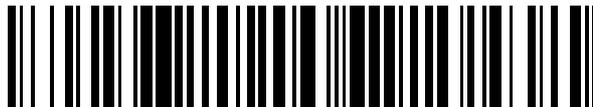


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 618 628**

51 Int. Cl.:

B65G 11/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.10.2010 PCT/BE2010/000068**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2011 WO2011041857**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.10.2010 E 10790715 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.12.2016 EP 2485971**

54 Título: **Placa guía para guiar productos a granel y máquina de clasificación con dicha placa guía**

30 Prioridad:

05.10.2009 BE 200900605

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

21.06.2017

73 Titular/es:

**VISYS NV (100.0%)
Kiewitstraat 242
3500 Hasselt, BE**

72 Inventor/es:

**DIRIX, BERT;
VAN DER PERRE, JOACHIM y
PEETERS, RAF**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 618 628 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

Placa guía para guiar productos a granel y máquina de clasificación con dicha placa guía

5 Campo técnico

La solicitud se refiere a máquinas para la clasificación continua de un flujo de productos paralelos tales como productos a granel, clasificándose dichos productos preferentemente basándose en sus propiedades ópticas. En particular, esta solicitud se refiere a placas guía para reunir y también guiar un flujo de productos.

10 Antecedentes

Son bien conocidas las máquinas para la clasificación de productos a granel que se suministran en un flujo paralelo continuo. Tales máquinas de clasificación comprenden una unidad de alimentación, una unidad de análisis, una unidad de retirada y una unidad de descarga. La unidad de alimentación suministra a la unidad de análisis el flujo de productos a ser clasificados de una manera continua. La unidad de análisis analiza individualmente cada producto del flujo de productos para una o varias propiedades previamente seleccionadas, tales como el color, la forma o la textura. Este análisis se lleva a cabo preferentemente mediante observación óptica. Basándose en este análisis, la unidad de análisis investigará si el producto inspeccionado individualmente cumple con los criterios bien definidos con respecto a las propiedades observadas. Si el producto no cumple con estos criterios, la unidad de retirada, controlada a tal efecto por la unidad de análisis, retirará el producto del flujo de productos. La unidad de descarga recoge los productos que cumplen con los criterios para su posterior procesamiento.

Se puede encontrar un ejemplo de tal máquina de clasificación en la solicitud de patente internacional WO 2004/82855 A1, en particular en la figura 2. Esta solicitud de patente internacional se refiere a una máquina de clasificación de vuelo libre en la que la unidad de alimentación es una cinta transportadora. Los productos abandonan la cinta transportadora con un vector de velocidad determinado por esta cinta transportadora. El análisis de los productos y, en caso necesario, su subsecuente retirada, tiene lugar cuando estos productos se propagan en una dirección bastante horizontal, tal como se muestra en la figura 2. Una unidad de descarga que contiene una placa guía curvada que guía los productos clasificados a una cinta transportadora subsecuente recoge los productos que cumplen los criterios, y por lo tanto permanecen en el flujo de productos.

Otro ejemplo de tal máquina de clasificación se puede encontrar en la solicitud de patente internacional WO 2001/07950 A1, en particular en la figura 1. Esta solicitud de patente internacional se refiere además a una máquina de clasificación de vuelo libre cuya unidad de alimentación es una cinta transportadora. Aquí, además, los productos abandonan esta cinta transportadora con un vector de velocidad que esta cinta transportadora determina. El análisis de los productos y, si se requiere, su retirada subsecuente tienen lugar cuando estos productos se propagan en una dirección bastante vertical, tal como se muestra en esta figura 1. Una unidad de descarga, que guía los productos clasificados mediante una placa guía curvada a una cinta transportadora subsecuente, recoge los productos que cumplen los criterios y, por lo tanto, permanecen en el flujo de productos.

Otro tipo de máquina de clasificación se describe en la solicitud de patente europea EP 1 726 372 A1, en particular, en la figura 1. La unidad de alimentación incluye un transportador o una mesa vibradora seguidos de una rampa. Los productos abandonan la cinta transportadora con una pequeña velocidad hacia delante, pero cuando se deslizan sobre esta rampa, aceleran bajo la influencia de la gravedad. Los productos abandonan la rampa con un vector de velocidad determinado por la curvatura y el posicionamiento de dicha rampa. El análisis de los productos y, si se requiere, su subsecuente retirada, tiene lugar cuando estos productos se mueven en una dirección bastante vertical. Las máquinas de clasificación de este tipo se conocen como máquinas de clasificación de caída libre.

Un requisito de tales máquinas de clasificación es que no afecten a las propiedades y la orientación de los productos cuando los productos se muevan a través de la máquina de clasificación, o lo hagan en menor medida. Este requisito es incluso más importante una vez los productos se han analizado y clasificado.

El documento NL1018224 describe un aparato provisto de una placa guía según el preámbulo de la reivindicación 1 para recibir un gran número de productos que caen del extremo de una cinta transportadora sinfín. Con el fin de minimizar la altura de la caída (H) y además para absorber más eficazmente la energía cinética de los productos al caer, un dispositivo de ruptura de caída se instala en la dirección de la caída, comprendiendo el dispositivo un componente en forma de placa sobre el que hay un gran número de fibras de muelles elásticos, flexibles y extensibles. El dispositivo de ruptura de caída se coloca preferentemente en un ángulo oblicuo en la dirección de caída de los productos y es móvil en relación con la bandeja, ejecutando un movimiento de traslación paralelo a la parte inferior de la placa guía.

Sumario

65 La presente solicitud enseña una placa guía que no afecta, o únicamente afecta hasta un cierto grado, a las propiedades y la orientación de los productos clasificados. La presente solicitud enseña, para este fin, una placa

guía que mantiene la orientación de los productos. Además, enseña una máquina de clasificación que comprende tal placa guía.

5 En un primer aspecto, esta solicitud enseña una placa guía para recoger y descargar productos a granel, comprendiendo un primer segmento, dicho primer segmento comprendiendo medios de amortiguación, que durante el uso disipan la energía de colisión de cada producto a ser recogido de una manera esencialmente individual. Por placa guía se hace referencia a una placa o rampa sobre la cual los productos se deslizan mientras están en contacto con esta placa.

10 Además de los medios de amortiguación mencionados anteriormente, la curvatura de este primer segmento se determina preferentemente de manera que, durante el uso, la tangente a la superficie del primer segmento es esencialmente paralela a la tangente a la trayectoria del producto a ser recogido.

15 Estos medios de amortiguación constan de fibras que están unidas por solo un extremo a la placa guía. Las fibras se extienden en la dirección longitudinal de la placa guía.

20 La placa guía, según este primer aspecto, puede además comprender un segundo segmento, que, durante el uso, descarga los productos recogidos de una manera deslizante. La superficie de este segundo segmento se forma preferentemente de un material con un bajo coeficiente de fricción.

25 En un segundo aspecto, esta solicitud enseña una máquina de clasificación para clasificar una única capa continua de productos a granel, dicha máquina de clasificación comprendiendo una unidad de alimentación para suministrar productos para su análisis por una unidad de análisis, una unidad de retirada que retira los productos analizados bajo el control de la unidad de análisis y una unidad de descarga para recoger y descargar los productos retenidos, conteniendo dicha unidad de descarga una placa guía según una de las realizaciones del primer aspecto de esta solicitud.

