

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 967**

51 Int. Cl.:

A61C 13/003 (2006.01)

A61C 8/00 (2006.01)

A61C 13/00 (2006.01)

A61C 13/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2011 PCT/SE2011/051315**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.05.2012 WO12064257**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2011 E 11840103 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2637598**

54 Título: **Puentes y superestructuras dentales, y métodos para su fabricación**

30 Prioridad:

26.11.2010 US 417354 P
10.11.2010 SE 1051181

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2017

73 Titular/es:

KULZER GMBH (100.0%)
Leipziger Strasse 2
63450 Hanau, DE

72 Inventor/es:

JOHANSSON, MARTIN;
FRICK, KRISTOFER;
FALK, ANDERS y
SVENSSON, KRISTOFER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 640 967 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

Puentes y superestructuras dentales, y métodos para su fabricación

5 CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se refiere a una estructura intermedia de puente dental.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 En el campo de la tecnología de implantes dentales, el Cromo Cobalto (CoCr) es un material de uso común. Técnicos dentales suelen fundir las superestructuras de puentes dentales de CoCr y luego quemar superficies de porcelana sobre ellas para obtener una prótesis dental, que puede estar unida a implantes dentales en la mandíbula.

15 Sin embargo, el proceso de fundición es engorroso ya que requiere mucha preparación con moldes, y la precisión en los productos obtenidos es relativamente baja.

20 Un método alternativo para producir una superestructura es fresar/cortar una materia prima, tal como un cuboide o cilindro, hecho de un material adecuado, tal como CoCr, en la forma deseada. Sin embargo, esta tecnología da lugar a una gran cantidad de derrame de material, y debido a la resistencia del material, el fresado/corte es muy lento y el desgaste de las herramientas de fresado/corte es alto.

25 También existe un problema en el campo con respecto a la capacidad de tratar superestructuras y puentes dentales en posteriores estaciones de tratamiento, para mejorar la adaptación entre la superestructura o el puente dental y la estructura a la que está destinado a ser unido, puesto que no existe traslado entre por ejemplo diferentes tipos de cortadores.

30 El documento US 2008/241798 describe un sistema para sinterizar una superestructura para cementar sobre diente pulido o estructuras de soporte de implante, en donde la etapa de sinterización es seguida por una etapa de corte, para crear una zona interna lisa en la cavidad que se va a aplicar sobre el diente pulido o la estructura de soporte del implante. La línea de preparación interna se hace lisa para facilitar la cooperación con el diente pulido o estructura de soporte, y para evitar ataques bacterianos, siendo más propensos en superficies irregulares.

35 Por lo tanto, sería ventajoso un método mejorado para producir prótesis dentales y, en particular, sería ventajoso un método que permitiera mayor flexibilidad, rentabilidad o facilidad de uso, así como el traslado entre diferentes mecanismos.

RESUMEN DE LA INVENCION

40 De acuerdo con ello, la presente invención busca preferentemente mitigar, aliviar o eliminar una o más de las deficiencias anteriormente identificadas en la técnica y desventajas individualmente o en cualquier combinación y soluciona al menos los problemas mencionados anteriormente proporcionando una estructura intermedia de puente dental, un conector, un método y una superestructura. La invención se refiere a una estructura intermedia de puente dental de acuerdo con la reivindicación 1.

45 Se proporciona una pieza de referencia de fresa/cortador para una estructura intermedia de puente dental de acuerdo con la invención, que comprende una porción de posicionamiento y una parte de fijación, en donde la porción de posicionamiento comprende medios de conexión complementarios para interacción con los medios de conexión de una estructura intermedia de puente dental, y medios de referencia complementarios para la interacción con los medios de referencia de una estructura intermedia de puente dental. La invención también se refiere a un método para producir una estructura intermedia de puente de acuerdo con la reivindicación 7.

50 Los canales de tornillo para atornillar la superestructura a los implantes dentales, donde los lugares del elemento de tornillo están situados en el fondo de los canales de tornillo, son tales que el elemento de tornillos puede ser insertado a través de una primera salida de los canales de tornillo, respectivamente, y atornillado en los implantes dentales recibiendo las partes roscadas del elemento de tornillos a través de las salidas de los lugares del elemento de tornillo. Los canales de tornillo pueden ser rectos o doblados/angulados si se prefiere colocar las primeras salidas en el lado bucal de la superestructura.

60 Las características ventajosas de la invención se definen en las reivindicaciones dependientes.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

65 Estos y otros aspectos, características y ventajas de los que es capaz la invención serán evidentes y elucidados a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la presente invención, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que

La figura 1 es una ilustración de una disposición instrumental para el sinterizado láser de acuerdo con una realización;

La figura 2 es una ilustración de una estructura intermedia de puente dental de acuerdo con una realización;

La figura 3 es una ilustración de una pieza de conexión de acuerdo con una realización;

La figura 4 es una ilustración de un método de acuerdo con una realización; y

La figura 5 es una ilustración de un método de acuerdo con una realización.

DESCRIPCIÓN DE REALIZACIONES

La siguiente descripción se centra en una realización de la presente invención aplicable a una prótesis dental, tal como una superestructura de puente dental, con lugares para conexión a implantes dentales. Sin embargo, está previsto que el método pueda utilizarse para producir todo tipo de prótesis a pequeña escala.

La sinterización, tal como la sinterización por láser, es un método para conformar una estructura tridimensional mediante la fusión de partículas pequeñas, por ejemplo, mediante un láser de alta potencia. La figura 1 es una ilustración esquemática de una disposición instrumental para sinterización por láser. Un pistón 100 se coloca de forma móvil en una estructura 110 envolvente de manera que se forma un espacio con la estructura 110 circundante como paredes y el pistón 100 como fondo. Se añaden pequeñas partículas del material 120 deseado al espacio desde la parte superior y un haz 130 de láser móvil sinteriza una porción deseada de la capa superior de las partículas en una estructura sólida. A continuación, el pistón se mueve hacia abajo y se añade más material 120 encima de la estructura ya sinterizada antes de que otro pase por el haz 130 láser móvil. Al repetir el proceso, se crea una estructura 140 tridimensional.

