



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107927883 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201810012202.6

A23N 17/00(2006.01)

(22)申请日 2018.01.05

A23K 20/20(2016.01)

(71)申请人 长沙兴嘉生物工程股份有限公司

地址 410000 湖南省长沙市浏阳长沙国家
生物产业基地康宁路370号

(72)发明人 黄逸强 陶建军 姚亚军 邓敏
彭红星 夏飞辉 张亚伟

(74)专利代理机构 长沙朕扬知识产权代理事务
所(普通合伙) 43213

代理人 杨斌

(51)Int.Cl.

A23P 10/22(2016.01)

A23L 33/16(2016.01)

A23L 33/165(2016.01)

A23K 40/10(2016.01)

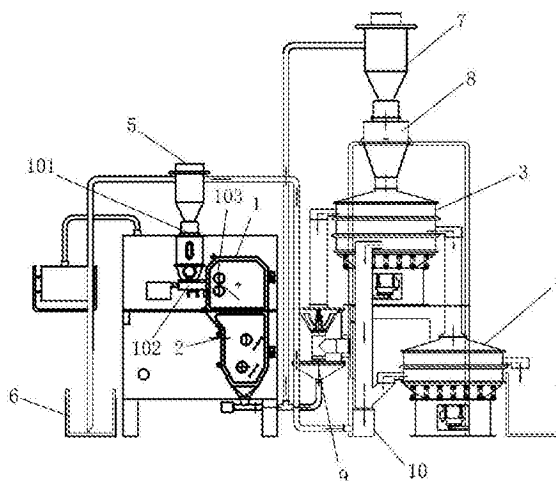
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种微量营养素补充剂颗粒的制备方法及
制备装置

(57)摘要

本发明公开了一种微量营养素补充剂颗粒的制备方法及制备装置,该制备方法将微量营养素依次进行物理挤压、破碎和筛分得到粒径为 $35\mu\text{m}\sim 380\mu\text{m}$ 、颗粒强度大于10N的微量营养素补充剂颗粒,该制备方法成本低、所得产品强度大。制备装置包括压片机、第一破碎整粒机和筛分单元,压片机的出料端与第一破碎整粒机的进料端连通,第一破碎整粒机的出料端连通至筛分单元的进料端,筛分单元包括一级筛分机和二级筛分机,一级筛分机的进料端连通至第一破碎整粒机的出料端,一级筛分机的出料端连通至二级筛分机的进料端,一级筛分机的筛网为方格形筛网,二级筛分机的筛网为圆孔形筛网。该装置生产效率高、产品质量好。



1. 一种微量营养素补充剂颗粒的制备方法,其特征在于:将微量营养素依次进行物理挤压、破碎和筛分后得到粒径为 $35\mu\text{m}\sim 380\mu\text{m}$ 、颗粒强度大于10N的微量营养素补充剂颗粒。

2. 根据权利要求1所述的制备方法,其特征在于:所述微量营养素包括碱式盐、羟基蛋氨酸螯合物或苏氨酸螯合物;所述碱式盐包括碱式氯化锌、碱式硫酸锌、碱式氯化铜、碱式硫酸铜、碱式碳酸铜、碱式氯化锰和碱式硫酸锰中的一种或几种;所述羟基蛋氨酸螯合物包括羟基蛋氨酸铜、羟基蛋氨酸亚铁、羟基蛋氨酸锌和羟基蛋氨酸锰中的一种或几种,所述羟基蛋氨酸螯合物中羟基蛋氨酸与金属离子的摩尔比为1:1或2:1;所述苏氨酸螯合物包括苏氨酸铜、苏氨酸亚铁、苏氨酸锌和苏氨酸锰中的一种或几种,所述苏氨酸螯合物中苏氨酸与金属离子的摩尔比为1:1或2:1。

3. 根据权利要求1或2所述的制备方法,其特征在于:所述挤压操作中的挤压压力控制在1 MPa ~25MPa,压片进料螺旋的输送速度控制在20r/min~200r/min;所述筛分操作为两级筛分,第一级筛分所用的筛网为方格形筛网,其筛网方格尺寸为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$ 至 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$,第二级筛分所用的筛网为圆孔形筛网,其筛网圆孔直径为0.8mm~2.1mm。

