

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 940**

51 Int. Cl.:
H01Q 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09732432 .1**
- 96 Fecha de presentación: **26.03.2009**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2238647**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2010**

54 Título: **Antena multicapa de tipo constructivo planar**

30 Prioridad:
17.04.2008 DE 102008019366

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.06.2012

73 Titular/es:
**KATHREIN-WERKE KG
ANTON-KATHREIN-STRASSE 1-3
83022 ROSENHEIM, DE**

72 Inventor/es:
**SCHILLMEIER, Gerald y
MIERKE, Frank**

74 Agente/Representante:
Zuazo Araluze, Alexander

ES 2 383 940 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

- 5 Antena multicapa de tipo constructivo planar
- La invención se refiere a una antena multicapa de tipo constructivo planar según el preámbulo de la reivindicación 1.
- Una antena multicapa creadora de tipo se conoce por el documento DE 10 2006 027 694 B3.
- 10 La antena multicapa de tipo constructivo planar incluye al respecto una superficie de masa eléctricamente conductora, una superficie de radiación conductora (dispuesta a una cierta distancia en paralelo a la superficie de masa), así como un soporte dieléctrico, previsto entre la superficie de masa y la superficie de radiación a modo de sandwich. Por encima de la superficie de radiación está dispuesto un equipo de soporte, sobre el que está posicionado un elemento patch (parche) eléctricamente conductor. El equipo de soporte para el elemento patch
- 15 presenta un espesor o altura inferior al espesor o altura del elemento patch.
- El propio elemento patch puede estar configurado como cuerpo con volumen, es decir, como material macizo. También es posible que el elemento patch esté compuesto por una placa metálica o una chapa metálica, que está dotada por ejemplo mediante corte o estampado de nervios, bordes o similares, que van alrededor y que discurren
- 20 saliendo del soporte dieléctrico.
- Una tal antena es adecuada en particular como antena para vehículos automóviles, por ejemplo también para los servicios SDARS. Para ello puede estar dotada una tal antena patch, además de otros emisores de antena para otros servicios, sobre una configuración de zócalo común de estructuras de antenas separadas respecto a la
- 25 configuración del zócalo por lo general sobresaliendo hacia arriba verticalmente.
- Una tal configuración de antenas completa se encuentra entonces debajo de una campana, tal como se conoce por ejemplo por el documento EP 1 616 367 B1.
- 30 En tales configuraciones de antenas, que utilizan por ejemplo una antena patch conocida por el documento DE 10 2006 027 694 B3 citado al principio, ha de prestarse atención a que deben mantenerse ciertas tolerancias. Esto exige desde luego, para evitar un espacio interior insuficiente dentro de una campana, disponer de una pequeña dimensión adicional de 1-2 mm como compensación de tolerancias. En cubiertas con forma de campana esto da lugar no obstante en su conjunto a un aumento perceptible de toda la campana, ya que ya un pequeño aumento de
- 35 la altura mínima da lugar, debido a una determinada configuración de la curva de la campana, en su conjunto a un indeseado ensanchamiento y alargamiento de la carcasa de la campana.
- Una antena compacta de banda ancha se conoce además por el documento EP 1 793 451 A1. Según las figuras 4 y 5 de esta publicación previa, incluye la configuración de antenas patch una superficie de masa, una antena patch
- 40 activa con forma plana dispuesta encima de la superficie de masa y separada de la misma mediante un substrato dieléctrico, por encima de la que está dispuesta a una cierta distancia una antena patch plana parasitaria. Esta antena patch parasitaria igualmente plana está fijada a la cara inferior o interior de un radom, que incluye también el substrato dieléctrico por encima de la superficie de masa con el contorno de conversión.
- 45 Por la publicación previa Anguera, J.; Boada, L.; Puente, C.; Borja, C.; Soler, J.: "Stacked H-shaped microstrip patch antenna" (antena microcinta patch apilada con forma de H), IEEE Transactions on Antennas and Propagation (actas IEEE sobre antenas y propagación), vol. 52, núm. 4, 983-993, abril 2004, se conocen configuraciones de antenas patch con forma de H y también por la publicación previa Moussa, I.K.; Mohamed, D.A.E.; Badran, I.: "Analysis of Stacked Rectangular Microstrip Antenna" (análisis de antenas microcinta rectangulares apiladas), National Radio
- 50 Science Conference, 2007.1-11, 13-15 marzo 2007. De la última publicación previa citada puede tomarse también el efecto de distancias variables de elementos patch respecto a la superficie de radiación.
- Una batería de antenas de microcinta se conoce también por el documento EP 0 279 050 A1. El mismo incluye un elemento de antena patch activo, por encima del cual a una cierta distancia e intercalando un dieléctrico está
- 55 dispuesto un primer elemento parasitario con forma de placa y sobre él y a otra distancia adicional, un segundo elemento parasitario con forma de placa. De esta manera puede realizarse una configuración de antenas de banda ancha.
- Es tarea de la presente invención no obstante desarrollar una antena multicapa mejorada de tipo constructivo planar mejorada aún más, que incluso con una recepción de antena óptima permita una reducción de las tolerancias a
- 60 observar.
- La tarea se resuelve en el marco de la invención según las características indicadas en la reivindicación 1. Ventajosas configuraciones mejoradas de la invención se indican en las reivindicaciones subordinadas.
- 65

La antena multicapa de tipo constructivo planar corresponde básicamente a la estructura que se conoce por el documento DE 10 2006 027 694 B3. En este sentido remitimos al contenido publicado en la antes citada publicación previa y al contenido de la presente solicitud.

5 La mejora puede realizarse ahora estando el patch parasitario previsto sobre la antena planar patch por encima del equipo de soporte 19, dividido ahora al menos en dos partes e incluyendo un primer elemento patch así como un elemento patch adicional. Para permitir una altura total diferente, pueden encajar ambos elementos patch de forma similar a la telescópica en diferente medida uno dentro de otro, es decir, que puede introducirse a distinta profundidad uno de los elementos patch en el otro. Uno de los elementos patch puede entonces tener
10 preferiblemente forma de caja o forma similar a una caja, preferiblemente configurado con un borde que va alrededor y abierto hacia la parte superior. El segundo elemento patch, denominado a continuación en parte también elemento patch adicional, puede estar compuesto por un cuerpo con volumen o por ejemplo por un elemento emisor configurado igualmente con forma de caja o incluir el mismo, con lo que ambos elementos patch pueden posicionarse uno sobre otro en posición diferente, en la que uno de los elementos patch casi se "sumerge" en el otro
15 en una cierta altura. Con otras palabras, debería presentar por lo tanto preferiblemente al menos uno de ambos elementos patch una longitud y/o una anchura que preferentemente sea al menos ligeramente inferior a la dimensión interior libre del segundo elemento patch dotado de un borde cerrado que va alrededor o que por lo general va alrededor y que en caso necesario puede introducirse en una cierta medida. Entonces puede estar previsto el otro elemento patch adicional perteneciente a la configuración parasitaria de emisor, tal como se ha mencionado, como
20 cuerpo con volumen o también como elemento configurado con forma de caja, que preferiblemente está abierto hacia abajo. En particular en este caso pueden obstante estar configurado también el elemento patch inferior como cuerpo con volumen o incluso por ejemplo como elemento patch con forma de caja abierto hacia abajo, que puede introducirse en el elemento patch adicional superior, en particular cuando está dimensionado ligeramente inferior (es decir, en las direcciones longitudinal y transversal) al elemento patch adicional superior.

