

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23N 4/08 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810197655.7

[43] 公开日 2009 年 5 月 27 日

[11] 公开号 CN 101438848A

[22] 申请日 2008.11.17

[21] 申请号 200810197655.7

[71] 申请人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号

共同申请人 来风华丰生物科技有限公司

[72] 发明人 余龙江 赵春芳 鄢又玉 杨 华
王云峰 张 军 李三杰

[74] 专利代理机构 华中科技大学专利中心
代理人 方 放

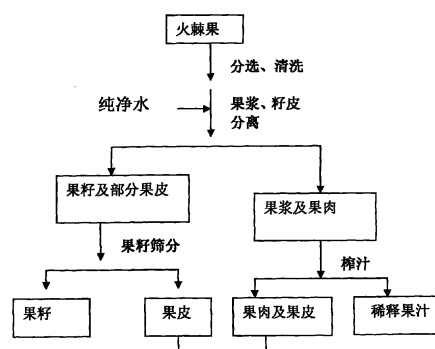
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

火棘果籽肉分离方法及用于该方法的装置

[57] 摘要

火棘果籽肉分离方法及用于该方法的装置，属于农、林产品及食品加工方法，解决现有工艺不利于保持火棘果的色素、果汁酵素等成分或者果汁和果籽无法利用的问题。本发明方法包括：分选清洗、果浆籽皮分离、榨汁、果籽筛分步骤。本发明籽皮分离机，机腔内包括支架、分离筛筒、推料螺旋、大齿圈；装有分离叶片的主轴穿过分离筛筒与主电机连接，辅助电机带动与大齿圈啮合的小齿轮。本发明旋转筛分机，机腔内包括大齿圈、分离筛筒、推料螺旋；装有旋转刷的主轴穿过分离筛筒与主电机连接，主电机通过传动轴带动与大齿圈啮合的小齿轮。本发明方法工艺流程合理，火棘果有效成分损失小，提高了综合利用价值；装置结构简单、实用、果籽分离效率高。



1. 一种火棘果籽肉分离方法, 包括:

(1) 分选清洗步骤: 对火棘果的鲜果中剔除烂果和霉果、用滚筒式清洗机清洗;

(2) 果浆籽皮分离步骤: 清洗后的火棘果鲜果与纯净水混合, 送入籽皮分离机充分破碎, 含部分果皮的果籽分布于分离筛筒的内壁上, 由籽皮出料口排出, 送入旋转筛分机中, 进行步骤 (4); 果浆及果肉从分离筛筒孔中排出, 附在分离筛筒外壁上, 被连续清理到果肉及果浆盘, 进入包裹式压榨机, 进行下一步骤;

(3) 榨汁步骤: 果浆及果肉经过包裹式压榨机分离成为果肉及稀释的果汁;

(4) 果籽筛分步骤: 果籽及部分果皮经过旋转筛分机的分离筛被分离成为果籽和果皮两部分, 将果皮与步骤 (3) 所得果肉合并得到火棘果皮肉。

2. 如权利要求 1 所述的火棘果籽肉分离方法, 其特征在于:

所述果浆籽皮分离步骤中, 火棘果鲜果和纯净水同时从籽皮分离机的加料口加入, 火棘果加料速度为 10~16 kg/min, 纯净水的流速为 16~32 L/min;

所述纯净水水温为 15℃~35℃; 所述籽皮分离机中主轴电机转速为 900~1100 r/min。

3. 用于权利要求 1 或 2 所述火棘果籽肉分离方法的籽皮分离机, 包括机架 (14) 和与其固定的机腔 (16), 机腔一端上部具有进料口 (9), 机腔另一端下部具有出料口 (19), 机腔中部底面具有落料口 (15), 其

特征在于：

所述机腔内底部两端各设有两个滚轮（18），两个支撑环（17）分别放置于机腔两端的滚轮（18）上，通过支架（4）连接为框架；位于支架（4）里的分离筛筒（1）两端通过法兰固定在机腔内，支架（4）外套有推料螺旋（2）和大齿圈（6）并互相固接；

主轴（8）与分离筛筒（1）同轴并穿过分离筛筒，主轴（8）上分布有多个分离叶片（3），主轴靠近机腔出料口（19）一端通过轴承装于机腔上，主轴靠近机腔进料口（9）一端装有进料螺旋（7）并与主电机（12）传动连接；

