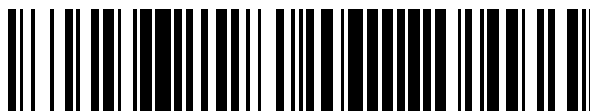


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 127**

51 Int. Cl.:

**B27J 5/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2016 PCT/PT2016/050028**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.07.2017 WO17116254**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2016 E 16826201 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2020 EP 3398743**

54 Título: **Sistema de perforado automático de tapón de corcho**

30 Prioridad:

**29.12.2015 PT 2015109060**

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

**16.07.2020**

73 Titular/es:

**AMORIM CORK RESEARCH, LDA. (100.0%)  
Rua De Meladas, 380, Ap. 20  
4535-186 Mozelos Vfr, PT**

72 Inventor/es:

**DA ROCHA E SILVA, ANACLETO PAULO;  
ALVES, ANDRÉ DE SOUSA y  
DA SILVA, LUÍS FILIPE PEIXOTO MACHADO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 774 127 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema de perforado automático de tapón de corcho

## 5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema automático de perforado de tapones de corcho de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Tal sistema se divulga en el documento FR 2 712 526. La presente invención encuentra aplicación en la industria del corcho, concretamente en el proceso industrial de producción de tapones.

10

## Antecedentes de la invención

La producción de tapones de corcho se realiza en varias etapas con base en diversos procesos de fabricación, los cuales pueden ser manuales o mecánicos, automatizados o semiautomatizados.

15

Las planchas de corcho retiradas de los alcornoques se cortan en trozos paralelepípedos aproximadamente, que luego son traspasados por una operación comúnmente conocida en la técnica como "perforar" o "taladrar" para obtener los tapones. Dichas tiras de corcho se denominan típicamente en la técnica como tiras, y la acción de perforar o taladrar de la banda para obtener tapones de corcho se conoce como "perforado de tapón" o "taladrado de tapón", esta terminología también se adopta en el presente documento.

20

Dichas tiras tienen cuatro lados principales, llamados parte posterior, vientre y caras, como se muestra en la figura 4. La parte posterior está opuesta al vientre y las caras están opuestas entre sí. La parte posterior (mostrada en la figura 4 con el número de referencia 19) corresponde al exterior de la corteza de alcornoque y el vientre (que se muestra en la figura 4 con el número de referencia 20) corresponde al interior de la corteza, que está unida al tronco de alcornoque antes de pelar el corcho. Las caras (que se muestran en la figura 4 con el número de referencia 21) son los lados (opuestos entre sí) contiguos a la parte posterior y el vientre. Las operaciones de perforado se realizan en las caras de la tira. En general, las tiras se cortan a medida con dimensiones comprendidas entre 40 y 56 mm de ancho, aunque se prefieren dimensiones de 47 o 51 mm de ancho.

25

30

Como es un producto natural, la tira de corcho tiene varios tipos de defectos, distribuidos aleatoriamente, que afectan seriamente la calidad de los tapones producidos. Los defectos más comunes son la "costa", que es la presencia de corteza de corcho en el tapón; el "bicho", que es la presencia de agujeros y/o canales hechos por hormigas en el corcho u otros insectos pequeños cuando el corcho en el alcornoque está en su etapa de desarrollo natural, y grietas o hendiduras. Tales defectos afectan la calidad de los tapones producidos, es decir, en la capacidad de sellado de los corchos afectados por tales defectos.

35

Por esta razón, los operadores experimentados generalmente hicieron una selección visual de las mejores áreas en las caras de la tira, de las cuales se sacaron los tapones mediante perforación. Este proceso fue esencialmente manual, el área de la tira elegida por el operador se colocó manualmente contra el taladro, que luego fue accionado por un pedal o mecánicamente. Además de las limitaciones de eficiencia de producción, estos procesos eran principalmente peligrosos para la integridad física de los operadores.

40

Naturalmente, la eficiencia y la seguridad de los equipos mecánicos que perforan tapones han evolucionado con la automatización de los procesos de visualización, transporte y perforación.

45

La patente PT 98179 permitió superar las limitaciones de selección visual. El documento PT 98179 describe un sistema de visualización y control para una máquina automática de producción de tapones de corcho. Este sistema utiliza el procesamiento de imágenes en niveles de gris y técnicas de inspección láser. Las imágenes binarias tomadas por dos cámaras que analizan la tira de corcho detectan sus defectos y determinan la mejor área para perforar.

50

Este sistema de visualización, a pesar de ser revolucionario al usar la tecnología disponible, disponible en ese momento, tuvo dificultades de integración con el sistema de perforación real, lo que resultó en un sistema que no permitía altas tasas de producción o sincronización con el transporte de la tira y perforación de la misma.

55

En la patente PT 101690B se describe una máquina inteligente de perforación de tapón de corcho, que se caracteriza porque utiliza cuatro estaciones donde los pasos de alimentación de la tira, y lectura del vientre, lectura de la tira y evacuación de la tira ocurren simultáneamente y de manera sincronizada.

60

A pesar de las mejoras significativas introducidas por dicha máquina de producción de tapones, en la que ya se realizó la lectura de tres lados de la tira (vientre y caras), la integración de la unidad de visualización en un dispositivo mecánico de transporte circular y perforación resulta en una máquina extremadamente compleja y por lo tanto costosa y difícil de implementar y mantener.

