去石槽的壁高度低于所述干洗滚筒的马铃薯出口高度;

所述逆流清洗鼠笼为卧置的圆筒状,包括一个外壳以及设于外壳内且绕所述转动轴自转的内笼,内笼与所述去石槽邻接的一端设有一个马铃薯入口而另一端设有一个马铃薯出口,所述逆流清洗鼠笼的马铃薯入口低于所述去石槽的壁高度;所述外壳上部在马铃薯出口侧设有进水口,所述外壳底部设有排水口;所述逆流清洗鼠笼内笼的筒壁采用条形物连接而成,每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸;

其中所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼内笼的出口端垂直内壁上还分别设置有复数个抄料板，每个抄料板的一端与所述出口端内壁相连，所述复数个抄料板分别与所述出口端内壁呈倾斜设置并与所述出口端内壁形成一个拾斗状空间。

3. 根据权利要求2所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述去石槽为敞口的斗状结构，所述复数个反冲水管竖直接装于所述的去石槽的排出口。

4. 根据权利要求2所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述抄料板为矩形板状结构，所述抄料板与所述出口端内壁之间的夹角为30-45度；所述每两条条形物之间的间距相同；所述条形物为V形长角钢条。

5. 根据权利要求1所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述回流式清洗机的出口与所述锉磨装置之间的输送装置是一个螺旋输送提升机。

6. 根据权利要求1、2、3或4所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述锉磨装置和所述分离杂质装置之间设置有输送锉磨装置生成的浆液的消沫泵，所述分离杂质装置为离心筛。

7. 根据权利要求1、2、3或4所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述脱水装置为卧式螺旋沉降离心机，将所述淀粉溶液进行过滤脱水以获得淀粉半成品并将经过滤后的废液排出；所述卧式螺旋沉降离心机与所述离心筛之间设有一个离心泵。

8. 根据权利要求1、2、3或4所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述淀粉半成品含水量为50-55%。

9. 根据权利要求1至5中任意一项所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述车辆为集装箱车辆，所述车载式马铃薯淀粉加工系统设置于一个或两个集装箱内。

10. 根据权利要求9所述的车载式马铃薯淀粉加工系统，其特征在于：所述马铃薯淀粉加工系统还包括一个向所述锉磨装置和所述离心筛提供软化水的软化水装置和一个向所述马铃薯淀粉加工系统供电的发电机组。

11. 一种车载式马铃薯淀粉加工方法,采用如权利要求1至10所述的加工系统,其特征在于:至少包括以下工序:

A. 拣选清洗:通过转动干洗滚筒先将尺寸小于干洗滚筒筒壁上的条形物间距的马铃薯拣选出去,同时使马铃薯相互之间进行机械接触、再以水冲洗方式去掉马铃薯表皮上的附着物;

B. 锉磨:将所述清洗后带有外皮的马铃薯磨成浆液,同时加入软化水并打破马铃薯的细胞壁,使蛋白质、纤维充分释放出来;

C. 分离:采用离心过滤方式去除所述浆液中的杂质,所述杂质包括蛋白质、和/或纤维;

D. 脱水:采用离心方式去除所述浆液中的水份并获得淀粉半成品。

12. 根据权利要求11所述的马铃薯淀粉加工方法,其特征在于:所述马铃薯加工是在所述车辆上进行的,所述车辆放置于种植马铃薯的田间、淀粉生产厂、或者两者之间的地方。

13. 根据权利要求11或12所述的马铃薯淀粉加工方法,其特征在于:所述的拣选清洗工序中的水冲洗方式包括:先以反冲水在去石槽中由下向上对马铃薯进行浸泡冲洗,然后再在逆流清洗鼠笼中以逆流水冲洗的方式对马铃薯再次进行浸泡冲洗。

14. 根据权利要求11或12所述的马铃薯淀粉加工方法,其特征在于:所述的分离工序是指在所述马铃薯浆液中加入软化水稀释,然后采用离心筛进行过滤并将蛋白质、纤维从淀粉中分离出来,形成淀粉溶液和滤渣,所述滤渣被排出。

15. 根据权利要求11或12所述的马铃薯淀粉加工方法,其特征在于:所述的脱水工序采用卧式螺旋沉降离心机进行脱水,将所述淀粉溶液加工为淀粉半成品。

16. 根据权利要求11或12所述的马铃薯淀粉加工方法,其特征在于:所述淀粉半成品含水量为50-55%。

17. 一种用于对马铃薯进行清洗的回流式清洗机,其特征在于:所述回流式清洗机依次包括:对所述马铃薯进行干法去泥的干洗滚筒、对所述马铃

薯进行比重去石的去石槽和对所述马铃薯进行逆流清洗的逆流清洗鼠笼；还包括一个带动所述干洗滚筒和所述逆流清洗鼠笼转动的转动轴。

18. 根据权利要求 17 所述的回流式清洗机，其特征在于：

所述干洗滚筒为卧置的圆筒状，绕所述转动轴自转，其一端设有一个马铃薯入口，另一端设有一个马铃薯出口，所述干洗滚筒的筒壁采用条形物连接而成，每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸；

所述去石槽为敞口容器，设置于所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼之间，其底部设置有排出泥土杂质的排出口、以及复数个用于将反冲水喂入的反冲水管；所述去石槽的壁高度低于所述干洗滚筒的马铃薯出口高度；

所述逆流清洗鼠笼为卧置的圆筒状，包括一个外壳以及设于外壳内且绕所述转动轴自转的内笼，内笼与所述去石槽邻接的一端设有一个马铃薯入口而另一端设有一个马铃薯出口，所述逆流清洗鼠笼的马铃薯入口低于所述去石槽的壁高度；所述外壳上部在马铃薯出口侧设有进水口，所述外壳底部设有排水口；所述逆流清洗鼠笼内笼的筒壁采用条形物连接而成，每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸；

