



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 346 965**

51 Int. Cl.:
A01F 12/00 (2006.01)
A01D 41/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04008211 .7**
96 Fecha de presentación : **05.04.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1470749**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2004**

54 Título: **Sistema trillador/separador.**

30 Prioridad: **22.04.2003 DE 103 18 280**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.10.2010

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.10.2010

73 Titular/es:
CLAAS Selbstfahrende Erntemaschinen GmbH
Münsterstrasse 33
33428 Harsewinkel, DE

72 Inventor/es: **Speckamp, Dirk**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 346 965 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

Sistema trillador/separador.

5 La invención se refiere a un sistema trillador/separador con una instalación trilladora para trillar una corriente de producto que está constituida por cereales a desgranar, con una instalación de separación dispuesta a continuación de la instalación trilladora para la separación de los granos, contenidos todavía en la corriente de producto trillado, de los otros componentes de la corriente de producto trillado y con un tambor de inversión, que desvía la corriente de producto que llega desde la instalación trilladora sobre la instalación de separación. Además, la invención se refiere a una segadora - trilladora con un sistema trillador/separador de este tipo así como a un procedimiento correspondiente para el control de un sistema trillador/separador, en el que una corriente de producto, que está constituida por cereales a desgranar, es trillada en primer lugar en una instalación trilladora y a continuación es desviada por medio de un tambor de inversión sobre una instalación de separación dispuesta a continuación de la instalación trilladora.

15 Los sistemas trilladores/segadores del tipo mencionado al principio se emplean actualmente en muchas segadoras - trilladoras. Un ejemplo típico para un sistema trillador/separador de este tipo son los llamados sistemas de flujo transversal o bien sistemas de flujo tangencial, en los que la instalación trilladora presenta un tambor trillador dispuesto transversalmente a la dirección de la corriente de producto, que gira en una reja trilladora dispuesta debajo. El producto de la recolección es conducido desde el tambor trillador giratorio a lo largo de la reja trilladora a través de un intersticio trillador que permanece entre el tambor trillador y la reja trilladora. En este caso, en la reja trilladora se separan los granos y las mezclas de impurezas de partes de pajas y partes de granzas. Una instalación trilladora de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 092 599 B1.

25 La corriente de producto que procede desde la instalación trilladora está constituida esencialmente por una mezcla de pajas, pajas cortas, granzas y granos. Por lo tanto, la corriente de producto debe conducirse detrás de la instalación trilladora sobre una instalación de separación, que separa la corriente de producto en una primera corriente de producto, que está constituida esencialmente por granos así como pajas cortas y granzas, y en otra corriente de producto, que está constituida esencialmente por pajas y por una porción pequeña de granos perdidos. La primera corriente de producto es alimentada a continuación a una instalación de limpieza para separar los granos de las pajas cortas y de las granzas.

35 La transmisión de la corriente de producto desde el extremo trasero en la dirección de la corriente de producto -es decir, la salida de la corriente de producto- de la instalación trilladora hacia la instalación de separación se realiza en el sistema trillador/separador mencionado al principio con la ayuda de un tambor de inversión. Este tambor de inversión está dispuesto a una distancia determinada detrás del tambor trillador y gira en el mismo sentido de rotación que el tambor trillador alrededor de un eje, que se extiende paralelamente al eje del tambor trillador. La corriente de producto centrifugada en la salida de la corriente de producto de la instalación trilladora incide sobre este tambor de inversión y es desviada por éste en la dirección de la instalación de separación. En la instalación de separación se trata, en general, de un vibrador, por ejemplo un vibrador de rejilla con varias etapas de vibración.

40 El rendimiento de la instalación de separación, es decir, la eficiencia de la separación de los granos desde la corriente de producto trillado, es tanto más eficiente cuanto antes incide la corriente de producto sobre la instalación de separación. El punto de incidencia de la corriente de producto está determinado en una medida decisiva por las propiedades del producto, es decir, por ejemplo, por el tipo de fruto y por la humedad así como por el ángulo de reflexión que se ajusta en el tambor de inversión. Además, la corriente de producto está constituida, por una parte, por pajas largas y cortas más lentas y, por otra parte, por granos que se mueven dinámicamente, que se pueden transportar en función del ángulo de reflexión y de su energía cinética ampliamente a la zona trasera de la instalación de separación, antes de que incidan, en general, sobre la instalación de separación. Por lo tanto, no siempre se garantiza que la corriente de producto alcance la instalación de separación en el punto de incidencia óptimo, de manera que en el caso de modificaciones de la temperatura o la humedad, se puede desplazar el punto de incidencia también durante una operación de recolección.

