

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 231**

51 Int. Cl.:

A23G 3/00 (2006.01)
A23L 25/00 (2006.01)
A23G 3/34 (2006.01)
A23G 3/20 (2006.01)
A23G 3/26 (2006.01)
B05D 1/24 (2006.01)
A23P 20/12 (2006.01)
A23P 20/18 (2006.01)
A23P 20/13 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2007** **E 07251489 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.07.2019** **EP 1844662**

54 Título: **Método para recubrir objetos**

30 Prioridad:

07.04.2006 US 790396 P

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

18.02.2020

73 Titular/es:

THE QUAKER OATS COMPANY (100.0%)
555 West Monroe Street
Chicago, IL 60661-3716, US

72 Inventor/es:

MOORE, GARY y
ABU-ALI, JAREER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 743 231 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

Método para recubrir objetos

5 Campo de la invención

Esta invención se refiere a una mejora en la tecnología de recubrimiento, específicamente a un método para operar un tambor volteador para obtener un producto de mejor calidad, con menos defectos.

10 Antecedentes de la invención

Un tambor volteador es una pieza de equipamiento que se usa para mezclar y recubrir objetos, tal como piezas de alimentos. A medida que el tambor volteador gira, los objetos o piezas a recubrir, y el(los) recubrimiento(s), ya sean recubrimientos fluidos o recubrimientos en partículas, se mezclan entre sí. La mezcla, a su vez, promueve el contacto entre las piezas a recubrir y los recubrimientos. Generalmente, se usa un tambor volteador para voltear un producto base mientras se aplica un recubrimiento pulverizado líquido, como jarabe de azúcar para cereales RTE (por sus siglas en inglés ready to eat), aceite vegetal para adherir un condimento en patatas fritas y sabores a base de aceite para alimentos para animales domésticos. En estos casos, el tambor está diseñado y se usa para hacer que el producto base se voltee bajo el pulverizado de modo que todas las superficies del producto base se cubran. Los secadores discontinuos (agitadores) se usan de la misma manera para acumular capas de chocolate o recubrimientos de azúcar.

Desde una perspectiva operativa, es deseable que un tambor volteador funcione de la manera más eficiente posible para obtener el producto de mejor calidad posible. La eficiencia está determinada por muchos factores, incluida la rapidez con que los objetos pueden recubrirse adecuadamente. El recubrimiento rápido y adecuado, a su vez, depende de lo efectivo que sea el contacto entre el objeto a recubrir y el recubrimiento, de modo que pueda lograrse el grado deseado de recubrimiento con la menor cantidad de tiempo de permanencia en el tambor volteador. Otro factor relacionado con la eficiencia es la cantidad de material no recubierto (objetos a recubrir, exceso de recubrimiento o material recubierto incorrectamente) que sale de un tambor volteador, ya sea para reciclarlo o para desecharlo como residuo. Un factor adicional relacionado con la eficiencia es la cantidad de exceso de recubrimiento que debe agregarse a un tambor volteador para lograr el nivel deseado de recubrimiento. El uso de un exceso de producto ocupa un volumen valioso en un tambor volteador y, por lo tanto, reduce la tasa de salida potencial. El uso de un exceso de recubrimiento aumenta la necesidad de manipular material de recubrimiento no utilizado reciclado, y también aumenta la probabilidad de que alguna porción del material de recubrimiento reciclado sea inadecuado para su reutilización, generando así residuos.

En cuanto a la calidad, el material que sale de un tambor volteador debe recubrirse al nivel adecuado de recubrimiento, según lo determine el diseño del producto. Cuando se requiere un alto grado de recubrimiento, los objetos con poco recubrimiento pueden ser inaceptables. Además, un defecto frecuente que surge con los objetos recubiertos con tambor volteador es cuando dos o más objetos se fusionan para formar un conglomerado de múltiples objetos unidos entre sí, cuando el diseño del producto es para objetos individuales no fusionados cubiertos con recubrimiento.

La patente de Estados Unidos A-4.842.790 describe una técnica y un aparato para producir partículas granulares de alta resistencia y de tamaño reducido a partir de perlas de baja resistencia como, por ejemplo, urea y nitrato de amonio. Las perlas de alimentación se suministran a un tambor de granulación giratorio en el que las perlas de alimentación se elevan y se dejan caer sobre los deflectores para formar una cortina de partículas que luego se pulverizan con urea fundida.

La patente de Estados Unidos A-5.964.146 describe la aplicación tópica de partículas para la producción de productos de panadería y refrigerios reducidos en grasa, bajos en grasa y sin grasa. Como se muestra en las figuras 1 y 2 de la patente de Estados Unidos A-5.964.146, el aparato tiene un tambor giratorio inclinado que comprende una pared cilíndrica, un extremo de entrada abierto y un extremo de salida abierto. Los productos de panadería o las piezas de refrigerio para cubrir o recubrir con adhesivo líquido y composiciones en partículas se suministran directamente desde un horno a una cinta transportadora continua que transfiere las piezas a un transportador vibratorio que alimenta las piezas en la entrada del tambor. En la pared interior del tambor giratorio están montados álabes longitudinales, nervaduras o deflectores. Los álabes longitudinales junto con la orientación inclinada del tambor y la rotación del tambor alrededor de su eje longitudinal central dan como resultado el transporte y el volteo de los productos de panadería o de las piezas de refrigerio a través de la cavidad del tambor desde la entrada del tambor hasta la salida del tambor. Un pulverizador de adhesivo líquido pulveriza una composición adhesiva líquida o un agente de encintado líquido sobre las piezas a medida que se voltean. Un dispensador de partículas está montado para dispensar una composición de cortina en partículas en cierta relación sustancial lado a lado con la pulverización líquida. Múltiples pases secuenciales a través de la cortina de pulverización líquida y a través de la cortina en partículas para proporcionar una pluralidad de capas de composición adhesiva y una pluralidad de capas de composición en partículas.