其中所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼内笼的出口端垂直内壁上还分别设置有复数个抄料板，每个抄料板的一端与所述出口端内壁相连，所述复数个抄料板分别与所述出口端内壁呈倾斜设置并与所述出口端内壁形成一个拾斗状空间。

19. 根据权利要求 18 所述的回流式清洗机，其特征在于：所述去石槽为敞口的斗状结构，所述复数个反冲水管竖直接装于所述的去石槽的排出口。

20. 根据权利要求 18 所述的回流式清洗机，其特征在于：所述抄料板为矩形板状结构，所述抄料板与所述出口端内壁之间的夹角为 30-45 度；所述每两条条形物之间的间距相同；所述条形物为 V 形长角钢条。

车载式马铃薯淀粉加工系统及方法

技术领域

本发明涉及马铃薯淀粉加工技术。具体地说，本发明提出了一种车载式马铃薯淀粉加工系统及方法。

背景技术

随着人们对淀粉制品的需求不断增加，市场上对淀粉的需求量也日趋增长，在薯类淀粉中，马铃薯淀粉占据了淀粉市场的较大份额，已逐渐成为人们日常生活中不可或缺的副食品。我国是马铃薯生产大国，常年种植面积7000多万亩，约占世界面积的25%，总产量7500多万吨，约占全世界总量的19%和亚洲的70%，居世界首位。但是，我国在马铃薯淀粉的加工方面总体水平偏低，除了一些具有成套机械化生产能力的专门淀粉加工企业外，特别是在广大的农村，人们仍然采用小规模或作坊式的马铃薯拣选清洗、淀粉加工方法加工马铃薯淀粉，导致了生产力的低下。据有关资料，目前国内马铃薯淀粉年需求量为80多万吨，我国现有淀粉生产5000吨以上规模的厂家只有10家，达到一极品的产量仅5万多吨，约占国内需求总量的7%，我国每年还要通过各种渠道进口30万吨，国内市场尚缺口40多万吨。目前，缺口部分主要由低档产品或其它产品替代。

基于以上原因，随着机械自动化加工在农业生产中的应用，为提高生产效率，适合不同生产形式的各种马铃薯淀粉加工设备也越来越多的被设计研发出来，但这些设备或多或少的存在以下不足之处：

由于传统加工方法都是需要将马铃薯从田地运至加工地点来集中加工，这就导致必然增加仓储、运输等环节，从而不但增加了成本，而且在仓储、运输中产生的马铃薯的腐烂、变质、发芽等问题也会造成大量的损失以及导致

最后加工出来的淀粉质量较低。我国在马铃薯保鲜贮藏技术方面比较落后，基本上以农户为单位分散贮藏，设备简陋、贮藏量小、技术水平低、损耗大，远不能适应现代化生产的要求。据统计，我国每年至少有 10-15%的马铃薯因储藏运输管理不良以及病理和生理等原因腐烂，经济损失巨大。另外，由于传统的拣选清洗都是以人工手工操作完成，生产效率始终不尽人意。

专利申请 PCT/NL2005/000393 虽然已经公开了一种用于木薯等的车载式淀粉加工设备，但是，由于木薯和马铃薯的原料的不同，使得对于加工设备的要求也不同，比如：该发明公开了淀粉主要工艺流程包括：将木薯原料切成小块、将小块木薯原料磨碎并加水形成液浆、用真空过滤装置去除液浆中的蛋白质等杂质、和干燥。该发明不能适用于马铃薯淀粉加工，因为木薯为长条状，而马铃薯则为球状，并且尺寸要远小于木薯，不需要先切割成小块；用真空过滤装置的成本非常高昂；而在干燥程序中，该发明采用了热空气加热，这种干燥方式要将空气加热到高至 100-140 摄氏度，能耗过高。因此，上述技术要并不能适用于马铃薯淀粉的提取。

因此，如果有一种能够专门用于马铃薯的、而且在生产现场就可将马铃薯加工为淀粉制品的技术，或者将马铃薯加工前期的拣选工作实现自动化的技术，将是一件很有意义的事。

发明的内容

本发明的目的是提出一种车载式马铃薯淀粉加工系统及方法，能够在马铃薯产地现场将其加工为淀粉半成品，解决现有马铃薯加工中存在的储藏运输高成本的弊端。

本发明的另一目的是提出一种回流式清洗机，能够实现马铃薯从拣选到清洗的自动化，大大提高了生产效率。

为实现上述目的，本发明的技术方案有：

一种车载式马铃薯淀粉加工系统，至少包括依次相互连接且安装于至少一辆车辆上的如下装置：将马铃薯锉磨成浆液的锉磨装置；将所述浆液中的杂

质从淀粉中分离出去并形成淀粉溶液的分离杂质装置，所述杂质包括蛋白质、和/或纤维；将所述淀粉溶液脱水处理而形成淀粉半成品的脱水装置；其中该系统还包括对马铃薯进行清洗的回流式清洗机，设置于所述锉磨装置前，与所述锉磨装置之间通过输送装置进行连接；所述回流式清洗机依次包括：对所述马铃薯进行干法去泥的干洗滚筒、对所述马铃薯进行比重去石的去石槽和对所述马铃薯进行逆流清洗的逆流清洗鼠笼；还包括一个带动所述干洗滚筒和所述逆流清洗鼠笼转动的转动轴。

