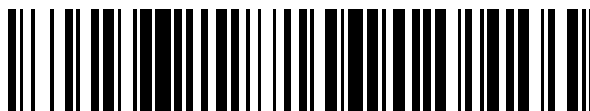


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 705 491**

51 Int. Cl.:

B02B 3/00 (2006.01)

B02B 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.11.2011 E 11191008 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2574404**

54 Título: **Proceso para descascarar la avena sin eliminar las plúmulas**

30 Prioridad:

29.09.2011 WO PCT/CN2011/080364

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

25.03.2019

73 Titular/es:

**INNER MONGOLIA SANZHULIANG NATURAL
OATS INDUSTRY CORPORATION (100.0%)
19, 15 Qing Nian Road Kundulun District
Baotou City, Inner Mongolia 014010, CN**

72 Inventor/es:

SUN, ZHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 705 491 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Proceso para descascarar la avena sin eliminar las plúmulas

Campo de la invención

5 La presente solicitud se refiere a un proceso para el mecanizado de avena, y además a un proceso para descascarar la avena sin eliminar las plúmulas.

Antecedentes de la invención

10 Una avena, que también se conoce como bromo o centeno silvestre, es un cultivo herbáceo anual del tipo gramínea, y se divide en avena descascarada y avena sin cáscara. La mayor parte de la avena cultivada en el mundo es avena descascarada que también se llama Avena Sativa. En China, la mayoría de la avena cultivada es avena sin cáscara, también llamada avena desnuda. La avena desnuda se denomina avena nuda en el norte de China, avena de jade en el noroeste de China, avena o avena nuda en el suroeste de China avena de campana en el noreste de China. La avena se ha cultivado en China durante más de 2000 años en provincias como el interior de Mongolia, Hebei, Shanxi y Shanxi. Además, la avena se cultiva en países y regiones como Canadá, Estados Unidos, Australia, Corea, Japón e Israel.

15 La avena está enriquecida con proteínas, aminoácidos, pequeños péptidos activos moleculares, fibra dietética, β -dextrano, ácidos grasos insaturados, y numerosos microelementos como el calcio, el fósforo, el hierro, etc., y por lo tanto de un gran valor económico. La avena es de alto valor nutritivo. En particular, según el análisis exhaustivo realizado por el Instituto de Salud de la Academia de China de Ciencias Médicas, la avena desnuda cultivada en China contiene aproximadamente un 15,6% de proteína cruda, aproximadamente un 8,5% de grasa, almidón que libera calor, y elementos tales como el fósforo, el calcio y el hierro, son superiores a los otros 8 tipos de alimentos. La fibra dietética soluble en agua de la avena 4,7 veces y 7,7 veces más que el trigo y el maíz, respectivamente. La avena está enriquecida con vitamina B, ácido nicotínico, folacina y ácido pantoténico. En particular, cada 100 gramos de polvo de avena contienen hasta 15 gramos de vitamina E. Además, el polvo de avena contiene saponinas (es decir, un componente primario del ginseng) que está ausente de los otros cereales. La proteína de avena contiene aminoácidos relativamente completos, por ejemplo, 8 tipos de la mayoría de los aminoácidos necesarios para el cuerpo humano, especialmente lisina en una cantidad de hasta 0,68 gramos. La avena tiene un alto valor de cuidado de la salud médica, que ha sido bien reconocido en el campo médico en China y otros países. Según cinco grupos de ensayos con animales y tres grupos de 997 observaciones clínicas e investigaciones, que fueron realizadas por 18 entidades que incluyen la Academia China de Ciencias Agrícolas, el Centro de Investigación Cardiovascular de Beijing, Beijing Haidian Hospital, etc. desde 1981 hasta 1985 se demostró que la avena puede prevenir y tratar enfermedades cardiovasculares causadas por la hiperlipemia. Es decir, que la administración de los copos de avena desnuda durante 3 meses (por ejemplo, 100 gramos de avena desnuda por día) puede reducir significativamente el contenido de colesterol, triglicéridos y β -lipoproteínas en el vaso cardiovascular y el hígado, con una tasa efectiva total de hasta el 87,2% sin ningún efecto secundario, que es similar a la alcanzada por un medicamento existente llamado Clofibrate. Los copos de avena también tienen un efecto curativo significativo sobre la hiperlipemia secundaria causada por cambios patológicos del hígado y el riñón, la diabetes mellitas, el hígado graso, etc. La ingesta prolongada de copos de avena facilita la supresión de la diabetes mellitus y la adiposis. Los copos de avena son un valioso forraje porque los copos de avena y la paja de avena son succulentos y tiernos y por lo tanto son adecuados para comer. Un informe de Livestock Feeding Sciences muestra que la paja de avena desnuda, que es uno de los mejores forrajes, contiene 5,2% de proteína cruda, 2,2% de grasa cruda, 44,6% de extracción sin nitrógeno que es más alta que las de paja de mijo, paja de trigo y paja de maíz, pero contiene 28,2% de fibra no digerible que es más baja que la de la paja de trigo, paja de maíz y paja de mijo en un 4,9 ~ 16,4%, respectivamente. Las semillas de avena son un excelente forraje para la alimentación de ganado joven, viejo y enfermo, ganado de granja y aves de corral como pollos y cerdos.