La patente de Estados Unidos A-5.937.744 divulga un aparato de recubrimiento de tipo tambor convertible en el que se aplica material de empanado a productos alimenticios usando un tambor giratorio que volteo el material de empanado y el producto alimenticio juntos usando paletas longitudinales en el tambor.

5 Breve resumen de la invención

En un primer aspecto, la presente invención proporciona un método como se establece en la reivindicación 1.

10 Los aspectos de la presente invención proporcionan un método mejorado para preparar objetos recubiertos con partículas u otras piezas sólidas. En particular, el tambor volteador está diseñado para minimizar que el producto base ruede o se volteo. En cambio, el tambor volteador eleva el producto hacia arriba a medida que el tambor gira y luego lo deja caer nuevamente al fondo del tambor. Esto evita que el producto se volteo en el tambor. La caída del producto dirige las partículas hacia el objeto, lo que mejora la adhesión al objeto, mejorando así la retención de partículas en el procesamiento aguas abajo y reduciendo la cantidad de partículas que se caen de los objetos durante el envío y la manipulación.

15 Puede recubrirse cualquier objeto adecuado, como piezas de alimentos. Si el objeto no es pegajoso, el objeto se prerecubre con una sustancia pegajosa, como un recubrimiento fluido, líquido o semifluido. Este recubrimiento se retiene en un estado fluido o semifluido durante la impregnación de partículas para proporcionar una superficie pegajosa.

20 En aspectos particulares, los objetos a base de alimentos se prerecubren con un recubrimiento pegajoso y luego se recubren con partículas. El proceso de tambor volteador se usa para poner en contacto los objetos alimenticios prerecubiertos con las partículas de manera que se proporcione un objeto recubierto con partículas. Por ejemplo, en una realización, se recubren bolas a base de cereal inflado con trozos de granola.

25 El método de procesamiento se ejemplifica, en parte, por cómo de completamente puede cubrir la granola las piezas de alimento prerecubiertas, por cómo de bien se adhieren las partículas a las piezas de alimento prerecubiertas, por la reducción en la cantidad de exceso de granola requerida para lograr el nivel deseado de recubrimiento, y por la reducción de residuos y de granola reciclada.

30 Los aspectos de la invención incluyen diseños y procesos mejorados de tambores mezcladores que aumentan la eficiencia de la operación y, al mismo tiempo, reducen la probabilidad de productos defectuosos, reducen la necesidad de reciclar materiales y reducen la cantidad de exceso de recubrimiento requerido para lograr un grado de recubrimiento deseado.

35 Los aspectos de la presente invención proporcionan un método de procesamiento novedoso que mejora el contacto, y el nivel de impacto al contacto, entre los objetos a recubrir y los materiales de recubrimiento.

40 Otros aspectos proporcionan un método de procesamiento novedoso que reduce la frecuencia de producto con poco recubrimiento y/o reduce la frecuencia de piezas de conglomerado defectuosas y no deseadas y/o reduce la cantidad de material reciclado e inutilizable.

45 Los aspectos, características y ventajas de la presente invención son meramente a modo de ejemplo y representan realizaciones preferidas de la presente invención. Debería ser evidente para los expertos en la materia que estas realizaciones son solo ilustrativas y no limitativas, habiéndose presentado solo a modo de ejemplo. Todas las características divulgadas en esta descripción pueden ser reemplazadas por características alternativas que tengan el mismo fin, y equivalentes o con un fin similar, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por lo tanto, muchas otras realizaciones de sus modificaciones se contemplan dentro del alcance de la presente invención como se define en el presente documento y equivalentes a la misma.

50 Breve descripción de los dibujos

55 La figura 1 es una ilustración de un uso a modo de ejemplo de un tambor volteador para recubrir una bola prerecubierta con granola.

La figura 2 es una ilustración de un tambor volteador que tiene paletas.

60 Las figuras 3a-3b ilustran formas de paleta alternativas.

La figura 4 es un gráfico de barras que demuestra el efecto de las variables del proceso en el nivel de defectos del producto usando un tambor de L/D 2,7.

65 La figura 5 es un gráfico de barras que demuestra el efecto de las variables del proceso en el nivel de defectos del producto usando un tambor de L/D 4.

La figura 6 es un gráfico lineal del efecto del tiempo de retención promedio de la agrupación en el tambor en el nivel de defectos.

Los expertos en la materia apreciarán, dado el beneficio de la siguiente descripción de ciertas realizaciones a modo de ejemplo de los productos alimenticios divulgados aquí, que al menos ciertas realizaciones de la invención tienen formulaciones mejoradas o alternativas adecuadas para proporcionar perfiles de sabor, características nutricionales, etc. deseables. Los expertos en la materia comprenderán además estos y otros aspectos, características y ventajas de la invención o de ciertas realizaciones de la invención a partir de la siguiente descripción de realizaciones a modo de ejemplo.