El proceso de sinterización se considera no suficientemente preciso para su uso en la fabricación de una superestructura de puente dental. Esto se debe al hecho de que el proceso de sinterización genera una gran cantidad de calor, lo cual deforma los productos sinterizados cuando se enfrían. Esto se considera especialmente problemático en el campo de la fabricación de superestructuras dentales para la interacción directa con implantes dentales en un nivel de fijación, ya que los lugares para la fijación a los implantes dentales son extremadamente sensibles a falta de precisión. Es aún más problemática con respecto a las superestructuras destinadas a la retención de tornillos a implantes dentales, puesto que entonces la salida del lugar del elemento de tornillo debe estar situada exactamente encima y en correlación con la parte roscada hembra del implante dental, de tal manera que el elemento de tornillo pueda ser insertado con seguridad a través del canal de tornillo y pasar su parte roscada a través de la salida del lugar del elemento de tornillo para asegurar la superestructura a los implantes dentales mediante la interacción entre la parte macho roscada del elemento de tornillo y la parte hembra roscada del implante dental. Esto, solo o en combinación con el hecho de que la superficie de la estructura 140 tridimensional sinterizada no es lo suficientemente fina o lisa para una superestructura de puente dental, ha llevado al experto más allá en la fabricación de superestructuras dentales por sinterización, tal como sinterización por láser. Además, la deformación de la superestructura durante y después de la sinterización desplazaría la dirección de la salida del lugar del elemento de tornillo si el canal de tornillo se forma durante la etapa de sinterización. Adicionalmente, si se formó el canal de tornillo durante la sinterización y no durante el fresado posterior a la sinterización, la deformación durante el enfriamiento del producto sinterizado podría poner en peligro la forma del canal de tornillo, de manera que no se permita que un elemento de tornillo alcance o coopere con el lugar del elemento de tornillo en el fondo del canal de tornillo. Por ejemplo, la distorsión de la deformación podría doblar o volver a conformar el canal de tornillo en un ángulo o forma que ya no permita que el elemento de tornillo se inserte en el canal de tornillo.

Sin embargo, al combinar el sinterizado con posterior corte o fresado de los lugares del implante dental y los canales de tornillo, es posible construir convenientemente una estructura tridimensional con una superficie lisa, sin el exceso de derrame en el proceso de corte, y con una precisión mejorada, es decir, alto nivel de detalle, al mismo tiempo que se consigue una cooperación exacta entre la parte hembra del implante dental y la dirección de la salida del lugar del elemento de tornillo, de manera que el elemento de tornillo pueda ser llevado libremente a la cooperación de retención con el implante dental a través del canal de tornillo. Sin embargo, es difícil establecer y trasladar las coordenadas de las partes específicas de la superestructura del puente dental, cuando se mueve el producto desde la etapa de sinterización hasta la etapa de corte o de fresado, debido a la deformación de la superestructura del puente dental durante la sinterización. De este modo, los límites o bordes de la superestructura sinterizada pueden no corresponder exactamente al dibujo, lo que dificulta la colocación de la superestructura para el corte posterior, con base en estos límites.

De acuerdo con una realización de la presente invención, por lo tanto, se proporciona una estructura 20 intermedia de puente dental, de acuerdo con la figura 2. La estructura 20 intermedia de puente dental comprende una superestructura 200 y una pieza 210 de conexión. La pieza 210 de conexión comprende medios 220 de conexión para conectar la estructura 20 intermedia de puente dental a una cuchilla y unos medios 230 de referencia para

posicionar la superestructura 200 en la cuchilla. Los medios 230 de referencia y los medios 220 de conexión pueden ser la misma unidad estructural, que se describirá adicionalmente a continuación.

5 En una realización específica, la pieza 210 de conexión es una placa que se sinteriza en el mismo proceso, es decir, etapa de sinterización, como la superestructura 200, en la misma pieza que la superestructura. De este modo, la superestructura 200 se obtiene con la pieza 210 de conexión integrada. La pieza 210 de conexión es, por lo tanto, homogénea con la superestructura 200. Una primera ventaja con esta pieza 210 de conexión es que la pieza 210 de conexión estabiliza la superestructura 200 durante la sinterización para prevenir o contrarrestar la deformación de la superestructura 200. Una segunda ventaja de esta pieza 210 de conexión es que la pieza de conexión puede trasladar o transferir las coordenadas de la superestructura 200 de la etapa de sinterización a la etapa de fresado/corte.

15 La estructura 20 intermedia de puente dental puede hacerse a continuación por Cromo de Cobalto (CoCr), a través de un proceso de sinterización, tal como sinterización láser, que se describirá a continuación.

20 En una realización específica, la pieza de conexión 210 es una placa que se fresa/corta en el mismo proceso, es decir, etapa de fresado, como la superestructura 200, en la misma pieza que la superestructura, a partir de la misma pieza en bruto. De este modo, se obtiene la superestructura 200 con la pieza 210 de conexión integrada. La pieza 210 de conexión es por lo tanto homogénea con la superestructura 200. Una primera ventaja con esta pieza 210 de conexión es que la pieza 210 de conexión estabiliza la superestructura 200 durante el fresado, para prevenir o contrarrestar la deformación de la superestructura 200. Una segunda ventaja de esta pieza 210 de conexión es que la pieza de conexión puede trasladar o transferir las coordenadas de la superestructura 200 desde la etapa de fresado, sustancialmente para producir la estructura 20 intermedia de puente dental, a una etapa de fresado posterior, sustancialmente para ajustar la superestructura 200.

25 La estructura 20 intermedia del puente dental puede hacerse entonces con dióxido de zirconio (ZrO_2), a través de un proceso de fresado/corte, tal como un corte por CNC, que se describirá a continuación.

30 Sin embargo, un experto en la técnica apreciará que la estructura 20 intermedia de puente dental también puede sinterizarse o fresarse a partir de plásticos. Dichas estructuras plásticas serían adecuadas para su uso como puentes temporales, después de una aplicación opcional de un material de revestimiento sobre el mismo. Una ventaja con esto es que cuesta menos producir la estructura, y el paciente recibirá un puente temporal, mientras que el puente permanente es fabricado. Los puentes temporales en material plástico serían ventajosos, ya que el ajuste exacto con respecto a las posiciones y ángulos del implante podría ser compensado por la flexibilidad en el material plástico.