De acuerdo con lo anterior, existe la necesidad de un sistema automático de perforación de tapón de corcho que sea más simple, compacto y preciso, que permita optimizar, en cada tira perforada, el número de corchos de calidad estandarizados en la industria con mayor eficiencia.

5 Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un sistema automático de perforación de tapón de corcho según la reivindicación 1.

10 Con referencia a las figuras 1 a 3, el sistema comprende:

una estructura (3) de soporte que define un plano (P) de trabajo y que tiene un primer extremo (12) y un segundo extremo (13), que definen una dirección (S) de funcionamiento, comprendiendo la estructura:

- 15
- un alimentador (1) de tiras de corcho dispuesto en dicho primer extremo (12),
  - tres transportadores (2) de tiras de corcho dispuestos secuencialmente en línea y separados entre sí por un primer espacio (9) de lectura de tiras y un segundo espacio (11) de perforación de tiras;

20 al menos tres cámaras (6) dispuestas para capturar imágenes del espacio (9) de lectura de tira;

un ensamblaje (14) de perforación dispuesto para operar en el espacio (11) de perforación de la tira;

25 un accionador (4) vertical dispuesto para desplazar angularmente el segundo extremo (13) de la estructura (3) de soporte o para desplazar el ensamblaje (14) de perforación perpendicular al plano (P) de trabajo;

una unidad (22) de procesamiento conectada en comunicación de datos con cámaras (6), en donde la unidad (22) de procesamiento comprende controladores para controlar el accionador (4), transportadores (2) y el ensamblaje (14) de perforación de acuerdo con los datos de las cámaras (6).

30 En una realización preferida, para el desplazamiento angular de dicho segundo extremo, dicha estructura (3) está articulada en su primer extremo (12) en un eje (10) de pivote, y el accionador (4) vertical está dispuesto para desplazar angularmente el segundo extremo (13) alrededor de dicho eje (10) de pivote.

35 Preferentemente, cada transportador (2) de tiras de corcho está constituido por un par de cintas (15) transportadoras paralelas entre sí, en donde cada cinta (15) de dicho par está dispuesta perpendicularmente al plano (P) de trabajo y es móvil paralela al mismo plano (P), y en la dirección (S) de funcionamiento. En un aspecto particular, al menos una de las cintas (15) transportadoras de dicho par de cintas también es ajustable perpendicularmente a la dirección (S) de funcionamiento para poder agarrar mejor una tira (8) de corcho.

40 En un aspecto, el ensamblaje (14) de perforación comprende un taladro (5) tubular y un miembro (17) de extracción de tapón dispuesto dentro del taladro (5), en donde el taladro (5) es axialmente móvil con respecto al miembro (17) de extracción, que a su vez es estacionario. Preferiblemente, dicho ensamblaje (14) de perforación comprende además una prensa (7) capaz de retener una tira de corcho para ser perforada, en donde dicha prensa (7) se puede mover axialmente con respecto al taladro (5) y está configurada para acomodar el movimiento axial de esta última. Más preferiblemente, el ensamblaje (14) de perforación comprende además un tope (16) para recibir el taladro (5) al final de un taladrado.

50 En otra realización, el sistema comprende además al menos otra cámara (18) dispuesta para capturar imágenes desde el espacio (11) de perforación de tira, en donde dicha cámara (18) también está conectada en comunicación de datos con la unidad (22) de procesamiento.

Breve descripción de los dibujos

55 La siguiente es una descripción de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización del sistema de la presente invención.

La figura 2 muestra una vista lateral del sistema de ejemplo mostrado en la figura 1.

60 La figura 3 muestra una vista en planta del sistema de la figura 1.

La figura 4 muestra un ejemplo de una tira de corcho y de sus lados principales.

65 Descripción detallada de la invención

La presente invención se refiere al sistema automático de perforación de tapón de corcho.

5 El sistema de la invención permite maximizar el número de tapones de buena calidad que se pueden producir a partir de cada tira utilizada. Esto se logra mediante la interacción de un conjunto de cámaras conectadas en comunicación de datos con una unidad de procesamiento, que, a su vez, controla una unidad mecánica utilizando accionadores, de modo que dichas tiras se perforan en sus áreas óptimas, produciendo así tapones de excelente calidad y en un número optimizado para cada tira.

10 En el contexto de la presente descripción, la expresión "que comprende" debe entenderse como "que incluye, entre otros". Como tal, dicha expresión no debe interpretarse como "que consiste únicamente en".

15 Debe observarse que cualquier valor X presentado en el curso de la presente descripción debe interpretarse como un valor aproximado del valor X real, ya que dicha aproximación al valor real sería razonablemente esperada por el experto en la técnica debido a condiciones experimentales y/o de medición que introducen desviaciones del valor real.

