



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114026209 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 08

(21) 申请号 201980096663.9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2019.04.09

G11B 1/10 (2006.01)

A23J 1/14 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.11.19

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/058957 2019.04.09

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/207565 DE 2020.10.15

(71) 申请人 W·诺伊米勒
地址 德国弗里德兰-巴伦豪森

(72) 发明人 W·诺伊米勒

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 韩长永

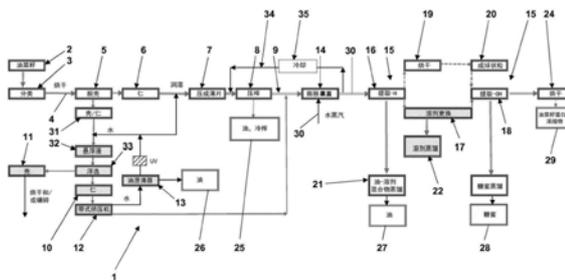
权利要求书3页 说明书17页 附图2页

(54) 发明名称

用于从油菜籽工业地获取菜籽油和油菜籽蛋白质浓缩物的方法和装置

(57) 摘要

在工业加工中将油菜籽的籽粒(4)脱壳。由具有最大4%重量百分比的壳和4%-7%重量百分比的水含量的少壳的籽粒组分(6)压榨出冷榨的菜籽油(25)。在产生的压饼(9)中,将饼温度限制到70℃,并且将第一剩余油含量减小到干质量的18%-28%重量百分比。输送加压的水蒸汽(30),并且然后使压饼(9)膨胀成膨胀体。在此水蒸汽这样被计量,以使得压饼(9)暂时地加热到超过100℃,并且膨胀体在膨胀之后具有80℃至95℃的温度。将膨胀体借助有机溶剂提取,其中,将第二剩余油含量减小到干质量的2%重量百分比或更低。在膨胀之后将膨胀体的一部分运回与在压榨之前与少壳的籽粒组分(6)混合,以便在再次压榨时增大摩擦。



CN 114026209 A

1. 一种用于加工油菜籽的籽粒 (4) 的方法, 其具有以下步骤:

- 将所述籽粒 (4) 脱壳, 其中, 将所述籽粒 (4) 引导通过脱壳辊 (5) 之间的辊间隙, 并且通过过筛和/或风选将壳与少壳的籽粒组分 (6) 分离, 从而残留在所述少壳的籽粒组分 (6) 中的壳总共不大于所述少壳的籽粒组分 (6) 的4%重量百分比, 和

- 从所述少壳的籽粒组分 (6) 压榨出冷榨的菜籽油 (25),

- 其中, 所述少壳的籽粒组分的水含量为4%-7%重量百分比,

- 其中, 将产生的压饼 (9) 中的饼温度限制到70°C

- 其中, 将第一剩余油含量减小到所述压饼的干质量的18%-28%重量百分比, 和

- 其中, 将所述压饼 (9) 的一部分运回、在压榨之前与少壳的籽粒组分 (6) 混合并且再次压榨,

其特征在于,

- 将加压的水蒸汽 (30) 输送到所述压饼 (9) 并且然后使所述压饼 (9) 膨胀成膨胀体, 其中, 所述水蒸汽被计量, 以使得所述压饼 (9) 在所述水蒸汽 (30) 的作用下暂时地被加热到超过100°C, 并且所述膨胀体在膨胀之后具有80°C至95°C的温度,

- 将所述膨胀体借助有机溶剂提取, 其中, 将第二剩余油含量减小到所述膨胀体的干质量的2%重量百分比或更低, 和

- 在膨胀之后将所述压饼 (9) 的部分运回。

2. 根据权利要求1所述的方法, 其特征在于, 将所述压饼 (9) 的在膨胀之后被运回的部分在提取之前和/或之后从所述膨胀体分离出。

3. 根据权利要求2所述的方法, 其特征在于, 将所述压饼 (9) 的在膨胀之后被运回的部分在提取之前和/或之后通过从所述膨胀体筛分出更小的微粒并且可选地通过从所述膨胀体筛分出具有4至6mm的最大微粒尺寸的微粒组分而分离出。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其特征在于, 将所述压饼 (9) 的在膨胀之后被运回的部分在再次压榨之前冷却到20至35°C或者25至30°C的范围内的温度。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述压饼 (9) 的在膨胀之后被运回的部分总共为所述压饼 (9) 的5%-20%重量百分比。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其特征在于, 将所述少壳的籽粒组分 (6) 在无热量输入的情况下或者在热量输出的情况下压榨。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其特征在于, 将富含壳的籽粒组分 (31) 通过在水中的浮选 (33) 被分离成另外的少壳的籽粒组分 (10) 和壳组分 (11), 其中, 在输送所述加压的水蒸汽 (30) 之前将所述另外的少壳的籽粒组分 (10) 可选地添加给所述少壳的籽粒组分 (6)。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述少壳的籽粒组分 (6) 在压榨之前以所述少壳的籽粒组分的干质量的5%-8%重量百分比的水份碾压成薄片, 其中, 将所述薄片可选地

- 碾压到0.1至0.8mm的薄片厚度, 和

- 保持在不大于45°C的薄片温度上。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的方法, 其特征在于, 将所述冷榨的菜籽油 (25) 以第一油组分和第二油组分来收集, 所述第一油组分在压榨期间被加热到不大于极限温度,

所述第二油组分在压榨期间被加热到大于所述极限温度,其中,所述极限温度处于40和50℃之间。

10. 根据权利要求9所述的方法,其特征在于,所述少壳的组分通过螺旋挤压机(8)被压榨,所述螺旋挤压机具有绕着水平的旋转轴线(38)旋转的挤压螺杆(37)以及围绕所述挤压螺杆(27)的筛网罩(39),其中,横向于所述旋转轴线(38)延伸的堰闸(41)在布置在所述筛网罩(39)下方的油收集槽(40)中连续地在所述旋转轴线(38)的方向上移动,以使得将在所述油收集槽(40)中的冷榨的菜籽油(25)的第一油组分(42)和第二油组分(43)彼此分离。

11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述堰闸根据至少一个布置在所述堰闸上的油温度传感器(45)的信号在所述旋转轴线(38)的方向上移动。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,在输送所述加压的水蒸汽(30)之前将所述压饼(9)碾碎。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,将所述膨胀体借助所述有机溶剂提取,以将所述第二剩余油含量减小到所述膨胀体的干质量的0.3%-1.3%重量百分比。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,将所述膨胀体借助所述有机溶剂提取,以将所述第二剩余油含量减小到所述膨胀体的干质量的2%重量百分比或更低,该有机溶剂是己烷或至少95%的乙醇。

15. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,溶剂湿膨胀体在获得其多孔的结构的情况下被烘干或者经受溶剂更换,其中,使用至少一种更换的溶剂,该溶剂从纯乙醇和水-乙醇-共沸物中选择。

16. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其特征在于,将借助所述有机溶剂被提取的膨胀体通过含水的酒精溶液提取,以获得被净化的油菜籽蛋白质浓缩物(29),其中,所述含水的酒精溶液具有乙醇的70%-96%体积百分比或80%-90%体积百分比。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述膨胀体与含水的酒精溶液被研磨成悬浮液并且在对流中被提取。

18. 根据权利要求16或17所述的方法,其特征在于,所述含水的酒精溶液是至少95%的乙醇。

19. 根据权利要求16至18中任一项所述的方法,其特征在于,通过烘烤、快速烘干或真空烘干将所述被净化的油菜籽蛋白质浓缩物(29)烘干。

20. 一种用于实施根据前述权利要求中任一项所述的用于加工油菜籽的籽粒(4)的方法的装置(1),其具有:

- 形成辊间隙的、用于将所述籽粒(4)脱壳的脱壳辊(5);
- 连接在所述辊间隙下游的分离装置,所述分离装置具有至少一个筛或风选机用于将少壳的籽粒组分(6)与富含壳的籽粒组分(31)分离;
- 用于将少壳的籽粒组分(6)碾压成薄片的碾片辊(7),
- 用于从所述薄片压榨出冷榨的菜籽油(25)的螺旋挤压机(8),其中,所述螺旋挤压机(8)输出压饼(9);和
- 运回装置(34),所述运回装置构造用于将所述压饼的一部分运回到所述螺旋挤压机(8),

其特征在于,

- 一膨胀装置 (14) 连接在所述螺旋挤压机 (8) 下游, 所述膨胀装置用于将加压的水蒸汽 (30) 输送到所述压饼 (9) 并且然后使所述压饼 (9) 膨胀成膨胀体, 和

- 一提取装置 (15) 连接在所述膨胀装置下游, 所述提取装置构造用于将所述膨胀体借助有机溶剂提取, 和

- 所述运回装置 (34) 构造用于将在所述膨胀装置 (14) 之后的、所述压饼 (9) 的部分运回。

21. 根据权利要求20所述的装置 (1), 其特征在于, 所述运回装置 (34) 构造用于, 将所压饼 (9) 的部分在所述提取装置 (15) 中借助所述有机溶剂提取之前和/或之后通过从所述膨胀体筛分出具有在4至6mm范围内的最大微粒尺寸的微粒组分而分离出。