位于机架上的辅助电机（11）通过传动轴（10）带动小齿轮（5），小齿轮（5）与大齿圈（6）啮合；机架底部对应机腔落料口（15）设有集料盘（13）。

4. 如权利要求3所述的籽皮分离机，其特征在于：

所述每个分离叶片的高度小于分离筛筒直径的五分之二，分离叶片与主轴线夹角为 $2^{\circ} \sim 4^{\circ}$ 。

5. 如权利要求3或4所述的籽皮分离机，其特征在于：所述分离筛筒为不锈钢材料加工的多孔筛筒，筛筒上筛孔的分布密度为 $5 \sim 6$ 个/ cm^2 ；筛孔的孔径为 $2\text{mm} \sim 3\text{mm}$ 。

6. 用于权利要求1或2所述火棘果籽肉分离方法的旋转筛分机，包括机架（14）和与其固定的机腔（16），机腔一端上部具有进料口（9），机腔另一端下部具有出料口（19），机腔中部底面具有落料口（15），其特征在于：

所述机腔内底部两端各设有两个滚轮（18），分离筛筒（1）两端分

别固接支撑环（17），并和大齿圈（6）固接为一体，两个支撑环（17）分别放置于机腔两端的滚轮（18）上，套在分离筛筒（1）上的推料螺旋（2）两端固定在机腔内；

主轴（8）与分离筛筒同轴并穿过分离筛筒，主轴上设有多个旋转刷（20），主轴靠近机腔出料口一端通过轴承装于机腔上，主轴靠近机腔进料口一端装有进料螺旋（7）并通过传动系统与主电机（12）连接；

主电机（12）经减速通过传动轴（10）带动小齿轮（5），小齿轮与大齿圈（6）啮合，从而带动与大齿圈焊接的分离筛筒转动；机架底部对应机腔落料口（15）设有集料盘（13）。

7. 如权利要求 6 所述的旋转筛分机，其特征在于：

所述分离筛筒中轴线从入料到出料与水平线成 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 斜度；所述主轴上的多个旋转刷排列成螺旋线形状。

8. 如权利要求 6 或 7 所述的旋转筛分机，其特征在于：所述分离筛筒为不锈钢材料加工的多孔筛筒，筛筒上筛孔的分布密度为 $6 \sim 7$ 个/ cm^2 ；筛孔的孔径为 $4 \sim 5$ mm。

火棘果籽肉分离方法及用于该方法的装置

技术领域

本发明属于农、林产品及食品加工方法，特别涉及一种火棘果籽肉分离方法及用于该方法的装置，适于火棘果的综合利用。

背景技术

火棘果 (*pyracantha fortuneana*) 属于蔷薇科苹果亚科 (Maloideae) 火棘属 (*Pyracantha* Roem) 植物，又名救兵粮、红果子等，广泛分布于我国湖北、四川、贵州、湖南、云南、西藏等十多个省区。据初步调查统计，湖北年产火棘超过 5 万吨，贵州、四川火棘年产量均超过 2.5 万吨，湖南仅湘西一带火棘的年产量就达到 1.1 万吨，是一种储量十分丰富而尚待开发的药食两用野生植物资源。

火棘果在食品、药品、化工等领域具有广阔的应用前景。火棘果果汁中除维生素类含量较高外，SOD 等自由基还原酶和多酚类氧化酶活性也较强，因而总抗氧化性能很好；果皮中含较高含量的红色素和黄色素，该色素兼具营养与药理功效，是一种对光、热稳定、着色力强、着色自然的天然食品着色剂，也可作为生物增白物质、抗皱养颜等成分添加到化妆品、医药和功能性食品中，具有不受使用限量控制、无任何毒副作用等优点，是一种“回归自然”、市场开发空间极大的天然色素资源；果肉中含丰富的氨基酸、V_B、V_C、V_E 等维生素类、多糖及多种微量元素等，提取色素后的果渣可被进一步利用生产果胶、多糖、膳食纤维等；火棘果籽可用来提取籽油，其中不饱和脂肪酸含量较高，亚油酸含量高达 78.3%，还含适量的亚麻酸、山萘酸等，籽油中主要脂肪酸的组成及配比对人体健康极其有利，适用于开发成为优质食用保健油，也可作为