Con referencia a las figuras 1 a 3, el sistema automático de perforación de tapón de corcho de la presente invención comprende:

20 una estructura (3) de soporte que define un plano (P) de trabajo y que tiene un primer extremo (12) y un segundo extremo (13), que definen una dirección (S) de funcionamiento, comprendiendo la estructura:

- un alimentador (1) de tira de corcho dispuesto en dicho primer extremo (12),

25 • tres transportadores (2) de tira de corcho dispuestos secuencialmente en línea y separados entre sí por un primer espacio (9) de lectura de tiras y un segundo espacio (11) de perforación de tiras;

al menos tres cámaras (6) dispuestas para capturar imágenes del espacio (9) de lectura de tira;

30 un ensamblaje (14) de perforación dispuesto para operar en el espacio (11) de perforación de la tira;

un accionador (4) vertical dispuesto para desplazar angularmente el segundo extremo (13) de la estructura (3) de soporte o para desplazar el ensamblaje (14) de perforación perpendicular al plano (P) de trabajo;

35 una unidad (22) de procesamiento conectada en comunicación de datos con cámaras (6), en donde la unidad (22) de procesamiento comprende controladores (no mostrados en las figuras) para controlar el accionador (4), los transportadores (2) y el ensamblaje (14) de perforación de acuerdo con datos de las cámaras (6).

40 Dicho plano (P) de trabajo se muestra en la figura 3, y corresponde al plano recorrido por las tiras (8) durante el funcionamiento del sistema. El plano (P) está definido por la estructura (3) de soporte, como se muestra.

45 La dirección (S) de funcionamiento se refiere a la dirección seguida por las tiras de corcho en el proceso de perforación realizado por el sistema de la invención, es decir, las tiras (8) de corcho aún no perforadas entran en el área del primer extremo (12) de la estructura (3) de soporte por medio del alimentador (1) y salen, después de ser perforadas, a través del segundo extremo (13) de dicha estructura (3).

50 La estructura (3) de soporte comprende un alimentador (1) de tiras de corcho, que está dispuesto en el primer extremo (12) o cerca del mismo y opera para entregar las tiras (8) de corcho al primero de los transportadores (2) de tiras. La alimentación de las tiras (8) de corcho a los transportadores (2) se realiza típicamente en forma de "trenes" o filas de tiras. El alimentador (1) puede ser una cinta transportadora, una cinta o una lona de alimentación, o cualquier otro miembro que permita realizar la función de alimentación las tiras (8) de corcho al sistema de la invención.

55 La estructura (3) de soporte comprende además tres transportadores (2) de tiras de corcho cuya función principal es conducir las tiras a lo largo de la dirección (S) de funcionamiento. Estos transportadores (2) son físicamente independientes entre sí, aunque funcionan en sincronía como se verá a continuación.

60 En una realización preferida, cada transportador (2) de tiras de corcho está constituido por un par de cintas (15) transportadoras paralelas entre sí, en donde cada cinta (15) de dicho par está dispuesta perpendicularmente al plano (P) de trabajo y se puede mover en paralelo al mismo plano (P) y a lo largo de la dirección (S) de operación. La ventaja de tales cintas (15) transportadoras es que, además de la función de transporte de las tiras (8), también tienen la función de agarrar dichas tiras (8) a lo largo de la dirección (S) de operación. Por otro lado, esta configuración de pares de cintas (15) transportadoras permite ver el vientre y la parte posterior de las tiras, mediante cámaras (6, 18) de visualización, desde una posición inferior y otra posición superior con respecto al plano (P) de trabajo, ya que las trazas de las tiras no descansan sobre una superficie de transporte, ya que cada par de cintas (15) transportadoras soporta y sostiene dichas tiras (8) laterales, por medio de sus caras.

65

Preferiblemente, al menos una de las cintas (15) transportadoras de cada par también es ajustable perpendicularmente a la dirección (S) de funcionamiento para un mejor agarre de una tira (8) de corcho contra la otra cinta (15) del mismo par. Dicho efecto de agarre mejorado adicional se puede obtener por acción del resorte, por ajuste neumático, mecánico o combinado, lo que permitirá acomodar aún más las variaciones de ancho, imperfecciones o discontinuidades de la tira. En caso de que solo se use una cinta (15) ajustable del par respectivo, se prefiere que dicha cinta (15) ajustable esté en el mismo lado del ensamblaje (14) de perforación.

Como se mencionó, los transportadores (2) de tiras de corcho están separados en la dirección (S) de funcionamiento por un primer espacio (espacio (9) de lectura de tiras) desde el cual al menos tres cámaras (6) capturan imágenes, y por un segundo espacio (espacio (11) de perforación) en el que se realizan las operaciones de perforación reales.

De hecho, la existencia del espacio (9) de lectura de la tira permite la captura de imágenes de todos los lados de una tira (8) (incluida la parte posterior, si se desea) que la atraviesa cuando pasa desde el primer transportador (2) al segundo transportador (2) a lo largo de la dirección (S) de funcionamiento. Los datos se envían a la unidad (22) de procesamiento, que a su vez controlará la perforación de acuerdo con las imágenes tomadas en este punto.

Por otro lado, el espacio (11) de perforación de la tira ubicado entre el segundo transportador (2) y el tercer transportador (2) tiene la función de permitir el acceso del ensamblaje (14) de perforación a la tira de manera que pueda ser perforado y después de la perforación continúa su movimiento en la dirección (S) de funcionamiento por medio del tercer transportador (2) hacia el área del segundo extremo (13) donde posteriormente se descarta.