所述干洗滚筒为卧置的圆筒状，一端设有一个马铃薯入口，另一端设有一个马铃薯出口，所述干洗滚筒的筒壁采用条形物连接而成，每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸；所述去石槽为敞口容器，设置于所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼之间，其底部设置有排出泥土杂质的排出口、以及复数个用于将反冲水喂入的反冲水管；所述去石槽的壁高度低于所述干洗滚筒的马铃薯出口高度；所述逆流清洗鼠笼为卧置的圆筒状，包括一个外壳以及设于外壳内的内笼，内笼与所述去石槽邻接的一端设有一个马铃薯入口而另一端设有一个马铃薯出口，所述逆流清洗鼠笼的马铃薯入口低于所述去石槽的壁高度；所述外壳上部在马铃薯出口侧设有进水口，所述外壳底部设有排水口；所述逆流清洗鼠笼内笼的筒壁采用条形物连接而成，每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸；其中所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼内笼的出口端内壁上还分别设置有复数个抄料板，每个抄料板的一端与所述出口端内壁相连，所述复数个抄料板分别与所述出口端内壁呈倾斜设置并与所述出口端内壁形成一个拾斗状空间。

其中所述去石槽为敞口的斗状结构，所述复数个反冲水管竖直接装于所述的去石槽的排出口。

其中所述抄料板为矩形板状结构，所述抄料板与所述出口端内壁之间的夹角为 30-45 度；所述每两条条形物之间的间距相同；所述条形物为 V 形长角钢条。

其中所述回流式清洗机的出口与所述锉磨装置之间的输送装置是一个螺

旋输送提升机。所述铰磨装置和所述分离杂质装置之间设置有输送铰磨装置生成的浆液的消沫泵，所述分离杂质装置为离心筛。所述脱水装置为卧式螺旋沉降离心机，将所述淀粉溶液进行过滤脱水以获得淀粉半成品并将经过滤后的废液排出；所述卧式螺旋沉降离心机与所述离心筛之间设有一个离心泵。

其中所述淀粉半成品含水量为 50-55%。

其中所述车辆为集装箱车辆，所述车载式马铃薯淀粉加工系统设置于一个或两个集装箱内。其中所述马铃薯淀粉加工系统还包括一个向所述铰磨装置和所述离心筛提供软化水的软化水装置和一个向所述马铃薯淀粉加工系统供电的发电机组。

本发明还提出了以下方案：

一种车载式马铃薯淀粉加工方法，采用前述的车载式马铃薯淀粉加工系统，将马铃薯的加工放置于种植马铃薯的田间、淀粉生产厂、或者两者之间等的车辆上。至少包括以下工序：

1. 拣选清洗：先将尺寸小于干洗滚筒筒壁上的条形物间距的马铃薯拣选出去，同时通过转动马铃薯使其相互之间进行机械接触，再以水冲洗方式去掉马铃薯表皮上的附着物；

2. 铰磨：将所述清洗后带有外皮的马铃薯磨成浆液，同时加入软化水并打破马铃薯的细胞壁，使蛋白质、纤维充分释放出来；

3. 分离：采用离心过滤方式去除所述浆液中的杂质，所述杂质包括蛋白质、和/或纤维；

4. 脱水：采用离心方式去除所述浆液中的水份并获得淀粉半成品。

其中上述步骤的拣选清洗工序中的水冲洗方式包括：先以反冲水由下向上对马铃薯进行浸泡冲洗，然后再以逆流水冲洗的方式对马铃薯再次进行浸泡冲洗。上述步骤的分离工序是指在所述马铃薯浆液中加入软化水稀释，然后采用离心筛进行过滤并将蛋白质、纤维从淀粉中分离出来，形成淀粉溶液和滤渣，所述滤渣被排出。上述步骤的脱水工序采用卧式螺旋沉降离心机进行脱水，将所述淀粉溶液加工为淀粉半成品。

本发明的第三个技术方案为：

一种用于对马铃薯进行清洗的回流式清洗机，依次包括：对所述马铃薯进行干法去泥的干洗滚筒、对所述马铃薯进行比重去石的去石槽和对所述马铃薯进行逆流清洗的逆流清洗鼠笼；还包括一个带动所述干洗滚筒和所述逆流清洗鼠笼转动的转动轴。

其中所述干洗滚筒为卧置的圆筒状，一端设有一个马铃薯入口，另一端设有一个马铃薯出口，所述干洗滚筒的筒壁采用条形物连接而成，每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸；所述去石槽为敞口容器，设置于所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼之间，其底部设置有排出泥土杂质的排出口、以及复数个用于将反冲水喂入的反冲水管；所述去石槽的壁高度低于所述干洗滚筒的马铃薯出口高度；所述逆流清洗鼠笼为卧置的圆筒状，包括一个外壳以及设于外壳内的内笼，内笼与所述去石槽邻接的一端设有一个马铃薯入口而另一端设有一个马铃薯出口，所述逆流清洗鼠笼的马铃薯入口低于所述去石槽的壁高度；所述外壳上部在马铃薯出口侧设有进水口，所述外壳底部设有排水口；所述逆流清洗鼠笼内笼的筒壁采用条形物连接而成，每两条条形物之间的间距均小于所清洗的马铃薯尺寸；其中所述干洗滚筒与所述逆流清洗鼠笼内笼的出口端内壁还分别设置有复数个抄料板，每个抄料板的一端与所述出口端内壁相连，所述复数个抄料板分别与所述出口端内壁呈倾斜设置并与所述出口端内壁形成一个拾斗状空间。

其中所述去石槽为敞口的斗状结构，所述复数个反冲水管竖直接装于所述的去石槽的排出口。所述抄料板为矩形板状结构，所述抄料板与所述出口端内壁之间的夹角为 30-45 度；所述每两条条形物之间的间距相同；所述条形物为 V 形长角钢条。

