



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 404**

51 Int. Cl.:
B27J 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09380025 .8**

96 Fecha de presentación : **18.02.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2093032**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.08.2009**

54 Título: **Método y aparato para fabricación de tapones multicapa de corcho natural, y tapón multicapa de corcho natural.**

30 Prioridad: **21.02.2008 ES 200800478**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.10.2011

73 Titular/es: **José Luis Godoy Varo**
c/ del Molí, 99
17244 Cassà de la Selva, Girona, ES

72 Inventor/es: **Godoy Varo, José Luis**

74 Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

ES 2 366 404 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 y aparato para fabricación de tapones multicapa de corcho natural, y tapón multicapa de corcho natural.

5 La presente invención concierne a un método para la fabricación de tapones multicapa de corcho natural comprendiendo formar una pluralidad de elementos de tapón de corcho natural substancialmente cilíndricos y unir por sus bases dos o más de dichos elementos de tapón después de haber sido seleccionados, inspeccionados y posicionados en función del resultado de la inspección para formar cada tapón. La presente invención también concierne a un aparato para la fabricación de tapones multicapa de corcho natural capaz de implementar dicho método, y a un tapón multicapa de corcho natural que puede ser obtenido con el método y/o el mencionado aparato.

Antecedentes de la invención

15 De acuerdo con un método convencional, la manufacturación de tapones de corcho natural comprende, en primer lugar, extraer piezas de corcho natural de los alcornoques. Estas piezas de corcho natural, según se extraen del árbol, son de forma cóncava irregular alargada, y tienen unas vetas dispuestas en la dirección longitudinal de las piezas, es decir, una dirección perpendicular a la dirección radial del árbol. Las mencionadas vetas tienen la apariencia de líneas en los cantos de las piezas, pero en realidad son "láminas" intersticiales que responden a las capas concéntricas o "anillos" de crecimiento de la corteza del alcornoque. Para su uso en la industria taponera, tales piezas de corcho natural son sometidas a un tratamiento de hervido y aplanado que da como resultado unas planchas de corcho natural más o menos planas, aproximadamente rectangulares, alargadas, y de contornos, tamaños y superficie irregulares. En cada plancha de corcho natural se puede distinguir una espalda y un vientre o barriga. La espalda es la parte adyacente a la superficie exterior, la cual, antes de la saca, está en contacto con el aire, y en ella se encuentra una zona leñosa, dura, oscura y frágil que se denomina raspa. El vientre o barriga es la parte adyacente a la superficie interior, la cual, antes de la saca, está en contacto con los tejidos vivos del árbol. La plancha de corcho natural conserva las vetas correspondientes a las capas de crecimiento del corcho, las cuales se extienden aproximadamente paralelas a las superficies del vientre y la espalda. La separación entre las vetas aumenta progresivamente desde el vientre a la espalda. Entre el vientre y la espalda, en una dirección radial al árbol y perpendicular a las vetas, están formados unos conductos o porosidades llamados lenticelas, por donde el corcho respira y se oxigena. Además, las planchas de corcho natural pueden incluir en mayor o menor medida defectos tales como grietas, agujeros de carcinoma, enmohecidos, etc., más probables en la zona de la espalda.

25 Las vetas y lenticelas del corcho natural obedecen a formas biológicas muy variables que sin embargo están dispuestas en general en unas posiciones y direcciones claramente identificables, por lo que se comprenderá que a lo largo de esta descripción las vetas y lenticelas a menudo son equiparadas idealmente a formas geométricas para simplificar.

35 Las planchas de corcho aplanadas son cortadas en rebanadas de un grosor adecuado utilizando una cuchilla de corte circular y dichas rebanadas son luego perforadas por el canto, es decir en una dirección paralela a las vetas, con gubias de corte cilíndricas de un diámetro ligeramente superior al diámetro final que tendrá el tapón acabado. Así, los tapones obtenidos tienen las vetas dispuestas en una dirección aproximadamente paralela a un eje longitudinal del tapón. Cuando se perforan los tapones en las rebanadas es preferible aproximar las gubias de corte lo más cerca posible al vientre de la rebanada, pues la calidad de esta zona es superior a la de la zona adyacente a la espalda debido a que cerca del vientre las lenticelas son más estrechas, mientras que cuanto más se alejan del vientre éstas son más anchas. Además, en la zona adyacente a la espalda, algunos corchos presentan porosidades e incluso grietas que disminuyen la categoría del producto. Por otra parte, la naturaleza intrínseca del corcho hace que los tapones presenten una forma de sección transversal ligeramente ovalada después de que hayan sido perforados con gubias cilíndricas, estando la dimensión mayor de dicha forma ovalada dispuesta en la dirección de las lenticelas. Este ovalado es solventado mediante una operación final de pulido y rectificado del diámetro del tapón.

40 Los tapones de corcho natural así obtenidos son los más apreciados por sus buenas cualidades, por ejemplo, para cerrar botellas de vino de calidad, puesto que garantizan razonablemente y de forma natural un aislamiento del vino respecto al aire exterior. Sin embargo, los tapones de corcho natural tienen varios inconvenientes. En primer lugar, el corcho puede transmitir sabores indeseados al vino, por lo que los tapones suelen ser sometidos a un tratamiento de descontaminación antes de dicha operación final de pulido y rectificado, pero es difícil garantizar que la descontaminación alcance el núcleo del tapón natural de corcho. Otro inconveniente habitual de los tapones de corcho natural es que son muy heterogéneos, por lo que algunos ejemplares pueden tener defectos o imperfecciones muy variables que ocasionan comportamientos mecánicos defectuosos muy difíciles de predecir y solucionar incluso con una inspección visual unitaria de cada tapón. Entre estos comportamientos mecánicos defectuosos cabe destacar el de permitir vías de comunicación entre el interior de la botella y el aire exterior, lo que puede ocasionar una oxidación del vino y/o fugas de vino al exterior.

50 Si observamos detenidamente tapones de corcho natural que hayan permanecido un largo tiempo en la botella, apreciaremos que hay tres zonas problemáticas principales por donde el aire puede entrar o el vino puede fugar. Una primera zona, y tal vez la más problemática, se encuentra en la interfase entre el tapón y el cuello de la botella en los extremos de las vetas del corcho donde, debido al tiempo y a la presión de embotellado, se forman arrugas o canales

5 paralelos al eje del tapón. Esto ocurre porque la estructura y las elasticidades de las zonas con vetas y sin vetas son muy diferentes. Una segunda zona problemática se encuentra también en la interfase entre el tapón y el cristal pero en zonas perpendiculares a las vetas ubicadas principalmente en la parte correspondiente a la espalda del corcho, donde puede haber grietas, porosidades u orificios que comuniquen con el exterior haciendo posible entradas de aire o fugas de vino. Una tercera zona problemática, tal vez menos habitual pero más llamativa, es el núcleo del tapón, donde puede haber orificios, conductos y otros defectos que hagan posible la comunicación entre el interior y el exterior de la botella.

10 La patente EP-A-1393869 propone resolver los inconvenientes de los tapones de corcho natural aportando un tapón multicapa de corcho natural constituido por múltiples capas o elementos de tapón substancialmente cilíndricos adheridos por sus bases, donde el corcho que constituye cada uno de dichos elementos de tapón tiene las vetas extendidas entre las bases superior e inferior del cilindro, substancialmente en la dirección axial del mismo, y donde los extremos de las vetas están desplazados unos de otros en las interfaces entre dos elementos de tapón contiguos. Con ello, los extremos de posibles conductos del corcho natural existentes en los elementos de tapón están desplazados entre sí en dichas interfaces impidiendo una comunicación a través del núcleo del tapón multicapa entre las bases superior e inferior del mismo. La citada patente EP-A-1393869 también da a conocer un procedimiento para la fabricación del mencionado tapón multicapa que implica formar una rebanada compuesta por adhesión de múltiples rebanadas no consecutivas procedentes de una misma plancha o de diferentes planchas de corcho natural, con las interfaces entre rebanadas substancialmente perpendiculares a las vetas del corcho, y posteriormente troquelar los tapones por el canto de dicha rebanada compuesta en la dirección paralela a las vetas del corcho natural.

20 Si bien el tapón multicapa según la citada patente EP-A-1393869 constituye una buena aproximación, sólo aporta un desplazamiento de las vetas de los distintos elementos de tapón del tapón multicapa para evitar conductos que comuniquen las bases del tapón multicapa a través del núcleo, pero no tienen en cuenta otras posibles variaciones en la colocación de los elementos de tapón en el tapón multicapa que permitan evitar tanto como sea posible la presencia, por ejemplo, de defectos, tales como grietas, agujeros de carcoma y enmohecidos, en las bases del tapón multicapa, o neutralizar el efecto de algunas características intrínsecas del corcho, como la existencia del vientre y la espalda.

30 Por un lado, la formación de una rebanada compuesta por adhesión de múltiples rebanadas no consecutivas de una misma plancha o de diferentes planchas, según prevé el procedimiento de la citada patente EP-A-1393869, proporciona un desplazamiento aleatorio "en paralelo" de las vetas en las interfaces formadas por las superficies mutuamente unidas de las rebanadas, y este desplazamiento aleatorio "en paralelo" de las vetas puede resultar conveniente, por ejemplo, para un tapón multicapa perforado en un sitio específico de la rebanada compuesta, pero puede resultar inconveniente para otro tapón multicapa perforado en otro sitio de la misma rebanada compuesta. Por otro lado, sólo en algunos casos determinados por el azar, las rebanadas en la rebanada compuesta presentarán sus zonas correspondientes al vientre y a la espalda de la plancha de corcho natural alternadas, pero en ningún caso los elementos de tapón de los tapones multicapa perforados a partir de una rebanada compuesta tendrán sus zonas correspondientes al vientre y a la espalda del corcho natural seleccionadas y dispuestas de manera controlada en la forma juzgada más conveniente. Además, el uso de una rebanada compuesta no permite disponer las vetas de las rebanadas cruzadas o en posiciones angulares relativas diferentes a la substancialmente paralela, por lo que los diferentes elementos de tapón de los tapones obtenidos no estarán dispuestos en unas posiciones angulares relativas seleccionadas. Esto puede ocasionar en el tapón multicapa que las paredes cilíndricas de dos o más elementos de tapón consecutivos tengan zonas de mayor densidad de vetas mutuamente alineadas susceptibles de formar en el corcho arrugas o canales superficiales substancialmente paralelos al eje del tapón multicapa, capaces de comunicar el interior y el exterior de la botella en la interfaz entre el tapón multicapa y el cuello de la botella.

45 Las Patentes FR 1017600 y EP 0983834 describen un tapón multicapa de corcho natural hecho de al menos dos elementos de tapón de corcho natural yuxtapuestos y unidos en sus bases mediante adhesivo. Los elementos de tapón se obtienen cortando anillos, actuando perpendicularmente a la hoja del corcho, de manera que los elementos resultantes son arandelas o piezas que tienen lenticelas que discurren paralelamente al eje del tapón como se muestra en la Fig. 3B de la EP 0983830 y las vetas del corcho natural son perpendiculares a ese eje proporcionando un efecto de sellado.