化妆品的基底油；果皮肉及籽渣提取有效成分后的剩余部分蛋白质含量较高，还可进一步用于开发功能性饲料。总之，火棘的上述成分特性，赋予其独特的美白、解毒排毒、优良的抗氧化、防衰老、降血压、通便润肠、增强人体免疫力等作用特性。

尽管火棘果全身是宝，但因其果肉中单宁类含量较高，水分含量偏低，并且果小籽多，直接食用不仅果籽部分被大量丢弃，并且其味涩、渣多，口感不佳。要使其丰富的资源得到规模化开发，因此综合利用火棘果的前提条件是：果肉、果汁、果籽等特定活性成分集中的部位能够在保全各自有效成分的基础上得以高效分离。进一步来讲，如果能在火棘果加工初期按各部位的活性成分特征对原料进行系统的预分离处理，将降低后续色素、多糖及籽油等的提取与纯化难度，一方面可提升色素及籽油的品质与附加值，另一方面有利于降低试剂、资源及能源消耗。

目前比较成熟的果品类籽肉分离工艺多是针对果肉水分含量较高、果籽大小较均一、形状规则的较大浆果及核果类开发的，对于水分含量较低的水果进行籽肉分离时普遍采用蒸煮等预处理工序。但火棘果果籽形状为不规则的类四面体型，果粒较小，且果籽大小不一，最大的约为最小的4倍；果肉含水量较低，每颗果中包含的果籽量较多，占整果质量的47%左右；这些特征加大了火棘果的果皮肉与果籽的分离难度。采用蒸煮工序不利于最大限度保持火棘果中的色素、果汁酵素等功效成分。

中国科学院武汉植物研究所在发明专利号：94104756、名称为“从火棘果中提取物的方法”中公开了一种从火棘果中提取物的方法，将火棘果去杂、清洗后压汁，果渣加入盐酸水溶液浸泡，用薄膜浓缩器浓缩，加入乙醇，沉淀果胶，过滤、浓缩、喷雾干燥，得到黑红色色素粉末。提取色素后的残渣，用0.35%盐酸水溶液水解30分钟，在95℃下，用尼龙布过滤，用真空薄膜浓缩器在60℃下浓缩，加入乙醇，沉淀、过滤、干燥，便得到果胶。但该专利仅提取利用了色素和果胶部分，压

汁工艺不详，汁无法利用，籽与果肉混合未被分离，籽被丢弃，没有籽油产品，提取出的色素包含有果籽的色素，影响了色素的品质。

迄今为止市场上还未发现有针对火棘果籽肉有效分离的规模化加工工艺。

发明内容

本发明提供一种火棘果籽肉分离方法及用于该方法的装置，解决采用蒸煮工艺不利于保持火棘果中的色素、果汁酵素等功效成分的问题；并解决采用其它现有工艺仅提取利用色素和果胶部分、果汁和果籽无法利用的问题，以实现火棘果果肉、果汁和果籽的综合利用。

本发明的一种火棘果籽肉分离方法，包括：

(1) 分选清洗步骤：对火棘果的鲜果中剔除烂果和霉果、用滚筒式清洗机清洗；

(2) 果浆籽皮分离步骤：清洗后的火棘果鲜果与纯净水混合，送入籽皮分离机充分破碎，含部分果皮的果籽分布于分离筛筒的内壁上，由籽皮出料口排出，送入旋转筛分机中，进行步骤(4)；果浆及果肉从分离筛筒孔中排出，附在分离筛筒外壁上，被连续清理到果肉及果浆盘，进入包裹式压榨机，进行下一步骤；

(3) 榨汁步骤：果浆及果肉经过包裹式压榨机分离成为果肉及稀释的果汁；

(4) 果籽筛分步骤：果籽及部分果皮经过旋转筛分机的分离筛被分离成为果籽和果皮两部分，将果皮与步骤(3)所得果肉合并得到火棘果皮肉。

所述的火棘果籽肉分离方法，其特征在于：

所述果浆籽皮分离步骤中,火棘果鲜果和纯净水同时从籽皮分离机的加料口加入,火棘果加料速度为 10~16 kg/min,纯净水的流速为 16~32 L/min;