35 En una forma de realización, la estructura intermedia de puente dental está hecha de material plástico mediante impresión tridimensional, que es bien conocida por un experto en la técnica y, por lo tanto, no se describirá con más detalle.

40 En una realización específica, la estructura 20 intermedia del puente dental es fundida o moldeada. La pieza 210 de conexión puede ser fundida en el mismo proceso que la superestructura 200, en la misma pieza que la superestructura. De esta manera, se obtiene la superestructura 200 con la pieza 210 de conexión integrada. La pieza 210 de conexión es, por lo tanto, homogénea con la superestructura 200.

45 La fundición se puede hacer de acuerdo con métodos conocidos por un experto en la técnica. Por ejemplo, se puede fabricar un modelo de plástico, tal como un modelo de desgaste de plástico de la estructura 20 intermedia de puente dental. Basándose en el modelo, se puede fabricar un molde y llevar a cabo la fundición posteriormente, como es bien conocido por un experto en la técnica.

50 En una realización, parte de la estructura 20 intermedia de puente dental es moldeada y parte de la estructura 20 intermedia de puente dental es sinterizada. A continuación, las diferentes partes se unen entre sí por un método adecuado, tal como soldadura, antes de fresar la estructura 20 intermedia del puente dental.

55 Una ventaja con esto es que las diferentes piezas se pueden fabricar por separado lo cual puede ser rentable.

60 En una realización específica, la pieza 210 de conexión es fundida y la superestructura 200 es sinterizada. La pieza 210 de conexión y la superestructura 200 se sueldan entonces para formar la estructura 20 intermedia del puente dental.

65 Los medios 220 de conexión comprendidos en la pieza 210 de conexión pueden ser cavidades, tales como agujeros, para conectar la estructura 20 intermedia de puente dental a un cortador. También pueden ser indentaciones, correspondientes a los dientes de agarre en un dispositivo de sujeción en el cortador o una forma que tiene su correspondencia en el cortador, siempre y cuando la pieza 210 de conexión pueda garantizar que la posición de un cierto conjunto de coordenadas de referencia pueda ser transferida desde la etapa de sinterización a la de fresado/corte, de manera que la unidad de fresado/corte sepa dónde debe realizarse la acción de corte/fresado para

conformar y suavizar las conexiones de implantes dentales en la superestructura. Esto se obtiene mediante los medios 230 de referencia.

5 En una realización específica, los medios 220 de conexión para conectar la estructura 20 intermedia de puente dental a una fresa/cortador son agujeros en la placa, que permiten que los medios de bloqueo, tales como tornillos, pernos, broches, clavijas, etc., puedan ser aplicados en los agujeros para bloquear subsiguientemente la estructura 20 intermediaria del puente dental a la fresa/cortador.

10 Una ventaja con esto es que la estructura 20 intermedia de puente dental puede ser sostenida en su lugar por la pieza de conexión. Esto permite que la estructura 20 intermedia de puente dental sea cortada por un cortador industrial, tal como un cortador controlado numéricamente (CNC) calculado.

15 En una realización, la pieza 210 de conexión está fijada directamente en el cortador, manteniendo así la estructura 20 intermediaria del puente dental en posición para el proceso de corte. La fijación puede realizarse por medio de un mandril convencional, o por cualquier otro medio permitido por la máquina.

20 Una ventaja es que los medios 230 de referencia para el posicionamiento de la superestructura 200 pueden estar situados sobre la pieza 210 de conexión, de manera que los medios 230 de referencia permiten leer o interpretar la posición de la pieza 210 de conexión y, por lo tanto, la posición de la estructura 20 intermedia de puente dental. Por lo tanto, es posible establecer y trasladar las coordenadas de las partes específicas de la superestructura del puente dental, cuando se mueve el producto desde la etapa de sinterización hasta la etapa de corte o de fresado.

25 Específicamente, esto es posiblemente ya que la referencia ya no depende de los límites o bordes de la superestructura sinterizada. En su lugar, tanto la estructura 20 intermedia de puente dentado como de dibujo tiene medios de referencia específicos para este fin.

En una realización específica, los medios 230 de referencia son agujeros en la placa. En otra realización específica, los medios 230 de referencia son protuberancias de la placa.

30 En una realización, la estructura 20 intermedia de puente dental se coloca automáticamente en la cuchilla, con base en la ubicación de la pieza 210 de conexión y la superestructura 200.

35 Los medios 230 de referencia pueden formar un patrón, reconocible por un cortador CNC como la posición de referencia o cero, desde el cual el cortador CNC puede navegar alrededor de los bordes de la estructura 20 intermedia de puente dental. Los medios 230 de referencia, tales como agujeros o protuberancias, son, por lo tanto, puntos de código, que ocurren tanto en el dibujo de la estructura 20 intermediaria del puente dental como en la estructura 20 intermediaria del puente dental real.

40 Una ventaja con esto es que permite el corte automatizado, ya que es posible que el cortador CNC oriente la estructura 20 intermediaria del puente dental en relación con los dibujos de diseño asistido por ordenador (CAD)/fabricación computarizada (CAM) y así se realice exactamente el proceso de corte. Esto puede lograrse mediante el cortador CNC reconociendo el patrón y correlacionando el patrón con el dibujo CAD/CAM, que a su vez da al cortador CNC guía automática alrededor de donde cortar la estructura 20 intermedia de puente dental proporcionando una referencia común entre el dibujo y la estructura, puesto que la pieza 210 de conexión, y por tanto los medios 230 de referencia y la estructura 20 intermedia de puente dental están hechos en la misma pieza integral y homogénea del mismo dibujo. De este modo, se puede obtener un producto de corte con un alto nivel de detalle a partir de una estructura sinterizada, sin necesidad de una adaptación manual de la posición de las estructuras 20 intermediarias del puente dental en el cortador.

