

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 669 526**

51 Int. Cl.:

**A61C 13/00** (2006.01)

**G06F 17/50** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.06.2009 PCT/EP2009/004281**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2010 WO10003508**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.06.2009 E 09776726 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.04.2018 EP 2320828**

54 Título: **Sistema para la creación de un registro de datos que describe una pieza de prótesis dental, sistema para la fabricación de una pieza de prótesis dental y procedimiento**

30 Prioridad:

**17.06.2008 DE 102008028748**

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

**28.05.2018**

73 Titular/es:

**STRAUMANN HOLDING AG (100.0%)**

**Peter Merian-Weg 12**

**4002 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**WEBER, GERHARD**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

ES 2 669 526 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Sistema para la creación de un registro de datos que describe una pieza de prótesis dental, sistema para la fabricación de una pieza de prótesis dental y procedimiento

5 La invención se refiere a un sistema para la creación de un registro de datos que describe una pieza de prótesis dental, a un sistema para la fabricación de una pieza de prótesis dental, a procedimientos correspondientes así como a un registro de datos.

Para la fabricación de piezas de prótesis dental con procedimientos de CAD/CAM se sabe cómo crear en un ordenador un modelo de una pieza de prótesis dental, cuya forma se almacena en un registro de datos. Con un registro de datos de este tipo se puede producir de forma automatizada una pieza de prótesis dental.

10 Por ejemplo, el documento WO 2007/101898 A desvela un sistema y un procedimiento para la creación de un registro de datos que describe una pieza de prótesis dental, presentando el sistema medios con los que se crea un registro de datos que comprende: entradas para una pluralidad de elementos que describen la superficie o la forma de una pieza de prótesis dental, siendo los elementos elementos de superficie triangulares.

15 Estos registros de datos describen la forma deseada de la pieza de prótesis dental, de tal manera que se puede producir esta forma deseada con procedimientos correspondientes de fabricación.

20 Sin embargo, para piezas especiales de prótesis dental y para algunos procedimientos de fabricación es deseable que, aparte de la información en cuanto a la forma, se pueda aprovechar también información adicional. Para conseguir en este caso una mejora de la fabricación de piezas de prótesis dental se propone un sistema de acuerdo con la reivindicación 1, un sistema de acuerdo con la reivindicación 6, un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8 y un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10. Están desveladas formas de realización preferentes en las reivindicaciones dependientes.

El sistema para la creación de un registro de datos puede crear un registro de datos que comprende entradas para una pluralidad de elementos, describiendo estos elementos la forma o la superficie de una pieza de prótesis dental. Estos elementos son elementos de superficie triangulares.

25 Para cada una de estas entradas están indicados también uno, dos o más atributos. Para todos los elementos del registro de datos están indicados atributos correspondientes.

30 El sistema comprende preferentemente hardware y/o componentes de software para el diseño de una pieza de prótesis dental. Para esto puede estar previsto también un escáner que puede escanear un modelo de una zona de diente residual o la propia zona de diente residual, de tal manera que de este modo queda disponible un registro de datos a partir del cual se puede diseñar un registro de datos que describe la pieza de prótesis dental.

35 El sistema comprende preferentemente además componentes de hardware y software con los que se puede seleccionar una pluralidad de elementos conjuntamente y se puede asignar a los mismos conjuntamente determinados atributos. En este caso también es posible que la asignación de atributos se realice de forma automatizada al examinarse un modelo, por ejemplo automáticamente, en cuanto a determinadas zonas y colocándose automáticamente los atributos correspondientes. Los atributos se pueden colocar también a mano al crearse o dotarse ya durante el diseño asistido por ordenador de la pieza de prótesis dental zonas correspondientes de la pieza de prótesis dental en ese momento con atributos correspondientes. También se pueden seleccionar, por ejemplo con un ratón o con otro aparato de manejo, elementos y se puede asignar a los mismos entonces con las instrucciones correspondientes uno o varios atributos. Para esto, por ejemplo, con un aparato de introducción correspondiente en el modelo representado visualmente de la pieza de prótesis dental se puede marcar o seleccionar una zona. La introducción se podría realizar, no obstante, también mediante la selección de elementos mediante determinados criterios. La selección se puede efectuar también en una representación tabulada del registro de datos.

45 De acuerdo con la invención, los atributos indican una precisión de fabricación, pero por ejemplo también un material o el color para un elemento.

50 Un sistema para la fabricación de una pieza de prótesis dental puede ser, por ejemplo, un dispositivo de sinterización por láser, sin embargo, puede ser también un equipo de otro tipo, tal como por ejemplo, de forma general, un equipo de prototipado rápido. Un sistema de este tipo puede introducir por lectura un registro de datos, introduciéndose por lectura también informaciones en cuanto a los atributos. Tales atributos pueden procesarse para el control del procedimiento de fabricación. El sistema puede reaccionar por ejemplo con una o varias acciones predefinidas a uno o varios atributos.