Descripción detallada de la invención

Los aspectos de la presente invención se refieren a un diseño mejorado de tambor volteador y a un método de procesamiento que da lugar a mejores eficiencias de procesamiento, a una disminución de los residuos y de la necesidad de reciclar materiales no usados, y a una mejor calidad del producto cuando se usa para operaciones de recubrimiento. El diseño mejorado del tambor volteador en realidad elimina una cantidad significativa del movimiento de volteo y rotatorio normalmente asociado con un tambor volteador. En cambio, el diseño mejorado en realidad eleva y luego deja caer el contenido del tambor. Este movimiento crea fuerzas de impacto para dirigir las partículas hacia la superficie de los objetos a recubrir.

El diseño y los métodos de procesamiento de la presente invención son aplicables para recubrir una variedad de objetos, incluidos objetos a base de alimentos, tales como, pero sin limitarse a piezas a base de cereal inflado, granola, piezas de frutas (por ejemplo, piezas de fruta secas o semiblandas), centros a base de granos extruidos u horneados o expandidos, copos a base de granos, piezas de confitería, frutos secos, geles, gomas y otras piezas de alimentos dulces o salados.

Los objetos suelen prerecubrirse con un recubrimiento pegajoso, como un jarabe o un recubrimiento de alimentos a base de grasa. Los prerecubrimientos adecuados incluyen, pero no se limitan a, chocolate, recubrimientos de aceite vegetal con o sin sabor, jarabes de carbohidratos, soluciones de gelatina, soluciones de proteínas y soluciones de hidrocoloides.

Las partículas usadas para recubrir los objetos pueden ser cualquier tipo de pieza relacionada con los alimentos, incluidas, pero sin limitarse a, piezas de frutas, piezas a base de granos extruidos o expandidos, piezas de panadería trituradas (como piezas de galletas rotas), piezas de confitería, frutos secos, geles, gomas, granos enteros arrollados (como avena arrollada) y granos enteros arrollados prerecubiertos (como avena arrollada recubierta con azúcar), salvado o germen de trigo, fracciones de granos enteros y otras piezas de alimentos dulces o salados. Las partículas comunes incluyen granos o mezclas de granos, que incluyen pero no se limitan a mezclas de tipo granola.

Por ejemplo, las bolas a base de cereal inflado primero se prerecubren con un material pegajoso líquido o semilíquido. Luego, las bolas prerecubiertas se recubren con partículas de granola.

Otras industrias no relacionadas con los alimentos también pueden aplicar las enseñanzas de esta invención a objetos no alimenticios.

Volviendo a la figura 1, los objetos se transportan a lo largo del transportador 101 a través de la envolvente 102 que prerecubre los objetos con una sustancia pegajosa. Los objetos prerecubiertos se transfieren luego a otro transportador 103. Las partículas se agregan al transportador 103 a través del alimentador de partículas 104 y del transportador 105. Los objetos prerecubiertos y las partículas se transfieren al tambor 106 a través del extremo abierto (entrada) 107. Los objetos recubiertos con partículas salen del tambor a través del extremo abierto (salida) 108 opuesto a la entrada. El tambor puede estar hecho de cualquier metal o plástico adecuado o de una combinación de los mismos.

Como se muestra en la figura 2, el tambor 106 tiene unas paletas 200 unidas longitudinalmente dentro del tambor para elevar el contenido 201 del tambor volteador mientras el tambor volteador gira. El contenido 201 incluye los objetos prerecubiertos y las partículas. El contenido está atrapado por las paletas 200 cerca del fondo del tambor indicado generalmente por 203. Las paletas 200 elevan el contenido 201 a medida que el tambor gira y luego el contenido 201 se deja caer como generalmente se indica por 202. El contenido vuelve al fondo 203 del tambor. El impacto con la superficie del tambor dirige las partículas hacia los objetos prerecubiertos y además rompe cualquier grumo que se haya formado. La rotación del tambor continúa el ciclo de elevación y caída. Un ángulo hacia abajo del tambor proporciona impulso al producto para pasar de la entrada a la salida del tambor.

Los diseños y los parámetros de procesamiento del tambor volteador pueden ajustarse para mejorar la eficiencia del recubrimiento y minimizar los productos defectuosos. Dichas variables incluyen: volumen del tambor, relación longitud/diámetro, diseño de las paletas (altura y espacio), temperatura de funcionamiento del tambor, rpm y ángulo del tambor, material de construcción.

Con el diseño de la presente invención, puede aumentarse el contacto y el grado de impacto entre objetos y partículas, disminuyendo el nivel de exceso de granola necesario para lograr un recubrimiento completo de granola. Las fuerzas de impacto durante la mezcla en el tambor volteador reducen el número de piezas defectuosas del conglomerado.

La longitud (L) y el diámetro (D) se indican en la figura 1. Los tamaños de tambor a modo de ejemplo incluyen un tambor con 1 pie de diámetro y una longitud de 4 pies, y un tambor con un diámetro de 1,5 pies con una longitud de 4 pies. Un experto en la materia apreciará que una representación general de estas dimensiones tiene un valor L/D (relación longitud/diámetro). Aquí, los valores L/D son 4 y 2,7. Un intervalo de L/D generalmente aplicable enseñado por esta invención es un L/D de desde aproximadamente 1 a aproximadamente 10. Los rangos de L/D a modo de ejemplo incluyen desde aproximadamente 3 a aproximadamente 5. El valor de L/D puede usarse para ampliar o reducir el tamaño del tambor volteador, según sea necesario. Por ejemplo, D puede estar entre 1 y 5 pies dependiendo de si el tambor se usa en un laboratorio o en un entorno de producción.

