

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 924**

51 Int. Cl.:

A01C 17/00 (2006.01)

A01C 21/00 (2006.01)

E01H 10/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.02.2014 E 14000515 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2777376**

54 Título: **Procedimiento para la regulación de un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de un esparcidor de disco y esparcidor de disco configurado para la realización de un procedimiento semejante**

30 Prioridad:

12.03.2013 DE 102013004195

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

24.09.2018

73 Titular/es:

**RAUCH LANDMASCHINENFABRIK GMBH
(100.0%)
Landstrasse 14
D-76547 Sinzheim, DE**

72 Inventor/es:

**STÖCKLIN, VOLKER, M. SC.;
THULLNER, CHRISTIAN, DR.;
MINARDI, MARTINO, M. SC. y
RAUCH, NORBERT, DR.**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 682 924 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

Procedimiento para la regulación de un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de un esparcidor de disco y esparcidor de disco configurado para la realización de un procedimiento semejante

5

La invención se refiere a un procedimiento para la regulación al menos de un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de un esparcidor de disco, que comprende al menos un dispositivo de dosificación regulable, al menos un disco distribuidor dispuesto por debajo del dispositivo de dosificación, provisto de palas lanzadoras, así como el al menos un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del producto a esparcir sobre el suelo, en el que

10

(a) en una base de datos de una unidad de regulación asociada al dispositivo para la regulación del sector anular de esparcido se depositan las dependencias funcionales al menos de un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de un parámetro de lanzamiento;

15

(b) en la unidad de regulación se introduce un valor de consigna de parámetro de lanzamiento y/o del parámetro de ajuste correspondiente a él;

(c) al menos un valor real del parámetro de lanzamiento se determina con ayuda al menos de un sensor dispuesto cerca de la circunferencia del disco distribuidor;

20

(d) en la unidad de regulación se compara el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor con su valor de consigna; y

(e) en el caso de una desviación entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo determinado anteriormente, el parámetro de ajuste del dispositivo se regula de nuevo para la modificación del sector anular de esparcido, de modo que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él se desvía de su valor de consigna en menos del valor máximo.

25

La invención se refiere además a un esparcidor de disco, configurado para la realización de un procedimiento semejante, con al menos un dispositivo de dosificación regulable, con al menos un disco distribuidor dispuesto por debajo del dispositivo de dosificación, provisto de palas lanzadoras, así como con al menos un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del producto a esparcir sobre el suelo, en el que al menos el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido está en conexión activa con una unidad de regulación, para regular al menos un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido en función al menos de un parámetro de lanzamiento determinado con ayuda al menos de un sensor, en el que

30

(a) en una base de datos de la unidad de regulación asociada al dispositivo para la regulación del sector anular de esparcido están depositadas las dependencias funcionales del al menos un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del al menos un parámetro de lanzamiento;

35

(b) la unidad de regulación presenta un dispositivo de entrada, que posibilita una entrada de un valor de consigna deseado del parámetro de lanzamiento y/o del parámetro de ajuste correspondiente a él;

40

(c) el al menos un sensor está dispuesto cerca de la circunferencia del disco distribuidor y suministra al menos un valor de medición representativo del valor real del parámetro de lanzamiento;

(d) en la unidad de regulación está almacenada una unidad electrónica de evaluación, que compara el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor con su valor de consigna, y

45

(e) en el caso de una desviación entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo determinado anteriormente regula de nuevo el parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido, de modo que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él se desvía de este valor de consigna en menos del valor máximo.

50

Los esparcidores de disco de este tipo se usan ampliamente en particular en la agricultura para la distribución de producto a esparcir, como abono mineral u orgánico y similares, pero también en forma de esparcidores del servicio invernal para la distribución de sal de deshielo y/o gravilla. A este respecto, sus ventajas se encuentran particularmente en su manejabilidad sencilla y elevado rendimiento con costes de inversión proporcionalmente bajos. En particular en el caso de esparcidores de disco agrícolas se han establecido particularmente los esparcidores de abono de dos discos, que están dotados de un par de discos distribuidores con estos órganos de dosificación asociados.

55

Para aportar la distribución deseada del producto a esparcir sobre el suelo, en el caso de los esparcidores de disco modernos de este tipo se pueden controlar o regular, por un lado, la dosificación del flujo de masa del producto a esparcir sobre el disco distribuidor asociado a un dispositivo de dosificación correspondiente, por otro lado, la distribución del producto a esparcir mediante el/los disco(s) distribuidor(es). Para lo último es habitual prever dispositivos para la modificación del sector anular de esparcido, a fin de prever el esparcidor de disco, por ejemplo, en distintas anchuras de trabajo, productos a esparcir y/o tipos de distribución.

60

Además, para la calidad del resultado de esparcido en los esparcidores de disco genéricos, equipados con discos distribuidores giratorios se depende también de una distribución lo más uniforme posible del producto a esparcir sobre el suelo, como por ejemplo, la superficie a espolvorear de un campo. Después de que el

65

disco distribuidor giratorio ha acelerado el producto a esparcir entregado a éste por su dispositivo de dosificación hacia la circunferencia de disco, se proyecta de tipo abanico sobre una zona de lanzamiento determinada, por lo que el producto a esparcir cae luego sobre el suelo a distancia del disco distribuidor en una zona esencialmente en forma de segmento anular, el así denominado sector anular de esparcido. A este respecto, la distribución de masa del producto a esparcir no es uniforme transversalmente a la dirección de marcha del esparcidor proyectante, es decir, por encima de su anchura de esparcido, sino que disminuye la distribución de masa en general des un máximo en la zona central hacia ambos lados, a saber la limitaciones esencialmente radiales en referencia al disco distribuidor. Mediante la disposición de dos discos distribuidores accionados en sentido contrario uno junto a otro, según son habituales en el caso de esparcidores de dos discos genéricos, se puede homogeneizar la distribución transversal del producto a esparcir en la zona entre los discos distribuidores, así como a distancia lateral próxima de los mismos, pero cae no obstante a ambos lados de la imagen de esparcido global, así obtenida. Es estos esparcidores de abono se compensa esto mediante la así denominada marcha en franjas continuas, en tanto que las imágenes de esparcido se superponen en la zona de borde. Aquí se produce en consecuencia una así denominada anchura de trabajo, que se corresponde con la distancia de los caminos usados durante la marcha en franjas continuas y que básicamente es menor que (toda) la anchura de esparcido, que puede por ejemplo aproximadamente el doble que la anchura de trabajo. En otros casos de aplicación, como en particular en esparcidores del servicio invernal, se intenta por el contrario conseguir una imagen de esparcido de flancos los más inclinados posibles, dado que aquí no es posible una marcha en franjas continuas.

En un esparcidor de disco se determina la distribución transversal de producto a esparcir sobre el suelo en primer lugar de forma determinante por el sector anular de esparcido generado por su – o cada – disco distribuidor, y a saber por su geometría y ubicación local. Ésta de nuevo se influye de forma determinante por las propiedades físicas del producto a esparcir, a saber por un lado por la capacidad de deslizamiento de las partículas del producto a esparcir sobre el disco, por otro lado, por su comportamiento de vuelo después de abandonar el disco. Así las partículas muy deslizantes, es decir, relativamente lisas y redondas, abandonan el disco antes que las partículas relativamente rugosas y angulosas. En un sistema de coordenadas polares con el eje del disco distribuidor como punto central, el sector anular de esparcido migra en la dirección de giro cuanto más rugosas y angulosas son las partículas. Por otro lado, la distancia de vuelo promedio de las partículas pequeñas, ligeras, angulosas o rugosas es más corta que las partículas grandes, lisas o pesadas, de modo que en el primer caso el sector anular de esparcido se sitúa más cerca del disco distribuidor y además posee una extensión radial más corta que en el segundo caso.