55 El problema de la presente invención es indicar un sistema trillador/separador del tipo mencionado al principio o bien un procedimiento para el control de un sistema trillador/separador de este tipo, que posibilita optimizar el punto de incidencia de la corriente de producto sobre la instalación de separación y, por lo tanto, la acción de separación de la instalación de separación.

60 Este problema se soluciona a través de un sistema trillador/separador de acuerdo con la reivindicación 1 de la patente y a través de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 de la patente.

65 De acuerdo con la invención, el sistema trillador/separador presenta una instalación sensora, para detectar el punto de incidencia de la corriente de producto sobre la instalación de separación. Además, el sistema trillador/separador posee una instalación de control para controlar el punto de incidencia de la corriente de producto sobre la instalación de separación. El control se realiza en este caso de acuerdo con la invención de tal forma que por medio de la instalación sensora se detecta el punto de incidencia de la corriente de producto sobre la instalación de separación y en función de la señal generada por la instalación sensora se ajusta de manera correspondiente por medio de la instalación de control. De esta manera, se puede ajustar óptimamente el punto de incidencia sobre la instalación de separación para cada tipo de fruto y en las más diferentes condiciones de la recolección, para conseguir de esta manera una separación lo más

ES 2 346 965 T3

eficiente posible del grano en la instalación de separación. En general, a tal fin se selecciona un punto de incidencia que está lo más cerca posible del extremo lateral frontal de la instalación de separación.

5 Las reivindicaciones dependientes contienen, respectivamente, configuraciones especialmente ventajosas y desarrollos de la invención.

10 Para el ajuste del punto de incidencia de la corriente de producto sobre la instalación de separación existen diferentes posibilidades de intervención en el sistema trillador/separador, de manera que se puede realizar de manera relativamente sencilla una activación de la instalación trilladora y/o del tambor de inversión.

15 En un ejemplo de realización especialmente preferido de un sistema trillador/separador con una instalación trilladora de flujo transversal, es decir, con un tambor trillador dispuesto transversalmente a la dirección de la corriente de producto y con una reja trilladora dispuesta de manera ajustada debajo del mismo, la reja trilladora presenta en la salida de la corriente de producto un segmento de reja trilladora alojado móvil. La instalación de control presenta en este caso una instalación de ajuste del segmento de la reja trilladora acoplada con el segmento móvil de la reja trilladora. A través del ajuste de la posición del segmento móvil de la reja trilladora se puede controlar directamente el ángulo de salida de la corriente de producto desde la instalación trilladora hasta el tambor de inversión. Con la modificación del ángulo de salida se modifica forzosamente también el ángulo de reflexión desde el tambor de inversión sobre la instalación de separación y, por lo tanto, el punto de incidencia de la corriente de producto sobre la instalación de separación. Una estructura de este tipo de la instalación trilladora y de la instalación de control se puede realizar de manera especialmente sencilla y de coste favorable.

20 En un ejemplo de realización alternativo, el tambor de inversión está alojado sobre un eje de rotación, que es regulable en su posición. La instalación de control presenta en este caso una instalación de ajuste adecuada para el tambor de inversión, con la que se puede ajustar de forma automática la posición del eje de rotación del tambor de inversión. A través de la modificación de la posición del tambor de inversión con respecto a la salida de la corriente de producto de la instalación trilladora se varía el ángulo de incidencia de la corriente de producto sobre el tambor de inversión y de esta manera se varía también el ángulo de reflexión de la corriente de producto desde el tambor de inversión sobre la instalación de separación. Con preferencia, en este caso, el eje de rotación del tambor de inversión está alojado de forma regulable a una distancia fija alrededor del eje del tambor trillador que se encuentra paralelamente al eje de rotación del tambor de inversión. Es decir, que en el caso de un ajuste del tambor de inversión, la distancia axial entre el tambor de inversión y el tambor trillados se mantiene siempre la misma.

