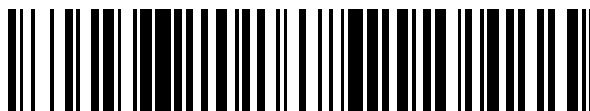


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 540 116**

51 Int. Cl.:

A61N 5/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2010** **E 10194113 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2015** **EP 2335777**

54 Título: **Dispositivo aplicador para la terapia por rayos X y aparato de radioterapia**

30 Prioridad:

17.12.2009 DE 102009058581

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

08.07.2015

73 Titular/es:

CARL ZEISS MEDITEC AG (100.0%)
Göschwitzer Strasse 51-52
07745 Jena, DE

72 Inventor/es:

KLEINWÄCHTER, TIMO;
WEIGAND, FRANK y
WENZ, FREDERIK

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 540 116 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

Dispositivo aplicador para la terapia por rayos X y aparato de radioterapia.

La presente invención concierne, en primer lugar, a un dispositivo aplicador para la terapia por rayos X según el preámbulo de la reivindicación 1. Además, la invención concierne también a un aparato de radioterapia.

- 5 La presente invención pertenece en particular al sector de la radioterapia, especialmente en relación con la irradiación de tumores y similares.

Los aparatos de radioterapia consisten en general en un dispositivo de fuente de radiación con cuyo funcionamiento se produce una radiación, por ejemplo una radiación de rayos X. La radiación generada es conducida al lugar a irradiar a través de un dispositivo de sonda o un elemento de fuente de radiación. Se utilizan para ello en general los llamados dispositivos aplicadores.

Un dispositivo aplicador consiste, por ejemplo, en un elemento aplicador que está configurado para recibir un dispositivo de sonda o un elemento de fuente de radiación de un aparato de radioterapia. Esto significa que el elemento de sonda o el elemento de fuente de radiación del aparato de radioterapia se introduce, por ejemplo se inserta, en el elemento aplicador. Tales elementos aplicadores son ya conocidos en el estado de la técnica. Por ejemplo, en la solicitud de patente DE 10 2008 030 590 A1 y en la patente US 7.109.505 B1 de la solicitante se describe un dispositivo aplicador en el que el elemento aplicador dispone de un cuerpo de base que consta de una serie de zonas diferentes. Una primera zona está formada por la zona de pie. Sirve para recibir al menos un componente de un aparato de radioterapia, por ejemplo al menos un componente de un dispositivo de sonda o de un elemento de fuente de radiación, que representa una parte integrante del aparato de radioterapia. La zona de pie lleva unida una zona de guía ampliamente cilíndrica que sirve para recibir y guiar un dispositivo de sonda o un dispositivo de fuente de radiación. Entre la zona de pie y la zona de guía está prevista una zona de transición. Finalmente, el aplicador dispone, en su extremo distal, de una zona de cabeza en la que se libera especialmente la radiación necesaria para la irradiación.

25 Durante el funcionamiento del aparato de radioterapia se produce en el dispositivo de sonda o en el elemento de fuente de radiación una radiación que se libera al menos en la zona de guía del dispositivo aplicador. Con el dispositivo aplicador se puede conseguir que se irradie tejido corporal directamente en el lugar de ubicación de un tumor.

El dispositivo aplicador conocido se utiliza para hacer posible una irradiación en zonas corporales estrechamente delimitadas, especialmente en canales.

30 Sin embargo, los dispositivos aplicadores pueden servir también para irradiar superficies, por ejemplo la piel o las superficies de órganos.

La presente invención se basa en el problema de perfeccionar un dispositivo aplicador, un dispositivo de fijación y un aparato de radioterapia de la clase citada al principio de tal manera que estos sean especialmente adecuados también para la irradiación de superficies.

35 Este problema se resuelve según la invención por medio del dispositivo aplicador con las características conforme a la reivindicación 1 independiente. Otras características y detalles de la invención se desprenden de las reivindicaciones subordinadas, la descripción y los dibujos. A este respecto, las características y detalles que se citan en relación con el dispositivo aplicador según la invención se aplican también, por supuesto, en relación con el dispositivo de fijación según la invención y con el aparato de radioterapia según la invención, y lo mismo ocurre en cada caso a la inversa de una manera correspondiente.

40 Según el primer aspecto de la presente invención, se proporciona un dispositivo aplicador para radioterapia, especialmente para la terapia por rayos X, destinado a irradiar superficies, con un elemento aplicador destinado a recibir un dispositivo de sonda o un elemento de fuente de radiación de un aparato de radioterapia. El dispositivo aplicador se caracteriza según la invención por que el elemento aplicador presenta, para ajustar características de radiación diferentes, al menos un elemento aplicador dispuesto de manera recambiable en/sobre el elemento aplicador y destinado a influir sobre la radiación. En particular, el dispositivo aplicador se caracteriza también según la invención por que el elemento para influir sobre la radiación está configurado como un elemento de lente o una combinación de elementos de lente.

45 La irradiación de superficies incluye en este caso especialmente una irradiación hasta una profundidad de 1 cm o de aproximadamente 1 cm.

50 Por tanto, el fundamento de la presente invención está formado por un dispositivo aplicador que permite y hace posible características de radiación diferentes por medio del cambio de al menos un elemento para influir sobre la radiación.

En el estado de la técnica era ya conocido hasta ahora materializar diferentes características de radiación para irradiar un tejido con diferente profundidad manteniendo preparados para ello diferentes elementos aplicadores. Esto no sólo era complicado, sino también costoso. Las diferentes características de radiación se pueden materializar ahora cambiando el al menos un elemento para influir sobre la radiación. Sin embargo, el dispositivo aplicador como tal puede seguir siendo utilizado. A este fin, el elemento destinado a influir sobre la radiación está dispuesto o configurado especialmente en forma soltable en/sobre el elemento aplicador.

El dispositivo aplicador según la invención es adecuado especialmente para la irradiación de la piel o de superficies de órganos, por ejemplo para la irradiación superficial de lesiones o tumores.

El dispositivo aplicador puede consistir especialmente en un aplicador de superficie para radioterapia.

En principio, la invención no está limitada a tipos determinados de elementos destinados a influir sobre la radiación, o bien está limitada a un número determinado de tales elementos. Preferiblemente, al menos un elemento destinado a influir sobre la radiación puede estar configurado como un elemento de lente o como una combinación de elementos de lente. El elemento de lente puede estar configurado en una sola pieza o en varias piezas. Se pueden agrupar varios elementos de lente para formar una combinación de elementos de lente. Preferiblemente, se ha previsto que el dispositivo aplicador esté equipado con al menos una lente recambiable para variar la característica de radiación.

A continuación, se describen algunos ejemplos de realización preferidos para configurar el elemento de lente o la combinación de elementos de lente.

Preferiblemente, el elemento de lente o la combinación de elementos de lente pueden estar configurados como un elemento o una combinación de elementos con una distribución de masa diferente en un plano transversal a la dirección de propagación de la radiación de rayos X.

Preferiblemente, la distribución de masa del elemento de lente o de la combinación de elementos de lente puede estar adaptada o ser adaptable a la característica de irradiación de un dispositivo de fuente de radiación.

La distribución de masa es una magnitud decisiva para influir sobre la radiación de rayos X. Mediante la masa del elemento en la vía de radiación de los rayos X se debilita la radiación, provocando una masa más grande un debilitamiento mayor. La distribución de masa puede variarse en este caso tanto por la forma como por la elección de los materiales del elemento de lente o de la combinación de elementos de lente.

Preferiblemente, el elemento de lente o la combinación de elementos de lente pueden estar configurados para generar una característica de irradiación del dispositivo aplicador con independencia de la naturaleza del dispositivo de fuente de radiación. Por ejemplo, se puede generar deliberadamente una característica de irradiación plana o esférica con independencia de si se emplea una fuente de radiación esférica o una fuente de radiación dirigida, tal como, por ejemplo, un acelerador lineal.

Por ejemplo, el elemento de lente o la combinación de elementos de lente y/o el elemento aplicador - éste al menos zonalmente - pueden presentar una forma redonda o una forma cuadrangular o una forma octogonal o una forma adaptada a un tumor que se debe tratar.

Por ejemplo, el elemento de lente o la combinación de elementos de lente pueden consistir en un material o al menos dos materiales diferentes.