50 También se conocen, por ejemplo a partir de los documentos EP-A-1166982 y EP-A-1300224, aparatos y métodos para la fabricación de tapones multicapa compuestos de un elemento de tapón de corcho aglomerado y al menos un elemento de tapón de corcho natural yuxtapuestos y unidos por sus bases, donde en general el elemento de tapón de corcho aglomerado abarca una mayor parte longitud total del tapón multicapa con el fin de reducir el coste final del mismo y el elemento de corcho natural es un mero disco que tiene por finalidad impedir que el corcho aglomerado entre en contacto directo con el contenido de la botella. La estructura interna del corcho aglomerado es substancialmente amorfa e isotrópica, y por este motivo, el hecho de que uno de los dos elementos de tapón a ser unidos sea de corcho aglomerado hace superfluo tener en cuenta la disposición de las vetas y lenticelas del otro elemento de tapón, el cual es de corcho natural y de escasa longitud, a la hora de formar el tapón multicapa. Sin embargo, estos tapones multicapa con un elemento de tapón de corcho aglomerado son de calidad inferior a los tapones multicapa enteramente de corcho natural y no se consideran apropiados para cerrar botellas de vino de calidad.

65 Exposición de la invención

Los problemas mencionados anteriormente se solucionan mediante el método según la reivindicación 1, un aparato según la reivindicación 7 y un tapón de corcho según la reivindicación 13. De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención aporta un método para fabricación de tapones multicapa de corcho natural, los cuales están compuestos de varios elementos de tapón, todos de corcho natural, yuxtapuestos y unidos por sus bases. El método de la presente invención comprende, en primer lugar, tomar aleatoriamente un grupo de dos o más de dichos elementos de tapón de corcho natural a utilizar como componentes para formar un tapón multicapa, teniendo cada uno de dichos elementos de tapón una superficie substancialmente cilíndrica alrededor de un eje longitudinal y dos superficies de base opuestas substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal. A continuación, el método comprende inspeccionar al menos dos de los elementos de tapón tomados, los cuales están previstos para formar unos extremos de dicho tapón multicapa, abarcando dicha inspección unas áreas que incluyen al menos las dos superficies de base de cada elemento de tapón inspeccionado. El método comprende entonces designar, en función del resultado de dicha inspección y sobre la base de un primer criterio de selección preestablecido, unas posiciones angulares relativas de los elementos de tapón respecto a sus ejes longitudinales a ocupar en dicho tapón multicapa. Finalmente, el método comprende disponer los elementos de tapón en dichas posiciones angulares relativas designadas, alinearlos respecto a sus ejes longitudinales de manera que unas de sus superficies de base quedan enfrentadas, y poner en contacto con intermediación de un adhesivo las respectivas superficies de base enfrentadas de los elementos de tapón para ser unidas mutuamente.

Los elementos de tapón pueden ser obtenidos previamente perforando unas rebanadas de corcho natural en una dirección paralela a unas vetas del corcho natural. Así, los elementos de tapón obtenidos tienen unas vetas del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas a sus ejes longitudinales, unas lenticelas del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas, y además pueden incluir imperfecciones y/o defectos. El mencionado primer criterio de selección preestablecido tiene en cuenta las posiciones y/o la densidad local de las vetas en las superficies de base de cada elemento de tapón inspeccionado a la hora de designar dichas posiciones angulares relativas con el fin de proporcionar una discontinuidad de las vetas en una interfaz formada por las superficies de base mutuamente unidas de los elementos de tapón en el tapón multicapa y en una superficie substancialmente cilíndrica formada por las superficies cilíndricas alineadas de los elementos de tapón en el tapón multicapa.

Así, con el método de la presente invención, se pueden conseguir tapones multicapa enteramente de corcho natural que prácticamente aseguran que cuando sean usados para cerrar un recipiente, tal como una botella de vino de calidad, no van a existir vías de comunicación entre el contenido interior del recipiente y el aire exterior, ya sea a través del núcleo del tapón, puesto que cualquier grieta o agujero de carcoma existente en uno de los elementos de tapón quedará interrumpido en la interfaz entre este elemento de tapón y el elemento de tapón adyacente, o a través de la interfaz entre la superficie substancialmente cilíndrica del tapón multicapa y el cuello del recipiente, puesto que las posibles arrugas o canales paralelos al eje longitudinal del tapón producidos con el tiempo por las vetas en la superficie substancialmente cilíndrica de los diferentes elementos de tapón quedarán asimismo interrumpidos en las interfaces entre elementos de tapón adyacentes. Con esto, los tapones multicapa producidos por el método de la presente invención son significativamente más capaces de evitar que se pueda producir una oxidación del contenido del recipiente y/o fugas del contenido del recipiente al exterior en comparación con los tapones de corcho natural de una sola pieza o con los tapones multicapa obtenidos de acuerdo con la técnica anterior.

El método de la presente invención comprende además el paso adicional de designar, en función del resultado de dicha inspección y sobre la base de un segundo criterio de selección preestablecido, aquella de las dos superficies de base de cada elemento de tapón inspeccionado a ser unida, y disponer los elementos de tapón con las respectivas superficies de base designadas a ser unidas mutuamente enfrentadas antes de ponerlas en contacto con intermediación de dicho adhesivo. El mencionado segundo criterio de selección preestablecido comprende tener en cuenta el número de las mencionadas lenticelas, imperfecciones y/o defectos presentes en las superficies de base de los elementos de tapón para designar aquella de las dos superficies de base de cada elemento de tapón inspeccionado que presenta un mayor número de lenticelas, imperfecciones y/o defectos como una de las superficies de base a ser unidas para formar dicha interfaz en el tapón multicapa. En consecuencia, las superficies de base del tapón multicapa terminado estarán formadas por aquellas superficies de base de los elementos de tapón que estén en mejores condiciones, es decir, que presenten un menor número de lenticelas, imperfecciones y/o defectos. Es sabido que las lenticelas, especialmente si están cortadas a lo largo o al bias, así como las grietas, agujeros de carcoma, y otras imperfecciones y defectos en la superficie de base de un tapón de corcho natural pueden transmitir sabores indeseados al contenido de un recipiente cerrado con este tapón. Así, los tapones multicapa obtenidos por el método de la presente invención son capaces de cerrar un recipiente, tal como una botella de vino de calidad, con un menor riesgo de transmitir sabores indeseados al contenido del recipiente en comparación con los tapones de corcho natural de una sola pieza o con los tapones multicapa obtenidos de acuerdo con la técnica anterior.

Después de que los elementos de tapón hayan sido obtenidos a partir de la perforación de las rebanadas de corcho natural, los elementos de tapón pueden ser clasificados por medios conocidos de acuerdo con diferentes calidades. Entonces se pueden tomar grupos de dos o más elementos de tapón de una misma calidad para producir tapones multicapa de igual calidad que los elementos de tapón tomados, o se pueden combinar elementos de tapón de diferentes calidades para producir tapones multicapa de calidades intermedias. También está contemplado dentro del alcance de la presente invención el hecho de tomar un tapón multicapa obtenido por el método de la presente invención

5 y unirlo a otro elemento de tapón de corcho natural, el cual puede ser monocapa o multicapa, para formar un tapón multicapa con un mayor número de capas. La unión del tapón multicapa y el elemento de tapón adicional puede efectuarse yuxtaponiendo los componentes alineadamente y poniendo sus bases enfrentadas en contacto con intervención de un adhesivo sin necesidad de efectuar previamente una inspección de los componentes ni un posicionamiento de éstos determinado a partir de la inspección.

10 El método comprende opcionalmente esmerilar las superficies de base de los elementos de tapón antes de inspeccionar las citadas áreas incluyendo las superficies de base para tener unas superficies más aptas para la inspección. También comprende presionar axialmente los elementos de tapón del tapón multicapa uno contra otro una vez alineados y puestos en contacto, y mantenerlos presionados en esta posición hasta que el adhesivo se ha secado, opcionalmente mediante aportación de calor y/o vacío. Finalmente, y una vez seco el adhesivo, el método comprende efectuar una operación de pulido y rectificado de la superficie substancialmente cilíndrica del tapón multicapa. El método de la presente invención permite efectuar un proceso de descontaminación de las rebanadas de corcho natural antes de perforar los elementos de tapón o un proceso de descontaminación de los elementos de tapón de corcho natural una vez perforados y antes de la operación de esmerilado, lo que evita tener que descontaminar los tapones multicapa terminados.

20 Aunque la operación de inspeccionar las mencionadas áreas de los elementos de tapón se puede efectuar visualmente, es preferible efectuar la inspección de los elementos de tapón mediante medios electrónicos de captación de imagen en cooperación con un sistema electrónico de evaluación y control, y a continuación controlar unas operaciones de manipulación de los elementos de tapón realizadas por un aparato automático para fabricar un tapón multicapa de corcho natural a partir de los elementos de tapón tomados inicialmente mediante señales de control generadas por dicho sistema electrónico de evaluación y control.

25 De acuerdo con un segundo aspecto, la presente invención aporta un aparato para fabricación de tapones multicapa de corcho natural compuestos de varios elementos de tapón de corcho natural yuxtaponidos y unidos por sus bases, teniendo cada elemento de tapón una superficie substancialmente cilíndrica alrededor de un eje longitudinal y dos superficies de base opuestas substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal. El aparato comprende en esencia unos medios de soporte, un sistema de inspección, un sistema electrónico de evaluación y control incluyendo medios de procesamiento de datos, y un sistema de manipulación. Los mencionados medios de soporte están dispuestos para soportar al menos dos de los elementos de tapón en respectivas posiciones estables, y dicho sistema de inspección está dispuesto para inspeccionar unas áreas que incluyen al menos las dos superficies de base de al menos dos elementos de tapón previstos para formar unos extremos de dicho tapón multicapa mientras los elementos de tapón están en dichas posiciones estables. El sistema de inspección es capaz de generar unos datos representativos de la inspección y enviar dichos datos al sistema electrónico de evaluación y control. Los mencionados medios de procesamiento de datos incluidos en el sistema electrónico de evaluación y control son capaces de procesar dichos datos representativos de la inspección en combinación con otros datos representativos de un primer criterio de selección almacenados en una memoria con el fin de designar unas posiciones angulares relativas de los elementos de tapón inspeccionados respecto a sus ejes longitudinales a ocupar en dicho tapón multicapa, y de generar una primera señal de control representativa de dichas posiciones angulares designadas. El mencionado sistema de manipulación está provisto de medios para disponer los elementos de tapón en dichas posiciones angulares relativas en respuesta a dicha primera señal de control recibida desde dicho sistema electrónico de evaluación y control, y para alinear los elementos de tapón respecto a sus ejes longitudinales, y poner en contacto las superficies de base de los elementos de tapón mutuamente enfrentadas con intermediación de un adhesivo.

45 Opcionalmente, dicha memoria tiene almacenados además unos datos representativos de un segundo criterio de selección, y los medios de procesamiento de datos están capacitados además para procesar los datos representativos de la inspección en combinación con dichos datos representativos de un segundo criterio de selección con el fin de designar aquellas superficies de base de los elementos de tapón inspeccionados a ser unidas, y para generar una segunda señal de control representativa de dichas superficies de base designadas. El sistema de manipulación está provisto además de medios para disponer los elementos de tapón con la superficie de base designada de cada uno enfrentada a otra superficie de base de otro elemento de tapón en respuesta a dicha segunda señal de control recibida desde dicho sistema electrónico de evaluación y control antes de ponerlas en contacto con intermediación de dicho adhesivo.