所述纯净水水温为 15℃~35℃;所述籽皮分离机中主轴电机转速为 900~1100 r/min。

本发明得到果籽、果皮肉及稀释的果汁等三部分初产品;稀释的果汁通过过滤工艺可获得浓缩果汁,供后续利用或直接灭菌后无菌灌装成果汁饮品;果皮肉用作提取火棘色素及多糖等高附加值产品的生产原料;果籽部分经烘干处理后用作提取火棘籽油的生产原料。

用于本发明火棘果籽肉分离方法的籽皮分离机,包括机架和与其固定的机腔,机腔一端上部具有进料口,机腔另一端下部具有出料口,机腔中部底面具有落料口,其特征在于:

所述机腔内底部两端各设有两个滚轮,两个支撑环分别放置于机腔两端的滚轮上,通过支架连接为框架;位于支架里的分离筛筒两端通过法兰固定在机腔内,支架外套有推料螺旋和大齿圈并互相固接;

主轴与分离筛筒同轴并穿过分离筛筒,主轴上分布有多个分离叶片,主轴靠近机腔出料口一端通过轴承装于机腔上,主轴靠近机腔进料口一端装有进料螺旋并与主电机传动连接;

位于机架上的辅助电机通过传动轴带动小齿轮,小齿轮与大齿圈啮合;机架底部对应机腔落料口设有集料盘。

所述的籽皮分离机,其特征在于:

所述每个分离叶片的高度小于分离筛筒直径的五分之二,分离叶片与主轴线夹角为 2°~4°。

所述的籽皮分离机，其特征在于：所述分离筛筒为不锈钢材料加工的多孔筛筒，筛筒上筛孔的分布密度为 $5\sim 6$ 个/ cm^2 ；筛孔的孔径为 $2\text{mm}\sim 3\text{mm}$ 。

本发明中，主轴上分离叶片促使了筛网内物料的轴向运动；辅助电机通过传动轴带动小齿轮转动，小齿轮与支架外围的大齿圈相啮合，带动推料螺旋转动；果浆透过分离筛筒流入集料盘；果籽及部分果皮被分离筛筒截留在筛筒内；筛筒外推料螺旋将附着在筛筒外壁上的果肉连续清理落入集料盘；筛筒内物料随着分离叶片与主轴的转动向出料口轴向移动。

用于本发明火棘果籽肉分离方法的旋转筛分机，包括机架和与其固定的机腔，机腔一端上部具有进料口，机腔另一端下部具有出料口，机腔中部底面具有落料口，其特征在于：

所述机腔内底部两端各设有两个滚轮，分离筛筒两端分别固接支撑环，并和大齿圈固接为一体，两个支撑环分别放置于机腔两端的滚轮上，套在分离筛筒上的推料螺旋两端固定在机腔内；

主轴与分离筛筒同轴并穿过分离筛筒，主轴上设有多个旋转刷，主轴靠近机腔出料口一端通过轴承装于机腔上，主轴靠近机腔进料口一端装有进料螺旋并通过传动系统与主电机连接；

主电机经减速通过传动轴带动小齿轮，小齿轮与大齿圈啮合，从而带动与大齿圈焊接的分离筛筒转动；机架底部对应机腔落料口设有集料盘。

所述的旋转筛分机，其特征在于：

所述分离筛筒中轴线从入料到出料与水平线成 $5^\circ\sim 10^\circ$ 斜度；所述

主轴上的多个旋转刷排列成螺旋线形状。

所述的旋转筛分机，其特征在于：所述分离筛筒为不锈钢材料加工的多孔筛筒，筛筒上筛孔的分布密度为 $6\sim 7$ 个/ cm^2 ；筛孔的孔径为 $4\sim 5$ mm。

本发明中，主轴上分布的多个旋转刷在分选的同时促使物料向出口方向移动，小齿轮与分离筛筒外围的大齿圈相啮合，带动分离筛筒；果籽透过分离筛筒经分离筛筒外推料螺旋收集进入集料盘；果皮被截留在分离筛筒内，在旋转刷的推动下通过出料口排出机外。为了保证分离效果，分离筛筒从入料到出料成一定斜度，以调整物料的运动速度。

