



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 293 153**

⑤1 Int. Cl.:

A61F 5/01 (2006.01)

A61F 5/02 (2006.01)

A61F 2/50 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04028610 .6**

⑧6 Fecha de presentación : **02.12.2004**

⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1576940**

⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **21.09.2005**

⑤4 Título: **Método y dispositivo para obtener modelos de ortesis.**

③0 Prioridad: **17.03.2004 EP 04006417**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

⑦3 Titular/es: **Ortholutions oHG**
Simsseestrasse 8
83022 Rosenheim, DE

⑦2 Inventor/es: **Voit, Jenny y**
Gallo, Dino

⑦4 Agente: **Izquierdo Faces, José**

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 dispositivo para obtener modelos de ortesis.

5 Contexto de la invención

La presente invención se refiere a un método y a un dispositivo para obtener y producir modelos de ortesis, especialmente ortesis para el tronco y aparatos ortopédicos, adecuados para el tratamiento de curvaturas y deformaciones de la columna vertebral humana así como escoliosis. En otro aspecto, la invención se ocupa de un método y dispositivo para obtener modelos de ortesis, especialmente para soportar y sujetar partes defectuosas del paciente. La técnica anterior más cercana es EP-A-1188421, que describe un sistema de selección de muestras de hueso artificial.

Las ortesis, es decir, corsés médicos o aparatos ortopédicos, se emplean en el tratamiento de la llamada escoliosis, es decir, la curvatura lateral permanente del eje corporal. La lucha por la corrección mediante tales aparatos ortopédicos se basa en evitar operaciones en la medida de lo posible para conseguir una mejora cosmética, y finalmente se debe producir el bienestar del paciente. Para lograr un tratamiento exitoso es necesario que el aparato ortopédico se lleve puesto prácticamente todo el día, lo que por supuesto supone una carga incómoda para el usuario en su vida diaria. Por lo tanto, el paciente deseará aceptar estas restricciones sólo en el caso de que la comodidad de llevarlo sea la mayor posible, es decir, que la precisión de ajuste y adaptación sea buena.

Por este motivo, y también por razones económicas, es necesaria una elevada precisión de ajuste, es decir, el aparato ortopédico u ortesis debe tener un buen ajuste sin un acabado elaborado, y debe asegurar la corrección deseada de la columna vertebral. Hasta ahora, se ha logrado mediante una producción de piezas en su mayoría individuales. Con este fin, por ejemplo, se hacen moldes de escayola de la espalda del paciente y se envían a un fabricante de ortesis junto con los comentarios del especialista médico en diagnósticos y del ortopedista, que a continuación producirá la ortesis parcialmente a partir de módulos ya existentes y parcialmente con partes individualmente preparadas, requiriendo la ortesis un acabado elaborado adicional al finalizar el proceso.

Para asegurar un éxito efectivo y reproducible como un resultado del tratamiento, se debe garantizar, sin embargo, que se produzca respectivamente un adecuado aparato ortopédico o un adecuado modelo. En el caso de la producción descrita de piezas, existe el gran peligro de que los productos, finalmente muy variables, se realizan en base a la evaluación individual subjetiva de los mismos patrones de curvatura. En este caso, debido a que el diagnóstico es elaborado por un conjunto de diferentes partes (doctores, clínicas), no se garantiza que en cada caso se opte por el mejor aparato ortopédico, sino que se emplea el mismo aparato ortopédico para casos con una curvatura comparable. Esto también se basa en el hecho de que la escoliosis considerada grave que necesita tratamiento es comparativamente rara en la práctica ortopédica, con el resultado de que muchas partes son incapaces de lograr gran experiencia en los diagnósticos. Por consiguiente, un sistema estandarizado de selección resultaría deseable y necesario. Solamente este sistema permitiría la reproducción del tratamiento adecuado, por lo que la efectividad de ciertos modelos de aparatos ortopédicos estaría controlada, con el fin de probar y documentar el éxito anticipado del tratamiento dados ciertos patrones de curvatura.

Por otro lado, el sistema para asignar el patrón de curvatura de la columna vertebral del paciente para una ortesis adecuada no deber ser muy rígido con el fin de permitir una solución para las situaciones individuales de los diferentes pacientes. Por lo tanto, el sistema debe ser flexible y debería permitir una fácil adopción para posibles nuevos problemas, por ejemplo, que se de un recién tipo de curvatura.

Debido al aumento permanente de gastos en la salud pública, el proceso de producción debería incurrir en los menores gastos posibles. Esto difícilmente se consigue mediante la producción individual anteriormente citada. Además, se desea que la preparación del aparato ortopédico tenga lugar en el menor plazo posible de tiempo después de realizarse el diagnóstico, es decir, que la producción no consuma demasiado tiempo. Este aspecto tampoco se asegura de manera fiable mediante la producción individual.

Por consiguiente, existe una necesidad de un método de producción de ortesis y moldes de ortesis y un dispositivo adecuado a las mismas, que pueda proporcionar una solución a los problemas previamente comentados. Esto significa que la producción de las ortesis debe ser barata y fácil y lo más rápida posible, por lo que la ortesis producida debe asegurar la corrección deseada mediante una gran precisión de ajuste.

Resumen de la invención

Un método para producir un modelo de ortesis para un paciente de acuerdo con un aspecto de la invención se define en la reivindicación 1. El método consiste en la introducción de los datos del paciente, la determinación de un tipo de curvatura de la columna vertebral del paciente a seleccionar a partir de un número predefinido de tipos de curvaturas dependiendo de y en base a los datos del paciente, y la selección de al menos un modelo de ortesis a partir de un número predefinido de modelos de ortesis dependiendo de y en base al tipo específico de curvatura.

El método de acuerdo con la invención permite por lo tanto la determinación del tipo estandarizado de curvatura abstracta a partir de los datos del paciente de un modo estandarizado, esto es, por ejemplo a partir de radiografías de la columna vertebral, las dimensiones estáticas del cuerpo, las dimensiones dinámicas del cuerpo. Por ejemplo,

esto se realiza en base a las radiografías, que muestran el número de puntos de inflexión. De acuerdo con el tipo de curvatura detectado se pueden seleccionar uno o posiblemente varios modelos de ortesis. Debido a que esto se realiza en base al tipo o patrón de curvatura abstracta, se evitan las falsas estimaciones debido a las características puramente individuales de los pacientes.