Descripción de los dibujos

30 La figura 1 muestra de forma esquemática una visión de conjunto de una línea de producción para el procesamiento continuo de un flujo de productos de una capa única paralela, que comprende una máquina de clasificación con una unidad de descarga, más particularmente una placa guía.

35 La figura 2 muestra una vista en perspectiva de una placa guía.

La figura 3 ilustra más detalladamente la relación entre el vector de velocidad de un producto clasificado y la forma de una placa guía en el lugar del punto de impacto.

40 La figura 4 ilustra más detalladamente la relación entre el vector de velocidad de otro producto clasificado y la forma de una placa guía en el lugar del punto de impacto.

La figura 5 ilustra más detalladamente la relación entre el vector de velocidad y otro producto clasificado y la forma de una placa guía en el lugar del punto de impacto.

45 La figura 6 muestra una vista en perspectiva de una realización de la placa guía según la invención.

La figura 7 muestra una vista en perspectiva de otra realización de la placa guía según la invención.

50 La figura 8 muestra una vista en perspectiva de una placa guía, que no forma parte de la presente invención.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva de una placa guía, que no forma parte de la presente invención.

La figura 10 muestra una vista en perspectiva de una placa guía, que no forma parte de la presente invención.

55 La figura 11 muestra una vista en perspectiva de otra realización de la placa guía según la invención.

Descripción

60 Esta solicitud contiene diferentes posibles realizaciones, no todas las cuales se ilustran con dibujos. Estos dibujos son esquemáticos y no están a escala ya que tienen el único propósito de ilustrar y explicar la estructura y la operación de las correspondientes realizaciones. Los elementos idénticos o equivalentes se señalan, por lo tanto, con el mismo símbolo en los diferentes dibujos.

65 Las realizaciones de la placa guía según esta solicitud permiten al experto en la materia crear realizaciones equivalentes de esta placa guía. El alcance de protección de esta solicitud se limita, por lo tanto, únicamente por las reivindicaciones y no por la descripción y los dibujos incluidos en ella.

Como se ha indicado anteriormente, las máquinas de clasificación 4 permiten que los productos a granel suministrados por otras máquinas 2 a una línea de producción 1 se clasifiquen en un flujo continuo en una única capa de productos paralelos. Este proceso continuo de clasificación comprende, entre otras, las siguientes etapas: el transporte del flujo continuo de productos a una zona de inspección 11 donde los productos 9 se analizan individualmente, el transporte de este flujo continuo de productos por dicha zona de inspección 11, mientras que el producto 9 se mueve en caída libre o vuelo libre 10, 10', o mientras el producto está todavía en la unidad de alimentación 5 tal como una cinta transportadora o una placa guía, el transporte del flujo de producción analizado después de esta zona de inspección 11, posiblemente combinado con la retirada o la descarga de determinados productos 21 sobre la base de los resultados de su análisis en la zona de inspección 11 y la recogida del flujo de productos con el fin de transportar los productos 12, por lo general a otras máquinas 3 en la línea de producción 1. Con el fin de permitir el análisis individual de cada producto 9, los productos entregados 9 se tienen que transportar en una única capa de productos a través de la zona de inspección 11. Una vez que los productos retenidos 12 son recogidos por la unidad de descarga 8, se pueden transportar en una única capa o en múltiples capas. Para llevar a cabo este proceso de clasificación, tal máquina de clasificación 4 comprende, entre otros, una unidad de alimentación 5, una unidad de análisis 6, una unidad de retirada 7 y una unidad de descarga 8, tal como se muestra en la figura 1.

En todos los procesos de clasificación es importante, al menos, mantener el rendimiento del proceso de clasificación y preferentemente aumentarlo. Esto se puede hacer, entre otras cosas, afectando lo menos posible a la calidad del producto y preferentemente preservándola. En las diferentes etapas del proceso de clasificación, por lo tanto, la integridad de los productos en el flujo de productos debe mantenerse en el mejor nivel posible. Esto se puede hacer, por ejemplo, permitiendo que el proceso de análisis tenga lugar de la mejor manera posible. En la zona de inspección 11, por lo tanto, los productos 9 se entregan preferentemente de la manera más uniforme posible a la unidad de análisis 6.

En un proceso de clasificación continuo, los productos se transportan a una velocidad considerable a través de la línea de producción 1, en particular a través de la máquina de clasificación 4. Debido a estas altas velocidades, los productos transportados se pueden estropear pues se transfieren a elevada velocidad de una parte de la línea de producción a la parte siguiente.

Un ejemplo de esto es la transición desde la unidad de alimentación 5 hasta la unidad de descarga 8 en una máquina de clasificación continua, tal como se muestra en la figura 1. Cuando los productos 9 se han inspeccionado, se mueven en caída libre o en vuelo libre 10, 10' hacia la unidad de descarga 8 a una velocidad de entre 2 y 6 m/s, normalmente a 3 m/s. Debido a la elevada velocidad de los productos en el flujo continuo de productos durante este movimiento, se libera una cantidad considerable de energía cinética durante el contacto entre los productos 12 y la unidad de descarga 8. Dependiendo de la naturaleza del producto analizado y de su velocidad al impactar con la unidad de descarga 8, el producto 12 se puede estropear en menor o mayor medida durante el aterrizaje. Puesto que esto a menudo implica productos 12 al final del proceso de clasificación, estos tienen un alto valor añadido y se tiene que evitar cualquier pérdida debido al transporte.

Ciertos productos no permiten la absorción de esta energía cinética en sí mismos. Este es ciertamente el caso de los productos quebradizos y/o frágiles, que generalmente se transportan en un estado de congelación, de modo que al colisionar con un objeto duro el producto se puede resquebrajar o incluso romper en trozos. Para otros productos tales como las olivas, la calidad y, por lo tanto además, el valor económico del producto se determina por su forma y/o apariencia. Una desviación de la forma ideal preconcebida no es deseable puesto que tal producto se categoriza entonces en una clase de menor calidad con un precio de venta más bajo.

Con las unidades de descarga utilizadas actualmente, los productos se recogen con una placa guía recta o curvada, normalmente hecha de acero inoxidable. Son ejemplos las placas guía mostradas en la figura 2 de la solicitud de patente internacional WO2004/82855A1 y en la figura 1 de la solicitud de patente internacional WO2001/07950 A1. En ensayos, incluidos aquellos con frambuesas congeladas que se suministran normalmente a 6 m³/h, se ha encontrado que tal placa guía rígida conduce a un porcentaje de rotura del 30 al 40 %, es decir, uno de cada tres productos retenidos se rompe al aterrizar en las placas guías usadas en la actualidad. Puesto que este porcentaje de pérdidas se refiere a productos 12 aceptados, la pérdida económica es considerable.