45 Una ventaja con esto es que permite el corte automatizado, ya que es posible que el cortador CNC oriente la estructura 20 intermediaria del puente dental en relación con los dibujos de diseño asistido por ordenador (CAD)/fabricación computarizada (CAM) y así se realice exactamente el proceso de corte. Esto puede lograrse mediante el cortador CNC reconociendo el patrón y correlacionando el patrón con el dibujo CAD/CAM, que a su vez da al cortador CNC guía automática alrededor de donde cortar la estructura 20 intermedia de puente dental proporcionando una referencia común entre el dibujo y la estructura, puesto que la pieza 210 de conexión, y por tanto los medios 230 de referencia y la estructura 20 intermedia de puente dental están hechos en la misma pieza integral y homogénea del mismo dibujo. De este modo, se puede obtener un producto de corte con un alto nivel de detalle a partir de una estructura sinterizada, sin necesidad de una adaptación manual de la posición de las estructuras 20 intermediarias del puente dental en el cortador.

50 En una realización de acuerdo con la figura 3, se proporciona una pieza 30 de referencia de fresa/cortador para una estructura 20 intermediaria de puente dental. La pieza 30 de referencia de fresa/cortador está adaptada para ser colocada, tal como montada, sobre una fresa/cortador, tal como un cortador CNC, para recibir sobre él una pieza de conexión, tal como la pieza 210 de conexión ilustrada en la figura 2. La pieza 30 de referencia de fresa/cortador comprende una porción 300 de posicionamiento y una porción 310 de fijación. La porción 300 de posicionamiento comprende medios 320 de conexión complementarios para interacción con los medios 220 de conexión, comprendidos en la pieza 210 de conexión, de una estructura 20 intermediaria de puente dental. Cuando se superponen, los medios 320 de conexión complementarios y los medios 220 de conexión de la pieza 210 de conexión interaccionan para colocar de forma segura la estructura 20 intermediaria de puente dental a la pieza 30 de referencia de fresa/cortador. Al fijar la porción 310 de fijación de la pieza 30 de referencia de fresa/cortador a una máquina, tal como un cortador CNC, la estructura 20 intermedia de puente dental y, por consiguiente, la superestructura 200 se sujetan a la máquina. La fijación puede realizarse por medio de un mandril convencional, o por cualquier otro medio permitido por la máquina.

65 En una realización, los medios 320 de conexión complementarios de la pieza 30 de referencia de fresa/cortador son protuberancias y los medios 220 de conexión de la pieza 210 de conexión son agujeros. De este modo, en un sistema de coordenadas x-y-z, cuando los agujeros se superponen sobre las protuberancias en la dirección z, la

estructura 20 intermedia de puente dental se mantendrá en posición con respecto a la pieza de referencia de fresa/cortador en las direcciones x e y.

5 La pieza 30 de referencia de fresa/cortador comprende además medios 330 de referencia complementarios para interacción con los medios 230 de referencia de una estructura 20 intermedia de puente dental. Los medios 230 de referencia en la pieza 210 de conexión pueden comprender, por ejemplo, al menos una parte hembra, tal como agujero/agujeros, correspondientes a los medios 330 de referencia en la pieza 30 de referencia de fresa/cortador en forma de al menos una parte macho, tal como broche/broches. Cuando se superponen, los medios 330 de referencia complementarios interaccionan con los medios 230 de referencia para dar un punto de referencia, tal como un punto
10 cero, para la estructura 20 intermedia de puente dental y la pieza 30 de referencia de fresa/cortador combinadas.

15 Los medios de conexión complementarios pueden ser protuberancias, tales como formas geométricas reconocibles por un cortador CNC. Los medios 230, 330 de referencia facilitan el aseguramiento de la posición correcta de la pieza 210 de conexión en la fresa/cortador, puesto que, por ejemplo, la conexión macho/hembra puede asegurar la colocación segura de la pieza 210 de conexión y, en la fresa/cortador, permitiendo una fácil fijación de la pieza 210 de conexión la fresa/cortador por medio de medios de fijación separados, tales como tornillos o pernos. Otra ventaja es que es posible leer o interpretar la posición de la estructura 20 intermedia de puente dental con respecto a la pieza 30 de referencia de la fresa/cortador.

20 En una realización, la estructura 20 intermedia de puente dental está unida a la pieza 210 de conexión mediante conectores o enlaces 240 cruzados, tales como clavijas, que se extienden entre la pieza 210 de conexión, tal como una placa, y la superestructura 200. En una realización específica, la pieza 210 de conexión, los conectores 240 y la superestructura 200 se sinterizan en el mismo proceso y en la misma pieza. Los conectores o enlaces 240 cruzados pueden estar dispuestos de tal manera que están distribuidos sustancialmente uniformemente a lo largo de la
25 extensión de la superestructura 200. Una primera ventaja con esto es que los conectores 240 y la pieza 210 de conexión estabilizan la superestructura 200 durante la sinterización, para prevenir o contrarrestar la deformación de la superestructura 200. Una segunda ventaja es que es fácil separar la estructura 20 intermedia del puente dental de la pieza 210 de conexión simplemente cortando los conectores o los enlaces 240 cruzados, una vez que el proceso de corte está completo.

30 En una realización, los medios 230 de referencia o los medios 220 de conexión son agujeros que se extienden a través de la pieza 210 de conexión.

35 Preferiblemente, tanto los medios 230 de referencia como los medios 330 de referencia complementarios son accesibles cuando la estructura 20 intermedia de puente dental y la pieza de conexión están conectadas. Una ventaja con esto es que el cortador CNC tiene dos conjuntos de puntos de referencia, lo que mejora la robustez.

40 En una realización de acuerdo con la figura 4, se proporciona un método 40 para producir una estructura intermedia de puente dental. El método 40 comprende una etapa de conformación 400, tal como sinterización, fundición, fresado o una combinación de sinterización y fundición, una estructura intermedia de puente dental que comprende una superestructura 200 y una pieza 210 de conexión, en donde la pieza 210 de conexión comprende medios 220 de conexión para conectar la estructura 20 intermedia de puente dental a una cuchilla y unos medios 230 de referencia para el posicionamiento de la superestructura 200 en la cuchilla. Los medios 230 de referencia y los
45 medios 220 de conexión pueden ser la misma unidad estructural, tales como los mismos agujeros.

50 El sinterizado puede realizarse con un dispositivo de acuerdo con la figura 1, o cualquier otro dispositivo de sinterización conocido por un experto en la técnica. La fundición se puede realizar de acuerdo con cualquier método adecuado, que será apreciado por un experto en la técnica. El fresado se puede realizar de acuerdo con cualquier método adecuado, tal como corte por CNC.