45 Una plúmula de avena, que es una parte de un embrión de semilla de avena, contiene un punto de crecimiento y una hoja joven, y forma un hipocótilo con un tallo de embrión y una raíz de embrión. La plúmula de la avena se encuentra en el extremo superior del hipocótilo, y se convertirá en partes como el tallo, las ramas y las hojas después de que la semilla germine. La plúmula es una fuente de la vida de la avena, y es una parte de la avena con valor más nutritivo. Las mediciones muestran que la plúmula de la avena contiene más del 30% de proteínas, entre las cuales el 18,9% es globulina, el 0,3%-0,37% es glutelina y más del 14% es giladina, que es una importante fuente de nutrición de proteínas vegetales. La proteína de la plúmula de la avena es de buena calidad, está enriquecida con 8 tipos de aminoácidos necesarios para el cuerpo humano y comprende el 34,74% del total de aminoácidos, entre los cuales la lisina se presenta en una cantidad del 1,85%. El título biológico de proteína de avena es comparable con el de un huevo enriquecido con proteína. Las vitaminas B1 y B2, el hierro y el potasio contenidos en la avena son respectivamente 3, 8, 4 y 8 veces las contenidas en la misma cantidad de harina. Además, la avena está enriquecida con zinc. Cada 100 gramos de aceite de plúmula de avena contienen 220 microgramos de vitamina E, que es 13 veces más que la del aceite de soja, y 4 veces en comparación con la del aceite de hígado de bacalao, por lo que el aceite de la plúmula de avena es uno de los alimentos conocidos con más vitamina E.

La tecnología existente para descascarar la avena, que es sustancialmente la misma que para descascarar el trigo y

el arroz, erosiona la cáscara de la avena utilizando un rodillo abrasivo en el dispositivo para descascarar. La publicación de la solicitud de patente china número 101264459 A ha revelado un dispositivo de descascarado y un proceso de descascarado típicos, y el dispositivo de descascarado incluye: un bastidor, un alimentador, una hélice, un conjuntote rodillo abrasivo y medios de accionamiento, para el alimentador, la hélice, el conjunto del rodillo abrasivo y los medios de accionamiento están dispuestos en el bastidor. La hélice que está conectada a un extremo de salida de potencia de los medios de accionamiento está dispuesta dentro del alimentador, un extremo inferior de la hélice pasa a través de una salida del alimentador y está conectado al conjunto del rodillo abrasivo, una almohadilla abrasiva está dispuesta alrededor del conjunto de rodillo abrasivo, con una distancia entre la almohadilla abrasiva y el conjunto de rodillo abrasivo que es de 1~ 10 mm, y se forma una cámara de descascarado entre la almohadilla abrasiva y el conjunto de rodillo abrasivo, con un extremo inferior de la cámara de descascarado que es una abertura de descarga. El proceso de descascarado que utiliza dicho dispositivo de descascarado incluye: colocar la avena que se va a descascarar en un alimentador del dispositivo de descascarado; transferir la avena a una cámara de descascarado entre un conjunto de rodillo abrasivo y una almohadilla abrasiva mediante una hélice en el alimentador, con la hélice que es impulsada por un medio de accionamiento; mover en espiral la avena hacia abajo impulsando el conjunto de rodillo abrasivo dentro de la cámara de descascarado; descascarar la avena mediante el conjunto del rodillo abrasivo y la almohadilla abrasiva durante el movimiento en espiral de la avena; descargar los granos de avena descascarados a través de una abertura de descarga del dispositivo de descascarado.