5 Es preferible que los datos de los pacientes contengan uno o más elementos del grupo de radiografías, fotos de la espalda del paciente, dimensiones estáticas del cuerpo, dimensiones dinámicas del cuerpo y la edad del paciente. Como norma, se emplean combinaciones de los elementos arriba mencionados, por lo que los elementos individuales se evalúan preferentemente en vista a diferentes aspectos. Por ejemplo, las radiografías suponen un elemento preferente
10 para determinar la curvatura de la columna vertebral. En cambio, para seleccionar una ortesis adecuada, adicionalmente se deben tener en cuenta las dimensiones corporales, tanto las puramente estáticas como las dinámicas. “Dinámico” en este caso se refiere a la habilidad para enderezar una deformidad que por supuesto es un parámetro necesario para la ortesis, indicando cómo de fuerte debería ser la corrección. Está claro que lo ideal sería lograr una columna vertebral lo más recta posible. Sin embargo, dependiendo de las dimensiones dinámicas corporales o la edad podría ser necesario
15 corregir la columna vertebral sólo hasta cierto grado.

Es preferible que al menos se seleccionen dos modelos de ortesis. A continuación, se selecciona un modelo de ortesis de al menos dos modelos de ortesis. Esto tiene lugar dependiendo de los datos del paciente. Si, por ejemplo, dos (o más) modelos de ortesis diferentes son adecuados y fueran determinados para un tipo específico de curvatura,
20 se puede realizar una selección entre los dos modelos en base a los datos del paciente con el fin de obtener el modelo de ortesis final. Por ejemplo, resultaría imaginable que un modelo de los dos es adecuado para una persona delgada, mientras que el otro es más adecuado para una persona más corpulenta. Entonces, tal selección puede hacerse en base a los datos del paciente.

25 Es preferible que los datos del paciente se determinen antes de la entrada. Por supuesto es deseable que la determinación de la entrada tenga lugar en un paso directamente precedente.

Es preferible que el modelo de ortesis seleccionado se modifique de acuerdo con los datos del paciente. Debido a que se selecciona un modelo de ortesis principalmente de acuerdo con el tipo de curvatura (abstracta), las adaptaciones
30 a las necesidades del usuario normalmente se realizan, por ejemplo, en función de la altura del cuerpo, y posiblemente en función de otros factores.

Ciertas partes del cuerpo del paciente pueden ser, por ejemplo, sensibles al dolor con lo que se deben realizar entradas o huecos. Los datos individuales de los pacientes deben usarse para tales adaptaciones con el fin de permitir
35 la producción de la ortesis más adecuada.

Es preferible que el modelo de ortesis modificado se añada al número predefinido de modelos de ortesis. Debido a la expansión de las bases de datos se puede realizar una selección a partir de un gran número de modelos para futuras determinaciones. La determinación de un modelo apropiado se convierte por lo tanto en un paso cada vez más
40 selectivo.

Es preferible que se produzca un molde de ortesis de acuerdo con el modelo de ortesis seleccionado y modificado. De la misma manera, la producción debería estar muy asociada con la determinación de un modelo apropiado con el fin de evitar errores.
45

Es preferible que se retoque el acabado del molde de ortesis producido. Será parcialmente necesario que, a pesar de una posible adaptación precedente precisa, se requiera una adaptación exacta al respectivo usuario de la ortesis. Por lo tanto, debe ofrecerse tal posibilidad.

50 Es preferible que se lea el molde retocado de ortesis. El molde de ortesis de acuerdo con el molde de lectura de ortesis se añade al número predefinido, predeterminado o al menos predeterminable de modelos de ortesis. Por lo tanto, los modelos de ortesis que han sufrido modificaciones posteriores en comparación con los modelos ya predeterminados pueden pasar al ciclo. Tal lectura puede, por ejemplo, tener lugar con un escáner láser o con un dispositivo similar.

55 Es preferible que se determine un nuevo tipo de curvatura a partir de los datos del paciente. Este tipo se añade al número predefinido de tipos de curvatura. Una vez que se ha detectado que los datos del paciente definen un nuevo tipo de curvatura, es decir, por ejemplo un nuevo tipo de deformación reciente, este nuevo tipo puede conservarse para posteriores determinaciones. Esto permite una mejor determinación del tipo de curvatura para los siguientes pacientes.

60 El tipo de curvatura determinado preferentemente consiste en una convexidad anómala que representa una desviación de una columna vertebral considerada como objetivo, que tiene que corregirse mediante un modelo de ortesis finalizado. Dicho modelo de ortesis seleccionado comprende una superficie colindante para colindar con una región del cuerpo del paciente correspondiente a dicha convexidad anómala, ejerciendo por lo tanto una fuerza restablecedora sobre dicha convexidad anómala. La periferia externa del cuerpo humano sobre la cual se aplica el modelo de ortesis
65 comprende una porción corporal correspondiente a dicha convexidad anómala de la columna vertebral. Para compensar dicha anomalía, el modelo de ortesis comprende una superficie colindante para impulsar o presionar de manera colindante dicha porción del cuerpo en una dirección para reducir dicha convexidad anómala.

ES 2 293 153 T3

De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporciona un programa para ordenador. Tal programa consiste en un código de programa para ejecutar todos los pasos de un método de acuerdo con el método arriba descrito de acuerdo con la invención.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporciona un programa para ordenador. Consiste en un código de programa para ejecutar todos los pasos de un método de acuerdo con un método establecido anteriormente, almacenando el código del programa en un transportador de datos legible en un ordenador.

10 De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporciona un programa de ordenador. Comprende un código de programa para ejecutar todos los pasos de un método de acuerdo con un método tal y como se ha establecido anteriormente, que al menos se ofrece parcialmente por una red tal como Internet.

15 De acuerdo con otro aspecto de la invención se proporciona una señal de datos de ordenador, que está contenida en una onda portadora y que contiene comandos para que el ordenador ejecute todos los pasos de un método de acuerdo con un método inventivo anteriormente descrito.

Un dispositivo para producir un modelo de ortesis de acuerdo con otro aspecto de la invención se define en la reivindicación 13. El dispositivo comprende un dispositivo de entrada de datos diseñado para introducir los datos del paciente, una base de datos que contiene un número de tipos de curvatura y un número de modelos de ortesis, un dispositivo de determinación de curvatura diseñado para determinar un tipo de curvatura dependiendo de los datos del paciente, y un dispositivo de selección de modelo de ortesis diseñado para seleccionar al menos un modelo de ortesis a partir de la base de datos dependiendo del tipo predeterminado de curvatura. Tal dispositivo de acuerdo con la invención permite una producción económica de ortesis que se adaptan de manera adecuada al respectivo usuario de modo estandarizado.