Si la conformación 400 comprende la fundición, la etapa de conformación 400 puede incluir opcionalmente la producción de un modelo, tal como un modelo de plástico, para la producción subsiguiente de un molde y fundición.

55 Una ventaja con esto es que el modelo puede ser producido bajo demanda, por medios simples, y enviado a un lugar separado para la fundición.

Si se utiliza una combinación de sinterización y fundición, las partes sinterizadas y fundidas pueden unirse por cualquier método adecuado conocido por un experto en la técnica, tal como soldadura.

60 Antes de la sinterización, un técnico dental suministra un original de la superestructura de puente deseada, y un modelo de la forma de una mandíbula paciente, incluyendo la posición de los implantes dentales. El original se escanea de acuerdo con métodos conocidos por un experto en la materia, para obtener una representación o dibujo por ordenador de su forma. El modelo también se escanea, para obtener una representación o dibujo por ordenador de la posición de los respectivos implantes. Basándose en estas representaciones o dibujos de ordenador, se utiliza un software de CAD/CAM para diseñar una representación o dibujo por ordenador de la superestructura 200 de
65 puente dental.

5 Basándose en la representación o dibujo por ordenador, un dispositivo de sinterización láser estándar sinteriza un polvo metálico, tal como CoCr en polvo, en una estructura 20 intermedia de puente dental tridimensional que comprende una superestructura 200 y una pieza 210 de conexión, en donde la pieza 210 de conexión comprende medios 220 de conexión para conectar la estructura 20 intermedia de puente dental a una cuchilla y unos medios 230 de referencia para el posicionamiento de la superestructura 200 en la cuchilla. La estructura 20 intermedia de puente dental sinterizada puede calentarse después de la etapa de sinterización para aliviar la tensión que puede ser el resultado del proceso de sinterización, que es bien conocido por un experto en la técnica.

10 Durante este proceso, la pieza 210 de conexión puede servir como soporte para la superestructura, para prevenir o contrarrestar la deformación de la superestructura 200, al tiempo que proporciona simultáneamente una conversión de coordenadas entre el sinterizado y el fresado/corte.

15 A continuación, el método comprende una etapa de conexión 410 de la unidad a un cortador de máquina, tal como un cortador CNC. Esto hace posible cortar la estructura 20 intermedia del puente dental para obtener un alto acabado de la estructura, y especialmente de los lugares para la conexión a los implantes dentales. Así, los lugares para la conexión a los implantes dentales se cortan con un cortador posteriormente de la etapa de sinterización. En conexión con el corte de los lugares, los canales de tornillo pueden ser cortados. El corte de los canales de tornillo después del proceso de sinterización permite una geometría de canal de tornillo más precisa, ya que los canales de tornillo se cortan después de que la estructura se haya deformado y estabilizado. De este modo, los canales de tornillo pueden cortarse en una geometría precisa, tal como canales de tornillo recto, o canales de tornillo curvados o angulados, si se desea colocar la salida del canal de tornillo en el lado bucal de la estructura 20 intermedia de puente dental. La conexión se puede obtener mediante un mandril, abrazadera u otro dispositivo adecuado como es conocido por un experto en la materia.

25 El corte 420 puede ser guiado por medios de referencia situados en la pieza 210 de conexión. Esto es ventajoso porque el cortador, tal como un cortador CNC, puede encontrar fácilmente las superficies de corte, es decir, los bordes de los límites en la estructura 20 intermedia del puente dental, correlacionando éstos con la posición de los medios 230 de referencia y cortando específicamente la estructura de acuerdo con la representación CAD/CAM. Dado que toda la estructura 20 intermedia de puente dental es parte de la representación CAD/CAM, todas las coordenadas son fácilmente accesibles para el cortador CNC, como es conocido por un experto en la técnica.

35 En una realización específica, donde la pieza de conexión es una placa, los medios de guiado son agujeros. La posición de los agujeros en la placa es la misma que en el dibujo. De este modo, los agujeros proporcionan una referencia común entre el dibujo y la estructura. Dado que el cortador CNC es guiado por la representación CAD/CAM, tal como es conocido por un experto en la materia, el cortador CNC puede así cortar la estructura 20 intermedia del puente dental sobre la base de la posición de los agujeros en la pieza de conexión.

40 El método 40 comprende además una etapa de cortar 420 la estructura intermedia de puente dental con un cortador, guiado por medios 230 de referencia situados en la pieza 210 de conexión. El cortador puede ser cualquier cortador, tal como un cortador CNC, guiado por el software CAD/CAM y los medios de referencia.

45 Dado que el cortador es guiado por la misma representación CAD/CAM como la máquina de sinterización, el cortador sólo cortará las partes de la superficie de la estructura intermedia del puente dental resultantes de imperfecciones en el proceso de sinterización, lo que reduce los residuos. Especialmente importante es obtener lugares precisos para sujetar la superestructura a los implantes dentales del paciente.

Puesto que el cortador es guiado por los medios 230 de referencia, no es necesario un ajuste manual para colocar la estructura 20 intermedia del puente dental en el cortador.

50 En una realización, los medios 230 de referencia son protuberancias en forma de un signo "+" y un signo "-". El medio 230 de referencia marca el valor cero para el cortador en relación con el resto de la estructura 20 intermedia del puente dental.

55 El método 40 comprende además una etapa de separación 430 de la superestructura de la pieza 210 de conexión para obtener una superestructura 200 de puente dental.

60 En una realización de acuerdo con la figura 5, la etapa 410 de conexión se realiza por medio de una pieza de conexión y comprende una etapa de fijación 500 de una porción 310 de fijación de una pieza 30 de referencia de la fresa/cortador a la cuchilla. La sujeción puede ser por medio de un mandril convencional, o por cualquier otro medio permitido por la máquina.

A continuación, la etapa 410 de conexión comprende una etapa de superposición 510 de medios 320 de conexión complementarios de la pieza 30 de referencia sobre los medios 220 de conexión.