50 Preferiblemente, los medios de soporte comprenden una pluralidad de soportes instalados sobre un sistema transportador de manera que son trasladados por dicho sistema transportador a lo largo de una línea de producción. Los elementos de tapón son alimentados por unos medios de alimentación a dichos soportes, los cuales están dispuestos en el sistema transportador a propósito para soportar los elementos de tapón en grupos de al menos dos elementos de tapón tomados al azar por los medios de alimentación. Todos los elementos de tapón de cada grupo están previstos para formar uno de los tapones multicapa, y los sistemas de inspección y manipulación están dispuestos para efectuar las operaciones de inspección y manipulación sobre los elementos de tapón de cada grupo.

65 De acuerdo con un tercer aspecto, la presente invención aporta un tapón multicapa de corcho natural, del tipo compuesto por al menos dos elementos de tapón de corcho natural yuxtaponidos y unidos por sus bases mediante

- adhesivo, comprendiendo cada uno de dichos elementos de tapón una superficie substancialmente cilíndrica alrededor de un eje longitudinal y dos superficies de base opuestas substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal, donde unas de dichas superficies de base de los elementos de tapón están mutuamente unidas formando al menos una interfaz en el tapón multicapa, teniendo cada elemento de tapón unas vetas del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas al eje longitudinal, unas lenticelas del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas, una parte correspondiente al vientre del corcho natural y otra parte correspondiente a la espalda del corcho natural en lados opuestos respecto al eje longitudinal, así como imperfecciones y/o defectos. El tapón multicapa de acuerdo con la presente invención está caracterizado porque las vetas y/o dichas partes correspondientes al vientre y a la espalda de los elementos de tapón en el tapón multicapa están en diferentes posiciones angulares respecto a sus ejes longitudinales alineados, con lo que el tapón multicapa presenta una discontinuidad en las posiciones y densidad local de las vetas y en las posiciones de las partes correspondientes al vientre y a la espalda de los elementos de tapón en dicha interfaz y en una superficie substancialmente cilíndrica del tapón multicapa formada por dichas superficies substancialmente cilíndricas de los elementos de tapón.
- 15 El tapón multicapa de la invención tiene la parte correspondiente al vientre de un elemento de tapón substancialmente alineada con la parte correspondiente a la espalda de otro elemento de tapón adyacente, y viceversa. Además, el tapón multicapa de la invención tiene unas superficies de base formadas por aquellas superficies de base de los elementos de tapón situados en los extremos que presentan un menor número de lenticelas, imperfecciones y/o defectos.
- 20 Breve descripción de los dibujos
- Las anteriores y otras características y ventajas se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 25 la Fig. 1 es una vista lateral de un tapón de una sola pieza de corcho natural de acuerdo con la técnica anterior;
- la Fig. 2 es una vista frontal de una superficie de base del tapón de la Fig. 1 tomada en la dirección II;
- 30 la Fig. 3 es una vista frontal de una superficie de base del tapón de la Fig. 1 tomada en la dirección III;
- la Fig. 4 es una vista esquemática en perspectiva que muestra una operación de obtención de rebanadas a partir de una placa de corcho natural de acuerdo con la técnica anterior;
- 35 la Fig. 5 es una vista esquemática en perspectiva que muestra una operación de obtención de elementos de tapón de corcho natural a partir de una de las rebanadas de la Fig. 4 de acuerdo con un ejemplo de realización del método del primer aspecto de la presente invención;
- 40 la Fig. 6 es una vista esquemática en perspectiva que muestra dos de los elementos de tapón de la Fig. 5 dispuestos para formar un tapón multicapa de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención mediante el método del primer aspecto de la presente invención;
- la Fig. 7 es una vista esquemática en perspectiva del tapón multicapa de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención;
- 45 la Fig. 8 es una vista lateral del tapón multicapa de la Fig. 7;
- la Fig. 9 es una vista frontal de una superficie de base del tapón multicapa de la Fig. 8 tomada en la dirección IX;
- 50 la Fig. 10 es una vista frontal de una superficie de base del tapón multicapa de la Fig. 8 tomada en la dirección X;
- la Fig. 11 es una vista frontal de una superficie de base del tapón multicapa de la Fig. 8 tomada en la dirección XI;
- la Fig. 12 es una vista frontal de una superficie de base del tapón multicapa de la Fig. 8 tomada en la dirección XII;
- 55 la Fig. 13 es una vista esquemática en perspectiva de un aparato de acuerdo con el segundo aspecto de la presente invención para fabricación de tapones multicapa de corcho natural;
- la Fig. 14 es una vista esquemática en alzado frontal de un dispositivo de cambio de posición angular perteneciente al aparato de la Fig. 13; y
- 60 la Fig. 15 es una vista esquemática en alzado frontal que ilustra unos soportes pertenecientes al aparato de la Fig. 13.

Descripción detallada de un ejemplo de realización

Haciendo referencia en primer lugar a las Figs. 1 a 3, con la referencia numérica 50 se designa un tapón de una sola pieza de corcho natural de acuerdo con la técnica anterior, el cual tiene una superficie substancialmente cilíndrica 50c alrededor de un eje longitudinal 5 y unas superficies de base 50a, 50b perpendiculares a dicho eje longitudinal 5. El tapón de una pieza de corcho natural 50 tiene unas vetas V características del corcho natural dispuestas en direcciones substancialmente paralelas a su eje longitudinal 5 y unas lenticelas L características del corcho natural dispuestas en direcciones substancialmente perpendiculares a dichas vetas V. Una de las mencionadas superficies de base 50a del tapón de una pieza de corcho natural 50 representada en la Fig. 2 exhibe un menor número de lenticelas cortadas a lo largo o al bias en comparación con la otra de las superficies de base 50b representada en la Fig. 3. El corcho natural puede presentar además imperfecciones o defectos tales como grietas o agujeros de carcinoma. Una de las mencionadas superficies de base 50a del tapón de una pieza de corcho natural 50 representada en la Fig. 2 exhibe una de dichas grietas G, mientras que ambas superficies de base 50a, 50b representadas respectivamente en las Figs. 2 y 3 exhiben unos extremos de agujero de carcinoma C, que probablemente pueden pertenecer a un mismo agujero de carcinoma que comunique las superficies de base 50a, 50b a través del núcleo del tapón.

El tapón de una pieza de corcho natural 50 de las Figs. 1 a 3 tiene varios inconvenientes. En primer lugar, las vetas V se extienden continuamente a lo largo de toda la longitud del tapón de una pieza de corcho natural 50, con lo que, con el tiempo, las vetas V pueden formar arrugas o canales continuos paralelos al eje longitudinal 5 en la superficie substancialmente cilíndrica 50c en la interfaz con el cuello de un recipiente cerrado con dicho tapón de una pieza de corcho natural 50. A través de dichas arrugas o canales continuos se puede producir una entrada de aire al interior de dicho recipiente y/o fugas del contenido del recipiente al exterior. En segundo lugar, existe el riesgo de que una similar entrada de aire o parecidas fugas se produzcan a través del agujero de carcinoma C que comunica las superficies de base 50a, 50b del tapón de una pieza de corcho natural 50. Y en tercer lugar, existe una probabilidad del 50% de que ya sea la superficie de base 50a mostrada en la Fig. 2, en la que se encuentra la grieta G, o la superficie de base 50b mostrada en la Fig. 3, en la que hay un mayor número de lenticelas cortadas a lo largo o al bias, entre en contacto con el contenido de un recipiente cuando el tapón de una pieza de corcho natural 50 es utilizado para cerrar dicho recipiente, lo que puede transmitir sabores indeseados al contenido del recipiente.

La Fig. 4 ilustra una operación de corte de una plancha de corcho natural 41 mediante una cuchilla giratoria 42 para producir unas rebanadas de corcho natural a partir de las cuales se pueden perforar tapones de una pieza de corcho natural 50 de acuerdo con un método de la técnica anterior. Para ello, las rebanadas son cortadas con una anchura equivalente a la longitud de los tapones de una pieza de corcho natural 50 que se desea obtener. También se conoce, por la citada patente EP-A-1393869, realizar una operación de corte de planchas de corcho natural 41 análoga pero para obtener rebanadas 43 de una anchura sólo equivalente a unos elementos de tapón que componen un tapón multicapa. Según el método de la citada patente EP-A-1393869, varias de las rebanadas obtenidas son unidas unas a otras para formar una rebanada compuesta a partir de la cual son perforados los tapones multicapa completos.

De acuerdo con el método de la presente invención, las planchas de corcho natural 41 son cortadas, por ejemplo, mediante la cuchilla giratoria 42, para obtener rebanadas 43 de una anchura equivalente a unos elementos de tapón. Sin embargo, tal como se muestra en la Fig. 5, de acuerdo con el método de la presente invención, las rebanadas de corcho natural 41 son perforadas separadamente, por ejemplo mediante una gubia cilíndrica 44, para producir elementos de tapón 3, 4 individuales, los cuales van a ser utilizados posteriormente para formar tapones multicapa 6.

En la Fig. 6 se muestran dos de los elementos de tapón 3, 4 obtenidos, cada uno de los cuales tiene una superficie substancialmente cilíndrica 3c, 4c alrededor de un eje longitudinal 5 y dos superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b, opuestas, substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal 5. Tal como se ha explicado más arriba, las planchas de corcho natural 41 presentan una cara mayor correspondiente al vientre del corcho natural y otra cara mayor opuesta correspondiente a la espalda del corcho natural, mientras que las vetas del corcho natural están dispuestas substancialmente paralelas a dichas caras mayores y las lenticelas substancialmente perpendiculares a las vetas. El método comprende perforar las rebanadas 43 en una dirección paralela a las vetas del corcho natural para obtener los elementos de tapón 3, 4 con unas vetas V del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas al eje longitudinal 5 y unas lenticelas L del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas V. Además, los elementos de tapón 3, 4 pueden incluir imperfecciones y/o defectos inherentes al corcho natural.

El propósito del método de la presente invención es fabricar tapones multicapa 6 de corcho natural compuestos de varios de los elementos de tapón 3, 4 de corcho natural, yuxtapuestos y unidos por sus bases. En Fig. 7 se muestra un tapón multicapa 6 compuesto por dos elementos de tapón 3, 4, el cual puede ser obtenido por el método de la presente invención. Aunque el método de la presente invención permite fabricar tapones multicapa compuestos por un mayor número de elementos de tapón, se considera que dos elementos de tapón 3, 4 son suficientes, y más de cuatro superfluo. El tapón multicapa 6 de la Fig. 7 tiene una superficie substancialmente cilíndrica 6c alrededor de un eje longitudinal 5, el cual coincide con los ejes longitudinales 5 mutuamente alineados de los elementos de tapón 3, 4. Dicha superficie substancialmente cilíndrica 6c está formada por las superficies substancialmente cilíndricas 3c, 4c de los elementos de tapón 3, 4 mutuamente alineadas. El tapón multicapa 6 tiene asimismo unas superficies de base 6a, 6b opuestas, substancialmente perpendiculares al eje longitudinal 5. Una de dichas superficies de base 6a está formada por una de las superficies de base 3a de uno de los elementos de tapón 3 y la otra superficie de base 6b está formada por una de las superficies de base 4b del otro de los elementos de tapón 4. El tapón multicapa 6 tiene además una

interfaz 6d formando por las otras dos superficies de base 3b, 4a de los elementos de tapón 3, 4 mutuamente unidas mediante un adhesivo.