25 Este equipo patch adicional se fija ahora a la cara interior de la campana que abarca la configuración completa de la antena y/o se mantiene sobre la misma, precisamente tal que este equipo patch adicional se asienta directamente por encima de la configuración patch que se encuentra sobre el equipo de soporte. En vista lateral no debe verse entonces preferiblemente ningún espacio de distancia entre los bordes o nervios de la configuración patch que se encuentra sobre el equipo de soporte y el equipo adicional patch que se encuentra encima. Cuando hay desviaciones de tolerancia puede no obstante introducirse sin problemas el equipo adicional patch superior en el elemento patch con forma de caja que se encuentra sobre el equipo de soporte a distinta profundidad, o bien resulta entre ambos un intersticio.

35 Básicamente puede ser la configuración también a la inversa, tal que por ejemplo el elemento patch fijado a la campana sea de mayores dimensiones y esté dotado del borde o nervio mencionado que va alrededor y por lo general cerrado y entonces, caso necesario, abarca en una magnitud diferente el elemento patch que se encuentra debajo sujeto mediante la antena patch propiamente dicha.

40 Mediante esta configuración correspondiente a la invención puede tener la campana en su conjunto una estructura más baja, ya que no tiene que proporcionarse ninguna dimensión de altura reducida pero adicional para desviaciones de tolerancia. Si existen desviaciones de tolerancia, esto da lugar en todo caso a que el elemento patch adicional sujeto en el interior de la campana pueda encajar en diferente magnitud en la configuración patch que se encuentra debajo con forma de caja y que se asienta sobre el equipo de soporte.

45 Este patch dividido en dos partes funciona no obstante en el aspecto eléctrico como el elemento patch de una sola pieza descrito en el documento DE 10 2006 027 694 B3 y creador de un estado de la técnica.

50 Otras ventajas, particularidades y características de la invención resultan de la siguiente descripción de la invención. Al respecto muestran en detalle:

- figura 1: una representación en sección a través de una antena multicapa correspondiente a la invención, en particular antena patch con un elemento patch adicional previsto adicionalmente según la invención;
- figura 2: una vista esquemática en planta sobre el ejemplo de ejecución correspondiente a la figura 1;
- 55 figura 3: una representación espacial esquemática de la antena patch correspondiente a la invención con un elemento patch primario configurado a modo de una caja abierta, en el que se introduce un elemento patch adicional;
- figura 4: una representación correspondiente a la de la figura 3, pero sin el elemento patch adicional;
- figura 5: una representación esquemática en sección a través del ejemplo de ejecución reproducido en la figura 3, con una campana que cubre el conjunto;
- 60 figura 6: una representación en sección diferente a la de la figura 5 con una geometría de campana distinta y un equipo de sujeción de otro tipo para el elemento patch adicional;
- figura 7: un ejemplo de ejecución evolucionado de la figura 2 en vista en planta esquemática; y
- 65 figura 8: un ejemplo de ejecución distinto al de la figura 3 con un elemento patch adicional, que presenta en el lado superior en la superficie central una escotadura.

A continuación nos referiremos primeramente al ejemplo de ejecución correspondiente a las figuras 1 a 4, en el que se muestra una antena patch que presenta a lo largo de un eje axial Z superficies y capas dispuestas una sobre otra. Un tal elemento patch es básicamente conocido en sus principios por el documento DE 10 2006 027 694 B3. Desde luego no presenta el elemento patch conocido por el documento DE 10 2006 027 694 B3 ninguna configuración patch parasitaria dividida en dos partes con un elemento patch adicional correspondiente a la invención.

Por la representación esquemática en sección de la figura 1 puede observarse que la antena patch A presenta en su llamada cara inferior o de montaje 1 una superficie de masa 3 eléctricamente conductora. Sobre la superficie de masa 3 o bien con un decalaje lateral al respecto, está dispuesto un soporte dieléctrico 5, que usualmente presenta en vista en planta un contorno exterior 5', que se corresponde con el contorno exterior 3' de la superficie de masa 3. Este soporte dieléctrico 5 puede no obstante ser también de mayores o menores dimensiones y/o estar dotado de un contorno exterior 5' distinto del contorno exterior 3' de la superficie de masa 3. En general puede ser el contorno exterior 3' de la superficie de masa un polígono de n lados y/o incluso estar dotado de tramos curvos o bien estar configurado curvo, aún cuando esto es inusual.

El soporte dieléctrico 5 con una cara superior 5a y una cara inferior 5b presenta una altura o espesor suficiente, que por lo general corresponde a un múltiplo del espesor de la superficie de masa 3, es decir, que contrariamente a la superficie de masa 3, que aproximadamente está compuesta solamente por una superficie bidimensional, está configurado el soporte dieléctrico 5 como cuerpo tridimensional con suficiente altura y espesor.

A diferencia del cuerpo dieléctrico 5, puede estar previsto también un dieléctrico de otro tipo u otra estructura de dieléctrico, también utilizando aire o con una capa de aire además de otro cuerpo dieléctrico. Cuando se utiliza aire como dieléctrico, debe estar previsto naturalmente el correspondiente equipo de soporte, por ejemplo con postes, pernos, columnas, etc., para sustentar y sujetar las otras piezas de la antena patch que se encuentran encima y que a continuación se describirán.

Sobre la cara superior 5a y opuesto a la cara inferior 5b (que llega hasta las proximidades de la superficie de masa 3), está configurada una superficie de radiación 7 eléctricamente conductora, que igualmente puede entenderse también aquí aproximadamente como superficie bidimensional. Esta superficie de radiación 7 se alimenta eléctricamente y excita mediante una línea de alimentación 9, que discurre preferiblemente en dirección transversal, en particular en perpendicular a la superficie de radiación 7 desde abajo a través del soporte dieléctrico 5 en un agujero correspondiente o en un canal correspondiente 5c.

Desde un punto de conexión 11, que se encuentra por lo general en la parte inferior, al que puede conectarse un cable coaxial no mostrado más en detalle, está entonces unido electrogalvánicamente el conductor interior del cable coaxial no mostrado con la línea de alimentación 9 y con ello unido con la superficie de radiación 7. El conductor exterior del cable coaxial no mostrado está entonces unido electrogalvánicamente con la superficie de masa 3 que se encuentra debajo.

En el ejemplo de ejecución de la figura 1 y siguientes se describe una antena patch, que presenta un dieléctrico 5 y una forma cuadrada en vista en planta. Esta forma o el correspondiente perímetro o línea de contorno 5' puede no obstante también tener una forma diferente a la cuadrada y presentar en general una forma de polígono de n lados. Aún cuando es inusual, podrían estar previstas incluso delimitaciones curvilíneas.