55 Preferentemente se asignan valores de atributo a otros elementos geométricos, tales como, por ejemplo, líneas, usándose estos elementos geométricos en el procedimiento de fabricación. Tales otros elementos geométricos se pueden producir, por ejemplo, mediante una trasposición de la forma dada por elementos de superficie en otra representación geométrica que se necesite para la fabricación.

El registro de datos se caracteriza porque no solo está introducida una pluralidad de elementos que describen la superficie o la forma de la pieza de prótesis dental, sino también porque para cada elemento está indicado un atributo.

5 Así, por ejemplo, pueden estar presentes más de 1.000, 5.000 o 10.000 entradas que describen elementos. Para cada uno de estos elementos están puestos valores de atributo.

Además, pueden estar presentes también entradas en las que no está puesto ningún atributo. También esto puede ser más de 1.000, 5.000 o 10.000 entradas.

10 El registro de datos puede estar presente en forma de un formato stl, un formato wmf u otro formato para el almacenamiento de una forma tridimensional. Los formatos stl o wmf son reconocidos por dispositivos de prototipado rápido disponibles en el mercado.

Los atributos se almacenan preferentemente en 2 bytes. Los datos para los elementos en una entrada pueden ocupar preferentemente 48 bytes.

Se explican formas de realización preferentes de la invención mediante las figuras adjuntas. A este respecto muestra:

15 la Figura 1, un ejemplo de elementos de superficie con atributos;

la Figura 2, un corte a través de una pieza de prótesis dental;

la Figura 3, la superficie de una pieza de prótesis dental;

la Figura 4, distintos elementos de superficie;

20 la Figura 5, un sistema para la creación de un registro de datos así como un sistema para la fabricación de una pieza de prótesis dental.

En la Figura 1 está mostrado un recorte de la superficie del modelo de una pieza de prótesis dental. El modelo se compone de una pluralidad de elementos de superficie triangulares. Los elementos de superficie adyacentes tienen un lado 6 común y las esquinas de los triángulos llevan la cifra de referencia 7.

25 Con una red de tales elementos de superficie se puede realizar la aproximación a o representar cualquier forma tridimensional discrecional.

Para el almacenamiento de este modelo se almacenan los datos de los elementos de superficie triangulares individuales. Estos comprenden por ejemplo las coordenadas X, Y y Z de los tres puntos de esquina. Estos son para el elemento de superficie 2, por ejemplo, los puntos P1, P2 y P3.

30 Además, para este elemento de superficie se almacena un vector normal N con su componente X, Y y Z. Este vector normal puede estar normalizado a 1. Por norma general, el vector normal sirve para indicar una orientación del elemento de superficie para poder diferenciar por ejemplo el lado interior del exterior de la superficie.

Si cada una de las coordenadas X, Y, Z de los tres puntos de esquina así de como de la componente X, Y, Z del vector normal N se almacena con, en cada caso, 4 bytes, para esto se necesitan en total 48 bytes. Esta parte de los datos de una entrada en un registro de datos está representada en la Figura 1 con la cifra de referencia 46.

35 En particular se va a indicar a continuación el formato de fichero STL:

<Fichero STL> := <nombre><cantidad de facetas><faceta 1><faceta 2>...<faceta n>

<Nombre> := nombre de fichero de 80 bytes de longitud; relleno con espacios en blanco

<Número de facetas> := número entero de 4 bytes

<Faceta> := <normal><esquina 1><esquina 2><esquina 3><bytes de relleno>

<Normal> := Nx, Ny, Nz; normalizado a 1, en cada caso 32 bit de números con coma flotante

<Esquina> := X, Y, Z; en cada caso 32 bit de números con coma flotante

<Bytes de relleno> := 2 bytes de relleno

El fichero se compone por tanto en esencia de facetas (elementos de superficie triangulares), teniendo cada faceta 50 bytes de espacio de almacenamiento disponibles, de los cuales 48 bytes se usan para datos de la normal y de los puntos de esquina y 2 bytes no se usan. En estos dos bytes se pueden almacenar valores de atributo y, en concreto, por tanto para cada faceta individualmente.

Para los elementos de superficie 2 a 5 se pueden poner además distintos atributos A1, A2. Esto está representado en la Figura 1 por un sombreado de los elementos de superficie 2 y 3 que se corresponde con el atributo A1 y, además, los elementos de superficie 2, 4 y 5 están representados con puntos, lo que se corresponde con el atributo A2.