4. 一种微量营养素补充剂颗粒的制备装置,其特征在于:包括压片机(1)、第一破碎整粒机(2)和筛分单元,所述压片机(1)的出料端与第一破碎整粒机(2)的进料端连通,所述第一破碎整粒机(2)的出料端连通至所述筛分单元的进料端,所述筛分单元包括一级筛分机(3)和二级筛分机(4),所述一级筛分机(3)的进料端连通至所述第一破碎整粒机(2)的出料端,一级筛分机(3)的出料端连通至所述二级筛分机(4)的进料端。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于:所述一级筛分机(3)的筛网为方格形筛网,所述二级筛分机(4)的筛网为圆孔形筛网;所述一级筛分机(3)的筛网方格尺寸为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$ 至 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$,所述二级筛分机(4)的筛网圆孔直径为0.8mm~2.1mm。

6. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于:所述压片机(1)包括压片料仓(101),所述压片料仓(101)的下方连接至一压片进料螺旋(102)的进料端,所述压片进料螺旋(102)的出料端连接一压片辊轮(103),所述压片进料螺旋(102)的输送速度为20r/min~200r/min,所述压片辊轮(103)的挤压压力为1MPa~25MPa。

7. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于:所述压片机(1)的进料端连接一压片上料装置,所述压片上料装置包括压片真空上料机(5),所述压片真空上料机(5)通过管路连接一上料桶(6)。

8. 根据权利要求4-7中任一项所述的装置,其特征在于:所述第一破碎整粒机(2)和所述筛分单元之间装设有一筛分真空上料机(7)和一筛分料仓(8),所述筛分真空上料机(7)的进料端通过管路与第一破碎整粒机(2)的出料端连通,筛分真空上料机(7)的出料端连通至所述筛分料仓(8)的进料端,筛分料仓(8)的出料端与一级筛分机(3)的进料端连通。

9. 根据权利要求8所述的装置,其特征在于:所述一级筛分机(3)的粗粒料出口连接一第二破碎整粒机(9)的进料端,所述第二破碎整粒机(9)的出料端通过管路连接至所述筛分真空上料机(7)的进料端;所述一级筛分机(3)和所述二级筛分机(4)的细粉料出口均连接至一细粉缓冲斗(10),所述细粉缓冲斗(10)通过管路连接至所述压片真空上料机(5)的进料端。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于:所述一级筛分机(3)与二级筛分机(4)之间通过布袋进行软连接,所述筛分料仓(8)与一级筛分机(3)之间通过布袋进行软连接,所

述一级筛分机(3)与第二破碎整粒机(9)之间通过布袋进行软连接,所述一级筛分机(3)和二级筛分机(4)的细粉料出口与所述细粉缓冲斗(10)之间通过布袋进行软连接。

一种微量营养素补充剂颗粒的制备方法及其制备装置

技术领域

[0001] 本发明涉及微量营养素技术领域,具体涉及一种微量营养素补充剂颗粒的制备方法及其制备装置。

背景技术

[0002] 微量营养素补充剂即矿物质和维生素,意为人体和动物需要较少的营养素,具有增强人类和其他动物的生存能力、生长、健康和/或繁殖力的作用。碱式盐、羟基蛋氨酸螯合物和苏氨酸螯合物等微量营养素补充剂通常为粉末状,然而粉末状的微量营养素补充剂若直接添加到各种食物或饲料中会对食物或饲料中的其他营养素造成破坏,同时,粉末状的微量营养素补充剂直接添加也会产生粉尘,对工作人员和环境造成危害。因此,需要将粉末状的微量营养素补充剂制备成一定粒径及强度的颗粒。

[0003] 现有的微量营养素补充剂颗粒的制备方法/装置通常是将产品溶解后加粘结剂进行喷雾干燥。如专利CN201280051529.5介绍了微量营养素补充剂与可消化粘合剂聚结然后喷雾干燥形成颗粒的方法,该装置的缺点为生产工艺复杂生产过程需加粘结剂,用喷雾干燥干燥成本高,由于加入了载体得到的产品含量低,产品颗粒强度小易碎。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是,克服以上背景技术中提到的不足和缺陷,提供一种产品颗粒强度大、成本低的微量营养素补充剂颗粒的制备方法;并且提供了一种生产效率高、产品质量好的微量营养素补充剂颗粒的制备装置。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出的技术方案为:

一种微量营养素补充剂颗粒的制备方法,将微量营养素依次进行物理挤压、破碎和筛分后得到粒径为 $35\mu\text{m}\sim 380\mu\text{m}$ 、颗粒强度大于 10N 的微量营养素补充剂颗粒。