La superficie de radiación 7 que se asienta sobre el dieléctrico 5 puede presentar el mismo perímetro o línea de contorno 7' que el dieléctrico 5 que se encuentra debajo. En el ejemplo de ejecución mostrado está configurada la forma básica cuadrada, igualmente adaptada a la línea de contorno 5' del dieléctrico 5, pero presenta en dos extremos opuestos aplanamientos 7", formados prácticamente por eliminación de un triángulo rectángulo isósceles. Por lo tanto, en general puede representar también la línea de contorno 7' una línea de contorno o perímetro de polígono de n lados o incluso estar dotada de una delimitación exterior 7' curvada.

La citada superficie de masa 3, al igual que también la superficie de radiación 7, se denominan en parte superficie "bidimensional", ya que su espesor es tan pequeño que casi no pueden denominarse "cuerpo con volumen". El espesor de la superficie de masa y el de la superficie de radiación 3, 7 se mueven usualmente por debajo de 1 mm, es decir, por lo general por debajo de 0,5 mm, en particular por debajo de 0,25 mm, 0,20 mm, 0,10 mm.

La antena patch A descrita hasta ahora puede estar compuesta por ejemplo por una antena patch usual en el mercado, preferiblemente por una llamada antena patch de cerámica, en la que por tanto la capa de soporte dieléctrica 5 está compuesta por un material cerámico. Según lo que seguimos explicando a continuación, resulta que más allá de la antena patch A explicada hasta ahora está configurada una antena patch mejorada como una antena patch apilada, en la que con un decalaje lateral o en altura respecto a la superficie de radiación superior 7, está prevista adicionalmente una configuración patch 13, que incluye un primer elemento patch primario 53 y un segundo elemento patch adicional secundario 55. Entonces está configurado el primer elemento patch 53 parasitario

tal que presenta respecto a la citada superficie de masa 3 y a la superficie de radiación 7 una estructura tridimensional con diferente altura o espesor, es decir, superior.

5 Preferiblemente se utiliza un equipo de soporte 19 con un espesor o altura 17, en particular un equipo de soporte dieléctrico 19, mediante el que el elemento patch primario 53 se sujeta y soporta. Este tipo de soporte dieléctrico 19 está compuesto preferiblemente por una capa adhesiva o de montaje 19' (figura 6), que puede estar configurada por ejemplo como la llamada capa adhesiva y de montaje 19' que se adhiere por los dos lados. Para ello pueden utilizarse las bandas adhesivas que se adhieren por los dos lados usuales en el comercio o bandas de espuma, almohadillas adhesivas o similares, que presentan el correspondiente espesor antes citado. Esto abre la sencilla
10 posibilidad de que mediante ello pueda fijarse y montarse el citado elemento patch 53 sobre la cara superior de una antena patch usual en el comercio, en particular una antena patch cerámica usual en el comercio.

15 La antena patch apilada descrita está posicionada sobre un chasis B indicado en la figura 1 simplemente como línea, que por ejemplo puede ser el chasis de base para una antena de un vehículo automóvil, en el que la antena correspondiente a la invención puede estar alojada junto a otras antenas para otros servicios. La antena patch apilada correspondiente a la invención puede utilizarse por ejemplo en particular como antena para el posicionamiento geoestacionario y/o para la recepción de señales de satélite o terrestres, por ejemplo del llamado servicio SDARS. No obstante, no existen limitaciones para la utilización también para otros servicios.

20 El elemento patch primario 53 puede estar compuesto por ejemplo por un cuerpo de metal con forma de caja eléctricamente conductor y abierto hacia arriba, con la correspondiente extensión longitudinal y transversal y con una altura suficiente.

25 Tal como se observa en la representación espacial de las figuras 3 y 4, puede presentar este elemento patch una estructura rectangular o cuadrada con el correspondiente contorno 53'.

30 En el ejemplo de ejecución mostrado presenta el elemento patch 53 una extensión longitudinal y una extensión transversal que por un lado es mayor que la extensión longitudinal y transversal de la superficie de radiación 7 y/o por otro lado es también mayor que la extensión longitudinal y transversal del soporte dieléctrico 5 y/o de la superficie de masa 3 que se encuentra debajo.

35 Tal como puede observarse en las figuras, está dividida la configuración patch parasitaria 13 en dos partes e incluye el elemento patch primario 53 que se asienta sobre el equipo de soporte 19 o que está allí fijado y sujeto, que está configurado a modo de una caja abierta hacia arriba y que incluye una superficie de base o central 153, que en el ejemplo de ejecución mostrado está dotada de un borde alrededor o de un nervio alrededor 53b (en general por lo tanto de la correspondiente sobreelevación 53b), que se eleva desde el plano de la superficie de base 153 también paralela a superficie de masa, en particular verticalmente. Un tal elemento patch 53 puede fabricarse por ejemplo mediante corte y canteado a partir de una chapa metálica eléctricamente conductora, pudiendo estar unidos entre sí los nervios 53b que van alrededor en las zonas de las esquinas eléctricamente/galvánicamente por ejemplo
40 mediante soldadura, pudiendo estar previstas además adicionalmente en el tramo central 153 escotaduras, en lo que no entraremos más en detalle a continuación.

45 Por encima de este elemento patch primario 53 se encuentra el elemento patch adicional secundario 55, que en el ejemplo de ejecución citado igualmente está configurado con forma de caja, y precisamente a modo de un cuerpo con volumen con la correspondiente longitud y anchura y altura. El dimensionado en cuanto a longitud y anchura es tal que las dimensiones son por ejemplo ligeramente inferiores a la longitud libre interior y transversal entre los nervios 53b que van alrededor del elemento patch primario 53. Esto abre precisamente la posibilidad de que el elemento patch secundario, es decir, el elemento patch adicional secundario 55, pueda introducirse en diferente medida en el espacio interior 53a del elemento patch inferior 53. Con otras palabras llega el nivel que se encuentra más abajo, es decir, el plano de delimitación más inferior 55' hasta el espacio interior 53a del elemento patch
50 primario 53, es decir, por debajo del plano de delimitación superior 53', que viene predeterminado por el borde superior que va alrededor de los nervios o bordes de las paredes exteriores 53b.

55 A diferencia de un cuerpo con volumen así formado, puede no obstante estar configurado también el elemento patch adicional secundario 55 tal que esté formado similarmente al elemento patch inferior 53 a modo de una caja abierta con un espacio interior o de alojamiento 55a (ver al respecto las figuras 5 y 6) y con un borde alrededor o un nervio alrededor 55b (en general una sobreelevación 55b que va alrededor), es decir, que este elemento patch adicional secundario 55 está orientado con la cara de la abertura hacia abajo y está cerrado mediante el fondo 155 que se encuentra en la parte superior.

60 El elemento patch adicional 55 así descrito está sujeto ahora por un equipo de soporte 61 separado, preferiblemente en forma de una campana o carcasa 61' que cubre y aloja la antena.