- 5 Como se puede ver en la Figura 1, los elementos de superficie pueden no presentar ningún atributo (en la Figura 1 en la mitad superior), se puede haber puesto uno de los dos atributos A1 o A2 o incluso ambos atributos. También pueden estar previstos más de dos atributos A1, A2 correspondientemente.

Cada atributo se puede almacenar en un byte propio. Pero se pueden almacenar también varios atributos en un byte o varios atributos pueden estar distribuidos en varios bytes, tal como por ejemplo 3 o 4 atributos en dos bytes.

- 10 Los atributos para una entrada en un registro de datos están indicados con la cifra de referencia 47 en la Figura 1. La totalidad de la entrada lleva la cifra de referencia 45.

Para cada elemento de superficie 2 a 5 está prevista una entrada 45 de este tipo.

En caso de que no se deba poner ninguno de los atributos para un elemento de superficie, el campo de datos previsto para ello queda vacío (por ejemplo, lleno de ceros).

- 15 En la Figura 2 está mostrado un corte a través de una pieza de prótesis dental 10. Tiene un lado exterior 11 y un lado interior 13. En el extremo inferior del lado interior 13 está representada una sección 12 para la que se desea, por ejemplo, una precisión de fabricación extremadamente elevada, ya que esta zona cierra la zona interior 13 con la aplicación de la pieza de prótesis dental sobre un diente residual. La zona 12 se denomina, por ejemplo, límite de preparación.

- 20 En la Figura 3 están mostrados dos ejemplos del modo en el que se pueden ajustar distintas precisiones de fabricación durante el procedimiento de sinterización por láser. En la sinterización por láser, por norma general, las piezas de trabajo presentan un perfil escalonado, lo que se produce por la aplicación por capas y la consolidación del material que se va a sinterizar. Estos escalones 17 están representados en la Figura 3a. Además está representado en la Figura 3a un elemento de superficie 15' con la normal, tal como se podría encontrar en un registro de datos correspondiente.

- 25 Como se puede observar, la superficie 16 configurada por los escalones difiere de la forma predefinida por el elemento de superficie 15'. Para reducir estas desviaciones es posible, por ejemplo, llevar a cabo el procedimiento de sinterización por láser con aplicaciones de material más delgadas, de tal manera que se produzcan escalones 18 de menor tamaño, tal como se representa en la Figura 3b. En la zona del elemento de superficie 15", la desviación de la forma real de la forma deseada es claramente menor que en la Figura 3a.

Gracias al uso de los atributos, entonces, se puede modificar por ejemplo el procedimiento de fabricación durante la sinterización por láser en el sentido de que, en función de la precisión de fabricación deseada, se generen escalones de distinta altura o se realicen aplicaciones de material de distinto espesor, que después se solidifican por la sinterización por láser.

- 35 Como se puede observar en la Figura 3, en el procedimiento de sinterización se necesitan cortes a lo largo de los triángulos, pudiendo tener los cortes su recorrido por ejemplo horizontalmente. A este respecto se pueden procesar de distinto modo los atributos asignados a los elementos de superficie. Esto se va a explicar con más detalle en la Figura 4.

- 40 En la Figura 4a está mostrado un corte a lo largo de un plano del procedimiento de fabricación. En este caso, la pieza de prótesis dental tiene una superficie exterior 29 y una superficie interior 30, cuyos cortes forman con el plano del dibujo tramos de línea rectos. Los tramos de línea rectos coinciden en los puntos de esquina 25, 26, 27, 28. Los puntos de esquina 25 a 28 resultan por el corte de un plano 20 con los elementos de superficie triangulares, tal como se muestra en la Figura 4b.

- 45 Al tramo de línea entre los puntos de esquina 25 y 26 se puede asignar el/los atributos del elemento de superficie 21, al tramo de línea entre los puntos de esquina 26 y 27, el/los atributos del elemento de superficie 22, etc. para los puntos de esquina 27 y 28.

- 50 A los propios puntos de esquina se puede asignar también un atributo. Por un lado, en este caso es concebible que en lugar de un punto de esquina estén previstos dos puntos de esquina solapantes, estando asignado cada punto de esquina en cada caso a una línea. Entonces se asigna a cada uno de estos puntos de esquina el atributo de la línea correspondiente. En caso de que esté asignado no obstante un punto de esquina entre dos tramos de línea a los dos tramos de línea, se puede seleccionar uno de los dos valores de atributo, pudiéndose emplear para esto reglas predefinidas correspondientes, o se puede formar un valor medio en caso de que el tipo del valor del atributo permita esto.

Ya que el lado exterior 29 y el lado interior 30 son descritos por distintos elementos de superficie, en el mismo plano para el lado exterior y para el lado interior se pueden usar distintos atributos.