Aparte de los factores de influencia específicos al producto a esparcir también desempeñan un papel los parámetros constructivos. Así, por ejemplo, el ángulo de centrado del sector anular de esparcido se influye por el flujo de masa del producto a esparcir que incide sobre el disco distribuidor, es decir, por el ajuste correspondiente del dispositivo de dosificación correspondiente, en el sentido de que se vuelve más grande cuanto mayor es el flujo de masa del producto a esparcir o cuanto más abierto está el dispositivo de dosificación. Además, el punto de entrega del producto a esparcir sobre el disco distribuidor influye en la ubicación del sector anular de esparcido, de manera que migra tanto más lejos contra la dirección de giro, cuanto más alejado se sitúa el punto de entrega del eje. Aparte de eso el sector anular de esparcido se puede “girar” alrededor del eje de giro del disco distribuidor, cuando el punto de entrega del producto a esparcir se desplaza en la dirección circunferencial del disco distribuidor. Finalmente la velocidad de giro del distribuidor – o disco distribuidor también determina la extensión y ubicación del sector anular de esparcido, siendo el sector anular de esparcido tanto mayor y situándose más alejado del disco distribuidor cuanto más rápido se rota el último.

Dado que las propiedades específicas del producto a esparcir, es decir, en particular las propiedades de deslizamiento y vuelo de las partículas de producto a esparcir usadas (fracción), están sometidas a oscilantes muy fácilmente y de forma menos dominable, en la técnica de abonado se manejan las así denominadas tablas de esparcido, en las que para un determinado producto a esparcir para la obtención de determinadas anchuras de trabajo y cantidades de esparcido se pueden leer ajustes correspondientes en el esparcidor de disco, es decir, por ejemplo la velocidad de giro del disco distribuidor, la ubicación del punto de entrega del producto a esparcir sobre los discos distribuidores, el tamaño de la abertura de dosificación del dispositivo de dosificación, etc., a fin de distribuir el producto a esparcir sobre una anchura de trabajo determinada en una cantidad determinada. Estas tablas de esparcido se registran en ensayos de esparcido y siempre son válidas sólo para el producto a esparcir ensayado concretamente y el esparcidor usado en este caso. Dado que, por un lado, los productos a esparcir no están normalizados y por consiguiente poseen propiedades cambiantes (así se pueden modificar de forma masiva, por ejemplo, las propiedades físicas de partículas de abono mineral habitualmente higroscópicas en presencia de humedad), por otro lado, los esparcidores de disco también se diferencian desde el punto de vista constructivo, con frecuencia se requiere efectuar eventualmente antes del trabajo de esparcido en primer lugar una así denominada prueba de calibración, a fin de corregir el ajuste de la abertura de dosificación del dispositivo de dosificación conforme al resultado de la prueba de calibración, y a continuación realizar una prueba de esparcido bajo condiciones de funcionamiento, a fin de optimizar la imagen de esparcido o la distribución real del producto a esparcir sobre el suelo en límites aproximadamente en forma de segmento anular mediante medidas de ajuste en el

esparcidor de disco. No obstante, incluso esto no conduce con frecuencia a una distribución transversal uniforme del producto a esparcir, ya que ésta se influye por otros factores durante el funcionamiento de esparcido (posteriormente), p. ej. la posición de inclinación del extrusor en un terreno desigual, por influencias del viento, exposición del producto a esparcir frente a humedad del aire o incluso lluvia, por posibles modificaciones, arriba comentadas de las propiedades físicas del producto a esparcir, etc.

En el estado de la técnica ya se ha conocido que una subsanación de esta deficiencia sólo es posible porque durante el trabajo de esparcido se registran los estados de esparcido actuales, a fin de poder intervenir corrigiendo en el ajuste o control del esparcidor de disco al constatar desviaciones. Así, por ejemplo, para la constatación de la ubicación general de la zona de lanzamiento se conoce disponer dos o más sensores de impacto en la circunferencia del disco distribuidor y registrar una magnitud de medición representativa del número de partículas por unidad de tiempo (EP 0 682 857 A1). En el caso concreto, los sensores de impacto están configurados en forma tubular y están dispuestos en un soporte regulable transversalmente de forma manual, midiéndose el sonido emitido por el tubo con un sonotrodo. A este respecto se parte de la consideración que dentro del sector anular de esparcido existe un tipo de distribución normal de Gauss con un máximo de cantidad en el centro, de modo que luego cuando el sensor se sitúa en la zona de mayor densidad de partículas, que se corresponde con el mayor número de impactos, se ha constatado el centro del sector anular de esparcido. Mediante la modificación del ajuste del esparcidor (desplazamiento del punto de entrega, modificación de la velocidad de giro, etc.) se desplaza el máximo a la posición deseada y entonces se parte de que el sector anular de esparcido también se sitúa en la ubicación deseada. Sin embargo, de esta manera no es posible una detección de la distribución transversal del producto a esparcir sobre toda la zona de lanzamiento y este método pasa por alto en particular el hecho de que el máximo de cantidad no se debe situar necesariamente en el medio del sector de esparcido. Del número de impactos tampoco no se pueden sacar conclusiones sobre la extensión radial del sector anular de esparcido, es decir, en la dirección de lanzamiento. El ángulo de centrado del sector anular de esparcido tampoco se puede detectar con sólo dos sonotrodos fijos. En consecuencia se producen en conjunto inexactitudes considerables en la detección por sensor del estado real.

En un procedimiento similar, pero que trabaja de forma puramente visual (DE 14 57 863 A1), los sensores están configuradas como placas de impacto suspendidas de forma pivotable, que se desvían al incidir las partículas de producto a esparcir, de modo que el usuario puede constatar visualmente si la placa ha sido alcanzada por partículas. De esta manera puede sondear aproximadamente la limitación radial del sector anular de esparcido y ajustar el esparcidor de disco correspondientemente en el caso de desviaciones indeseadas. Por lo demás es válido ampliamente el documento arriba mencionado para el EP 0 682 857.

Además, se conoce (EP 0 303 235 A1) distribuir varios sensores en la circunferencia del disco distribuidor, a fin de hacerle visible al conductor la ubicación de la zona de lanzamiento en el disco distribuidor y acto seguido intervenir correspondientemente de forma manual o automática en el control. Este documento deja abierto como trabajan estos sensores y que magnitudes de medición se registran a este respecto. En todos los casos mencionados anteriormente se determina sólo la ubicación de la zona de lanzamiento y en el primer caso mencionado la ubicación del máximo de cantidad y se interviene corrigiendo en el caso de desviaciones. Por el contrario no se detectan ni la ubicación y extensión real del sector anular de esparcido, es decir, aquella zona en la que se depositan las partículas realmente sobre el suelo, ni la distribución de masa allí presente. Mejor dicho se supone que las relaciones presentes o constatadas directamente en la circunferencia del disco existen de forma uniforme en el suelo, lo que no se corresponde con los hechos.

En un esparcidor de dos discos conocido además de la estructura mencionada en último término se detecta junto a los sensores para la detección de la zona de lanzamiento también la cantidad esparcida realmente de producto a esparcir (EP 0 287 165 A1), en tanto que el recipiente con el producto a esparcir se pesa en el procedimiento de sustracción, es decir, se constata el producto a esparcir descargado por unidad de tiempo. Por consiguiente se obtiene una afirmación sobre la cantidad de esparcido descargada, pero no sobre la distribución de cantidad en el sector anular de esparcido. Por lo demás la detección del peso es muy costosa constructivamente e inexacta debido al funcionamiento dinámico del esparcidor de disco sobre terrenos desiguales.