Otro ejemplo en el que la transición entre los componentes de la máquina de clasificación 4 puede llevar a un rendimiento reducido del proceso de clasificación se encuentra en la unidad de alimentación 5 de una máquina de clasificación de caída libre. En tal unidad de alimentación, una rampa se alimenta mediante una mesa vibradora, una cinta transportadora u otros medios de alimentación. Normalmente, la velocidad de alimentación de tal dispositivo de alimentación es de entre 0,2 y 0,4 m/s, preferentemente de 0,3 m/s. Los productos se deben transferir desde tal dispositivo de alimentación hasta la placa fija. Aunque la velocidad a la que se realiza esta transferencia es limitada, por lo que los productos 9 probablemente no se dañarán, la orientación y la posición de los productos en el flujo de productos puede cambiar. En el caso de productos oblongos 9 tales como las judías, cuyo eje longitudinal debe ser paralelo a la dirección del movimiento p del flujo de productos, tales productos pueden rotar durante el traslado a la rampa. Como resultado, estos productos pueden superponerse entre ellos durante la subsecuente caída libre, que interfiere con el proceso de análisis y, en consecuencia, baja la calidad y el rendimiento del proceso de clasificación

Un primer aspecto de esta solicitud por lo tanto describe diversas posibles realizaciones de una unidad de descarga 8 con una placa guía 13 que permite que el rendimiento del proceso de clasificación se conserve o incluso aumente, entre otras cosas al conservar la integridad de los productos recogidos al menos en mayor medida, tal como se muestra en la figura 2. Tal placa guía 13 permite preferentemente una mínima alteración del movimiento del producto de manera que la posición relativa del producto recogido respecto a otros productos esencialmente se conserve. Tal placa guía puede reducir considerablemente las pérdidas de productos entrantes 12, en algunos casos incluso en un orden de magnitud del 10 al 15 % hasta el 1 %.

Tal placa guía 13 tiene que ser capaz de absorber y disipar al menos una cantidad considerable de energía cinética del producto entrante 12. El producto entrante tiene un vector de velocidad perpendicular a la superficie de la placa guía 13 en la ubicación del punto de impacto 16 y un vector de velocidad tangencial 17 a esta superficie 18. La placa guía 13 tiene que absorber esta energía cinética vertical (es decir, perpendicular) hasta un grado suficiente con el fin de evitar daños al producto entrante 12, mientras que la energía cinética tangencial tiene que hacerlo hasta un grado suficiente o al menos ser conservada en parte con el fin de mantener la continuidad del flujo de productos. La colisión entre el producto entrante 12 y la placa guía 13 se amortigua, evitando de este modo que el producto 12 absorba una parte considerable de la energía cinética y/o la placa guía 13 la transmita al flujo de productos. La colisión entre el producto entrante 12 y la placa guía 13 puede no ser una colisión puramente elástica, por que entonces la energía cinética se vuelve a transmitir al producto entrante u otros productos en el flujo de productos. Tal transferencia de energía puede llevar a una desviación no deseada de la trayectoria del producto entrante.

Preferentemente, la placa guía 13 absorberá la energía cinética de cada producto entrante individualmente de modo que una colisión entre un producto entrante 9 y la placa guía 13 no tenga ninguna influencia, o solamente poca influencia, en la colisión entre otro producto y la placa guía, sin tener en cuenta dónde se producirá esta colisión. Esta amortiguación local reduce la influencia mutua entre los diferentes productos entrantes 12.

La placa guía debería tener preferentemente un bajo coeficiente de adherencia y fricción. Después de que el producto entrante 12 haya hecho contacto con la placa guía 13, este contacto tiene que mantenerse para que el producto 12 pueda deslizarse más allá por encima de la placa guía. Para ello, la placa guía 13 debería tener un coeficiente de adherencia y fricción lo suficientemente bajo como para evitar el vuelco del producto después de la colisión si, por ejemplo, esta caída pudiese provocar daños adicionales.

Una placa guía 13 que cumple con estos requisitos por lo tanto comprende al menos un primer segmento 14 configurado para disipar la energía de colisión en el contacto entre cada producto entrante y la placa guía en una medida considerable individualmente. Tal placa guía puede comprender además un segundo segmento 15 configurado para orientar el producto recogido y amortiguado esencialmente sin fricción.

La anchura del flujo de productos determina la anchura W_{14} de este primer segmento 14, tal como se muestra en la figura 2. En la industria alimentaria, este ancho es de entre 1 m y 3 m, normalmente de 1,20 m. Para este propósito, este primer segmento 14 se extiende al menos sobre el ancho del flujo entrante de una sola capa continua entrante de productos paralelos, de manera que todos los productos paralelos se recogen tal como se ilustra en la figura 2.

La longitud L_{14} de este primer segmento 14 depende, entre otras cosas, de la extensión en las trayectorias 10, 10' de los productos entrantes 12. Por lo tanto, este primer segmento 14 es al menos lo suficientemente largo como para recoger todos los productos entrantes sin importar dónde 16 el producto entrante impacta en la placa guía, tal como se muestra en la figura 2. □

Al dar una curvatura adecuada a este primer segmento 14 se puede reducir la cantidad de energía de colisión. En la medida en que la tangente 18 a la superficie de este primer segmento 13 discurre paralela a la tangente 17 a la trayectoria del producto entrante 12 en el lugar del punto de contacto 16, tal como se muestra en la figura 3, se reducirá el impacto de la placa guía 13 en el movimiento del producto entrante 12. Por lo tanto, se tendrá que absorber menos energía cinética. Puesto que los productos 12 se mueven unas decenas de centímetros en caída libre o vuelo libre, inevitablemente habrá una extensión en las trayectorias 10, 10' de los productos entrantes 12. Incluso en el caso de una adaptación óptima de la curvatura de la parte superior 14 de la placa guía 13, una cantidad de productos 12 no impactará tangencialmente en la placa guía 13.

Aunque tal placa guía 13 se configura para que sea fija en la máquina de clasificación 4 durante el proceso de clasificación, la curvatura del primer segmento 14, al menos □ el ángulo entre la tangente a la parte superior del primer segmento 4 y la tangente a las trayectorias 10, 10' de los productos entrantes 12, tiene que ser ajustable en función del tipo de máquina de clasificación y la posición de la unidad de descarga en la máquina de clasificación. Con este fin, □ la placa guía contiene los medios necesarios para ajustar la curvatura, incluyendo el anteriormente mencionado ángulo entre las tangentes del primer segmento 14 y el producto, de manera que los productos entrantes tocan la superficie del primer segmento 14 preferentemente tangencialmente. □

Las trayectorias 10, 10' de los productos entrantes 12 dependen de la máquina de clasificación 4 usada. Tal como se ha mencionado anteriormente, para máquinas de vuelo libre, la trayectoria que los productos siguen desde la cinta transportadora 5 hasta la placa guía 13 se determina por su velocidad en el momento en que abandonan la

cinta transportadora 5. En el caso de máquinas de caída libre, la curvatura y la orientación de la rampa 5 sobre la que se deslizan los productos determinan la trayectoria que siguen los productos hasta la unidad de descarga 8. Dependiendo de la posición de la unidad de descarga 8 y de la configuración de la máquina de clasificación 4, la tangente 17 a la trayectoria del producto entrante 12 en la ubicación 16 del punto de contacto puede variar desde bastante horizontal, tal como se muestra en la figura 4, a incluso esencialmente vertical, tal como se muestra en la figura 5.

En el caso ideal, este primer segmento 14 se puede describir como una matriz de áreas infinitesimalmente pequeñas en la que cada área contiene un amortiguador. De esta manera, se obtiene una disipación local de la energía de colisión con una influencia mínima en otros productos entrantes, en cuyo caso el movimiento hacia delante p del producto recogido 12 no se ve obstaculizado o solo hasta cierto punto.