[0006] 上述的制备方法,优选的,所述微量营养素包括碱式盐、羟基蛋氨酸螯合物或苏氨酸螯合物。

[0007] 更优选的,所述碱式盐包括碱式氯化锌、碱式硫酸锌、碱式氯化铜、碱式硫酸铜、碱式碳酸铜、碱式氯化锰和碱式硫酸锰中的一种或几种;所述羟基蛋氨酸螯合物包括羟基蛋氨酸铜、羟基蛋氨酸亚铁、羟基蛋氨酸锌和羟基蛋氨酸锰中的一种或几种,所述羟基蛋氨酸螯合物中羟基蛋氨酸与金属离子的摩尔比为 $1:1$ 或 $2:1$;所述苏氨酸螯合物包括苏氨酸铜、苏氨酸亚铁、苏氨酸锌和苏氨酸锰中的一种或几种,所述苏氨酸螯合物中苏氨酸与金属离子的摩尔比为 $1:1$ 或 $2:1$ 。

[0008] 上述的制备方法,优选的,所述挤压操作中的挤压压力控制在 $1\text{ MPa}\sim 25\text{ MPa}$,压片进料螺旋的输送速度控制在 $20\text{ r/min}\sim 200\text{ r/min}$;所述筛分操作为两级筛分,第一级筛分所用的筛网为方格形筛网,其筛网方格尺寸为 $8\text{ mm}\times 8\text{ mm}$ 至 $3\text{ mm}\times 3\text{ mm}$,第二级筛分所用的筛网为圆孔形筛网,其筛网圆孔直径为 $0.8\text{ mm}\sim 2.1\text{ mm}$ 。

[0009] 本发明的制备方法将微量营养素依次进行物理挤压、破碎和筛分,得到特定粒径

的颗粒,相比于常规的添加粘合剂、喷雾干燥的湿法制备方法,本发明的制备方法不需要在微量营养素中添加粘合剂,可降低生产成本;此外,本发明的制备方法制粒时物料不需要像常规方法一样将产品与粘合剂进行搅拌溶解形成浆体,也不需要进行干燥,大大提高了生产效率;再者,由于不在微量营养素中添加粘合剂,本发明制备得到的产品的纯度更高;采用两级筛分,筛分分级更加完全,其一次性制粒率大于80%。使颗粒的粒径为 $35\mu\text{m}\sim 380\mu\text{m}$,可减少微量营养素颗粒对食物或饲料中的其他营养素的破坏。

[0010] 作为一个总的技术构思,本发明另一方面还提供了一种上述微量营养素补充剂颗粒制备方法所使用的制备装置,该装置包括压片机、第一破碎整粒机和筛分单元,所述压片机的出料端与第一破碎整粒机的进料端连通,所述第一破碎整粒机的出料端连通至所述筛分单元的进料端,所述筛分单元包括一级筛分机和二级筛分机,所述一级筛分机的进料端连通至所述第一破碎整粒机的出料端,一级筛分机的出料端连通至所述二级筛分机的进料端。

[0011] 作为对上述技术方案的进一步改进:

优选的,所述一级筛分机的筛网为方格形筛网,所述二级筛分机的筛网为圆孔形筛网。采用两级筛分,筛分分级更加完全,可得到特定粒径的物料颗粒,且一次性制粒率高。

[0012] 更优选的,所述一级筛分机的筛网方格尺寸为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$ 至 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$,所述二级筛分机的筛网圆孔直径为 $0.8\text{mm}\sim 2.1\text{mm}$,其中一级筛分机为两层筛网,上层筛网方格尺寸最大为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$,下层筛网方格尺寸最小为 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$,取上、下层筛网之间的粒径。更优选的,所述一级筛分机的筛网方格尺寸为 $5\text{mm}\times 5\text{mm}$ 至 $4\text{mm}\times 4\text{mm}$,所述二级筛分机的筛网圆孔直径为 $1.0\text{mm}\sim 1.5\text{mm}$ 。采用上述筛网尺寸的一级筛分机和二级筛分机筛分分级效果更好。

[0013] 优选的,所述压片机包括压片料仓,所述压片料仓的下方连接至一压片进料螺旋的进料端,所述压片进料螺旋的出料端连接一压片辊轮,所述压片进料螺旋的输送速度为 $20\text{r}/\text{min}\sim 200\text{r}/\text{min}$,所述压片辊轮的挤压压力为 $1\text{MPa}\sim 25\text{MPa}$ 。在此螺旋输送速度和挤压压力下可得到强度足够大的微量营养素补充剂颗粒。更优选的,所述压片进料螺旋的输送速度为 $30\text{r}/\text{min}\sim 60\text{r}/\text{min}$,所述压片辊轮的挤压压力为 $4\text{MPa}\sim 20\text{MPa}$ 。