Además, se conoce en el esparcidor de un disco (EP 0 300 580 A1) ensanchar y estrechar el sector anular de esparcido, dado que el punto de entrega del producto a esparcir se desplaza sobre el disco distribuidor. Para constatar la extensión actual de la zona de lanzamiento, en la circunferencia del disco están dispuestos sensores ópticos luminosos u acústicos, que trabajan según el principio de reflexión. Con estos sensores se constata no sólo si las partículas se sitúan en general en la trayectoria de rayo, sino también su densidad. En el caso de desviaciones de valores de consigna introducidos se modifica correspondientemente la zona de lanzamiento mediante desplazamiento del punto de entrega y/o la cantidad de esparcido mediante el control de la abertura de dosificación. Pero de facto aquí también se determina sólo la zona de lanzamiento en el disco y no el sector anular de esparcido y la detección por sensor del producto a esparcir está afectada por inexactitudes no insignificantes.

Del documento DE 195 00 824 A1 se puede deducir otro procedimiento, en el que se registra de forma foto-
 óptica el flujo de abono según la dirección y velocidad y se detecta la cantidad de abono y los datos
 determinados se introducen en un ordenador para la determinación de la distribución transversal y exactitud
 de distribución. Debido a los datos calculados, el esparcidor de abono se puede ajustar según valores límites
 5 predeterminados. En este procedimiento se mide, por un lado, en un punto no fijado de la zona de
 lanzamiento, por otro lado, a partir del documento no se vuelven comprensibles las relaciones entre los
 valores medidos y los ajustes realizados acto seguido.

El documento DE 197 23 359 A1 describe un esparcidor de disco genérico en forma de un esparcidor de dos
 10 discos con un contenedor de producto a esparcir con aberturas de dosificación regulables mediante
 dispositivos de dosificación, discos distribuidores con palas lanzadoras dispuestos por debajo de las
 aberturas de dosificación y que circulan alrededor de un eje esencialmente vertical, que distribuyen el
 producto a esparcir en un sector anular de esparcido sobre el suelo, así como con dispositivos para la
 modificación del sector anular de esparcido, que son capaces de regular el punto de entrega del producto a
 15 esparcir sobre los discos distribuidores y/o las aspas lanzadoras de los discos distribuidores o también
 modificar la inclinación de los discos distribuidores en referencia al plano normal. Se describe un
 procedimiento para el ajuste de un esparcidor de dos discos semejante para la distribución del producto a
 esparcir en cantidad ajustable sobre una anchura de trabajo ajustable, según el que como valores de
 consigna se almacenan en un ordenador para cada anchura de trabajo, cantidad de esparcido (ajuste del
 20 dispositivo de dosificación) y al menos un parámetro de lanzamiento que caracteriza el comportamiento de
 vuelo de un producto a esparcir determinado, como la zona de lanzamiento, la distribución de masa en la
 zona de lanzamiento y la distancia de vuelo media. Mediante un sensor dispuesto cerca de la circunferencia
 del disco distribuidor, que es capaz de detectar la zona de lanzamiento en la que las partículas de producto a
 25 esparcir abandonan el disco distribuidor, adicionalmente a la zona de lanzamiento se detecta la distribución
 de masa del producto a esparcir dentro de la zona de lanzamiento y la masa absoluta del producto a esparcir
 por unidad de tiempo como valores reales. A partir del valor real de la masa por unidad de tiempo y del ajuste
 del dispositivo de dosificación o del tamaño de su abertura de dosificación y/o a partir del valor real de la zona
 de lanzamiento y de la distribución de masa, así como de la posición del dispositivo para la modificación del
 30 sector anular de esparcido se puede inferir sobre el valor actual, que caracteriza el comportamiento de vuelo.
 En una unidad electrónica de evaluación se comparan los valores reales con los valores de consigna y debido
 a las desviaciones constatadas se ajustan la abertura de dosificación del dispositivo de dosificación respecto
 a la cantidad de esparcido predeterminada y mediante el dispositivo para la modificación del sector anular de
 esparcido la zona de lanzamiento, la distribución de masa dentro de la misma y la distancia de vuelo media
 35 respecto a los valores de consigna.

Sin embargo, en un esparcidor de disco configurado así también se ha mostrado que los parámetros de
 ajuste, generados gracias a los valores reales detectados por sensor para los parámetros de lanzamiento, del
 dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido están afectados por inexactitudes no
 insignificantes, que dan como resultado un ajuste correspondientemente inexacto del dispositivo para la
 40 modificación del sector anular de esparcido del esparcidor de disco, de modo que se produce una distribución
 transversal no óptima del producto a esparcir (por encima de la anchura de trabajo).

La invención tiene por ello el objetivo de perfeccionar un procedimiento para la regulación al menos de un
 45 dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de un esparcidor de disco del tipo mencionado
 al inicio, de manera que gracias a los valores reales detectados por sensor de parámetros de lanzamiento
 prácticamente cualesquiera, se posibilite ajustar o regular el dispositivo para la modificación del sector anular
 de esparcido a un parámetro de ajuste lo más exacto posible, representativo de la realidad, que aporte la
 distribución transversal deseada del producto a esparcir sobre el suelo.

Desde el punto de vista técnico del procedimiento, este objetivo se consigue en un procedimiento del tipo
 50 mencionado al inicio porque las dependencias funcionales depositadas en la base de datos del al menos un
 parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento tienen en cuenta el tipo del disco distribuidor
 correspondiente y/o sus palas lanzadoras, siendo el parámetro de lanzamiento un parámetro representativo
 de la distribución circunferencial del producto a esparcir, que comprende un valor de ángulo en un sistema de
 55 coordenadas polares con centro dispuesto sobre el eje de giro del disco distribuidor, que es capaz de
 representar la distribución circunferencial del producto a esparcir. Desde el punto de vista técnico del
 dispositivo, la invención prevé correspondientemente para la solución de este objetivo en un esparcidor de
 disco del tipo mencionado al inicio, que las dependencias funcionales depositadas en la base de datos del al
 menos un parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento tengan en cuenta el tipo del disco distribuidor
 60 correspondiente y/o sus palas lanzadoras, siendo el parámetro de lanzamiento un parámetro representativo
 de la distribución circunferencial del producto a esparcir, que comprende un valor de ángulo en un sistema de
 coordenadas polares con centro dispuesto sobre el eje de giro del disco distribuidor, que es capaz de
 representar la distribución circunferencial del producto a esparcir. La invención se basa en el conocimiento de
 que los sensores usados respectivamente para la detección de uno o varios parámetros de lanzamiento
 65 siempre sean capaces de detectar sólo algunos valores representativos de los parámetros de lanzamiento,
 mientras que el tipo del disco distribuidor usado respectivamente o de la combinación del disco distribuidor /

5 palas lanzadoras conduce a una modificación prácticamente de todos los parámetros de lanzamiento. En consecuencia el uso de otro disco distribuidor y/o otras palas lanzadoras conducen necesariamente a parámetros de ajuste sujetos a errores, cuando sólo se detectan por sensores algunos parámetros de lanzamiento y de ello se deriva un parámetro de ajuste, sin tener en cuenta que también se han modificado otros parámetros de lanzamiento – no detectados por sensor – que básicamente requieren un parámetro de ajuste diferente por el contrario. Sólo a modo de ejemplo en esta relación se menciona la sustitución de un disco distribuidor por otro con circunferencia mayor por el contrario. El último conduce de manera conocida a una velocidad de lanzamiento más elevada, que se puede detectar, por ejemplo, mediante un sensor de impulso, según se propone en el documento arriba citado DE 197 23 359 A1. Sin embargo, el disco distribuidor mayor solicita el producto a esparcir también p. ej., por un lado, con otro ángulo de lanzamiento (en referencia a la dirección radial), dado que durante el deslizamiento a lo largo de las palas lanzadoras (más largas) experimenta una aceleración más elevada, lo que no se puede detectar con un sensor de impulso de este tipo. Por otro lado, el disco distribuidor mayor solicita el producto a esparcir p. ej. también con una torsión más elevada (rotación propia del producto a esparcir), que no se puede detectar por sensor en principio. Ambos dan como resultado una modificación del sector anular de esparcido (adicionalmente a su modificación debido a la velocidad detectada por sensor), que queda desatendida en la regulación posterior o ajuste del parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido, lo que conduce a un ajuste erróneo del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido y en consecuencia a una distribución transversal no óptima del producto a esparcir en el sector anular de esparcido correspondiente.