Aunque la avena puede ser descascarada de manera efectiva y los granos de avena resultantes pueden estar intactos utilizando el dispositivo y el proceso de descascarado existentes, la energía de descascarado aplicada a la avena es relativamente grande durante el proceso de descascarado. Las plúmulas de avena que se encuentran en el extremo superior de los hipocótilos, pueden entrar en contacto con el rodillo abrasivo y, por lo tanto, se eliminarían también en el proceso de descascarado de la técnica anterior. Como resultado de lo indicado, la técnica anterior adolece de la pérdida de parte del valor más nutritivo, ya que las plúmulas son las de más valor nutritivo de la avena. Por lo tanto, un problema técnico de la técnica anterior es el descascarado de la avena sin eliminar las plúmulas.

El documento US4978078A describe un elemento discoidal para una disposición de tornillo o gusano que comprende, en cada lado, depresiones poco profundas idénticas; cada depresión tiene un extremo abierto adyacente a la periferia y un extremo cerrado adyacente a un orificio central. Las depresiones en un lado del elemento discoidal están escalonadas con respecto a las del otro lado. El elemento discoidal también puede contener nervios radiales que constituyen las paredes laterales de las depresiones poco profundas. Los elementos discoidales se pueden utilizar adecuadamente en aparatos para descortezar el grano.

El documento GB672229A describe que la avena a la que se le ha ajustado su contenido de humedad al 13-19 por ciento se descascara sometiéndola a impactos contra una superficie y regulando la velocidad de impacto en relación con el contenido de humedad de la avena de tal manera que obtenga un alto nivel de rendimiento de granos descascarados con una baja proporción de semillas rotas. Cualquiera o ambos la velocidad y el contenido de humedad pueden variar. Los granos sin cáscara que quedan después de la operación de descascarado se separan de las semillas obtenidas y se someten a una o más operaciones de descascarado adicionales, una al menos de las cuales se lleva a cabo con un contenido de humedad más bajo o a una velocidad de impacto más baja. Como se muestra, la avena se alimenta a un aparato a través de un embudo en el que se arroja contra las paredes de un anillo a través de los tubos rotativos mediante un motor, el material cae y se descarga a través de una salida.

El documento CN101912797A describe un método para mejorar el rendimiento del germen e arroz, que comprende los siguientes pasos de: descascarar el arroz a baja velocidad para eliminar la cáscara del arroz mediante la utilización de una máquina de descascarar arroz, y descascarar dos veces el arroz a baja velocidad, es decir después el arroz con el embrión completo después la cáscara de arroz se elimina mediante descascarado a baja velocidad se pone en una máquina de arroz, se realiza el primer raspado áspero de baja velocidad rotacional para eliminar la capa externa de aceite, y se realiza una vez el raspado fino a una velocidad rotacional baja para eliminar la capa interna restante de aceite de manera que se elimine completamente la capa de aceite y se obtiene un germen de arroz con la premisa de asegurar la integridad del germen de arroz. Al adoptar el método de procesar, el método de procesar del embrión de arroz entero es siempre a una velocidad de rotación baja; y como se agrega un raspado fino para eliminar la cáscara, nunca se generan altas temperaturas y excesivas extrusiones para proteger enormemente la nutrición y la integridad del embrión y mejorar enormemente el rendimiento del germen de arroz.