22. 根据权利要求20或21所述的装置 (1), 其特征在于, 所述运回装置 (34) 具有冷却装置 (35), 所述冷却装置构造用于冷却所述压饼 (9) 的部分。

23. 根据权利要求20至22中任一项所述的装置 (1), 其特征在于, 所述螺旋挤压机 (8) 具有绕着水平的旋转轴线 (38) 旋转的挤压螺杆 (37) 以及筛网罩 (39), 其中, 横向于所述旋转轴线 (38) 延伸的堰闸 (41) 能够在布置在所述筛网罩 (39) 下方的油收集槽 (40) 中在所述旋转轴线 (38) 的方向上移动, 所述堰闸将在所述油收集槽 (40) 中的冷榨的菜籽油 (25) 的首先压榨的第一油组分 (42) 与之后压榨的第二油组分 (43) 彼此分离。

24. 根据权利要求23所述的装置 (1), 其特征在于, 设置驱动装置 (44), 所述驱动装置使所述堰闸 (41) 根据至少一个布置在所述堰闸 (41) 上的油温度传感器 (45) 的信号在所述旋转轴线 (38) 的方向上移动。

25. 根据权利要求20至24中任一项所述的装置 (1), 其特征在于, 设置浮选槽, 并且所述浮选槽构造用于, 将富含壳的籽粒组分 (31) 通过在水中浮选 (33) 被分离成另外的少壳的籽粒组分 (10) 和壳组分 (11), 其中, 所述浮选槽可选地具有通入到其底部上或附近的压缩空气接口和/或搅拌器。

用于从油菜籽工业地获取菜籽油和油菜籽蛋白质浓缩物的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于加工油菜籽的籽粒的方法,其具有以下步骤:将籽粒脱壳,其中,将籽粒引导通过在脱壳辊之间的辊间隙,通过过筛和/或风选将壳与少壳的籽粒组分分离,从而残留在少壳的籽粒组分中的壳总共不大于少壳的籽粒组分的4%重量百分比,并且从少壳的籽粒组分压榨出冷榨的菜籽油,其中,少壳的籽粒组分的水含量为4%-7%重量百分比,其中,产生的压饼中的饼温度被限制到70℃,其中,将剩余油含量减小到压饼的干质量的18%-28%重量百分比,其中,将压饼的一部分运回、在压榨之前与少壳的籽粒组分混合并且再次压榨。

[0002] 包括所谓的零-、双零-和加零-油菜籽品种和菜籽的油菜籽 (*Brassica napus*) 是世界范围内继大豆之后商业最重要的油料果实并且是用于食品工业、饲料工业、生物柴油产品和油化学的有价值的原料。与主要用作植物蛋白的供应作物的大豆不同地,油菜籽主要种植用于获取油。菜籽油主要被加工成生物柴油和食用油。在从油菜籽获取菜籽油时留存剩余物,所述剩余物在纯压榨菜籽油时称为油菜籽饼并且在必要时附加的溶剂提取之后称为油菜籽碎屑。在附加的溶剂提取之后留存的油菜碎屑也还总共为原生材料的大约60%。因此这大量积累。在所述油菜碎屑用作动物饲料的情况中,与在大豆碎屑的情况中不同地不能用作完全饲料。毒素、抗营养成分和高壳含量同样阻碍作为完全饲料的应用、例如在食品工业中的使用,即使所含的油菜籽蛋白质原则上具有氨基酸成分,所述氨基酸成分有利于应用于人和动物的供给营养中。相应地,油菜碎屑的市场价格明显低于大豆碎屑的市场价格。同时存在对于适合营养目的的特别是来自非转基因源的蛋白质的高需求。例如在养鱼业中、在水产养殖中以及在家禽养殖中极大地需要所述蛋白质。

[0003] 为了能够大规模地将包含在从油菜籽获取油时的剩余物中的油菜籽蛋白质至少用作饲料而需要的是,减少或去除毒素和其他干扰的杂质。此外,蛋白质含量应该优选地被提高到大豆碎屑的程度和由所述大豆碎屑产生的大豆蛋白质浓缩物。

背景技术

[0004] 从油菜籽获取油大规模地以机械的和/或化学的方法实现。在机械的获取中,油从油菜籽的籽粒被热地或冷地压榨。

[0005] 根据一般观点,当在压榨时将温度保持在50℃下时,则产生所谓的冷榨的菜籽油。然而国际食品法典(Codex Alimentarius)这样定义冷榨油,在压榨时不输出热量。通过国际食品法典的定义可以将油菜籽压榨时产生的压饼的剩余油含量减小到所述压饼的干质量的大约15%重量百分比。

[0006] 根据联邦粮食和农业部BMEL的德国食品书的、对于食用脂肪和食用油的指导原则,对于冷榨油要求不大于0.2%的反式脂肪酸。大于0.2%的反式脂肪酸值表明热损伤。

[0007] 通过也在更高的温度下压榨,其中,然而不再产生冷榨的菜籽油,可以将压饼中的剩余油含量进一步降低。

[0008] 当在压榨之前将油菜籽的籽粒脱壳,以获得少壳的压饼时,则在仅仅冷榨时压饼的剩余油含量由于缺少通过壳的摩擦而显著地超过15%重量百分比。因此通常在第一冷榨之后进行在增高的温度下第二热榨,以便提高油的生产率。

[0009] 含壳的压饼通过己烷再提取,其中,将剩余油含量减小到低于1%重量百分比并且留存油菜碎屑,所述油菜碎屑仅仅具有有限的价值。

[0010] 在压榨冷榨油时留存的压饼通常不通过溶剂再提取,因为这由于需要的投资成本和安全要求对于小的榨油厂是不经济的。

[0011] 为了使热榨或己烷提取的油符合食品安全,必须紧接着进行精炼过程。

[0012] 由DE 40 41 994 A1公知了一种用于将油菜籽脱壳的方法和组件,其中,进行对油菜籽的籽粒的组的挤压和冲击式加工,以便将壳含量降低到低于5%。在已知的方法中,实施在清洁籽粒之后紧接着进行的步骤:将籽粒分类并且分离小尺寸,通过烘干减少籽粒的水份,通过辊以辊间隙进行挤压加工,所述辊间隙为平均籽粒直径的0.2至0.4倍,通过气动输送装置使破裂的壳从籽粒的仁冲击松脱,通过电动分离装置将壳从仁风选以及挑选和分离。为此,在已知的布置中,籽料斗、秤、铁制分离器、分类板、烘干机、辊脱壳装置、旋风分离器、风选机和电动分离器串联连接。紧接着油菜籽脱壳可以进行从仁获取菜籽油。

[0013] DE 40 41 994 A1涉及,籽粒通过贮存大于3个月或者将新鲜的油菜籽为了烘干加热到95°C的温度来达到对于脱壳期望的减小的水份。长的贮存时间要求高的贮存容量,这伴随在大的贮存筒仓方面的相应投资,这是不经济的,然而不确保,油菜籽统一地并且均匀地在所有部分中具有对于脱壳适合的水份。为了保持可复现的和普遍的生产而必然的是,对种子检查并且可复现地烘干。这在95°C的温度下进行,在该温度下发生油菜籽蛋白质的变性,参见例如Master Thesis Sofia Dahlberg,Lunds Universitet Sweden,2017,“An investigation of rapeseed protein as a new food product”。

[0014] 为了使脱壳高效地进行,需要接着将破裂的壳冲击松脱。通过冲击松脱将附加的压力施加给脱壳的仁,其中,在冲击时通过压力从仁在其表面上产生油并且使壳的分离变得困难。因此,在壳上还附着大部分压碎的仁。仁与松脱的壳的分离通过旋风分离器、风选机和电动分离装置进行,其中,风选机的任务在于,分离未脱壳的籽粒。

[0015] 电动分离装置用于使壳真正地分离,所述电动分离装置至今未使用在大规模的油菜籽加工中,因为明显的问题与所需的高压电场有关并且壳分离在高生产量下损失了效率。

[0016] 由EP 1 074 605 A1公知了用于从油菜籽制造食用油的方法和装置。在此,油菜籽通过分类被分成不同的粒尺寸的组分。被净化的和被分类的油菜籽在40°C下被烘干。将被烘干的油菜籽压碎。压碎的油菜籽被分成不同粒尺寸的三个组分,其中称为有用碎块的组分被分解成脱壳油菜籽和壳。脱壳油菜籽被润湿并且然后压成薄片。然后脱壳油菜籽在挤压机中冷榨,以便获取冷榨的菜籽油。在此产生的压饼可以同样如同已知的方法的另外的副产品那样用作饲料。替换地,提出被分离的副产品、特别是壳组分的能量应用。

[0017] 这种已知的方法的缺点在于,一方面对油菜籽的烘干应该在低于40°C的温度下进行并且由此大型烘干设备需要大的空间需求,并且另一方面在压碎被烘干的油菜籽时产生三个组分,所述三个组分必须被分类。也就是说,所述分类在清洁之后再次在压碎的油菜籽中开始。

[0018] 从三个组分中此外仅仅继续使用有用碎块的脱壳油菜籽。油菜籽的所有其他组成部分与有用碎块的壳一起被清除,这使该过程是不经济的,因为油菜籽的大部分不被用于获取油。