25 La invención se encuentra con este problema ahora porque las dependencias funcionales depositadas en la base de datos del al menos un parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento ya tienen en cuenta el tipo del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras, es decir, la unidad de regulación “sabe” ahora de que tipo de disco distribuidor y/o palas lanzadoras se trata actualmente y por ello mediante el parámetro de lanzamiento detectado por sensor es capaz de determinar el parámetro de ajuste, correcto aquí para el disco distribuidor o pala lanzadora correspondiente, del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido, de modo que se produce la distribución transversal deseada de producto a esparcir sobre el suelo. La regulación del parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido se puede realizar entonces de manera básicamente a voluntad, en tanto que se forma por ejemplo la diferencia entre el valor real determinado por sensor del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna introducido anteriormente y de ello mediante la dependencia funcional depositada en la base de datos del parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento se determina la modificación requerida del parámetro de ajuste, o el parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido se regula de nuevo p. ej. hasta que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él se desvía del valor de consigna en menos del valor máximo determinado anteriormente, que puede ser por lo demás por ejemplo 0 o también representar naturalmente una cierta tolerancia.

40 Además, la invención hace posible eliminar el así denominado “efecto de cantidad”, por consiguiente se modifica la imagen de esparcido (la distribución de producto a esparcir sobre el suelo) cuando se modifica la cantidad de dosificación (sea debido a una velocidad de marcha modificada, sea debido a una cantidad de descarga más elevada o menor localmente o sea por otros motivos). Debido a la regulación específica al disco distribuidor y/o la palas lanzadoras del parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido también es capaz de realizar en este sentido una corrección exacta, completamente automática de la imagen de esparcido, en cuanto se ha detectado por sensor un cambio indeseado de la imagen de esparcido.

50 Según se han indicado ya, las dependencias funcionales depositadas en la base de datos del al menos un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del parámetro de lanzamiento deberían tener en cuenta además preferentemente – las propiedades físicas del producto a esparcir correspondiente, en particular sus propiedades de vuelo; y/o

55 - el flujo de masa máximo correspondiente del producto a esparcir entregado mediante el dispositivo de dosificación sobre el disco distribuidor; y/o
- la anchura de trabajo correspondiente, según se conoce como tal del estado de la técnica mencionado según el documento DE 197 23 359 A1.

60 Los valores de consigna del parámetro de lanzamiento o del parámetro de ajuste correspondiente a él se determinan experimentalmente para distintos tipos de discos distribuidores y/o sus palas lanzadoras así como en particular además para

65 - las propiedades físicas de distintos productos a esparcir; y/o
- distintos flujos de masa del producto a esparcir entregado mediante el dispositivo de dosificación sobre el disco distribuidor; y/o
- distintas anchuras de trabajo
y se introducen en la unidad de regulación. Así, por ejemplo, para cada tipo de disco distribuidor o para cada

combinación de disco distribuidor con un tipo correspondiente de palas lanzadoras para distintos productos a esparcir, flujos de masa y anchura de trabajo se pueden determinar experimentalmente valores de consigna del parámetro de lanzamiento o del parámetro de ajuste correspondiente a él y ponerlos a disposición del usuario, como por ejemplo mediante tablas de esparcido específicas al disco distribuidor o palas lanzadoras, que están adjuntas a los discos distribuidores en forma impresa o disponibles en internet. En particular en la base de datos asociada a la unidad de regulación pueden estar depositados valores de consigna de este tipo, que puede llamar y seleccionar el usuario en caso de necesidad.

Según se ha indicado ya, el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido puede ser del grupo

- dispositivo para la regulación del punto de entrega del producto a esparcir sobre el disco distribuidor, cuyo parámetro es el punto de entrega del producto a esparcir sobre el disco distribuidor (que se puede regular por ejemplo por actuador);

- dispositivo para la modificación de la velocidad de giro del disco distribuidor, cuyo parámetro de ajuste es la velocidad de giro del disco distribuidor (cuyo órgano de accionamiento por ejemplo se puede acelerar o decelerar);

- dispositivo para la regulación de la inclinación del disco distribuidor, cuyo parámetro de ajuste es el ángulo de inclinación del disco distribuidor (que se puede regular por ejemplo por actuador); y

- dispositivo para la regulación de las palas lanzadoras del disco distribuidor, cuyo parámetro de ajuste es la posición relativa de las palas lanzadoras en referencia al disco distribuidor (que se puede regular por ejemplo por actuador),

que como tal se conocen por el estado de la técnica y sirven para modificar el sector anular de esparcido, dentro del que cae el producto a esparcir lanzado por el disco distribuidor sobre el suelo. Si, por ejemplo, se modifica el punto de entrega del producto a esparcir sobre el disco distribuidor contra/en la dirección de giro del disco distribuidor, entonces permanece la forma geométrica del sector anular de esparcido esencialmente inalterada, pero se desplaza contra/en la dirección de giro del disco distribuidor, en tanto que se gira alrededor del eje de rotación del disco distribuidor. Aparte de eso el punto de entrega del producto a esparcir sobre el disco distribuidor influye en la ubicación del sector anular de esparcido, de manera que tanto más migra contra la dirección de giro del disco distribuidor, cuanto más alejado se sitúa el punto de entrega del eje de giro o cuanto más fuera radialmente se sitúa el punto de entrega. Si se modifica p. ej. la inclinación del disco distribuidor o también del esparcidor de disco total, entonces el sector anular de esparcido migra en la sección radial bajada del disco distribuidor más cerca hacia su eje de giro, mientras que migra en la sección radial elevada por el contrario del disco distribuidor más delante de sus eje de giro; el sector anular de esparcido se "distorsiona" en consecuencia. Si se eleva / baja p. ej. la velocidad de giro del disco distribuidor, entonces se aumenta / disminuye el sector anular de esparcido en conjunto. En este caso se puede adaptar el sector anular de esparcido a la distribución transversal deseada del producto a esparcir, pudiendo estar previstos también varios dispositivos semejantes para la modificación del sector anular de esparcido, como por ejemplo, un dispositivo de modificación del punto de entrega, como también un dispositivo para la modificación de la velocidad de giro del disco distribuidor, según está previsto por lo demás en particular por lo demás en general en esparcidores de disco accionados de forma hidráulica o eléctrica, que se pueden regular de forma síncrona por la unidad de regulación en función de los parámetros de lanzamiento detectados por sensor.