本发明的方法工艺流程合理，根据火棘果各部位的活性成分特征对原料进行系统的预分离处理，采用常温的操作条件，基本保存了火棘果中不稳定的活性成分，如功能色素、果汁中的酵素及天然抗氧化物质等，火棘果中各部位有效成分损失较小，提高了火棘果综合利用的价值；获得的果汁、果皮肉及果籽可方便进一步综合与精深加工，降低后续色素、多糖及籽油等的提取与纯化难度，一方面可提升色素及籽油的品质与附加值，另一方面可降低火棘果整个生产链的植物资源、加工试剂及能源的消耗；使后续利用膜分离技术除菌和浓缩果汁、得到原生态加工的果汁饮品成为可能。

本发明的方法也适用于其它与火棘果类似的小型果品的初加工，或者作为精深产业化加工的前序工艺参考。

本发明的籽皮分离机和旋转筛分机结构简单、实用、果籽分离效率高，出籽率达果籽相对量的 95%以上，果籽中果皮渣的含量在 2% (W/W) 以下，果皮肉中果籽含量在 1% (W/W) 以下。

附图说明

图 1 为本发明的工艺流程图；

图 2 为本发明籽皮分离机结构示意图；

图 3 为图 2 的侧视图；

图 4 为本发明旋转筛分机结构示意图；

图 5 为图 4 的侧视图。

图中标记：分离筛筒 1、推料螺旋 2、分离叶片 3、支架 4、小齿轮 5、大齿圈 6、进料螺旋 7、主轴 8、进料口 9、传动轴 10、辅助电机 11、主电机 12、集料盘 13、机架 14、落料口 15、机腔 16、支撑环 17、滚轮 18、出料口 19、旋转刷 20。

具体实施方式

图 1 为本发明的工艺流程图。

如图 2、图 3 所示，本发明的籽皮分离机，包括机架 14 和与其固定的机腔 16，机腔一端上部具有进料口 9，机腔另一端下部具有出料口 19，机腔中部底面具有落料口 15，机腔 16 内底部两端各设有两个滚轮 18，两个支撑环 17 分别放置于机腔两端的滚轮 18 上，通过支架 4 连接为框架；位于支架 4 里的分离筛筒 1 两端通过法兰固定在机腔内，支架 4 外套有推料螺旋 2 和大齿圈 6，并互相固接；

主轴 8 与分离筛筒 1 同轴并穿过分离筛筒，主轴 8 上分布有多个分离叶片 3，主轴靠近机腔出料口 19 一端通过轴承装于机腔上，主轴靠近机腔进料口 9 一端装有进料螺旋 7 并与主电机 12 传动连接；

位于机架上的辅助电机 11 通过传动轴 10 带动小齿轮 5，小齿轮 5 与大齿圈 6 啮合；机架底部对应机腔落料口 15 设有集料盘 13。

作为一个实施例，所述每个分离叶片的高度小于分离筛筒直径的五分之二，分离叶片与主轴线夹角为 3° ；分离筛筒为不锈钢材料加工的多孔筛筒，筛筒上筛孔的分布密度为 5.5 个/cm^2 ；筛孔的孔径为 2.5mm 。

如图 4、图 5 所示，本发明的旋转筛分机，包括机架 14 和与其固定的机腔 16，机腔一端上部具有进料口 9，机腔另一端下部具有出料口 19，机腔中部底面具有落料口 15，机腔 16 内底部两端各设有两个滚轮 18，分离筛筒 1 两端分别固接支撑环 17，并和大齿圈 6 固接为一体，两个支撑环 17 分别放置于机腔两端的滚轮 18 上，套在分离筛筒 1 上的推料螺旋 2 两端固定在机腔内；

主轴 8 与分离筛筒同轴并穿过分离筛筒，主轴上设有多个旋转刷 20，主轴靠近机腔出料口一端通过轴承装于机腔上，主轴靠近机腔进料口一端装有进料螺旋 7 并通过传动系统与主电机 12 连接；

主电机 12 经减速通过传动轴 10 带动小齿轮 5，小齿轮与大齿圈 6 啮合，从而带动与大齿圈焊接的分离筛筒转动；机架底部对应机腔落料口 15 设有集料盘 13。

作为一个实施例，分离筛筒中轴线从入料到出料与水平线成 8° 斜度；所述主轴上的多个旋转刷排列成螺旋线形状。分离筛筒为不锈钢材料加工的多孔筛筒，筛筒上筛孔的分布密度为 6 个/cm^2 ；筛孔的孔径为 4.5mm 。