25 Es preferible que la base de datos comprenda asignaciones de un valor y de múltiples valores de tipos de curvatura para modelos de ortesis, y que el dispositivo de selección esté adaptado para seleccionar al menos un modelo de ortesis en base a estas asignaciones. Por medio de asignaciones se puede realizar una selección muy flexible. Como norma, uno o más modelos de ortesis se asignarán a un tipo de curvatura, pero preferentemente también puede ser viceversa.

30 Es preferible que el dispositivo de selección de modelo de ortesis se ajuste para seleccionar al menos dos modelos de ortesis, y que el dispositivo de selección de modelo de ortesis se diseñe además para seleccionar un modelo de ortesis de al menos dos modelos de ortesis dependiendo de los datos del paciente. Si varios modelos de ortesis están asignados a un tipo de curvatura, debe realizarse una selección de este conjunto de modelos en base a datos adicionales del paciente, que no son dependientes del tipo de curvatura.

40 Es preferible que el dispositivo comprenda medios para obtener los datos del paciente, con estos medios estando diseñados de tal modo que los datos del paciente se introduzcan en el dispositivo de entrada de datos. Por lo tanto, la obtención y la entrada de datos pueden combinarse entre sí.

45 Es preferible que el dispositivo contenga un sistema de procesamiento de datos, con dicho sistema de procesamiento de datos estando diseñado de tal modo que el modelo seleccionado de ortesis se modifique de acuerdo con los datos del paciente. Como se ha descrito anteriormente, podría ser necesaria una adaptación debido a los datos individuales del paciente (circunferencia corporal, etc).

50 Es preferible que el sistema de procesamiento de datos se diseñe de tal modo que el modelo modificado de ortesis se añada a al número predefinido de modelos de ortesis en la base de datos. Por lo tanto, la base de datos se expande para futuras selecciones.

55 Es preferible que el sistema de procesamiento de datos se diseñe de tal modo que las designaciones con un valor o con múltiples valores de tipos de curvatura y modelos de ortesis en la base de datos se modifiquen o que se generen nuevos. Se detecta que ciertas asignaciones no son adecuadas para determinar un modelo de ortesis lo más apropiado posible, en cuyo caso puede modificarse la correspondiente asignación. Así mismo, en el caso de nuevos tipos de curvatura y/o modelos debe añadirse una correspondiente asignación.

Es preferible que el dispositivo contenga un dispositivo de forma, estando diseñando tal dispositivo de forma de tal modo que se produzca un molde de ortesis de acuerdo con el modelo de ortesis seleccionado o modificado. Esto permite una producción directa de la ortesis en un breve periodo de tiempo.

60 Es preferible que el dispositivo contenga un dispositivo de lectura para leer un molde de ortesis, estando diseñado tal dispositivo de lectura de tal modo que se añada un modelo de ortesis al número de modelos de ortesis en la base de datos de acuerdo con el molde de ortesis legible. Posiblemente, modelos retocados de ortesis o modelos aún no almacenados pueden por lo tanto añadirse de manera sencilla.

65 Es preferible que el sistema de procesamiento de datos se diseñe para determinar un nuevo tipo de curvatura a partir de los datos del paciente, y para añadir el nuevo tipo de curvatura al número predefinido de tipos de curvatura en la base de datos. Por lo tanto, un tipo de curvatura recién detectado podría añadirse a la base de datos y estaría disponible para sucesivos pacientes.

La base de datos que contiene un número de tipos de curvatura y un número de modelos de ortesis se diseña para relacionar los tipos de curvatura que comprenden una convexidad anómala representando una desviación de la columna vertebral. El dispositivo de determinación de curvatura se diseña para determinar un tipo de curvatura incluyendo una convexidad anómala dependiendo de los datos del paciente, y el dispositivo de selección de modelo de ortesis se diseña para seleccionar un modelo de ortesis que comprenda una superficie colindante para colindar con una región del cuerpo del paciente correspondiente a dicha convexidad anómala de la columna vertebral. Este modo de convexidad anómala y el modelo de ortesis elegido para la corrección de la misma se corresponden entre sí.

La convexidad anómala determinada tiene que corregirse mediante el modelo finalizado de ortesis. La periferia externa del cuerpo humano sobre la cual se aplica un modelo de ortesis comprende una porción del cuerpo correspondiente a dicha convexidad anómala de la columna vertebral. Para compensar dicha anomalía, el modelo de ortesis comprende una superficie colindante para impulsar o presionar de manera colindante dicha porción del cuerpo en una dirección para reducir dicha convexidad anómala.

De acuerdo con otro aspecto de la presente invención se proporciona un método para producir un modelo de ortesis para un paciente que comprende: introducir datos del paciente y calcular al menos un modelo de ortesis para el paciente en base a dichos datos del paciente. En base a una gran cantidad de datos empíricos obtenidos a partir de modelos previos de ortesis en combinación con los datos de los respectivos pacientes, puede derivarse un método de cálculo para calcular los modelos de ortesis directamente a partir de los datos del paciente.

Preferentemente, dicho paso de cálculo comprende interpolar entre diferentes modelos de ortesis los datos del paciente que son conocidos y accesibles. De este modo, el modelo deseado de ortesis, y en particular los ejes de la ortesis, pueden determinarse interpolando entre el modelo accesible y los datos del paciente.

En una realización preferente, dicho paso de cálculo comprende determinar un tipo de curvatura del hueso del paciente para seleccionarlo de un número predefinido de tipos de curvatura en base a los datos del paciente, y seleccionar al menos un modelo de ortesis de un número predefinido de modelos de ortesis en base al tipo determinado de curvatura.

De acuerdo con un aspecto adicional se proporciona un dispositivo para producir un modelo de ortesis, que comprende un dispositivo de entrada de datos diseñado para la introducción de datos del paciente; una base de datos que consta de un número de modelos de ortesis y un conjunto de datos correspondientes al paciente; cada modelo de ortesis correspondiendo con un conjunto de datos del paciente, y un dispositivo de cálculo de modelo de ortesis diseñado para calcular al menos un modelo de ortesis de la base de datos en dependencia y en base a la entrada de datos del paciente. Preferentemente dicha base de datos también contiene un número de tipos de curvatura. En una realización preferente también se proporciona un medio interpolador para interpolar entre los modelos de ortesis en base a los datos de los pacientes que se acercan a la introducción de los datos de los pacientes.