5 En la Figura 5 está representado en el lado izquierdo un sistema 40 para la creación de un registro de datos que describe una pieza de prótesis dental. El modelo de una pieza de prótesis dental de este tipo está representado en la pantalla con la cifra de referencia 44. Con el teclado y el ratón u otros medios de entrada se puede procesar o crear el modelo 44. El sistema 40 puede crear a partir del modelo entonces un registro de datos que se puede emplear de inmediato por el sistema 40 para la creación de una pieza de prótesis dental o que también se puede enviar (por ejemplo, a través de una conexión de internet).

10 El sistema 40 dispone preferentemente además de un escáner 42 con el que se puede explorar una zona de diente residual. Los datos obtenidos a este respecto pueden servir como base para un modelo 44 de una pieza de prótesis dental.

El registro de datos 43 presenta distintas entradas 45, presentando cada entrada una zona 46 que indica elementos que describen la superficie o la forma de una pieza de prótesis dental y que indica una parte 47 de los atributos para tales elementos.

15 En la Figura 5 está representado esquemáticamente a la derecha un sistema para la fabricación de una pieza de prótesis dental. En este caso está esquematizado un dispositivo de sinterización por láser, en el que se enfoca un rayo láser 49 sobre un foco 50 y allí se calienta localmente, lo que conduce a una consolidación del material sin forma que allí se encuentra. El material puede ser por ejemplo de tipo líquido, polvo o granulado y se puede modificar en su estructura localmente por el láser y, por ello, se puede consolidar.

20 El foco 50 se encuentra en este caso sobre la superficie de material 52, aplicándose sobre esta superficie 52 a modo de capas material 51 adicional y consolidándose entonces allí localmente por el rayo láser 49. Para esto, el rayo láser 49 o incluso una cubeta de alojamiento 53 pueden ser desplazables en las tres direcciones del espacio (véase la referencia 54). También se puede mover el rayo láser 49 a lo largo de la superficie 52 y la cubeta en una dirección en perpendicular a esto o viceversa.

25 Gracias al control de la disposición relativa del láser 49 con respecto a la cubeta 53 se pueden sinterizar por láser así piezas conformadas de forma discrecional.

Como material 51 se considera, por ejemplo, oro en polvo o eventualmente también un material cerámico que se puede sinterizar.

30 Para el control de la disposición relativa del láser 49 y de la cubeta 53 está previsto un control 48. El mismo puede introducir por lectura un registro de datos 43, recurriéndose durante la introducción por lectura también a los datos de atributo 47 para la fabricación de las piezas de prótesis dental. Se puede influir en este control relativo entre el láser y la cubeta 53 por los atributos.