籽皮分离机分离叶片与主轴有一定夹角，促使筛筒内的物料向籽皮出料口轴向运动，截留在分离筛筒内壁中的果籽及部分果皮由籽皮出料口排出，送入旋转筛分机中；旋转筛分机的筛网采用慢速旋转，以有利于果籽从筛网中脱出；从入料到出料分离筛筒成一定斜度，以保证物料的运动；分离筛筒中主轴上设有多个旋转刷，以防止果皮在筛网上粘接；果籽及部分果皮经过旋转分离筛筒被进一步分离成为果籽和果皮两部

分，将果皮与上述果肉合并得到火棘果皮肉；稀释的果汁通过过滤工艺获得浓缩的果汁，供后续利用或直接灭菌后无菌灌装成果汁饮品；果皮肉用作提取火棘色素及多糖等高附加值产品的生产原料；果籽部分经烘干处理后用作提取火棘籽油的生产原料；

以下为本发明方法的实施例：

实施例 1

(1) 分选清洗步骤：对火棘果的鲜果中剔除烂果和霉果、用滚筒式清洗机清洗；

(2) 果浆籽皮分离步骤：清洗后的火棘果 300 Kg，与 15℃的纯净水混合，同时送入籽皮分离机充分破碎，火棘果加料速度为 10 kg/min，纯净水的流速为 16 L/min；籽皮分离机中主轴电机转速为 900 r/min；含部分果皮的果籽分布于分离筛筒的内壁上，由籽皮出料口排出，送入旋转筛分机中，进行步骤 (4)；果浆及果肉从分离筛筒孔中排出，附在分离筛筒外壁上，被连续清理到果肉及果浆盘，进入包裹式压榨机，进行下一步骤；

(3) 榨汁步骤：果浆及果肉经过包裹式压榨机分离成为果肉及稀释的果汁；得到稀释果汁 417Kg，其中 SOD 相对酶活为 356 U/g，多酚氧化酶的相对酶活为 3.2 U/g.min，过氧化氢酶的相对酶活为 6.7 U/g，过氧化物酶的相对酶活为 0.53 U/g.min；

(4) 果籽筛分步骤：果籽及部分果皮经过旋转筛分机的分离筛被分离成为果籽和果皮两部分，得到果籽约 127.8 Kg，占总果籽相对量的 95.2%，将果皮与步骤 (3) 所得果肉合并得到火棘果皮肉，合计 235.2 Kg，其中含花色素占果皮肉鲜重的 5.3 %。

实施例 2

(1) 分选清洗步骤：对火棘果的鲜果中剔除烂果和霉果、用滚筒式清洗机清洗；

(2) 果浆籽皮分离步骤：清洗后的火棘果 600 Kg，与 35℃的纯净水混合，同时送入籽皮分离机充分破碎，火棘果加料速度为 16 kg/min，纯净水的流速为 32 L/min；籽皮分离机中主轴电机转速为 1100 r/min；含部分果皮的果籽分布于分离筛筒的内壁上，由籽皮出料口排出，送入旋转筛分机中，进行步骤 (4)；果浆及果肉从分离筛筒孔中排出，附在分离筛筒外壁上，被连续清理到果肉及果浆盘，进入包裹式压榨机，进行下一步骤；

(3) 榨汁步骤：果浆及果肉经过包裹式压榨机分离成为果肉及稀释的果汁；得到稀释果汁 1070 Kg，其中 SOD 相对酶活为 344 U/g，多酚氧化酶的相对酶活为 3 U/g.min，过氧化氢酶的相对酶活为 6.5 U/g，过氧化物酶的相对酶活为 0.5 U/g.min；

(4) 果籽筛分步骤：果籽及部分果皮经过旋转筛分机的分离筛被分离成为果籽和果皮两部分，得到果籽约 260.9 Kg，占总果籽相对量的 97.1%，将果皮与步骤 (3) 所得果肉合并得到火棘果皮肉，465.4 Kg；其中含花色素占果皮肉鲜重的 5.0 %。