[0014] 优选的,所述压片机的进料端连接一压片上料装置,所述压片上料装置包括压片真空上料机,所述压片真空上料机通过管路连接一上料桶。

[0015] 更优选的,所述第一破碎整粒机和所述筛分单元之间装设有一筛分真空上料机和一筛分料仓,所述筛分真空上料机的进料端通过管路与第一破碎整粒机的出料端连通,筛分真空上料机的出料端连通至所述筛分料仓的进料端,筛分料仓的出料端与一级筛分机的进料端连通。挤压聚结、破碎和筛分工序采用封闭式处理,无粉尘逸出,唯有上料工序可能会逸出粉尘,因为投入料斗的微量营养素一般为粉末状,其产生的粉尘对工作人员的健康会产生不利影响,本发明通过采用压片真空上料机和筛分真空上料机进行上料,使得整个制备工序均无粉尘逸出,改善了生产车间的工作环境。

[0016] 更优选的,所述一级筛分机的粗粒料出口连接一第二破碎整粒机的进料端,所述第二破碎整粒机的出料端通过管路连接至所述筛分真空上料机的进料端。如此,经一级筛分机筛分后得到的粗粒料经第二破碎整粒机破碎后再进入一级筛分机进行筛分,实现了物料的内循环,提高了生产效率,减少物料浪费。

[0017] 更优选的,所述一级筛分机和所述二级筛分机的细粉料出口均连接至一细粉缓冲

斗,所述细粉缓冲斗通过管路连接至所述压片真空上料机的进料端。这样,经一级筛分机和二级筛分机筛分后得到的细粉料再进入筛分单元进行筛分,进一步提高了工作效率,并减少对物料的浪费。

[0018] 更优选的,所述一级筛分机与二级筛分机之间通过布袋进行软连接,所述筛分料仓与一级筛分机之间通过布袋进行软连接,所述一级筛分机与第二破碎整粒机之间通过布袋进行软连接,所述一级筛分机和二级筛分机的细粉料出口与所述细粉缓冲斗之间通过布袋进行软连接,便于一级筛分机和二级筛分机进行振动筛分。

[0019] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

(1) 本发明的制备方法将微量营养素依次进行物理挤压、破碎和筛分,得到特定粒径的颗粒,相比于常规的添加粘合剂、喷雾干燥的湿法制备方法,本发明的制备方法不需要在微量营养素中添加粘合剂,可降低生产成本;制粒时物料不需要像常规方法一样将产品与粘合剂进行搅拌溶解形成浆体,也不需要进行干燥,大大提高了生产效率;由于不在微量营养素中添加粘合剂,本发明制备得到的产品的纯度更高。

[0020] (2) 本发明的装置采用两级筛分装置进行分级筛分,一级筛分机采用方格形筛网,二级筛分机采用圆孔形筛网,采用特定尺寸的方格形筛网特定圆孔直径的圆孔形筛网进行筛分,分级筛分效果更好,筛分更加完全,可得到预定粒径的物料颗粒,并且物料的一次制粒率高(大于80%)。

[0021] (3) 本发明的装置采用压片真空上料机和筛分真空上料机进行上料,减少了在生产过程中产生的粉尘量,减轻了微量营养素粉尘对工作人员身体健康的影响。

[0022] (4) 本发明的装置中一级筛分机的粗粒料出口连接第二破碎整粒机,一次筛分后得到的粗粒料经再次破碎后送入一级筛分机中再进行筛分,一级筛分机和二级筛分机的细粉料出口连接至压片真空上料机,经筛分后得到的细粉料再送入压片机中挤压聚结,实现了物料的内循环,减少了物料浪费。

附图说明

[0023] 图1为本发明装置的结构示意图。

[0024] 图2为本发明制备方法的工艺流程图。

[0025] 图例说明:

1、压片机;2、第一破碎整粒机;3、一级筛分机;4、二级筛分机;5、压片真空上料机;6、上料桶;7、筛分真空上料机;8、筛分料仓;9、第二破碎整粒机;10、细粉缓冲斗;101、压片料仓;102、压片进料螺旋;103、压片辊轮。

具体实施方式

[0026] 为了便于理解本发明,下文将结合说明书附图和较佳的实施例对本发明作更全面、细致地描述,但本发明的保护范围并不限于以下具体的实施例。

[0027] 需要特别说明的是,当某一元件被描述为“固定于、固接于、连接于或连通于”另一元件上时,它可以是直接固定、固接、连接或连通在另一元件上,也可以是通过其他中间连接件间接固定、固接、连接或连通在另一元件上。