El primer segmento 14 con tales propiedades de amortiguación se forma al aplicar al menos una capa de fibras 19 a una superficie de una parte superior de una placa guía 13, extendiéndose dichas fibras en la dirección longitudinal L_{13} de la placa guía 13, tal como se muestra en la figura 6. Estas fibras 19 se unen al borde superior del primer segmento 14 de manera que las fibras no se pueden mover en esta dirección longitudinal. Tales alfombras de fibras 23 se pueden sujetar fácilmente a la placa guía.

Puesto que cada fibra 19 se une únicamente por su extremo superior, el extremo inferior se puede mover libremente. Si un producto 12 impacta en estas fibras 19, las fibras 19 en contacto serán empujadas en la dirección transversal W_{13} de la placa guía 13 consumiendo así la energía de la colisión tal como indican las flechas transversales en la figura 6. La parte de las fibras 19 con las que el producto entrante 12 haya colisionado se harán hacia un lado durante la colisión, donde la cantidad de energía requerida dependerá de la posición del producto 12 relativa al extremo fijo de la fibra. Un producto 12' que caiga más abajo, es decir aguas abajo, encima de la placa guía requerirá menos energía para separar las fibras. Este mecanismo se puede modelar como un momento de fuerza en el que la fibra funciona como palanca para girar la fibra 19 alrededor de su extremo fijo. Cuanto más rígida es la fibra 19, mayor es su resistencia a esta rotación y más energía cinética se requiere para ello. La amortiguación individual y local del producto entrante se determina por las propiedades de las fibras sobre las que cae y que el producto separa. El desplazamiento de las fibras no tiene esencialmente ningún efecto en la posición de las otras fibras. La flexibilidad, la longitud y la fricción de la fibra se puede escoger en función de la amortiguación deseada de la colisión y de la frenada del movimiento hacia delante p. Un ejemplo de estas fibras son las fibras de nailon PA6.10, que es una mezcla de poliamida 6 y nailon 6.

Las fibras son preferentemente de un material flexible de manera que la fibra puede esencialmente volver a su posición original después de la rotación, cuando el producto ha continuado su propagación. La superficie de la fibra puede no ser demasiado elástica, de manera que se evita que esta superficie haga rebotar de nuevo el producto entrante. El producto entrante 12 continuará su movimiento hacia delante p, mientras se disipe energía cinética adicional del producto debido a la fricción entre el producto recogido 12 y las fibras 19. Mientras el producto se vaya moviendo sobre las fibras desplazadas, las fibras volverán a su posición original con el fin de recibir el siguiente producto. El producto acabará en el segundo segmento 15 si este está presente.

Las dimensiones de las fibras 19 tales como el diámetro y la longitud L, el número de fibras y su distribución sobre el volumen de esta capa se pueden seleccionar en función de la amortiguación deseada para un proceso dado de clasificación. Como un ejemplo, el diámetro de cada fibra 19 es preferentemente menor que el diámetro (perpendicular al recorrido 10) del producto entrante 12, de modo que cada fibra 19 está en contacto solamente con un único producto descendente 12. La capa de fibras 19 tiene que ser lo suficientemente gruesa como para evitar que el producto entrante 12 toque la superficie subyacente a través de la capa de fibras.

Los medios de amortiguación 23 deben contener, por lo tanto, al menos una capa de fibras. La figura 6 muestra el uso de medios de amortiguación donde 2 capas de fibras, una encima de la otra, se unen a un travesaño 22. Cuando varias filas de fibras se fijan una encima de la otra, se puede seleccionar la posición relativa de las fibras entre ellas. Las fibras se pueden colocar una encima de la otra en columnas con una puntada s dada determinada entre otras cosas en función del diámetro transversal de los productos entrantes 12. Las fibras además se pueden colocar en una posición intercalada una con otra con el fin de obtener la más alta cobertura posible de la superficie de la placa guía 13.

Las fibras 19 tienen la suficiente longitud L de manera que todos los productos entrantes 12 se recogen sin importar cualquier desviación de las trayectorias 10, 10' en la dirección del movimiento hacia delante p de los productos 12. Si las fibras 19 son demasiado largas, no solo disiparán la energía de colisión sino que también reducirán el movimiento adicional de los productos recogidos 12 como resultado de la fricción entre las fibras 19 y los productos 12. La longitud L y el coeficiente de fricción de la fibra 19 se pueden seleccionar en función de la frenada deseada del producto entrante 12. Esta parte inferior de las fibras 19 puede reducir la velocidad del producto recogido, medida a lo largo de la tangente a la superficie del primer segmento 14.

Una alternativa a la realización mostrada en la figura 6 se muestra en la figura 7. En este caso, los medios de amortiguación 23 del primer segmento 14 constan de varias hileras de alfombras de fibra, en este ejemplo 2. Cada

alfombra de fibra puede a su vez constar de una o más hileras de fibras cuyo posicionamiento y propiedades se puedan seleccionar en función de la amortiguación deseada.

En la figura 8 se muestra una alternativa a la realización mostrada en la figura 6, que no es parte de la presente invención. Como se ha explicado anteriormente, la amortiguación de las alfombras de fibra depende, entre otras cosas, de la medida en la que se consume energía de colisión cuando estas fibras 19 se mueven en un plano alrededor de su extremo fijo. La cantidad de energía necesaria depende de la distancia entre el punto de impacto 16 del producto 12 y el extremo fijo de la fibra. Si la fibra se fija en dos puntos, se necesitará más energía de colisión puesto que la fibra gira alrededor de cada punto de fijación. En la realización alternativa mostrada en la figura 8, la fibra con longitud L está fijada por ambos extremos, estando el extremo inferior fijado mediante una abertura 24 al borde inferior de la placa guía 13. Cuando el producto 12 golpea la alfombra de fibra 23, el producto 12 en movimiento ejerce, hacia el extremo fijo superior, un momento de fuerza con un brazo de momento d y un momento de fuerza con un brazo de momento L-d en el extremo fijo inferior. A través de la elección de la longitud L y la medida en que el extremo inferior todavía puede moverse libremente, se puede además determinar de nuevo el grado de amortiguación por parte de los medios de amortiguación 23.

Una ventaja adicional de los medios de amortiguación 23 con fibras en la dirección longitudinal tal como se muestra en las figuras 6, 7 y 8 es su capacidad auto limpiante. Los residuos y los desechos que posiblemente puedan entrar en la alfombra de fibras 23 durante el proceso de producción se aflojan y/o se expulsan mediante el flujo de los productos entrantes 12, después de lo que se pueden recoger en la parte inferior de la placa guía 13. De esta manera se evita una disminución en términos de propiedades de amortiguación de la alfombra de fibras 23 debido a una acumulación de productos de desecho.

Una placa guía 13 en la que los medios de amortiguación 23 comprenden fibras que están orientadas en la dirección longitudinal de la placa guía 13, tal como se muestra en las figuras 6 y 7 conlleva, además, una ventaja adicional si tal placa guía se usa como rampa en la unidad de alimentación 5 de una máquina de clasificación de caída libre. En esta unidad de alimentación 5 la rampa se alimenta desde una mesa vibradora, una cinta transportadora u otros medios de alimentación. Normalmente, la velocidad de alimentación de tal dispositivo de alimentación es de entre 0,2 y 0,4 m/s, preferentemente de 0,3 m/s. Los productos tienen que ser transferidos de tal unidad de alimentación a la rampa fija. Aunque la velocidad a la que se realiza esta transferencia es limitada, por lo que los productos 9 probablemente no se dañarán, la orientación y la posición de los productos 9 en el flujo de productos se puede cambiar. En el caso de los productos oblongos 9 tal como las judías, cuyo eje longitudinal tiene que ser paralelo a la dirección del movimiento p del flujo de productos, dichos productos pueden girar tras el traslado a la rampa. Como resultado, estos productos pueden superponerse entre ellos durante la subsecuente caída libre, que interfiere con el proceso de análisis y consecuentemente desciende la calidad y el rendimiento del proceso de clasificación.