En una realización de la invención, el sistema comprende al menos otra cámara (18) dispuesta para capturar imágenes desde el espacio (11) de perforación de la tira, estando conectada dicha cámara (18) en comunicación de datos con la unidad (22) de procesamiento. Los datos de esta cámara (18) permitirán compensar las desviaciones de las tiras (8) cuando pasan entre los transportadores (2) y las causadas por operaciones de perforación anteriores, contribuyendo así a mejorar la precisión del sistema.

El espacio (9) de lectura de la tira tiene un tamaño comprendido en el intervalo de 15 a 50 mm, preferiblemente de 15 a 40 mm. El espacio (11) de perforación de la tira tiene un tamaño comprendido en el intervalo de 25 a 80 mm, preferiblemente de 30 a 60 mm.

Tal diseño de transportadores (2) separados por espacios (9, 11) permite crear un dispositivo compacto y más simple que los sistemas existentes en la técnica anterior, pero también más efectivo ya que asegura una lectura completa de todos los lados de la tira a ser perforada y una posterior estabilidad y precisión en la operación de perforación.

Para asegurar una perforación selectiva de las tiras (8) de corcho con el fin de optimizar el número de corchos con alta calidad como se mencionó anteriormente, se requiere que el sistema pueda variar la posición relativa de la tira con respecto al taladro inmediatamente antes de la acción de perforación bajo el control de la unidad (22) de procesamiento. Para este propósito, la estructura (3) de soporte debe ser verticalmente (verticalmente significa perpendicularmente al plano (P) de trabajo) móvil con respecto al ensamblaje (14) de perforación verticalmente estacionario; o el ensamblaje (14) de perforación debe poder moverse verticalmente en relación a la estructura (3) de soporte verticalmente estacionario. Naturalmente, tanto la estructura (3) de soporte como el ensamblaje (14) de perforación podrían moverse perpendicularmente al plano (P) de trabajo, sin embargo, esta solución es más compleja, lo que la hace menos adecuada que cualquiera de las soluciones anteriores.

Por lo tanto, en una realización preferida de la invención, la estructura (3) está articulada en su primer extremo (12) sobre un eje (10) de pivote y el accionador (4) vertical está dispuesto para desplazar angularmente dicho segundo extremo (13) alrededor de dicho eje (10) de pivote. Es decir, cuando se acciona mediante un accionador (4) vertical, el segundo extremo (13) tiene un componente principal de desplazamiento perpendicular al plano (P) de trabajo y un componente secundario de desplazamiento paralelo al plano (P) de trabajo. Dicho componente de desplazamiento principal corresponde a la parte útil del desplazamiento que se usará para ubicar la tira a perforar en la posición de perforación correcta, siendo el valor de dicho componente de desplazamiento secundario prácticamente insignificante en relación con el valor del componente principal. Cabe señalar que, además de tener un valor muy pequeño, el componente de desplazamiento secundario dificulta el proceso de perforación y, como tal, debe ser compensado por el sistema con miras a su cancelación, a fin de optimizar el número de perforaciones a realizar en una tira. Esta realización tiene la ventaja de proporcionar simplicidad y resistencia mecánica al sistema y también asegura que la inserción de tiras (8) de corcho en el alimentador (1) de tiras se realice siempre a la misma altura, facilitando la automatización de esta operación corriente arriba del sistema de la presente invención.

En una realización alternativa, el accionador (4) vertical está dispuesto para desplazar el ensamblaje (14) de perforación perpendicularmente al plano (P) de trabajo.

Con respecto al ensamblaje (14) de perforación, comprende, en una realización preferida, un taladro (5) tubular y un miembro (17) de extracción de tapón dispuesto dentro del taladro (5), en donde el taladro (5) es axialmente móvil en relación con el miembro (17) de extracción, que es estacionario. Este diseño hace posible asociar de manera compacta las funciones de perforación y de extracción de tapones del interior del taladro. Para mejorar la eficiencia de la

perforación al reducir las fuerzas involucradas en esta operación, dicho taladro (5) tubular puede rotarse. Sin embargo, la operación de perforación en el contexto de la invención se puede realizar perforando la tira por medio de un dispositivo de traspaso tubular sin recurrir a movimientos de rotación.

5 Además, para mejorar aún más el rendimiento de la operación de perforación, el ensamblaje (14) de perforación también comprende una prensa (7) para retener una tira de corcho para ser perforada; en donde dicha prensa (7) es axialmente móvil con respecto al taladro (5) y está configurada para acomodar el movimiento axial de esta última. En este caso, dicha prensa (7) presiona la tira antes de que se realice la acción de perforación, estando configurada la prensa (7) para permitir que el taladro (5) tubular pase a través de esta.

10 Además, el ensamblaje (14) de perforación puede comprender un tope (16) para recibir el taladro (5) al final de un taladrado. Tal tope (16) puede usarse junto con la prensa (7) mencionada anteriormente. En el último caso, el tope (16) que actúa sobre la tira (8) también sirve como miembro de contrapresión contra la presión ejercida por la prensa (7), evitando desviaciones dañinas de la tira (8) en el momento de la perforación. Por supuesto, el tope (16) puede usarse independientemente de la existencia de una prensa (7) en el ensamblaje (14) de perforación.