[0019] WO 2011/029611 A2描述一种用于加工油菜籽的籽粒的方法,其中,所述籽粒被脱壳并且被分离成一方面仁部分和另一方面壳部分,其中,所述仁部分为了获取油而经受一次或多次压榨。所述方法这样实施,在获取油时留存的含固体和油的压饼直接地或者在一个另外的研磨步骤之后作为用于人类食物的原材料、填料或混合料被输出。在输出用于人类食物的原材料时可以研磨少壳的压饼。研磨物可以通过提取被脱油并且然后用作用于蛋白质浓缩和/或蛋白质分离的基础。

[0020] 由WO 2011/161665 A1公知了一种用于从白色的大豆薄片制造大豆蛋白质浓缩物的方法。大豆薄片通过己烷在连续工作的、用于去除油的己烷提取器中被提取。薄片在己烷的部分萃取之后在含水的酒精提取器中被转换,以便提取剩余己烷、糖和其他酒精可溶的材料。

[0021] 由US 4,158,656 A公知了一种用于从脱脂的油种子、特别是油菜籽制造消毒的蛋白质浓缩产品的方法。在此,油料果实的籽粒被烘干到低于6%的水份、被脱壳、然后继续被烘干到1至3%的水份并且接着通过己烷脱油。油料果实的脱壳的和脱油的籽粒然后通过含水的酒精溶剂、优选地具有附加的亚硫酸氢盐的异丙醇在非氧化的条件下被提取,所述提取的固体剩余物在低于60°C的温度下被烘干。

[0022] 在这种已知的方法中不利的是,脱壳的籽粒的植物细胞不通过挤压而破裂,以可以更容易地并且完全提取油。此外,己烷提取直接地对脱壳的籽粒开始,这明显使充分的脱油变得困难并且导致长的提取时间。此外未获得高质量的冷榨的菜籽油,并且需要添加抗氧化剂。冷榨的原生的油不允许包含所述添加剂。

[0023] 由EP 1 228 701 A1公知了一种用于借助离心力从原生物质量获取原生有机物、特别是油、脂肪、蜡、色素、维生素和/或其他亲脂性物质及其衍生物的方法。为此将原产品碾碎,从碾碎的原产品借助提取剂提取亲脂性物质,并且糊状物在离心场中被分离成含水的、包含固体组成部分的相和有机液相,所述有机液相包含疏水性物质。

[0024] 由WO 2010/096943 A2公知了一种用于从油菜籽制造蛋白质补充剂的方法,所述方法包括:油菜籽的籽粒的脱壳;机械的脱油,在所述机械的脱油中分离油的仅仅一部分,并且所述机械的脱油在关于挤压过程的持续时间求平均值的、低于80°C的温度下实施;以及提取。在关于挤压过程的持续时间求平均值的、低于80°C的温度下实施的机械脱油中,油的仅仅一部分被分离。在提取中,将蛋白质异物从蛋白质粉消除。提取在关于籽粒尺寸的加工之后进行,以便以预给定的籽粒尺寸分配获得粒状物。具体地,公知的方法以油菜籽的籽粒的脱壳开始,所述脱壳通过在破碎机中分解并且在锯齿形分选机中的空气流中分离成富含仁的粗组分和富含壳的细组分。仁组分然后在螺旋挤压机中在30和45°C之间的温度下被冷榨到大约23%重量百分比的剩余油含量,其中,压饼以压在一起的束形式(称为压饼球状粒)获得。压饼球状粒借助己烷在索氏提取器中被脱油到低于3%的剩余油含量。然后溶剂在空气流中在室温下挥发。如此获得的被提取的蛋白质粉球状粒在不进行另外的碾碎的情况下借助乙醇溶剂以渗滤法处理。由此产生的完成的蛋白质浓缩物在进行或不进行后续的碾碎的情况被使用。

[0025] WO 2010/096943 A2涉及,油菜籽已经在其贮藏中在低于95℃、优选地低于40℃的温度下被烘干,其中,其目的在于,实现酶失活化和有限的蛋白质变性。然而低于40℃的温度既不触发酶失活化也不触发蛋白质变性。然后油菜籽的籽粒在碾磨机中被分解成仁组分和壳组分,其中,壳通过爆裂而不通过有针对性的压碎散开。

[0026] 在关于挤压过程的持续时间求平均值的低于80℃的温度下实施的机械脱油中,在菜籽油中40℃的极限温度被超过,所述极限温度根据通常观点对于好的冷榨的菜籽油被遵循(<http://en.foodlexicon.org/r0000680.php>)。

[0027] 除了压饼的直接应用以外,压饼还可以在挤压螺杆的输出端处被压成球状粒。软的油种子、例如脱壳的油菜籽可能由于缺少所产生的压饼的摩擦而仅仅缓慢地并且以低的效率被压榨。当螺旋挤压机的输出端通过球状粒压模部分地封闭时,螺旋挤压机中的内压力和阻力被增大,从而被压坏的软的油料果实根本不能再通过螺旋挤压机的挤压螺杆被运输。由此油料果实的部分与压榨出的油通过螺旋挤压机的筛网罩流出并且污染所述油。

[0028] 如同WO 2010/096943 A2自身所述的那样,此外在将压饼挤压成具有低于17%的剩余油含量的球状粒时已经能看到变色处,这表明显著的蛋白质变性。当根据WO 2010/096943 A2压饼还具有仅仅至少10%的剩余油含量时,则摆脱完全显著的蛋白质变性。

[0029] 为了达到由WO 2010/096943 A2要求的脱壳的仁的低于5%或1%纯度,必须在风选时将显著的仁损失考虑在内,因为轻的仁和重量相同的壳堆共同被吹出。与壳一起被吹出的仁部分不再提供给整个过程并且使该已知的方法的收益变差。该已知的方法的大规模实施到目前为止未实现。

[0030] 由DE 40 35 349 A1公知了用于从豆类种子和油种子获取油的方法和组件,在例如油菜籽的籽粒的情况中通过板生产来加工,在所述加工之后接着进行将所述板弄湿,紧接着在105至125℃下进行膨胀,然后进行在100℃下的冷却和烘干以及在<100℃的温度下压榨到15至25%的剩余油含量。在压榨时产生的压饼在大约65℃的温度下被提取。

[0031] 该公知的方法涉及未脱壳的豆科种子和油种子。所述未脱壳的豆科种子和油种子在不进行先前的冷榨的情况下在105-125℃的温度下经受膨胀加工。在将膨胀的材料冷却到65℃之后才榨油。由此膨胀装置具有通过煮沸时细胞破碎的功能,以使榨油变得容易。

[0032] 不利的是,由此不能从少壳的豆科种子和油种子制造高质量的冷榨的仁油。此外在使用的温度下发生蛋白质变性,这使对蛋白质继续的清洁和获取变得困难。

[0033] 由DE 35 29 229 C1公知了用于热处理油种子和油果实、特别是豆类籽的方法和装置,以获取一方面油和脂肪和另一方面适合作为精饲料的无油或无脂肪的碎屑。在此,被净化的、被烘干的和被碾碎的油种子和油果实接着先前的碾平之后短暂地在超过大气压的压力下在无空气或无氧气的氛围中被加热到大于105至148℃的温度并且然后在冷却到低于100℃的温度同时突然被卸压。由此实现,碎屑中的尿素酶活性很大程度上被抑制,并且蛋白质总体上以及其水溶性在极大程度上被保持。公知的热处理可以接着在挤压之前并且在提取之前进行,在提取时提取温度被调节为50至65℃。对于油菜籽具体地提出,将被碾平的籽粒首先在相对温暖的条件下热处理,然后将温暖的材料在获取菜籽油的情况下压榨并且将压饼在增温的条件下再次热处理、冷却以及最后以公知的方式提取。由此应实现,可选地获取壳的油含量并且从仁纯净地分离压出的菜籽油并且从壳提取油。

[0034] 在该已知的方法中使用仅仅未脱壳的油种子。膨胀替代了在提取之前进行的煮沸

过程。高质量的冷榨的仁油不能被获得。高的温度在油菜籽的情况中导致蛋白质变性。

[0035] EP 2783576 A1描述了一种用于通过加工油菜籽的籽粒制造油菜籽蛋白质浓缩物的方法。将籽粒脱壳,以便获得油菜籽仁组分。油菜籽仁组分在螺旋挤压机中部分地被脱油。将在此产生的含蛋白质的压饼的5至60%运回并且在螺旋挤压机之前与油菜籽仁组分混合,以增大螺旋挤压机中的摩擦力和压力。含蛋白质的压饼的剩余物借助含水的酒精溶液清洗,以便至少部分地去除糖、丹宁酸、芥子碱和葡萄糖酸盐并且以便生产具有5至25% (w/w)的剩余油含量的油菜籽压饼蛋白质浓缩物。油菜籽压饼蛋白质浓缩物在60至120°C范围内的温度下被烘干,直到所述油菜籽压饼蛋白质浓缩物的水含量低于10%。油菜籽仁组分可以先前被加热直到70°C。