El parámetro de lanzamiento es un parámetro representativo de la distribución circunferencial del producto a esparcir, comprendiendo este parámetro un valor de ángulo en un sistema de coordenadas polares con el centro dispuesto sobre el eje de giro del disco distribuidor, que es capaz de representar la distribución circunferencial del producto a esparcir. Un valor de ángulo semejante puede designar p. ej. aquel ángulo en el sistema de coordenadas polares, en el que se lanza la masa máxima de producto a dispersar por el disco distribuidor. Alternativamente o adicionalmente el valor de ángulo también puede designar, por ejemplo, un ángulo que describe la curva de distribución de la masa de producto a dispersar descargado sobre la circunferencia del disco distribuidor, como un cuantil determinado, p. ej. un cuantil 50%, en el que a la derecha e izquierda (o en y en sentido contrario al sentido horario) de este ángulo se distribuye respectivamente el 50% en masa de producto a dispersar (" φ_{50} "), un cuantil 10% o 90%, en el que a la derecha e izquierda o a la izquierda y derecha (es decir en y en sentido contrario o en sentido contrario y en el sentido horario) de este ángulo se distribuye el 10% en masa y 90% en masa o 90% en masa y 10% en masa de producto a esparcir (" φ_{10} " o " φ_{90} ") etc. Uno o varios ángulos semejantes, representativos de la distribución circunferencial del producto a esparcir se puede(n) introducir luego p. ej. como valor(es) de consigna – o en particular, según se menciona arriba, se pueden llamar o seleccionar como valores de consigna ya introducidos anteriormente en la base de datos – y los valores reales determinados por sensor de este / estos ángulo(s) se pueden regular de nuevo luego al / a los valor(es) de consigna especificado(s) o seleccionado(s).

El parámetro de lanzamiento se puede determinar por ejemplo a partir de al menos uno o varios valor(es) de medición detectado(s) por sensor del grupo

- flujo másico del producto a esparcir lanzado en una área circunferencial correspondiente por el disco distribuidor;
- velocidad del producto a esparcir lanzado en una área circunferencial correspondiente por el disco distribuidor; y
- 5 - dirección del producto a esparcir lanzado en una área circunferencial correspondiente por el disco distribuidor.

En lo que se refiere a las dependencias funcionales depositadas en la base de datos de la unidad de regulación del / de los parámetro(s) de ajuste del parámetro de lanzamiento, entonces puede estar previsto convenientemente que en la base de datos de la unidad de regulación se depositen para cada tipo de un disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras

- las dependencias funcionales separadas del al menos un parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento o
- 15 - factores separados a fin de adaptar las dependencias funcionales del al menos un parámetro de esparcido del parámetro de lanzamiento al disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras.

En el caso mencionado en último término, por tanto a un tipo correspondiente de disco distribuidor o a una combinación correspondiente de disco distribuidor y palas lanzadoras pueden estar asignadas dependencias funcionales separadas, que se llaman según el disco distribuidor o palas lanzadoras situadas en funcionamiento, mientras que en el caso mencionado en último término sólo están depositadas una o varias dependencias funcionales válidas para un grupo de discos distribuidores o combinaciones de discos distribuidores y palas lanzadoras, que se solicitan según el disco distribuidor o palas lanzadoras situados en funcionamiento con el factor correspondiente o los factores correspondientes. Lo correspondiente es válido para las dependencias funcionales del / de los parámetro(s) de ajuste de otros parámetros, como en particular las propiedades (de vuelo) físicas mencionadas arriba del producto a esparcir usado respectivamente, del flujo de masa deseado correspondientemente del producto a dispersar y/o de la anchura de trabajo deseada correspondientemente. Las dependencias funcionales del al menos un parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento pueden ser por lo demás p. ej. líneas características, curvas características o campos característicos.

Para “comunicarle” a la unidad de regulación que tipo de disco distribuidor o que combinación de disco distribuidor y palas lanzadoras se usa actualmente, es concebible por un lado que el tipo del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras se introduzca en el dispositivo de entrada de la unidad de regulación, pudiéndose almacenar en la base de datos en particular una selección de discos distribuidores / palas lanzadoras y mostrándose en un dispositivo visualizador en conexión con la base de datos, por el que el usuario puede seleccionar la combinación correspondiente, en tanto que selecciona por ejemplo la combinación correspondiente, mostrada sobre el dispositivo de visualización. Por otro lado es concebible en particular que el tipo del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras se detecten por sensor, en particular sin contacto, como por ejemplo, de forma óptica, mediante ultrasonidos o de forma electromagnética, p. ej. mediante un sensor de radar, puede estar previsto para ello un sensor separado o usarse también el sensor que sirve para la determinación por sensor del parámetro de lanzamiento. Alternativamente el tipo de disco / pala lanzadora se puede detectar p. ej. mediante un transpondedor RFID del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras. En ambos casos se vuelve prescindible una entrada manual del tipo de disco distribuidor o pala lanzadora por parte del usuario y la unidad de regulación es capaz de reconocer automáticamente de qué tipo de disco distribuidor / pala lanzadora se trata justamente, a fin de activar las dependencias funcionales correspondientes del parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento.

Según una configuración preferida, en referencia al sensor puede estar previsto que el valor real del parámetro de lanzamiento se determine con ayuda al menos de un sensor sin contacto, emitiendo el sensor sin contacto en particular una señal de medición con una componente de dirección dirigida verticalmente hacia arriba. El por ejemplo a un nivel de altura similar al disco distribuidor mismo o a un nivel de altura más profundo por el contrario emite en consecuencia sus señales de medición preferentemente aproximadamente perpendicular y oblicuamente hacia arriba, es decir bajo un ángulo mayor de 0° y menor igual a 90° en referencia al plano horizontal, por lo que las señales perturbadoras se evitan de forma fiable debido a partes de plantas móviles o partículas de suelo. El sensor sin contacto puede ser en particular un sensor de radar o ultrasonidos, habiendo resultado ser especialmente ventajosos los sensores mencionados en primer lugar. Así mediante sensores de radar, como p. ej. sensores de radar Doppler, por un lado, es posible detectar por sensor la distribución de masa del producto a dispersar lanzado por el disco distribuidor mediante la densidad de energía (amplitud de señal), por otro lado la velocidad del producto a esparcir mediante el desplazamiento de frecuencia proporcional a la velocidad de la señal reflejada en los artículos del producto a dispersar debido al efecto Doppler. Si se mueve un sensor semejante por encima de la zona de lanzamiento de las partículas de producto a esparcir del disco distribuidor, entonces se puede determinar por ello p. ej. por un lado los así denominados ángulos, que son representativos de la distribución de masa del producto a esparcir alrededor de la circunferencia del disco distribuidor, por otro lados, las velocidades de allí que son representativas de la

extensión lateral del sector anular de esparcido. Así en particular un sensor de radar Doppler, cuando se reflejan y reciben ondas de radar por partículas de producto a esparcir lanzadas por un disco distribuidor, debido al efecto Doppler es capaz de suministrar una señal de radar desplazada en frecuencia proporcionalmente respecto a la velocidad de las partículas de producto a dispersar:

5

$$f_D = 2 \cdot f_0 \cdot v/c_0 \cdot \cos(\alpha)$$

en donde

10

f_d : frecuencia Doppler;
 f_0 : frecuencia de emisión del sensor de radar;
 v : valor de velocidad de las partículas de producto a esparcir;
 c_0 : velocidad de la luz; y
 α : ángulo entre la dirección de movimiento de las partículas de producto a esparcir y las rectas de conexión entre el sensor de radar y la partícula detectada.