Si en la parte superior de esta rampa se instalan medios de amortiguación 23, que consten de fibras orientadas en la dirección del movimiento p de los productos y fijadas en un extremo como se ilustra en las figuras 6 y 7, entonces esas fibras 19 mantendrán tales productos oblongos en su trayectoria cuando se muevan de la cinta transportadora a la placa guía. Las fibras flexibles solo se empujarán a un lado en una medida limitada por el poder cinético limitado de los productos suministrados 9. Gracias a estas fibras, los productos oblongos permanecen en su trayectoria y se deslizarán a la zona de inspección 11 de manera uniforme.

Según una realización, que no es parte de la presente invención, un primer segmento 14 puede además formarse aplicando una tira de microfibras flexibles 20 sobre una superficie en la parte superior de la placa guía 13 tal como se muestra en la figura 9. Las fibras 20 se fijan por su extremo inferior a la superficie de la placa guía 13 mientras su extremo superior se extiende en una dirección esencialmente perpendicular a esta superficie. Puesto que cada fibra 20 se fija solo en su extremo inferior, su extremo superior puede moverse libremente. Si un producto 12 cae sobre estas fibras 20, las fibras 20 contactadas serán empujadas, en parte en la dirección transversal W_{13} y en parte en la dirección longitudinal L_{13} de la placa guía, consumiendo así la energía de la colisión. El producto entrante 12 continuará su movimiento hacia delante p y terminará en el segundo segmento 15. Las dimensiones de las fibras 20 tales como el diámetro y la longitud, la densidad sobre la tira y la longitud de la tira se pueden elegir en función de la amortiguación deseada para un proceso de clasificación dado. Por lo tanto, el diámetro de cada fibra 20 debe preferentemente ser menor que el diámetro (perpendicular al recorrido 10) del producto entrante 12 de modo que un único producto descendente 12 toque cada fibra 20. La tira de fibras tiene que ser lo suficientemente larga como para que todos los productos entrantes 12 sean recogidos sin importar cualesquiera desviaciones de trayectoria en la dirección de movimiento de los productos. La densidad de fibras tiene que ser lo suficientemente alta como para evitar que el producto entrante 12 toque la superficie subyacente a la tira de fibras. Si las fibras 20 son demasiado largas, no solo disiparán la energía de colisión sino que también interferirán con el movimiento adicional de los productos 12, por que el producto entrante 12 se hundirá en la tira de fibras. Las fibras pueden ser resistentes en una medida limitada en la medida en que reanuden espontáneamente su orientación original una vez que el producto sea recogido y descargado.

Según otra realización, que no es parte de la presente invención, puede formarse, además, un primer segmento 14 formando un cojín de fluido 23. Estos medios de amortiguación 23 crean una capa deformable sobre la superficie de la placa guía 13. Este cojín de fluido amortiguará individualmente cada producto entrante 12, mientras que la energía

de colisión absorbida, gracias a la compresibilidad del fluido, esencialmente no pasará a los demás productos entrantes. Al seleccionar las propiedades de este cojín de fluido, se puede obtener la amortiguación y el frenado deseados. Un fluido con una mayor densidad proporcionará más amortiguación, pero esta densidad puede no ser tan alta que afecte a los productos entrantes 12 vecinos. Una velocidad de flujo más alta también puede proporcionar más amortiguación. El flujo de este cojín de fluido puede incluso guiarse en la dirección del movimiento p de los productos entrantes 12, de manera que estos productos 12 se descargan finalmente a la velocidad de flujo de este cojín de fluido. En la realización mostrada en la figura 10 se forma un colchón de aire suministrando aire a una sobrepresión predeterminada debajo de la placa guía 13 en la ubicación del primer segmento 14. A través de unas aberturas 14 en esta placa guía 13, el fluido, tal como el aire, puede moverse desde la superficie trasera hasta la parte superior para que pueda formarse un cojín de amortiguación de aire 23 en la parte superior de la placa guía 13. Tal placa guía tiene que estar provista de los medios necesarios tales como bombas para alimentar este fluido a la presión y velocidad adecuadas.

La anchura W_{15} del segundo segmento 15 se determina, además, por la anchura del flujo de productos. Por lo tanto, este segundo segmento 15 se extiende al menos sobre la anchura del flujo entrante continuo de productos paralelos de manera que todos los productos paralelos recogidos 12 se descargan tal como se muestra en la figura 2. □

En una realización alternativa, la anchura W_{14} y/o W_{15} puede aumentar o reducirse gradualmente y finalmente alcanzar una anchura adecuada para la anchura de la entrada de la siguiente máquina. La curvatura y la longitud L_{15} de este segundo segmento se eligen en función de la altura deseada H_{13} de la placa guía 13 y de la velocidad a la que el producto recogido puede abandonar la placa guía. La placa guía 13 no solo tiene la función de evitar dañar el producto entrante 12 tanto como sea posible, sino también de llevar el producto recogido a un recorrido esencialmente horizontal para su posterior procesamiento.

Al menos la superficie del segundo segmento 15 se forma de un material con un coeficiente de adherencia y fricción adecuado para la velocidad de salida de los productos 12 deseada. La superficie de este segundo segmento puede, por ejemplo, estar formada de materiales suaves si se desea una reducción mínima de la velocidad. Esto puede incluir metales tales como metal pulido, acero inoxidable, o acero revestido, en cuyo caso la capa de revestimiento proporciona además las propiedades de adherencia y fricción deseadas. Los ejemplos de tales capas de revestimiento son el Teflón®, los policarbonatos... Estos materiales suaves también pueden ser plásticos tales como el Teflón®, los policarbonatos... □

La superficie de este segundo segmento 15 es plana, preferentemente sin ranuras para guiar los productos recogidos. Aunque tal placa guía 13 se monta en la máquina de clasificación de manera fija durante el proceso de clasificación, puede ser deseable ajustar la curvatura del segundo segmento 15 en función de la velocidad de salida deseada de los productos 12. En este caso, la placa guía contiene los medios necesarios para ajustar la curvatura del segundo segmento 15. □

En una placa guía 13 según la invención, es por tanto posible distinguir dos segmentos 14, 15.

La placa guía 13 puede por lo tanto construirse con segmentos 14, 15 separados, teniendo cada uno las dimensiones y propiedades deseadas tal como se describe más adelante en este primer aspecto. Tal configuración puede simplificar el diseño y la producción de la placa guía, por que ambos segmentos 14, 15 se pueden fabricar separadamente.

Sin embargo, la placa guía 13 puede constar de una única placa con el coeficiente de adherencia y fricción deseados. En la parte superior de esta placa guía, donde los productos entrantes aterrizarán, los medios necesarios de amortiguación 23 se podrán proveer con el fin de disipar la energía de colisión hasta el grado apropiado para obtener el primer segmento 14 de la placa guía 13. La parte inferior restante de la placa guía 13 no recubierta constituye entonces el segundo segmento 15. Este enfoque permite la adaptación de las placas guía existentes de manera sencilla, ya que solo se deben aplicar los medios de amortiguación correctos en la parte superior de tal placa guía para así formar el primer segmento 13.