35 El tener en cuenta los datos de atributo puede conducir, por ejemplo, a que, tal como está representado en la Figura 3b, se consiga para determinados elementos de superficie 15" una mayor precisión de fabricación que para otras zonas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema (40) para la creación de un registro de datos (43), que describe una pieza de prótesis dental, presentando el sistema medios con los que se crea un registro de datos (43), que comprende: entradas (45) para una pluralidad de elementos (2, 3, 4, 5) que describen la superficie o la forma de una pieza de prótesis dental, siendo los elementos (2, 3, 4, 5) elementos de superficie triangulares, estando prevista para cada elemento (2, 3, 4, 5) una entrada (45) de este tipo y estando indicados para cada una de tales entradas (45) también uno, dos o más atributos (A1, A2, 47), **caracterizado porque** un atributo (A1, A2, 47) del uno, de los dos o de los varios atributos (A1, A2, 47) indica una precisión de fabricación para el elemento (2, 3, 4, 5).
- 10 2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el sistema (40) comprende componentes para el diseño de la pieza de prótesis dental, tal como por ejemplo un ordenador con hardware y software para el diseño de una pieza de prótesis dental.
3. Sistema de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** el sistema (40) comprende un escáner (42) para escanear un modelo de una zona de diente residual o para escanear la propia zona de diente residual.
- 15 4. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el sistema (40) comprende componentes de software con los que se puede seleccionar una pluralidad de elementos (2, 3, 4, 5) conjuntamente y se pueden asignar a los atributos (A1, A2, 47) conjuntamente determinados.
5. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** los datos de atributo (A1, A2, 47) permiten indicar uno o dos de los siguientes atributos (A1, A2, 47): un material y/o un color para un elemento (2, 3, 4, 5).
- 20 6. Sistema (41) para la fabricación de una pieza de prótesis dental, tal como por ejemplo con la sinterización por láser, pudiéndose introducir por lectura un registro de datos (43) que comprende entradas para una pluralidad de elementos (2, 3, 4, 5) que describe la superficie o la forma de una pieza de prótesis dental, siendo los elementos (2, 3, 4, 5) elementos de superficie triangulares, estando prevista para cada elemento (2, 3, 4, 5) una entrada (45) de este tipo, estando indicados para cada una de tales entradas (45) también uno, dos o más atributos (A1, A2, 47), **caracterizado porque** un atributo (A1, A2, 47) del uno, de los dos o de los varios atributos (A1, A2, 47) indica una precisión de fabricación para el elemento (2, 3, 4, 5) y está previsto un componente de sistema (48) como componente de hardware o como componente de software que puede procesar el/los atributos (A1, A2) para el procedimiento de fabricación.
- 25 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado porque** el componente del sistema (48) está previsto además para la evaluación de datos de atributo (47) para establecer una precisión de fabricación y/o un color de la pieza de prótesis dental y/o un material.
- 30 8. Procedimiento para la creación de un registro de datos (43) que describe una pieza de prótesis dental, comprendiendo el registro de datos: entradas (45) para una pluralidad de elementos que describen la superficie o la forma de una pieza de prótesis dental, siendo los elementos (2, 3, 4, 5) elementos de superficie triangulares, estando prevista para cada elemento (2, 3, 4, 5) una entrada (45) de este tipo y estando indicados para cada una de tales entradas (45) también uno, dos o más atributos (A1, A2, 47), **caracterizado porque** un atributo (A1, A2, 47) del uno, de los dos o de los varios atributos (A1, A2, 47) indica una precisión de fabricación para el elemento (2, 3, 4, 5).
- 35 9. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado porque** el registro de datos (43) se crea a partir de datos de modelo que describen una pieza de prótesis dental, introduciéndose por lectura los datos de modelo anteriormente en un ordenador o diseñándose con un ordenador.
- 40 10. Procedimiento para la fabricación de una pieza de prótesis dental, tal como por ejemplo con la sinterización por láser, introduciéndose por lectura un registro de datos (43) que comprende entradas (45) para una pluralidad de elementos (2, 3, 4, 5) que describen la superficie o la forma de una pieza de prótesis dental, siendo los elementos (2, 3, 4, 5) elementos de superficie triangulares, estando prevista para cada elemento (2, 3, 4, 5) una entrada (45) de este tipo, estando indicados para cada una de tales entradas (45) también uno, dos o más atributos (A1, A2, 47), **caracterizado porque** un atributo (A1, A2, 47) del uno, de los dos o de los varios atributos (A1, A2, 47) indica una precisión de fabricación para el elemento (2, 3, 4, 5) y el/los atributos se procesan para el procedimiento de fabricación.
- 45 11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado porque** los valores de atributo de elementos (21, 22, 23, 24) se asignan a elementos de línea y/o puntos de esquina (25, 26, 27, 28) que se usan para la fabricación.
- 50