65 En una realización, los medios 320 de conexión complementarios son protuberancias y los medios 220 de conexión son agujeros. En un sistema de coordenadas x-y-z, cuando los agujeros se superponen sobre las protuberancias en

la dirección z, las protuberancias se acoplan a los agujeros y fijan la estructura 20 intermedia del puente dental a la pieza 30 de referencia en la dirección x-y. La estructura 20 intermedia de puente dental puede bloquearse posteriormente a la pieza 30 de referencia en la dirección z mediante una abrazadera, un grillete, etc.

5 Una ventaja con esto es que la estructura 20 intermedia de puente dental puede ser fácilmente desplazada de la cuchilla, para permitir la comparación con el modelo, y subsiguientemente reubicarse fácilmente en la cuchilla, para continuar el proceso de corte.

10 En una realización, tanto los medios 320 de conexión complementarios como los medios 220 de conexión son agujeros. En un sistema de coordenadas x-y-z, cuando los agujeros se superponen sobre las protuberancias en la dirección z, el resultado es un agujero a través tanto de la estructura 20 intermedia de puente dental como de la pieza 30 de referencia en la dirección z. Pueden entonces aplicarse medios de bloqueo, tales como tornillos, pernos, broches, clavijas, etc. en los agujeros superpuestos para bloquear posteriormente la estructura 20 intermedia de puente dental para referirse a la pieza 30 en la dirección x-y-z.

15 Una ventaja con esto es que la estructura 20 intermedia de puente dental puede ser fácilmente desplazada de la cuchilla, para permitir la comparación con el modelo, y subsiguientemente reubicarse fácilmente en la cuchilla, para continuar el proceso de corte.

20 A continuación, la etapa 410 de conexión comprende una etapa de superposición de 520 medios 330 de referencia complementarios de la pieza 30 de referencia sobre los medios 230 de referencia.

En una realización, el corte 420 es guiado por la misma representación CAD/CAM que la conformación 400.

25 Una ventaja con esto es que es fácil para el cortador encontrar los límites de la superestructura 200 del puente dental automáticamente, es decir sin medición manual o calibración. Por lo tanto, el paso de corte es más rápido y da como resultado menos material de desecho.

30 Puesto que los medios de referencia están presentes en la representación CAD/CAM de la estructura 20 intermedia de puente dental, que está guiando al cortador, tal como un cortador CNC, el cortador encontrará los límites de la superestructura 200 del puente dental automáticamente, es decir sin medición manual o calibración.

35 En una realización, los medios 330 de referencia complementarios son protuberancias y los medios 230 de referencia son agujeros. En un sistema de coordenadas x-y-z, cuando los agujeros se superponen sobre las protuberancias en la dirección z, las protuberancias se acoplan a los agujeros y se extienden a través de los agujeros. Esto hace que los medios 330 de referencia complementarios sean accesibles para la detección por el cortador, como se aprecia por un experto en la técnica.

40 Dado que los medios de referencia están presentes en la representación CAD/CAM de la estructura 20 intermedia de puente dental y la pieza 30 de referencia de la fresa/cortador, que guía el cortador, tal como un cortador CNC, el cortador encontrará los límites de la superestructura 200 del puente dental automáticamente, es decir, sin medición manual o calibración.

45 En una realización, se proporciona una superestructura 200 de puente dental, pudiéndose obtener dicha superestructura de puente dental mediante un método como se ha descrito anteriormente.

50 Aunque la presente invención se ha descrito anteriormente con referencia a realizaciones específicas, no se pretende que esté limitada a la forma específica expuesta aquí. Por el contrario, la invención está limitada únicamente por las reivindicaciones adjuntas y, otras realizaciones que las especificadas anteriormente son igualmente posibles dentro del alcance de estas reivindicaciones adjuntas.

55 En las reivindicaciones, el término "comprende/comprendiendo" no excluye la presencia de otros elementos o etapas. Además, aunque se enumeran individualmente, puede implementarse una pluralidad de medios, elementos o etapas del procedimiento, por ejemplo, una unidad o procesador individual. Además, aunque se pueden incluir características individuales en diferentes reivindicaciones, éstas se pueden combinar ventajosamente, y la inclusión en diferentes reivindicaciones no implica que una combinación de características no sea factible y/o ventajosa.

60 Además, las referencias singulares no excluyen una pluralidad. Los términos "a", "uno", "primero", "segundo", etc. no impiden una pluralidad. Los signos de referencia en las reivindicaciones se proporcionan meramente como un ejemplo clarificador y no se interpretarán como limitando el alcance de las reivindicaciones de ninguna manera.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una estructura (20) intermedia de puente dental; que comprende una superestructura (200), comprendiendo dicha superestructura lugares para conexión a implantes dentales y canales de tornillo para atornillar la superestructura a implantes dentales, donde los lugares del elemento de tornillo están situados en el fondo de los canales de tornillo; y una pieza (210) de conexión, en donde la pieza (210) de conexión comprende medios (220) de conexión para conectar la estructura (20) intermedia de puente dental a una cuchilla, y medios (230) de referencia para el posicionamiento de la superestructura (200) en el cortador.
- 10 2. La estructura (20) intermedia de puente dental de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha estructura (20) intermedia de puente dental es una estructura (20) intermedia de puente dental sinterizado.
- 15 3. La estructura (20) intermedia de puente dental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios (230) de referencia o los medios (220) de conexión son cavidades, tales como agujeros.
4. La estructura (20) intermedia de puente dental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios (230) de referencia o los medios (220) de conexión son protuberancias.
- 20 5. La estructura (20) intermedia de puente dental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde los medios (230) de referencia y los medios (220) de conexión son el mismo elemento.
- 25 6. La estructura (20) intermedia de puente dental de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la estructura (20) intermedia de puente dental está unida a la pieza (210) de conexión mediante conectores o enlaces (240) cruzados.
- 30 7. Un método (40) para producir una superestructura (200) de puente dental, comprendiendo dicha superestructura (200) de puente dental, lugares para la conexión a implantes dentales y canales de tornillo para la retención de tornillos de la superestructura a implantes dentales, donde los lugares del elemento de tornillo están situados en el fondo de los canales de tornillo, que comprende las etapas de:
- 35 sinterizar (400) una estructura (20) intermedia de puente dental, en donde una estructura tridimensional está configurada a través de partículas de fusión, comprendiendo dicha estructura (20) intermedia de puente dental una superestructura (200) y una pieza (210) de conexión, en donde la pieza de conexión (210) comprende medios (220) de conexión para conectar la estructura intermedia de puente dental (20) a un cortador, y medios (230) de referencia para el posicionamiento de la superestructura (200) en el cortador; conectando (410) la pieza de conexión a la cuchilla;
- cortar (420) dichos lugares para la conexión a implantes dentales con el cortador.
- 40 8. El método de acuerdo con la reivindicación 7, en donde dicha superestructura (200) de puente dental comprende además cortar (420) dichos canales de tornillo.
- 45 9. El método (40) de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, que comprende además separar (430) la superestructura (200) y la pieza (210) de conexión.
- 50 10. Método (40) de acuerdo con la reivindicación 7, 8 ó 9, en donde la conexión (410) comprende fijar (500) una parte de fijación de una pieza (30) de referencia a la cuchilla;
- superponer (510) medios (320) de conexión complementarios de la pieza (30) de referencia sobre los medios (220) de conexión; y
- superponer (520) medios (330) complementarios de referencia de la pieza (30) de referencia sobre los medios (230) de referencia.
- 55 11. El método (40) de acuerdo con la reivindicación 10, que comprende además la etapa de bloquear los medios (320) de conexión complementarios superpuestos a los medios (220) de conexión.
- 60 12. El método (40) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en donde el corte (420) es guiado por la misma representación CAD/CAM que la conformación (400).