65 En la figura 5 se reproduce al respecto un primer ejemplo de ejecución esquemático en sección vertical transversal a la superficie de masa o bien transversal a los planos de radiación de la antena patch, en el que junto a la cara

superior de la campana 61a, en este ejemplo de ejecución configurada plana y que se encuentra en la parte superior, en la cara interior 61b que se encuentra allí, el elemento patch adicional secundario 55 está fijado y sujeto con su cara superior 13a, que está formada por la superficie de base o central 155, por ejemplo mediante pegado, mediante un mecanismo separado de retención o fijación, etc.

Esta forma constructiva permite compensar fácilmente un error de tolerancia, pudiendo introducirse en diferente medida este elemento patch adicional 55 en el elemento patch primario inferior 53, en función de la estructura completa que resulte de la antena patch incluyendo el elemento patch primario 53 y el elemento patch adicional 55, así como en función de la altura de la campana 61 y de la dimensión interna libre disponible por debajo de esta campana 61. De esta manera pueden compensarse errores de tolerancia.

En la variante según la figura 6 se muestra una configuración de campana diferente, con una sección más bien de forma trapezoidal. En este caso está colgado el elemento patch adicional 53, que se encuentra en la parte superior, mediante un equipo de soporte 63 separado en la cara superior 61a de la campana. Pueden considerarse aquí cualesquiera mecanismos de sujeción y/o de retención y/o de apriete mecánicos, para soportar y fijar correspondientemente el elemento patch adicional superior.

De la estructura descrita resulta por lo tanto que la altura total 114 de la configuración patch 13 puede variar ligeramente sin problemas en función de las distintas condiciones de tolerancia. Esto se logra estando dividida la configuración patch 13 al menos en dos partes e incluyendo ambas partes integrantes, que pueden posicionarse entre sí dado el caso a una distancia relativa distinta, es decir, el elemento patch 53 el elemento patch adicional 55.

El espesor de la configuración patch completa 13 debe presentar preferiblemente una dimensión que no sólo sea el doble, 3, 4 ó 5 veces, etc., sino sobre todo 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 y/o 100 veces y más el espesor de la superficie de masa 3 y/o el espesor de la superficie de radiación 7.

En el ejemplo de ejecución mostrado es el espesor o altura 114 de la configuración patch completa 13 igual o mayor que una distancia 17 entre la cara inferior del elemento patch 53 y la cara superior de la superficie de radiación 7. Por otro lado, esta distancia no debería ser inferior a 0,5 mm, preferiblemente superior a 0,6 mm, 0,7 mm, 0,8 mm, 0,9 mm o igual o superior a 1 mm. Son totalmente suficientes valores de alrededor de 1,5 mm, es decir, en general entre 1 mm y 2 mm ó 1 mm y 3 mm, 4 mm o 5 mm.

Además puede observarse también que la altura o espesor 114 de la configuración patch tridimensional 13 es preferiblemente inferior a la altura o espesor 15 del soporte dieléctrico 5. Preferiblemente presenta el espesor total o altura total 114 de la configuración patch 13 una dimensión que es inferior al 90%, en particular inferior al 80%, 70%, 60%, 50% o incluso inferior al 40% y dado el caso 30% o inferior al 20% de la altura o espesor 15 del elemento del soporte 5.

Además no es forzosamente necesaria una limitación a la altura antes citada. Por lo tanto pueden presentar la altura o espesor 114 de la configuración patch tridimensional 13 también una altura o espesor mayor y sobre todo claramente mayor que el espesor o altura 15 del soporte dieléctrico 5. En otras palabras, pueden presentar esta altura o espesor 15 del elemento de soporte 5 por ejemplo también una dimensión que corresponda a hasta 1,5 veces, 2 veces, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y/o 10 veces y más la altura o espesor 15 del elemento de soporte 5.

Por otro lado debe ser el espesor o altura 114 de la configuración patch completa 13 preferiblemente mayor que la distancia 17 entre la superficie de radiación 7 y la cara inferior 13b del elemento patch 13.

La altura 114a del elemento patch inferior 53 y la altura 114b del elemento patch adicional superior 55 son preferiblemente iguales, para permitir un máximo de compensación de tolerancias. Preferiblemente deben desviarse entre sí ambas alturas individuales 114a y 114b (figura 5) respecto al elemento patch 53 en relación con el elemento patch adicional 55 en menos del 50%, en particular en menos del 40%, 30%, 20%, en particular en menos del 10%.

Naturalmente también el elemento patch adicional superior 55 es eléctricamente conductor o bien está dotado en su cara exterior o dado el caso de un cuerpo hueco con una cara interior conductora. Por lo tanto puede estar compuesto este cuerpo igualmente por metal o por un material de plástico o cuerpo dieléctrico, que dado el caso está recubierto por una capa eléctricamente conductora. En la práctica puede entonces realizarse el montaje dentro de una campana, en la que está posicionado el segundo elemento patch superior 55 llegando eventualmente con su plano limitador inferior 55' sólo a la altura del plano delimitador superior 53' del elemento patch inferior 53, o incluso ligeramente por encima.

Sólo para completar el cuadro mencionemos también que la estructura completa compuesta por los elementos patch superior e inferior puede estar realizada a la inversa, tal que por ejemplo el elemento patch superior 55 dimensionado en cuanto a los perímetros exteriores más pequeño esté implantado sobre el equipo de soporte 19 y el elemento patch inferior 53 descrito en las figuras esté fijado y/o sujeto a una campana, abarcando por lo tanto con otras palabras el elemento patch que se encuentra entonces arriba al inferior y pudiendo introducirse el elemento

patch inferior en el elemento patch superior. No obstante, esto daría lugar a un aumento de la dimensión de la campana, lo cual básicamente es menos deseable.

5 Básicamente señalemos también que una de las partes de la configuración patch completa 13, que está dimensionada más pequeña y que puede de introducirse en cada caso en el otro elemento patch o elemento patch adicional (que está configurado a modo de una caja abierta), puede estar configurada como cuerpo con volumen (es decir, cuerpo macizo) o igualmente como caja abierta hacia un lado. Entonces se encuentra el lado abierto del elemento patch 53 con forma de caja así configurado o del elemento patch adicional 55 preferiblemente en cada caso en el lado que se encuentra orientado hacia el otro elemento patch. En otras palabras, se encuentran por lo tanto los lados abiertos del elemento patch 53 y del elemento patch adicional 55 en ambos lados orientados uno hacia otro. Básicamente puede estar configurado también el lado de la abertura, en particular en el elemento patch adicional 55 de menores dimensiones, también en el lado opuesto al del elemento patch 53.

15 Finalmente se explicará en base a la figura 7 sólo básicamente que también puede pensarse en otras formas geométricas y perímetros no sólo para la superficie de radiación superior 7, sino preferentemente también para ambos equipos patch 53, 55 que pueden encajar uno en el otro.

20 En el ejemplo de ejecución de la figura 7 está dotado al menos en dos zonas opuestas tanto el elemento patch 53 como también el elemento patch adicional 55 de una forma distinta a la estructura rectangular o cuadrada, previéndose aquí en las zonas de las esquinas aplanamientos 153' y 155' respectivamente. Desde luego, con carácter totalmente general deberían estar adaptadas las formas de los contornos de ambos elementos patch 53, 55 entre sí tal que por lo general sean al menos similares entre sí y permitan una posibilidad de inserción óptima uno en otro casi a modo telescópico.