[0028] 除非另有定义,下文中所使用的所有专业术语与本领域技术人员通常理解的含义

相同。本文中所使用的专业术语只是为了描述具体实施例的目的，并不是旨在限制本发明的保护范围。

[0029] 除非另有特别说明，本发明中用到的各种原材料、试剂、仪器和设备等均可通过市场购买得到或者可通过现有方法制备得到。

[0030] 实施例1：

本发明碱式盐微量营养素补充剂颗粒的制备方法及其制备装置的一种实施例。该碱式盐微量营养素补充剂颗粒的制备装置的结构如图1所示，其制备方法的工艺流程如图2所示。由图1可见，该制备装置包括压片机1、第一破碎整粒机2和筛分单元。其中，压片机1的出料端与第一破碎整粒机2的进料端连通，而第一破碎整粒机2的出料端连通至筛分单元的进料端。该筛分单元包括一级筛分机3和二级筛分机4。该一级筛分机3的进料端连通至第一破碎整粒机2的出料端，一级筛分机3的出料端连通至二级筛分机4的进料端。一级筛分机3的筛网采用方格形筛网，而二级筛分机4的筛网采用圆孔形筛网。一级筛分机3的筛网方格尺寸优选为8mm×8mm至3mm×3mm，二级筛分机4的筛网圆孔直径优选为0.8mm-2.1mm，其中一级筛分机为两层筛网，上层筛网方格尺寸最大为8mm×8mm，下层筛网方格尺寸最小为3mm×3mm，取上、下层筛网之间的粒径。如此，通过两级筛分，可使筛分更加完全，得到粒径为35μm~380μm的碱式盐微量营养素补充剂颗粒。更加优选一级筛分机3的筛网方格尺寸为5mm×5mm至4mm×4mm，二级筛分机4的筛网圆孔直径为1.0mm-1.5mm。该制备装置可适用于包括碱式氯化锌、碱式硫酸锌、碱式氯化铜、碱式硫酸铜、碱式碳酸铜、碱式氯化锰和碱式硫酸锰等在内的多种碱式盐或者其混合盐。

[0031] 本实施例中，压片机1包括压片料仓101，压片料仓101的下方连接至一压片进料螺旋102的进料端，压片进料螺旋102的出料端连接一压片辊轮103。该压片进料螺旋102的输送速度优选为20r/min~200r/min，压片辊轮103的挤压压力优选为1MPa~25MPa。在此输送速度和挤压压力下挤压聚结可以得到强度大于10N的碱式盐微量营养素补充剂颗粒。更加优选将压片进料螺旋102的输送速度控制在30r/min~60r/min，压片辊轮103的挤压压力控制在4MPa~20MPa。

[0032] 本实施例中，压片机1的进料端连接一压片上料装置，该压片上料装置包括压片真空上料机5，该压片真空上料机5通过管路连接一上料桶6。第一破碎整粒机2和筛分单元之间装设有一筛分真空上料机7和一筛分料仓8。该筛分真空上料机7的进料端通过管路与第一破碎整粒机2的出料端连通，筛分真空上料机7的出料端连通至筛分料仓8的进料端，筛分料仓8的出料端与一级筛分机3的进料端连通。挤压聚结工序和筛分工序均通过真空上料机进行上料，可减少碱式盐粉尘的产生，降低对生产工作人员身体的影响。

[0033] 该制备装置中的一级筛分机3的粗粒料出口连接一第二破碎整粒机9的进料端，第二破碎整粒机9的出料端通过管路连接至筛分真空上料机7的进料端。一级筛分机3和二级筛分机4的细粉料出口均连接至一细粉缓冲斗10，细粉缓冲斗10通过管路连接至压片真空上料机5的进料端。这样，可减少物料浪费，实现物料的内循环。一级筛分机3与二级筛分机4之间通过布袋进行软连接，筛分料仓8与一级筛分机3之间通过布袋进行软连接，一级筛分机3与第二破碎整粒机9之间通过布袋进行软连接，一级筛分机3和二级筛分机4的细粉料出口与细粉缓冲斗10之间也通过布袋进行软连接。