En otra realización preferente dicho dispositivo de cálculo comprende dos componentes determinantes para determinar un tipo de curvatura del hueso o columna vertebral del paciente y para determinar un modelo de ortesis en base a dicho tipo de curvatura.

Breve descripción de los dibujos

Las características adicionales y ventajas de la invención resultan obvias a partir de la siguiente descripción, en relación con los dibujos, donde:

La Fig. 1 es una vista esquemática de la espalda de una paciente femenina que muestra un ejemplo de escoliosis en la vista de la espalda de una paciente femenina, y la forma respectiva de la columna vertebral;

La Fig. 2 muestra una ortesis para el tronco llevada por la paciente femenina mostrada en la Fig. 1.

La Fig. 3 muestra un estadio deseado tras el tratamiento con ortesis, y la forma respectiva de la columna vertebral;

La Fig. 4 muestra un organigrama de una realización del método de acuerdo con la invención;

La Fig. 5 muestra una realización del dispositivo de acuerdo con la invención; y

La Fig. 6 muestra un diagrama cíclico de una realización del método de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de los dibujos

Debería apreciarse que el molde de ortesis, a partir de este momento, puede entenderse en términos de un molde positivo y un molde negativo. La presente invención no se limita a una realización de los mismos. En el caso de un molde negativo tan sólo se requiere otra producción trivial, que no debe describirse por separado.

Debido al incesante aumento de gastos en la salud pública existe la necesidad de un método estandarizado para la producción de ortesis y moldes de ortesis, respectivamente, tal y como establece la presente invención.

Para lograr una constante calidad de asistencia, resulta deseable que la selección y producción de una ortesis adecuada tenga lugar de un modo estandarizado. Por lo tanto, pueden evitarse los errores llevados a cabo en las evaluaciones individuales por las diferentes partes (doctores, clínicas, etc.) y que son muy susceptibles de aparecer.

Mediante un método fácil de aplicar y que rápidamente da resultados, es decir, ortesis fáciles de llevar, puede mejorarse la asistencia o atención y la satisfacción de los pacientes puede aumentar. El paciente simplemente tiene que presenciarse para la obtención de los datos y la adaptación o ajuste final, respectivamente. En lo relativo a la obtención de datos, solamente tienen que obtenerse un número de datos básicos, por ejemplo, radiografías de la columna vertebral, dimensiones estáticas del cuerpo así como los llamados datos dinámicos antropométricos que indican la habilidad para enderezar la deformidad de la columna vertebral. Además, ciertos datos no asociados directamente con la columna vertebral pueden ser importantes, como por ejemplo la edad de los pacientes.

La elevada precisión fundamental de ajuste obtenida con las ortesis producidas de acuerdo con la presente invención implica una complejidad inferior durante la posterior adaptación en el paciente y, por lo tanto, una mayor aceptación y una mayor satisfacción por parte del paciente. La producción de ortesis en un breve periodo de tiempo evita la incidencia de cambios o incluso de deterioros del paciente en el periodo intermedio, dando como resultado la adaptación posterior adicional de la ortesis.

La asignación inventiva de los datos del paciente al modelo requerido asegura una asistencia continua de una constante calidad. A causa de la invención, la adquisición de aparatos caros puede evitarse en gran medida o, respectivamente, limitarse a áreas centrales.

Un modelo o molde de ortesis es un dispositivo para compensar las desviaciones de la columna vertebral del cuerpo humano. Por lo tanto, una ortesis comprende una geometría para compensar ciertas posiciones defectuosas del cuerpo. La geometría de la ortesis no coincide con la correspondiente forma del cuerpo normal (como una prótesis) por lo que la corrección no se puede alcanzar directamente. De este modo, la ortesis comprende superficies colindantes predeterminadas y deja espacios libres de extensión no colindante predeterminados en los cuales el cuerpo del paciente puede migrar tras someterse a una presión ejercida por dichas superficies colindantes. Ejerciendo presión sobre la periferia externa del cuerpo, la columna vertebral subyacente se ve afectada y preferentemente reposicionada. Así, el modelo de ortesis requiere una forma que sustancialmente comprenda las partes defectuosas del cuerpo para corregirlas o al menos compensarlas.

El diseño exacto del molde de ortesis debe elegirse en base a un conjunto de parámetros tales como la edad del paciente, rigidez de la columna vertebral, forma de la convexidad y deformación, etc.

Otra ventaja esencial del método de acuerdo con la invención reside en su capacidad de autoadaptación. Los ciclos tal y como se usan implican una adaptación gradualmente mejorada o, respectivamente, una asignación de datos del paciente/tipo de curvatura/ortesis adecuada. Es posible volver a suministrar cada aparato ortopédico, adaptado de manera individual al paciente, a la base de datos, que da la asignación del método de acuerdo con la invención de manera más selectiva cuantos más datos de pacientes y aparatos ortopédicos estén almacenados. Si, en el caso de que la asignación de los datos recibidos del paciente para un aparato ortopédico, se da el caso de que los modelos básicos disponibles son insuficientes, podría ser necesario diseñar un modelo básico completamente nuevo. Tal modelo básico debe abstraerse posteriormente de los datos del paciente para el tipo de curvatura recién detectada. Dicho tipo de curvatura recién detectada y modelos de ortesis adaptados a la misma se añaden a continuación a la base de datos y directamente se convierten en accesibles para sucesivos pacientes.

El almacenamiento de datos individuales de pacientes y los aparatos ortopédicos adaptados y asignados (en base a los modelos básicos existentes) de acuerdo con el método inventivo sirve principalmente para mejorar la asignación de datos de pacientes recién obtenidos para los modelos básicos ya existentes y los necesarios ajustes precisos. Para esto, es además útil añadir, si es necesario, las características del tratamiento de los datos. Por lo tanto, puede determinarse mediante estadísticas el grado de efectividad de la aplicación de ciertos modelos básicos y el grado de calidad de la asignación paciente/modelo básico.