El documento CN102049326A se refiere a una máquina de descascarado y desgranado por impacto. Durante el diseño, se establece un espacio entre un perno del rotor y un perno del estator de un cierto valor especificado en un rango de 0,5 mm a 2,5 mm de acuerdo con las características de las partículas del material y los requerimientos del proceso, y un conjunto de dispositivos de cambio de velocidad capaces de ajustar la velocidad de rotación durante el funcionamiento del equipo que se organiza de manera que la mayoría de los endospermos se separan del salvado y los embriones con la premisa de reducir obviamente la tasa de rotura de los embriones y el salvado; por lo tanto, el equipo de trituración por impacto existente tiene una función de descascarado y degradación superior a la de un molino de harina de rodillo de dientes existente. La cantidad de extracción de embriones en una línea de producción de harina se mejora de 3 a 5 veces en la industria de la molienda de harina de trigo, el rendimiento anterior de la harina de alta calidad y la tasa de extracción total de harina se mejoran, la inversión en equipos e ingeniería civil se reduce considerablemente, el consumo de energía se reduce y la eficiencia económica global de la producción de

harina obviamente mejora.

El documento US 5702748A se refiere a un aparato que logra mejoras en la relación de recuperación de peso y la capacidad de procesamiento en la separación de un componente rico en proteínas a partir del grano agotado de la cerveza (BSG), sin reducir el contenido de proteínas en el producto rico en proteínas, y por lo tanto hace posible reutilizar BSG como recurso rico en proteínas de bajo costo, pero superior. El grano gastado de la cerveza en estado húmedo se suministra a un molino de rodillos que tiene un par de rodillos provistos de bordes cortantes y que giran a una velocidad de rotación predeterminada, por lo tanto el producto rico en proteínas del BSG se tritura y se desprende del componente de la cáscara.

Compendio de la invención

En vista de los inconvenientes en la técnica anterior, un objeto de la presente invención es proporcionar un proceso para descascarar la avena de acuerdo con la reivindicación independiente 1, que permita la retención de las plúmulas y la integridad de los granos de avena mientras que la avena se descascara, de modo que los ingredientes de la avena se puedan retener al máximo. Mejoras y realizaciones adicionales se proporcionan en las reivindicaciones dependientes.

En el proceso para descascarar la avena de la invención, la energía para descascarar se reduce y el efecto de descascarar se mejora al disminuir la velocidad de descascarar y prolongar la duración de descascarar, de modo que los granos de avena resultantes permanezcan intactos y las plúmulas se pueden retener en los granos de avena, obteniendo un efecto de descascarado mejorado de forma simultánea.

Todos los tipos de avena son aplicables en la presente invención, y la avena es preferiblemente avena desnuda.

La velocidad de descascarado en la invención se reduce en un 20%~ 40%, preferiblemente en un 25%~ 35% y más preferiblemente un 30% en comparación con la técnica anterior.

La reducción de la velocidad de descascarado en la invención se puede implementar con el control de la velocidad de rotación del eje principal del mecanismo de descascarado. La velocidad de rotación del eje principal del mecanismo de descascarado en la técnica anterior es generalmente de 680 ~1130 rpm. Sin embargo, en la presente invención, la velocidad de rotación del eje principal está en un rango de 400 ~650 rpm, preferiblemente de 450~ 640 rpm, y más preferiblemente 500~600rpm.

En un enfoque preferible de reducción de la velocidad de descascarado, tanto la velocidad de rotación del eje principal como la potencia de los medios de accionamiento se reducen preferiblemente. La potencia de los medios de accionamiento se reduce preferiblemente en un 5%~20%, preferiblemente en un 8%~15% y más preferiblemente en un 10%~12%. La potencia de los medios de descascarado en la técnica anterior es generalmente de 18,5~22 kW. Con el proceso de la presente invención, sin embargo, la potencia de los medios de accionamiento está limitada a un rango de 14,8 kW a 21 kW, preferiblemente de 15 kW a 20 kW y más preferiblemente de 16,5 kW a 19,5 kW, por ejemplo 17 kW, 17,5 kW, 18 kW o 19 kW.