25 En otro ejemplo de realización alternativo, la instalación de control está conectada con un accionamiento del tambor de inversión, de tal forma que puede controlar la velocidad de rotación del tambor de inversión. Con la velocidad de rotación del tambor de inversión se regula de la misma manera el ángulo de reflexión de la corriente de producto sobre la instalación de separación y, por lo tanto, el punto de incidencia sobre la instalación de separación. También este ejemplo de realización se puede realizar con coste relativamente favorable. Solamente es necesario que en lugar del acoplamiento habitual actualmente del accionamiento del tambor trillador y del accionamiento del tambor de inversión, el tambor de inversión sea accionado con un grupo de accionamiento separado. De manera alternativa, se puede utilizar también, como hasta ahora, un accionamiento común para el tambor trillador y el tambor de inversión, de manera que este accionamiento debería comprender entonces un engranaje, con el que se puede variar la velocidad de rotación del tambor de inversión de manera independiente de la velocidad de rotación del tambor trillador. En este caso, el engranaje del accionamiento se activa de manera correspondiente para variar la velocidad de rotación del tambor de inversión de manera independiente de la velocidad del tambor trillador.

30 Por otro lado, en un sistema trillador/separador de acuerdo con la invención, también se pueden realizar combinaciones de las diferentes alternativas, de manera que opcionalmente a través del ajuste del segmento móvil de la reja trilladora, a través de la regulación de la posición del tambor de inversión o bien a través de una combinación óptima para cada producto de todos los parámetros, se puede ajustar el punto de incidencia de la corriente de producto sobre la instalación de separación.

Para la estructura de la instalación sensora existen igualmente diferentes posibilidades.

35 Así, por ejemplo, por una parte, la instalación sensora puede estar constituida de tal forma que genera exactamente una señal, que depende de la densidad de una corriente de producto que aparece en un punto de incidencia totalmente determinado. En este caso, solamente se necesita una instalación sensora muy sencilla, que observa, en principio, exactamente un punto de incidencia -el punto de incidencia óptimo determinado de antemano sobre la instalación de separación, con preferencia directamente junto o a una distancia corta detrás del extremo frontal de la instalación de separación-. La regulación del punto de incidencia sobre la instalación de separación se puede realizar en este caso de tal forma que el punto de incidencia se varía hasta que la señal detectada coincide con un valor deseado, es decir, de acuerdo con el tipo de detector, por ejemplo, hasta que se alcanza un valor mínimo o un valor máximo o un porcentaje determinado del valor mínimo o del valor máximo, etc. Tal instalación sensora es especialmente sencilla y de coste favorable.

40 De manera alternativa, la instalación sensora puede presentar también una zona de medición amplia en la dirección de la corriente de producto y puede estar constituida de tal forma que el punto de incidencia se puede localizar dentro de la zona de medición. En este caso, se puede predeterminar un "punto teórico de incidencia" en un lugar discrecional

ES 2 346 965 T3

dentro de la zona de medición amplia. De esta manera, se puede adaptar el punto teórico de incidencia dentro de la zona de medición, si es necesario, en cualquier momento al producto de recolección respectivo o bien a las condiciones de la recolección. También en este caso la instalación sensora está dispuesta con preferencia de tal forma que la zona de medición se encuentra junto o a una distancia corta del extremo delantero de la instalación de separación. Otra ventaja de una instalación sensora de este tipo consiste en que en cualquier momento se puede determinar el punto de incidencia actual real y se pueden establecer más fácilmente la distancia con respecto al punto teórico de incidencia deseado y, por lo tanto, también los parámetros de ajuste para la activación de la instalación trilladora y/o del tambor de inversión.

La instalación sensora puede estar constituida de acuerdo con los requerimientos por los más diferentes sensores.

En un ejemplo de realización preferido, la instalación sensora presenta un sensor acústico. Este sensor está dispuesto con preferencia debajo de la instalación de separación y registra los granos separados en la instalación de separación por encima del sensor. A tal fin, de manera especialmente preferida, se utiliza un sensor de ruido corporal, sobre el que los granos inciden y generan una señal correspondiente.

Para constituir con un sensor de este tipo una instalación sensora con zona de medición amplia, deben utilizarse varios sensores unos detrás de otros en la dirección de la corriente de producto.

De manera alternativa, la instalación sensora se puede constituir, por ejemplo, también por medio sensores ópticos, por ejemplo con una barrera óptica o bien con una línea de barreras ópticas o una matriz de barreras ópticas. De la misma manera, se puede utilizar también una cámara con un sistema adecuado de evaluación de imágenes.