Preferiblemente, el elemento de lente o la combinación de elementos de lente pueden presentar al menos una superficie positivamente curvada y/o al menos una superficie neutra y/o al menos una superficie negativamente curvada. Por ejemplo, puede estar previsto que las dos superficies sean de la misma configuración. Sin embargo, es posible también que las superficies estén configuradas de manera diferente. Superficies positivamente curvadas pueden ser, por ejemplo, las superficies convexas, las superficies con un contorno continuo, las superficies con una estructura piramidal, por ejemplo una estructura piramidal escalonada, y similares. Superficies neutras según la invención son especialmente las superficies lisas planas. Superficies negativamente curvadas pueden ser, por ejemplo, las superficies cóncavas y similares. Diferentes ejemplos para elementos de lente distintos se describen en relación con las figuras 5 a 19, a cuyo contenido divulgativo en toda su extensión se hace referencia y se remite también al lector en este punto. En este caso, los ejemplos de realización mostrados pueden estar materializados cada uno de ellos individualmente, pero también en cualquier combinación arbitraria.

Asimismo, la invención no se limita tampoco a formas de realización determinadas del dispositivo aplicador. Por ejemplo, el dispositivo aplicador puede presentar un elemento aplicador que disponga primero de una zona de pie a través de la cual se pueda fijar el elemento aplicador a un dispositivo de fuente de radiación. Así, el dispositivo de fuente de radiación y el dispositivo aplicador pueden moverse conjuntamente. La zona de pie puede llevar unida, por ejemplo, una zona de guía, especialmente una zona de guía cilíndrica. La zona de guía presente especialmente un espacio de alojamiento en el que puede introducirse un elemento de sonda o un elemento de fuente de radiación de

un aparato de radioterapia. Asimismo, la zona de pie puede presentar también un espacio de alojamiento correspondiente.

En particular, puede estar previsto que el elemento aplicador esté configurado al menos zonalmente en forma cilíndrica.

5 El elemento aplicador puede presentar un primer extremo libre que está especialmente enfrente de un segundo extremo. El segundo extremo sirve, por ejemplo, para fijar el dispositivo aplicador al dispositivo de fuente de radiación. El primer extremo libre sirve, por ejemplo, para ser emplazado sobre la superficie que se debe irradiar. Preferiblemente, puede estar contemplado en tal caso que el elemento destinado a influir sobre la radiación esté previsto en la zona del primer extremo del elemento aplicador.

10 En el caso antes citado, la irradiación o la emisión de la radiación se efectúa especialmente a través del primer extremo libre del elemento aplicador. Es decir que la emisión de la radiación se efectúa hacia delante. Por supuesto, la invención no queda limitada a este ejemplo de realización. Por ejemplo, puede estar previsto también que la emisión de la radiación se efectúe en otras zonas del elemento aplicador. Por ejemplo, se puede materializar una irradiación hacia un lado. Naturalmente, es imaginable también que la emisión de la radiación se efectúe no sólo en una zona, sino en varias zonas diferentes del elemento aplicador.

15 En los dispositivos aplicadores conocidos hasta ahora que se utilizan para la irradiación de superficies existía el problema de que en general los dispositivos aplicadores sólo podían fijarse de manera muy costosa a la superficie a irradiar. Este problema puede ser eliminado también con la presente invención.

20 Conforme a un segundo aspecto de la invención o bien como otra forma de realización preferida del dispositivo aplicador según la invención, se proporciona un dispositivo de fijación para fijar un dispositivo aplicador para radioterapia, especialmente para la terapia por rayos X, en particular para la irradiación de superficies, sobre una superficie a tratar, que se caracteriza por que el dispositivo de fijación presenta una abertura de alojamiento para recibir al menos una zona del dispositivo aplicador.

25 Se puede insertar así el dispositivo aplicador en la abertura de alojamiento del dispositivo de fijación, por ejemplo mediante su elemento aplicador, en el que se ha introducido un dispositivo de sonda o un elemento de fuente de radiación de un aparato de radioterapia. El dispositivo de fijación a su vez puede fijarse a la superficie que se debe irradiar.

30 El dispositivo de fijación presenta preferiblemente un cuerpo de base sobre el cual se dispone o se fija la superficie que se debe tratar. Asimismo, el dispositivo de fijación presenta la abertura de alojamiento, que está formada especialmente en el cuerpo de base y que, por ejemplo, lo atraviesa. En tal caso, las paredes laterales de la abertura de alojamiento que atraviesa el cuerpo de base sirven al menos zonalmente para soportar e inmovilizar el dispositivo aplicador en el dispositivo de fijación.

35 En este caso, la invención no queda limitada a formas de realización determinadas del dispositivo de fijación ni a posibilidades determinadas de fijación. En el curso ulterior de la descripción se explican con más detalles algunos ejemplos ventajosos, pero no exclusivos.

El dispositivo de fijación se caracteriza según la invención especialmente también por que éste está configurado como un anillo de fijación.

40 Preferiblemente, la abertura de alojamiento presenta un contorno interior que corresponde al contorno exterior de la zona del dispositivo aplicador que debe ser recibida. Como quiera que la abertura de alojamiento del dispositivo de fijación presenta un contorno interior que corresponde al contorno exterior de la zona del dispositivo aplicador que debe ser recibida, se puede asegurar que el dispositivo aplicador tenga una retención firme, especialmente segura contra resbalamiento, en el dispositivo de fijación. En este caso, la invención no queda limitada a formas de ejecución determinadas de la abertura de alojamiento.

45 Por ejemplo, puede estar previsto que el dispositivo de fijación presente una abertura de alojamiento redonda y que la abertura de alojamiento redonda presente un diámetro que corresponda al diámetro exterior del dispositivo aplicador cilíndrico que debe ser recibido.

50 Como es natural, son imaginables también otras formas de realización. Así, la abertura de alojamiento puede estar configurada también, por ejemplo, en forma cuadrangular, preferiblemente cuadrada, mientras que la zona del dispositivo aplicador que debe ser recibida presenta una sección transversal redonda, por ejemplo cilíndrica. Las longitudes de los lados del cuadrilátero pueden corresponder entonces preferiblemente al diámetro de la sección redonda, de modo que el dispositivo aplicador se puede fijar e inmovilizar con seguridad en la abertura de alojamiento y, por tanto, en el dispositivo de fijación. Naturalmente, son imaginables también otras geometrías. Es importante únicamente que el dispositivo aplicador pueda ser introducido en la abertura de alojamiento del

dispositivo de fijación y quedar retenido en éste.

Cuando la irradiación o la emisión debe efectuarse hacia delante, es decir, a través del primer extremo libre del elemento aplicador, el dispositivo de fijación está configurado preferiblemente de la manera anteriormente descrita, por ejemplo como un anillo de fijación. Cuando la irradiación o la emisión de la radiación debe efectuarse a través de otras zonas del elemento aplicador, por ejemplo a través de un lado, el dispositivo de fijación puede estar configurado de una manera adecuada que haga posible una emisión de la radiación hacia un lado. Por ejemplo, el dispositivo de fijación puede estar configurado en tal caso con forma de L.

El dispositivo de fijación se fija sobre la superficie que se debe tratar. Esto puede efectuarse de maneras diferentes.

Por ejemplo, puede estar previsto que el dispositivo de fijación se fije e inmovilice directamente, por ejemplo con una cinta adhesiva de doble cara, sobre la superficie que se debe irradiar.

Preferiblemente, puede estar previsto que el dispositivo de fijación presente en al menos uno de sus lados exteriores al menos una orejeta de fijación sobresaliente hacia fuera. Naturalmente, pueden estar previstas también varias de estas orejetas de fijación. En presencia de tales orejetas de fijación, puede estar previsto, por ejemplo, que éstas de fijen e inmovilicen con cinta adhesiva normal sobre la superficie que se debe irradiar.

Preferiblemente, al menos una orejeta de fijación puede presentar al menos una abertura de fijación. De esta manera, se hace posible especialmente que se pueda coser también firmemente el dispositivo de fijación. Esto puede ser ventajoso, por ejemplo, para la irradiación de órganos.