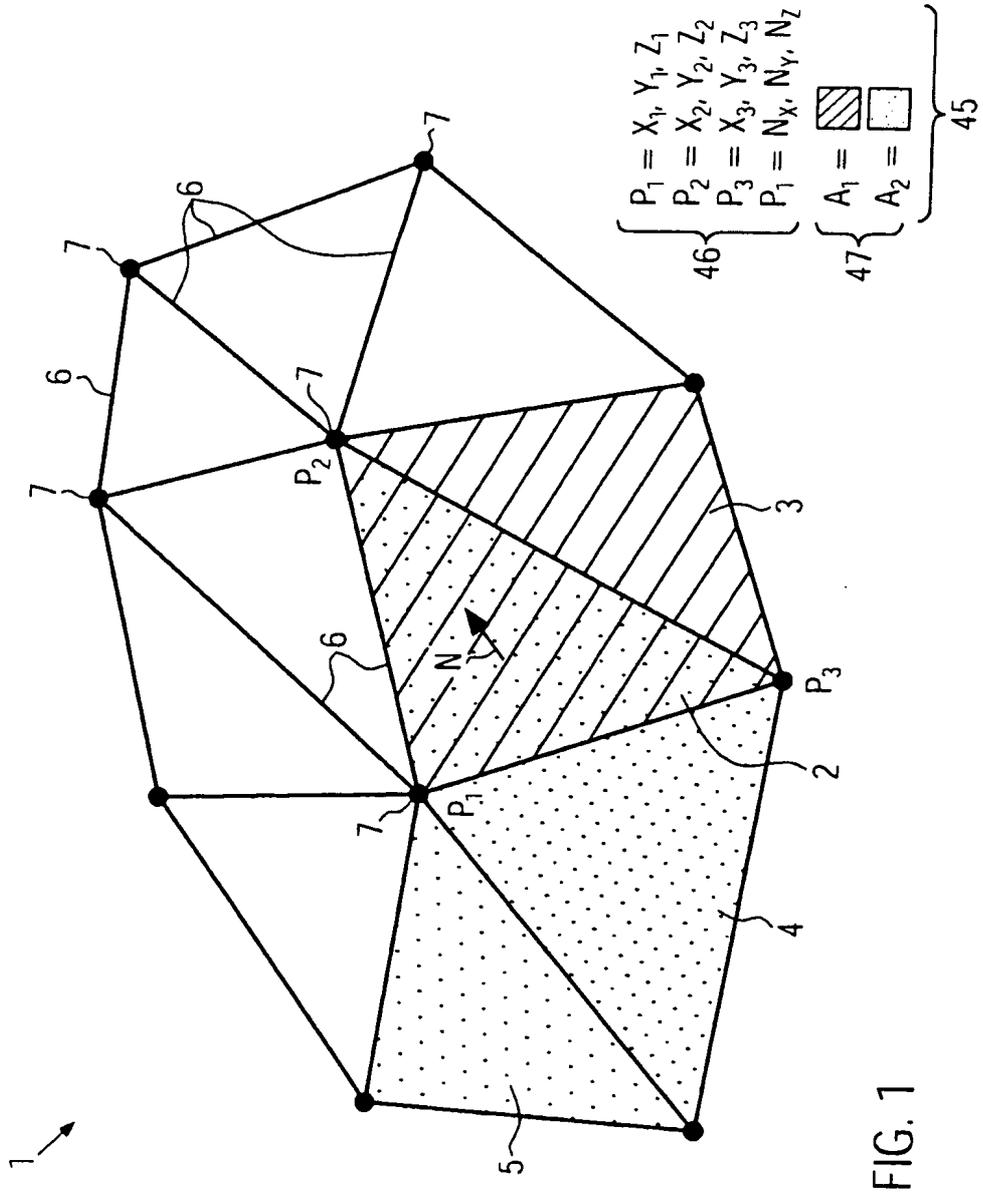


FIG. 1

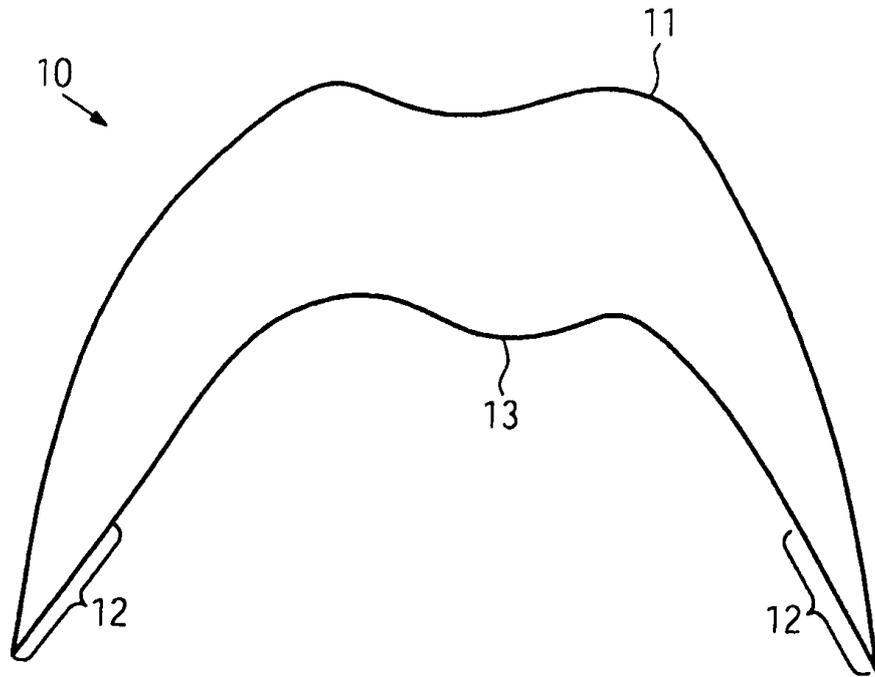


FIG. 2