[0036] 从EP 2783576 A1不能获知,怎样将压饼直接地或被压碎地添加给油菜籽仁组分并且怎样由此增大挤压的效率。

[0037] 在从未脱壳的油菜籽压榨出油时壳的含量为大约15%。在螺旋挤压机中压榨时通过壳产生摩擦,所述摩擦是需要的,以便产生高的压力并且由此达到高的压榨效率。因为EP 2783576 A1给出油菜籽仁组分的壳含量为1至10%,由被运回的压饼的量得出的结论是,通过运回的压饼增大摩擦不是非常高效的。有利的具体的运回比例被给出为1:0.25,其中,压饼在挤压之前被加热到70°C。在此,1吨油菜籽仁组分产出250kg压饼,这在要压榨的质量中则大约20%压饼附加地相应于1至10%壳。换句话说,20%的压饼补偿大约5至10%的壳的损失,所述损失在籽粒脱壳时出现。

[0038] 视为不利的是,由于始终又被运回的压饼产生使螺旋挤压机生菌的显著的危险。压饼温度保持如此低的,以使得不进行压饼的巴氏杀菌。螺旋挤压机的生菌导致压饼受到毒素污染并且导致病菌和毒素在已知的方法的所有产品中蔓延。

[0039] 即使然后通过酒精-水-提取消除压饼的生菌时,也存在毒素侵害的危险。为了消除生菌和毒素污染,通常要将螺旋挤压机清洁和消毒,这意味着相应地停止生产。由此限制了该已知的方法的工业可应用性。

[0040] 附加地,油菜籽压饼蛋白质浓缩物的蛋白质含量不满足由大豆蛋白质浓缩物得出的蛋白质浓缩物定义,所述蛋白质浓缩物定义要求关于干物料的蛋白质含量大于60%。由于油菜籽压饼蛋白质浓缩物的较低的蛋白质含量而仅仅涉及油菜籽蛋白粉。

发明内容

[0041] 本发明的任务在于,提出一种稳定的、可重现的并且连续的方法和用于实施所述方法的装置,通过所述方法和装置物美价廉地从油菜籽除了高质量的冷榨的菜籽油以外还获得含蛋白质的产品,所述含蛋白质的产品可以进一步被加工成高质量的饲料和食品,其中,确保所述方法和装置的大规模的可实现性。

[0042] 本发明的任务通过具有独立权利要求1的特征的方法并且通过具有权利要求20的特征的装置来解决。根据本发明的方法和根据本发明的装置的优选的实施方式在从属权利要求中确定。

[0043] 在根据本发明的用于加工油菜籽的籽粒的方法中,将籽粒脱壳,其中,将所述籽粒引导通过脱壳辊之间的辊间隙,并且通过过筛和/或风选将壳与少壳的籽粒组分分离,从而残留在少壳的籽粒组分中的壳总共不大于少壳的籽粒组分的4%重量百分比。从少壳的籽

粒组分压榨出冷榨的菜籽油,其中,少壳的籽粒组分的水含量为4%-7%重量百分比,其中,将产生的压饼中的饼温度限制到70℃,其中,将第一剩余油含量减小到压饼的干质量的18%-28%重量百分比。将加压的水蒸汽输送到压饼,并且然后使压饼膨胀成膨胀体(Collets),其中,水蒸汽这样被计量,以使得压饼在水蒸汽的作用下暂时地被加热到超过100℃,并且膨胀体在膨胀之后具有80℃至95℃的温度。将膨胀体借助有机溶剂提取,其中,将第二剩余油含量减小到膨胀体的干质量的2%重量百分比或更低。在膨胀之后将膨胀体的一部分运回、在压榨之前与少壳的籽粒组分混合并且再次压榨。

[0044] 在根据本发明的方法中,通过运回膨胀体的部分来增大在压榨时少壳的籽粒组分的摩擦并且由此尽管将第一剩余油含量减小到压饼的干质量的18%-28%重量百分比至少显著地仍使产生的压饼中的饼温度限制到70℃变得容易。压饼的部分所述运回也可以是需要,以便尽管将第一剩余油含量减小到压饼的干质量的18%-28%重量百分比仍可以将产生的压饼中的饼温度总体上限制到70℃。

[0045] 在根据本发明的方法中,将油菜籽的籽粒在压榨出冷榨的菜籽油之前脱壳。相应地,通过压榨获得的压饼并且通过压饼的膨胀获得的膨胀体也具有仅仅少量的壳。由此除了在冷榨的菜籽油中一定的质量提高以外特别是实现显著地提高膨胀体的价值。所述膨胀体已经能够用作所述动物饲料。所述压饼通过加热压饼而是在卫生上不令人担心的并且尽管通过短时的加热还具有在任何时候发生很少的不期望的变性的情况中的有利的氨基酸成分。

[0046] 膨胀体特别是具有有利于其如在下文中所述的继续的加工的、相连的、然而敞开的结构,所述结构可以通过对所述膨胀体的加工获得。

[0047] 根据本发明的方法,如果需要可以开始清洁油菜籽的籽粒,以便去除污物、例如石头或糠。如此清洁的籽粒可以经受根据籽粒尺寸的分类,以便将不适用于接着的籽粒脱壳的籽粒分离出。具体地可以将小于1.2mm和1.8mm之间、优选地大约1.4mm的最小尺寸以及大于2.6和3.0mm之间、优选地大约2.8mm的最大尺寸的籽粒分离出。在此,超过最大尺寸的籽粒可以在通过与该籽粒的籽粒尺寸相匹配的装置被分离的情况下被脱壳,并且具有小于最小尺寸的籽粒尺寸的籽粒被另外地使用。典型地,小的籽粒的含量低于8%重量百分比、通常低于4%重量百分比。

[0048] 已经先前或者然后将用于脱壳的籽粒调节到4%和7%重量百分比之间、优选地大约5%重量百分比的水份含量,并且为此根据需要被烘干。烘干温度应该必要时这样选择,以使得不超过70℃、优选地65℃的籽粒温度,以避免在烘干时蛋白质变性。为了压碎壳而将籽粒引导通过脱壳辊之间的辊间隙,所述辊间隙典型地比籽粒的最小尺寸小至少20%。籽粒也可以依次相继通过具有逐渐减小的尺寸的多个辊间隙。

[0049] 然后在脱壳辊之间压碎的籽粒通过过筛和/或风选(为此也将壳吸出)被分离成少壳的籽粒组分和富含壳的籽粒组分。在此残留在少壳的籽粒组分中的壳总共不大于4%重量百分比。优选地,所述壳不大于3.5%重量百分比。

[0050] 在风选时,少壳的籽粒组分的生产率可以典型地达到大于75%和优选地大约80%。富含壳的籽粒组分与少壳的籽粒组分互补,从而富含壳的籽粒组分的生产率为所使用的油菜籽量的20%和25%之间。

[0051] 仁还在富含壳的籽粒组分中,所述仁可以总共为富含壳的籽粒组分的最多40%重

量百分比。因此将富含壳的籽粒组分有意义地进一步加工。这可以通过公知的方法、例如在超过90℃温度下榨油或者特别是借助己烷对富含壳的籽粒组分溶剂提取进行。替换地，富含壳的籽粒组分可以掺入大约20至30℃、即室温或大约25℃的水，所述水触发包含在仁中的纤维的泡胀并且由此浮选所述仁，以便获取另外的少壳的籽粒组分。

[0052] 基于另外的形态学，在包含在壳中的纤维中的泡胀不发生或者至少不以相同的程度发生。此外仁与壳的区别在于更高的油含量。在仁中的纤维泡胀之后，仁具有比水低的密度，而壳此外具有比水高的密度。相应地进行仁的浮选，其中，所述浮选和由此随之进行的仁与壳的分离可以通过导入细的气泡和/或轻柔的、不切碎的搅拌来支持。被浮选的仁被接收作为另外的少壳的籽粒组分。所述另外的少壳的籽粒组分可以通过带式挤压机脱水并且被添加给已经先前分离出的少壳的籽粒组分。所述添加可以已经在压榨出冷榨的菜籽油之前进行，然而也在之后才进行。优选地，将另外的少壳的籽粒组分导入到主材料流中然而在输送加压的水蒸汽并且紧接着膨胀成膨胀体之前进行。分离出的壳组分可以基于其比水大的密度被分离、进一步被纯化并且然后例如被热利用或在沼气发生装置中被利用。

[0053] 在脱壳之后和在压榨之前可以将少壳的籽粒组分碾压成薄片并且为此引导通过至少一个由碾片辊形成的辊间隙。在此，将薄片的温度保持低于45℃。薄片优选地具有0.1至0.8mm的薄片厚度。

[0054] 对少壳的籽粒组分的压榨在不输入附加的热量的情况下进行。通过在压榨时进行的加工还导致温度升高。所述温度升高根据本发明被限制到产生的压饼中的最大饼温度70℃。由此可靠地遵循并且通常远远低于冷榨的菜籽油的反式脂肪酸含量0.2%。