Según un tercer aspecto de la invención, se proporciona un aparato de radioterapia, especialmente para la irradiación con rayos X, particularmente para la irradiación de superficies, con un dispositivo de fuente de radiación. El aparato de radioterapia presenta un dispositivo aplicador para recibir un dispositivo de sonda o un elemento de fuente de radiación del dispositivo de fuente de radiación, estando configurado el dispositivo aplicador de la manera conforme a la invención descrita más arriba, por lo que también a este respecto se hace referencia y se remite al lector al contenido completo de las explicaciones anteriores referentes al dispositivo aplicador. Como alternativa o adicionalmente, el aparato de radioterapia puede presentar un dispositivo de fijación según la invención como el descrito anteriormente para fijar un dispositivo aplicador para radioterapia sobre una superficie que se debe tratar, por lo que también a este respecto se hace referencia y se remite al lector al contenido completo de las explicaciones anteriores referentes al dispositivo de fijación.

El aparato de radioterapia puede utilizarse especialmente para la irradiación de superficies, por ejemplo para la irradiación de la piel o de la superficie de un órgano.

El aparato de radioterapia presenta ante todo un dispositivo de fuente de radiación por medio del cual se genera la dosis de radiación necesaria para la irradiación. En particular, el dispositivo de fuente de radiación está configurado para generar rayos para la radioterapia. En el dispositivo de fuente de radiación se dispone el dispositivo aplicador.

Se explicará ahora la invención con más detalle ayudándose de ejemplos de realización y haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

La figura 1, una representación en perspectiva de algunos componentes individuales del aparato de radioterapia según la invención con un dispositivo aplicador según la invención;

La figura 2, una representación del aparato de radioterapia según la figura 1 en estado ensamblado;

La figura 3, una vista en corte transversal del aparato de radioterapia de la invención según la figura 2;

La figura 4, una representación de un dispositivo de fijación para fijar un dispositivo aplicador; y

Las figuras 5 a 19, diferentes ejemplos de realización para elementos de influenciación de la radiación que pueden utilizarse en un aparato de radioterapia según las figuras 1 a 3.

En las figuras 1 a 3 se representa un aparato de radioterapia 10. El aparato de radioterapia 10 presenta un dispositivo de fuente de radiación 11 que está configurado para generar radiación para la radioterapia. Para aplicar la radiación generada está previsto un elemento de fuente de radiación 12. El aparato de radioterapia 10 sirve para la terapia por rayos X.

Como se representa también en las figuras 1 a 3, un dispositivo aplicador 20 según la invención presenta un elemento aplicador 21 de conformación cilíndrica. El elemento aplicador 21 consta de una zona de pie 22 y una zona de guía 23 adyacente a ésta. Particularmente en la zona de guía 23 se encuentra, durante la operación de irradiación, el elemento de fuente de radiación 12 del dispositivo de fuente de radiación 11 del aparato de radioterapia 10, tal como se ilustra especialmente también en la figura 3. A este fin, la zona de guía 23 del elemento

aplicador 21 presenta un espacio de alojamiento correspondiente 24.

El elemento aplicador 21 presenta en la zona de pie 22 un segundo extremo 25 a través del cual se pueden fijar el elemento aplicador 21 y, por tanto, el dispositivo aplicador 20 al dispositivo de fuente de radiación 11. El primer extremo 26 del elemento aplicador 21 opuesto al segundo extremo 25 consiste en el extremo libre del elemento aplicador 21 que remata la zona de guía 23 del elemento aplicador 21 y a través del cual se puede aplicar la dosis de radiación, por ejemplo, sobre la superficie que se debe irradiar.

Para poder generar características de radiación diferentes con el dispositivo aplicador 20, por ejemplo para poder irradiar a diferente profundidad un tejido que debe ser irradiado, el dispositivo aplicador 20 presenta en el ejemplo de realización mostrado en las figuras 1 a 3 un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación. El elemento 27 destinado a influir sobre la radiación está configurado ventajosamente como una lente 27 destinada a variar la característica de radiación. Este elemento está dispuesto preferiblemente de forma recambiable, es decir, soltable, en el elemento aplicador 21, preferiblemente en la zona de su primer extremo libre 26.

En la figura 2 se muestra el aparato de radioterapia 10 según la figura 1 en un estado en el que están ensamblados el dispositivo aplicador 20 y el aparato de radioterapia 10. La figura 3 muestra una vista en corte transversal del aparato de radioterapia ensamblado 10 representado en la figura 2.

En la figura 3 se representa especialmente el modo en que el dispositivo aplicador 20 está fijado al dispositivo de fuente de radiación 11 a través de su zona de pie 22. El dispositivo de fuente de radiación 11 y el dispositivo aplicador 20 forman componentes del aparato de terapia de radiación 10. En el dispositivo de fuente de radiación 11 se genera una radiación, por ejemplo una radiación para radioterapia, y ésta se aplica sobre la superficie a irradiar a través del elemento de fuente de radiación 12 que se une al dispositivo de fuente de radiación 11 y que se encuentra en el espacio de alojamiento 24 dentro del elemento aplicador 21.

Particularmente cuando se debe irradiar una superficie, se manifiesta a menudo como difícil la fijación del dispositivo aplicador 20 al sitio que se debe irradiar. Para subsanar este problema se ha previsto un dispositivo de fijación especial 30 que se describe seguidamente con más detalle en relación con la figura 4.

El dispositivo de fijación 30 está configurado como un anillo de fijación a través del cual se puede fijar e inmovilizar el dispositivo aplicador 20 sobre la superficie que se debe tratar. El anillo de fijación 31 tiene una abertura de alojamiento 36 para el elemento aplicador 21, presentando la abertura de alojamiento 36 un diámetro interior 31 que corresponde al diámetro exterior 28 del elemento aplicador 21 en la zona de su primer extremo 26, tal como se ilustra también en las figuras 1 y 3. El dispositivo aplicador 20 puede insertarse así en el anillo de fijación 30 y retenerse en éste de una manera segura contra resbalamiento.

El anillo de fijación 30 a su vez puede fijarse e inmovilizarse sobre la superficie a tratar, por ejemplo la piel, por ejemplo empleando una cinta adhesiva de doble cara. Como alternativa, puede estar previsto que el anillo de fijación 30 presente al menos una orejeta de fijación sobresaliente hacia fuera desde el lado exterior 32 del mismo. En la figura 4 se han representado a efectos de ilustración dos de estas orejetas de fijación 33, 34, pudiendo variar el número según el caso de utilización. En tal caso, el anillo de fijación 30 puede también fijarse e inmovilizarse con cinta adhesiva normal sobre la superficie a tratar por medio de las orejetas de fijación 33, 34. Si se encuentran unas aberturas de fijación 35 en las orejetas de fijación 33, 34, el anillo de fijación 30 puede también, por ejemplo, coserse firmemente. Esto puede ser ventajoso, por ejemplo, para la irradiación de órganos.

A continuación, se presentan con ayuda de las figuras 5 a 19 diferentes ejemplos de realización de elementos 27 destinados a influir sobre la radiación que pueden utilizarse en un dispositivo aplicador 20 como el descrito anteriormente. Los elementos 27 consisten en elementos de lente. Un elemento de lente en el sentido de la solicitud de patente es aquí especialmente un elemento con una distribución de masa diferente en un plano transversal a la dirección de propagación de la radiación de rayos X. La distribución de masa del elemento de lente 27 está aquí idealmente adaptada a una característica de irradiación del dispositivo de fuente de radiación 11. La distribución de masa es una magnitud decisiva para influir sobre la radiación de rayos X. Debido a la masa del elemento de lente 27 en la vía de propagación de la radiación de rayos X se debilita la radiación, provocando una masa más grande un debilitamiento mayor. La distribución de masa puede ser variada en este caso tanto por la forma como por la elección de los materiales del elemento de lente 27.

De esta manera, se puede adaptar una característica de irradiación del dispositivo aplicador 20 con independencia de la naturaleza del dispositivo de fuente de radiación 11.

A continuación, se describen diferentes ejemplos de realización para elementos de lente 27 con diferentes distribuciones de masa que pueden emplearse para el dispositivo aplicador 20 representado en las figuras 1 a 3.

La figura 5 muestra un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que consiste en un material y tiene una forma redonda. Una superficie 27a del elemento de lente 27 presenta aquí una

curvatura positiva en forma de un contorno continuo.

