

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 947**

51 Int. Cl.:

G02B 7/08 (2006.01)

G02B 7/02 (2006.01)

G02B 7/18 (2006.01)

G02B 26/08 (2006.01)

G02B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.05.2014 PCT/EP2014/060724**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191325**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2014 E 14727787 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.07.2018 EP 3004962**

54 Título: **Estructura óptica con nervios dispuestos en la misma y procedimiento para la producción de la misma**

30 Prioridad:

27.05.2013 DE 102013209814

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

30.10.2018

73 Titular/es:

**FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR
FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN
FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Hansastraße 27c
80686 München, DE**

72 Inventor/es:

**WIPPERMANN, FRANK;
REIMANN, ANDREAS;
LANGE, NICOLAS y
BRÄUER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 687 947 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).

Estructura óptica con nervios dispuestos en la misma y procedimiento para la producción de la misma

DESCRIPCIÓN

5 La presente invención se refiere a un dispositivo con una estructura óptica y nervios que conectan la estructura óptica con una estructura de soporte, en el que la estructura óptica es capaz de realizar un movimiento con respecto a un plano de referencia, y describe también posibles ajustes para el dispositivo.

10 Estructuras ópticas de material endurecible, tal como se conocen por ejemplo por el documento DE 102009055080 A1, cambias sus propiedades con la temperatura del entorno variable. De este modo, una lente polimérica cambia su dilatación con la temperatura variable, de modo que se modifican asimismo el índice de refracción y la curvatura de la lente óptica. Esto puede llevar a que un equipo óptico, tal como por ejemplo una cámara o un proyector, proporcione una calidad de captación de imágenes y/o calidad de reproducción de imágenes.

15 Para compensar una calidad de reproducción de imágenes y/o calidad de captación de imágenes variable, se reajustan las lentes y/o grupos de lentes que se emplean en equipos ópticos, para compensar una variación inducida térmicamente de una distancia focal del equipo óptico. Para ello se usan actuadores tales como por ejemplo accionamientos de bobina móvil, accionamientos piezomotores u otros accionamientos motores. También se emplean lentes líquidas que permiten una variación de la curvatura de la lente. Sin embargo, estos procedimientos
20 necesitan siempre un ajuste activo de la distancia focal del sistema óptico.

Como consecuencia de las oscilaciones en el proceso de producción de componentes ópticos, varían los parámetros de los componentes, especialmente la distancia focal de las lentes. Si los componentes con componentes
25 adicionales se unen para formar estructuras más complejas, los parámetros objetivo del grupo constructivo, por ejemplo un objetivo, no pueden conseguirse dado el caso. Para garantizar una función óptima, los componentes tienen que ajustarse de nuevo después de haberse realizado la unión para garantizar una orientación óptima de los componentes individuales y por consiguiente una compensación de las imprecisiones existentes como consecuencia de las tolerancias de producción y de unión que aparecen. El objetivo principal del ajuste se basa por ejemplo en la orientación óptima del plano de imagen de una lente o de una pila de lentes con respecto a un plano de imagen
30 predeterminado, en el que se encuentra en la mayoría de los casos un convertidor de imágenes optoelectrónico, un denominado formador de imágenes.

Las lentes o grupos de lentes, por ejemplo objetivos, están recogidas en una o varias partes de carcasa, que dispone, entre otras cosas, de rosca exterior. En una o varias partes de carcasa puede insertarse una sujeción con
35 rosca interior correspondiente, ajustándose una distancia determinada, en la mayoría de los casos una posición de enfoque óptima. Después de haberse realizado el ajuste, tiene lugar dado el caso una fijación de la posición, por ejemplo mediante un adhesivo que puede estar formado, entre otras cosas, por endurecimiento UV. De esta manera se ajusta toda la estructura óptica a través de dispositivos adicionales que van a introducirse de diferentes formas y formados exclusivamente para esta etapa.

40 Para la realización de la función de autoenfoque se emplean, entre otros los motores de bobina de voz. Estos se componen de muchas piezas individuales y no pueden producirse en particular en la técnica a nivel de oblea.