La disminución de la potencia del dispositivo de descascarado se puede implementar mediante el control de la salida de los medios de accionamiento del dispositivo de descascarado, por ejemplo, controlando la tensión y / o la corriente de los medios de accionamiento. Como es bien conocido, la potencia es directamente proporcional a la tensión y a la corriente, la potencia se puede disminuir reduciendo por separado la tensión o la corriente, por ejemplo entre un 5% y un 20%, o reduciendo tanto la tensión como la corriente en un 10%.

Aunque la duración del descascarado se pueda prolongar en el caso de un solo dispositivo de descascarado si está adaptado en su estructura, la duración del descascarado se prolonga en la invención conectando en serie una pluralidad de dispositivos de descascarado en lugar de modificar el dispositivo de descascarado único. De 2-6 dispositivos de descascarado, preferiblemente de 2-5 dispositivos de descascarado, y más preferiblemente de 2-4 dispositivos de descascarado, por ejemplo 3 dispositivos de descascarado están conectados en serie en la invención.

El inventor descubrió que la duración del descascarado es excesivamente larga, con más de 6 dispositivos de descascarado conectados en serie, como resultado, los granos de avena resultantes no pueden permanecer intactos y las plúmulas se eliminan. Por lo tanto, hasta 6 dispositivos de descascarado están conectados en serie en la invención para el control de la duración prolongada del descascarado. Si solo se emplea un único dispositivo de descascarado sin ninguna adaptación y se reduce la velocidad del descascarado, la avena no puede ser descascarada de manera efectiva, aunque se pueden retener las plúmulas y los granos de avena pueden permanecer intactos, como resultado, algunos granos de avena no están descascarados y no pueden ser válidos para comercializarlos o para uso adicional. Por lo tanto, 2-6 dispositivos de descascarado conectados en serie son necesarios para un descascarado efectivo, con la retención de las plúmulas.

El dispositivo de descascarado como se describe en la publicación de solicitud de Patente China número 101264459 A es utilizado preferiblemente en la invención, pero la invención no está limitada de ninguna manera al dispositivo de descascarado particular. El dispositivo de descascarado utilizado en el proceso de la invención incluye: un bastidor,

5 un alimentador, una hélice, un conjunto de rodillos abrasivos y medios de accionamiento, con el alimentador, la hélice, el conjunto de rodillos abrasivos y los medios de accionamiento dispuestos sobre el bastidor. La hélice que está conectada a un extremo de salida de potencia de los medios de accionamiento está dispuesta dentro del alimentador, un extremo inferior de la hélice pasa a través de una salida del alimentador y está conectado al conjunto de rodillo abrasivo, una almohadilla abrasiva está dispuesta alrededor del conjunto de rodillo abrasivo, con una distancia entre la almohadilla abrasiva y el conjunto de rodillo abrasivo es de 1 a 10 mm y se forma una cámara de descascarado entre la almohadilla abrasiva y el conjunto de rodillo abrasivo, con un extremo inferior de la cámara de descascarado que es una abertura de descarga.

10 Preferiblemente, el alimentador incluye un cilindro de alimentación y un embudo cónico. El cilindro de alimentación está dispuesto en el embudo cónico, con una salida del cilindro de alimentación que corresponde a la entrada de alimentación del embudo cónico, y una abertura de descarga dispuesta en la parte inferior del embudo cónico que actúa como abertura de descarga del alimentador.

Preferiblemente, la hélice es espiral e incluye un cuerpo cilíndrico y una rosca de tornillo sobresaliente dispuesta en la superficie externa del cuerpo del cilindro.