El control en función de las señales sensora se puede realizar o bien manualmente a través de un operador o de forma totalmente automática. En el primer caso, se representa, por ejemplo, para el operador de una segadora - trilladora la señal del sensor en forma adecuada, por ejemplo acústica y/u óptimamente en una pantalla o bien con la ayuda de una aguja. El conductor maneja entonces a través de una interfaz de usuario la instalación de control para ajustar de manera óptima el punto de incidencia, pudiendo verificarse la regulación con la ayuda de la señal representada del sensor. En el segundo caso, la regulación del punto de incidencia e la instalación de separación se realiza con la ayuda de la señal sensora de manera totalmente automática con la ayuda de valores teóricos ya predeterminados en el sistema o previamente definidos por el conductor. Los valores teóricos pueden tener en cuenta en este caso, por ejemplo, de nuevo los parámetros del tipo de fruto a cosechar así como las condiciones de la recolección como la humedad del producto de recolección, la temperatura, etc.

A continuación se explica en detalle la invención con referencia a las figuras adjuntas con la ayuda de ejemplos de realización. En este caso, en las diferentes figuras, los mismos componentes se designan con los mismos signos de referencia. En este caso:

La figura 1 muestra una sección transversal esquemática a través de una segadora - trilladora con un sistema trillador/separador de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una representación ampliada de la parte esencial de la instalación trilladora/separadora de acuerdo con la figura 1.

La figura 3 muestra una representación esquemática para la localización del punto de incidencia por medio de una instalación sensora con zona de medición amplia.

La figura 4 muestra una representación esquemática para la localización del punto de incidencia por medio de una instalación sensora con zona de medición estrecha.

En el ejemplo de realización de la invención representado en la figura 1 se trata de un sistema trillador/separador 10 dispuesto en una segadora trilladora automática con una llamada instalación trilladora de flujo tangencial o también de flujo transversal 11 y con un vibrador 15 dispuestos detrás como instalación de separación. En este caso, se trata de un vibrador de rejilla 15 típico con varias etapas de vibración 15a, 15b, 15c.

El modo de trabajo de una segadora trilladora automática 1 de este tipo es el siguiente:

El producto de recolección es alimentado en primer lugar por medio de un torno 3 de la mesa segadora 2 de la instalación segadora 4 y es cortado por cuchillas segadoras. El producto de recolección es conducido a continuación a través de un tornillo sin fin de entrada 5 y un transportador inclinado 6 hacia la entrada de una instalación trilladora 11 del sistema trillador/separador 10. En la entrada de la instalación trilladora 10 se encuentran un tambor de entrada 16 y, dispuesto a continuación en la dirección del flujo de producto R, al menos un tambor trillador 12 con un eje de rotación 20 que se encuentra transversalmente a la dirección del flujo de producto R, es decir, transversalmente al eje longitudinal de la segadora trilladora.

Debajo del tambor trillador 12 se encuentra una reja trilladora 13 configurada de forma adecuada. Una reja trilladora 13 de este tipo está constituida habitualmente por numerosas nervaduras dispuestas a distancia entre sí, arqueadas en forma de semicírculo en la dirección circunferencial del tambor trillador 12, las cuales están conectadas a través de numerosas almas que se extienden paralelas y transversales.

ES 2 346 965 T3

El tambor trillador 12 está equipado en su radio exterior con los llamados listones trilladores (no representados). El producto de recolección que procede desde el transportador inclinado 6 es agarrado por el tambor de entrada 16 y luego es transportado adicionalmente por el tambor trillador 12 a través del intersticio trillador que se encuentra entre el tambor trillador 12 y la reja trilladora 13. En este caso, a través de los listones trilladores, el producto de recolección es trillado, es decir, golpeado y triturado, de manera que la mezcla de granos y granzas cae a través de la reja trilladora 13 hacia abajo, la cual es alimentada a una instalación de limpieza 17, para separar los granos de las mezclas de impurezas, es decir, de las partes de pajas y de las partes de granzas.

Desde la salida de la corriente de producto, que se encuentra en la dirección R de la corriente de producto G en el extremo trasero de la instalación trilladora 11, la corriente de producto trillado G es conducida a través de un tambor de inversión 14 sobre el vibrador de rejilla 15, sobre el que se separan los granos que se encuentran todavía en la corriente de producto G así como eventualmente las pajas cortas y las granzas. Los granos, las pajas cortas y las granzas llegan entonces igualmente a la instalación de limpieza 17, en la que los granos son separados de las pajas cortas y de las granzas. Los granos son transportados entonces a través de un elevador 18 hacia arriba a un depósito de granos 19 de la segadora trilladora 1 y se pueden trasladar allí, en caso necesario, con un transportador de descarga de depósitos 25 sobre un carro de transporte. La paja así como una porción pequeña de granos perdidos migran sobre el vibrador de rejilla 15 hacia el extremo trasero de la segadora trilladora 1 y se desechan allí.