[0055] 在压榨时可以将冷榨的菜籽油以第一油组分和以第二油组分来收集，所述第一油组分在压榨期间被加热到不大于第一极限温度，所述第二油组分在压榨期间被加热到大于第一极限温度。第一油组分最小地热影响其油成分，并且是在根据本发明的方法中最高质量地获取的油菜籽仁油。第二油组分也是根据国际食品法典高质量的冷榨的油菜籽仁油。也可以还收集第三油组分，所述第三油组分在压榨期间被加热到大于第二极限温度。第一油组分和第二油组分之间的第一极限温度可以处于35和50℃之间。优选地，第一极限温度为大约40℃。在70℃的最大饼温度下，第一油组分则具有32至36℃的平均温度和明显更低于0.1%的反式脂肪酸，而第二油组分具有40至50℃的平均温度和至少明显更低于0.2%的反式脂肪酸。第二油组分和可能的第三油组分之间的第二极限温度可以处于大约60℃。

[0056] 在根据本发明在不大于70℃的压饼温度下压榨时，少壳的籽粒组分可以压榨到其干质量的18%-28%重量百分比或者20%-24%重量百分比、即大约22%重量百分比的第一剩余油含量。冷榨的菜籽油能够以通常的方式通过过滤和/或沉淀被加工并且提供符合食品质量的冷榨的原生的油菜籽仁油。

[0057] 传统的用于榨油的螺旋压力机关于效率来设计，也就是说，所述螺旋压力应该达到尽可能高的生产率。由于籽粒被脱壳并且相应地缺少壳而在螺旋挤压机中出现功率降低，所述功率降低使少壳的油冷榨的生产率与通常的油冷榨相比被减小并且导致成本，因为需要具有更高的功率消耗的更大的螺旋挤压机。此外由于高的功率消耗也导致在螺旋压力机中更强地加热材料。

[0058] 为了提高通过螺旋挤压机的、少壳的油冷榨的效率并且由此改善经济性，在根据本发明的方法中，在压榨之前将压饼的一部分添加给少壳的籽粒组分，以便在压榨时增大

摩擦。所述运回在根据本发明的方法中不与螺旋挤压机的生菌危险相关,因为压饼的被运回的部分在膨胀之后才被分配,并且由此在通过添加的水蒸汽将压饼杀菌之后才被分配。换句话说,压饼的根据本发明运回的部分是通过膨胀形成的膨胀体的部分,所述膨胀体的部分由于热加工而不生菌并且在卫生上是不令人担心的。通过添加膨胀体以在冷榨时增大摩擦达到了传统的油冷榨的效率数据。此外,膨胀体的机械特性与在膨胀之前的压饼的机械特性相比更有利于在压榨时提高效率。

[0059] 表明有利的是,在将所述被运回的部分添加给少壳的籽粒组分之前,将压饼或膨胀体的被运回的部分冷却直到20至35°C的温度和优选地25至30°C的温度、即大约室温被并且由此可以固定地并且少地变形。

[0060] 压饼或膨胀体的被运回的部分具有4至6mm、优选地5mm的最大微粒尺寸。也就是说,所述被运回的部分可以尤其是膨胀体的精细部分和碎片。按照壳含量,压饼或膨胀体的被运回的部分替代先前分离的壳,因此被运回的部分可以总共为压饼或膨胀体和由此也待压榨的质量的最多20%。按照压榨类型,有意义地被运回的部分压饼或膨胀体的超过5%以及通常10%和15%之间。

[0061] 不仅直接通过膨胀由压饼产生的膨胀体适用于运回并且在压榨少壳的籽粒组分时增大摩擦。而且在借助有机溶剂提取以减小所述膨胀体的剩余油含量之后留存的膨胀体是适合的并且能够将5mm的最大尺寸筛分出、烘干并且运回用于压榨。

[0062] 令人惊奇地表明,在不降低榨出的油的质量的情况下,膨胀体增大了摩擦并且由此改善冷油的压榨效率。确切地说,在恒定的电流消耗下提高了生产率和压榨效率并且由此也限制饼温度,因为更低机械功率被转换成热量。

[0063] 通过压榨获得的压饼可以被碾碎或直接地被使用,并且通过浮选获得的另外的少壳的籽粒组分或者在压榨之后剩余的另外的少壳的籽粒组分可以被添加给所述压饼。

[0064] 压饼为了输送水蒸汽并且然后膨胀而被输送到膨胀机/挤压机。在添加加压的水蒸汽的情况下,材料被压缩并且在此暂时地被加热到超过100°C和典型地最高140°C,在膨胀之前并且在此通过将水蒸汽卸压又被冷却。在此,蒸汽量可以这样被调节,以使得膨胀体温度在膨胀之后处于80和95°C之间。

[0065] 已产生的膨胀体是所谓的膨胀体,所述膨胀体与球状粒不同地(压饼可以在压榨之后被积压成球状粒)具有敞开的孔结构,所述孔结构使所述膨胀体的继续加工变得容易。通过蒸汽和压力产生的、到超过100°C并且最高140°C的短时的温度增大抑制了酶和沙门氏菌并且使卫生化的孔结构坚固地并且弹性地稳定化,由此膨胀体的运回能够用于在冷榨中替代壳。此外,短时的温度增大导致包含在膨胀体中的蛋白质部分地变性。所述部分的变性不会极大地限制蛋白质的饲料或营养价值。典型地,根据本发明产生的膨胀体使其蛋白质可溶性与压饼相比降低不大于20%。然而蛋白质的部分的变性导致,蛋白质在接着提取膨胀体以脱去其他的油和不期望的内含物时而在膨胀体中留存并且不消失。当膨胀体的蛋白质变性与压饼相比是小的并且通过NSI(Nitrogen Solubility Index)或PDI(Protein Dispersibility Index)测量的蛋白质可溶性不低于压饼中的蛋白质可溶性的80%时,则水蒸汽的量和产生的温度已被正确地调节。

[0066] 膨胀体借助有机溶剂提取,以便将膨胀体减小到其干质量的的小于2%重量百分比或者0.3%-1.3%重量百分比的第二剩余油含量。除了己烷以外也可以使用任何其他使

油容易溶解的有机溶剂、例如异丙醇作为有机溶剂。也能够使用呈乙醇形式的共沸的或纯的酒精。在此,所述酒精可以特别是生物乙醇,从而在加工生物油菜籽时产生生物油菜籽蛋白产品。

[0067] 对于提取可以同样如同对于根据本发明的方法的所有前述的步骤那样使用工业标准技术、特别是旋转木马式提取或带式提取。所使用的溶剂在渗滤中包围膨胀体,其中,由溶剂产生油-溶剂混合物,包含在膨胀体中的油溶解在所述油-溶剂混合物中。所述油-溶剂混合物以公知的方式通过蒸馏将溶剂分离出,从而留下了油。所述油是被提取的油菜籽仁油。

[0068] 被提取的膨胀体可以被烘干并且被碾碎,其中,高蛋白含量的油菜籽蛋白粉具有的蛋白质含量为蛋白质在干质量中占大于45%重量百分比、优选地大于48%重量百分比,所述油菜籽蛋白粉如同HP大豆粉那样是几乎少壳的。所述油菜籽仁粉可以通过公知的技术被继续加工。

[0069] 在借助有机溶剂提取之后被烘干的膨胀体的可能的加工是用于去除非蛋白质的内含物的酒精-水-提取并且将蛋白质浓缩成油菜籽蛋白质浓缩物。

[0070] 为此,首先将膨胀体过筛,以便将精细部分和膨胀体碎片分离,所述膨胀体碎片由于机械负荷在烘干时不可避免地产生。如果使用所述精细部分用于改善冷榨的摩擦,则选择留住5mm以上的颗粒的筛子,材料在酒精提取中继续处理地达到1mm的排除极限。

[0071] 减小成精细部分的膨胀体然后在酒精-水混合物中经受泡胀,为此15分钟是足够的。在通过酒精-水混合物而饱和的膨胀体被输送到更新的带式提取装置,所述泡胀应该是非破坏性的,所述带式提取可以类似于借助有机溶剂的提取地进行。一个适合的简单的实施方案是,螺旋泡胀装置带式连接在提取装置之前,以便连续地进行泡胀。然而所有其他的实现连续地泡胀的技术措施也是适合的。

[0072] 泡胀可以借助酒精带式提取的、酒精的油-溶剂混合物驱动,所述酒精带式提取相应于用于蒸馏的过程。由此螺旋泡胀装置通到另外的提取级。

[0073] 替换地,借助有机溶剂提取的膨胀体可以直接地、即在不进行烘干和/或碾碎的情况下继续被加工。

[0074] 因此为了不破坏膨胀体的结构并且由此产生精细部分,膨胀体可以在从溶剂-提取装置排出之前通过简单的排放设备和有机溶剂的滴落被干燥。以所述方式可以从膨胀体去除溶剂的典型地大于50%。在溶剂-提取装置的输出端处,膨胀体由输送单元无损坏地接收并且例如由螺旋输送机或传送带运出去。输送单元将溶剂-湿膨胀体不切碎地输送到过滤器,所述过滤器在分隔区域中进行细分。无损坏地将材料转运到过滤器上。过滤器可以是闭合的旋转过滤器或带式过滤器、特别是真空带式过滤器。在输送单元和过滤器之间可以安装叶轮闸门,以实现隔开溶剂区域。在溶剂-湿膨胀体被布置在过滤器上之后,使过滤器处于第一位置中,在所述第一位置中溶剂-湿膨胀体的溶剂含量进一步被减小。这可以通过将真空施加给真空带式过滤器来加速。由此可以达到低于40%重量百分比的溶剂含量。在此,溶剂基于毛细作用而集中到过滤器,从而通过在膨胀体中的毛细管中的溶剂构成少溶剂的层,所述层仅仅润湿膨胀体的毛细管的表面。当有机溶剂是己烷时,则可以从过滤器的第二位置起施加纯的乙醇或水-乙醇-共沸物,以置换己烷。通过溶剂在膨胀体中产生的层出现几乎平坦的酒精/己烷分界层,从而仅仅产生少的己烷/酒精/水混合组分。在两个至