15 Preferiblemente, el conjunto de rodillo abrasivo incluye un bastidor de núcleo y un rodillo abrasivo, un extremo superior del bastidor de núcleo está conectado fijamente al extremo inferior de la hélice, el rodillo abrasivo está dispuesto sobre el bastidor de núcleo y la rugosidad de la superficie del rodillo abrasivo es de un tamaño de malla en el rango desde 30 a 60.

20 Preferiblemente, la rugosidad de la almohadilla abrasiva es también de un tamaño de malla en el rango desde 30 a 60.

Preferiblemente, se proporciona un manguito de alimentación en la pared interior del alimentador que corresponde a la hélice.

25 Preferiblemente, se proporciona una placa de presión en la abertura de descarga de la cámara de descascarado, y además se proporciona un embudo de descarga debajo de la abertura de descarga. Se proporciona una tubería de aire en el embudo de descarga.

30 En el proceso para descascarar la avena sin eliminar las plúmulas de la invención, de 2-6 dispositivos de descascarado están conectados en serie, con una velocidad de rotación del eje principal del mecanismo de descascarado de cada uno de los dispositivos de descascarado establecida en el rango de 400 rpm a 650 rpm y la potencia del dispositivo de descascarado establecida en el rango de 14,8 kW a 21 kW, para el propósito de descascarado.

35 El descascarado de la avena puede incluir preferiblemente: colocar la avena a descascarar (es decir, a pelar) en un alimentador del dispositivo de descascarado; transferir la avena a una cámara de descascarado entre un conjunto de rodillo abrasivo y una almohadilla abrasiva mediante una hélice en el alimentador, con la hélice accionada por un medio de accionamiento; mover en espiral la avena hacia abajo mediante el accionamiento del conjunto de rodillo abrasivo dentro de la cámara de descascarado; descascarar la avena mediante el conjunto de rodillo abrasivo y almohadilla abrasiva durante el movimiento espiral de la avena; descargar los granos de avena descascarados a través de una abertura de descarga y transferir los granos de avena descargados al siguiente dispositivo de descascarado; y obtener productos de avena con plúmulas en la abertura de descarga del dispositivo de descascarado en la última etapa.

40 Sorprendentemente, con el proceso para descascarar la avena de la invención, se retienen más del 99,5% de las plúmulas, lo que no se puede lograr con la tecnología de descascarado existente. Por lo tanto, la presente invención ha logrado un efecto técnico impredecible.

45 La presente invención es ventajosa con respecto a la técnica anterior porque la avena puede ser descascarada de manera efectiva, los granos de avena resultantes permanecen intactos y las plúmulas se retienen en los granos de avena, reduciendo la velocidad de descascarado de la avena y prolongando la duración del descascarado.

Descripción detallada de las realizaciones

Las realizaciones de la presente invención se describen a continuación para ilustrar la invención. Los expertos en la técnica apreciarán que las realizaciones se proporcionan para una mejor comprensión de la invención, y de ninguna manera para limitar la presente invención.

50 En un primer ejemplo, con el propósito de descascarar la avena, seis dispositivos de descascarado, como se describe en la publicación de la solicitud de Patente China número CN 101264459 A están conectados en serie, con una velocidad de rotación del eje principal del mecanismo de descascarado de cada uno de los dispositivos de descascarado que se configuran como 650 rpm (es decir, revoluciones por minuto) y la potencia del dispositivo de descascarado se establece en 14,8 kW.

5 El descascarado de la avena puede incluir: colocar la avena a descascarar (es decir, a pelar) en un alimentador del dispositivo de descascarado; transferir la avena a una cámara de descascarar entre un conjunto de rodillo abrasivo y una almohadilla abrasiva mediante una hélice en el alimentador, con la hélice accionada por un medio de accionamiento; mover en espiral la avena hacia abajo mediante el accionamiento del conjunto de rodillo abrasivo dentro de la cámara de descascado; descascar la avena mediante el conjunto de rodillo abrasivo y almohadilla abrasiva durante el movimiento en espiral de la avena; descargar los granos de avena descascados a través de una abertura de descarga y transferir los granos de avena descargados al siguiente dispositivo de descascado; y obtener productos de avena con las plúmulas en la abertura de descarga del dispositivo de descascado en la última etapa.