De acuerdo con la invención, la segadora trilladora 1 presenta una instalación sensora 26 y una instalación de control 30, para controlar exactamente el punto de incidencia A de la corriente de producto G sobre la instalación de separación 15 y de esta manera ajustar un punto de incidencia A óptimo, con preferencia lo más alejado posible del extremo frontal del vibrador de rejilla 15, de manera que la superficie de separación a la disposición del vibrador 15 es aprovechada de la manera más eficiente posible y la porción de los granos perdidos es de esta manera lo más reducida posible.

Para la explicación exacta de la instalación sensora 26 y de la instalación de control 30 se remite a la figura 2. En esta figura, para mayor simplicidad, no se representa el tambor de entrada.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2, la reja trilladora 13 presenta en su extremo trasero en la dirección de la marcha, es decir, en la dirección de la corriente de producto R un segmento de la reja trilladora 23, que está fijado de forma giratoria en la parte principal de la reja trilladora 13. Este segmento de la reja trilladora 23 giratorio alrededor del eje de giro 22 está acoplado con una instalación de ajuste 32 del segmento de la reja trilladora, por ejemplo con un cilindro hidráulico o con un servo motor, con el que se puede regular la posición angular del segmento de la reja trilladora 23.

La reja trilladora 13 está alojada aquí de forma regulable en un eje de giro 33 en el extremo delantero de la reja trilladora 13 en la segadora trilladora 1, de manera que es posible una regulación general del intersticio trillador entre el tambor trillador 12 y la reja trilladora 13, para regular de manera óptima el intersticio trillador al tipo de fruto a recolectar y a las condiciones de la recolección. La regulación del segmento trasero de la reja trilladora 23 no influye en esta regulación general. Sin embargo, en el caso de una regulación del intersticio de la reja trilladora, debe regularse posteriormente el segmento trasero de la reja trilladora 23.

Como se deduce bien a partir de la figura 2, el producto trillado G es transportado desde el tambor trillador 12, que gira en el sentido de rotación DD alrededor del eje de rotación 20, a través del intersticio entre el tambor trillador 12 y la reja trilladora 13 y es descargado en el lado extremo en la dirección del tambor de inversión 14. El tambor de inversión 14 gira en un sentido de rotación DW, que coincide con el sentido de rotación DD del tambor trillador 12, alrededor de un eje 21 del tambor de inversión, que se extiende paralelamente al eje 20 del tambor trillador. La corriente de producto que incide sobre el tambor de inversión es desviada de esta manera en la dirección del vibrador de rejilla 15 e incide allí en el punto de incidencia A. El ángulo de cesión α , bajo el que el producto trillado G es transferido desde la salida de la instalación trilladora 11 hacia el tambor de inversión 14, se determina en este caso esencialmente por la posición angular del segmento extremo de la rejilla trilladora 23. De este modo se determina de forma automática también el ángulo de reflexión β desde el tambor de inversión 14 hacia el vibrador y, por lo tanto, el lugar de incidencia A de la corriente de producto G sobre el vibrador de rejilla 15. La instalación de ajuste 32 del segmento de reja trilladora se puede activar a través de un procesador 31 de la instalación de control 30, de manera que como consecuencia de ello con la ayuda de la instalación de control 30 se puede ajustar exactamente el punto de incidencia A de la corriente de producto G sobre el vibrador de rejilla 15.

Para evitar que partes de pajas lleguen entre el extremo trasero de la reja trilladora 13 y el extremo delantero del vibrador de rejilla 15, se encuentra aquí una cubierta 24 del tipo de rastrillo, que está alojada o bien en el extremo delantero del vibrador de rejilla 15 o en el extremo trasero del segmento móvil de reja trilladora 23 de la reja trilladora 13. De manera alternativa, en lugar del rastrillo se podría utilizar también una chapa continua, que no tiene ella misma ningún efecto de separación.

El vibrador de rejilla 15 propiamente dicho está constituido por varias fases de vibrador 15a, 15b, 15c, que presentan, respectivamente, fondos de tamiz 29 con correderas 29a dispuestas encima y que se extienden en dirección longitudinal hacia atrás. A través del movimiento vibratorio del vibrador de rejilla 15 se transporta la paja sobre las correderas 29a y los fondos de tamiz 29 hacia atrás, de manera que los granos caen poco a poco junto con partes de pajas cortas y con las granzas a través de los fondos de tamiz 29 hacia abajo.