15

Además, la amplitud de señal de radar recibida es proporcional a la masa de las partículas de producto a esparcir:

$$\frac{P_e}{P_s} = \frac{g^2 \cdot \lambda^2 \cdot \delta}{(4\pi) \cdot D^4}$$

20

en donde

25

P_e : Potencia de la señal recibida;
 P_s : Potencia de emisión;
 λ : Longitud de onda de la señal emitida (por ejemplo 12 mm a 24 GHz);
 δ : Sección transversal de esparcido posterior de radar (Radar Cross Section, RCS) de una partícula de producto a esparcir, que es proporcional al tamaño de las partículas de producto a esparcir;
 D : Distancia del sensor de radar de las partículas;
 g : Ganancia de la antena ("gain") en el caso de misma antena emisora / receptora.

30

En una configuración ventajosa de la invención puede estar previsto, por un lado, que al menos un sensor se pivote de forma concéntrica respecto al eje de giro del disco distribuidor, en particular en un ángulo de al menos 100°, preferentemente en un ángulo de al menos 120°, más preferentemente en un ángulo de al menos 140°, p. ej. en un ángulo en el rango de aproximadamente 150° hasta aproximadamente 180°, para detectar a ser posible toda la zona de lanzamiento de las partículas de producto a esparcir del disco distribuidor, proporcionando el sensor en particular tanto en la una como también en la otra dirección de pivotación el parámetro de lanzamiento o valores de medición representativos para ello en diferentes posiciones angulares. El sensor se mueve de un lado a otro en consecuencia preferentemente más o menos continuamente a través de toda la zona de lanzamiento de las partículas de producto a esparcir con una velocidad constante o también variable, siendo capaz de proporcionar valores de medición sucesivos para la posición angular correspondiente en la que se encuentra en ese momento. El accionamiento de giro de un sensor semejante así como su transmisión de movimiento sobre un soporte del sensor debería ser robusto y estar protegido tanto como sea posible frente a efectos exteriores con vistas a las sacudidas y vibraciones que aparecen eventualmente durante el funcionamiento, así como a las impurezas que actúan de partículas (finas) sólidas de producto a esparcir así como polvo arremolinado. Una disposición de accionamiento ventajosa al respecto de uno o varios sensores pivotables coaxialmente respecto al eje de giro del disco distribuidor se puede deducir del documento DE 10 2013 002 751.9 todavía no publicado en la fecha de prioridad de la presente solicitud.

50

Por otro lado, en una configuración ventajosa de la invención puede estar previsto en lugar de ello que una pluralidad de sensores se disponga de forma concéntrica, en particular en un ángulo de al menos 100°, preferentemente en un ángulo de al menos 120°, más preferentemente en un ángulo de al menos 140°, p. ej. en un ángulo en el rango de aproximadamente 150° hasta aproximadamente 180°, a fin de detectar a ser posible toda la zona de lanzamiento de las partículas de producto a esparcir por el disco distribuidor, alrededor de la circunferencia del eje de giro del disco distribuidor, proporcionando cada sensor el parámetro de lanzamiento o valores de medición representativos de ello para su posición circunferencial correspondiente. En el caso de una matriz de sensores correspondiente, cuyos sensores están dispuestos preferentemente a una distancia equidistante sobre una trayectoria circular, cuyo centro se corta por el eje de

55

giro del disco distribuidor, cada sensor es capaz de suministrar de forma continua valores de medición para su posición angular correspondiente. A este respecto pueden estar previstos p. ej. al menos aproximadamente 15 sensores, preferentemente aproximadamente 20 sensores, más preferentemente al menos aproximadamente 28 sensores.

5

Para poder adaptar la posición relativa del o de los sensor(es) de forma óptima a la geometría del tipo usado correspondientemente de disco distribuidor y/o palas lanzadoras, además puede ser conveniente que el sensor (correspondiente) se regule en función del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras en una posición predeterminada para el disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras esencialmente radialmente en referencia al eje de giro del disco distribuidor, lo que puede ocurrir por ejemplo porque el sensor se puede fijar en distintas posiciones radiales en un soporte – accionado en giro o estacionario – con componentes de dirección de extensión radiales en referencia al disco distribuidor. Alternativa o adicionalmente es concebible en este contexto que esté prevista una pluralidad de sensores dispuestos en diferentes posiciones radiales – en particular fijas – en referencia al disco distribuidor, los cuales se activan o desactivan en función del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras. Esto se puede realizar de nuevo manualmente, como por ejemplo mediante selección correspondiente sobre un dispositivo de visualización, o automáticamente, cuando se ha reconocido por sensor un tipo determinado de disco distribuidor / palas lanzadoras, en particular mediante un transpondedor RFID integrado en el disco distribuidor / palas lanzadoras.

10

15

20

Por lo demás es conveniente evidentemente que las etapas del procedimiento (c) a (e) antes mencionadas se realicen esencialmente de forma continua o a intervalos de tiempo periódicos durante el trabajo de esparcido, pudiéndose realizar en particular más o menos a tiempo real.

25

Según se ha mencionado al inicio, en particular en la agricultura se usan actualmente en general esparcidores de dos discos, que poseen dos discos distribuidores dispuestos a distancia lateral, que rotan habitualmente en dirección opuesta – aunque no necesariamente – circulando el disco distribuidor izquierdo en la dirección de marcha (observado desde arriba) en sentido antihorario, mientras que el disco distribuidor derecho en la dirección de marcha (observado desde arriba) circula en sentido horario (en consecuencia ambos discos distribuidores rotan desde dentro hacia fuera observado en sentido contrario a la marcha). Meramente a modo de ejemplo se remite en referencia a un esparcidor de dos discos semejante al documento DE 10 2005 015 236 A1.

30

35

La invención se ofrece, por un lado, para esparcidores de un disco así como, por otro lado, en particular para esparcidores de dos discos, como para aquellos del tipo mencionado anteriormente, pudiendo estar previsto en consecuencia en una configuración ventajosa que el esparcidor de disco comprenda al menos (o exactamente) dos direcciones de dosificación regulables, cada vez un disco distribuidor dispuesto por debajo del dispositivo de dosificación, provisto de palas lanzadoras, así como cada vez un dispositivo asociado al dispositivo distribuidor correspondiente para la modificación del sector anular de esparcido del producto a esparcir sobre el suelo.

40

En un esparcidor de dos discos de este tipo puede estar previsto según una variante de realización que

45

(c) el a menos un valor real del parámetro de lanzamiento se determina con ayuda cada vez al menos de un sensor dispuesto cerca de la circunferencia de cada disco distribuidor de forma independiente para cada disco distribuidor;

(d) en la unidad de regulación el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor correspondiente se compara con su valor de consigna; y

50

(e) en el caso de un desvío entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo predeterminado, el parámetro de ajuste de un dispositivo correspondiente para la modificación del sensor anular de esparcido se regula de nuevo independientemente uno de otro, de modo que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él para cada disco distribuidor se desvía de su valor de consigna en menos del valor máximo.

55

En consecuencia cada dispositivo asociado a un disco distribuidor correspondiente para la modificación del sector anular de esparcido se puede regular independientemente uno de otro en función de los respectivos valores reales detectados por sensor del parámetro de lanzamiento, lo que tiene la ventaja en particular de que en la unidad de regulación se pueden introducir, por ejemplo, también para cada dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido diferentes valores para el parámetro de lanzamiento representativo de distintas anchuras de trabajo, flujos de masa de producto a esparcir, etc., como se requiere por ejemplo en el esparcido de límites o bordes, en el esparcido suspendido, en el esparcido en cuña y similares.