El método capaz de adaptarse a sí mismo de acuerdo con la presente invención es capaz de proporcionar, junto con un mayor número de pacientes tratados y ortesis producidas, respectivamente, una asistencia considerablemente mejor y más fiable. Por un lado, debido a que el flujo de información vuelve al ciclo y no se pierde, mientras que la evaluación siempre se realiza de manera central con una calidad constante, se garantizan tanto la flexibilidad como la reproducibilidad. Por consiguiente, se evitan en gran medida los errores causados por las evaluaciones inevitablemente e individualmente parciales realizadas por muchas partes diferentes, por ejemplo, un conjunto de diferentes doctores que inevitablemente harán evaluaciones estadísticamente fluctuantes. Sin embargo, la reacción o interés también permite el juicio individual mediante la posible adaptación posterior necesaria de un aparato ortopédico en el paciente. Con este fin, se pueden introducir en la base de datos las ortesis manualmente retocadas, por ejemplo, leyéndolas con un escáner láser.

De aquí en adelante, los datos llamados datos del paciente pueden ser datos diferentes, por ejemplo, radiografías de la columna vertebral, y fotografías mostrando la curvatura de la espalda. Además, se pueden incluir los datos no asociados directamente con la columna vertebral. Esto comprende, por ejemplo, características especiales como

lugares sensibles en los cuales no se puede ejercer presión mediante la ortesis, o la edad del paciente, datos adicionales que son de interés para determinar un modelo apropiado de aparato ortopédico.

De acuerdo con la presente invención el tipo de curvatura (abstracta) se determina a partir de un conjunto de tipos básicos en un primer paso mediante la evaluación de los datos del paciente. La ortesis individualmente adaptada se deriva a continuación de su tipo básico o, respectivamente, de un modelo básico asignado de una ortesis, es decir, reduciendo, aumentando o modificando el modelo básico en correspondencia con los datos del paciente. Mientras el tipo de curvatura, es decir, por ejemplo el número de puntos de inflexión y las direcciones de la curvatura de la columna vertebral, constituye un valor abstracto que es, en principio, independiente de las dimensiones corporales del paciente y su edad, los datos individuales del paciente independientes de la curvatura deben tenerse en cuenta para el aparato ortopédico específico del paciente. Los datos individuales son, por ejemplo, las dimensiones corporales (estáticas) y también los datos antropométricos dinámicos, es decir, la capacidad para enderezar la columna vertebral o la deformidad de la misma, respectivamente, así como la edad del paciente. Mientras que el tipo de curvatura abstracta derivada de los datos del paciente se emplea para seleccionar uno o más modelos básicos asignados de la ortesis, los datos individuales del paciente se incluyen en la selección y adaptación del modelo básico mejor adaptado a la ortesis final.

De este modo, por ejemplo, tres modelos diferentes de ortesis se seleccionan de acuerdo con un tipo de curvatura. Teniendo en cuenta los datos del paciente, el modelo más adecuado se selecciona a continuación a partir de estos tres, modelo que después se vuelve a modificar para adaptarse al usuario. El paciente podría, por ejemplo, tener lugares en su cuerpo donde no se ejercería ninguna presión, ya que esto podría causar dolor. Como consecuencia, ahora se puede seleccionar un modelo de ortesis de un conjunto de varios modelos de ortesis adecuado para el tipo de curvatura, sin la necesidad de ejercer presión en este lugar, o se puede proporcionar un hueco correspondiente durante la modificación del mismo. El procedimiento tal y como se describe asegura simultáneamente una buena reproducibilidad y una mejor adaptación posible a los diferentes pacientes.

La Fig. 1 muestra una posible forma de escoliosis, con la respectiva forma de columna vertebral estando ilustrada en el lado derecho. La curvatura aquí mostrada ha dado lugar a una oblicuidad de los hombros. En comparación con el hombro derecho el hombro izquierdo está claramente más bajo. El cuerpo no es simétrico tal y como se puede observar desde la posición ideal indicada por una línea discontinua. Como se puede observar desde el lado derecho de la figura, la columna vertebral está claramente curvada.

La Fig. 2 muestra una ortesis para el tronco 2 adaptada a la paciente femenina de la Fig. 1. Ya se puede reconocer que, debido al efecto del aparato ortopédico, el cuerpo se ha vuelto claramente más simétrico en comparación con la posición de la línea discontinua mostrada en la Fig. 1.

La Fig. 3 muestra un estado de la paciente femenina mostrada en la Fig. 1, como podría parecer después de un tratamiento con ortesis. El cuerpo se ha vuelto más simétrico, los hombros están posicionados aproximadamente a la misma altura, y la curvatura lateral de la columna vertebral se ha reducido.

La Fig. 4 muestra un organigrama del método de acuerdo con la invención. En el paso 102, se obtienen los datos del paciente, por ejemplo, se realizan radiografías. En 104 se introducen dichos datos. En 106 se determina el tipo de curvatura a partir de los datos del paciente, por ejemplo, principalmente a partir de la radiografía. Si el tipo de curvatura detectada es nuevo, el nuevo tipo de curvatura puede determinarse y almacenarse en la base de datos en el paso 108. Se selecciona un modelo de ortesis a partir del tipo de curvatura y/o datos del paciente en 110, y el modelo seleccionado se carga de la base de datos. En el paso 112 dicho modelo se modifica en correspondencia con los datos individuales del paciente. En este caso, también pueden almacenarse en la base de datos, si es necesario, por ejemplo si la circunferencia justifica la modificación. El molde de ortesis se produce ahora de acuerdo con el modelo modificado, 114. El acabado o retoque manual puede tener lugar en el paso 116. El molde de ortesis procesado se lee a continuación, 118, para que el modelo correspondiente pueda almacenarse en la base de datos. De este modo, la producción para el paciente en cuestión se concluye.

El molde de ortesis que se va a producir se base a modelos de ortesis que afectan a una deseada deformación de la columna vertebral del paciente. Es de suponer que una primera ortesis se aplica para corregir la curvatura original, mientras que se produce otro tipo de ortesis después de un cierto periodo de uso para corregir adicionalmente la ya provisionalmente corregida columna vertebral. El presente método puede aplicarse a ambos pasos del proceso. El modelo de ortesis difiere sustancialmente de los modelos de prótesis que están dirigidos a sustituir de manera conforme las partes defectuosas del cuerpo, mientras que los modelos de ortesis proporcionan una adaptación paso a paso hacia el cuerpo o columna vertebral que no puede conseguirse mediante una simple reproducción de la geometría correcta.