En una realización preferida, esta placa guía 13 consiste en una placa curvada tal como se ilustra en la figura 11. Opcionalmente, en ambos bordes laterales de la placa guía, se pueden fijar placas verticales evitando que los productos se caigan del borde lateral de la placa guía. La tangente 18 □ a la superficie de la parte superior 14 de esta placa curvada 13 discurre paralela a la tangente 17 a la trayectoria 10 del producto entrante 12 de manera que hay un mínimo impacto de la placa guía 13 en el producto entrante 12. La curvatura de la parte restante 15 de la placa guía 12 se determina en función de las dimensiones deseadas (H_{13} , L_{13} , H_{15} , L_{15}) y de la velocidad a la que el producto 12 abandona la placa curvada 13. En una realización, ilustrada por la figura 11, se usaron las siguientes dimensiones: $H_{13} = 622$ mm, $W_{14} = W_{15} = 853$ mm, $L_{14} = 160$ mm, $L'_{15} = 350$ mm, en la que la transición entre el primer segmento 14 recto y suave, y el segundo segmento 15 recto y suave se formó con una parte redondeada con un radio de curvatura de 388 mm. El ángulo entre los dos segmentos rectos era de $112,5^\circ$. A la salida, es decir, en la parte baja de la placa guía 13, preferentemente, la placa curvada no tiene una dirección completamente horizontal pero debería presentar un pequeño ángulo con la horizontal hacia abajo. Esta pendiente permite que se lleve líquidos tal como el agua contenida en el flujo de productos. Este ángulo es normalmente alrededor de 5° . Esta placa

curvada es preferentemente de acero inoxidable, en este ejemplo de acero inoxidable cepillado.

El primer segmento 14 de la placa guía 13 se forma proporcionando las alfombras de fibra 23 en una superficie en la parte superior de la placa guía en la que las fibras 19 discurren en la dirección longitudinal L_{13} de la placa guía 13. Cuando los productos entrantes caen en estas fibras 19, empujan 12 las fibras 19 hacia fuera, por lo tanto en la dirección transversal W_{13} de la placa guía 13, sin impedir sustancialmente el movimiento de los productos 12 en la dirección hacia delante p en la máquina de la clasificación 4. Por este movimiento de los pelos del cepillo 19 la energía de colisión se disipa en gran medida localmente sin interferir con otros productos 12 puesto que por cada producto 12 solamente un número limitado de pelos del cepillo 19 se mueven, y la energía de colisión se consume en este movimiento. Las fibras están hechas de PA6.10, una mezcla de nailon y poliamida. El diámetro de las fibras era de 0,6 mm y la longitud L era de 500 mm. La alfombra de fibra 23 se hizo de 2 filas de fibras que se fijaron esencialmente directamente una junto a otra en el travesaño 22 de manera que existe un espacio mínimo s entre las fibras 19 y se obtiene un embalaje máximo.

Un segundo aspecto de esta solicitud por lo tanto describe máquinas de clasificación 4 que contienen una unidad de descarga 8 con una placa guía 13 según la presente invención.

Como se ha indicado anteriormente, las máquinas de clasificación 4 permiten la clasificación de productos 9, preferentemente, productos a granel, suministrados en un flujo continuo de capa única de productos paralelos. Tal máquina de clasificación 4 comprende, entre otras cosas, una unidad de alimentación 5, una unidad de análisis 6, una unidad de retirada 7 y una unidad de descarga 8 tal como se muestra en la figura 1.

La unidad de alimentación 5 alimenta el flujo de capa única de productos a ser clasificados 9 continuamente a una zona de inspección 11 para el análisis de productos individuales por parte de la unidad de análisis 6. Al salir de la unidad de alimentación 5 el flujo de productos es solo una capa de producto grueso, y la trayectoria y velocidad de cada producto 9 preferentemente se conoce o al menos se prevé. En este caso se distinguen las máquinas de clasificación de caída libre y de vuelo libre, dependiendo de la manera en la que los productos se mueven a la zona de inspección. En el caso de una máquina de clasificación de caída libre, los productos 9 aceleran bajo la influencia de la gravedad cuando se deslizan hacia la zona de inspección 11 sobre una rampa fija. Esta rampa puede ser recta o curvada. Esta rampa puede ser suave o tener ranuras con el fin de guiar los productos a la zona de inspección 11. El suministro del flujo de productos a esta rampa se puede hacer, entre otros, mediante una mesa vibradora, una cinta transportadora u otros dispositivos de suministro. En el caso de las máquinas de clasificación de canal, los productos se alimentan a una unidad de alimentación 9 que contiene canales paralelos en los que los productos se alimentan a la zona de inspección 11. La unidad de alimentación 9 puede entonces constar de una placa con ranuras en la dirección longitudinal forzando los productos en recorridos paralelos.

El suministro de los productos 9 se hace normalmente a una velocidad de 0,2 a 0,4 m, normalmente 0,3 m/s. Durante su movimiento sobre la rampa, la velocidad de los productos 9 aumenta a 2 a 6 m/s, normalmente 3 m/s. Esta aceleración tiene la ventaja de que las partículas sucesivas se separan entre ellas en la dirección del movimiento p . En el caso de una máquina de clasificación de vuelo libre, el producto 9 adquiere esta velocidad, normalmente 2 a 6 m/s, desde la cinta transportadora que suministra el flujo de productos a la zona de inspección 11. Aquí, se puede observar que en algunas máquinas de clasificación de vuelo libre, el análisis de los productos tiene lugar mientras los productos 9 todavía están sobre la cinta transportadora, mientras que la retirada de los productos no deseados tiene lugar después de que el flujo de productos haya abandonado la cinta transportadora y se mueva en vuelo libre.

En la zona de inspección 11 la unidad de análisis analiza cada producto individualmente refiriéndose a una o más propiedades seleccionadas previamente tales como el color, la forma y la textura. Este análisis se realiza preferentemente por observación óptica. Por ejemplo, se puede mover un rayo láser hacia atrás y hacia delante sobre la anchura del flujo de productos, en el que la luz transmitida y/o reflejada por los productos 9 se captura y analiza. Basándose en este análisis, la unidad de análisis determina si el producto 9 individualmente inspeccionado, cumple con los criterios bien definidos sobre la propiedad o propiedades observadas.

Si el producto 9 analizado no cumple con estos criterios, la unidad de retirada 7, controlada para este fin por la unidad de análisis 6, eliminará este producto 21 del flujo de productos. Si la bandeja 10 y la velocidad del producto analizado ya se determinan al salir de la unidad de alimentación 5, se puede predecir fácilmente la posición de cada producto 9 analizado en el lugar de la unidad de retirada 7. Si este no es el caso, la unidad de análisis 6 contará con medios adicionales para determinar la trayectoria y la velocidad de cada producto 9 analizado.

Dependiendo de la configuración de la máquina de clasificación 4, el análisis y, si se requiere, la retirada del producto analizado, pueden tener lugar en diferentes localizaciones del producto durante su paso a través de la máquina de clasificación. Para algunas máquinas de clasificación, esto ocurrirá cuando el producto se mueva en dirección horizontal, en otras máquinas de clasificación, esto sucederá cuando el producto se mueva en dirección vertical, en otras palabras debido a la aceleración gravitacional.