5 La figura 6 muestra un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que consiste en un material y tiene una forma redonda. Una superficie 27a del elemento de lente 27 presenta aquí una curvatura positiva en forma de un contorno configurado como una pirámide escalonada. Los distintos escalones de la pirámide escalonada pueden consistir aquí también al menos parcialmente en materiales diferentes. La figura 7 muestra un ejemplo de realización semejante, sólo que el elemento de lente presenta una forma cuadrangular.

10 La figura 8 muestra un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que consiste en un material y tiene una forma redonda. Una superficie 27a del elemento de lente 27 presenta aquí una curvatura negativa en forma de un contorno cóncavo. La otra superficie 27d presenta un contorno liso neutro. El elemento mostrado consiste en un elemento de foco. La figura 9 muestra un ejemplo de realización semejante, sólo que el elemento consiste en dos materiales diferentes 27b, 27c. El ejemplo de realización representado en la figura 10 es semejante al ejemplo de realización representado en la figura 9, estando configurada la superficie como neutra en forma de una superficie lisa. Esto puede efectuarse, por ejemplo, mediante un relleno.

15 La figura 11 muestra un elemento 27 para influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que consiste en un material y tiene una forma octogonal. Una superficie 27a del elemento de lente 27 presenta aquí una curvatura negativa en forma de un contorno cóncavo. La otra superficie 27d presenta un contorno liso neutro. El elemento mostrado consiste en un elemento de foco. La figura 12 muestra un ejemplo de realización semejante, sólo que el elemento consiste en dos materiales diferentes 27b, 27c.

20 La figura 13 muestra un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que consiste en un material y tiene una forma redonda. Ambas superficies 27a, 27d del elemento de lente 27 presentan aquí una curvatura negativa en forma de un contorno cóncavo. El elemento mostrado consiste en un elemento de foco.

25 La figura 14 muestra un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que consiste en un material y tiene una superficie plana redonda. Ambas superficies 27a, 27d del elemento de lente 27 presentan aquí un contorno liso neutro.

La figura 15 muestra un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que tiene una forma redonda. Una superficie 27a del elemento de lente 27 presenta aquí una curvatura positiva en forma de un contorno continuo. El elemento 27 consiste en varios materiales. En el ejemplo de realización representado el elemento 27 consiste en materiales de densidad decreciente.

30 La figura 16 muestra un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación configurado como un elemento de lente que tiene una forma redonda. Una superficie 27a del elemento de lente 27 presenta aquí una curvatura positiva en forma de un contorno continuo. La otra superficie 27d presenta un contorno liso neutro. El elemento 27 consiste en varios materiales 27b, 27c.

35 La figura 17 muestra otro ejemplo de realización para un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación en forma de un elemento de lente que consiste en dos materiales deferentes 27b, 27c. El elemento 27 está configurado aquí en forma de anillo.

La figura 18 muestra otro ejemplo de realización más de un elemento 27 destinado a influir sobre la radiación configurado como un elemento de lente con una forma inhabitual.

40 Por último, en la figura 19 se representa un ejemplo de realización en el que el dispositivo aplicador 20 y, como alternativa o adicionalmente, el elemento 27 destinado a influir sobre la radiación están adaptados a la forma de un tumor 13 que se debe tratar.

Los ejemplos de realización representados en las figuras y anteriormente descritos son adecuados especialmente para la irradiación de lesiones o tumores superficiales, especialmente sobre la piel o sobre la superficie de órganos.

Lista de símbolos de referencia

45	10	Aparato de radioterapia
	11	Dispositivo de fuente de radiación
	12	Elemento de fuente de radiación
	13	Tumor
	20	Dispositivo aplicador
50	21	Elemento aplicador
	22	Zona de pie
	23	Zona de guía
	24	Espacio de alojamiento

	25	Segundo extremo del elemento aplicador
	26	Primer extremo del elemento aplicador
	27	Elemento destinado a influir sobre la radiación (elemento de lente)
	27a	Superficie
5	27b	Material
	27c	Material
	27d	Superficie
	28	Diámetro exterior
	30	Dispositivo de fijación (anillo de fijación)
10	31	Diámetro interior
	32	Lado exterior
	33	Orejeta de fijación
	34	Orejeta de fijación
	35	Abertura de fijación
15	36	Abertura de alojamiento

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo aplicador (20) para la terapia por rayos X, destinado a irradiar superficies, con un elemento aplicador (21) para recibir un dispositivo de sonda o un elemento de fuente de radiación (12) de un dispositivo de fuente de radiación (11), presentando el elemento aplicador (21), para ajustar diferentes características de radiación, al menos un elemento (27) dispuesto en/sobre el elemento aplicador (21) y destinado a influir sobre la radiación, estando configurado el elemento (27) destinado a influir sobre la radiación como un elemento de lente o como una combinación de elementos de lente, estando configurado el elemento de lente o la combinación de elementos de lente como un elemento o una combinación de elementos con una distribución de masa diferente en un plano transversal a la dirección de propagación de la radiación de rayos X, presentando el elemento aplicador (21) un primer extremo libre (26) que sirve para posicionarlo sobre la superficie que se debe irradiar, y estando previsto el elemento de lente o la combinación de elementos de lente en la zona del primer extremo libre (26) del elemento aplicador (21), **caracterizado** por que el elemento de lente o la combinación de elementos de lente son recambiables y presentan una superficie plana en el lado exterior.
2. Dispositivo aplicador (20) según la reivindicación 1, **caracterizado** por que la distribución de masa del elemento de lente o de la combinación de elementos de lente está adaptada o es adaptable a la característica de irradiación de un dispositivo de fuente de radiación (11).
3. Dispositivo aplicador (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado** por que el elemento de lente o la combinación de elementos de lente y/o el elemento aplicador tienen una forma redonda o cuadrangular u octogonal o adaptada a un tumor.
4. Dispositivo aplicador (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** por que el elemento de lente o la combinación de elementos de lente consiste en un material o en al menos dos materiales diferentes.
5. Dispositivo aplicador (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** por que el elemento de lente o la combinación de elementos de lente presenta al menos una superficie positivamente curvada y/o al menos una superficie neutra y/o al menos una superficie negativamente curvada.
6. Dispositivo aplicador (20) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** por que el elemento aplicador (21) está configurado al menos zonalmente en forma cilíndrica.
7. Aparato de radioterapia (10) para la irradiación de superficies con rayos X, cuyo aparato comprende un dispositivo de fuente de radiación (11) y un dispositivo aplicador (20) destinado a recibir un dispositivo de sonda o un elemento de fuente de radiación (12) del dispositivo de fuente de radiación (11) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.
8. Aparato de radioterapia según la reivindicación 7, **caracterizado** por que está previsto un dispositivo de fijación (30) para fijar el dispositivo aplicador (20) sobre una superficie que debe ser tratada, por que el dispositivo de fijación (30) presenta una abertura de alojamiento (36) para recibir al menos una zona del dispositivo aplicador (20) y por que el dispositivo de fijación (30) está configurado como un anillo de fijación.
9. Aparato de radioterapia según la reivindicación 8, **caracterizado** por que la abertura de alojamiento (36) presenta un contorno interior que corresponde al contorno exterior de la zona del dispositivo aplicador (20) que debe ser recibida en dicha abertura.
10. Aparato de radioterapia según la reivindicación 8 o 9, **caracterizado** por que el dispositivo de fijación (30) presenta en al menos uno de sus lados exteriores (32) al menos una orejeta de fijación (33, 34) sobresaliente hacia fuera.
11. Aparato de radioterapia según la reivindicación 10, **caracterizado** por que al menos una orejeta de fijación (33, 34) presenta al menos una abertura de fijación (35).