ES 2 346 965 T3

Como se representa en la figura 2, en la zona delantera a una distancia muy corta detrás del extremo frontal del vibrador de rejilla 15 se encuentra una instalación sensora 26. La instalación sensora 26 está constituida por varios sensores de ruido corporal con tubitos sensores 27 que se extienden esencialmente sobre toda la anchura del vibrador de rejilla 15 transversalmente a la dirección de la corriente de producto R. Estos sensores de ruido corporal trabajan de tal manera que el ruido corporal, que es generado por los granos que inciden sobre los tubitos sensores 27, es detectado y es convertido en señales adecuadas. La intensidad de la señal es en este caso una medida de la cantidad de granos incidentes y, por lo tanto, de la densidad de la corriente de producto G que incide por encima del tubito sensor 27 respectivo. En este caso, sobre la anchura del vibrador de rejilla 15 se recibe una señal integral.

En el ejemplo de realización representado en la figura 2, varios de tales tubitos sensores 27 se disponen paralelos entre sí unos detrás de otros en la dirección de la corriente de producto R, para supervisar un campo de medición 28 más ancho en la dirección de la corriente de producto R. Las señales S de los sensores individuales de ruido corporal son conducidas a través de una línea de señales hacia el procesador 31 de la instalación de control 30 y allí son evaluadas. Este procesador central 31 de la instalación de control 30 activa también la instalación de ajuste 32 del segmento de reja trilladora.

Como se deduce a partir de la figura 2, con la ayuda de una instalación sensora de este tipo no sólo se puede localizar con exactitud la posición del máximo de la corriente de producto incidente en la zona del campo de medición 28, sino que se puede determinar también la distribución V de los puntos de incidencia de la corriente de producto G en la dirección de la corriente de producto R.

Estos datos pueden ser representados entonces con exactitud por el procesador para el operador en una pantalla 8 de la instalación de control 30, que se encuentra, por ejemplo, en la cabina del conductor 7 de la segadora trilladora. De esta manera, el conductor puede ver con exactitud en cualquier momento en qué lugar la corriente de producto G incide precisamente sobre el vibrador de rejilla 15. Entonces puede emitir manualmente por medio de una instalación de mando 9, que se encuentra igualmente dentro de la cabina del conductor 7, una señal correspondiente al procesador 31, para modificar la posición angular del segmento de reja 23 del lado de salida de la reja trilladora 13 y de esta manera ajustar el punto de incidencia A de la corriente de producto G sobre el vibrador de rejilla 15 de la forma deseada.

De forma alternativa, se pueden predeterminar ya para la instalación de control 30 también determinados valores teóricos, de manera que esta instalación lleva a cabo de forma automática, en función de la señal S recibida de la instalación sensora 26 el ajuste óptimo del punto de incidencia A. En este caso, se puede representar el ajuste actual igualmente en la pantalla 8, de manera que el conductor puede controlar el ajuste. Un control automático de este tipo tiene la ventaja de que en los casos, en los que el punto de incidencia A se modificaría, por ejemplo, en virtud de condiciones modificadas de la recolección, en virtud de modificaciones de la velocidad de rotación del tambor trillador, etc., se puede llevar a cabo una corrección totalmente automática del segmento móvil de la reja trilladora 23 en la dirección del punto de incidencia A óptimo y de esta manera se descarga al conductor de esta tarea. A través de la instalación de mando 9 puede predeterminar, por ejemplo, el punto de incidencia óptimo, es decir, el punto de incidencia teórico, para la regulación a través del procesador 31.

Si se establece de antemano que el punto de incidencia óptimo A se encuentra sobre el vibrador de rejilla 15 siempre en la misma posición, por ejemplo a una distancia exactamente definida del extremo delantero del vibrador de rejilla 15, se puede realizar también una instalación sensora sencilla con la ayuda de un sensor de ruido corporal con una sola varilla sensora 27. Esta varilla sensora 27 debería estar instalada entonces en el punto de incidencia teórico A deseado. Como ya se ha explicado, la señal recibida desde el sensor de ruido corporal depende del número de los granos que inciden sobre la varilla sensora 27 y, por lo tanto de la densidad de la corriente de producto G que incide sobre el vibrador de rejilla 15.