25 Se han descrito hasta ahora ejemplos de ejecución en los que, tal como se representado en los dibujos, el elemento patch 53 y el elemento patch adicional 55 se introducen uno en otro al menos parcialmente. Tal como ya se ha mencionado, pueden también estar dispuestos ambos elementos patch 53, 55 tal que el plano delimitador inferior del elemento patch superior y el plano delimitador superior del elemento patch inferior se encuentren precisamente en un plano o que incluso entre ambos planos delimitadores se configure una distancia. La configuración debe entonces ser tal que la distancia máxima entre el plano delimitador superior 53' del elemento patch primario 53 y el plano delimitador inferior 55' del elemento patch adicional 55 sea inferior a 5 veces la altura 114b del elemento patch adicional 55, preferiblemente sea inferior a 4 veces, 3 veces, 2 veces y en particular 1 vez la altura 114b del elemento patch adicional 55 o incluso sea inferior a la mitad de la altura 114b.

35 Finalmente nos remitimos también al ejemplo de ejecución de la figura 8, que sólo para completar el cuadro muestra posibles configuraciones diferentes, tal que por ejemplo también puede estar practicada en la superficie de base o central 155 del elemento patch adicional 55 una escotadura o entalladura 55". En el ejemplo de ejecución mostrado está configurada esta escotadura 55" como agujero redondo o de forma circular.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Antena multicapa de tipo constructivo planar, en particular antena patch, preferiblemente excluyendo una antena F invertida, con varias superficies y/o capas dispuestas a lo largo de un eje axial (Z) con o sin decalaje lateral entre sí, con las siguientes características:
- está prevista una superficie de masa (3) eléctricamente conductora,
 - está prevista una superficie de radiación (7) conductora, dispuesta a una cierta distancia lateral respecto a la superficie de masa (3) y que preferiblemente discurre en paralelo a la misma,
 - 10 - está previsto un soporte dieléctrico (5), dispuesto entre la superficie de masa (3) y la superficie de radiación (7) al menos en una altura parcial y/o en una zona parcial, dado el caso además del aire,
 - la superficie de radiación (7) está unida eléctricamente con una línea de alimentación (9) eléctricamente conductora,
 - con un equipo de soporte (19), previsto directa o indirectamente en el lado de la superficie de radiación (7) opuesto a la superficie de masa (3),
 - 15 - con una configuración patch (13) eléctricamente conductora, que incluye un elemento patch primario (13), previsto sobre el lado del equipo de soporte (19) opuesto a la superficie de radiación (7),
 - el equipo de soporte (19) presenta un espesor o altura (17) que es inferior al espesor o altura (114) de la configuración patch (13),
 - 20 - la configuración patch (13) está dividida al menos en dos partes e incluye dos elementos patch (53, 55), que son el elemento patch primario (53) y un elemento patch adicional secundario (55),
 - el elemento patch primario (53) o el elemento patch adicional secundario (55) está configurado con forma de caja o similar a una caja con un tramo de base o central (153) y en transversal al mismo sobre elevaciones, bordes y/o nervios (53b) salientes que configuran un espacio interior abierto (53a), estando configurado el correspondiente otro elemento patch, es decir, el elemento patch adicional secundario (55) o el elemento patch primario (53), igualmente con forma de caja o similar a una caja o como cuerpo con volumen,
 - 25 - el elemento patch secundario adicional (55) está fijado a la cara interior de una campana (61) que abarca toda la configuración de antenas y/o allí sujeto mediante un equipo de sujeción y soporte (61) separado, y
 - el elemento patch primario (53) y el elemento patch secundario adicional (55) están dimensionados tal que cuando hay desviaciones de tolerancia en cuanto a la altura de la estructura completa de la antena patch, inclusive del elemento patch primario (53) y del elemento patch secundario adicional (55), así como a la altura de la campana (61) y a la dimensión interior disponible dentro de esta campana (61), el elemento patch adicional secundario (55) configurado como cuerpo con volumen o con forma de caja puede introducirse en el espacio interior (53a) del elemento patch primario (53) configurado con forma de caja o bien puede introducirse el elemento patch primario (55) configurado como cuerpo con volumen o con forma de caja en el espacio interior del elemento patch secundario adicional (55) con forma de caja.
 - 35
- 40 2. Antena multicapa según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento patch adicional (55) está dispuesto con su plano delimitador inferior (55') tal que el plano delimitador inferior (55') llega a la altura o por debajo del plano delimitador superior (53') del elemento patch primario (53).
- 45 3. Antena multicapa según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el elemento patch adicional (55) está dispuesto con su plano delimitador inferior (55') tal que el plano delimitador inferior (55') llega por encima del plano delimitador superior (53') del elemento patch primario (53), precisamente con una distancia máxima que es inferior a 5 veces la altura (114b), preferiblemente inferior a 4 veces, 3 veces, 2 veces y en particular es inferior a la altura (114b) del elemento patch adicional (55b) y preferiblemente inferior a la mitad de la altura (114b) del elemento patch adicional (55).
- 50 4. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada porque** la longitud y/o anchura del elemento patch adicional (55) está dimensionada tal que puede introducirse en el espacio interior (53a) del elemento patch (53), que está delimitado por la superficie central (153) y las sobre elevaciones, bordes y/o nervios (53b) que preferiblemente van alrededor del elemento patch primario (53).
- 55 5. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada porque** la longitud y la anchura del elemento patch adicional (55) son al menos ligeramente inferiores a la dimensión interior libre del espacio interior (53a) del elemento patch (53).
- 60 6. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada porque** la altura (114a) del elemento patch (53) y la altura (114b) del elemento patch adicional (55) son iguales o se diferencian entre sí en menos del 50%, en particular en menos del 40%, 30%, 20% y en particular en menos del 10%.