本发明与现有技术相比具有以下优点：

1. 本发明的车载式马铃薯淀粉加工系统可以安装到农场、田间地头进行作业，减少了运输和储藏的环节，节约了运输和仓储的成本并降低原材料的损耗。

2. 加工过程中的废水可以直接排放到田地里作为灌溉用水，所产生的废渣可以作为肥料直接撒到田地里，也可以进行再次利用。

3. 本发明的车载式马铃薯淀粉加工系统自身带有能源系统，不必依赖周围环境的能源即可运转，使系统的灵活性大大增加。
4. 采用了回流式清洗机更加适合马铃薯的加工。
5. 分离杂质采用了离心筛可大大提高蛋白质和纤维物质的分离效率。
6. 传统的淀粉乳脱水多采用真空转鼓脱水机，其由真空转鼓，真空泵，滤液泵及搅拌器构成，或者采用热空气加热。本发明采用卧式螺旋沉降离心机来完成这一工作是一个全新的设计，其优点是分离效率高，加工能力大，另外其紧凑的外形尺寸更适于在车载系统中摆放。采用卧螺机不再需要多个动力设备，另外其在工作时不需人工看护调整操作，大大简化了操作程序。
7. 本发明的回流式清洗机完全实现了马铃薯拣选清洗的自动化处理，大大提高了生产效率。

附图说明

为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据本发明的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中

图 1 为车载式马铃薯淀粉加工方法的流程图，

图 2 为车载式马铃薯淀粉加工系统的设备示意图，

图 3 a 和图 3b 为车载式马铃薯淀粉加工系统中的回流式清洗机的结构示意图。

具体实施方式

本发明的车载式马铃薯淀粉加工系统和方法的主要原理是将马铃薯淀粉加工设备设于车辆上，尤其是卡车上的集装箱内，以充分利用卡车可灵活移动的特点，将马铃薯淀粉加工设备运至任何离马铃薯田地或待加工地最近的适宜场所进行半成品的加工，由于整套设备被集成在一辆或两辆卡车上，在田间地头就可将马铃薯原料加工成淀粉半产品，然后再将该淀粉半产品送至工厂进一步加工，从而减少了运输和储藏的环节，节约了运输和仓储的成本并降低原材料的损耗。

下面为本发明的马铃薯淀粉加工的过程，本发明中，可以在马铃薯原材料被加工前通过挑选去掉腐烂、病变、发芽的马铃薯、尺寸过小的马铃薯以及马铃薯表面的较大泥土和杂物，一方面可以提高清洗工序的质量，另一方面可以选取较好的马铃薯原材料，使加工出来的成品淀粉获得较高纯度。当然，该挑选程序也可以没有，本发明的淀粉加工系统中的回流式清洗机就是专用于拣选和清洗的。

参见图 1 为车载式马铃薯淀粉加工方法的流程图，请同时参考图 2 为车载式马铃薯淀粉加工系统的设备示意图。

首先是步骤 10 的原料输送，经过选料之后的马铃薯原材料通过输送能力为 5 吨/小时的原料输送皮带机 100 和提升输送皮带机 200 进入回流式清洗机 300。

步骤 20 是拣选清洗，所述的拣选清洗步骤是在回流式清洗机 300 中进行，需要加入自来水或种植现场机井中抽取的地下水等清洁水源，这一步骤的主要目的是将尺寸过小的马铃薯拣选出去，然后通过马铃薯之间的机械接触和水冲洗方式，将拣选后的马铃薯外表上的泥土、沙石等杂物清洗干净。

步骤 30 是螺旋输送，将清洗干净的马铃薯原材料利用螺旋输送提升机 400 送入，具体的是马铃薯从回流式清洗机 300 的出口直接进入螺旋输送提升机 400，螺旋输送提升机 400 将清洗过的马铃薯原材料送入锉磨机 500 进行锉磨。

步骤 40 是锉磨，锉磨机 500 能够以 2200rpm 的转速将带有外皮的马铃薯磨成浆液，同时充分打破马铃薯的细胞壁，将蛋白质、纤维等无用物质最大化的显露出来，锉磨的同时要加入经过处理的软化水，所形成的浆液中除了淀粉成分外还含有蛋白质、纤维等杂质。

步骤 50 是分离蛋白质、纤维，经锉磨机 500 锉磨后的糊状马铃薯浆液通过消沫泵 600 经连接管道输送到离心筛 700 中，在本发明中以低成本的离心筛取代了现有技术的真空过滤装置，为了提高分离杂质的效率，离心筛 700 的工作过程中也需要加入软化水，使得马铃薯浆液中的淀粉、蛋白质、纤维等根据不同的比重而进行离心分离，保留淀粉，而将蛋白质、纤维等等无用成份以及残留的其它杂质在最大程度上分离出来形成滤渣并排出，所得滤液即

为高浓度淀粉溶液。排出的滤渣可进一步提炼出蛋白质，也可用做动物饲料、或庄稼肥料等。在本实施例中的消沫泵 600 的流量为 15 立方米/小时，之所以采用消沫泵 600 是因为马铃薯与木薯或其他被加工物相比蛋白质含量很高，经过铰磨机 500 铰磨后的马铃薯浆液里含有的蛋白质遇空气后会生成许多气泡；对于输送泵来说，气泡的存在会造成断吸，使供料压力不稳，对后续处理造成影响，同时气泡还会对输送泵的叶轮造成气蚀损伤；而使用消沫泵 600 则不会出现上述情况，保证马铃薯浆液的连续稳定输送，这对生产的稳定进行是非常重要的。