Como se muestra en la figura 4, a través de una variación del punto de incidencia real hacia delante o hacia atrás y a través de la observación de la modificación de la señal que se produce en este caso se puede establecer si el máximo M de la distribución V de los puntos de incidencia de la corriente de producto G se encuentra delante o detrás del lugar del sensor 27. Entonces se puede realizar una regulación del segmento móvil de la reja trilladora 23 en la dirección adecuada, hasta que finalmente el valor máximo M de la distribución V se encuentra exactamente sobre el sensor 27, es decir, en el punto de incidencia deseado. Es decir, que el control del segmento móvil de la reja 23 se realiza en una dirección determinada hasta que se ha alcanzado un valor extremo de la señal S de la instalación sensora 26, en el presente caso la señal máxima del sensor S. De manera alternativa, también es posible regular el punto de incidencia de tal forma que se alcanza, por ejemplo, un porcentaje determinado del máximo, para iniciar de esta manera otro punto de incidencia opcional junto a la posición del sensor 27. Sin embargo, a tal fin deberían existir informaciones sobre la forma exacta de la distribución V de los puntos de incidencia de la corriente de producto G.

También en el último ejemplo de realización con un solo sensor 27 dispuesto localmente se puede realizar el ajuste del lugar de incidencia de forma totalmente automática o después de la representación correspondiente de la señal del sensor -por ejemplo en forma de una aguja sobre la pantalla 8 o a través de una emisión acústica- manualmente a través del conductor.

La invención ofrece, en general, una posibilidad muy sencilla y de coste favorable, para ajustar de manera óptima, independientemente de otros parámetros de la máquina, el punto de incidencia A de la corriente de producto G recolectado sobre el vibrador 15 y de esta manera reducir al mínimo la porción de los granos perdidos.

ES 2 346 965 T3

Por último, se hace referencia de nuevo a que en la segadora trilladora o bien en la instalación trilladora/separadora representadas en las figuras y en el procedimiento explicado con relación a ellas solamente se trata de ejemplos de realización, que pueden ser variados por el técnico en múltiples aspectos, sin abandonar el marco de la invención. Así, por ejemplo, en lugar de los sensores de ruido corporal se pueden utilizar también otros sensores, por ejemplo, barreras ópticas. De la misma manera, como ya se ha descrito al principio, se puede realizar también una regulación del punto de incidencia A de la corriente de producto G sobre el vibrador de rejilla 15, variando la posición del tambor de inversión 14. No obstante, esto debería realizarse de tal manera que la distancia axial entre el tambor trillador 12 y el tambor de inversión 14 se mantenga igual, es decir, que la regulación de la posición del tambor de inversión debería realizarse sobre el círculo primitivo 34 representado en la figura 2. Otra posibilidad de intervención para la regulación del punto de incidencia A consiste en la variación de la velocidad de rotación del tambor de inversión 14.

Lista de signos de referencia

15	1	Segadora trilladora
	2	Mesa segadora
	3	Torno
20	4	Instalación segadora
	5	Tornillo sin fin de entrada
25	6	Transportador inclinado
	7	Cabina del conductor
	8	Pantalla
30	9	Instalación de mando
	10	Sistema trillador/separador
35	11	Instalación trilladora
	12	Tambor trillador
	13	Reja trilladora
40	14	Tambor de inversión
	15	Instalación de separación (vibrador)
45	15a	Fase se caída del vibrador
	15b	Fase se caída del vibrador
	15c	Fase se caída del vibrador
50	16	Tambor de entrada
	17	Instalación de limpieza
55	18	Elevador
	19	Depósito de granos
	20	Eje del tambor trillador
60	21	Eje del tambor de inversión
	22	Eje de articulación
65	23	Segmento de la reja trilladora
	24	Cubierta

ES 2 346 965 T3

25	Tubo de vaciado del depósito
26	Instalación sensora
5 27	Tubitos sensores
28	Campo de medición
29	Chapas de tamiz
10 30	Instalación de control
31	Procesador
15 32	Instalación de ajuste del segmento de la reja trilladora
33	Eje de articulación
34	Círculo primitivo
20 A	Punto de incidencia
G	Corriente de producto
25 R	Dirección de la corriente de producto
S	Señal
DD	Sentido de rotación
30 DW	Sentido de rotación
M	Máximo
35 V	Distribución de los puntos de incidencia
α	Ángulo de cesión
40 β	Ángulo de reflexión

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Sistema trillador/separador (10) con una instalación trilladora (11) para trillar una corriente de producto (G) que está constituida por cereales a desgranar, con una instalación de separación (15) dispuesta a continuación de la instalación trilladora (11) para la separación de los granos, contenidos todavía en la corriente de producto (G) trillada, de los otros componentes de la corriente de producto (G) trillada y con un tambor de inversión (14), que desvía la corriente de producto (G) que llega desde la instalación trilladora (11) sobre la instalación de separación (15), **caracterizado** por una instalación sensora (26) para la detección de un punto de incidencia (A) de la corriente de producto (G) sobre la instalación de separación (15) y por una instalación de control (30) para el control del punto de incidencia (A) de la corriente de producto (G) sobre la instalación de separación (15).