15 La unidad (22) de procesamiento es responsable de controlar, por medio de controladores, el accionador (4), los transportadores (2) y el ensamblaje (14) de perforación de acuerdo con los datos de las cámaras (6, 18). Las cámaras (6, 18) proporcionan indicaciones precisas sobre las áreas a perforar y la ubicación de la tira, que son procesadas y ejecutadas por dicha unidad (22) de procesamiento. Los procesos y medios específicamente utilizados para realizar el control y el comando del sistema de la invención se contemplan en el estado de la técnica y no se describirán con más detalle en el presente documento.

Realización más preferida de la invención.

25 Con referencia a la figura 1, el sistema automático de perforación de tapón de corcho preferido comprende una estructura (3) articulada en su primer extremo (12) en un eje (10) de pivote y un accionador (4) vertical dispuesto para desplazar angularmente el segundo extremo (13) alrededor de dicho eje (10) de pivote.

30 La estructura (3) comprende además una cinta (1) transportadora que alimenta tres pares de cintas (15) transportadoras de transporte, las cintas (15) de cada par son paralelas entre sí, en donde cada cinta (15) de dicho par está dispuesta perpendicularmente al plano (P) de trabajo y se puede mover paralela al mismo plano (P) y en la dirección (S) de funcionamiento, y los pares de cintas están dispuestos secuencialmente en línea y separados sucesivamente por un primer espacio (9) de lectura de tira y un segundo espacio (11) de perforación de tiras.

35 Hay cuatro cámaras (6) dispuestas para capturar imágenes de los cuatro lados principales de las tiras que pasan por el espacio (9). Para este fin, la estructura (3) de soporte tiene la forma de una armadura para permitir que se vea una tira (8) desde una parte inferior de la estructura (3).

40 El sistema también comprende un ensamblaje (14) de perforación dispuesto para actuar en el segundo espacio (11), estando constituido este ensamblaje (14) de perforación por un taladro (5) tubular, un miembro (17) de extracción de tapón de tipo de biela, dispuesto dentro del taladro (5), una prensa (7) móvil axialmente con respecto al taladro (5) y configurada para acomodar el movimiento axial de este último, y un tope (16) para recibir el taladro (5) al final de un taladrado.

45 Hay otra cámara (18) dispuesta para capturar imágenes del espacio (11) de perforación para compensar las desviaciones de la tira (8).

50 El sistema también comprende una unidad (22) de procesamiento, tal como un ordenador, conectado en comunicación de datos con la cámaras (6) y la cámara (18), la unidad (22) de procesamiento comprende controladores que controlan el accionador (4) vertical, los pares de cintas (15) transportadoras de transporte y el ensamblaje (14) de perforación de acuerdo con los datos de las cámaras (6, 18).

Descripción del funcionamiento de la realización más preferida de la invención.

55 El funcionamiento de la realización más preferida se describe en el presente documento a modo de ejemplo y sin limitación. La operación del sistema está naturalmente sujeta a las adaptaciones requeridas a otras realizaciones.

60 Se colocan tiras (8) de corcho en la cinta (1) transportadora de alimentación, preferiblemente con el lado del vientre (20) orientado hacia abajo, aunque también se pueden colocar con el vientre orientado hacia arriba. Esta versatilidad en la colocación de tiras es posible gracias al uso de cuatro cámaras (6) que capturan imágenes de todos los lados (19, 20, 21) principales de la tira de corcho. La alimentación se realiza en una secuencia o "tren" de tiras.

65 Luego, las tiras se entregan al primero de tres pares de cintas (15) transportadoras de transporte que, a su vez, entregan la tira (8) al segundo par de cintas (15).

5 Cuando la tira (8) pasa a través del espacio (9) entre los dos primeros pares de cintas (15) transportadoras es fotografiada, por todos lados, por las cuatro cámaras (6), que capturan imágenes de textura y profundidades (ubicación) de la tira (8) de corcho. Los datos capturados por las cámaras se envían a la unidad (22) de procesamiento, que controlará los movimientos tanto del par de cintas (15) como del accionador (4) vertical y el ensamblaje (14) de perforación.

10 De hecho, la unidad (22) de procesamiento analiza las imágenes tomadas por las cámaras (6) y determina las áreas óptimas para perforar la tira (8) de corcho que fue fotografiada. El accionador (4) vertical se acciona para mover verticalmente el extremo (13) libre de la estructura (3) de soporte para colocar correctamente la tira (8) para perforar las áreas determinadas como óptimas.

15 Después de la captura de imágenes en el espacio (9), la tira (8) avanza hacia el segundo par de cintas (15). Su pasaje a través del espacio (11) de perforación, entre el segundo par y el tercer par de cintas (15) transportadoras, también es fotografiado por la otra cámara (18) que envía las imágenes al procesador, que realizará pequeños ajustes en posición de la tira requerida antes de su perforación. Cabe señalar que, aunque bien asegurados por los pares de cintas (15) transportadoras, las tiras (8) pueden sufrir ligeras desviaciones de su posición inicialmente leída por las cámaras (6), especialmente en el pasaje entre el segundo y el tercer par de cintas (15), así como debido a las sucesivas operaciones de perforación realizadas en la misma tira (8). Para realizar las correcciones requeridas, los controladores de la unidad (22) de procesamiento accionarán el accionador (4) vertical, que a su vez moverá la estructura (3) según lo estrictamente necesario para corregir su posición.