三个清洗阶段之后,己烷在膨胀体的结构中无残留地被乙醇更换。在此出现己烷/酒精混合组分的仅仅小的容积,所述己烷/酒精混合组分可以单独地通过蒸馏被处理。所述实例是示例性的。可以使用任何其他实现溶剂更换的技术装置。

[0075] 接着溶剂更换之后可以借助含水的酒精溶液提取膨胀体,以便获得被净化的油菜籽蛋白质浓缩物。在此,含水的酒精溶液可以具有乙醇的70%-96%体积百分比。80%-90%体积百分比的酒精是优选的。特别是乙醇的所述酒精提取用于去除毒素和其他抗营养的内含物。在优选的酒精浓缩液中使包含在油菜籽材料中的纤维的泡胀和由此随之发生的体积增大保持为小的。由此也防止,膨胀体的渗滤率由于泡胀而强烈地下降。过强的泡胀会使膨胀体的毛细管封闭。

[0076] 优选地,膨胀体借助含水的酒精溶液在对流中被提取。在此,固体与溶剂的比例有意义地为1比2至1比6。优选地,在对流中经过至少10个提取级。在提取结束时,置换清洗可以借助共沸的、即96%的乙醇进行,以使被提取的材料的烘干变得容易。提取级的提取物被收集。在酒精蒸馏之后留下油菜籽-糖蜜。

[0077] 共沸的水-酒精溶液可以单独地收集并且用于在溶剂更换区域中将己烷更换为乙醇。在此有利的是,酒精-水-提取的酒精-水混合物的回收利用不需要精馏并且由此可以保持紧凑的。精馏保持以小的容积为分离己烷酒精-水混合物的溶剂更换而保留。

[0078] 酒精提取也可以在通过在含水的酒精溶液中研磨来制造悬浮液的情况下实施。然后悬浮液通过离心机在对流中被清洁。这可以作为单独的含水的酒精提取实施或者作为存在的带式提取的后续过程实施。真空带式提取也适合用于悬浮液的酒精清洗。

[0079] 悬浮液清洗特别适用于在设置的带式提取之后的再加工,因为多种污物固定在膨胀体中,所述污物随着膨胀体被打开才被释放。由此悬浮液清洗实现精细净化的任务,以便提高蛋白质浓缩物和蛋白质含量的质量。

[0080] 被净化的油菜籽蛋白质浓缩物可以通过烘烤、快速烘干或真空烘干被烘干。被烘干的油菜籽蛋白质浓缩物具有关于其干物料的超过60%重量百分比的蛋白质含量。

[0081] 在用于实施根据本发明的用于加工油菜籽的籽粒的方法的、根据本发明的装置中,所述装置具有:形成辊间隙的、用于将籽粒脱壳的脱壳辊;连接在所述辊间隙下游的分离装置,所述分离装置具有至少一个筛或风选机用于将少壳的籽粒组分与富含壳的籽粒组分分离;用于将少壳的籽粒组分碾压成薄片的碾片辊;用于从薄片压榨出冷榨的菜籽油的螺旋挤压机,其中,螺旋挤压机输出压饼;和运回装置,所述运回装置构造用于将压饼的部分运回到螺旋挤压机,膨胀装置连接在螺旋挤压机下游,所述膨胀装置用于将加压的水蒸汽输送到压饼并且然后使压饼膨胀成膨胀体,以及提取装置连接在膨胀装置下游,所述提取装置构造用于借助有机溶剂提取膨胀体,和运回装置构造用于将在膨胀装置之后、即呈膨胀体的部分的形式、压饼的部分运回。

[0082] 运回装置可以具体地构造用于,将压饼的被运回的部分通过从膨胀体筛分出具有4至6mm范围内的最大微粒尺寸的微粒组分而分离出。所述筛分可以在提取装置中借助有机溶剂提取之前和/或之后进行。

[0083] 运回装置可以具有冷却装置,所述冷却装置构造用于冷却压饼的部分。冷却装置可以例如包括冷气通风机,所述冷气通风机通过基于所包含的水份的蒸发进行蒸发冷却导致冷却压饼的部分。

[0084] 螺旋挤压机可以具有绕着水平的旋转轴线旋转的挤压螺杆和筛网罩,其中,横向于旋转轴线延伸的堰闸能够在布置在筛网罩下方的油收集槽中在旋转轴线的方向上移动,所述堰闸将在油收集槽中的冷榨的菜籽油的首先压榨的第一油组分和之后压榨的第二油组分彼此分离。通过移动堰闸可以调节第一组分和第二油组分之间的前述的第一极限温度。当设置驱动装置,所述驱动装置使堰闸根据至少一个布置在堰闸上的油温度传感器的信号在旋转轴线的方向上移动时,则可以将第一极限温度调节到预给定的值,即使温度分布通过螺旋挤压机改变。螺旋挤压机的筛网罩可以由网筛杆构成。

[0085] 此外,根据本发明的装置可以具有浮选槽,以便将富含壳的籽粒组分通过在水中浮选被分离成另外的少壳的籽粒组分和壳组分。在此,浮选槽可选地可以具有通入到其底部上或附近的压缩空气接口和/或搅拌器。

[0086] 连接在膨胀装置下游的提取装置还可以构造用于,烘干膨胀体或者还是溶剂-湿的膨胀体经受溶剂更换并且然后借助含水的酒精溶液提取膨胀体。

[0087] 本发明的有利的进一步方案由权利要求。说明书和附图得出。特征和多个特征的组合的在说明书中所述的优点仅仅是示例性的并且可以替换地或补充地起作用,而所述优点不必强制地由根据本发明的实施方式实现。在由此不改变附上的权利要求的主题的情况下,关于原始申请文件和专利的公开内容适用如下:另外的特征由附图、特别是示出的几何结构和多个构件相对彼此的相对尺寸及其相对布置和作用获知。本发明的不同的实施方式的特征或不同的权利要求的特征的组合可以同样不同于权利要求的选择的回引关系并且由此被启发。这也涉及在单独的附图中示出的或者在该附图的描述中提及的特征。所述特征也可以与不同的权利要求的特征组合。同样可以取消在权利要求中列举的特征用于本发明的另外的实施方式。

[0088] 在权利要求和说明书中提及的特征关于其数量理解为,存在恰好所述数量或者比所述数量多的数量,而不必明确地使用副词“至少”。也就是说,当例如提及一个螺旋挤压机时,这理解为,存在恰好一个螺旋压力机、两个螺旋压力机或更多个螺旋压力机。所述特征可以通过其他特征补充或者是唯一的特征,相应的产品由所述特征构成。

[0089] 权利要求中所包含的附图标记不限制通过权利要求保护的的主题的范围。所述附图标记仅仅用于使权利要求更易理解的目的。

附图说明

[0090] 下面借助附图中所示的优选的实施例进一步阐述和说明本发明。

[0091] 图1示出根据本发明的装置和用于执行根据本发明的方法的方框图,和

[0092] 图2示出根据本发明的装置的螺旋挤压机的一个优选的实施方式。

具体实施方式

[0093] 图1以方框图示出根据本发明的装置1和同时根据本发明的方法的过程。来自料仓2的油菜籽在筛设备3中经受分类和清洁。从筛设备3获得在预给定的籽粒尺寸范围内的、被净化的籽粒4。在可能地烘干以将籽粒4的水份调节为大约5%重量百分比之后通过脱壳辊5对籽粒4进行脱壳,所述脱壳辊形成辊间隙,并且分离装置连接在所述脱壳辊下游。结果是少壳的籽粒组分6和富含壳的籽粒组分31。通过碾片辊7将少壳的籽粒组分6碾压成薄片。在

螺旋挤压机8从薄片中压榨出冷榨的菜籽油25。产生的压饼9被输送到膨胀装置14。

[0094] 而富含壳的籽粒组分31被掺入水成为悬浮液32,在所述悬浮液中,包含在富含壳的籽粒组分31的仁部分中的纤维被泡胀。然后进行浮选33,在浮选时另外的少壳的籽粒组分10浮起并且由此与壳组分11分离。壳组分11可以被烘干和/或研磨并且例如在燃烧装置或沼气发生装置中被利用。另外的少壳的籽粒组分10在带式挤压机12中被挤压。其固体部分在膨胀装置14之前被添加给压饼9。由带式挤压机12压出的水在油澄清器13中被处理,油26在所述澄清器中被分离。被净化的水为了杀菌而被UV(紫外线)处理并且又被使用。压饼9和另外的少壳的籽粒组分10又被碾碎并且由此被输送到膨胀装置14。在膨胀装置14中,压饼9的温度通过输送加压的水蒸汽而暂时地增大到超过100℃、典型地最高140℃。在从膨胀装置输出时,水蒸汽被卸压并且呈膨胀体30形式输出的材料被冷却到80至95℃。膨胀体30在提取装置15中首先经受借助例如己烷的溶剂提取16。在溶剂更换17之后进行含水的酒精提取18。替代溶剂更换可以进行溶剂-被提取的膨胀体的烘干19。紧接着可以进行成球状粒20或被烘干的材料的另外的膨胀,或由烘干19产生的菜籽蛋白粉作为产品被输出。