- 5
7. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizada porque la longitud y/o la anchura del elemento patch primario (53) se diferencian de la longitud y/o anchura del elemento patch adicional (55) en menos del 40%, en particular en menos del 30%, 20%, 10% y en menos del 5% y en particular en menos del 2%.
- 10
8. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizada porque la altura total (114) de la configuración patch (13) es inferior al espesor o altura (15) del soporte dieléctrico (5) entre la superficie de masa (3) y la superficie de radiación (7).
- 15
9. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizada porque la altura total (114) de la configuración patch (13) es mayor que el espesor o la altura del soporte dieléctrico (5) entre la superficie de masa (3) y la superficie de radiación (7), correspondiendo el espesor o altura (114) del elemento patch (13) a hasta 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ó 10 veces y más el espesor o altura (15) del soporte dieléctrico (5).
- 20
10. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizada porque el elemento patch (53) y/o el elemento patch adicional (55) presentan una extensión longitudinal y/o transversal de la superficie de radiación (7) que es mayor o igual que la extensión longitudinal y/o transversal del soporte dieléctrico (5) y/o mayor que la extensión longitudinal o transversal de la superficie de masa (3).
- 25
11. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizada porque el espesor total o la altura total (144) de la configuración patch (13) es mayor que el doble, mayor que 3, 4 ó 5 veces, en particular mayor que 6, 7, 8, 9 ó 10 veces y en particular mayor que 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 o 100 veces y más el espesor de la superficie de masa (3) y/o el espesor de la superficie de radiación (7).
- 30
12. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizada porque el elemento patch (53) y/o el elemento patch adicional (55) están compuestos por un material eléctricamente conductor, en particular metal.
- 35
13. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizada porque el elemento patch (53) y/o el elemento patch adicional (55) están compuestos por un material no conductor eléctricamente y están recubiertos total o parcialmente por una capa eléctricamente conductora, estando dotados los tramos centrales o de base y/o las delimitaciones laterales que van alrededor y/o los bordes o nervios previstos de una capa eléctricamente conductora.
- 40
14. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizada porque el elemento patch (53) está configurado al menos aproximadamente con forma de caja, precisamente con un tramo central (153), que está rodeado por un borde o nervio (53b) que va alrededor cerrado o configurado por tramos, estando orientada la cara anterior del elemento patch (53) así configurado con forma de caja alejándose de la superficie de radiación (7) o de la superficie de masa (3).
- 45
15. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 14,
caracterizada porque el elemento patch adicional (55) está configurado al menos aproximadamente con forma de caja, precisamente con un tramo central (153) que está rodeado por un borde o nervio (55b) que va alrededor cerrado o configurado por tramos, estando orientado el lado de la abertura del elemento patch adicional (55) así configurado con forma de caja preferiblemente hacia la superficie de radiación (7) o la superficie de masa (3).
- 50
16. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 15,
caracterizada porque ambos elementos patch (53) y elementos patch adicionales (55) que pueden posicionarse entre sí de manera diferente uno dentro de otro adaptando su altura total (114), se introducen sin contacto o en contacto mutuo entre sí.
- 55
17. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 16,
caracterizada porque sobre el equipo de soporte (19) está dispuesto el elemento patch (53) que presenta un tramo central (153) que está rodeado por un borde o nervio (53b), orientado alejándose de la superficie de radiación (7) y porque el elemento patch adicional, que está sujeto mediante un equipo de soporte (61, 61') separado, se introduce allí con dimensiones externas inferiores.
- 60
18. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 17,
caracterizada porque al menos uno de ambos elementos patch (53, 55), preferiblemente el elemento patch adicional (55), está fijado a la cara inferior de la campana (61), en particular mediante pegado o mediante un equipo mecánico de fijación, retención o apriete.
- 65

19. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 17,
caracterizada porque sobre la cara inferior de la campana (61) está previsto un equipo separado de soporte y/o fijación (63) para fijar el elemento patch contiguo, preferiblemente en forma del elemento patch adicional (55).
- 5 20. Antena multicapa según una de las reivindicaciones 1 a 19,
caracterizada porque en el elemento patch adicional (55), en su superficie de base o central (155), está configurada una escotadura (55"), preferiblemente una escotadura con forma circular.