步骤 60 为脱水，高浓度淀粉溶液通过离心泵 800 经连接管进入卧式螺旋离心机 900，离心泵 800 的流量为 15 立方米/小时，卧式螺旋离心机 900 对高浓度淀粉溶液进行脱水，采用卧式螺旋沉降离心机 900 其优点是分离效率高，加工能力大，节约能源；另外其紧凑的外形尺寸更适于在车载系统中摆放。与现有技术的热空气加热干燥相比，本发明采用所述的卧式螺旋离心机 900 不再需要多个动力设备，另外其在工作时不需人工看护调整操作，大大简化了操作程序。当然此处也可采用其他形式的脱水设备，最后即可获得含水量 50%至 55%的淀粉半成品。

步骤 70 为输送，含水量 50%至 55%的淀粉半成品通过成品皮带输送机 1000 装入专用的盛装箱 1100 被运至特定地点，比如说专门的淀粉加工厂后经干燥后即成为成品淀粉。

以上为本发明车载式马铃薯淀粉加工的主要加工步骤，从设备装置的角度，本发明的车载式马铃薯淀粉加工系统的设备，主要包括清洗装置、铰磨装置、分离杂质装置、脱水装置；所述各装置之间通过输送皮带或者输送管道进行连接。以下将对本发明所涉及到的设备做详细描述。

如图 3 所示为本发明回流式清洗机的结构示意图，所述的回流式清洗机 300 由三部分构成：干洗滚筒 2100、去石槽 2200 和逆流清洗鼠笼 2300，这三部分部件可分别实现原料干法去泥、比重去石、和逆流清洗功能。在本实施例中，干洗滚筒 2100 与逆流清洗鼠笼 2300 的内笼均为卧置的圆筒状，均采用特制 V 形长角钢条焊接而成，每两条角钢之间的间距可以相同也可不同，当

然优选保持相同间距，该间距应该小于所清洗的马铃薯尺寸，以免马铃薯在清洗过程中漏出回流式清洗机 300；该间距的设置还带来一个作用，就是对于尺寸小于该间距的马铃薯原料进行筛选，使得过于小的马铃薯随着泥土沙石一起在干法去泥的环节即被拣选出去，从而提高了本发明设备和方法的淀粉加工效率。其中，上述 V 形长角钢条还可以其他材料替代，连接方式也会随着材料的不同而不同，此处不再赘述。另外，回流式清洗机 300 设有一个转动轴 2000 贯穿于干洗滚筒 2100、去石槽 2200 和逆流清洗鼠笼 2300，干洗滚筒 2100 与逆流清洗鼠笼 2300 共用同一转动轴 2000 转动，在一个实施例中，转动轴 2000 贯穿于干洗滚筒 2100 与逆流清洗鼠笼 2300 的横截面的圆心。

如图 3a 所示，干洗滚筒 2100 的作用在于对马铃薯进行干法去泥。在干洗滚筒 2100 的钢条制成的圆筒状的出口端内壁上还焊接有多个抄料板 2101，图 3 的实施例中有 4 个抄料板 2101，每个抄料板 2101 为矩形板状结构，一端通过焊接等已知方式与干洗滚筒 2100 出口端内壁相连，并与干洗滚筒 2100 的出口端内壁呈 α 角度倾斜设置，夹角 α 为 30-45 度，如图 3b 所示为 4 个抄料板 2101 设置于 2100 的出口端内壁上的截面图，本实施例中为沿同一圆周均匀设置 4 个抄料板 2101。当干洗滚筒 2100 转动时，抄料板 2101 和滚筒侧壁将形成一个拾斗，带动里面的部分原料共同转动，转到一定的高度时，到达干洗滚筒 2100 出口端时，将不再形成侧面阻挡，马铃薯原料则从抄料板 2101 上向外滚落，从而达到将原料带出的目的。在马铃薯的清洗过程中，粘有泥土的马铃薯由不断地被送入干洗滚筒 2100 中，在干洗滚筒 2100 的转动下互相摩擦碰撞，附着在表面的部分泥土已经脱落，随着向前运送的进行，马铃薯上落下的泥土从钢条之间的间隙很轻易地落入干洗滚筒 2100 底部的收集槽（图中未示）并排出，在接近干洗滚筒 2100 的出口端时在抄料板的作用下马铃薯逐渐流向出口，这样马铃薯表面的泥土等杂质就已经被清除。

去石槽 2200 的作用在于对马铃薯进行比重去石，即对于表面的泥土进行进一步地水洗。去石槽 2200 为敞口的斗状结构，设置于干洗滚筒 2100 与逆流清洗鼠笼 2300 之间，且低于干洗滚筒 2100 出口设置，以便干法去泥后的马铃薯落入去石槽 2200 内。去石槽 2200 内的水是从底部开口 2201 反冲注入

的，在本实施例中去石槽 2200 的底部开口 2201 同时设置有若干竖直接装的小孔径的反冲水管，用于将反冲水喂入，当然，反冲水管也可不安装于底部开口 2201 内，而是装于底部的其他部位；反冲水的作用有三：首先是对马铃薯进行浸泡以使得比重较大的沙石泥土从马铃薯上分离下来落下，二是使马铃薯漂浮在水面上并送往逆流清洗鼠笼 2300，三是要托起马铃薯以保证马铃薯不从去石槽 2200 的底部开口 2201 漏出。去石槽 2200 的壁高度限定了水位高度，使得水位保持在高于清洗鼠笼 2300 的入口及清洗鼠笼 2300 的水位高度，马铃薯在去石槽 2200 内就被浸泡并漂浮在清水中，马铃薯上残存的泥土在重力的作用下落入去石槽 2200 底部，并从排出口排出，从而达到去石目的，同时反冲水不断地喂入，马铃薯随溢出水一起流入逆流清洗鼠笼 2300。