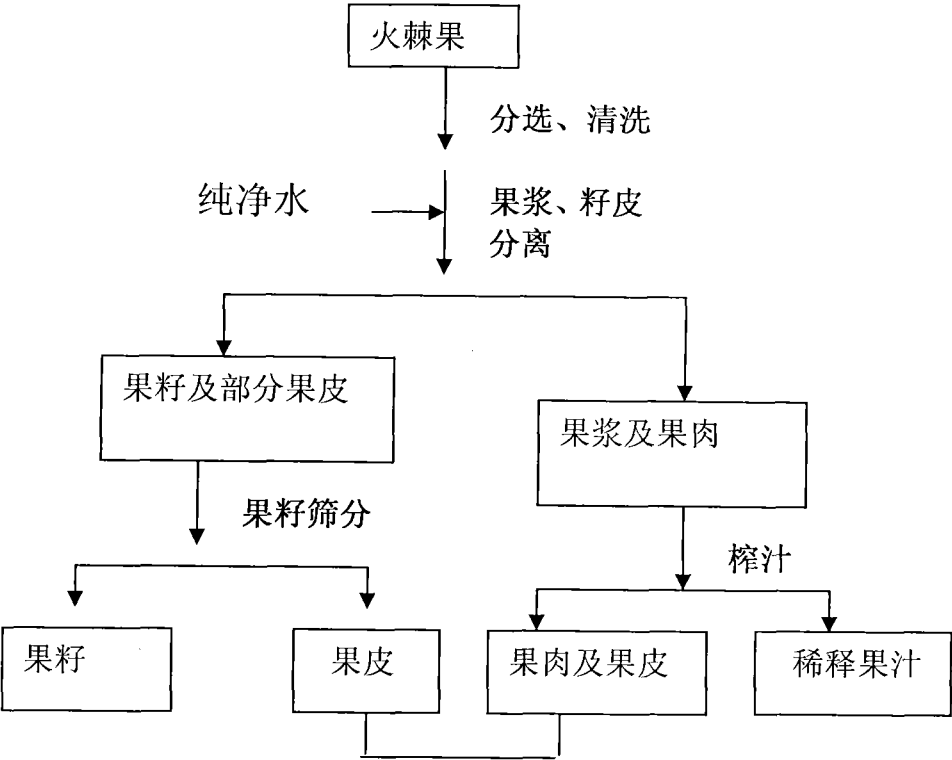


图 1

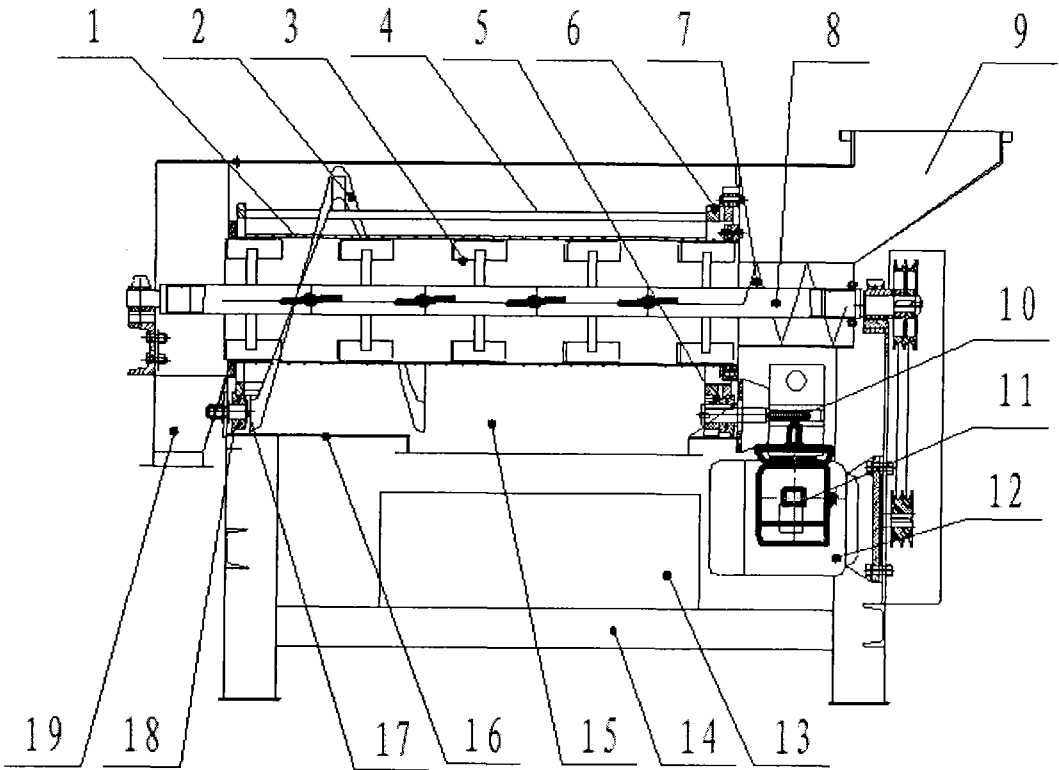


图 2

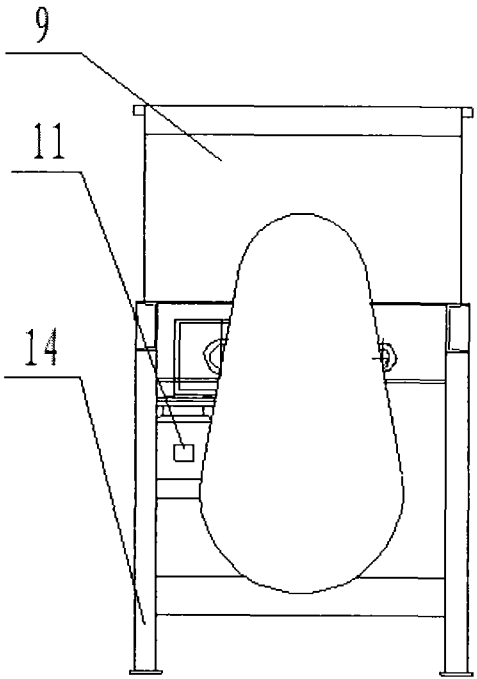