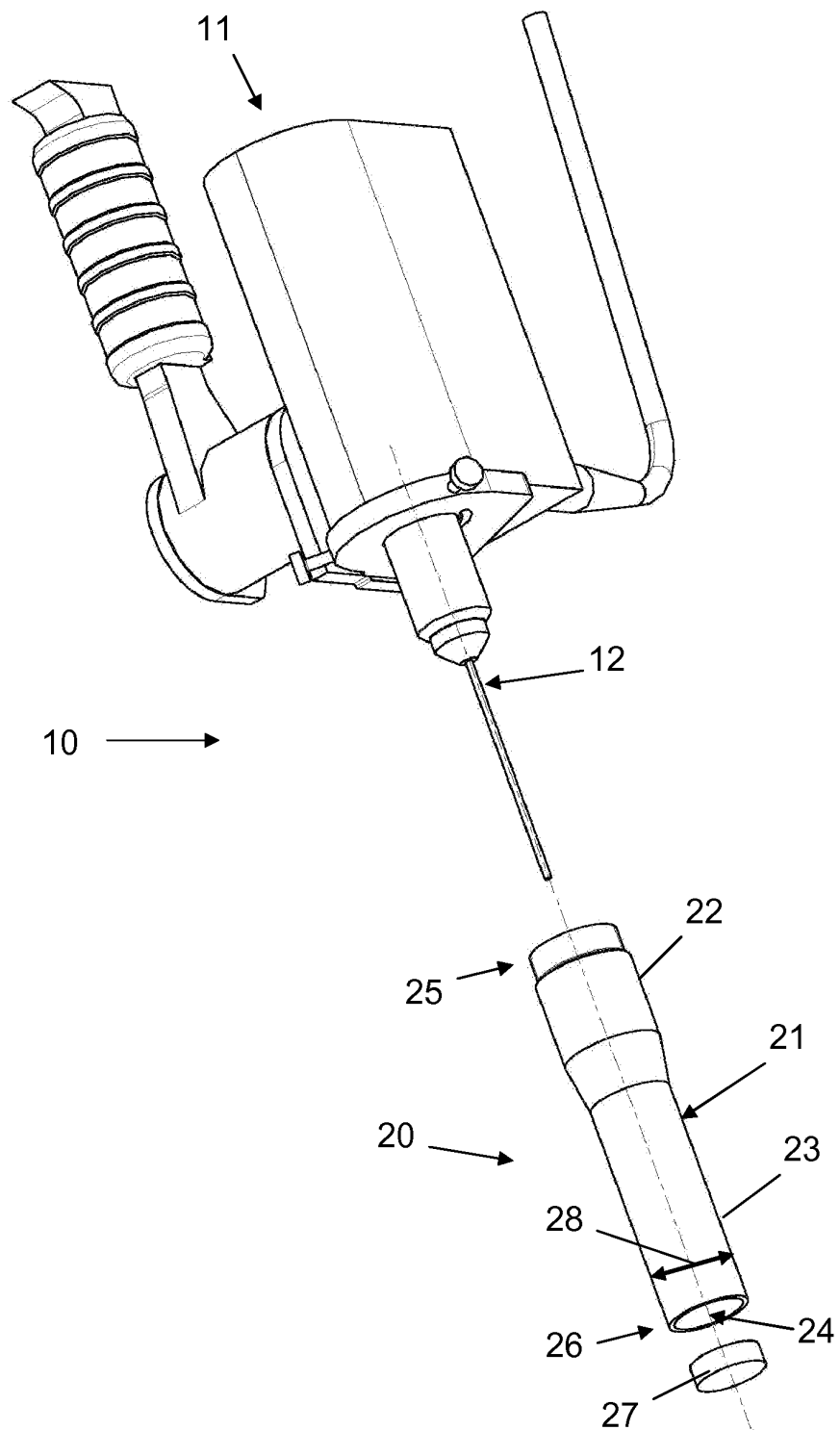


Fig. 1

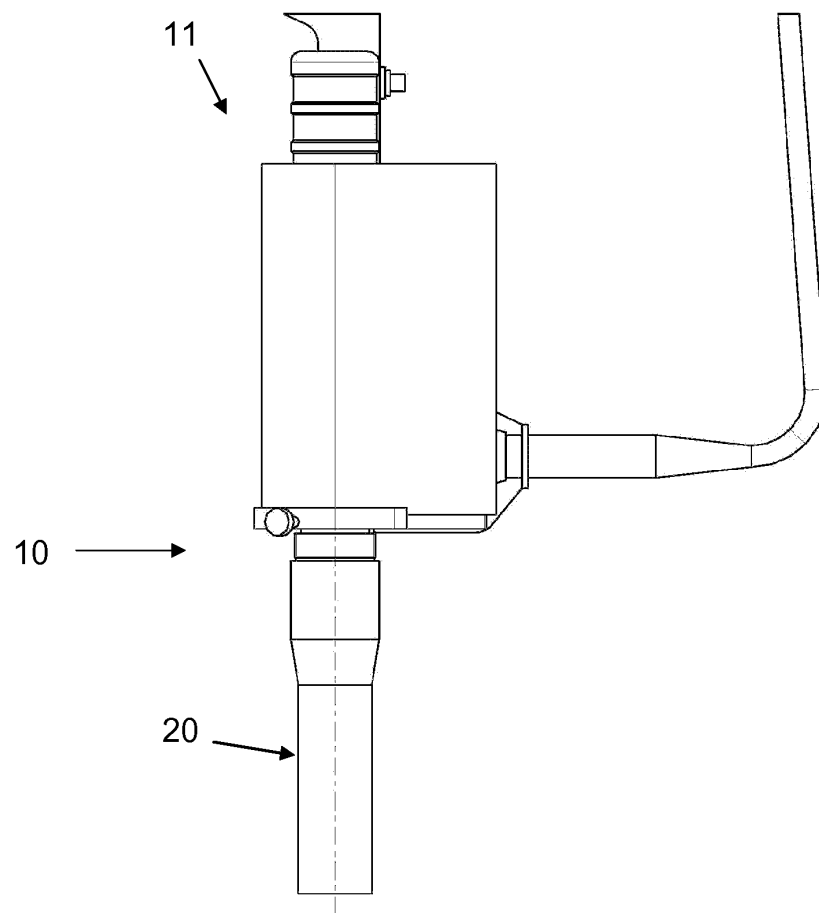


Fig. 2

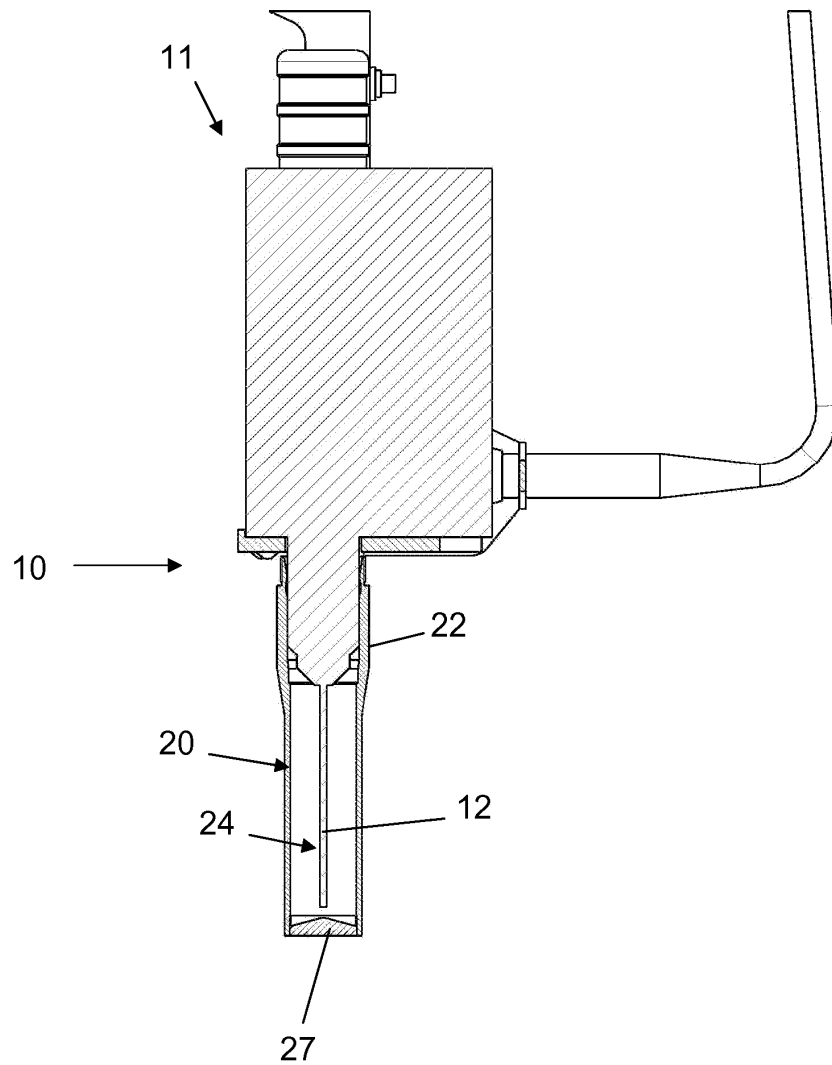


Fig. 3

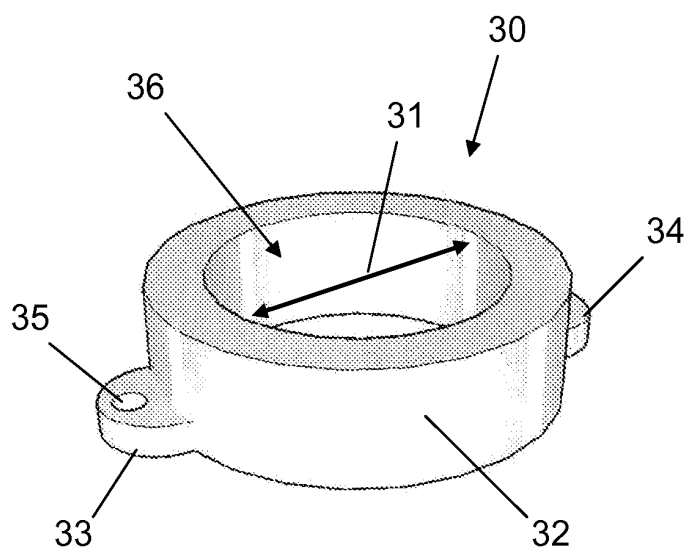


Fig. 4