La siguiente tabla muestra el área superficial y el volumen obtenidos con tambores que tienen diversos diámetros y longitudes.

Diámetro (pie)	Longitud (pie)	Tambor L/D	Área superficial (pie ²)	Volumen (pie ³)
1,0	4,0	4,0	12,57	3,14
1,5	4,0	2,7	18,85	7,07
2,0	4,0	2,0	25,13	12,57
1,0	10,0	10,0	31,42	7,85
1,5	10,0	6,7	47,12	17,67
2,0	10,0	5,0	62,83	31,42
2,5	10,0	4,0	78,54	49,09

El ángulo del tambor se define como el ángulo en que el tambor se inclina hacia abajo desde la entrada hacia la salida, a partir de una referencia horizontal. Este ángulo se indica con Φ en la figura 1. El ángulo generalmente es menor que 20, normalmente menor que 5, aunque, con el tambor y las paletas de la presente invención, el ángulo puede reducirse a menos de 3, a un mínimo de 0. Si es necesario, el ángulo puede ser mayor que 4, mayor que 10 y hasta 20 grados.

La anchura (w) de las paletas (véase la figura 2) dependerá del tamaño del objeto a recubrir, pero es al menos $\frac{1}{2}$ de la anchura del objeto.

Por ejemplo, un tambor para procesar un objeto con forma de bola que tiene un diámetro de $\frac{1}{2}$ pulgada tendría una anchura de paleta generalmente mayor que aproximadamente $\frac{1}{4}$ de pulgada. Es decir, una paleta de $\frac{1}{4}$ de pulgada generalmente sería suficiente para elevar una bola que tenga $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro, pero podría ajustarse para adaptarse a las dimensiones y propiedades del objeto en particular. Por ejemplo, la anchura de paleta generalmente oscilará desde aproximadamente $\frac{1}{4}$ de pulgada a 2 pulgadas en un tambor de 1 pie de diámetro, para una bola que tenga un diámetro de $\frac{1}{2}$ pulgada. Un experto en la materia entendería cómo ajustar la anchura de paleta para diferentes tipos de bolas. La anchura de paleta dependería de factores tales como el tamaño y la forma de la bola, y de cómo de pegajosa o resbaladiza es la superficie de la bola, y de cuánto producto se mantiene en el tambor en cualquier instante. Teóricamente, la anchura de paleta no excedería la mitad del diámetro del tambor. Generalmente, la anchura de paleta sería menor que $\frac{1}{6}$ del diámetro del tambor. Por ejemplo, una anchura de paleta adecuada sería aproximadamente $\frac{1}{12}$ del diámetro del tambor.

La forma de la paleta 200 es recta y fija perpendicular a la pared del tambor en la figura 2, pero también puede fijarse en diferentes ángulos al tambor, o comprender múltiples ángulos. La paleta 200 también puede diseñarse con un ligero ángulo helicoidal para proporcionar un impulso adicional para mover el producto desde la entrada del tambor a la salida. Por ejemplo, la paleta puede comenzar en la parte superior del tambor en la entrada, formar una curva helicoidal a través del tambor y terminar en la parte superior del tambor en la salida. Si se usa una paleta helicoidal, el ángulo del tambor puede minimizarse o ser cero, ya que la paleta helicoidal también proporcionará un movimiento hacia delante para hacer avanzar las partículas y los objetos a través del tambor. La paleta 200 también puede interrumpirse o estar compuesta por piezas discontinuas, siempre que esté diseñada para elevar y dejar caer el contenido 201 mientras se minimiza la rotación y el volteo del contenido 201.

Como se muestra en la figura 3a, la paleta puede ser curva para recoger los objetos y las partículas. Alternativamente, como se muestra en la figura 3b, el borde longitudinal interno de la paleta puede doblarse, como en forma de U o de V, para recoger también los objetos y las partículas. Cuando se usa un diseño tipo cuchara, los objetos y las partículas se desplazarán más alto en el tambor antes de caer. El diseño de la paleta, la unión al tambor y la cantidad de paletas están dentro de la competencia de la técnica.

La forma del tambor normalmente es cilíndrica, pero pueden usarse otras formas como está dentro de la competencia de la técnica. Por ejemplo, el tambor puede tener la forma de una caja giratoria. Las paletas pueden unirse a las paredes laterales de la caja giratoria para lograr un efecto similar al de un tambor de forma cilíndrica. Además, puede usarse un agitador con paletas para recubrir objetos con partículas. Un agitador tiene un tambor de forma generalmente cilíndrica pero con una sola abertura para agregar y eliminar el contenido del tambor. Mientras que el tambor extractor opera de forma continua, un agitador opera de forma discontinua. Al final de cada lote, el contenido debe retirarse del agitador, por ejemplo, inclinando el tambor para descargar el contenido.