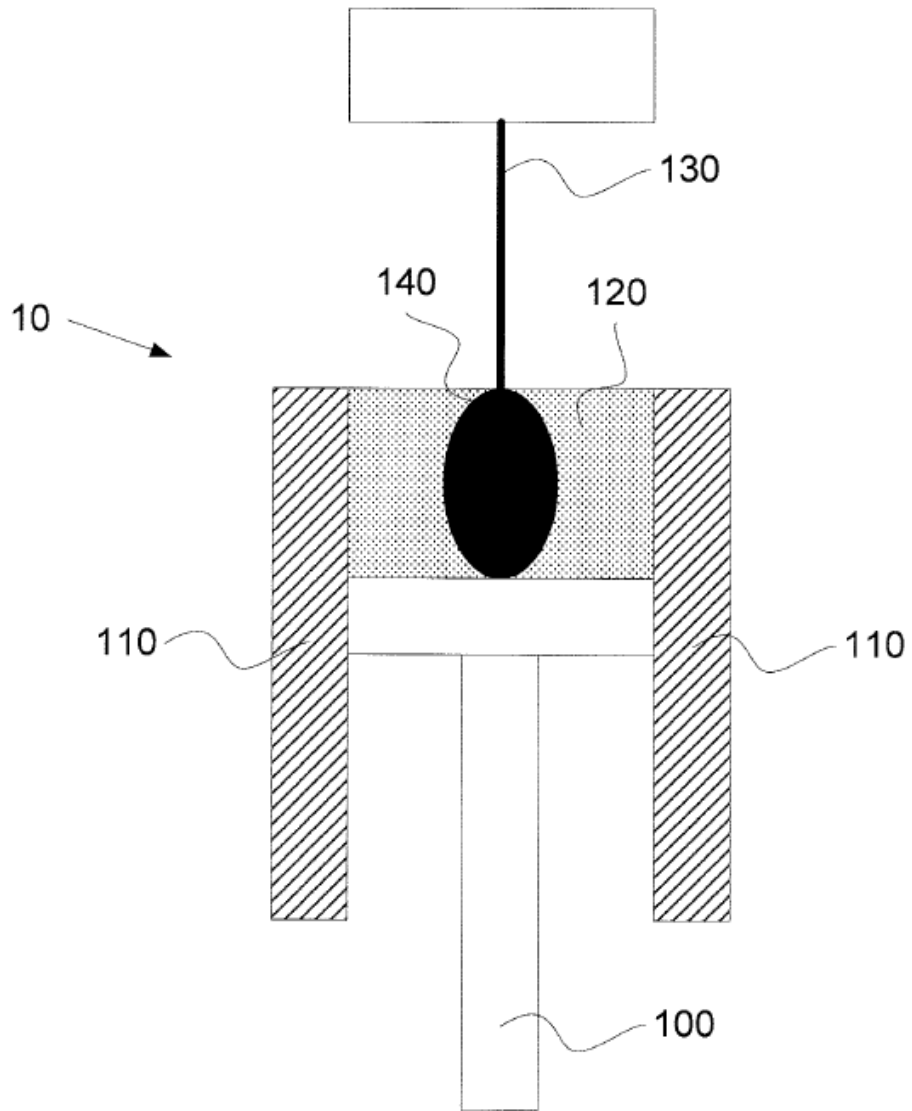


Fig. 1

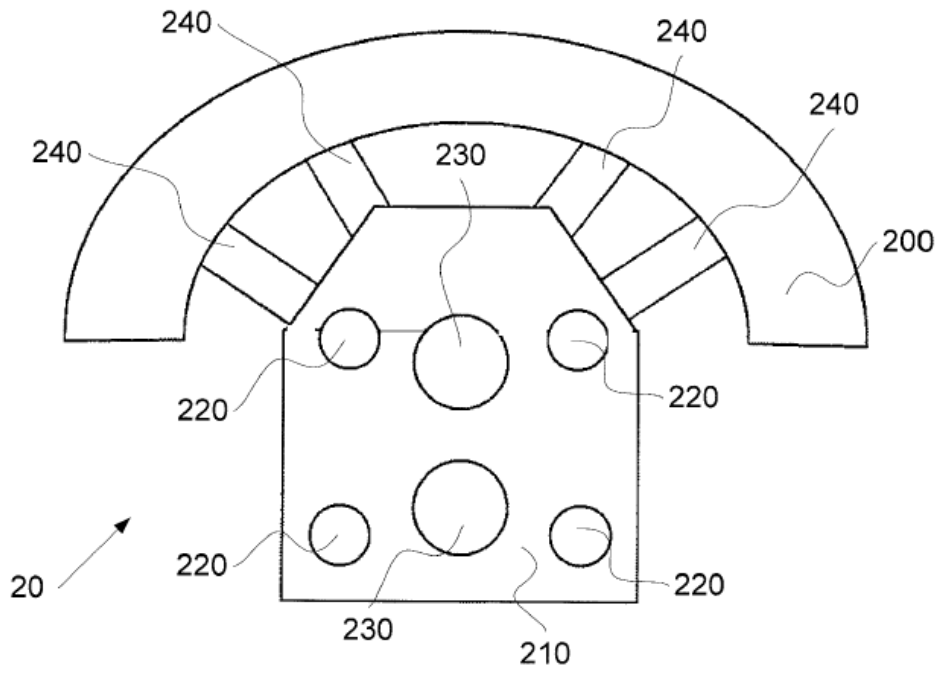


Fig. 2

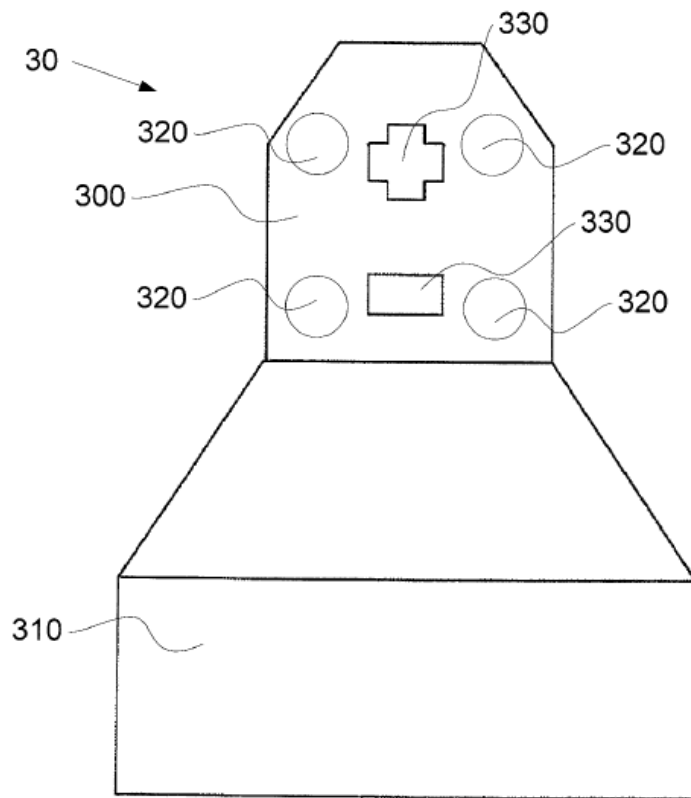