60

65

Mientras que durante la marcha en franjas continuas “normal” a lo largo del camino en el interior del campo se introducen en consecuencia en la unidad de regulación de forma conveniente para cada dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido valores de consigna correspondientes o iguales entre sí del

parámetro de lanzamiento o del parámetro de ajuste correspondiente a él, en un esparcidor de dos discos o multidisco equipado así puede estar previsto preferentemente que, para el caso de que los sectores anulares de esparcido depositados sobre el suelo deban ser distintos (como por ejemplo debido a una de las situaciones de esparcido mencionadas arriba), se introduzcan varios valores de consigna, distintos para los dispositivos correspondientes para la modificación del sector anular de esparcido, del parámetro de lanzamiento y/o del parámetro de ajuste correspondiente a él.

Sin embargo, según una variante de realización alternativa en un esparcidor de dos discos de este tipo también puede estar previsto que

- (c) el al menos un valor de consigna del parámetro de lanzamiento se determine con ayuda al menos de un sensor dispuesto cerca de la circunferencia sólo de un disco distribuidor para este disco distribuidor;
- (d) en la unidad de regulación se compare el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor asociado a este disco distribuidor con su valor de consigna; y
- (e) en el caso de una desviación entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo determinado anteriormente, el parámetro de ajuste de todos los dispositivos para la modificación del sector anular de esparcido se regule de nuevo de manera correspondiente entre sí, de modo que el parámetro de lanzamiento provisto con el sensor

se desvíe de su valor de consigna en menos del valor máximo. En consecuencia cada dispositivo asociado a un disco distribuidor correspondiente para la modificación del sector anular de esparcido se regula en función de los valores reales del parámetro de lanzamiento detectados por sensor sólo en un disco distribuidor, en tanto que el dispositivo asociado al aquel disco distribuidor para la modificación del sector anular de esparcido, que no está provisto de sensores, se regula de forma síncrona conforme al dispositivo asociado a aquel disco distribuidor para la modificación del sector anular de esparcido, del que el sensor es capaz de suministrar valores reales representativos de los parámetros de ajuste o se “refleja” – en el caso de discos distribuidores accionados en sentido contrario. Durante la marcha en franjas continuas “normal” a lo largo de caminos en el interior del campo, en la unidad de regulación se puede introducir en consecuencia un valor de consigna, igual para ambos dispositivos para la modificación del sector anular de esparcido, del parámetro de lanzamiento o del parámetro de ajuste correspondiente a él, con lo cual en el caso de una desviación excesiva del valor real registrado por sensor del valor de consigna se regula correspondientemente de nuevo en un lado el parámetro de ajuste de los dispositivos para la modificación del sector anular de esparcido de ambos lados, hasta que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él del disco distribuidor provisto con el sensor se corresponda de nuevo ampliamente con el valor de consigna. Si por ejemplo debido a distintas anchuras de trabajo, flujos de masa de producto a dispersar, etc. deseados se desean distintos sectores anulares de esparcido, como es el caso p. ej. en el esparcido de límites y bordes, durante el esparcido suspendido, durante el esparcido en cuña y similares, esto también se puede conseguir en el caso sólo de un disco distribuidor provisto de un sensor, en tanto que la regulación se desactiva p. ej. en el disco distribuidor no provisto con un sensor para un proceso de esparcido semejante. Alternativamente, por ejemplo luego cuando durante el esparcido de bordes si sitúa el disco distribuidor provisto con un sensor en el lado dirigido hacia el borde del campo, se puede ajustar la regulación del dispositivo asociado a este disco distribuidor para la modificación del sector anular de esparcido a un nuevo valor de consigna, mientras que el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del disco distribuidor dirigido hacia el interior del campo, no dotado de un sensor se interrumpe y el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido se mantiene constante según el o los últimos parámetros. A la inversa, por ejemplo, luego cuando durante el esparcido de bordes el disco distribuidor provisto de un sensor se sitúa en el lado dirigido hacia el interior del campo, la regulación de dispositivo asociado a este disco distribuidor para la modificación del sector anular de esparcido se puede seguir conforme al valor de consigna anterior, mientras que se desactiva el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del disco distribuidor dirigido hacia el borde del campo, no dotado con un sensor y el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de este disco distribuidor se controla según los parámetros de ajuste introducidos anteriormente. En el caso mencionado en último término es concebible además que se almacenen tales parámetros de ajuste apropiados para la situación de esparcido correspondiente a partir de regulaciones anteriores y se apliquen para aquel dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido, que está asociado al disco distribuidor no provisto con un sensor, conforme al correspondiente tipo de disco distribuidor o palas lanzadoras, la anchura de trabajo, el tipo de producto a esparcir, etc.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la regulación de al menos un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de un esparcidor de disco, que comprende al menos un dispositivo de dosificación regulable, al menos un disco distribuidor dispuesto por debajo del dispositivo de dosificación, provisto de palas lanzadoras, así como el al menos un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del producto a esparcir sobre el suelo, en el que
- (a) en una base de datos de una unidad de regulación asociada al dispositivo para la regulación del sector anular de esparcido se depositan las dependencias funcionales de al menos un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido de un parámetro de lanzamiento;
- (b) en la unidad de regulación se introduce un valor de consigna de parámetro de lanzamiento y/o del parámetro de ajuste correspondiente a él;
- (c) al menos un valor real del parámetro de lanzamiento se determina con ayuda de al menos un sensor dispuesto cerca de la circunferencia del disco distribuidor;
- (d) en la unidad de regulación se compara el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor con su valor de consigna; y
- (e) en el caso de una desviación entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo determinado anteriormente, el parámetro de ajuste del dispositivo se regula de nuevo para la modificación del sector anular de esparcido, de modo que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él se desvía de su valor de consigna en menos del valor máximo,
- caracterizado porque** las dependencias funcionales depositadas en la base de datos del al menos un parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento tienen en cuenta el tipo de disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras, siendo el parámetro de lanzamiento un parámetro representativo de la distribución circunferencial del producto a esparcir, que comprende un valor de ángulo en un sistema de coordenadas polares con el centro dispuesto sobre el eje de giro del disco distribuidor, que es capaz de representar la distribución circunferencial del producto a esparcir.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el valor de ángulo que representa la distribución circunferencial del producto a esparcir designa
- aquel ángulo en el sistema de coordenadas polares en el que se lanza la masa máxima de producto a esparcir por los discos distribuidores; o
- aquel ángulo que describe la curva de distribución de la masa de producto a esparcir descargado a lo largo de la circunferencia del disco distribuidor en forma de un cuantil determinado.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** las dependencias funcionales depositadas en la base de datos del al menos un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del parámetro de lanzamiento tienen en cuenta además
- las propiedades físicas del producto a esparcir correspondiente, en particular sus propiedades de vuelo; y/o
- el flujo de masa máximo correspondiente del producto a esparcir entregado mediante el dispositivo de dosificación sobre el disco distribuidor; y/o
- la anchura de trabajo correspondiente.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los valores de consigna del parámetro de lanzamiento o del parámetro de ajuste correspondiente a él se determinan experimentalmente para distintos tipos de discos distribuidores y/o sus palas lanzadoras así como en particular además para
- las propiedades físicas de distintos productos a esparcir; y/o
- distintos flujos de masa del producto a esparcir entregado mediante el dispositivo de dosificación sobre el disco distribuidor; y/o
- distintas anchuras de trabajo y se introducen en la unidad de regulación.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido se selecciona del grupo
- dispositivo para la regulación del punto de entrega del producto a esparcir sobre el disco distribuidor, cuyo parámetro es el punto de entrega del producto a esparcir sobre el disco distribuidor;
- dispositivo para la modificación de la velocidad de giro del disco distribuidor, cuyo parámetro de