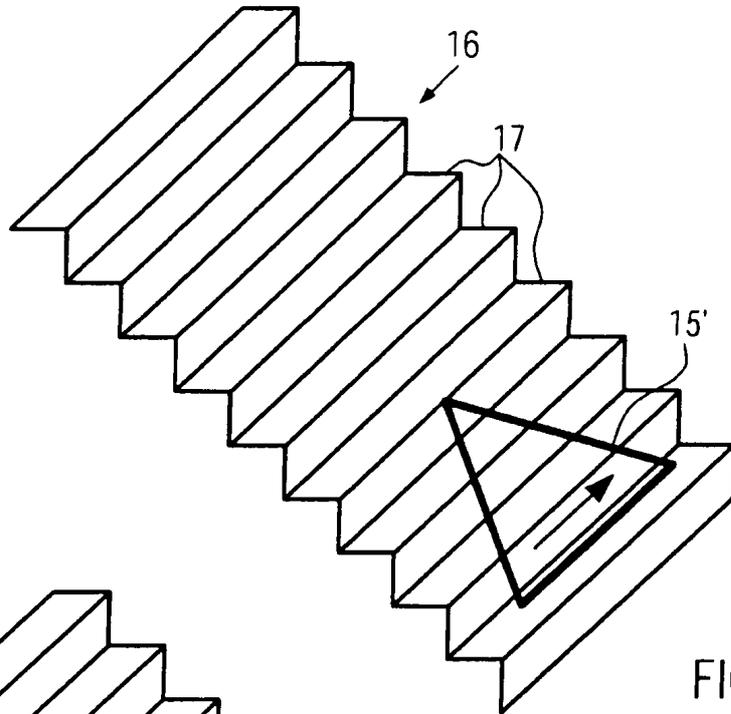


FIG. 3a

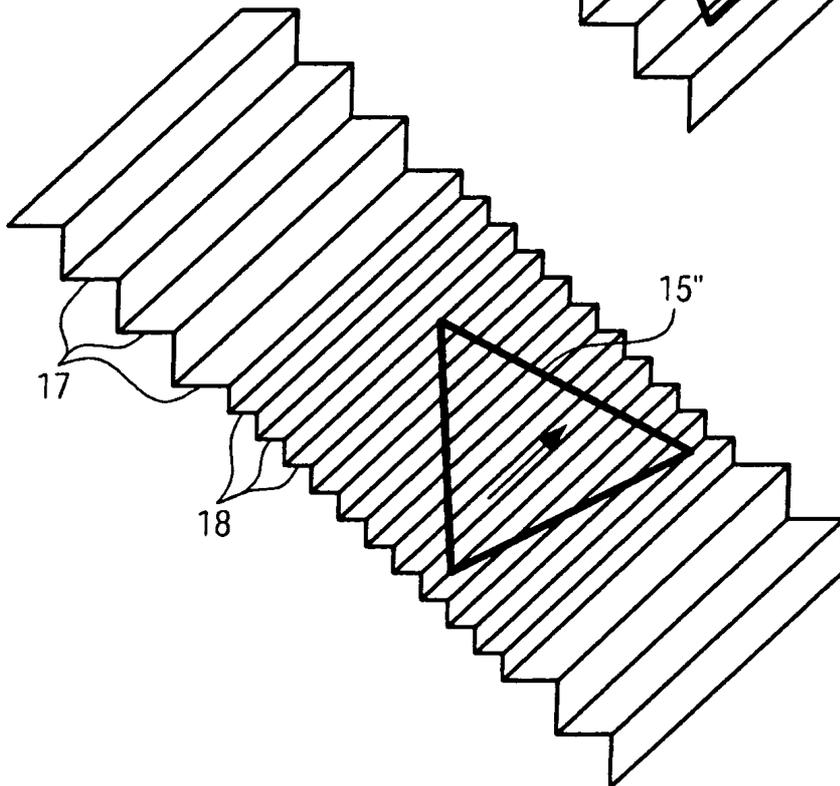


FIG. 3b

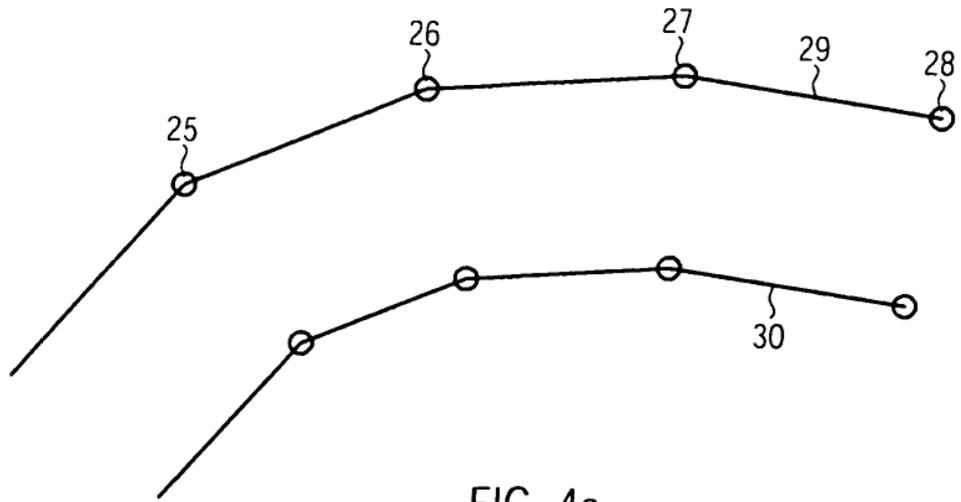