[0095] 酒精提取18也可以在由烘干19产生的膨胀体或菜籽蛋白粉上实施。在蒸馏21中获取从溶剂提取16的油-溶剂混合物提取的菜籽油27。在蒸馏22中回收利用所述溶剂更换17的溶剂。从对酒精提取18的酒精提取物的蒸馏23产生糖蜜28。对酒精提取18的剩余物的烘干24得出被净化的油菜籽蛋白质浓缩物29。

[0096] 运回装置34将在膨胀之后在膨胀装置14的输出端处的、压饼9的部分运回到螺旋挤压机8中。具体地,将精细部分从膨胀装置14输出的膨胀体30筛分出、通过运回装置34的冷却装置35冷却到温度<35℃并且然后添加给被碾压的少壳的籽粒组分6,以便在螺旋挤压机8中增大摩擦。压榨出的少壳的籽粒组分6与螺旋挤压机8一定的摩擦是需要的,以便关于使用的机械能并且由此也关于在螺旋挤压机8中产生的压饼9的加热达到足够的压榨效率,以及达到压饼9的剩余油含量。所述摩擦通过被冷却的膨胀体提供,而不由于运回在螺旋挤压机8中的压饼9的部分出现卫生问题,因为膨胀体30通过在膨胀装置14中膨胀被卫生化。此外,膨胀体30与在膨胀装置14之前的压饼9相比具有更好的用于在螺旋挤压机8中增大摩擦的机械特性。

[0097] 根据本发明的装置1的螺旋挤压机8的图2中所示的实施方式具有电的驱动装置36,所述驱动装置使挤压螺杆37绕着水平的旋转轴线38相对于筛网罩39旋转,以从少壳的组分6压榨出菜籽油25,其中,产生压饼9。在此,在旋转轴线38的方向上首先压榨出第一油组分42,在所述第一油组分中菜籽油25不超过极限温度。然后压榨出第二油组分43,所述第二油组分始终还由冷榨的菜籽油25构成,因为无热量输送到螺旋挤压机8。然而通过挤压螺杆37作用于少壳的籽粒组分6导致螺旋挤压机8中的温度沿着旋转轴线38升高。限制到压饼9的最大饼温度70℃。由此,第二油组分43也具有低于0.2%的反式脂肪酸含量。第一油组分42的反式脂肪酸含量低于0.1%。两个油组分42和43在布置在筛网罩39下方的油收集槽40中通过横向于旋转轴线38延伸的堰闸41分开。堰闸41由在此通过双箭头示出的驱动装置44沿着旋转轴线38根据布置在堰闸41上的油温度传感器45这样移动,以使得油温度传感器45检测没有比第一油组分42的极限温度高的温度。

[0098] 实例

[0099] 10吨油菜籽、例如双零-油菜籽被清洁。根据污染程度去除原生质量的2至3%。在

随后的分类时将最高4%的、具有低于1.6mm和超过2.8mm籽粒尺寸的籽粒去除。将94%的、具有7和9%之间的水份含量的原生的油菜籽输送到烘干装置。

[0100] 在60至70℃下将油菜籽烘干至5%重量百分比的水份并且在冷却到30℃之后输送到脱壳辊5。分离成富含壳的籽粒组分31和少壳的籽粒组分6实现了大约80%重量百分比的少壳的籽粒组分和20%重量百分比的富含壳的籽粒组分31的生产率。富含壳的籽粒组分31在此具有30%-40%重量百分比的仁材料,而少壳的籽粒组分6包括低于4%的壳。富含壳的籽粒组分31包含总共大约20%重量百分比的油和16%重量百分比的蛋白质。富含壳的籽粒组分31被掺入20至30℃的水。在质量份额上在此得出1比6的比例,也就是说,给1kg富含壳的籽粒组分31分配至少6kg水。在添加水之后,产生的悬浮液32通过轻柔的、无切断的搅拌处于运动中并且完全混合。富含壳的籽粒组分31中的仁的纤维在15分钟内泡胀。在被搅拌的富含壳的籽粒组分的接着的浮选33中导致分离成浮起的另外的少壳的籽粒组分10和壳组分11。为了加强浮选可以将精细分配的空气吹入。另外的少壳的籽粒组分10的泡胀的仁通过带式挤压机12收集。水被分离并且在循环管路中被输送到新的富含壳的籽粒组分31。通过带式挤压机12收集的另外的少壳的籽粒组分10被脱水并且在膨胀装置14之前被添加给压饼9。

[0101] 然后少壳的籽粒组分6通过碾片辊7被碾压成薄片。少壳的籽粒组分6仅仅如此强地被碾压,以使得薄片的温度保持低于45℃。为了保持所述温度可以将碾片辊7冷却。薄片直接地被输送给螺旋挤压机8。在螺旋挤压机8中,通过螺旋挤压机8的挤压螺杆37压缩薄片。输出的冷榨的菜籽油25根据温度范围分离地被收集。具有35至40℃的温度的第一油组分42是原生的、冷榨的初榨菜籽油并且具有低于0.1%的反式脂肪酸的。45和60℃之间的第二油组分43是原生的、冷榨的菜籽油25并且具有低于0.2%的反式脂肪酸的份额。两个油组分总共产生大约2.8吨冷榨的菜籽油25,其中是40%的初榨菜籽油和60%原生的冷榨的菜籽油。从螺旋挤压机8输出的压饼9具有22%-23%重量百分比的剩余油含量。

[0102] 将压饼9碾碎,将带式挤压机12的另外的少壳的籽粒组分10添加给所述压饼,并且将所述压饼输送到膨胀装置14。在膨胀装置14中在添加被加压的水蒸汽30的情况下将压饼这样加热,以使得在从膨胀装置14输出之后达到产生为膨胀物的膨胀体30的80和95℃之间的温度。将膨胀体30冷却。从膨胀体30筛分出具有直至5mm的微粒尺寸的精细部分和碎屑。精细部分的含量为3%-6%重量百分比。膨胀体的5%-20%重量百分比在螺旋挤压机8之前以精细部分和碎屑的形式被输送到少壳的籽粒组分6并且在冷榨菜籽油25时增大摩擦。

[0103] 将大于5mm的膨胀体30在提取装置15的旋转木马式提取装置中借助己烷在60℃下多级地在对流中通过渗滤提取。将产生的油-溶剂混合物蒸馏并且将己烷再次输送到该过程中。提取时间在1和3小时之间、优选地大约2小时。产生了具有1.1吨质量的被提取的菜籽油27。

[0104] 在提取16之后将己烷湿膨胀体30控干并且除湿。然后膨胀体30可以被烘干19成高蛋白质含量的菜籽蛋白粉或者被输送到溶剂更换17。

[0105] 如果选择己烷湿膨胀体30的烘干19,则可以将被烘干的膨胀体30研磨成蛋白质粉或者首先为了减少精细部分而通过1mm的筛子来筛分。然后将被清除精细部分的膨胀体30输送到螺旋泡胀装置。螺旋泡胀装置输送膨胀体并且将膨胀体30转送到带式提取装置18用于借助含水的酒精溶液、即80%酒精提取。

[0106] 溶剂更换17特别是借助真空带式过滤器进行。在继续输送之后,所包含的己烷被施加96%的乙醇。在继续的过程中,乙醇被吸入通过膨胀体,其中,在对流中输送乙醇。在3个循环之后,己烷由乙醇更换,并且膨胀体此时被施加80%乙醇并且所述膨胀体在15分钟的泡胀时间内在对流中泡胀。使用从随后的酒精提取18输出的酒精溶液(糖蜜28)用于泡胀。将泡胀的材料排出、在此松散化并且输送到随后的酒精提取18的带式提取装置,在所述带式提取装置中膨胀体借助80%乙醇继续被提取,其中,提取时间为1至3小时。最后的酒精级可以将酒精-水混合物置换到96%的乙醇,以便减小接着的烘干24的能量成本。所述共沸的乙醇也可以用于在溶剂更换17中置换己烷。由此实现的优点是,在蒸馏22中精馏仅仅少量的溶剂。

[0107] 酒精提取18的酒精被蒸馏并且又被使用。留下了糖蜜28。糖蜜28的干质量相应于被加工的油菜籽的大约10至12%。通过酒精提取被净化的油菜籽蛋白质浓缩物29被烘干并且获得3吨。

[0108] 油菜籽蛋白质浓缩物29具有以下成分:

关于干物料的蛋白质含量 (N*6.25)	64.0% +/-2%,
干物料	90% +/-2%
油含量	0.4% +/-0.2%
硫苷含量	小于等于 1 $\mu\text{mol/g}$
多酚	小于等于 0.1%
[0109] 芥子酸胆碱	小于等于 0.1%
植酸	3% +/- 2%
亮色	
中性味道	
浓缩物的生产率	
关于分类的油菜籽	30%