- La unidad de descarga 8 recoge los productos 12 que cumplen los criterios para su posterior procesamiento por parte de otras máquinas 3. La velocidad a la que estos productos 12 golpean la placa guía es la del movimiento de su caída libre o de su vuelo libre, normalmente 2 a 6 m/s, preferentemente 3 m/s. La placa guía 12 debe recoger estos productos entrantes 12 con un mínimo de daño, guiarlos a un recorrido permitiendo la descarga a otras máquinas 3, pero también ralentizar los productos recogidos 12. Normalmente la placa guía 13 guiará los productos recogidos 12 a una cinta transportadora o a una mesa vibradora que descargará estos productos a velocidades de aproximadamente 1 m/s.
- 5
- 10 Esta unidad de descarga 8, por lo tanto, comprende una placa guía según la presente invención y se ilustra en las posibles realizaciones diferentes en ellas descritas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una placa guía (13) para recoger y descargar productos a granel (12), comprendiendo un primer segmento (14), dicho primer segmento (14) comprendiendo medios de amortiguación (19), que, durante el uso, disipan la energía de colisión de cada producto (12) a ser recogido de una manera esencialmente individual, en la que dichos medios de amortiguación constan de fibras (19) unidas por un solo extremo a la placa guía (13), caracterizada por que las fibras (19) se extienden en la dirección longitudinal de la placa guía (13).
- 10 2. Una placa guía según la reivindicación 1, en la que la placa guía (13), además, comprende un segundo segmento (15) que, durante el uso, descarga los productos recogidos de una manera deslizante.
- 15 3. Una máquina de clasificación (4) para la clasificación de una única capa continua de productos a granel (9) comprendiendo una unidad de alimentación (5) para suministrar productos (9) para su análisis por parte de una unidad de análisis (6), una unidad de retirada (7) que retira los productos analizados bajo el control de la unidad de análisis (6) y una unidad de descarga (8) para recoger y descargar los productos retenidos (12), caracterizada por que la unidad de descarga (8) contiene una placa guía (13) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 20 4. Una máquina de clasificación según la reivindicación 3, en la que la placa guía (13) se monta de manera que sea fija durante el proceso de clasificación.