- ajuste es la velocidad de giro del disco distribuidor;
 - dispositivo para la regulación de la inclinación del disco distribuidor, cuyo parámetro de ajuste es el ángulo de inclinación del disco distribuidor; y
 - dispositivo para la regulación de las palas lanzadoras del disco distribuidor, cuyo parámetro de ajuste es la posición relativa de las palas lanzadoras en referencia al disco distribuidor.
- 5
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el parámetro de lanzamiento se determina a partir de al menos un valor de medición detectado por el sensor del grupo
- 10
- flujo másico del producto a esparcir lanzado en una área circunferencial correspondiente por el disco distribuidor;
 - velocidad del producto a esparcir lanzado en una área circunferencial correspondiente por el disco distribuidor; y
 - dirección del producto a esparcir lanzado en una área circunferencial correspondiente por el disco distribuidor.
- 15
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** en la base de datos de la unidad de regulación se depositan para cada tipo de un disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras
- 20
- las dependencias funcionales separadas del al menos un parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento o
 - factores separados a fin de adaptar las dependencias funcionales del al menos un parámetro de esparcido del parámetro de lanzamiento al disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras,
 en particular en forma de líneas características, curvas características o campos característicos.
- 25
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el tipo del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras
- 30
- se introduce en un dispositivo de entrada de la unidad de regulación; o
 - se detecta por sensor o mediante un transpondedor RFID del disco distribuidor y/o su palas lanzadoras correspondientes.
- 35
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el valor real del parámetro de lanzamiento se determina con ayuda de al menos un sensor sin contacto, emitiendo el sensor sin contacto en particular una señal de medición con un componente de dirección dirigida verticalmente hacia arriba.
- 40
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque**
- 45
- al menos un sensor se pivota de forma concéntrica respecto al eje de giro del disco distribuidor, en particular en un ángulo de al menos 100°, suministrando el sensor en particular tanto en la una dirección de pivotación como también en la otra el parámetro de lanzamiento o valores de medición representativos de ello en diferentes posiciones angulares o
 - una pluralidad de sensores se disponen de forma concéntrica, en particular en un ángulo de al menos 100°, alrededor de la circunferencia del eje de giro del disco distribuidor, suministrando cada sensor el parámetro de lanzamiento o valores de medición representativos de él para su posición circunferencial correspondiente.
- 50
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque**
- 55
- el sensor se regula en función del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras en una posición predeterminada para el disco distribuidor y/o sus palas lanzadoras esencialmente radialmente en referencia al eje de giro del disco distribuidor; y/o
 - está prevista una pluralidad de sensores dispuestos en posiciones radiales diferentes en referencia al disco distribuidor, que se activan o desactivan en función del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras.
- 60
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** las etapas de procedimiento (c) hasta (e) se realizan esencialmente de forma continua o a intervalos periódicos durante el trabajo de esparcido.
- 65
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el esparcido de disco comprende al menos dos dispositivos de dosificación regulables, cada vez un disco distribuidor dispuesto por debajo de un dispositivo de dosificación correspondiente, provisto de palas lanzadoras,

así como cada vez un dispositivo asociado a un disco distribuidor correspondiente para la modificación del sector anular de esparcido del producto a esparcir sobre el suelo, en el que

- 5 (c) el a menos un valor real del parámetro de lanzamiento se determina con ayuda cada vez de al menos un sensor dispuesto cerca de la circunferencia de cada disco distribuidor de forma independiente para cada disco distribuidor;
- (d) en la unidad de regulación el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor correspondiente se compara con su valor de consigna; y
- 10 (e) en el caso de un desvío entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo predeterminado, el parámetro de ajuste de un dispositivo correspondiente para la modificación del sector anular de esparcido se regula de nuevo independientemente uno de otro, de modo que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él para cada disco distribuidor se desvía de su valor de consigna en menos del valor máximo.
- 15 14. Procedimiento según la reivindicación 13, **caracterizado porque**
- (b) en la unidad de regulación se introduce(n) un valor de consigna igual para todos los dispositivos para la modificación del sector anular de esparcido o varios valores de consigna, distintos para los dispositivos correspondientes para la modificación del sector anular de esparcido, del parámetro de lanzamiento y/o del parámetro de ajuste correspondiente a él.
- 20 15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el esparcidor de disco comprende al menos dos dispositivos de dosificación regulables, cada vez un disco distribuidor dispuesto por debajo de un dispositivo de dosificación correspondiente, provisto de palas lanzadoras, así como cada vez un dispositivo asociado al disco distribuidor correspondiente para la modificación del sector anular de esparcido del producto a esparcir sobre el suelo, en el que
- 25 (c) el al menos un valor de consigna del parámetro de lanzamiento se determina con ayuda al menos de un sensor dispuesto cerca de la circunferencia sólo de un disco distribuidor para este disco distribuidor;
- 30 (d) en la unidad de regulación se compara el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor asociado a este disco distribuidor con su valor de consigna; y
- (e) en el caso de una desviación entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo determinado anteriormente, el parámetro de ajuste de todos los dispositivos para la modificación del sector anular de esparcido se regula de nuevo de manera correspondiente entre sí, de modo que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él del disco distribuidor provisto con el sensor se desvía de su valor de consigna en menos del valor máximo.
- 35 16. Esparcidor de disco, que está configurado para la realización de un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1, con al menos un dispositivo de dosificación regulable, con al menos un disco distribuidor dispuesto por debajo del dispositivo de dosificación, provisto de palas lanzadoras, así como con al menos un dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del producto a esparcir sobre el suelo, en el que al menos el dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido está en conexión activa con una unidad de regulación, para regular al menos un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido en función al menos de un parámetro de lanzamiento determinado con ayuda al menos de un sensor, en el que
- 40 (a) en una base de datos de la unidad de regulación asociada al dispositivo para la regulación del sector anular de esparcido están depositadas las dependencias funcionales del al menos un parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido del al menos un parámetro de lanzamiento;
- (b) la unidad de regulación presenta un dispositivo de entrada, que posibilita una entrada de un valor de consigna deseado del parámetro de lanzamiento y/o del parámetro de ajuste correspondiente a él;
- 45 (c) el al menos un sensor está dispuesto cerca de la circunferencia del disco distribuidor y suministra al menos un valor de medición representativo del valor real del parámetro de lanzamiento;
- (d) en la unidad de regulación está almacenada una unidad electrónica de evaluación, que compara el valor real del parámetro de lanzamiento determinado con ayuda del sensor con su valor de consigna, y
- (e) en el caso de una desviación entre el valor real del parámetro de lanzamiento y el valor de consigna en más de un valor máximo determinado anteriormente regula de nuevo el parámetro de ajuste del dispositivo para la modificación del sector anular de esparcido, de modo que el parámetro de lanzamiento correspondiente a él se desvía de este valor de consigna en menos del valor máximo,
- 50 **caracterizado porque** las dependencias funcionales depositadas en la base de datos del al menos un parámetro de ajuste del parámetro de lanzamiento tienen en cuenta el tipo del disco distribuidor correspondiente y/o sus palas lanzadoras, siendo el parámetro de lanzamiento un parámetro representativo de la distribución circunferencial del producto a esparcir, que comprende un valor de
- 55
- 60
- 65

ángulo en un sistema de coordenadas polares con centro dispuesto sobre el eje de giro del disco distribuidor, que es capaz de representar la distribución circunferencial del producto a esparcir.

- 5 17. Esparcidor de disco según la reivindicación 16, **caracterizado porque** su unidad de regulación está configurada además para la realización de un procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 2 a 15.