45 En el documento US 6.360.035 B1 se describe un microinterruptor óptico para su uso con un rayo láser con un cuerpo de soporte y una primera y segunda fibra de partida, que se portan por el cuerpo. Un microaccionador electrostático se porta por el cuerpo y es extiende en un plano.

De acuerdo con un primer aspecto de los ejemplos de realización que se describen a continuación, se crea un dispositivo óptico según la reivindicación 1 que es capaz de contrarrestar las variaciones provocadas por los
50 cambios de temperatura de las propiedades ópticas de manera autorreguladora e independientemente de los accionadores adicionales. Los dispositivos pueden producirse miniaturizarse y en la técnica a nivel de oblea, de modo que pueden alcanzarse un tamaño constructivo menor y/o menores costes de producción. Los dispositivos pueden compensar de acuerdo con este aspecto por ejemplo tolerancias de fabricación y/o permitir mediante inducción de calor un enfoque variable en el funcionamiento de todo el sistema óptico, de modo que se sustituyen
55 elementos constructivos mecánicos de enfoque adicionales.

De acuerdo con el primer aspecto, un dispositivo comprende una estructura óptica con al menos dos nervios, que conectan en cada caso la estructura óptica con una estructura de soporte, y que están diseñados para permitir
60 mediante un calentamiento de los nervios una deformación de los nervios y un movimiento de la estructura óptica con respecto a un plano de referencia. Los al menos dos nervios comprenden una primera capa y una segunda capa que pueden inclinarse de manera diferente una con respecto a otra. La estructura óptica comprende una capa, en la que la capa de la estructura óptica y la primera capa de los nervios están formadas del mismo material. La estructura óptica comprende una capa adicional, en la que la capa adicional de la estructura óptica y la segunda capa de los nervios están formadas del mismo material. La capa de la estructura óptica y la primera capa de los nervios son de

una sola pieza y la capa adicional de la estructura óptica y la segunda capa de los nervios son de una sola pieza. La estructura de soporte comprende una sección del material de nervio. El movimiento de la estructura óptica con respecto al plano de referencia contrarresta una variación inducida térmicamente de una característica óptica de la estructura óptica. La primera capa y la segunda capa comprenden diferentes coeficientes de dilatación térmica.

5 De acuerdo con el primer aspecto, un procedimiento según la reivindicación 13 comprende la formación de nervios de tal manera que permiten un movimiento de una estructura óptica dispuesta en los mismos, que contrarresta una variación inducida térmicamente de la característica óptica de la estructura óptica.

10 Un procedimiento para producir un dispositivo con una estructura óptica con al menos dos nervios, que conectan en cada caso la estructura óptica con una estructura de soporte, comprende formar los nervios proporcionando una primera capa y una segunda capa, de modo que la primera capa y la segunda capa pueden inclinarse de manera diferente una con respecto a otra, para provocar con el calentamiento del nervio una deformación de los nervios y un movimiento de la estructura óptica con respecto a un plano de referencia. El procedimiento comprende proporcionar una estructura óptica que comprende una capa y una capa adicional, de modo que la capa de la estructura óptica y la primera capa de los nervios son de una sola pieza y están formadas del mismo material y de modo que la capa adicional de la estructura óptica y la segunda capa de los nervios son de una sola pieza y están formadas del mismo material. El procedimiento comprende proporcionar la estructura de soporte, de modo que la estructura de soporte comprende una sección del material de nervio, de modo que el movimiento de la estructura óptica con respecto a un plano de referencia contrarresta una variación inducida térmicamente de una característica óptica de la estructura óptica, y de modo que la primera capa y la segunda capa comprenden diferentes coeficientes de dilatación térmica.

25 De acuerdo con el primer aspecto se aprovecha que puede compensarse la variación inducida térmicamente de por ejemplo elementos poliméricos de estructura óptica, usándose las variaciones mecánicas inducidas térmicamente que aparecen al mismo tiempo en los nervios, para contrarrestar la variación de la característica óptica de la estructura óptica.