La Fig. 5 muestra un dispositivo de acuerdo con la presente invención. El dispositivo está formado por un dispositivo de obtención de datos 4 para obtener los datos de un paciente. Los datos se introducen en un dispositivo de entrada de datos 6. Se diseña un dispositivo de determinación de curvatura 8 para determinar el tipo de curvatura abstracta a partir de los datos del paciente. El tipo de curvatura se transfiere a un dispositivo de selección de ortesis 10 que selecciona, con acceso a una base de datos 12, uno o más modelos de ortesis adecuados para el tipo de curvatura y, si es necesario, selecciona posteriormente una del conjunto existente de acuerdo con los datos del paciente. En un sistema de procesamiento de datos 14, el modelo seleccionado puede adaptarse a los datos del paciente, es decir, por ejemplo puede modificarse para que se adapte a la altura del cuerpo. El sistema de procesamiento de datos 14

puede cumplir tareas adicionales, como almacenamiento de nuevos modelos de ortesis, o la determinación y también el almacenamiento de un tipo de curvatura recién detectado en la base de datos. Así mismo, las asignaciones en la base de datos entre el tipo de curvatura y los modelos de ortesis pueden adaptarse/modificarse o generarse de nuevo en el caso que sea necesario. Los moldes finales de ortesis de acuerdo con los modelos seleccionados se producen a continuación mediante un dispositivo de forma 16, por ejemplo, un cúter CNC. En el caso de que tales moldes tengan que ser retocados, pueden almacenarse de nuevo en la base de datos por medio de un dispositivo de lectura 18, por ejemplo, un escáner con láser, de modo que estén disponibles en el futuro.

La Fig. 6 muestra un gráfico o diagrama de un ciclo destinado a proceder de acuerdo con el método de la presente invención. Se introducen los datos del paciente, en base a los cuales se determina el tipo de curvatura. A continuación, se selecciona un modelo apropiado de ortesis. De acuerdo con los datos del paciente, este modelo se adapta, es decir, se modifica, al usuario individual. La ortesis o, respectivamente, el molde de ortesis puede a continuación producirse. En este paso, la ortesis adaptada puede almacenarse en la base de datos en la cual los tipos de curvaturas y ortesis están almacenados. El retoque manual puede ser necesario por ejemplo durante la adaptación. En este caso, el molde de ortesis procesado tiene que leerse en primer lugar, antes de que se pueda almacenar de la misma manera en la base de datos en asignación con el correspondiente tipo de curvatura. En un sistema con ciclos de este tipo los nuevos moldes de ortesis para futuros pacientes se encuentran disponibles. Por lo tanto, el sistema se adapta por sí solo, es decir, se pueden realizar selecciones para futuros pacientes a partir de una base de datos más amplia, y se puede disponer de más modelos de ortesis para una selección más precisa. La entrada de un nuevo tipo de curvatura en el caso de que se detecte no se muestra en el gráfico. Sin embargo, dicha nueva curvatura puede incluirse en la base de datos de manera análoga de modo que se encuentre disponible para futuras selecciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir un modelo de ortesis para el paciente, que comprende:

- introducir (104) los datos del paciente,
- determinar (106) un tipo de curvatura de la columna vertebral del paciente a seleccionar a partir de un número predefinido de tipos de curvaturas en base a los datos del paciente, comprendiendo dicho tipo de curvatura una convexidad anómala que represente una desviación de una columna vertebral correcta;
- seleccionar (110) al menos un modelo de ortesis a partir de un número predefinido de modelos de ortesis en base al tipo determinado de curvatura, comprendiendo dicho modelo de ortesis una superficie colindante para colindar con una región del cuerpo del paciente correspondiente a dicha convexidad anómala de dicho tipo de curvatura, para impulsar o presionar dicha región corporal en una dirección para reducir dicha convexidad anómala.

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, donde los datos del paciente contienen uno o más elementos del grupo de:

radiografías, fotografías de la espalda, dimensiones estáticas del cuerpo, dimensiones dinámicas del cuerpo, y edad del paciente.

3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, donde se seleccionan al menos dos modelos de ortesis, que además comprenden:

- seleccionar (110) un modelo de ortesis de al menos dos modelos de ortesis dependiendo de los datos del paciente.

4. Método de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, donde dicho paso de seleccionar al menos un modelo de ortesis comprende la interpolación de los datos del paciente que son conocidos entre diferentes modelos de ortesis.

5. Método de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, que además comprende:

- obtener (102) los datos del paciente.

6. Método de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, que además comprende:

- modificar (112) el modelo seleccionado de ortesis de acuerdo con los datos del paciente.

7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, que comprende:

- añadir el modelo modificado de ortesis al número predefinido de modelos de ortesis.

8. Método de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, que además comprende:

- producir (114) un molde de ortesis de acuerdo con el modelo seleccionado o modificado de ortesis.

9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, que además comprende:

- retocar (116) el molde de ortesis producido.

10. Método de acuerdo con la reivindicación 9, que además comprende:

- leer (118) el molde de ortesis retocado; y
- añadir un modelo de ortesis de acuerdo con el molde de ortesis leído al número predefinido de modelos de ortesis.

11. Método de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, que además comprende:

- determinar (108) un nuevo tipo de curvatura a partir de los datos el paciente; y
- añadir el nuevo tipo de curvatura al número predefinido de tipos de curvatura.

12. Programa de ordenador que contiene un código de programa para ejecutar todos los pasos de un método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes del método, donde el código de programa se almacena en un transportador de datos legible en un ordenador.

13. Dispositivo para producir un modelo de ortesis, que comprende:

- un dispositivo de entrada de datos (6) diseñado para la introducción de datos del paciente;
- una base de datos (12) que contiene un número de tipos de curvaturas y un número de modelos de ortesis, donde cada tipo de curvatura está constituida por una convexidad anómala que representa una desviación de una columna vertebral objetivo, y donde cada modelo de ortesis comprende una superficie colindante para colindar con una región del cuerpo del paciente correspondiente a dicha convexidad anómala de la columna vertebral;
- un dispositivo de determinación de curvatura (8) diseñado para determinar un tipo de curvatura dependiendo de y en base a los datos del paciente; y
- un dispositivo de selección de modelo de ortesis (10) diseñado para seleccionar al menos un modelo de ortesis de la base de datos (12) dependiendo de y en base al tipo determinado de curvatura.