5 Para fabricar el tapón multicapa 6 el método comprende, en primer lugar, tomar aleatoriamente dos o más de los elementos de tapón 3, 4 de corcho natural previamente obtenidos, tal como, por ejemplo, los dos elementos de tapón 3, 4 mostrados en la Fig. 6. A continuación se procede a inspeccionar unas áreas de los dos elementos de tapón 3, 4 incluyendo al menos las dos mencionadas superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b de los mismos. En el caso de que los elementos de tapón 3, 4 tomados hayan sido más de dos, se inspeccionarán al menos aquellos dos elementos de tapón 3, 4 previstos para formar unos extremos del tapón multicapa 6. Es aconsejable esmerilar las superficies de base 3a, 3b, 10 4a, 4b de los elementos de tapón 3, 4 antes de inspeccionar las citadas áreas. De acuerdo con el resultado de dicha inspección y sobre la base de un primer criterio de selección preestablecido, se designarán unas posiciones angulares relativas que van a ocupar los elementos de tapón 3, 4 respecto a sus ejes longitudinales 5 en el tapón multicapa 6. Subsiguientemente, los elementos de tapón 3, 4 serán dispuestos en dichas posiciones angulares relativas y alineados respecto a sus ejes longitudinales 5, siendo indiferente si estos dos últimos pasos se realizan en el orden citado o en un orden inverso. Si para componer el tapón multicapa 6 se han tomado dos elementos de tapón 3, 4, entonces para 15 disponer los elementos de tapón 3, 4 en las posiciones angulares relativas designadas es suficiente girar sólo uno de los elementos de tapón 3, 4 sobre su eje longitudinal 5, según está indicado mediante las flechas dobles G1 en la Fig. 6. Si se han tomado, por ejemplo, tres elementos de tapón para componer un tapón multicapa (no mostrado), entonces será suficiente girar los dos elementos de tapón situados en los extremos. Después de ser alineados respecto a sus ejes longitudinales 5, los elementos de tapón 3, 4 tendrán dos de sus respectivas superficies de base 3b, 4a enfrentadas, tal como se muestra en la Fig. 6. Finalmente, las respectivas superficies de base 3b, 4a enfrentadas de los elementos de tapón 3, 4 serán puestas en contacto con intermediación de un adhesivo para ser mutuamente unidas y así obtener el tapón multicapa 6 mostrado en la Fig. 7.

25 El método comprende además designar en función del resultado de dicha inspección y de un segundo criterio de selección preestablecido aquella de las dos superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b de cada elemento de tapón 3, 4 inspeccionado que se considera más adecuada para ser unida, y por consiguiente para formar la interfaz 6d del tapón multicapa 6. Esto permite disponer los elementos de tapón 3, 4 con las respectivas superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b designadas para ser unidas enfrentadas antes de ponerlas en contacto con intermediación de dicho adhesivo. Para 30 disponer los elementos de tapón 3, 4 en las orientaciones apropiadas para que las superficies de base 3b, 4a designadas estén enfrentadas es necesario girar los dos elementos de tapón 3, 4 que van a formar los elementos extremos del tapón multicapa 6 respecto a respectivos ejes 53, 54 perpendiculares a los correspondientes ejes longitudinales 5, tal como está indicado mediante las flechas dobles G2 en la Fig. 6.

35 El mencionado primer criterio de selección preestablecido comprende designar dichas posiciones angulares relativas en función de las posiciones y/o la densidad local de las vetas en las superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b de cada elemento de tapón 3, 4 inspeccionado con el fin de proporcionar una discontinuidad de las vetas en la interfaz 6d del tapón multicapa 6 y en la superficie substancialmente cilíndrica 6c del tapón multicapa 6. El mencionado segundo criterio de selección preestablecido comprende designar aquella de las dos superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b de cada elemento de tapón 3, 4 inspeccionado que presenta un mayor número de lenticelas, imperfecciones y/o defectos como una de las superficies de base 3b, 4a a ser unidas para formar dicha interfaz 6d en el tapón multicapa 6, lo que equivale a designar 40 aquella de las dos superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b de cada elemento de tapón 3, 4 inspeccionado que presenta un menor número de lenticelas, imperfecciones y/o defectos como una de las superficies de base 3a, 4b que van a formar las superficies de base 6a, 6b del tapón multicapa 6.

45 Durante la alineación y puesta en contacto, los elementos de tapón 3, 4 son soportados preferiblemente por sus superficies substancialmente cilíndricas 3c, 4c. Cuando los elementos de tapón 3, 4 están yuxtapuestos, alineados y con sus superficies de base 3b, 4a designadas en contacto con intermediación del adhesivo, se procede preferiblemente a presionar axialmente los elementos de tapón 3, 4 del tapón multicapa 6 uno contra otro mientras todavía son soportados por sus superficies substancialmente cilíndricas en las posiciones alineadas y a mantenerlos presionados en esta posición después de que sus superficies substancialmente cilíndricas hayan sido liberadas y durante un período de tiempo previsto para permitir un secado o curado del adhesivo. Dependiendo del tipo de adhesivo utilizado puede ser conveniente aplicar calor, o una baja presión, o una combinación de ambas cosas, a los elementos de tapón 3, 4 y al adhesivo mientras son presionados unos contra otros para forzar el secado o curado. El método comprende finalmente 50 efectuar una operación final de pulido y rectificado de la superficie substancialmente cilíndrica 6c del tapón multicapa 6 una vez el adhesivo se ha secado o curado. Con esto se corrige cualquier irregularidad en la forma cilíndrica del tapón multicapa 6 y se elimina cualquier resto de adhesivo fuera de la interfaz 6d.

60 La inspección de los elementos de tapón 3, 4 puede ser realizada visualmente. No obstante, en una realización preferida del método, la inspección de las áreas de los elementos de tapón 3, 4 se realiza por medios electrónicos de captación de imagen en cooperación con un sistema electrónico de evaluación y control, lo que permite entonces controlar mediante señales de control generadas por dicho sistema electrónico de evaluación y control un aparato automático provisto de medios de manipulación para realizar las restantes etapas del método con el fin de fabricar un tapón multicapa de corcho natural compuesto por los elementos de tapón 3, 4. Más abajo se describirá un ejemplo de 65 aparato adecuado para implementar el método de la presente invención con referencia a las Figs. 13 a 15.

En relación ahora con las Figs. 8 a 12 se describen algunas de las principales características y ventajas de un tapón multicapa 6 de acuerdo con un ejemplo de realización del tercer aspecto de la presente invención, el cual puede ser obtenido mediante el método de la invención descrito anteriormente. Se puede suponer que el tapón multicapa 6 mostrado en las Figs. 8 a 12 es el mismo tapón multicapa 6 descrito más arriba en relación con la Fig. 7, y por consiguiente la descripción de la constitución general del mismo será omitida. Como se recordará, cada elemento de tapón 3, 4 tiene unas vetas V del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas al eje longitudinal 5 y unas lenticelas L del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas V, y asimismo es probable que incluya imperfecciones y/o defectos tales como grietas G y/o agujeros de carcoma C. Además, cada elemento de tapón 3, 4 tiene una parte correspondiente al vientre del corcho natural y otra parte correspondiente a la espalda del corcho natural en lados opuestos respecto al eje longitudinal 5, las cuales pueden ser identificadas a partir de las formas, posiciones y densidad local de las vetas V.

En las Figs. 9 y 10 se muestran respectivamente las superficies de base 3a, 3b del elemento de tapón 3 mientras que en las Figs. 11 y 12 se muestran respectivamente las superficies de base 4a, 4b del elemento de tapón 4 en las mismas posiciones angulares relativas que ocupan en el tapón multicapa 6. Se observará en primer lugar que en el elemento de tapón 3 (Figs. 9 y 10) las vetas V están dispuestas en direcciones substancialmente horizontales y las lenticelas L están dispuestas en direcciones substancialmente verticales en relación con el dibujo, mientras que en el elemento de tapón 4 (Figs. 11 y 12) las vetas V están dispuestas en direcciones substancialmente verticales y las lenticelas L están dispuestas en direcciones substancialmente horizontales en relación con el dibujo. Además, las formas, posiciones y densidad local de las vetas V indica que el elemento de tapón 3 tiene la parte correspondiente al vientre del corcho natural en el lado inferior y la parte correspondiente a la espalda del corcho natural en el lado superior mientras que el elemento de tapón 4 tiene la parte correspondiente al vientre del corcho natural en el lado izquierdo y la parte correspondiente a la espalda del corcho natural en el lado derecho visto en la dirección XII de la Fig. 8 (Fig. 12).

Por otra parte, en las Figs. 9 y 10 se puede apreciar que ambas superficies de base 3a, 3b del elemento de tapón 3 exhiben una cantidad similar de lenticelas L. Sin embargo, la superficie de base 3a (Fig. 9) del elemento de tapón 3 no tiene ninguna imperfección o defecto significativo y por esto ha sido seleccionada para formar una de las superficies de base 6a del tapón multicapa 6, mientras que la otra superficie de base 3b, opuesta, del elemento de tapón 3 presenta una grieta G, por lo que ha sido designada para formar parte de la interfaz 6d del tapón multicapa 6. A partir de las Figs. 11 y 12 se puede apreciar que ambas superficies de base 4a, 4b del elemento de tapón 4 presentan aberturas de agujero de carcoma C, lo que indica probablemente la existencia de un agujero de carcoma C comunicando las superficies de base 4a, 4b a través del núcleo del elemento de tapón 4. Sin embargo, la superficie de base 4a (Fig. 11) del elemento de tapón 4 tiene un número de lenticelas L significativamente mayor en comparación con la otra superficie de base 4b (Fig. 12) opuesta. Por consiguiente, la superficie de base 4a con mayor número de lenticelas L ha sido designada para formar parte de la interfaz 6d del tapón multicapa 6, con lo que la superficie de base 4b con un menor número de lenticelas L forma la otra de las superficies de base 6b del tapón multicapa 6.

Por consiguiente, en el tapón multicapa 6 de la presente invención, las vetas V y/o dichas partes correspondientes al vientre y a la espalda de los elementos de tapón 3, 4 están en diferentes posiciones angulares respecto a sus ejes longitudinales 5 alineados. En consecuencia, el tapón multicapa 6 presenta una discontinuidad en las posiciones y densidades locales de las vetas V y una discontinuidad en las posiciones de las partes correspondientes al vientre y a la espalda de los elementos de tapón 3, 4 tanto en la interfaz 6d como en la superficie substancialmente cilíndrica 6c del mismo. En el ejemplo ilustrado, la parte correspondiente al vientre de un elemento de tapón 3, 4 está desfasada aproximadamente 90° respecto a la parte correspondiente al vientre del otro elemento de tapón 3, 4 adyacente, aunque cualquier otro ángulo de desfase está dentro del alcance de la invención. En un ejemplo de realización particular (no mostrado), la parte correspondiente al vientre de un elemento de tapón 3, 4 está substancialmente alineada con la parte correspondiente a la espalda de otro elemento de tapón 3, 4 adyacente, y viceversa, o en otras palabras, las partes correspondientes al vientre y a la espalda de los elementos de tapón 3, 4 adyacentes están desfasadas aproximadamente 180° la una respecto a la otra, en cuyo caso podría dar erróneamente la impresión de que las vetas V sólo están desplazadas en paralelo cuando en realidad están desfasadas angularmente. Además, el tapón multicapa tiene unas superficies de base 6a, 6b formadas por aquellas superficies de base 3a, 4b de los elementos de tapón 3, 4 situados en los extremos que presentan un menor número de lenticelas L, imperfecciones y/o defectos. Además, en el caso de que uno de los elementos de tapón 3, 4 tenga un agujero de carcoma C comunicando sus superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b, como ocurre con el elemento de tapón 4 en el ejemplo ilustrado, el agujero de carcoma C quedará interrumpido en la interfaz 6d del tapón multicapa 6. En el caso de que ambos elementos de tapón 3, 4 tengan agujeros de carcoma C, las aberturas de agujero de carcoma C estarían desalineadas en las superficies de base de los elementos de tapón 3, 4 que forman la interfaz 6d del tapón multicapa 6. Obviamente, todas las mencionadas características del tapón multicapa 6 de acuerdo con el tercer aspecto de la presente invención se pueden conseguir de manera controlada aplicando el método de acuerdo con el primer aspecto de la presente invención.