Fig. 3

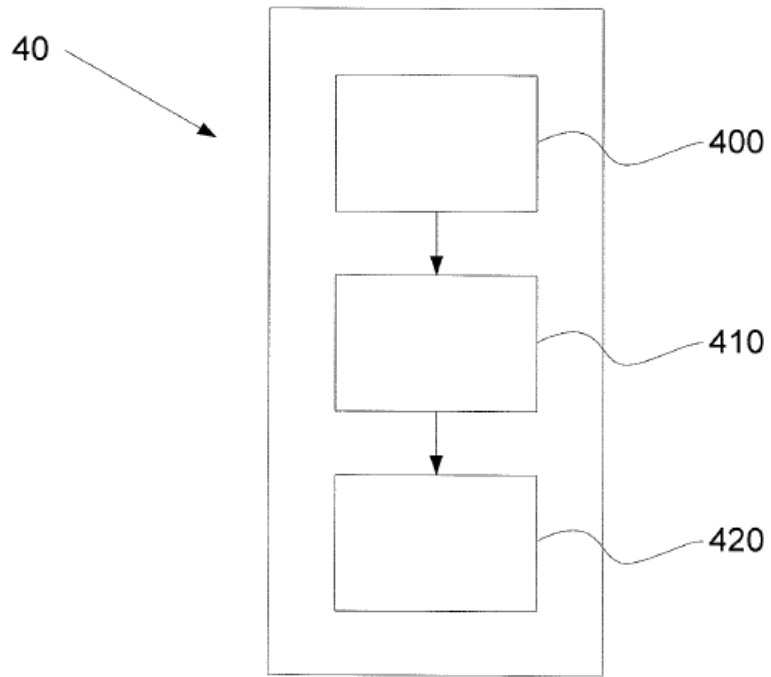


Fig. 4

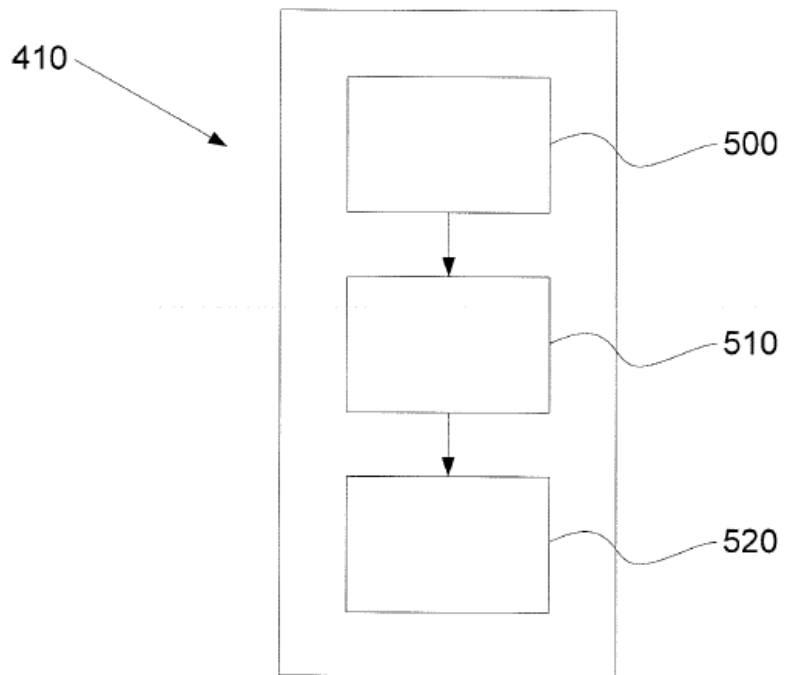


Fig. 5