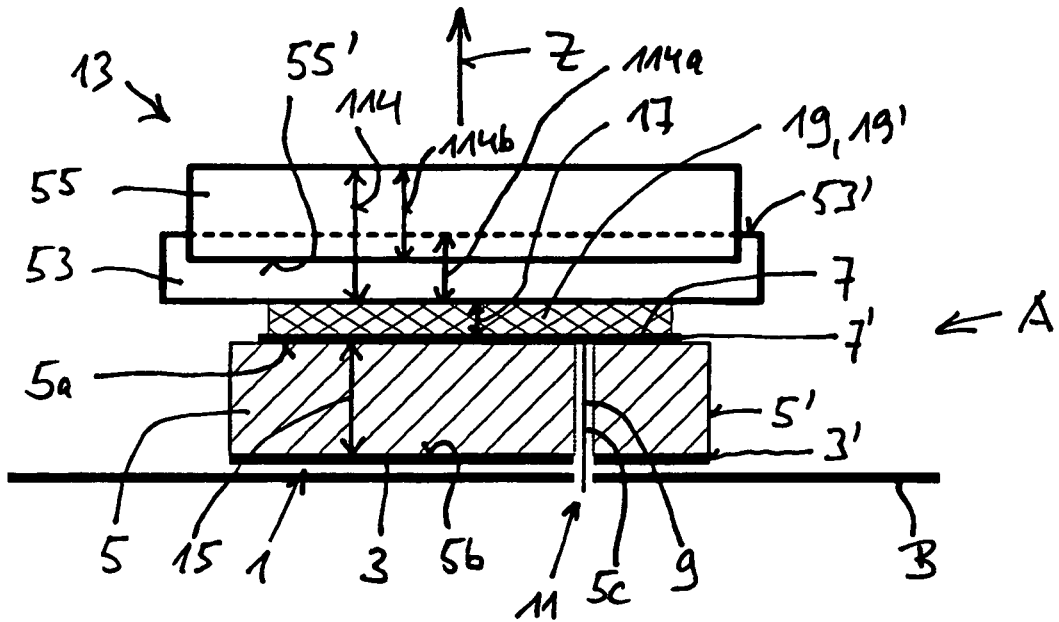


Fig. 1

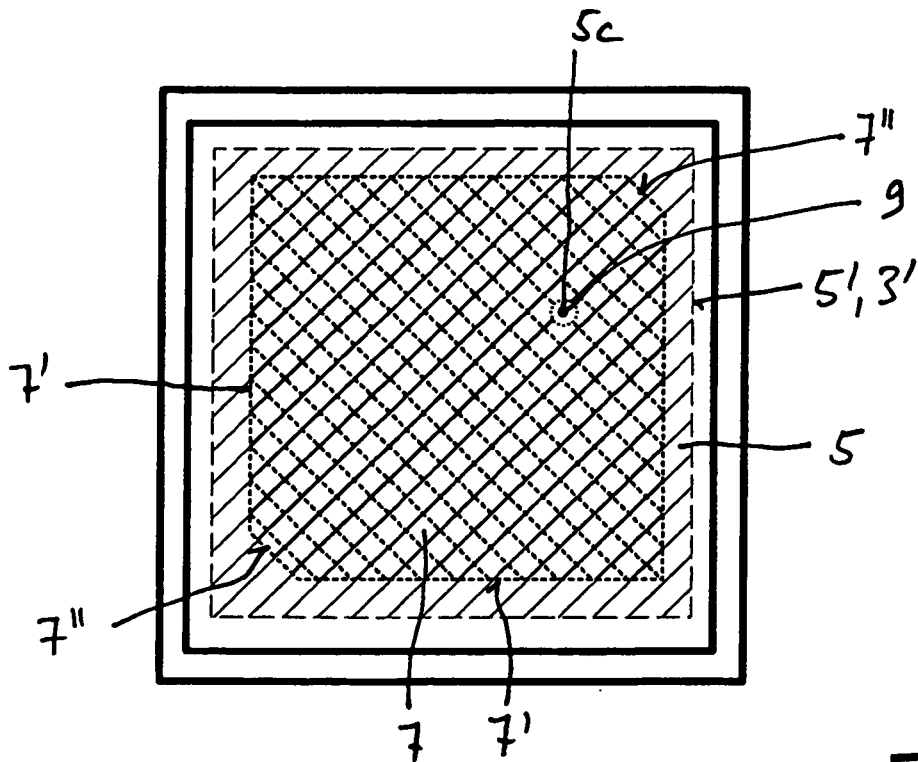
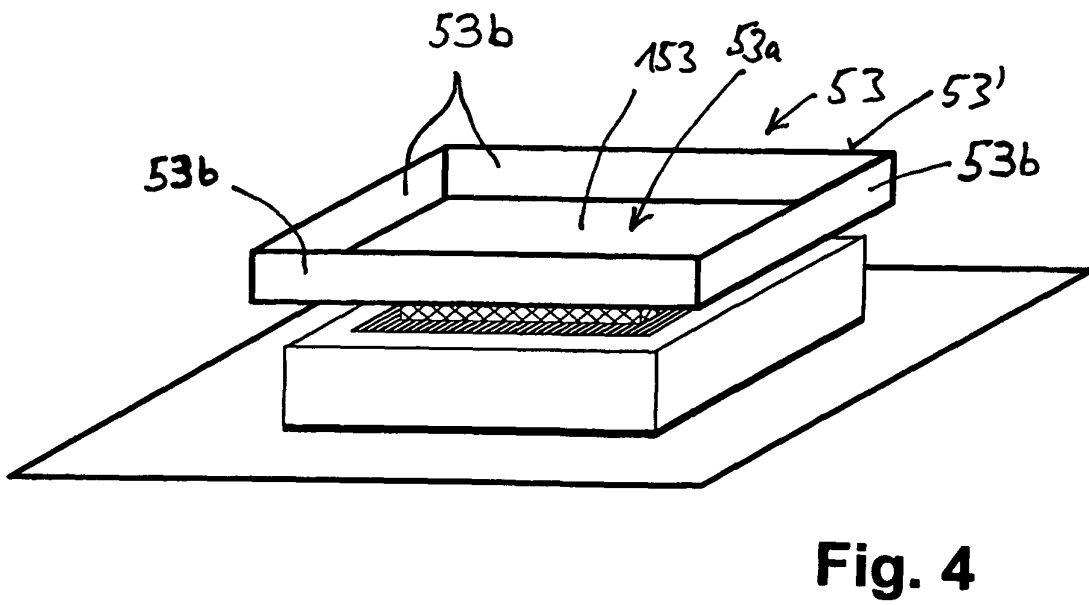
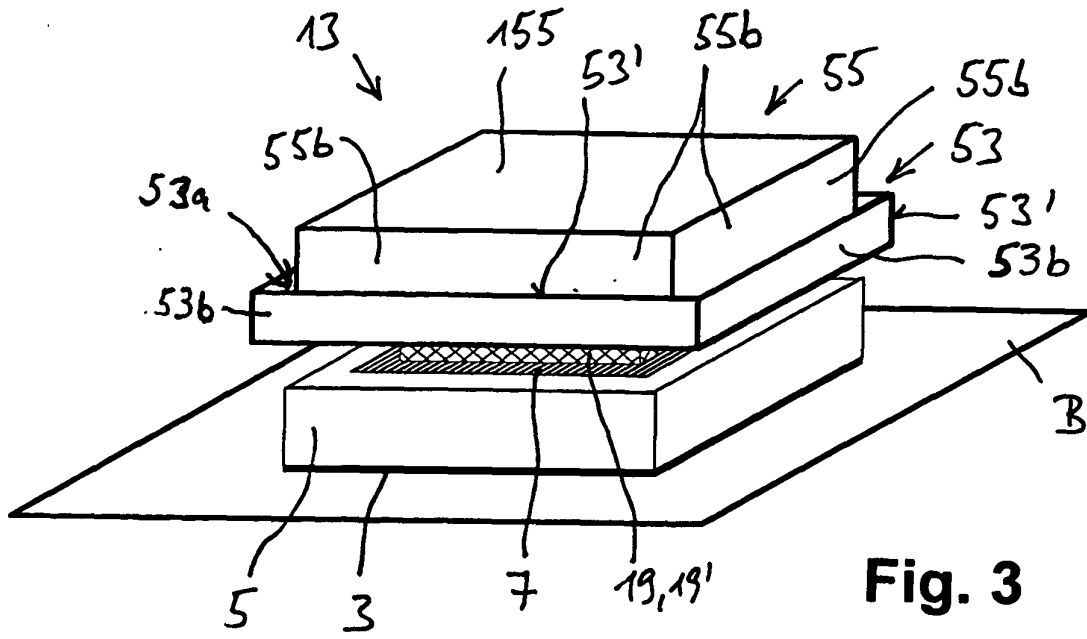