10 El muestreo y la verificación de los productos de avena resultantes comienzan después de la ejecución inicial del dispositivo de descascado que dura 1 hora. Por ejemplo, 6 muestras de productos de avena, cada una de las cuales contiene 1000 granos de avena, se toman respectivamente a los 5 minutos, 15 minutos, 25 minutos, 35 minutos 45 minutos y 60 minutos después de la ejecución inicial para verificación. La verificación muestra que las 6 muestras de producto de avena incluyen, respectivamente, 8, 6, 0, 4, 7 y 1 grano de avena sin plúmula, con el resto de las muestras de producto de avena que permanecen con su forma intactas y mantienen las plúmulas.

15 En un segundo ejemplo, con el propósito de descascarar la avena, es el mismo caso que en el primer ejemplo, excepto que dos (en lugar de seis) dispositivos de descascado están conectados en serie, con una velocidad de rotación del eje principal del mecanismo de descascado de cada uno de los dispositivos de descascado que se configuran a 400 rpm y la potencia del dispositivo de descascado se establece en 21 kW.

20 Se llevan a cabo los mismos procedimientos de muestreo y verificación de los productos de avena resultantes que los del primer ejemplo, y la verificación muestra que las 6 muestras de productos de avena incluyen respectivamente 3, 5, 6, 1, 0 y 2 granos sin plúmula, con el resto de las muestras de productos de avena que conservan las formas intactas y se mantienen las plúmulas.

25 En un tercer ejemplo, con el propósito de descascarar la avena, es el mismo caso que en el primer ejemplo, excepto que cuatro (en lugar de seis) dispositivos de descascarado están conectados en serie, con una velocidad de rotación del eje principal del mecanismo de descascarado de cada uno de los dispositivos de descascarado que se configuró en 500 rpm y la potencia del dispositivo de descascarado se configuró en 18,5 kW.

30 Se llevan a cabo los mismos procedimientos de muestreo y verificación de los productos de avena que los del primer ejemplo, y la verificación muestra que las 6 muestras de productos de avena incluyen respectivamente 5, 2, 7, 3, 5 y 3 granos sin plúmula, con el resto de las muestras de producto de avena que permanecen con las formas intactas i que mantienen las plúmulas.

En un ejemplo comparativo, con el propósito de descascarar la avena, se emplea un dispositivo de descascarado como se describe en la Publicación de Solicitud de Patente China número CN 101264459 A, con una velocidad de rotación del eje principal del mecanismo de descascarado del dispositivo de descascarado que se establece en 680 rpm y la potencia del dispositivo de descascarado que se establece en 18,5 kW.

35 El descascarado de la avena puede incluir: colocar la avena que se va a descascarar en un alimentador del dispositivo de descascarado; transferir la avena a una cámara de descascarado entre un conjunto de rodillo abrasivo y una almohadilla abrasiva mediante una hélice en el alimentador, con la hélice impulsada por un medio de accionamiento; mover en espiral la avena hacia abajo impulsando el conjunto de rodillo abrasivo dentro de la cámara de descascarado; descascarar la avena por el conjunto de rodillo abrasivo y la almohadilla abrasiva durante el movimiento en espiral de la avena; y descargar los granos de avena descascarados a través de una abertura de descarga, obteniendo productos de avena con plúmulas.

40 El muestreo y la verificación de los productos de avena resultantes comienzan después de la ejecución inicial del dispositivo de descascarado que dura 1 hora. Por ejemplo, 6 muestras de productos de avena, cada uno de los cuales contiene 1000 granos de avena, se toman respectivamente a los 5 minutos, 15 minutos, 25 minutos, 35 minutos, 45 minutos y 60 minutos después de la prueba inicial. La verificación muestra que todos los granos de avena de las 6 muestras de producto de avena no pueden mantener las plúmulas.