2. Sistema trillador/separador de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la instalación trilladora (11) presenta un tambor trillador (12) dispuesto transversalmente a una dirección (R) de la corriente de producto y una reja trilladora (13), con un segmento de reja trilladora (23) alojado de forma móvil en una salida de corriente de producto de la instalación trilladora (11), y porque la instalación de control (30) presenta una instalación de ajuste (32) de segmentos de reja trilladora acoplada con el segmento móvil de reja trilladora (23).

3. Sistema trillador/separador de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el tambor de inversión (14) presenta un eje de rotación (21) regulable en su posición, y porque la instalación de control (30) presenta una instalación de ajuste del tambor de inversión para la regulación de la posición del eje (14) del tambor de inversión.

4. Sistema trillador/separador de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado** porque el eje (21) del tambor de inversión (14) está alojado de forma regulable sobre una trayectoria circular parcial (34) a una distancia fija alrededor de un eje (20') del tambor trillador, que se encuentra paralelo al eje (21) del tambor de inversión, de la instalación trilladora (11).

5. Sistema trillador/separador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la instalación de control (30) para el control de la velocidad de rotación del tambor de inversión (14) está conectada con un accionamiento del tambor de inversión (14).

6. Sistema trillador/separador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque la instalación de control (30) está configurada de tal forma que regula el punto de incidencia (A) de forma automática en función de una señal sensora (S) medida de la instalación sensora (26).

7. Sistema trillador/separador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque la instalación sensora (26) genera una señal, que depende de una densidad de una corriente de producto (G) que incide en un punto de incidencia (A) determinado.

8. Sistema trillador/separador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque la instalación sensora (26) presenta una zona de medición (28) amplia en la dirección de la corriente de producto (R) y está constituida de tal forma que el punto de incidencia (A) es localizado dentro de la zona de medición (28).

9. Sistema trillador/separador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque la instalación sensora (26) comprende un sensor acústico (27).

10. Sistema trillador/separador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque la instalación sensora comprende un sensor óptico.

11. Segadora trilladora (1) con un sistema trillador/separador (10) de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Procedimiento para el control de un sistema trillador/separador (10), en el que una corriente de producto (G), que está constituida por cereales a desgranar, es procesada en primer lugar en una instalación trilladora (11) y luego es desviada por medio de un tambor de inversión (14) sobre una instalación de separación (15) dispuesta a continuación de la instalación trilladora (11), cuya instalación de separación separa granos contenidos todavía en la corriente de producto (G) pre-desgranada de otros componentes de la corriente de producto (G), **caracterizado** porque por medio de una instalación sensora (26) se detecta un punto de incidencia (A) de la corriente de producto (G) sobre la instalación de separación (15) y en función de una señal (S) generada por la instalación sensora (26), se ajusta el punto de incidencia (A) de la corriente de producto (G) sobre la instalación de separación (15).

13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, **caracterizado** porque para el control del punto de incidencia (A) se ajusta una posición de un segmento de la reja trilladora (23) dispuesto móvil en una salida de corriente de producto de la instalación trilladora (11).

14. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12 ó 13, **caracterizado** porque para el control del punto de incidencia (A) se ajusta la posición de un eje de rotación (21) del tambor de inversión (14).

ES 2 346 965 T3

15. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 14, **caracterizado** porque para el control del punto de incidencia (A) se controla la velocidad de rotación del tambor de inversión (14).

5 16. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 15, **caracterizado** porque por medio de la instalación sensora (26) se supervisa un campo de medición (28) amplio en una dirección de la corriente de producto (R) y en este caso se localiza el punto de incidencia (A) dentro del campo de medición (28).

10 17. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 16, **caracterizado** porque con la instalación sensora (26) se detecta una señal (S) de una corriente de producto (G) que incide en un punto de incidencia (A) determinado y se lleva a cabo el ajuste de un punto de incidencia (A) determinado, variando el punto de incidencia (A) hasta que la señal (S) detectada corresponde a un valor deseado.

15 18. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 12 a 17, **caracterizado** porque el punto de incidencia (A) de la corriente de producto (G) sobre la instalación de separación (15) se ajusta, en función de una señal (S) de la instalación sensora (26) de forma totalmente automática, a una posición teórica predeterminada.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