14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13, donde la base de datos (12) que comprende asignaciones de relación de un solo valor o de varios valores de los tipos de curvaturas para los modelos de ortesis, y donde el dispositivo de selección de modelo de ortesis (10) está adaptado para seleccionar al menos un modelo de ortesis en base a estas asignaciones.

15. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 13 ó 14, donde el dispositivo de selección de modelo de ortesis (10) está adaptado para seleccionar al menos dos modelos de ortesis, y donde el dispositivo de selección de modelo de ortesis (10) está además diseñado para seleccionar un modelo de ortesis de al menos dos modelos de ortesis dependiendo de los datos del paciente.

16. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 15, que además comprende:

- un dispositivo (4) para obtener los datos del paciente, donde el dispositivo (4) está diseñado para introducir los datos obtenidos del paciente en el dispositivo de entrada de datos (6).

17. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 16, que además comprende:

- un sistema de procesamiento de datos (14),
donde el sistema de procesamiento de datos (14) está diseñado para modificar el modelo seleccionado de ortesis de acuerdo con los datos del paciente.

18. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 17, donde el sistema de procesamiento de datos (14) está diseñado para añadir el modelo modificado de ortesis al número predefinido de modelos de ortesis en la base de datos (12).

19. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 17 ó 18, donde el sistema de procesamiento de datos (14) está diseñado para modificar las asignaciones de un solo valor o de varios valores de tipos de curvaturas y modelos de ortesis en la base de datos (12) o para generar de nuevo tales asignaciones, respectivamente.

20. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 19, que además comprende:

- un dispositivo de forma (16),
donde el dispositivo de forma (16) está diseñado para producir un molde de ortesis de acuerdo con el modelo de ortesis seleccionado o modificado.

21. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 13 a 20, que además comprende:

- un dispositivo de lectura (18) para leer un molde de ortesis, donde el dispositivo de lectura (18) está diseñado para añadir un modelo de ortesis de acuerdo con el molde de ortesis leído al número de modelos de ortesis en la base de datos (12).

22. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 17 a 19 donde el sistema de procesamiento de datos (14) está diseñado para determinar un nuevo tipo de curvatura a partir de los datos del paciente y añadir el nuevo tipo de curvatura al número predefinido de tipos de curvaturas en la base de datos (12).