Otras características enseñadas por la presente invención incluyen la velocidad de rotación del tambor, el tiempo de retención de los objetos en el tambor (que a su vez determina el número de veces que se eleva y se deja caer un objeto durante la mezcla en el tambor) y el número de paletas. Dependiendo del producto (objeto a recubrir y material de recubrimiento), la mezcla en el tambor dará lugar a que las paletas eleven los objetos y luego los vuelvan a dejar caer en el fondo del tambor. La elevación y la caída dan lugar a un impacto cuando un objeto cae sobre los otros objetos y pierde partículas en el tambor. El impacto en el contacto entre el objeto y las partículas (p. ej., bola y granola) dará lugar a una mejor eficiencia del recubrimiento. A medida que el objeto desciende hacia las partículas, habrá una mayor probabilidad de que algunas partículas se adhieran más al objeto precubierto, y se obtendrá una mayor cobertura. Un beneficio adicional es que se necesitará menos exceso de partículas para lograr el nivel deseado de recubrimiento. Además, el impacto en el contacto entre los objetos ayudará a romper los conglomerados no deseados.

Los objetos y las partículas se retienen dentro del tambor durante un tiempo suficiente para obtener el recubrimiento deseado sobre el objeto. Generalmente, el tiempo que pasan en el tambor es de al menos 15 segundos, más normalmente de al menos 30 segundos, por ejemplo de 30 segundos a 5 minutos.

Se agrega una cantidad excesiva de partículas al tambor mayor que la necesaria para recubrir los objetos. Por cada 1 parte de partículas que se requieren para recubrir los objetos, se agregan 2-5 partes, por lo general se agregan 3 partes de partículas por cada 1 parte requerida. Después de completar el recubrimiento, el exceso de partículas se recicla. Por ejemplo, si se requieren 100 libras de partículas para recubrir objetos (piezas) de 100 libras, entonces se agregan 300 libras de partículas. El exceso asegura que los objetos se recubran con partículas completamente.

Ejemplos

Para los ejemplos no limitativos de esta invención, se lograron resultados deseables cuando el tambor tenía 3 paletas y giraba a aproximadamente 20 rpm, lo que a su vez dio lugar a que una bola objeto se elevara y se dejara caer aproximadamente 60 veces por minuto con el objeto promedio pasando por el tambor en un minuto. Dado que el tambor volteador es un dispositivo de mezcla continuo, algunos de los objetos lo atravesarán en menos tiempo y otros lo atravesarán en más tiempo (es decir, habrá un intervalo de tiempos de retención, con algunos objetos que atraviesan más rápido que el tiempo de retención promedio y algunos objetos que atraviesan más despacio que el tiempo de retención promedio). Un experto en la materia entendería, a partir de la guía y de las enseñanzas de la presente invención, cómo ajustar el diseño del tambor y las condiciones de procesamiento para acomodar un intervalo de tiempos de retención que resultará, de modo que incluso los objetos que pasan a través del tambor volteador más rápidos que el tiempo de retención promedio experimentarán la cantidad adecuada de elevaciones y caídas para obtener la cantidad adecuada de recubrimiento. El número máximo de caídas generalmente estará limitado por la capacidad de los objetos y de las partículas para resistir la rotura.

Ejemplo 1

Se realizaron ensayos que demuestran el efecto de las variables del proceso en el nivel de defectos del producto usando un tambor de L/D 2,7. Los defectos del producto incluyen la aparición de piezas múltiples o conglomeradas no deseadas. Los resultados se muestran en el gráfico de barras de la figura 4. El gráfico de barras muestra que las variables a ajustar para controlar los defectos (la aparición de piezas múltiples o conglomeradas no deseadas) son las rpm del tambor y el ángulo del tambor. Se descubrió que, usando un tambor con paletas, pueden lograrse mejoras en el nivel de defectos del producto ajustando las rpm del tornillo más bajas o el ángulo del tambor más bajo. Las observaciones que siguen son simplemente ejemplos de cómo pueden ajustarse estas variables, y un experto en la materia podría usar estas observaciones para diseñar y ajustar adecuadamente las condiciones de procesamiento para otros usos. En este ejemplo, los objetos eran bolas de cereal inflado y las partículas eran granola.

- Al comparar la variable n.º 1 con la n.º 2, las rpm del tambor se redujeron de 24 a 16. En este caso, los defectos cayeron del 11,9 % al 4,0 %.
- Al comparar la variable n.º 2 con la n.º 3, el ángulo del tambor se redujo de 3,3 grados a 1,1 grados. El nivel de defectos cayó de 4,0 % a 0,8 %. El ángulo del tambor se define como el ángulo en que el tambor se inclina hacia abajo desde la entrada hacia la salida, a partir de una referencia horizontal.
- Al comparar las tres variables, el nivel de defectos es una relación inversa con el tiempo de retención promedio

(la cantidad promedio de tiempo que el producto permanece dentro del tambor volteador a medida que pasa de la entrada a la salida).

- En este ejemplo, el menor nivel de defectos ocurrió cuando se combinó un ángulo de tambor reducido con una velocidad de tambor reducida.
- Como también se muestra en el gráfico, en la combinación correcta de ángulo de tambor y velocidad de tambor (Variable n.º 4), la tasa de granola puede reducirse de 3,2 lb/min a 2,2 lb/min sin afectar negativamente la tasa de defectos del producto. Esto demuestra la utilidad de esta invención para permitir tasas de granola más bajas.

Ejemplo 2

Se realizaron ensayos que demuestran el efecto de las variables del proceso en el nivel de defectos del producto usando un tambor de L/D 4. Los resultados se muestran en el gráfico de barras de la figura 5. Similar a los resultados para el tambor de L/D 2,7, la reducción del ángulo del tambor redujo el nivel de defectos. El tambor de L/D 4 presentó al menos el mismo nivel de defectos (si no mejor).