Fig. 2



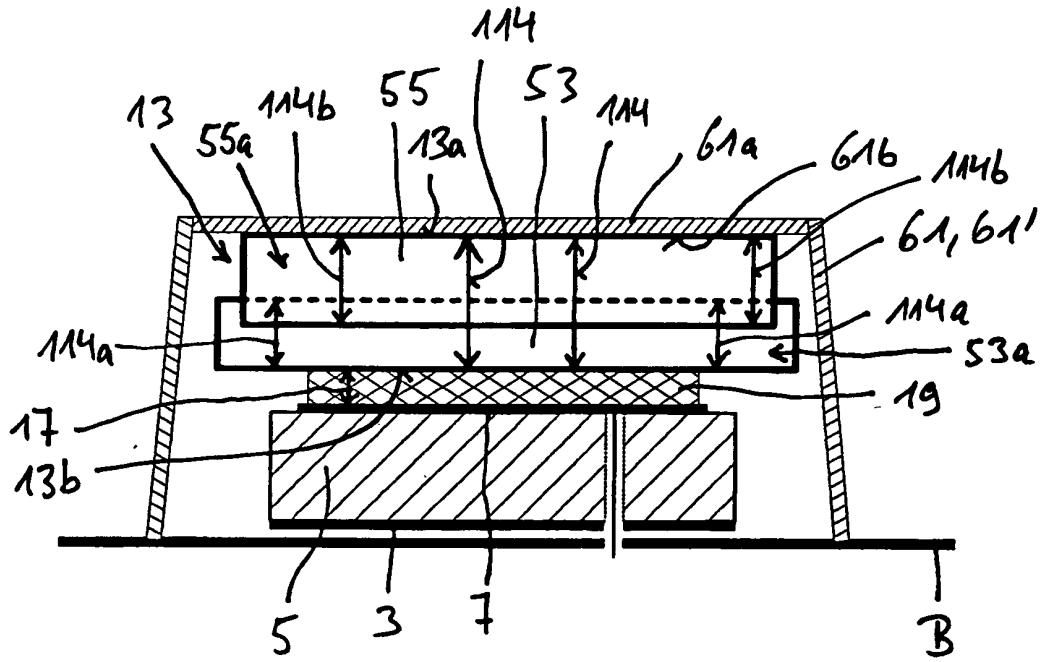


Fig. 5

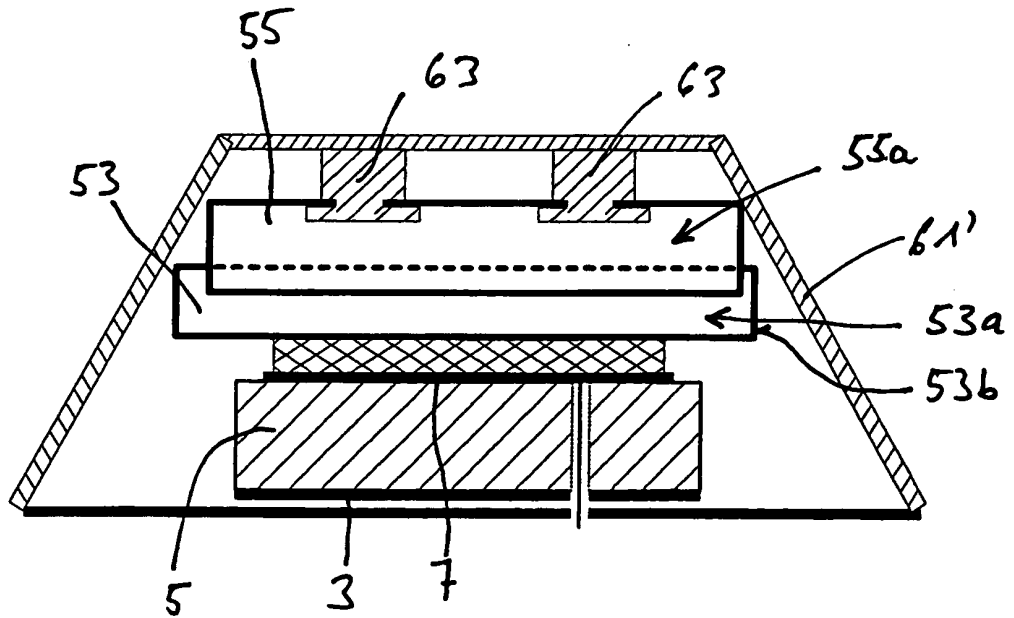


Fig. 6

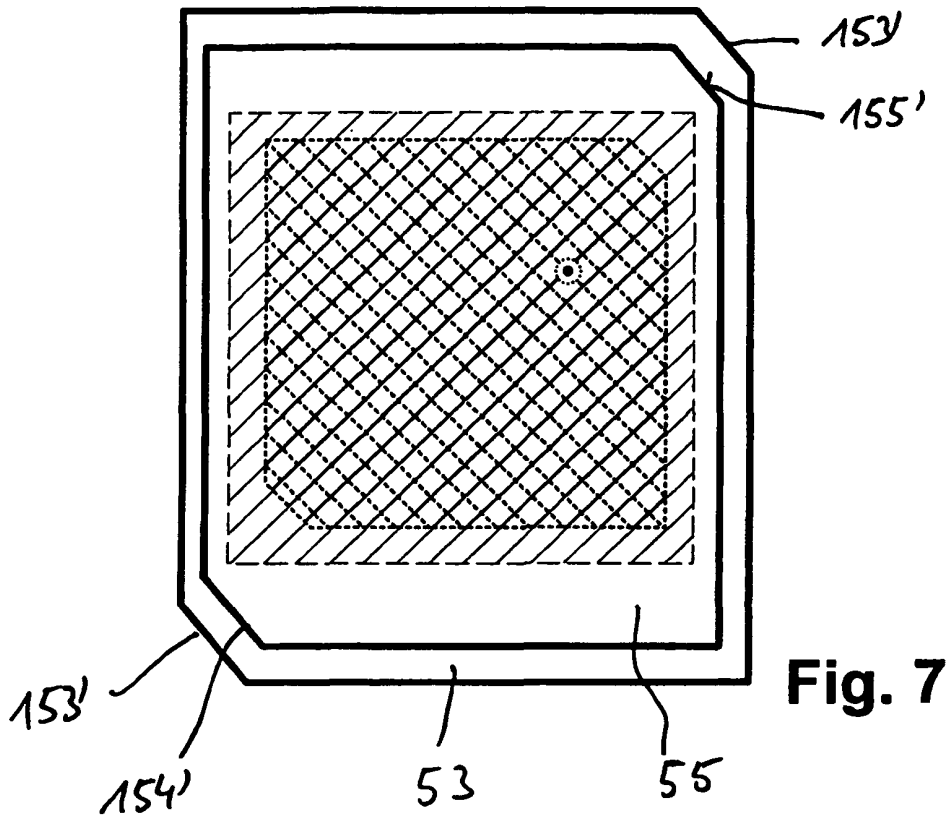


Fig. 7

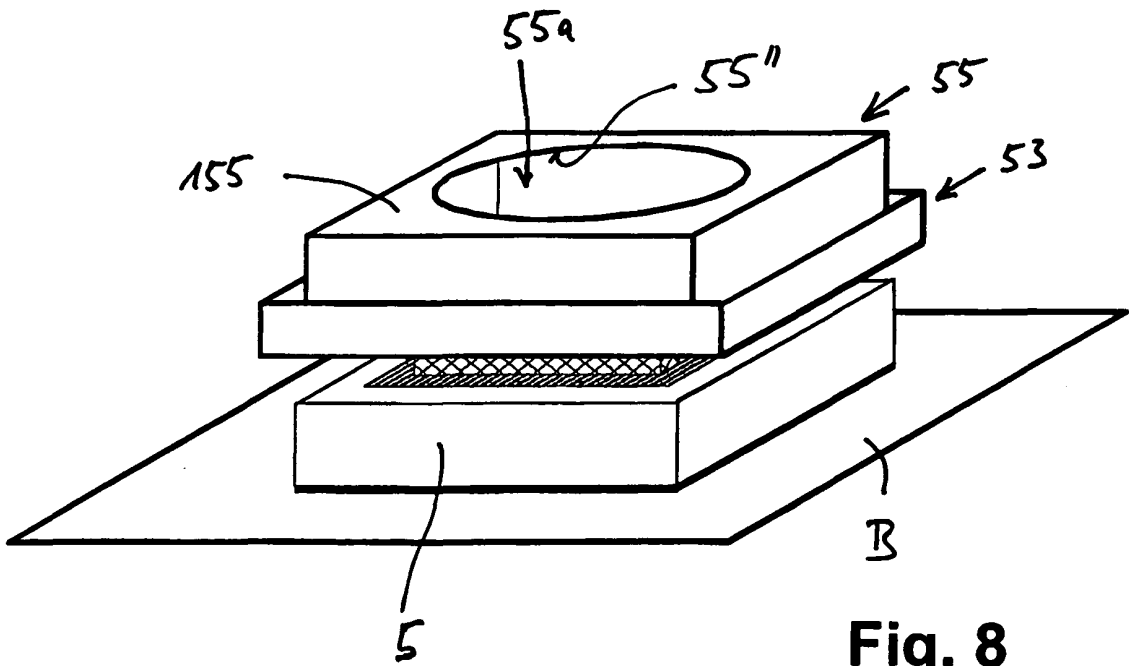


Fig. 8