25 En el espacio (11) se perforan los tapones. Para ese propósito, siguiendo las instrucciones de la unidad de procesamiento, se detiene el movimiento de las cintas (15) y se presiona la tira (8) entre la prensa (7) y el tope (16), realizándose la perforación de la tira (8) haciendo avanzar el taladro (5) tubular que pasa por el interior de la prensa (7) y termina en el tope (16). En el momento de la perforación, el taladro (5) tubular que gira contra una de las caras (21) de la tira (8) de corcho perfora la tira retirando un tapón que se alojará dentro del cuerpo tubular del taladro (5). Después del movimiento de avance en el que se aloja un tapón dentro del taladro (5), el mismo se mueve en la dirección opuesta, con un movimiento axial hacia atrás en relación con el miembro (17) de extracción que permanece inmovilizado y que, en cierto punto, encuentra el tapón que queda dentro del cuerpo del taladro tubular, forzándolo a abandonar el interior del taladro (5). Los tapones liberados caen por gravedad o con la ayuda de un golpe, siendo recogidos en un recipiente de recolección. Luego, la prensa (7) se mueve hacia atrás para liberar la tira (8) dejándola lista para una nueva posición de perforación o moviéndola hacia su salida final del espacio (11) después de completar un último agujero. Esta operación de inicio y parada de la tira (8) de corcho se repite hasta que se perfora toda la tira.

35 Después de perforar toda la tira, los desechos resultantes se pasan a un tercer par de cintas (15) transportadoras y se eliminan del sistema de la invención. Dichos residuos pueden reutilizarse posteriormente en otros procesos de transformación del material de corcho.

40 La presente invención encuentra aplicación en la industria del corcho, concretamente en el proceso industrial de producción de tapones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema automático de perforación de tapón de corcho caracterizado porque comprende:
- 5 una estructura (3) de soporte que define un plano (P) de trabajo y que tiene un primer extremo (12) y un segundo extremo (13), que definen una dirección (S) de funcionamiento, comprendiendo la estructura:
- un alimentador (1) de tiras de corcho dispuesto en dicho primer extremo (12),
- 10 • tres transportadores (2) de tiras de corcho dispuestos secuencialmente en línea y separados entre sí por un primer espacio (9) de lectura de tiras y un segundo espacio (11) de perforación de tiras;
- al menos tres cámaras (6) dispuestas para capturar imágenes desde el espacio (9) de lectura de tira;
- 15 un ensamblaje (14) de perforación dispuesto para operar en el espacio (11) de perforación de la tira;
- un accionador (4) vertical dispuesto para desplazar angularmente el segundo extremo (13) de la estructura (3) de soporte o para desplazar el ensamblaje (14) de perforación perpendicular al plano (P) de trabajo;
- 20 una unidad (22) de procesamiento conectada en comunicación de datos con las cámaras (6), en donde la unidad (22) de procesamiento comprende controladores para controlar el accionador (4), transportadores (2) y ensamblaje (14) de perforación de acuerdo con los datos del cámaras (6).
2. El sistema de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque cada transportador (2) de tiras de corcho está
- 25 constituido por un par de cintas (15) transportadoras paralelas entre sí, en donde cada cinta (15) de dicho par está dispuesta perpendicularmente al plano (P) de trabajo y se puede mover en paralelo al mismo plano (P), y en la dirección (S) de funcionamiento.
3. El sistema de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque al menos una de las cintas (15) transportadoras
- 30 de dicho par es más ajustable perpendicularmente a la dirección (S) de funcionamiento para poder agarrar mejor una tira (8) de corcho.
4. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el ensamblaje (14) de
- 35 perforación comprende:
- un taladro (5) tubular y
  - un miembro (17) de extracción de tapón dispuesto dentro del taladro (5),
- 40 en donde el taladro (5) es axialmente móvil con respecto al miembro (17) de extracción, que es estacionario.
5. El sistema de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el ensamblaje (14) de perforación comprende además un tope (16) para recibir el taladro (5) al final de un taladrado.
- 45 6. Sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende al menos otra cámara (18) dispuesta para capturar imágenes desde el espacio (11) de perforación de la tira, en donde dicha cámara (18) también está conectada en comunicación de datos con la unidad (22) de procesamiento.