- Al comparar la variable n.º 1 con la n.º 2, las rpm del tambor fueron igualmente buenas a 22 rpm y 15 rpm.
- Al comparar la variable n.º 2 con la n.º 3, el ángulo del tambor aumentó de 1,1 grados a 3,3 grados. El nivel de defectos aumentó de 0,0 % hasta el 1,5 %.
- Un tambor con dimensiones de 1 pie de diámetro por 4 pies de longitud (4 L/D) produjo una excelente respuesta para el nivel de defectos al 0,0 %.

La figura 6 demuestra el efecto del tiempo de retención del producto en el tambor. El ajuste del tiempo de retención del producto puede controlar los defectos (aparición de piezas múltiples o conglomeradas no deseadas). Por ejemplo, la figura 6 muestra que la reducción del tiempo de retención promedio por debajo de 20 segundos provocó que el nivel de defectos se elevara por encima del 10 %.

Ejemplo 3

Los productos recubiertos se produjeron con una tasa de producción a gran escala. El tamaño del tambor para este ejemplo fue de 2,5 pies de diámetro por 10 pies de longitud. Los resultados se muestran en la tabla inferior.

Condiciones del proceso de tambor volteador			
Condiciones de proceso objetivo para la producción a gran escala			
	Canela	Chocolate	Mantequilla de cacahuete
Alimentador n.º 1, lb/h (granola fresca)	500	500	500
temperatura de granola fresca, F	70-80	70-80	70-80
Alimentador n.º 2, lb/h (granola reciclada)	1550	1550	1550
temperatura de granola reciclada, F	65-75	65-75	65-75
tasa de granola total, lb/h	2050	2050	2050
núcleo central (bola extruida de grano de cereal)			
tamaño de la bola, pulgadas	0,5	0,5	0,5
densidad aparente de la bola, gramo/litro	110	110	110
tasa de bolas, lb/h	258	258	258
Envolvedora:			
tasa de recubrimiento, lb/h	500	500	500
temperatura de recubrimiento, F	108-114	104-106	103-104
Tambor volteador:			
diámetro del tambor, pies	2,5	2,5	2,5
longitud del tambor, pies	10	10	10

(continuación)

Condiciones de proceso objetivo para la producción a gran escala			
	Canela	Chocolate	Mantequilla de cacahuete
ángulo del tambor, grados	3	3	3
rpm del tambor	26	20	26
zona de temperatura del tambor 1, F	95	95	95
zona de temperatura del tambor 2, F	95	95	95
numero de paletas	10	10	10
ancho de paletas, pulgadas	2,5	2,5	2,5
número de paletas por minuto	260	200	260
número de elevaciones y caídas por minuto	130	100	130
exceso de granola fuera del tambor, lb/h	1550	1550	1550
granola adherida a la bola recubierta, lb/h	500	500	500

5 Por lo tanto, los aspectos de la invención incluyen un aparato para recubrir objetos con partículas, comprendiendo el aparato un tambor soportado para girar alrededor de un eje de rotación del tambor que comprende al menos una entrada, una longitud (L) y un diámetro (D), comprendiendo el tambor al menos 1 paleta unida axialmente a la pared interna del tambor; en el que cuando el tambor gira, cada paleta eleva y luego deja caer objetos y partículas de manera que el impacto de los objetos y de las partículas que caen dirige las partículas hacia los objetos. El tambor puede comprender al menos de 2 a 20 paletas y las paletas pueden estar separadas de 0,3 a 2,0 pies. Cada paleta puede tener una anchura inferior a 1/6 del diámetro del tambor volteador y una anchura de al menos la mitad de la anchura de los objetos a recubrir. La relación L/D del tambor es de 1 a 10, normalmente de 3 a 5. El ángulo de inclinación del tambor hacia abajo desde la entrada a la salida a partir de una referencia horizontal es inferior a 20 grados, por ejemplo, inferior a 5 grados. La forma del tambor puede ser cilíndrica. Las paletas pueden ser planas, pueden formar un canal para recoger los objetos y las partículas o pueden ser helicoidales

10

15 Las figuras discutidas anteriormente sirven como ejemplos no limitativos de las enseñanzas de esta invención. Los aspectos, características y ventajas de la presente descripción son meramente a modo de ejemplo y representan realizaciones preferidas de la presente invención. Debería ser evidente para los expertos en la materia que estas realizaciones son solo ilustrativas y no limitativas, habiéndose presentado solo a modo de ejemplo. Todas las características divulgadas en esta descripción pueden ser reemplazadas por características alternativas que tengan el mismo fin, y equivalentes o un fin similar, a menos que se indique expresamente lo contrario. Por lo tanto, muchas otras realizaciones de sus modificaciones se contemplan dentro del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