En relación con las Figs. 13 a 15 se describe a continuación un aparato para fabricación de tapones multicapa de corcho natural de acuerdo con un ejemplo de realización del segundo aspecto de la presente invención. Los mencionados tapones multicapa 6 están compuestos por varios elementos de tapón 3, 4 de corcho natural yuxtapuestos y unidos por sus bases. Cada elemento de tapón 3, 4 tiene una superficie substancialmente cilíndrica 3c, 4c alrededor de un eje

longitudinal 5 y dos superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b opuestas substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal 5. El aparato del ejemplo de realización ilustrado está preparado para formar tapones multicapa 6 compuestos por dos elementos de tapón 3, 4 cada uno, aunque un experto en la técnica será capaz de adaptar fácilmente el aparato para formar tapones multicapa 6 compuestos por un mayor número de elementos de tapón.

Tal como se muestra en la Fig. 13, el aparato comprende un sistema transportador 21a, 21b dispuesto para trasladar unos medios de soporte a lo largo de una línea de producción. Dichos medios de soporte incluyen una pluralidad de soportes 26, 27 (Figs. 14 y 15) dispuestos en grupos de dos, y los soportes de cada grupo sirven para soportar dos de los elementos de tapón 3, 4 en respectivas posiciones estables. El sistema transportador, mostrado sólo esquemáticamente en la Fig. 13, puede estar formado, por ejemplo, por dos transportadores paralelos, y preferiblemente un primer par de transportadores paralelos llevando soportes 26 de un primer tipo (Fig. 14) para cubrir una primera porción de la línea de producción y un segundo par de transportadores paralelos llevando soportes 27 de un segundo tipo (Fig. 15) para cubrir una segunda porción de la línea de producción, como se explicará más abajo. El aparato también comprende unos medios de alimentación 20a, 20b configurados y dispuestos para alimentar los elementos de tapón 3, 4 a los soportes 26 del sistema transportador 21a, 21b en dicho primer tramo de la línea de producción. Estos medios de alimentación 20a, 20b pueden comprender, por ejemplo, un par de tolvas vibradoras de rampa helicoidal convencionales, capaces de tomar elementos de tapón 3, 4 al azar para formar los mencionados grupos de dos elementos de tapón 3, 4 sobre los soportes 26. Los dos elementos de tapón 3, 4 de cada grupo quedan así determinados como los componentes que van a formar cada tapón multicapa 6.

El sistema transportador 21a, 21b hace pasar los elementos de tapón 3, 4 de cada grupo a través de una unidad de inspección 22a, 22b en la que está dispuesto un sistema de inspección para inspeccionar unas áreas que incluyen las dos superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b de ambos elementos de tapón 3, 4 mientras éstos están en dichas posiciones estables sobre sus correspondientes soportes 26. El sistema de inspección comprende, por ejemplo, una fuente de iluminación 28 y al menos un dispositivo captador de imagen 29 para cada superficie de base 3a, 3b, 4a, 4b de cada elemento de tapón 3, 4 inspeccionado. En un ejemplo práctico, la citada fuente de iluminación 28 es un emisor láser que genera un haz en forma de cortina estacionario en relación con el sistema transportador 21a, 21b. El haz láser en combinación con el dispositivo captador de imagen realiza un escáner 3D de la correspondiente superficie de base 3a, 3b, 4a, 4b del elemento de tapón 3, 4 por el movimiento relativo entre ambos. El sistema de inspección incluye medios para generar datos representativos de la inspección y para enviar dichos datos a un sistema electrónico 23 de evaluación y control.

El mencionado sistema electrónico 23 incluye unos medios de procesamiento de datos capaces de procesar los datos representativos de la inspección recibidos desde la unidad de inspección 22a, 22b en combinación con datos representativos de unos primer y segundo criterios de selección almacenados en una memoria con el fin de determinar unas posiciones relativas de los dos elementos de tapón 3, 4 juzgadas como las más ventajosas para ocupar en el tapón multicapa 6. El sistema electrónico 23 es capaz de generar entonces unas señales de control incluyendo unas primera y segunda señales de control para controlar un sistema de manipulación dispuesto para manipular los elementos de tapón 3, 4 de cada grupo con el fin de colocarlos en las posiciones relativas determinadas en base a la inspección y a los primer y segundo criterios de selección, yuxtaponerlos, alinearlos y unirlos con intervención de un adhesivo. Tal como se ha descrito más arriba en relación con el método, las mencionadas posiciones relativas a ocupar por los elementos de tapón 3, 4 en dicho tapón multicapa 6 comprenden unas posiciones angulares relativas de los elementos de tapón 3, 4 respecto a sus ejes longitudinales 5, las cuales son designadas a partir del procesamiento de los datos representativos de la inspección en combinación con los datos representativos del primer criterio de selección, y unas orientaciones relativas de los elementos de tapón 3, 4 respecto a unos respectivos planos medios perpendiculares a sus ejes longitudinales 5, las cuales son designadas a partir del procesamiento de los datos representativos de la inspección en combinación con los datos representativos del segundo criterio de selección.

El mencionado sistema de manipulación del aparato está provisto de un dispositivo de cambio de posición angular 30 accionado en conexión con el sistema electrónico de control 23 para disponer los elementos de tapón 3, 4 en dichas posiciones angulares relativas respecto a sus ejes longitudinales 5 en respuesta a una primera señal de control recibida desde dicho sistema electrónico 23. En el ejemplo de realización ilustrado, el dispositivo de cambio de posición angular 30 (mejor mostrado en la Fig. 14) comprende un elemento móvil 31, tal como una correa o similar, montado sobre poleas situadas en posiciones estacionarias respecto al sistema transportador 21a, 21b y accionada por un servomotor 44 en conexión con el sistema electrónico 23. Cada uno de los soportes 26 incluye un par de rodillos 39a, 39b sobre los que descansa la superficie substancialmente cilíndrica 3c, 4c del correspondiente elemento de tapón 3, 4, y el elemento móvil 31 está dispuesto perpendicular al eje longitudinal 5 del elemento de tapón 3, 4 y paralelo a la dirección de avance del sistema transportador 21a, 21b, y a una altura adecuada para hacer contacto de fricción con la parte superior de la superficie substancialmente cilíndrica 3c, 4c del elemento de tapón 3, 4 dispuesto sobre los rodillos 39a, 39b del correspondiente soporte 26 mientras es trasladado por el sistema transportador 21a, 21b. Sincronizando la velocidad de desplazamiento del elemento móvil 31 de manera que sea igual a la velocidad de avance del sistema transportador 21a, 21b se consigue que el elemento de tapón 3, 4 pase a través del dispositivo de cambio de posición angular 30 sin alterar su posición angular inicial. Por el contrario, regulando la velocidad de desplazamiento del elemento móvil 31 de manera que sea diferente a la velocidad de avance del sistema transportador 21a, 21b es posible hacer girar el elemento de tapón 3, 4 respecto a su eje longitudinal 5 un ángulo deseado. Cuando se manejan grupos de dos elementos de tapón

3, 4, es suficiente cambiar la posición angular de uno de ellos. Cuando los grupos son de más de dos elementos de tapón 3, 4 es preferible controlar las posiciones angulares de al menos los elementos de tapón 3, 4 previstos para formar los elementos extremos del tapón multicapa 6.

5 El sistema de manipulación incluye además un dispositivo de cambio de orientación 24a, 24b con medios para disponer los elementos de tapón 3, 4 con las respectivas superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b previamente designadas mutuamente
enfrentadas, cuando el tapón multicapa 6 está formado por dos elementos de tapón 3, 4, o con las superficies de base
previamente designadas de los dos elementos de tapón 3, 4 previstos para formar los elementos extremos del tapón
10 multicapa 6 enfrentadas a unas superficies de base de otros elementos de tapón 3, 4 intermedios, cuando el tapón
multicapa 6 está formado por más de dos elementos de tapón 3, 4, en respuesta a una segunda señal de control
recibida desde dicho sistema electrónico 23. Estos medios están materializados, por ejemplo, por una primera pinza 32
provista de medios de accionamiento en conexión con el sistema electrónico 23 para cada uno de los elementos de
tapón 3, 4 a manipular de cada grupo. Cada una de las mencionadas primeras pinzas 32 comprende un par de brazos
15 de pinza 33, 34 dispuestos para agarrar el correspondiente elemento de tapón 3, 4 por sus superficies de base 3a, 3b,
4a, 4b, un accionamiento de desplazamiento vertical para desplazar verticalmente los brazos de pinza 33, 34 con el fin
de levantar el elemento de tapón 3, 4 agarrado del correspondiente soporte 26 y volverlo a dejar en el mismo soporte
26, o preferiblemente en otro soporte 27, y un accionamiento de giro para girar los brazos de pinza 33, 34 y el elemento
de tapón 3, 4 agarrado respecto a un eje perpendicular a su eje longitudinal 5 mientras el elemento de tapón 3, 4
20 agarrado está levantado. En el ejemplo de realización ilustrado, los soportes 26, 27 están dispuestos en el sistema
transportador 21a, 21b de manera que los elementos de tapón 3, 4 soportados están alineados respecto a sus ejes
longitudinales 5, por lo que el accionamiento de giro de la primera pinza 32 realiza un giro de 180° sólo si se considera
necesario.

25 Uno de los brazos de pinza es un brazo de pinza fijo 33 y el otro es un brazo de pinza móvil 34 accionable para cerrarse
y abrirse respecto al brazo de pinza fijo 33. La pinza 32 está controlada de manera que el brazo de pinza fijo 33 hace
siempre contacto con la superficie de base 3a, 3b, 4a, 4b del elemento de tapón 3, 4 designada para ser unida y formar
parte de una interfaz 6d del tapón multicapa 6, por lo que los elementos de tapón 3, 4 son depositados en los soportes
27 con las superficies de base 3a, 3b, 4a, 4b designadas para ser unidas en unas posiciones controladas en la dirección
30 axial. Además, en un ejemplo de realización, el brazo de pinza fijo 33 tiene una superficie grabada que, a consecuencia
de la presión ejercida por la primera pinza 32, queda marcado en la correspondiente superficie de base 3a, 3b, 4a, 4b
del elemento de tapón 3, 4 para favorecer la acción del mencionado adhesivo. Opcionalmente, la superficie grabada del
brazo de pinza fijo 33 está calentada por unos medios de calentamiento, de manera que el calor es transferido al corcho
natural en la superficie de base 3a, 3b, 4a, 4b del elemento de tapón 3, 4 para favorecer adicionalmente la acción del
adhesivo.