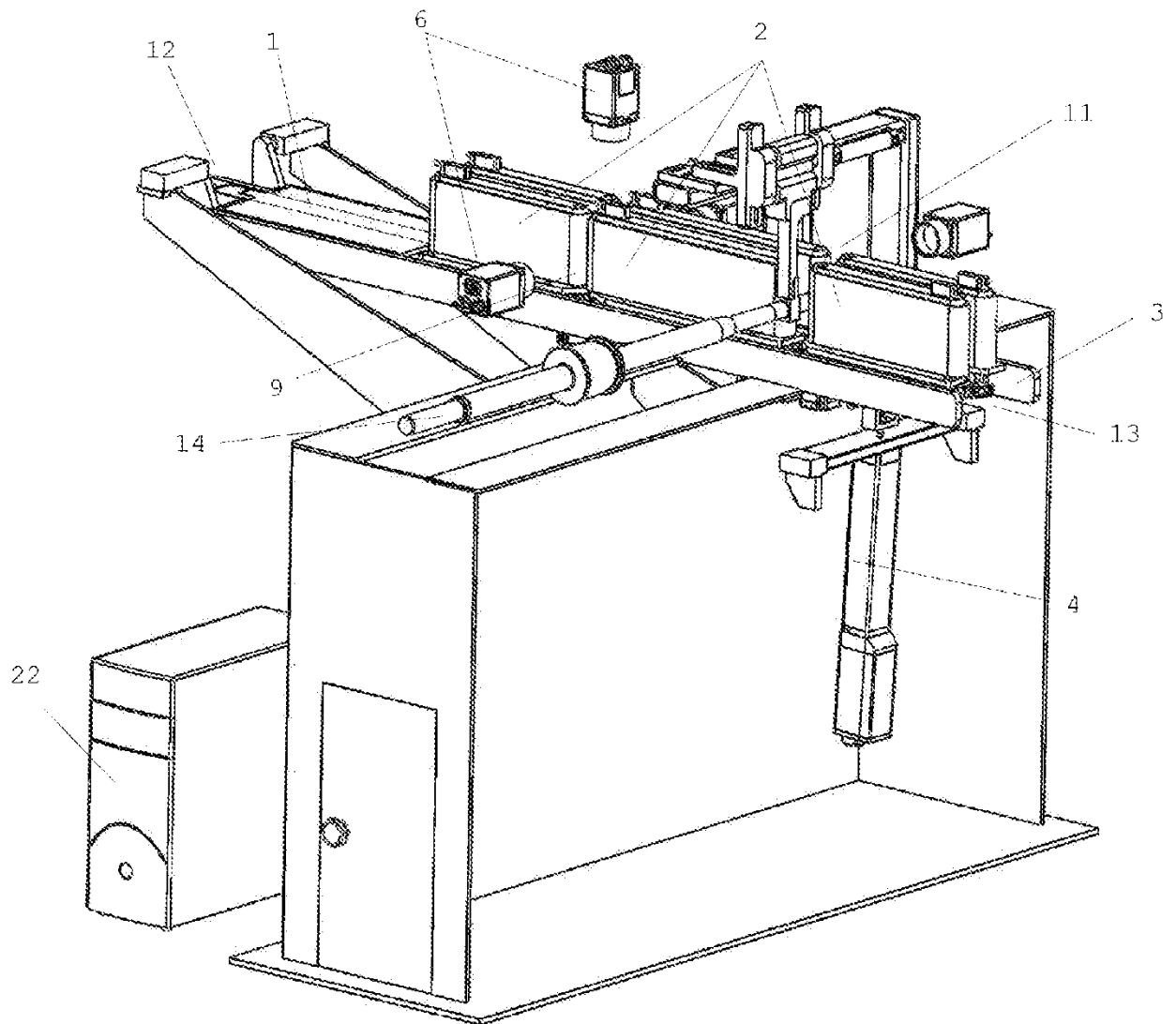


Fig. 1

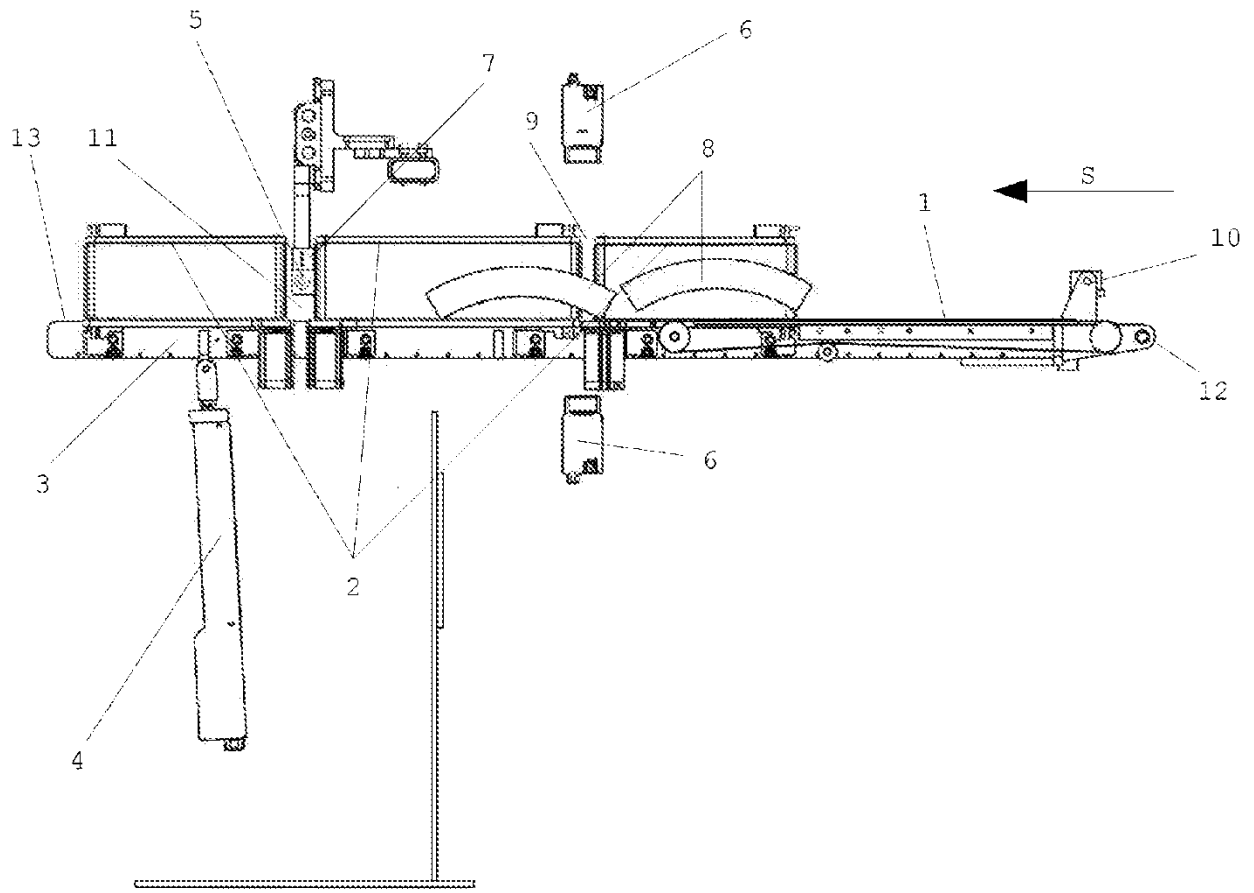