20

25

REIVINDICACIONES

1. Método para impregnar superficies de objetos con partículas de granola que comprende
- 5 (a) aplicar un aglutinante líquido o semifluido a los objetos para formar objetos prrecubiertos;
(b) agregar los objetos y partículas de granola a un tambor giratorio (106) que tiene una entrada (107), una longitud (L) y un diámetro (D), en el que la relación L/D es de 3 a 5, comprendiendo el tambor en menos una paleta (200), en el que cada paleta (200) tiene una anchura inferior a 1/6 del diámetro del tambor (106) y cada paleta tiene una anchura de al menos 1/2 de la anchura de los objetos, en el que el tambor (106) se inclina hacia
- 10 abajo desde la entrada a la salida a partir de una referencia horizontal en un ángulo inferior a 5 grados; y
(c) girar el tambor (106) a una velocidad de aproximadamente 30 rpm o menos en el que cada paleta (200) eleva y luego deja caer tanto los objetos como las partículas, en el que el impacto de los objetos y de las partículas que caen dirige las partículas hacia los objetos o hacia el recubrimiento de los objetos prrecubiertos.
- 15 2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el tambor (106) comprende de 2 a 20 paletas, preferentemente en el que el tambor (106) comprende de 8 a 12 paletas.
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en el que las paletas (200) del tambor están separadas de 0,3 a 2,0 pies en la circunferencia del tambor, preferentemente en el que las paletas (200) del tambor
- 20 están separadas aproximadamente de 0,6 a aproximadamente 1 pie en la circunferencia del tambor.
4. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que los objetos y las partículas se retienen dentro del tambor (106) durante al menos 15 segundos.
- 25 5. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que se reciclan las partículas en exceso.
6. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que los objetos están prrecubiertos y el aglutinante sobre los objetos prrecubiertos permanece en un estado fluido o semifluido.
- 30 7. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que una o más de las paletas (200) es(son) plana(s).
8. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que una o más de las paletas (200) forman un canal para recoger los objetos y las partículas.
- 35 9. Método de acuerdo con cualquier reivindicación precedente en el que una o más de las paletas (200) es(son) helicoidal(es)