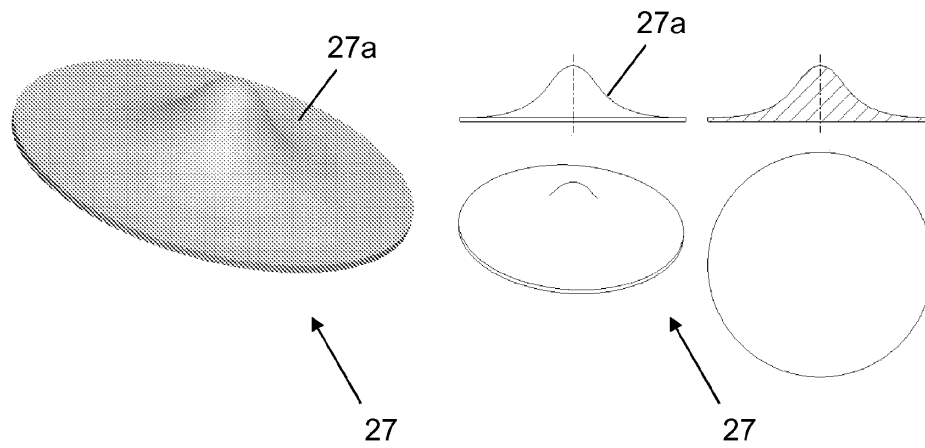


Fig. 5

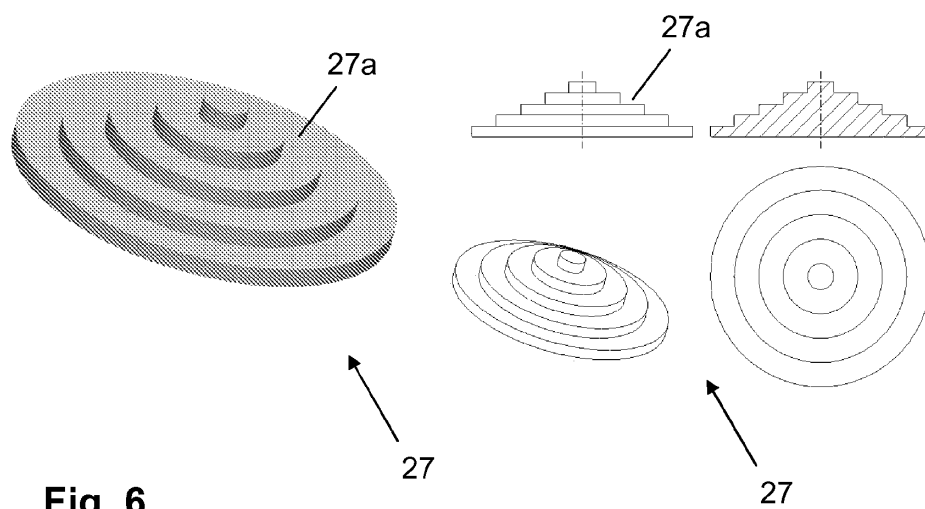


Fig. 6

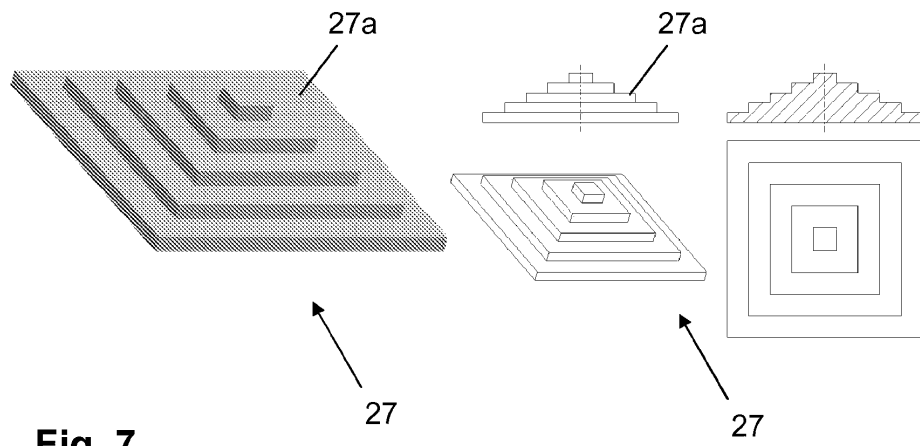


Fig. 7

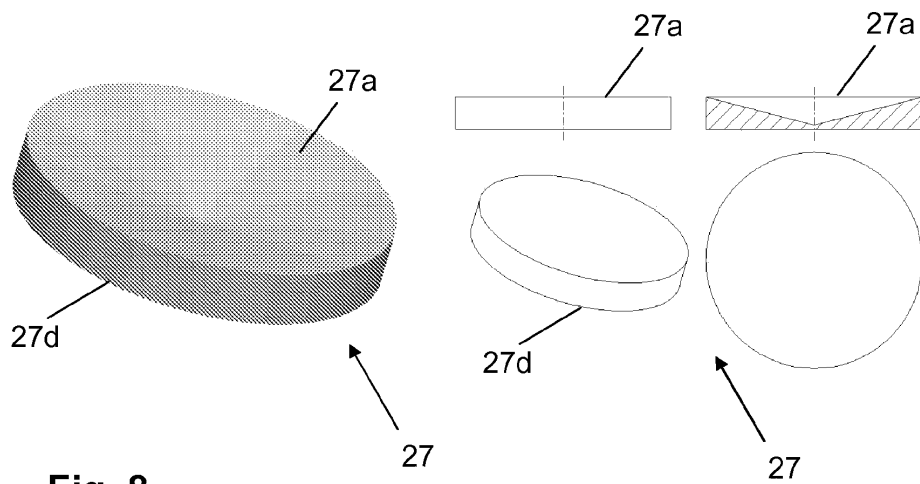
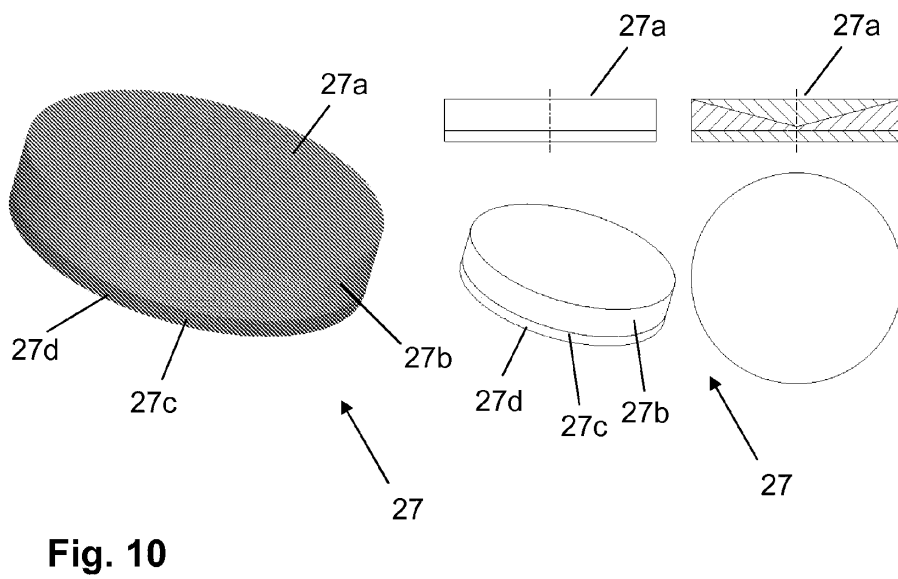