图 3

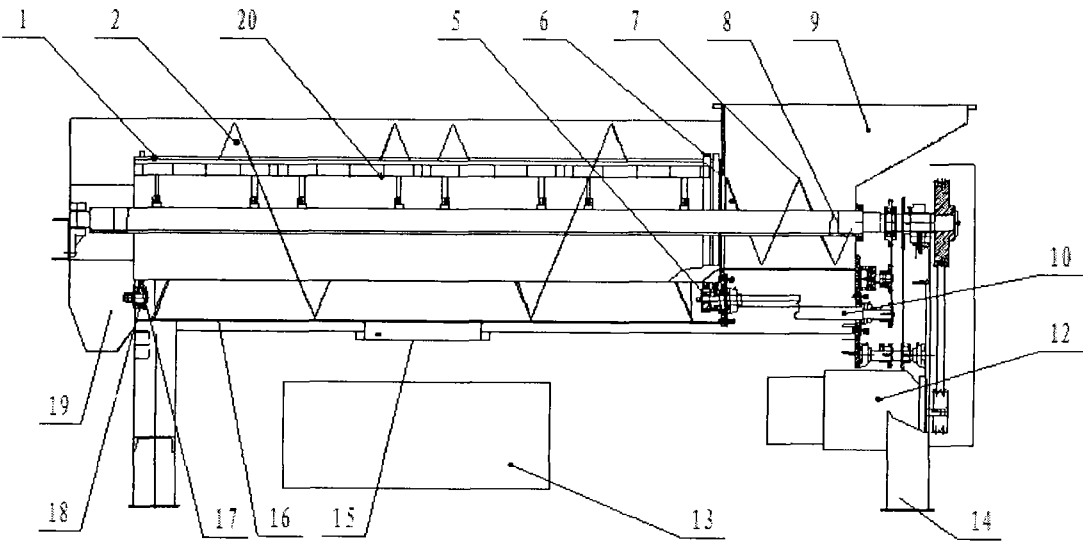


图 4

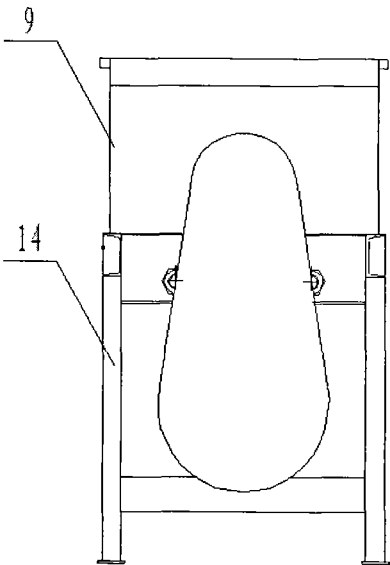


图 5