Fig. 1

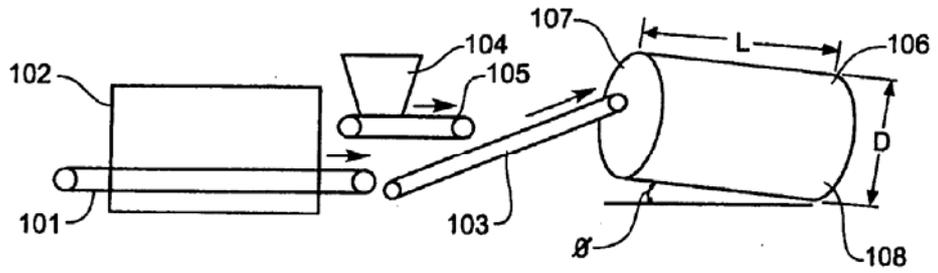


Fig. 2

GIRO TAMBOR

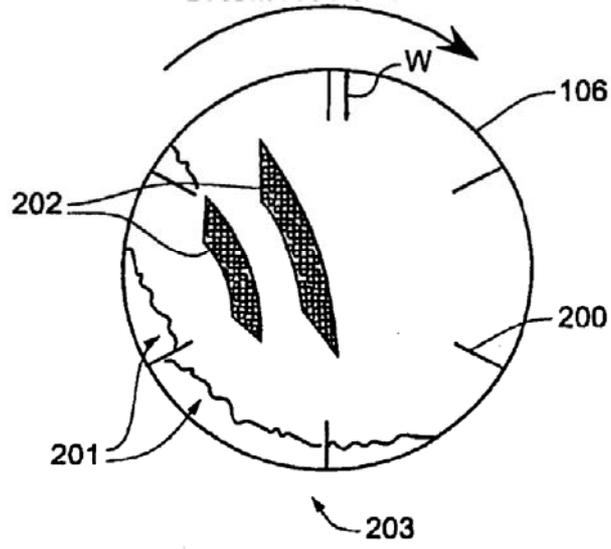


Fig. 3a

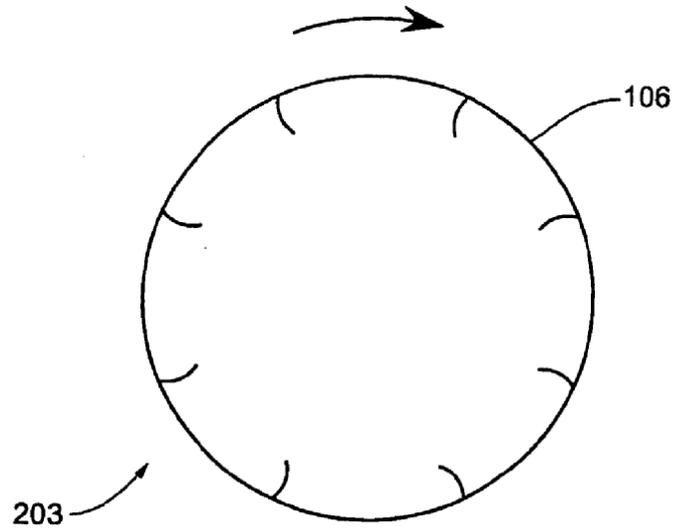


Fig. 3b

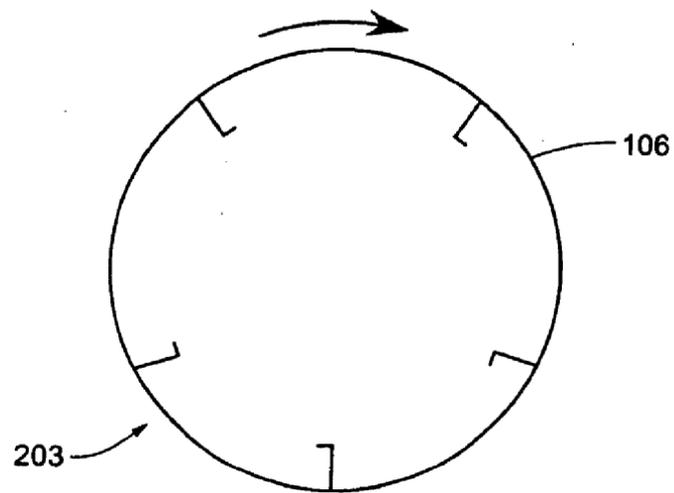


Fig. 4

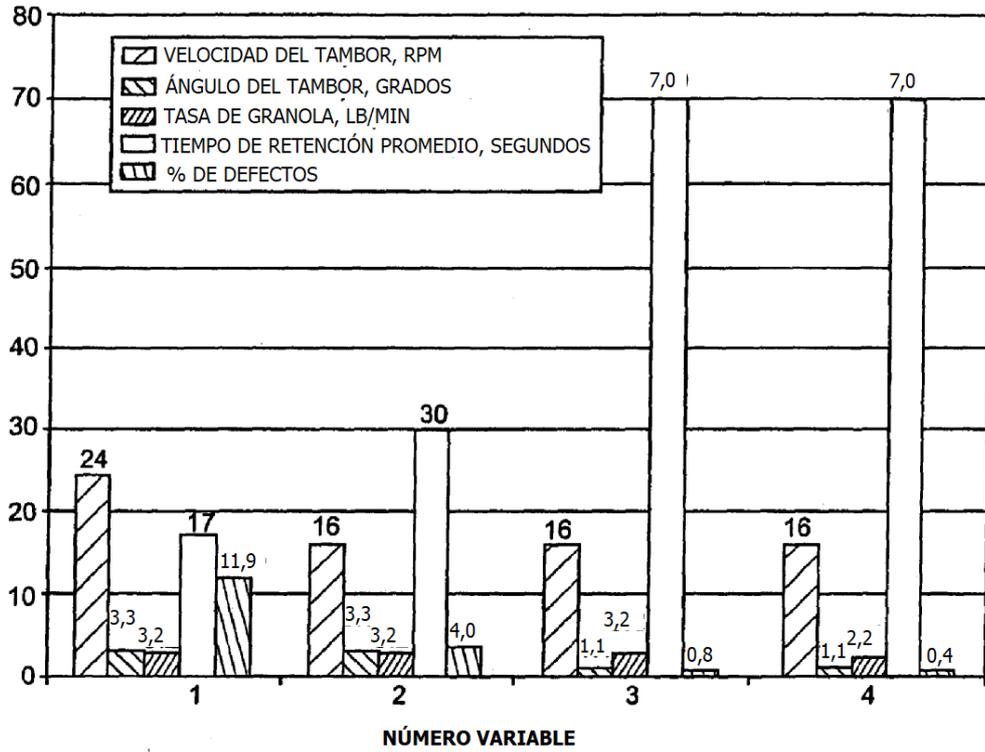


Fig. 5

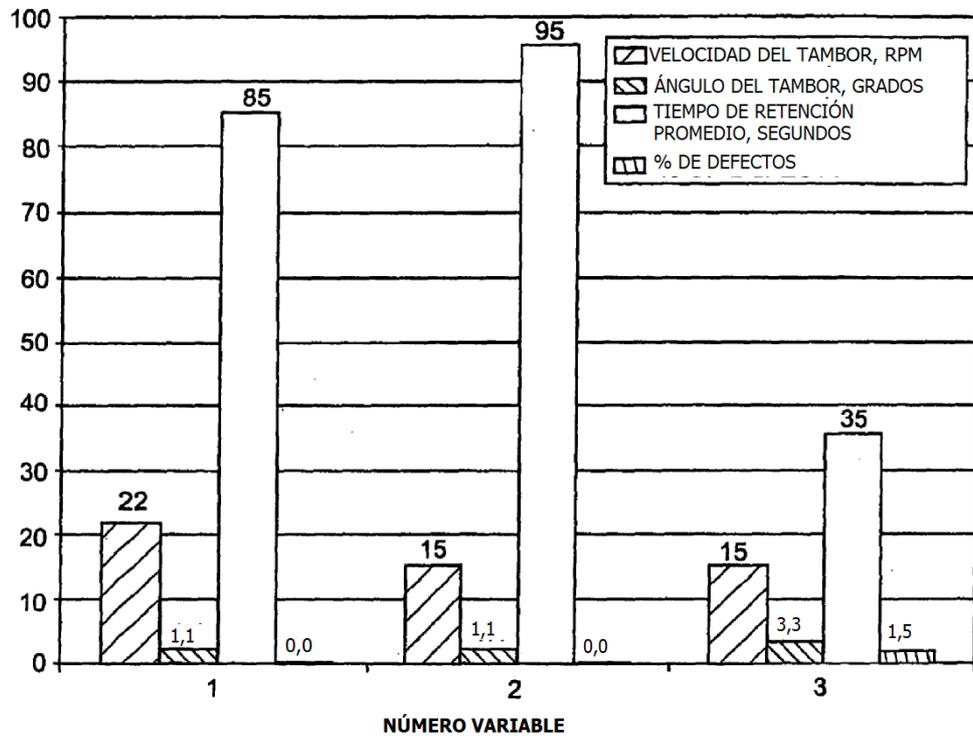


Fig. 6