[0110] 示例性的氨基酸成分示出接近于油菜籽的成分:

[0111]

TYPICAL AMINO ACIDS			
	on Sample g/100g DM	on Protein g/100g Protein	
Aspartic Acid Asp	4,94	8,13	NE
Glutamic Acid Glu	11,16	18,36	NE
Hydroxyprolin Hyp	0,17	0,28	NE
Serine Ser	2,79	4,59	NE
Glycine Gly	3,55	5,84	NE
Histidine His	1,86	3,06	E
Arginine Arg	4,45	7,33	(NE)
Threonine Thr	2,99	4,92	E
Alanine Ala	2,80	4,60	NE
Proline Pro	3,68	6,06	NE
Tyrosine Tyr	1,60	2,63	(NE)
Valine Val	3,58	5,89	E BCAA
Methionine Met	1,18	1,94	E BCAA
Isoleucine Ile	2,73	4,49	E
Leucine Leu	4,73	7,78	E BCAA
Phenylalanine Phe	2,72	4,47	E
Lysine Lys	4,05	6,66	E
Cysteine/Cyst Cys	1,68	2,76	(NE)
Tryptophan Trp	1,03	1,69	E

NE= not essential

E= essential

BCAA=branched-chain amino acids

Essential AA			on AA
standard	24,87	40,90	40%
for Infants/children	35,26	58,00	57%
BCAA	9,49	15,61	15,4%

[0112] 示例性的油分析示出接近于油菜籽的成分：

油分析	
饱和脂肪酸	6.3%
单不饱和脂肪酸	66.0%
多不饱和脂肪酸	27.6%
反式脂肪酸	0.06%
[0113] 欧米伽-3 脂肪酸	9.2%
欧米伽-6 脂肪酸	18.4%
水	0.05%
磷	< 2.0 mg/kg
硫	3.0 mg/kg

- [0114] 附图标记列表
- [0115] 1 装置
- [0116] 2 料仓
- [0117] 3 筛设备
- [0118] 4 籽粒
- [0119] 5 脱壳辊
- [0120] 6 少壳的籽粒组分
- [0121] 7 碾片辊
- [0122] 8 螺旋挤压机
- [0123] 9 压饼
- [0124] 10 另外的少壳的籽粒组分
- [0125] 11 壳组分
- [0126] 12 带式挤压机
- [0127] 13 油澄清器
- [0128] 14 膨胀装置
- [0129] 15 提取装置
- [0130] 16 溶剂提取
- [0131] 17 溶剂更换
- [0132] 18 酒精提取
- [0133] 19 烘干
- [0134] 20 成球状粒
- [0135] 21 蒸馏
- [0136] 22 蒸馏
- [0137] 23 蒸馏

- [0138] 24 烘干
- [0139] 25 冷榨的油菜籽仁油
- [0140] 26 油
- [0141] 27 油菜籽仁油的提取
- [0142] 28 糖蜜
- [0143] 29 被净化的油菜籽蛋白质浓缩物
- [0144] 30 水蒸汽
- [0145] 31 富含壳的籽粒组分
- [0146] 32 悬浮液
- [0147] 33 浮选
- [0148] 34 运回装置
- [0149] 35 冷却装置
- [0150] 36 驱动装置
- [0151] 37 挤压螺杆
- [0152] 38 旋转轴线
- [0153] 39 筛网罩
- [0154] 40 油收集槽
- [0155] 41 堰闸
- [0156] 42 第一油组分
- [0157] 43 第二油组分
- [0158] 44 驱动装置
- [0159] 45 油温度传感器

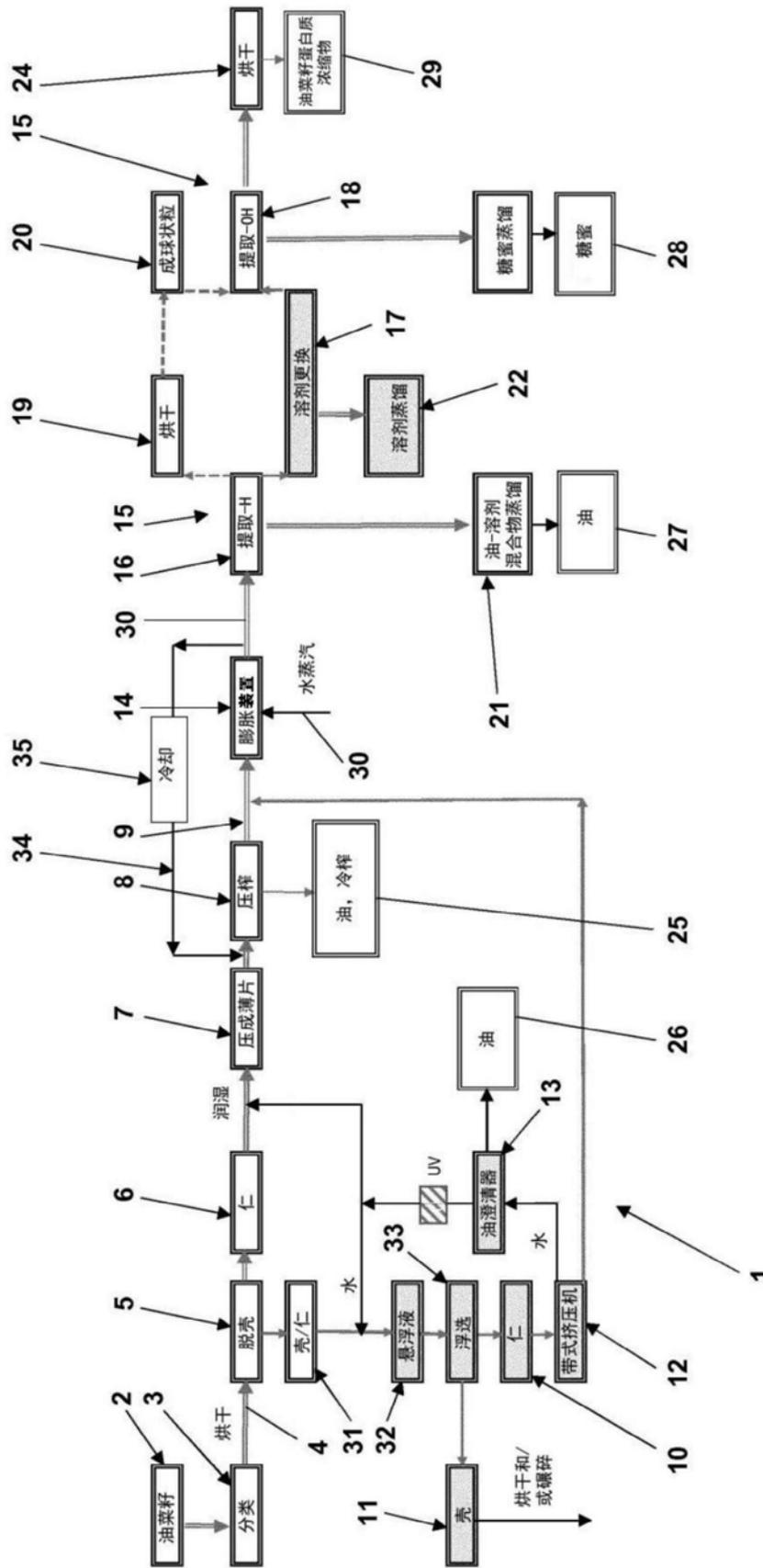


图1

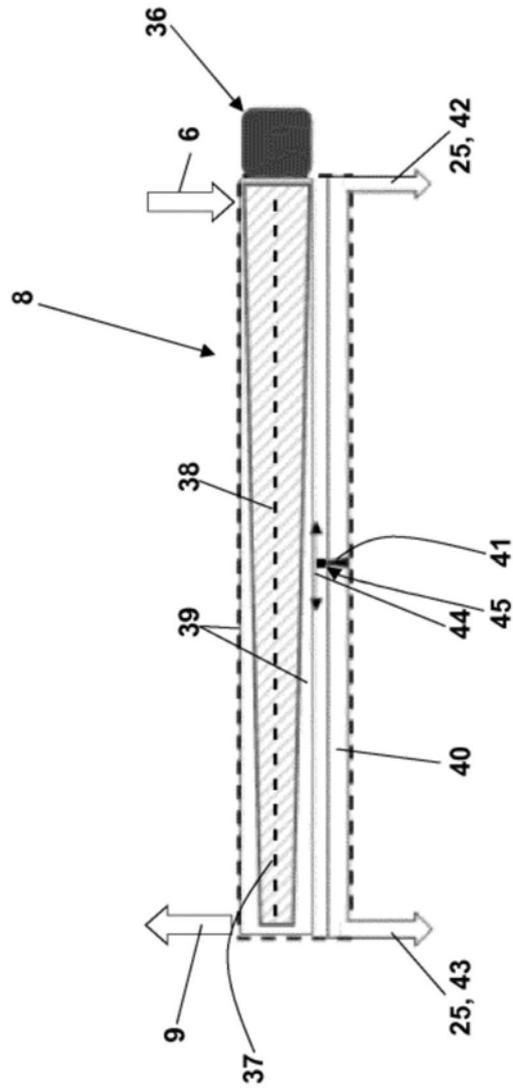


图2