Fig. 1

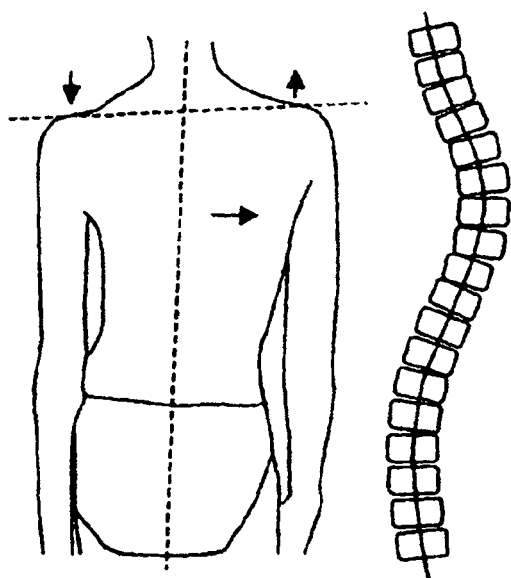


Fig. 2

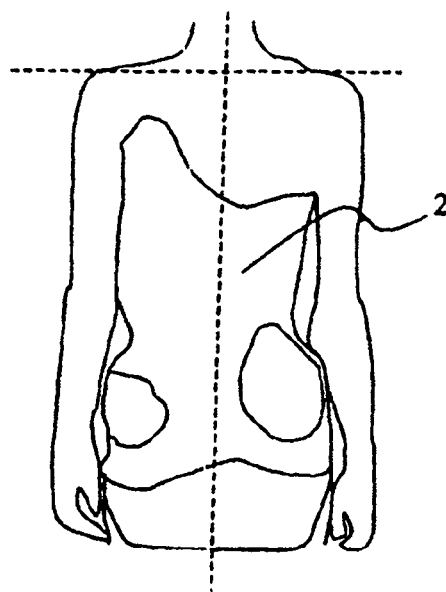


Fig. 3

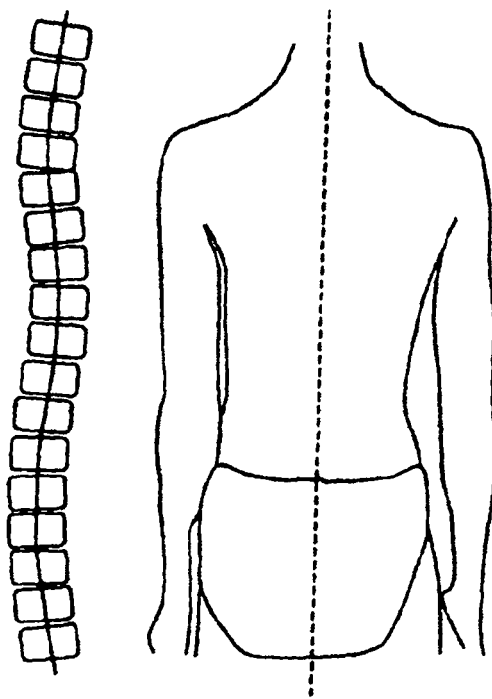


Fig. 4

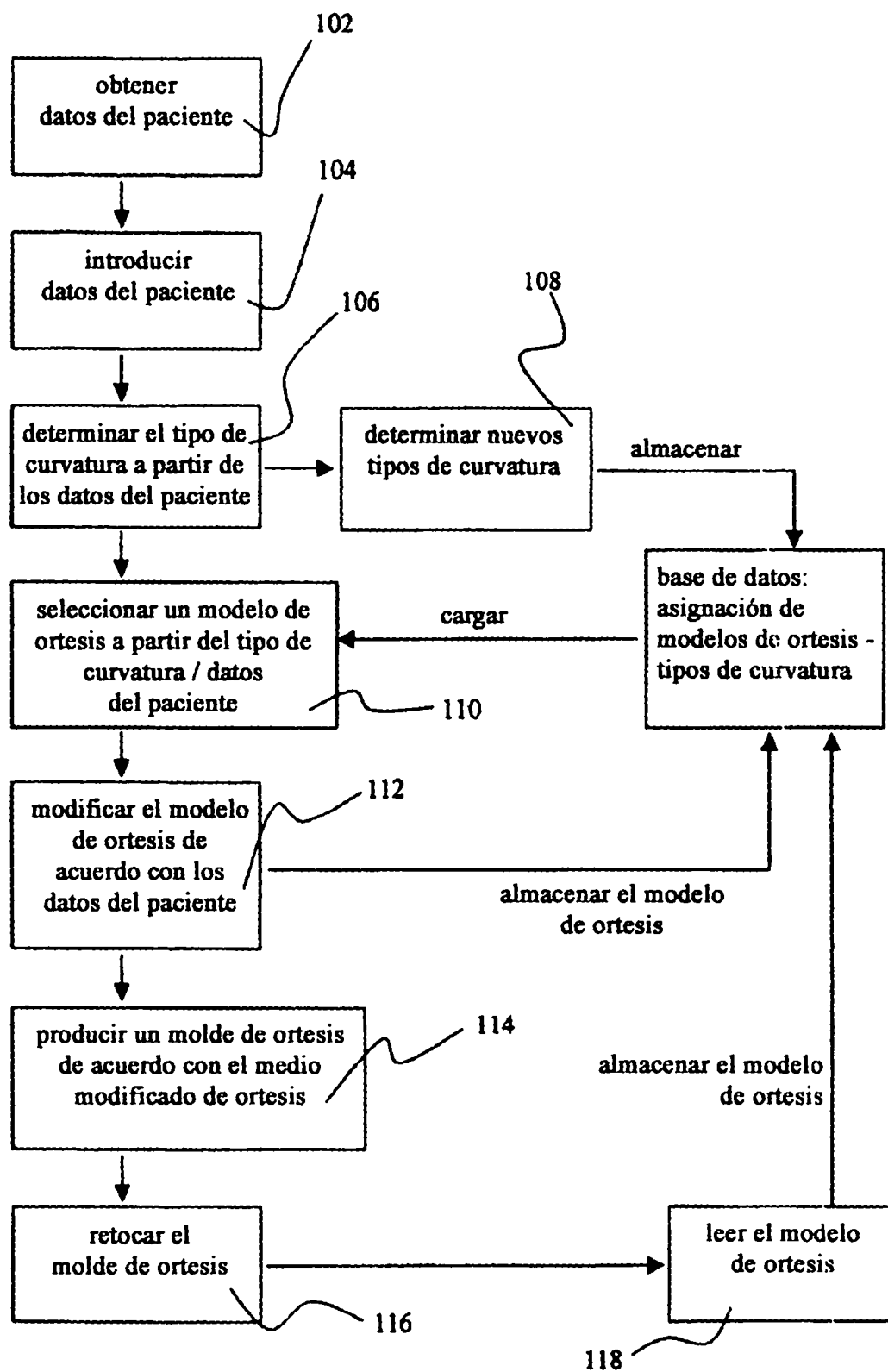


Fig. 5

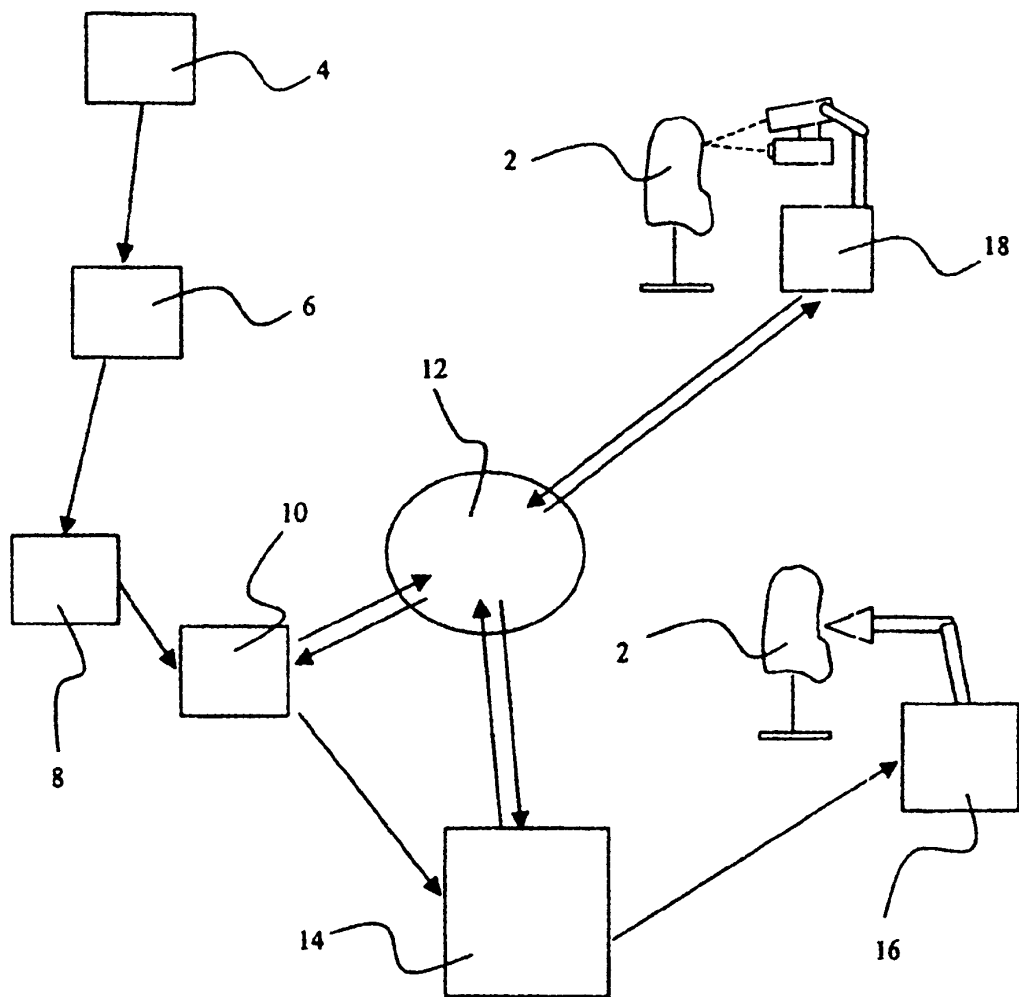


Fig. 6