35 Preferiblemente, las primeras pinzas 32 están instaladas en un soporte móvil (no mostrado) accionado para desplazarse
en la dirección de avance del sistema transportador 21a, 21b a una velocidad superior a la del mencionado primer par
de transportadores paralelos del sistema transportador 21a, 21b, de manera que las pinzas 32 toman los elementos de
tapón 3, 4 desde los soportes 26 con rodillos 39a, 39b (Fig. 14) instalados en el primer par de transportadores paralelos,
40 los cuales cubren una primera porción de la línea de producción, y los depositan en unos soportes 27 en forma de "V"
(Fig. 15) instalados en el mencionado segundo par de transportadores paralelos, los cuales cubren una segunda porción
de la línea de producción. Los soportes 27 en "V" soportan los elementos de tapón 3, 4 por sus extremos impidiendo
cualquier giro adicional de los mismos alrededor de sus ejes longitudinales 5 y dejan libre una porción central de las
superficies substancialmente cilíndricas 3c, 4c de los elementos de tapón 3, 4.

45 A continuación del dispositivo de cambio de orientación 24a, 24b, el sistema de manipulación comprende un dispositivo
de unión 25a, 25b que incluye varias segundas pinzas centradoras 35, una para cada elemento de tapón 3, 4 del grupo,
accionadas en conexión con el sistema electrónico de control 23. Cada una de dichas segundas pinzas centradoras 35
comprende unos brazos de pinza 36, 37 dispuestos para agarrar el correspondiente elemento de tapón 3, 4 por su
50 superficie substancialmente cilíndrica 3c, 4c, y un accionamiento de desplazamiento vertical para desplazar
verticalmente los brazos de pinza 36, 37 con el fin de levantar el elemento de tapón 3, 4 agarrado del correspondiente
soporte 27 manteniendo su posición angular relativa y la alineación relativa de su eje longitudinal 5 respecto al eje
longitudinal 5 de otro u otros elementos de tapón 3 adyacentes. En un ejemplo de realización alternativo (no mostrado),
los elementos de tapón 3, 4 no están previamente alineados en el sistema transportador, y las segundas pinzas
55 centradoras 35 están provistas de accionamientos de desplazamiento adecuados para efectuar dicha alineación
después de agarrar y levantar los elementos de tapón 3, 4. No obstante, aunque los elementos de tapón 3, 4 estén
previamente alineados sobre el sistema transportador 21a, 21b, como se muestra en el ejemplo de realización de la Fig.
13, las segundas pinzas centradoras 35 comprenden preferiblemente accionamientos de desplazamiento adecuados
para corregir y asegurar la alineación de los elementos de tapón 3, 4 respecto a sus ejes longitudinales 5.

60 Cada segunda pinza centradora 35 comprende además un accionamiento de desplazamiento radial, es decir,
perpendicular a la dirección del eje longitudinal 5 del elemento de tapón 3, 4 agarrado, para pasar la superficie de base
3a, 3b, 4a, 4b a ser unida del elemento de tapón 3, 4 agarrado por un correspondiente órgano de aplicación de adhesivo
38, el cual puede comprender, por ejemplo, un rodillo aplicador en conexión con una fuente de suministro de adhesivo
65 45. Las segundas pinzas centradoras 35 comprenden asimismo un accionamiento de desplazamiento axial, es decir,

paralelo a la dirección del eje longitudinal 5 del elemento de tapón 3, 4 agarrado, para poner en contacto la superficie de base 3a, 3b, 4a, 4b a ser unida del elemento de tapón 3, 4 agarrado con la superficie de base 3a, 3b, 4a, 4b de otro elemento de tapón 3, 4 alineado agarrado por otra segunda pinza centradora 35 con intermediación del adhesivo.

5 El sistema de manipulación comprende finalmente un dispositivo de presión 46a, 46b que comprende una mordaza 40a, 40b dispuesta para sujetar el tapón multicapa 6 así formado por sus superficies de base 6a, 6b y presionar axialmente los elementos de tapón 3, 4 del tapón multicapa 6 uno contra otro mientras los elementos de tapón 3, 4 todavía son soportados por dichas segundas pinzas centradoras 35 manteniendo su alineación. Los movimientos del sistema de manipulación están coordinados por el sistema electrónico 23 de manera que las segundas pinzas centradoras 35 liberan las superficies substancialmente cilíndricas 3c, 4c de los elementos de tapón 3, 4 sólo cuando la mordaza 40a, 40b ha sujetado axialmente el tapón multicapa 6 por sus superficies de base 6a, 6b. La mordaza 40a, 40b seguirá presionando y soportando el tapón multicapa 6 después de que haya sido liberado por las segundas pinzas centradoras 35 hasta que el adhesivo se haya secado. Así se asegura el mantenimiento de la alineación y las posiciones angulares de los elementos de tapón 3, 4 en el tapón multicapa 6 hasta que el adhesivo se ha secado. La mordaza 40a, 40b comprende, por ejemplo, dos placas de presión empujadas en direcciones opuestas por sendos mecanismos basados en muelles.

El aparato mostrado esquemáticamente en la Fig. 13 corresponde a un ejemplo de realización básico con un propósito ilustrativo. En un ejemplo de realización más complejo (no mostrado), el sistema de manipulación del aparato comprende una pluralidad de primeras pinzas 32 y una pluralidad segundas pinzas centradoras 35 instaladas en respectivos soportes móviles dispuestos para desplazarse paralelamente a la dirección de avance del sistema transportador 21a, 21b con el fin de manipular simultáneamente los elementos de tapón 3, 4 pertenecientes a una pluralidad de grupos de elementos de tapón 3, 4 transportados por el sistema transportador 21a, 21b. Asimismo, el sistema de manipulación del aparato comprende una pluralidad de dichas mordazas 40a, 40b instaladas en un correspondiente soporte móvil, tal como, por ejemplo, un transportador de cadenas, preferiblemente configurado y dispuesto para introducir los tapones multicapa 6 soportados por las mordazas 40a, 40b en un horno de secado donde el adhesivo es secado por aplicación de calor. Opcionalmente, el horno de secado está capacitado para aplicar una baja presión, o vacío parcial relativo, simultáneamente o alternativamente a la aplicación de calor.

30 El aparato de la presente invención puede ser utilizado, por ejemplo, para yuxtaponer y unir por sus bases tapones multicapa 6 terminados y elementos de tapón adicionales, ya sean monocapa o multicapa, y/u otros tapones multicapa 6 terminados para formar tapones multicapa con un mayor número de capas. Para ello bastaría sustituir los elementos de tapón 3, 4 cargados en al menos una de las tolvas vibradoras de los medios de alimentación 20a, 20b por tapones multicapa 6 obtenidos por el método de la presente invención y hacer funcional el aparato omitiendo la unidad de inspección 22a, 22b y los dispositivos de cambio de posición angular 30 y orientación 24a, 24b.

Un experto en la técnica será capaz de efectuar modificaciones y variaciones a partir de los ejemplos de realización mostrados y descritos sin salirse del alcance de la presente invención según está definido en las reivindicaciones adjuntas.

40

REIVINDICACIONES

- 1.- Método para fabricación de tapones multicapa de corcho natural compuestos de varios elementos de tapón (3; 4) de corcho natural yuxtapuestos y unidos por sus bases mediante adhesivo, teniendo cada uno de dichos elementos de tapón (3; 4) utilizados una superficie substancialmente cilíndrica (3c; 4c) alrededor de un eje longitudinal (5) y dos superficies base opuestas (3a, 3b; 4a, 4b) substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal (5), donde unas de dichas superficies base (3a, 3b; 4a, 4b) de los elementos de tapón (3; 4) están unidas mutuamente, formando al menos una interfaz (6d) en el tapón multicapa (6), teniendo cada elemento de tapón (3; 4) vetas del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas al eje longitudinal (5), unas lenticelas del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas, una parte correspondiente al vientre del corcho natural y otra parte correspondiente a la espalda del corcho natural en lados opuestos respecto al eje longitudinal (5), así como imperfecciones y/o defectos, comprendiendo los pasos de:
- 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65
- tomar aleatoriamente al menos dos de dichos elementos de tapón (3; 4) de corcho natural;
- inspeccionar unas áreas incluyendo al menos dichas dos superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de al menos dos de los elementos de tapón (3; 4) tomados previstos para formar unos elementos extremos de dicho tapón multicapa (6);
- designar en función del resultado de dicha inspección y de un primer criterio de selección preestablecido unas posiciones angulares relativas de los elementos de tapón (3; 4) respecto a sus ejes longitudinales (5) a ocupar en dicho tapón multicapa (6);
- disponer los elementos de tapón (3; 4) en dichas posiciones angulares relativas y alineados respecto a sus ejes longitudinales (5) y;
- poner en contacto las respectivas superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de los elementos de tapón (3; 4) para ser mutuamente unidas en contacto con intermediación de un adhesivo, según dicha respectiva posición angular relativa.
- 2.- Método, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además designar en función del resultado de dicha inspección y de un segundo criterio de selección preestablecido aquella de las dos superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de cada elemento de tapón (3; 4) inspeccionado a ser unida, y disponer los elementos de tapón (3; 4) con las respectivas superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) designadas a ser unidas enfrentadas antes de ponerlas en contacto con intermediación de dicho adhesivo.
- 3.- Método, de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende el paso previo de perforar unas rebanadas (43) de corcho natural en una dirección substancialmente paralela a unas vetas del corcho natural para obtener los elementos de tapón (3; 4) con unas vetas del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas al eje longitudinal (5), unas lenticelas del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas, así como imperfecciones y/o defectos, y dicho primer criterio de selección preestablecido comprende designar dichas posiciones angulares relativas en función de las posiciones y/o la densidad local de las vetas en las superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de cada elemento de tapón (3; 4) inspeccionado con el fin de proporcionar una discontinuidad de las vetas en una interfaz (6d) formada por las superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) mutuamente unidas de los elementos de tapón (3; 4) en el tapón multicapa (6) y en una superficie substancialmente cilíndrica (6c) formada por las superficies cilíndricas (3c, 4c) de los elementos de tapón (3; 4) en el tapón multicapa (6).
- 4.- Método, de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque dicho segundo criterio de selección preestablecido comprende designar aquella de las dos superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de cada elemento de tapón (3; 4) inspeccionado que presenta un mayor número de dichas lenticelas, imperfecciones y/o defectos como una de las superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) a ser unidas para formar dicha interfaz (6d) en el tapón multicapa (6).
- 5.- Método, de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende presionar axialmente los elementos de tapón (3; 4) del tapón multicapa (6) uno contra otro una vez alineados, puestos en contacto y adheridos, y mantenerlos presionados en esta posición hasta que el adhesivo se ha secado o curado substancialmente, seguido de una operación final de pulido y rectificado de una superficie substancialmente cilíndrica (6c) del tapón multicapa (6).
- 6.- Método, de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque comprende efectuar dicho paso de inspeccionar áreas de los elementos de tapón (3; 4) visualmente o mediante medios electrónicos de captación de imagen en cooperación con un sistema electrónico (23) de evaluación y control.
- 7.- Aparato para fabricación de tapones multicapa de corcho natural compuestos de varios elementos de tapón (3; 4) de corcho natural yuxtapuestos y unidos por sus bases, teniendo cada elemento de tapón (3; 4) una superficie substancialmente cilíndrica (3c; 4c) alrededor de un eje longitudinal (5) y dos superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) opuestas substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal (5), donde unas de dichas superficies base (3a, 3b; 4a, 4b) de los elementos de tapón (3; 4) están unidas mutuamente, formando al menos una interfaz (6d) en el tapón multicapa (6), teniendo cada elemento de tapón (3; 4) vetas del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas al

eje longitudinal (5), unas lenticelas del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas, una parte correspondiente al vientre del corcho natural y otra parte correspondiente a la espalda del corcho natural en lados opuestos respecto al eje longitudinal (5), así como imperfecciones y/o defectos, comprendiendo:

5 unos medios de soporte para soportar al menos dos de los elementos de tapón (3; 4) en respectivas posiciones estables;

10 un sistema de inspección para inspeccionar unas áreas que incluyen al menos dichas dos superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de al menos dos elementos de tapón (3; 4) previstos para formar unos elementos extremos de dicho tapón multicapa (6) mientras los elementos de tapón (3; 4) están en dichas posiciones estables, y para enviar datos representativos de dicha inspección a un sistema electrónico (23) de evaluación y control;

15 unos medios de procesamiento de datos incluidos en dicho sistema electrónico (23) para procesar dichos datos representativos de la inspección en combinación con datos representativos de un primer criterio de selección almacenados en una memoria con el fin de designar unas posiciones angulares relativas de los elementos de tapón (3; 4) inspeccionados respecto a sus ejes longitudinales (5) a ocupar en dicho tapón multicapa (6), y generar una primera señal de control representativa de dichas posiciones angulares designadas; y

20 un sistema de manipulación provisto de medios para disponer los elementos de tapón (3; 4) en dichas posiciones angulares relativas en respuesta a dicha primera señal de control recibida desde dicho sistema electrónico (23), alinear los elementos de tapón (3; 4) respecto a sus ejes longitudinales (5), y poner en contacto las superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de los elementos de tapón (3; 4) mutuamente enfrentadas con intermediación de un adhesivo.

25 8.- Aparato, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque dicha memoria tiene almacenados datos representativos de un segundo criterio de selección y dichos medios de procesamiento de datos están capacitados además para procesar dichos datos representativos de la inspección en combinación con dichos datos representativos de un segundo criterio de selección con el fin de designar aquella superficie de base (3a, 3b; 4a, 4b) de cada elemento de tapón (3; 4) inspeccionado a ser unida, y para generar una segunda señal de control representativa de dichas superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) designadas, y dicho sistema de manipulación está provisto además de medios para disponer los elementos de tapón (3; 4) con la superficie de base (3a, 3b; 4a, 4b) designada de cada uno enfrentada a una superficie de base (3a, 3b; 4a, 4b) de otro elemento de tapón (3; 4) en respuesta a dicha segunda señal de control recibida desde dicho sistema electrónico (23) antes de ponerlas en contacto con intermediación de dicho adhesivo.

35 9.- Aparato, de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, caracterizado porque dichos medios de soporte comprenden una pluralidad de soportes (26, 27) dispuestos para ser trasladados por un sistema transportador (21a, 21b), y unos medios de alimentación (20a, 20b) están configurados y dispuestos para alimentar elementos de tapón (3; 4) a dichos soportes (26, 27) en dicho sistema transportador (21a, 21b), estando los soportes (26, 27) dispuestos para soportar los elementos de tapón (3; 4) en grupos de al menos dos elementos de tapón (3; 4) tomados al azar por los medios de alimentación (20a, 20b) para formar cada tapón multicapa (6).

40 10.- Aparato, de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque dicho sistema de manipulación comprende:

45 al menos un dispositivo de cambio de posición angular (30) con al menos un elemento móvil (31) desplazable para cambiar la posición angular de al menos uno de los elementos de tapón (3; 4) de cada grupo previsto para formar uno de los elementos extremos del tapón multicapa (6);

un dispositivo de cambio de orientación (24a, 24b) con al menos una primera pinza (32) dispuesta para agarrar al menos uno de los elementos de tapón (3; 4) inspeccionados de cada grupo y girarlo respecto a un eje perpendicular a su eje longitudinal (5); y

50 un dispositivo de unión (25a, 25b) con varias segundas pinzas centradoras (35) dispuestas para agarrar individualmente los elementos de tapón (3; 4) de cada grupo por sus respectivas superficies substancialmente cilíndricas (3c; 4c), alinearlos respecto a sus ejes longitudinales (5), soportar los elementos de tapón (3; 4) en cooperación con un correspondiente órgano de aplicación de adhesivo (38) para aplicar el adhesivo a sus respectivas superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) a ser unidas, y poner en contacto las superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) a ser unidas con intermediación del adhesivo.

60 11.- Aparato, de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque dicho sistema de manipulación comprende un dispositivo de presión (46a, 46b) con al menos una mordaza (40a, 40b) dispuesta para sujetar el tapón multicapa (6) por sus superficies de base (6a, 6b) y presionar axialmente los elementos de tapón (3; 4) del tapón multicapa (6) uno contra otro mientras los elementos de tapón (3; 4) son mantenidos alineados por dichas segundas pinzas centradoras (35), y para soportar los elementos de tapón (3; 4) presionados uno contra otro y alineados después de que los elementos de tapón (3; 4) hayan sido liberados por las segundas pinzas centradoras (35) y hasta que el adhesivo se haya secado o curado.

12.- Aparato, de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque dicho sistema de inspección comprende unos medios de iluminación (28) y unos medios de captación de imagen (29) en conexión con dicho sistema electrónico (23) dispuestos para captar una imagen de cada superficie de base (3a, 3b; 4a, 4b) de cada elemento de tapón (3; 4) inspeccionado.

5

13.- Tapón multicapa de corcho natural, del tipo compuesto por al menos dos elementos de tapón (3; 4) de corcho natural yuxtapuestos y unidos por sus bases mediante adhesivo, comprendiendo cada uno de dichos elementos de tapón (3; 4) una superficie substancialmente cilíndrica (3c; 4c) alrededor de un eje longitudinal (5) y dos superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) opuestas substancialmente perpendiculares a dicho eje longitudinal (5), donde unas de dichas superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de los elementos de tapón (3; 4) están mutuamente unidas formando al menos una interfaz (6d) en el tapón multicapa (6), teniendo cada elemento de tapón (3; 4) unas vetas del corcho natural dispuestas substancialmente paralelas al eje longitudinal (5), unas lenticelas del corcho natural dispuestas substancialmente perpendiculares a dichas vetas, una parte correspondiente al vientre del corcho natural y otra parte correspondiente a la espalda del corcho natural en lados opuestos respecto al eje longitudinal (5), así como imperfecciones y/o defectos, caracterizado porque las vetas y/o dichas partes correspondientes al vientre y a la espalda de los elementos de tapón (3; 4) de los diferentes elementos del tapón multicapa (6) están en diferentes posiciones angulares respecto a sus ejes longitudinales (5) alineados, con lo que el tapón multicapa (6) presenta una discontinuidad en las posiciones y densidad local de las vetas substancialmente paralelas al eje longitudinal (5) y en las posiciones de las partes correspondientes al vientre y a la espalda de los elementos de tapón (3; 4) en dicha interfaz (6d) y en una superficie substancialmente cilíndrica (6c) del tapón multicapa (6) formada por dichas superficies substancialmente cilíndricas (3c; 4c) de los elementos de tapón (3; 4).

10

15

20

14.- Tapón multicapa, de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la parte correspondiente al vientre de un elemento de tapón (3; 4) está substancialmente alineada con la parte correspondiente a la espalda de otro elemento de tapón (3; 4) adyacente, y viceversa.

25

15.- Tapón multicapa, de acuerdo con la reivindicación 13 ó 14, caracterizado porque el tapón multicapa (6) tiene unas superficies de base (6a, 6b) formadas por aquellas superficies de base (3a, 3b; 4a, 4b) de los elementos de tapón (3; 4) extremos que presentan un menor número de dichas lenticelas, imperfecciones y/o defectos.