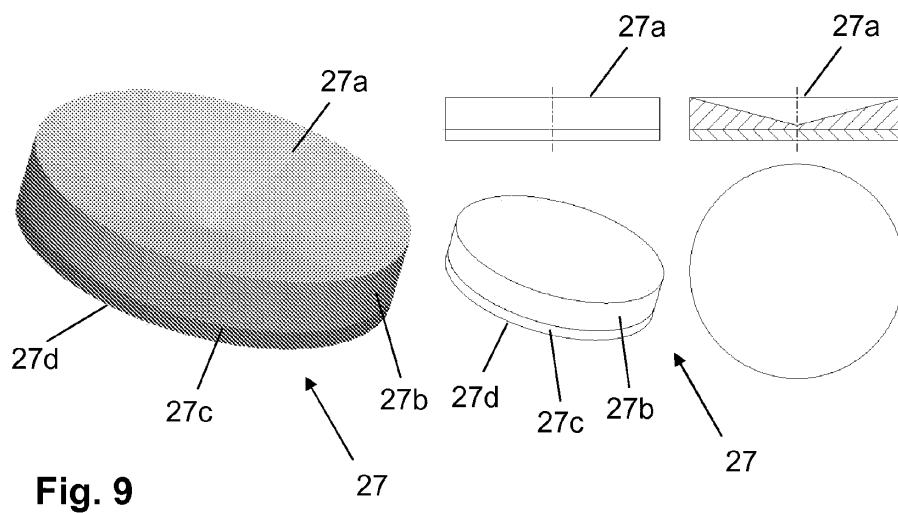


Fig. 8



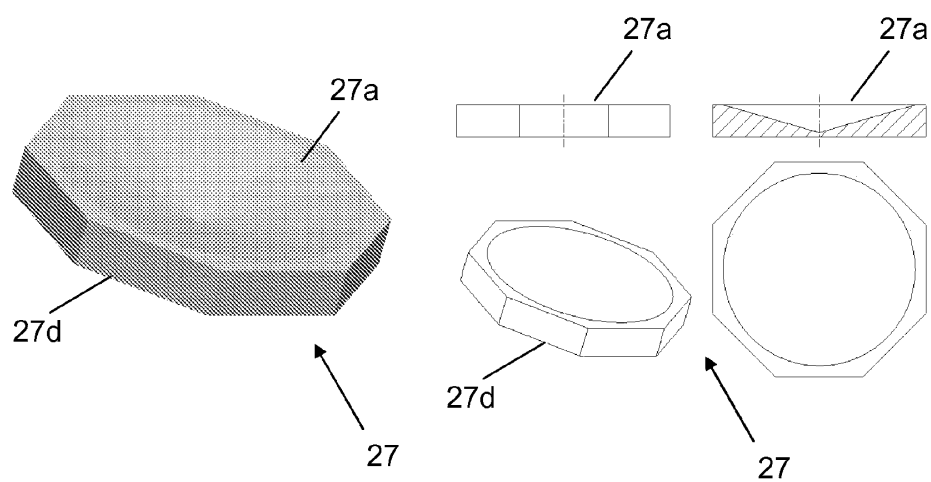


Fig. 11

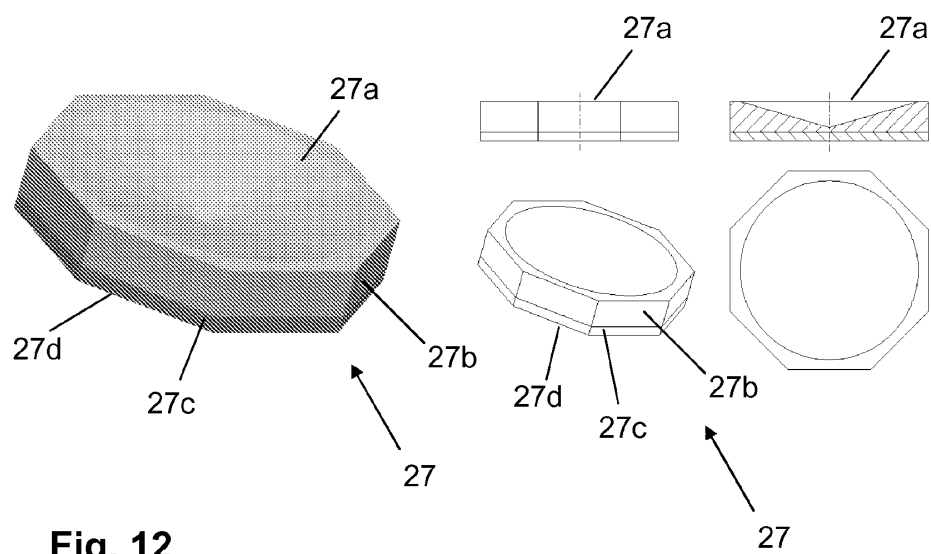
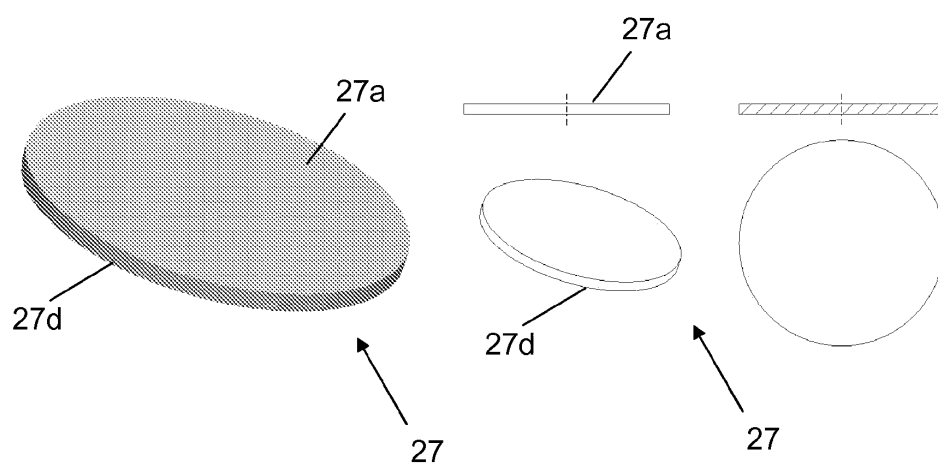
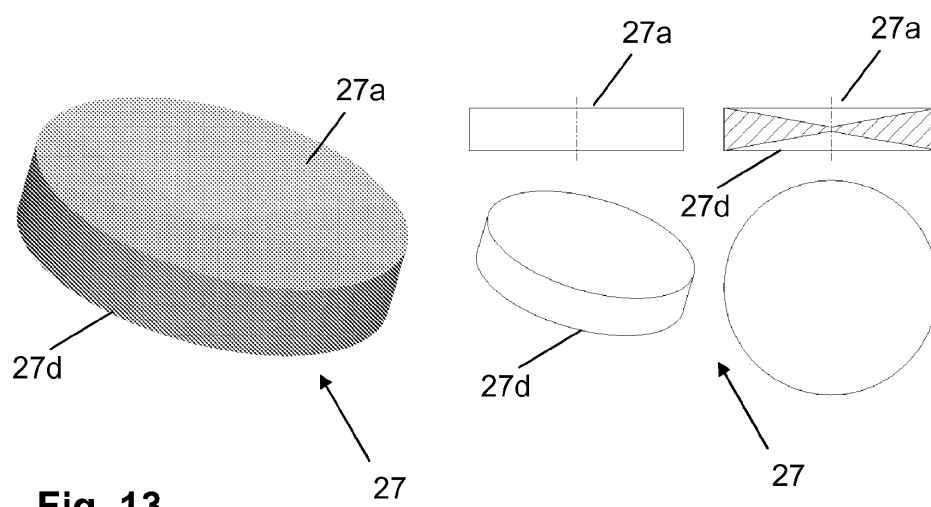