逆流清洗鼠笼 2300 的内笼结构与干洗滚筒 2100 的相似，也设置有多个抄料板 2301，多个抄料板 2301 请参照前面描述，唯一不同之处在于逆流清洗鼠笼 2300 的内笼外部还设有一个外壳，用于容纳清洗水并保持清洗水的水位，从图 3a 中可见，该外壳的底部呈梯形，外壳右侧上部与马铃薯入口侧相反侧设有进水口，底部设有排水口 2302，排水口 2302 除了用于排水，还可定期将清洗下来的杂物排出。逆流清洗鼠笼 2300 的抄料板 2301 需要在水中将马铃薯送出鼠笼 2300 的出口端。清洁水由入水口加入，与马铃薯的流向相反以达到逆流清洗的目的。逆流清洗鼠笼 2300 的水量要使得清洗鼠笼 2300 的水位稍稍低于去石槽 2200 的输出端——亦即去石槽 2200 的水位高度。马铃薯从去石槽 2200 随溢出水一起流入逆流清洗鼠笼 2300 后，就被迎面而来的清洗水进行冲洗，同时随着转动轴 2000 的转动以及抄料板 2301 的作用下向出口方向运动，最终被送出逆流清洗鼠笼 2300。经过上述三个装置的清洗马铃薯已经完全去掉了表面的泥土、混入其中的沙石、杂质。

本发明一个实施例中上述过程中去石槽反冲水、和逆流清洗鼠笼 2300 的清洗水可采用同一水源。

本发明另一个实施例中上述过程中反冲水则采用逆流清洗鼠笼 2300 的排水，如图 3a 所示在这样在逆流清洗鼠笼 2300 的排水口 2302 与去石槽 2200 的底部开口 2201 相连通，并使用水泵（图中未示）将水从逆流清洗鼠笼 2300

泵入去石槽 2200 中，图中箭头为水流方向。这样，去石槽 2200 和逆流清洗鼠笼 2300 之间就形成一个循环，水从逆流清洗鼠笼 2300 的底部送入去石槽 2200 的底部，然后从去石槽 2200 的上部溢出进入逆流清洗鼠笼 2300 内；当然，更多的水是从逆流清洗鼠笼 2300 的入水口加入并从逆流清洗鼠笼 2300 的出水口排出的。

本发明的清洗机 300 的最大特点是没有浆叶，清洗马铃薯时不会造成对原料的机械损伤，而且马铃薯的球形形状不需要提前切成小块，也更适合回流式的清洗方式。

清洗好的马铃薯通过螺旋输送提升机 400 送入锉磨机 500 进行锉磨。

图 2 所示的锉磨装置为锉磨机 500，所述锉磨机 500 能够以 2200rpm 的转速将带有外皮的马铃薯磨成浆液质，同时充分打破马铃薯的细胞壁，将蛋白质、纤维等无用物质最大化的显露出来，锉磨的同时要加入经过处理的软化水以便形成马铃薯浆液。

经锉磨机 500 锉磨后的糊状马铃薯浆液通过消沫泵 600 经连接管道输送到离心筛 700。

如图 2 所示，本发明的分离杂质装置为离心筛 700，所述的离心筛 700 能够将蛋白质、纤维等无用成份以及残留的其它杂质在最大程度上分离出来形成滤渣并排出。传统的纤维分离技术设备多采用转筒筛，甚至更低级的手摇滤布，其特点是分离效率低下，加工能力差。离心筛 700 的优点是分离效率高，生产能力大，性能稳定，易于操作。离心筛 700 的工作过程中也需要加入软化水，使得马铃薯浆液中的淀粉、蛋白质、纤维等根据不同的比重而进行离心分离，保留淀粉，而将蛋白质、纤维等等无用成份以及残留的其它杂质在最大程度上分离出来形成滤渣并排出。

本发明的脱水装置采用卧式螺旋离心机 900，所述卧式螺旋离心机 900 将马铃薯浆液进行进一步的过滤、脱水，最后即可获得含水量 50%至 55%的淀粉半成品。所述的卧式螺旋离心机 900 优点是分离效率高，加工能力大。所述的卧式螺旋沉降机 900 的紧凑的外形尺寸更适于在车载系统中摆放，不再需要多个动力设备，工作时不需人工看护调整操作，大大简化了操作程序。

另外,如图2所示,本系统中还包括了一个给排水系统:离心水泵1500通过水管1300将清水从机井或其它水源吸入,然后将清水经水管1400和1600分别进入回流式清洗机300对马铃薯原材料进行冲洗和储水箱1700储存;储水箱1700通过与水处理器1800连接,水处理器1800可以将清水转化为软化水,软化水经离心水泵1900通过水管进入水分配器2000,水分配器2000将软化水分配到锉磨机500和离心筛700中为锉磨工序和分离工序提供用水;在锉磨工序和分离工序中的水分在卧式螺旋离心机900中被脱出以后,可直接排到田间,也可经通过水管1200进入回流式清洗机300重新利用于冲洗工序,回流式清洗机300清洗后的废水通过下面的排水管排到田间即可。

以上是本发明的马铃薯淀粉加工设备的主要内部设备,当然,本发明还包括控制柜、照明系统等,因不是本发明的重点,此不赘述。

在实际加工操作过程中,本发明的车载式马铃薯淀粉加工系统可使用一辆或多辆卡车,每辆卡车配有一个集装箱,马铃薯淀粉加工设备安装在集装箱中,集装箱可以方便的在卡车上装卸,卡车可以将马铃薯淀粉加工设备运至任何离马铃薯田地或待加工地最近的适宜场所进行半成品的加工,由于整套设备被集成在一辆或两辆卡车上,所以占地面积相对较小,并且可以灵活的移动;另外,为了现场加工方便,本发明的系统还为没有能源供给的场合配备了能源供给设备,如柴油发电机组,可以每小时200KVA的功率通过配电柜给加工设备中的各部分提供能源,摆脱了传统设备对加工场地周围的能源设施的依赖性,更加加大了车载式马铃薯淀粉加工系统的应用灵活性和对场地的适应性,据计算,使用本发明的车载式马铃薯淀粉加工系统,每年可节约大约64%的运输成本。