FIG. 4a

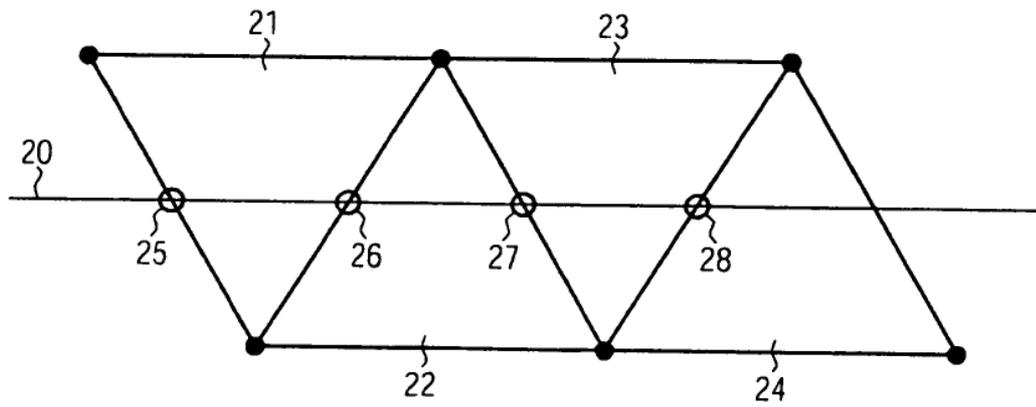


FIG. 4b

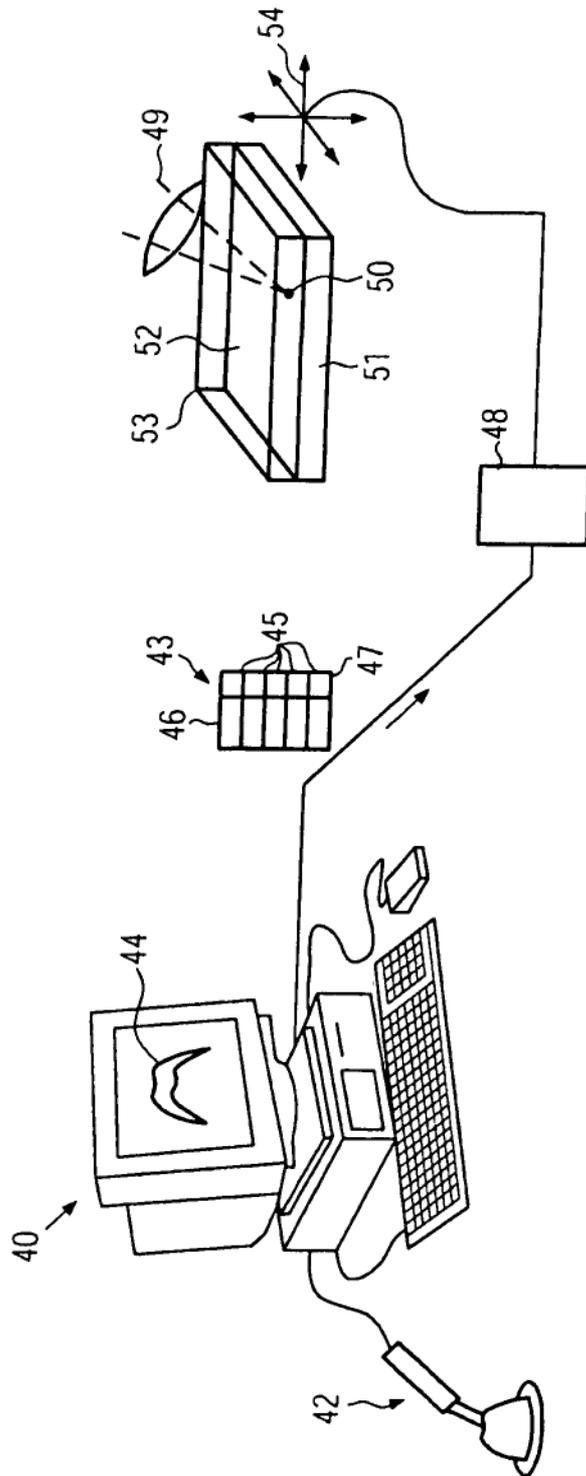


FIG. 5