Fig. 12



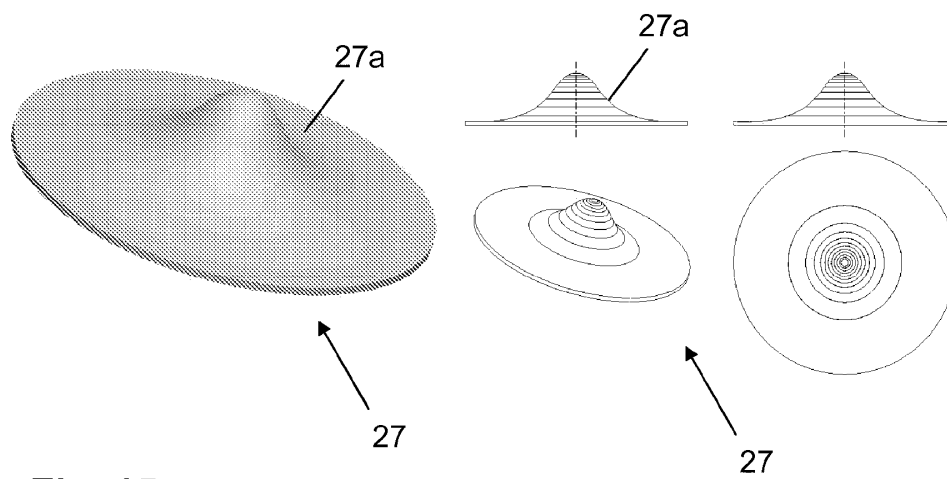


Fig. 15

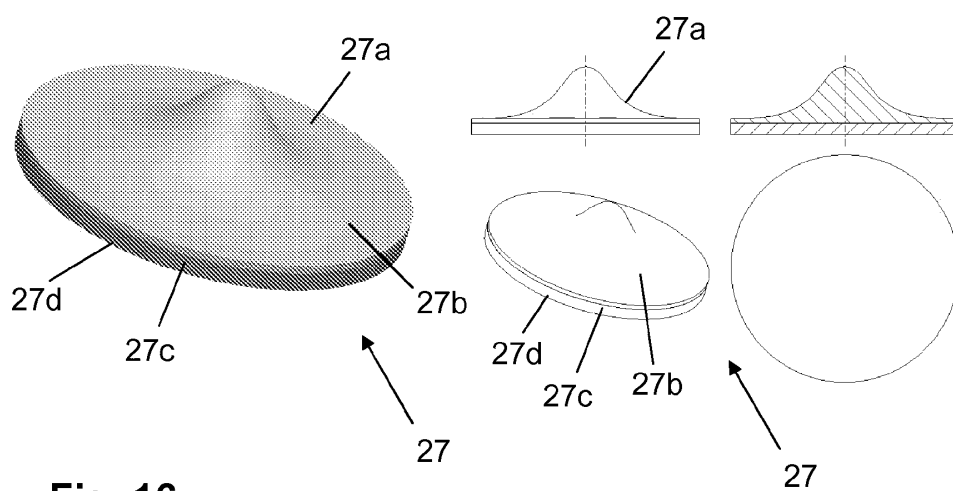


Fig. 16

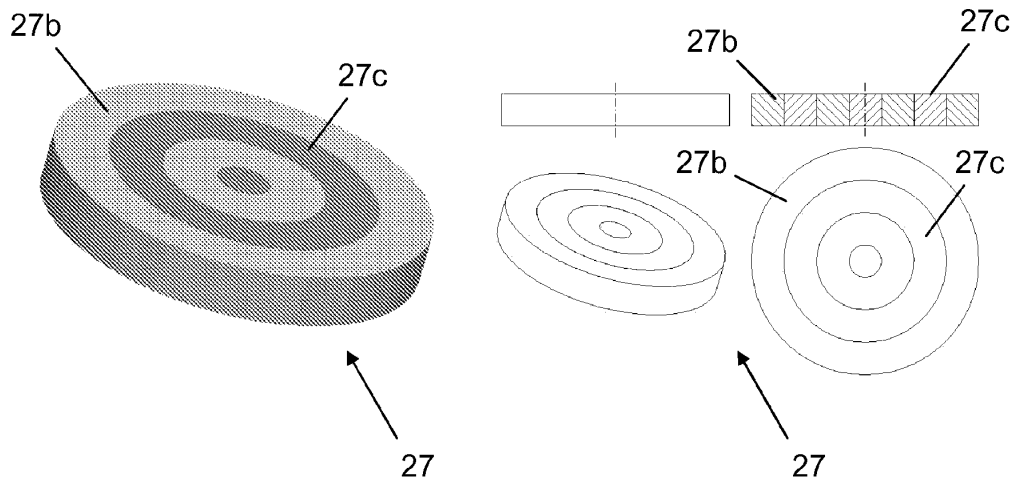


Fig. 17

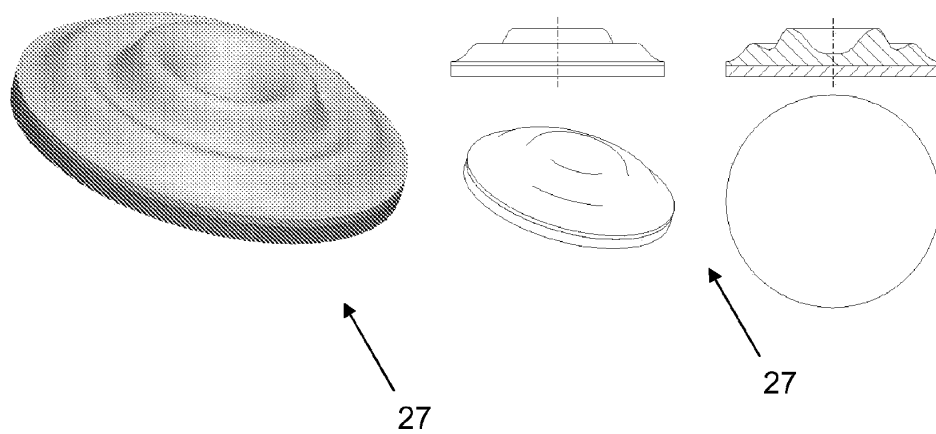


Fig. 18

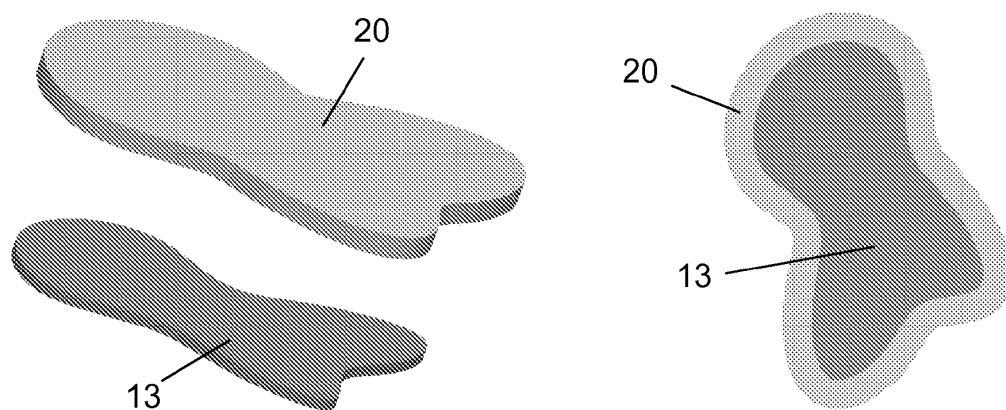


Fig. 19