此外,本发明的系统和方法虽然是专为马铃薯的淀粉加工而做,但是也同样适用于与马铃薯类似的淀粉类植物原料,如红薯等的加工。

显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而这些属于本发明的精神所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之内。

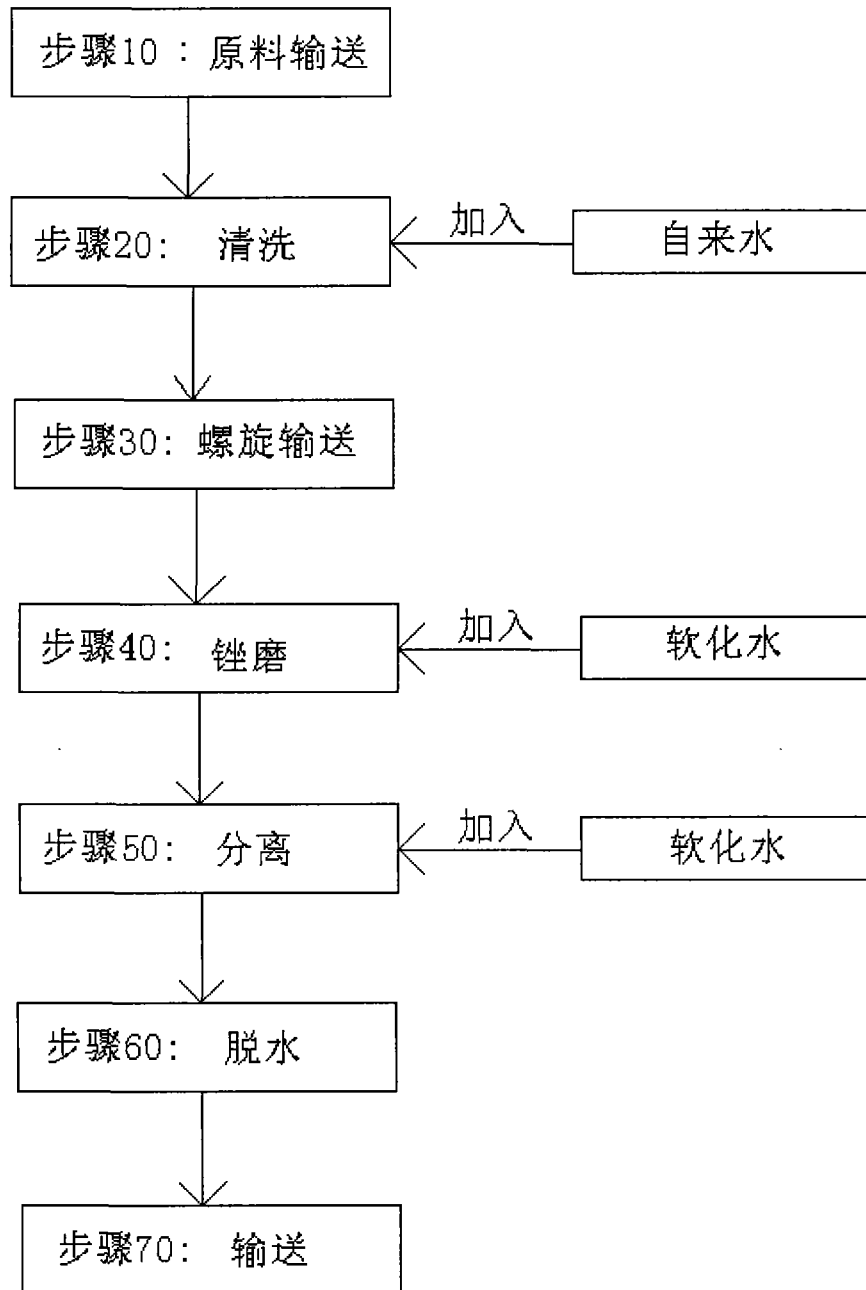


图 1

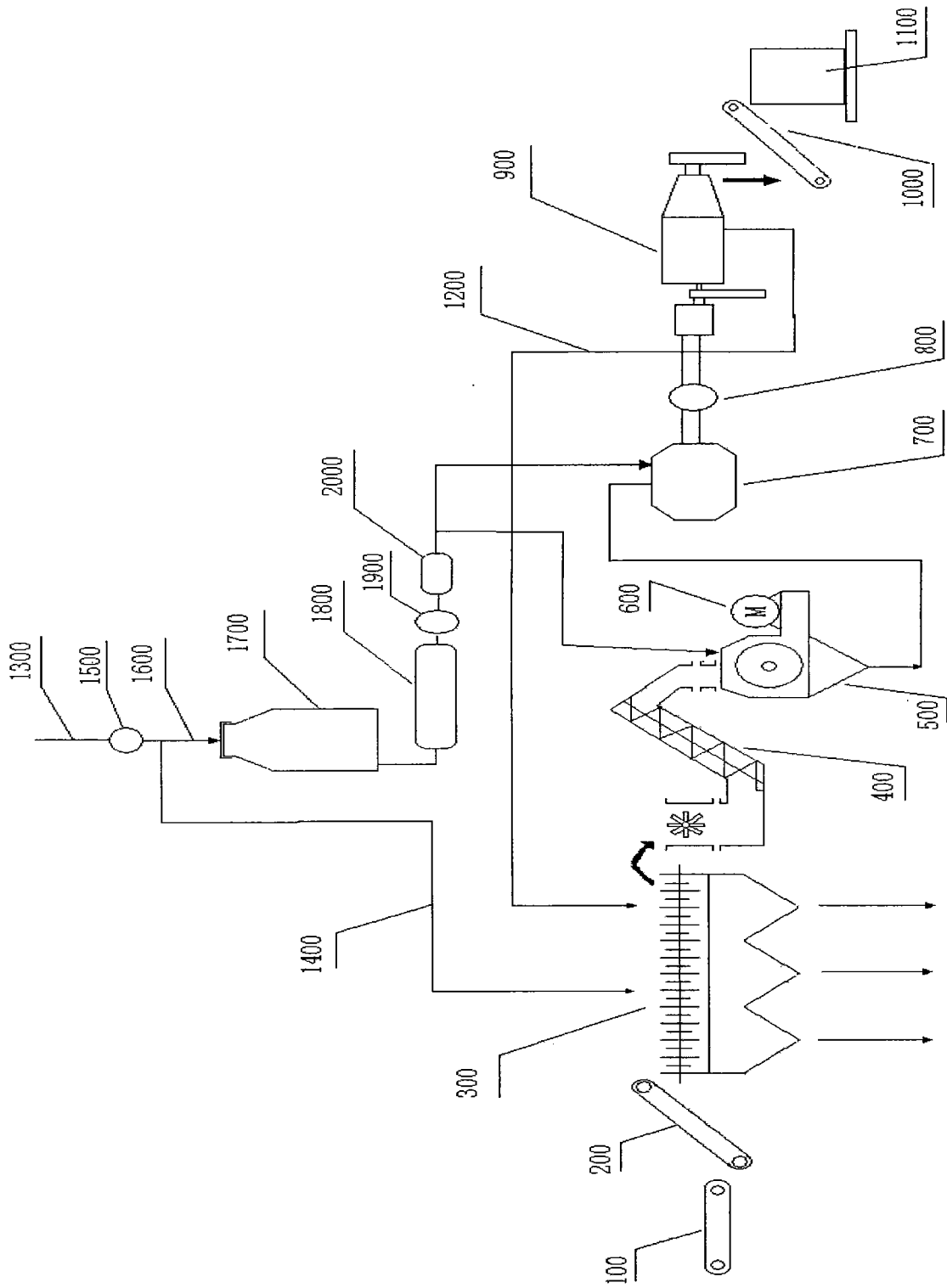


图2

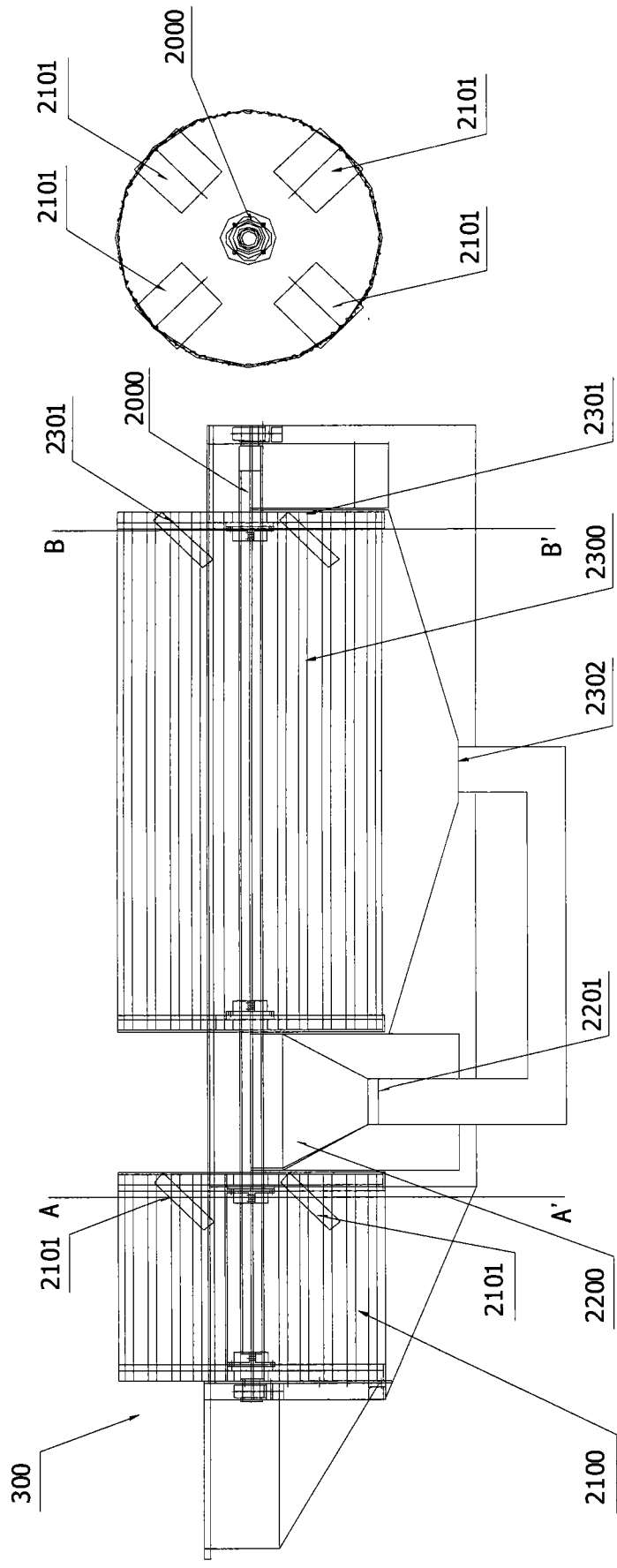


图 3b

图 3a