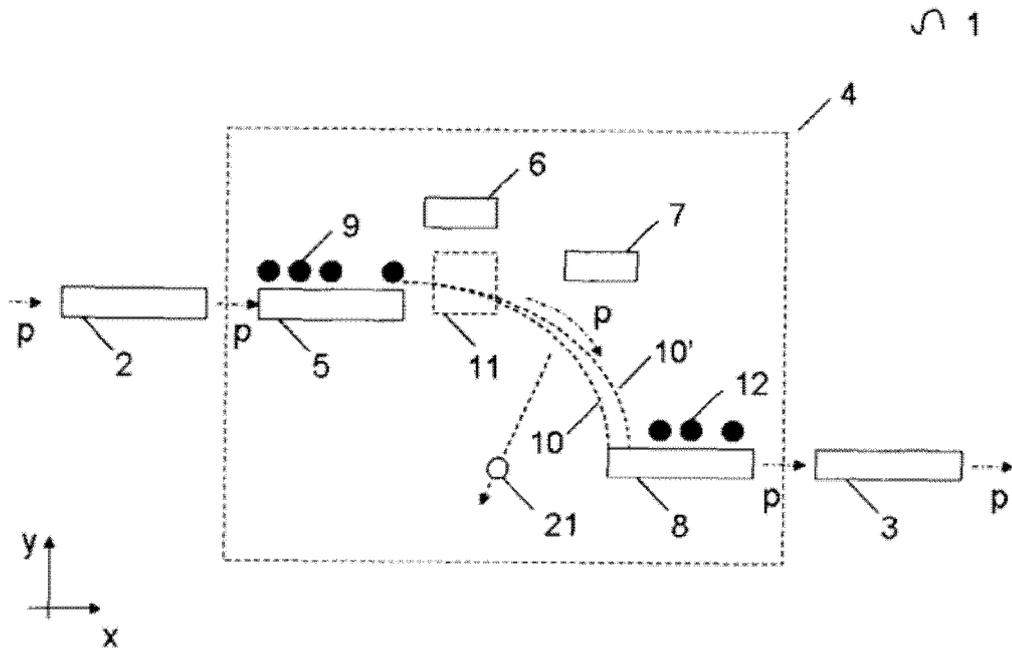


Figura 1

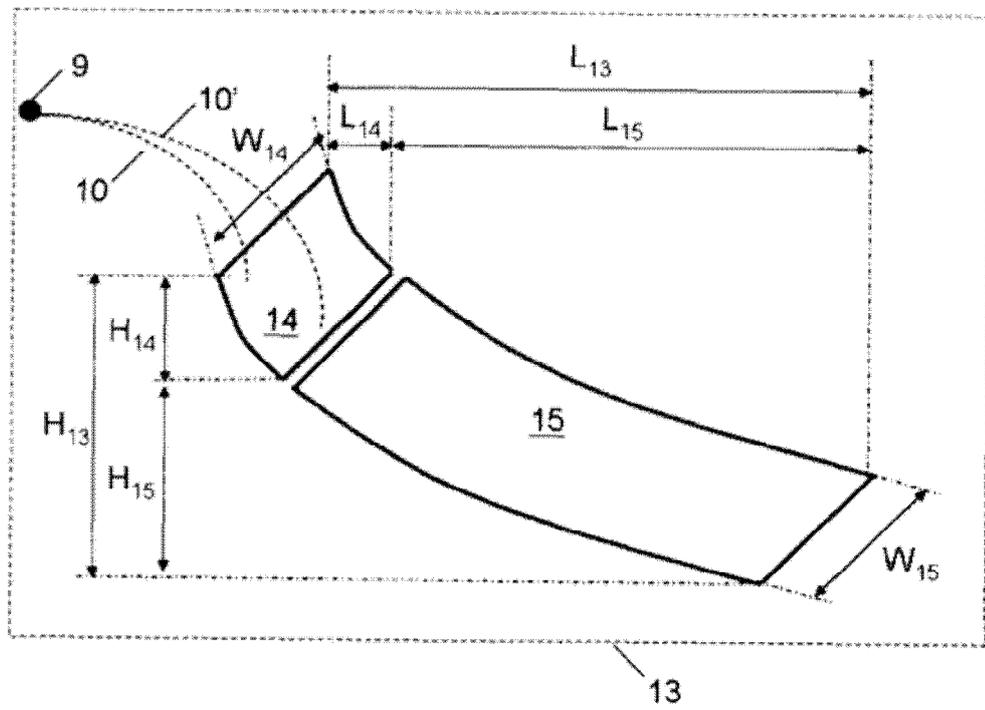


Figura 2

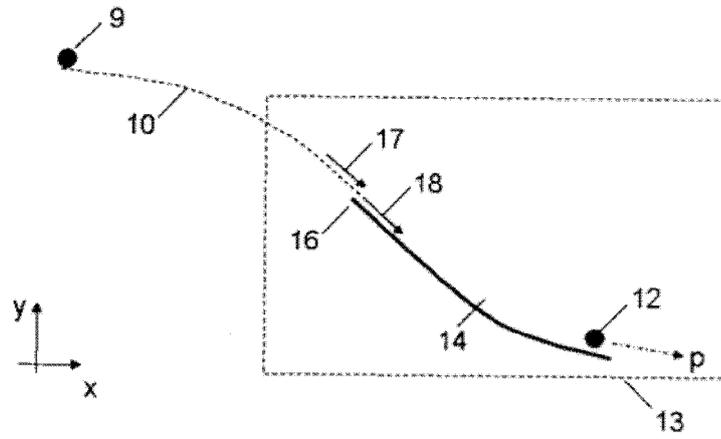


Figura 3

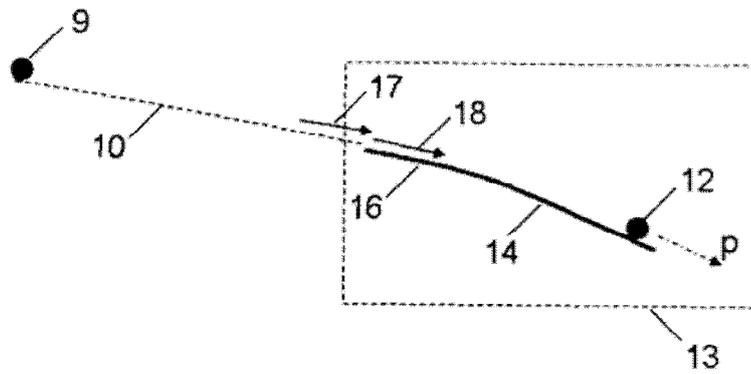


Figura 4

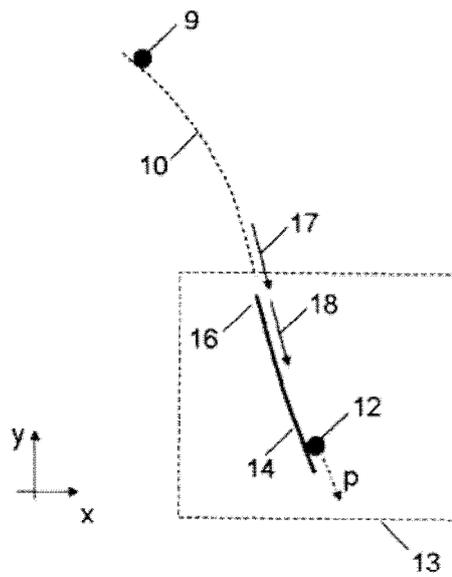


Figura 5

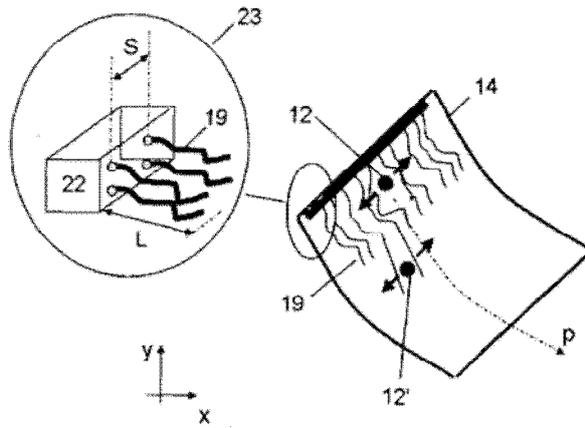


Figura 6

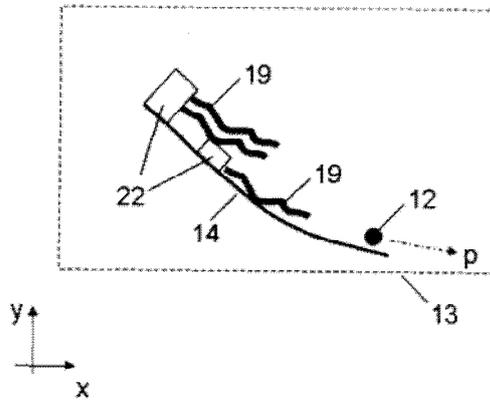


Figura 7

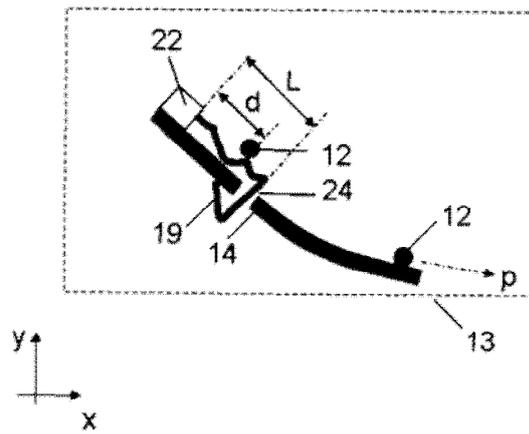


Figura 8

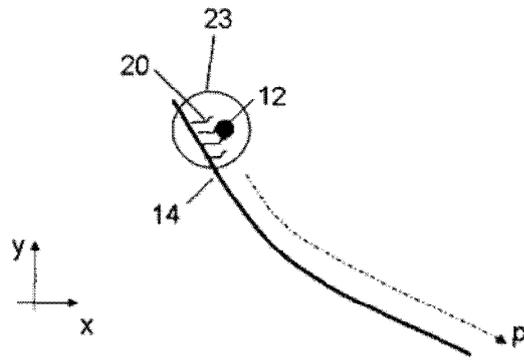


Figura 9

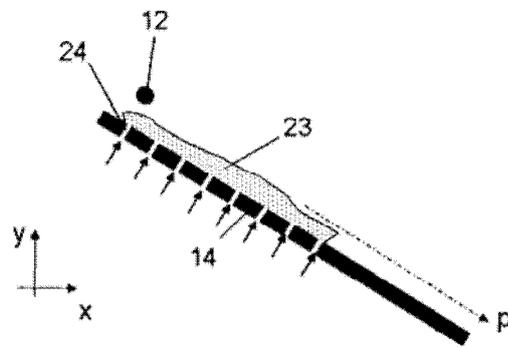


Figura 10

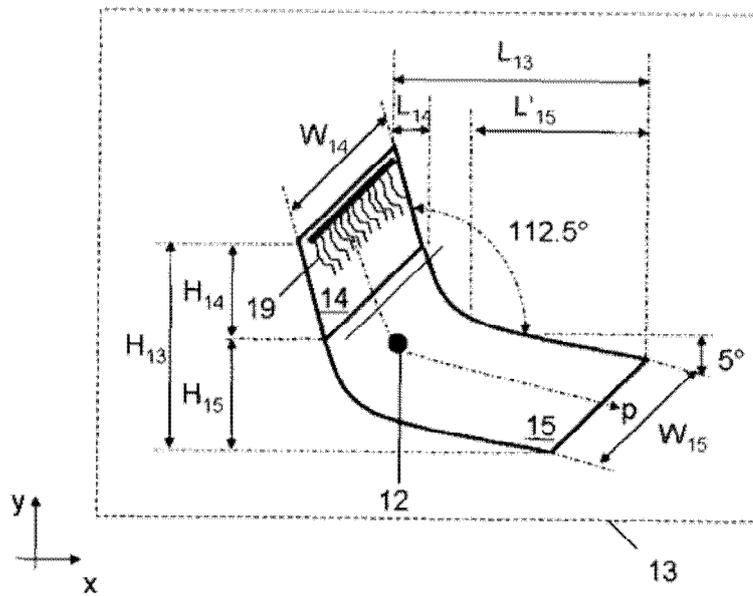


Figura 11