Fig. 2



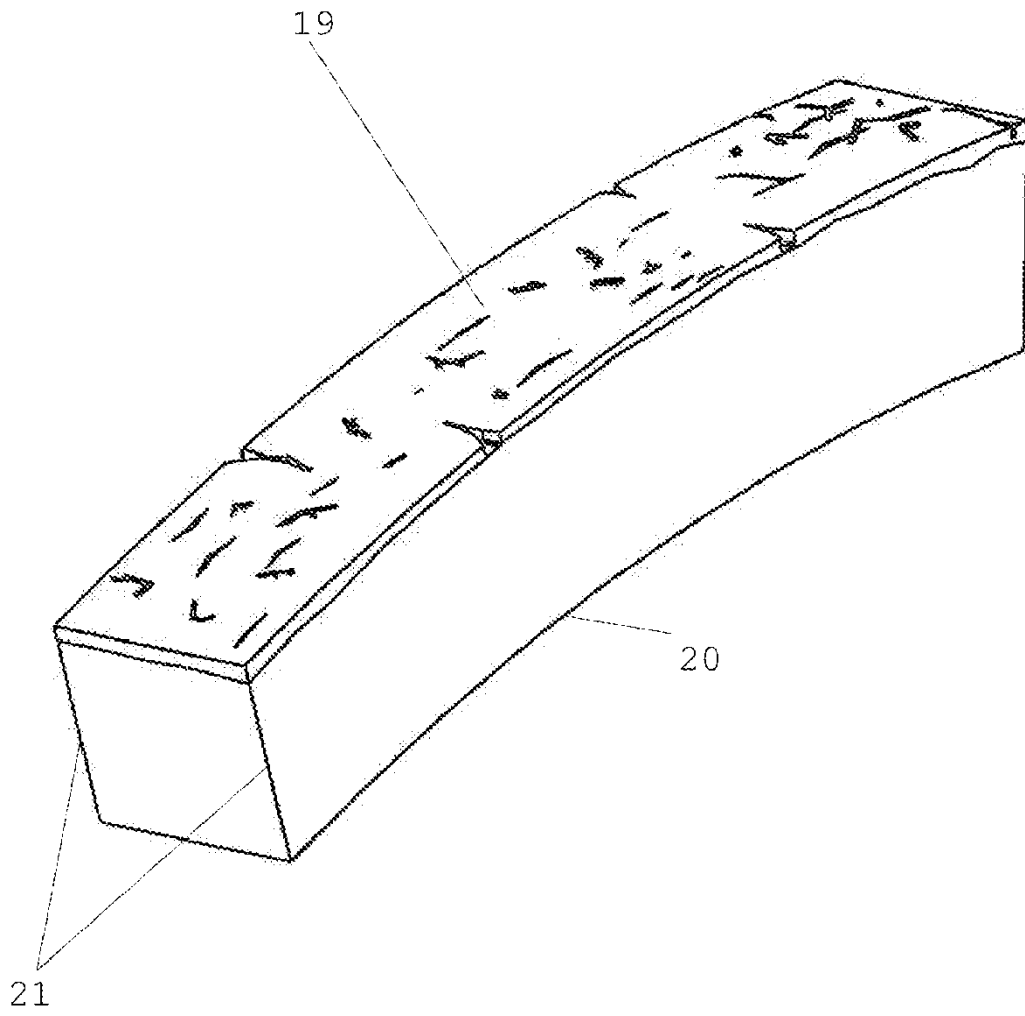


Fig. 4