[0034] 本发明的制备方法主要包括以下步骤：先通过压片真空上料机5将上料桶6内的粉

末状碱式盐抽入压片机1进行挤压聚结,得块状或团状物料。然后将所得块状或团状物料送入第一破碎整粒机2中进行破碎。将经过破碎后的物料通过筛分真空上料机7送入一级筛分机3中进行筛分,经一级筛分机3筛分获得的尺寸合格的物料再进入二级筛分机4进行二次筛分,得到碱式盐微量营养素补充剂颗粒。该碱式盐微量营养素补充剂颗粒的粒径为 $35\mu\text{m}$ ~ $380\mu\text{m}$,颗粒强度大于10N。一级筛分机3筛分后得到的粗粒料送入第二破碎整粒机9中进行破碎,然后再经筛分真空上料机7进入一级筛分机3中进行筛分,一级筛分机3和二级筛分机4筛分后得到的细粉料经压片真空上料机5进入压片机1中再次进行挤压聚结处理。

[0035] 实施例2:

本发明羟基蛋氨酸螯合物微量营养素补充剂颗粒的制备方法及装置的一种实施例。该羟基蛋氨酸螯合物的制备装置的结构如图1所示,其制备方法的工艺流程如图2所示。由图1可见,该制备装置包括压片机1、第一破碎整粒机2和筛分单元。其中,压片机1的出料端与第一破碎整粒机2的进料端连通,而第一破碎整粒机2的出料端连通至筛分单元的进料端。该筛分单元包括一级筛分机3和二级筛分机4。该一级筛分机3的进料端连通至第一破碎整粒机2的出料端,一级筛分机3的出料端连通至二级筛分机4的进料端。一级筛分机3的筛网采用方格形筛网,而二级筛分机4的筛网采用圆孔形筛网。一级筛分机3的筛网方格尺寸优选为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$ 至 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$,二级筛分机4的筛网圆孔直径优选为 0.8mm ~ 2.1mm ,其中一级筛分机为两层筛网,上层筛网方格尺寸最大为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$,下层筛网方格尺寸最小为 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$,取上、下层筛网之间的粒径。如此,通过两级筛分,可使筛分更加完全,得到粒径为 $35\mu\text{m}$ ~ $380\mu\text{m}$ 的羟基蛋氨酸螯合物颗粒。更加优选一级筛分机3的筛网方格尺寸为 $5\text{mm}\times 5\text{mm}$ 至 $4\text{mm}\times 4\text{mm}$,二级筛分机4的筛网圆孔直径为 1.0mm ~ 1.5mm 。

[0036] 本实施例中,压片机1包括压片料仓101,压片料仓101的下方连接至一压片进料螺旋102的进料端,压片进料螺旋102的出料端连接一压片辊轮103。该压片进料螺旋102的输送速度优选为 $20\text{r}/\text{min}$ ~ $200\text{r}/\text{min}$,压片辊轮103的挤压压力优选为 1MPa ~ 25MPa 。在此输送速度和挤压压力下挤压聚结可以得到强度大于10N的羟基蛋氨酸螯合物颗粒。更加优选将压片进料螺旋102的输送速度控制在 $30\text{r}/\text{min}$ ~ $60\text{r}/\text{min}$,压片辊轮103的挤压压力控制在 4MPa ~ 20MPa 。

[0037] 本实施例中,压片机1的进料端连接一压片上料装置,该压片上料装置包括压片真空上料机5,该压片真空上料机5通过管路连接一上料桶6。第一破碎整粒机2和筛分单元之间装设有一筛分真空上料机7和一筛分料仓8。该筛分真空上料机7的进料端通过管路与第一破碎整粒机2的出料端连通,筛分真空上料机7的出料端连通至筛分料仓8的进料端,筛分料仓8的出料端与一级筛分机3的进料端连通。挤压聚结工序和筛分工序均通过真空上料机进行上料,可减少羟基蛋氨酸螯合物粉尘的产生,降低对生产工作人员身体的影响。

[0038] 该制备装置中的一级筛分机3的粗粒料出口连接一第二破碎整粒机9的进料端,第二破碎整粒机9的出料端通过管路连接至筛分真空上料机7的进料端。一级筛分机3和二级筛分机4的细粉料出口均连接至一细粉缓冲斗10,细粉缓冲斗10通过管路连接至压片真空上料机5的进料端。这样,可减少物料浪费,实现物料的内循环。一级筛分机3与二级筛分机4之间通过布袋进行软连接,筛分料仓8与一级筛分机3之间通过布袋进行软连接,一级筛分机3与第二破碎整粒机9之间通过布袋进行软连接,一级筛分机3和二级筛分机4的细粉料出口与细粉缓冲斗10之间也通过布袋进行软连接。