45 Con la comparación anterior, la solución de la presente invención permite no solo el descascarado de la avena sino también la retención de las plúmulas de la avena, al disminuir la velocidad del descascarado y prolongar la duración del descascarado. En la técnica anterior, sin embargo, el proceso de descascarado no puede retener las plúmulas.

50 Debe observarse que las realizaciones anteriores se proporcionan para ilustrar el dispositivo y el proceso de descascarado de la presente invención en detalle, pero de ninguna manera limitan la invención del dispositivo y el proceso de descascarado en particular. Es decir, la implementación de la presente invención no depende necesariamente del dispositivo y el proceso de descascarado particulares descritos anteriormente. Los expertos en la técnica apreciarán que cualquier mejora, materiales equivalentes sustitutos, componentes auxiliares agregados, opciones alternativas caerán dentro del alcance de la presente invención.

55

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para descascarar la avena sin eliminar las plúmulas, caracterizado por:

conectar de 2 a 6 dispositivos de descascarado en serie para descascarar avena, en el que cada dispositivo de descascarado comprende un mecanismo de descascarado;

5 controlar la velocidad de rotación del eje principal de cada mecanismo de descascarado para estar en el rango de 400-650 revoluciones por minuto (rpm); y

controlar la potencia de los medios de accionamiento de cada dispositivo de descascarado para estar en el rango de 14,8 kW a 21 kW;

10 en donde los dispositivos de descascarado comprenden: un bastidor, un alimentador, una hélice, un conjunto de rodillo abrasivo y medios de accionamientos, en el que el alimentador, la hélice, el conjunto de rodillo abrasivo y los medios de accionamiento están dispuestos en el bastidor, la hélice que está conectada a un extremo de salida de potencia de los medios de accionamiento está dispuesta dentro del alimentador, un extremo inferior de la hélice pasa a través de una salida del alimentador y está conectado al conjunto de rodillo abrasivo, una almohadilla abrasiva está dispuesta alrededor del conjunto de rodillo abrasivo, con una distancia
15 entre la almohadilla abrasiva y el conjunto de rodillo abrasivo que es de 1-10 mm, y se forma una cámara de descascarado entre la almohadilla abrasiva y el conjunto de rodillo abrasivo, con una parte inferior de la cámara de descascarado que es una abertura de descarga.

2. El proceso de la reivindicación 1, en el que la velocidad de rotación del eje principal de los dispositivos de descascarado está en un rango de 450-640 rpm, y más preferiblemente en un rango de 500-600 rpm.

20 3. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la potencia de los dispositivos de descascarado está controlada en un rango desde 15 kW a 20 kW, y más preferiblemente en un rango desde 16,5 kW a 19,5 kW, por ejemplo, 17 kW, 17,5 kW, 18 kW, 18,5 kW o 19 kW.

25 4. El proceso de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que 2-5 dispositivos de descascarado, más preferiblemente 2-4 dispositivos de descascarado, por ejemplo, 3 dispositivos de descascarado, están conectados en serie para prolongar la duración del descascarado.

30 5. El proceso de la reivindicación 1, en el que el descascarado de la avena comprende: colocar la avena para descascarar en un alimentador del dispositivo de descascarado; transferir la avena de la cámara de descascarado entre un conjunto de rodillo abrasivo y una almohadilla abrasiva mediante una hélice en el alimentador, con la hélice que es accionada por medios de accionamiento; mover de forma espiral hacia abajo la avena mediante el accionamiento del conjunto de rodillo abrasivo dentro de la cámara de descascarado; descascarado de la avena mediante el conjunto de rodillo abrasivo y la almohadilla abrasiva durante el movimiento en espiral de la avena; descargar los granos de avena a través de la abertura de descarga del dispositivo de descascarado y transferir los granos de avena descargados al siguiente dispositivo de descascarado; y obtener productos de avena con plúmulas en la abertura de descarga del último dispositivo de descascarado.