30

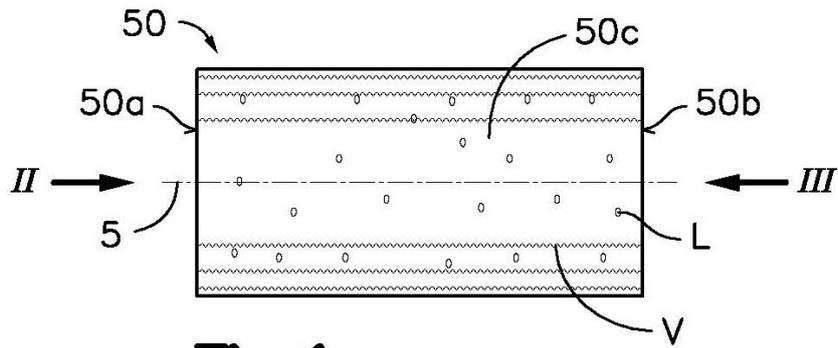


Fig. 1 Técnica anterior

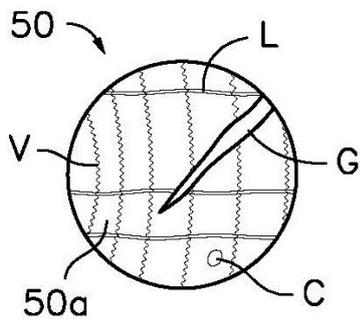


Fig. 2

Técnica anterior

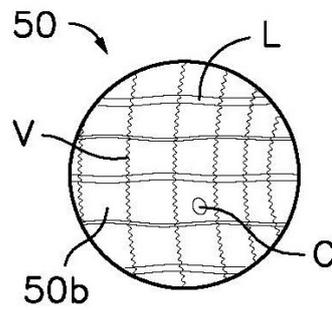


Fig. 3

Técnica anterior

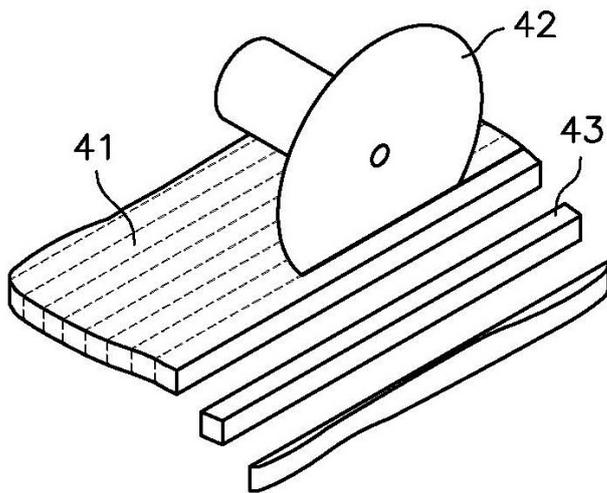


Fig. 4 Técnica anterior

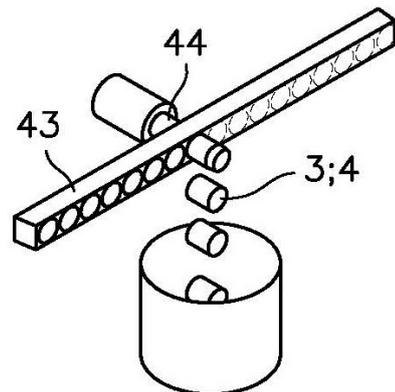


Fig. 5

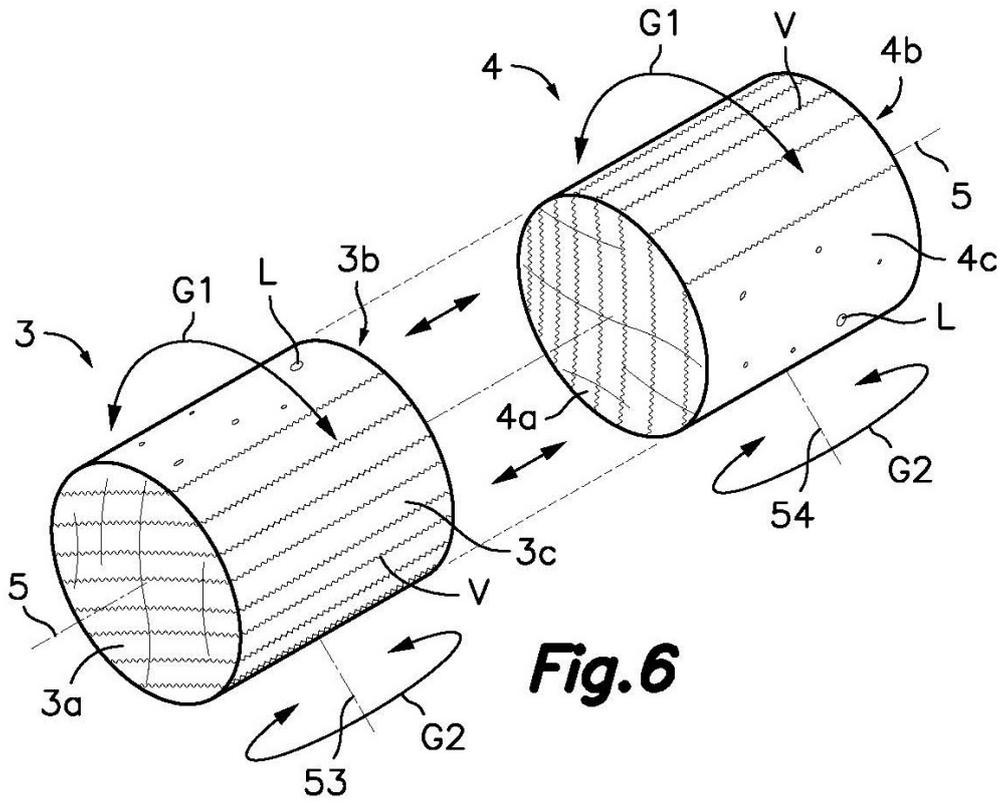


Fig. 6

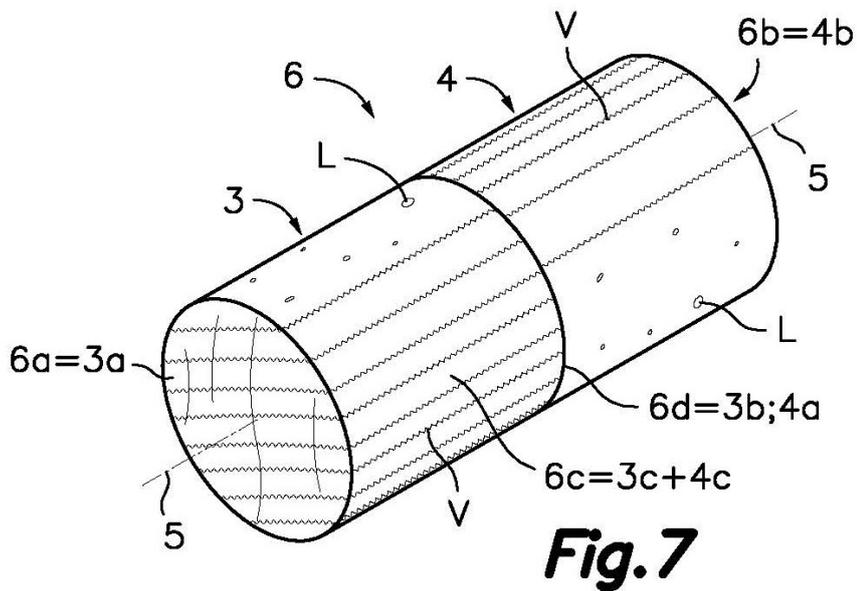


Fig. 7

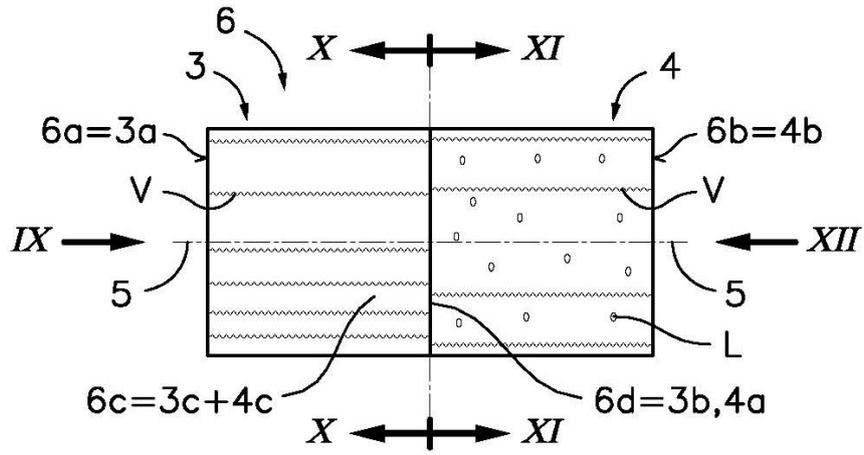


Fig. 8

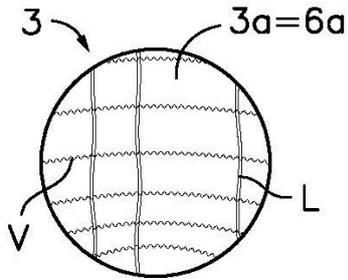


Fig. 9

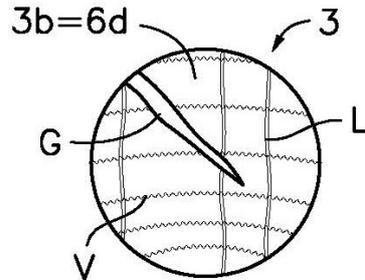


Fig. 10

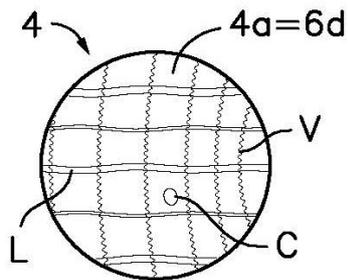


Fig. 11

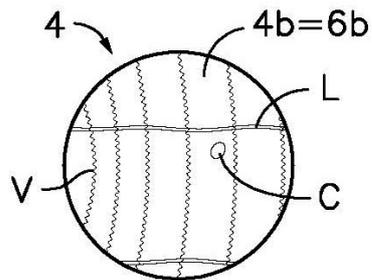


Fig. 12

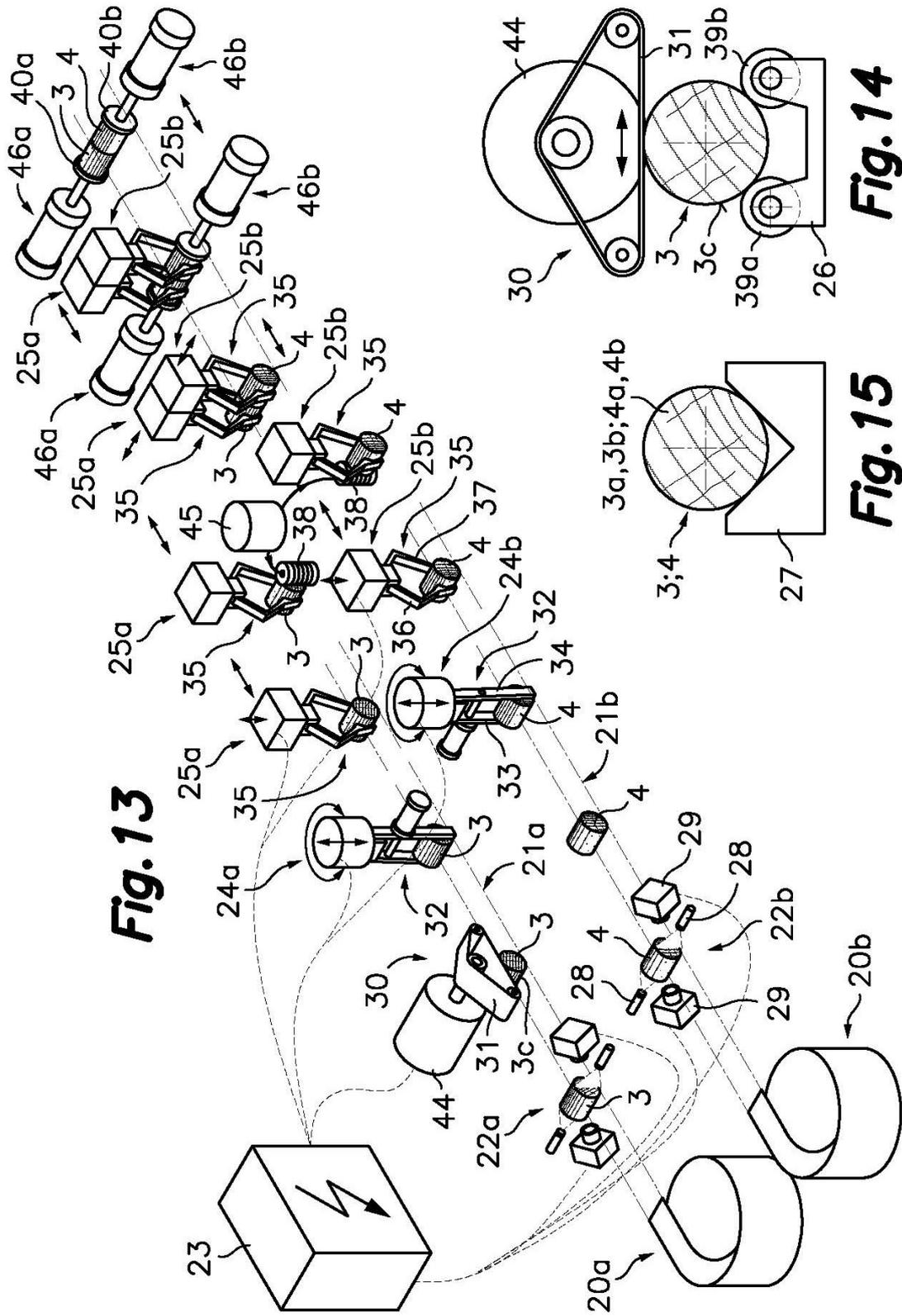


Fig. 13

Fig. 14

Fig. 15