[0039] 本发明的制备方法主要包括以下步骤：先通过压片真空上料机5将上料桶6内的粉末状羟基蛋氨酸螯合物抽入压片机1进行挤压聚结，得块状或团状物料。该羟基蛋氨酸螯合物中包括羟基蛋氨酸铜、羟基蛋氨酸亚铁、羟基蛋氨酸锌和羟基蛋氨酸锰等在内的羟基蛋氨酸螯合物，其中羟基蛋氨酸与金属离子的摩尔比为1:1或2:1，更优选为2:1。将所得块状或团状物料送入第一破碎整粒机2中进行破碎。将经过破碎后的物料通过筛分真空上料机7送入一级筛分机3中进行筛分，经一级筛分机3筛分获得的尺寸合格的物料再进入二级筛分机4进行二次筛分，得到羟基蛋氨酸螯合物颗粒。该羟基蛋氨酸螯合物颗粒的粒径为 $35\mu\text{m}$ ~ $380\mu\text{m}$ ，颗粒强度大于10N。一级筛分机3筛分后得到的粗粒料送入第二破碎整粒机9中进行破碎，然后再经筛分真空上料机7进入一级筛分机3中进行筛分，一级筛分机3和二级筛分机4筛分后得到的细粉料经压片真空上料机5进入压片机1中再次进行挤压聚结处理。

[0040] 实施例3：

本发明苏氨酸螯合物微量营养素补充剂颗粒的制备方法及其装置的一种实施例。该苏氨酸螯合物的制备装置的结构如图1所示，其制备方法的工艺流程如图2所示。由图1可见，该制备装置包括压片机1、第一破碎整粒机2和筛分单元。其中，压片机1的出料端与第一破碎整粒机2的进料端连通，而第一破碎整粒机2的出料端连通至筛分单元的进料端。该筛分单元包括一级筛分机3和二级筛分机4。该一级筛分机3的进料端连通至第一破碎整粒机2的出料端，一级筛分机3的出料端连通至二级筛分机4的进料端。一级筛分机3的筛网采用方格形筛网，而二级筛分机4的筛网采用圆孔形筛网。一级筛分机3的筛网方格尺寸优选为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$ 至 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$ ，二级筛分机4的筛网圆孔直径优选为 0.8mm ~ 2.1mm ，其中一级筛分机为两层筛网，上层筛网方格尺寸最大为 $8\text{mm}\times 8\text{mm}$ ，下层筛网方格尺寸最小为 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$ ，取上、下层筛网之间的粒径。如此，通过两级筛分，可使筛分更加完全，得到粒径为 $35\mu\text{m}$ ~ $380\mu\text{m}$ 的苏氨酸螯合物颗粒。更加优选一级筛分机3的筛网方格尺寸为 $5\text{mm}\times 5\text{mm}$ 至 $4\text{mm}\times 4\text{mm}$ ，二级筛分机4的筛网圆孔直径为 1.0mm ~ 1.5mm 。

[0041] 本实施例中，压片机1包括压片料仓101，压片料仓101的下方连接至一压片进料螺旋102的进料端，压片进料螺旋102的出料端连接一压片辊轮103。该压片进料螺旋102的输送速度优选为 $20\text{r}/\text{min}$ ~ $200\text{r}/\text{min}$ ，压片辊轮103的挤压压力优选为 1MPa ~ 25MPa 。在此输送速度和挤压压力下挤压聚结可以得到强度大于10N的苏氨酸螯合物颗粒。更加优选将压片进料螺旋102的输送速度控制在 $30\text{r}/\text{min}$ ~ $60\text{r}/\text{min}$ ，压片辊轮103的挤压压力控制在 4MPa ~ 20MPa 。

[0042] 本实施例中，压片机1的进料端连接一压片上料装置，该压片上料装置包括压片真空上料机5，该压片真空上料机5通过管路连接一上料桶6。第一破碎整粒机2和筛分单元之间装设有一筛分真空上料机7和一筛分料仓8。该筛分真空上料机7的进料端通过管路与第一破碎整粒机2的出料端连通，筛分真空上料机7的出料端连通至筛分料仓8的进料端，筛分料仓8的出料端与一级筛分机3的进料端连通。挤压聚结工序和筛分工序均通过真空上料机进行上料，可减少苏氨酸螯合物粉尘的产生，降低对生产工作人员身体的影响。

[0043] 该制备装置中的一级筛分机3的粗粒料出口连接一第二破碎整粒机9的进料端，第二破碎整粒机9的出料端通过管路连接至筛分真空上料机7的进料端。一级筛分机3和二级筛分机4的细粉料出口均连接至一细粉缓冲斗10，细粉缓冲斗10通过管路连接至压片真空上料机5的进料端。这样，可减少物料浪费，实现物料的内循环。一级筛分机3与二级筛分机4

之间通过布袋进行软连接,筛分料仓8与一级筛分机3之间通过布袋进行软连接,一级筛分机3与第二破碎整粒机9之间通过布袋进行软连接,一级筛分机3和二级筛分机4的细粉料出口与细粉缓冲斗10之间也通过布袋进行软连接。

[0044] 本发明的制备方法主要包括以下步骤:先通过压片真空上料机5将上料桶6内的粉末状苏氨酸螯合物抽入压片机1进行挤压聚结,得块状或团状物料。该苏氨酸螯合物中包括苏氨酸铜、苏氨酸亚铁、苏氨酸锌和苏氨酸锰等在内的苏氨酸螯合物,其中苏氨酸与金属离子的摩尔比为1:1或2:1,更优选为2:1。将所得块状或团状物料送入第一破碎整粒机2中进行破碎。将经过破碎后的物料通过筛分真空上料机7送入一级筛分机3中进行筛分,经一级筛分机3筛分获得的尺寸合格的物料再进入二级筛分机4进行二次筛分,得到苏氨酸螯合物颗粒。该苏氨酸螯合物颗粒的粒径为 $35\mu\text{m}$ ~ $380\mu\text{m}$,颗粒强度大于10N。一级筛分机3筛分后得到的粗粒料送入第二破碎整粒机9中进行破碎,然后再经筛分真空上料机7进入一级筛分机3中进行筛分,一级筛分机3和二级筛分机4筛分后得到的细粉料经压片真空上料机5进入压片机1中再次进行挤压聚结处理。

[0045] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

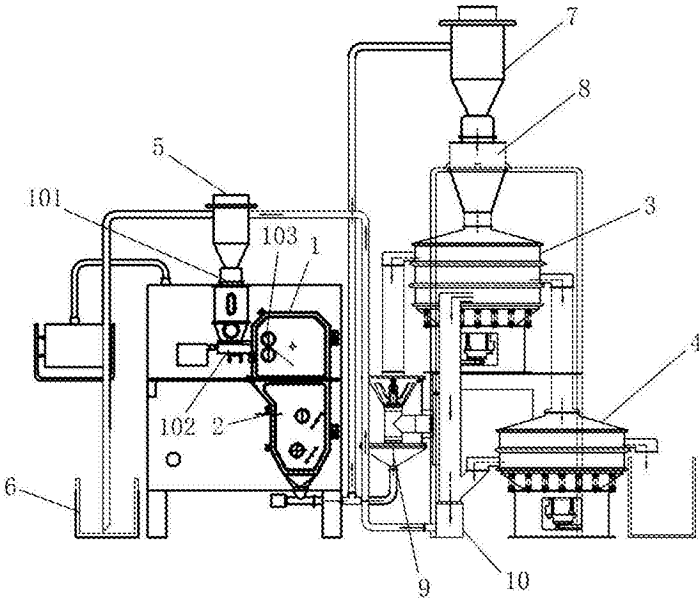


图1

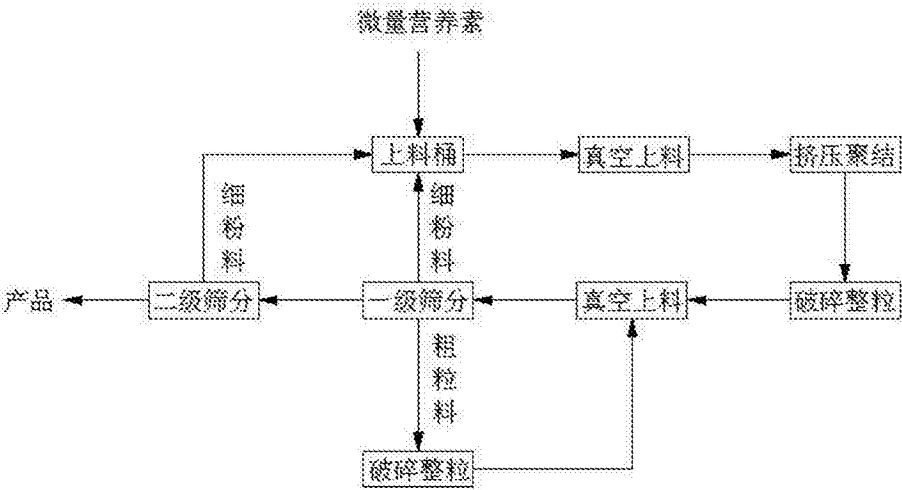


图2