30 De acuerdo con un ejemplo, los nervios están contruidos en una sola capa o un solo estrato. En este caso, los nervios pueden componerse del mismo material que la estructura óptica suspendida sobre los nervios, lo que permite una producción más sencilla. El material puede presentar un coeficiente de dilatación térmica más alto que la estructura de soporte que rodea la estructura óptica, lo que en el caso de un aumento de temperatura lleva a un movimiento de la estructura óptica en la dirección a lo largo del eje óptico. La dirección del movimiento de la estructura óptica se define por una curvatura de los nervios que se sitúa en el plano que se encuentra en el eje óptico de la estructura óptica.

35 De acuerdo con un ejemplo de realización, los nervios están formados en varias capas o varios estratos, lo que permite una realización recta, no curvada, de los nervios y puede formarse la combinación de los materiales de nervio independientemente de los coeficientes de dilatación térmica de la estructura de soporte circundante, en la que están colocados los nervios, dado que la deflexión de los nervios tiene lugar mediante los diferentes coeficientes de dilatación térmica de los materiales de nervio. También puede conseguirse un desacoplamiento de propiedades mecánicas y ópticas de los materiales de capa, cuando las capas se disponen de manera discontinua y en más de dos estratos.

45 De acuerdo con un ejemplo de realización, las líneas centrales longitudinales de los nervios cortan el eje óptico de la estructura óptica y los nervios están unidos en el lado frontal con la estructura óptica. De acuerdo con un ejemplo de realización alternativo, las líneas centrales longitudinales de los nervios no cortan el eje óptico de la estructura y los nervios están unidos lateralmente a través de formaciones con la estructura óptica. El último ejemplo permite una mayor dilatación longitudinal de los nervios y por lo tanto una ampliación del recorrido de regulación alcanzable de la estructura óptica.

50 Otros ejemplos de realización muestran la posibilidad de disponer elementos calefactores eléctricos en los nervios. Esto permite una inclinación de los nervios y por consiguiente una colocación de la estructura óptica en función de una temperatura inducida e independientemente de la temperatura del entorno, lo que puede aprovecharse, entre otras cosas, para un enfoque activo de distancias de objeto cambiantes, o un autoenfoco. Mediante una inclinación distinta entre sí de los nervios puede conseguirse también una inclinación de la estructura óptica o un enfoque controlado de la estructura óptica. Puede estar previsto en particular un control (no mostrado) o al menos poder conectarse, que o bien controla los elementos calefactores, para enfocar una distancia de objeto conocida, o bien los regula, tal como por ejemplo en función de una evaluación de una señal dependiente de la propiedad óptica de la estructura óptica, tal como por ejemplo la nitidez de una imagen obtenida en un plano de imagen, que se define al menos en parte por la estructura óptica, tal como por ejemplo un sistema de lente que comprende la lente suspendida en los nervios.

60 Un segundo aspecto de los ejemplos de realización que se describen a continuación se refiere a un concepto que permite mantener una posición inicial de una estructura óptica después de haber tenido lugar el ajuste más

fácilmente que por ejemplo sin una disposición de roscas o la incorporación de componentes mecánicos adicionales correspondientes, en estructuras de carcasa, de modo que se facilita la conclusión del ajuste durante por ejemplo la producción.

- 5 De acuerdo con el segundo aspecto, un dispositivo comprende al menos dos nervios que conectan una estructura óptica con una estructura de soporte y en la que está dispuesto un adhesivo curable que provocan una fijación de una orientación predeterminada de la estructura óptica. De acuerdo con el segundo aspecto, un procedimiento comprende la formación de nervios de tal manera que permiten un movimiento de una estructura óptica dispuesta en los mismos, que contrarresta una variación inducida térmicamente de la característica óptica de la estructura óptica,
10 la disposición de un adhesivo curable entre la estructura de soporte y los nervios así como el curado del adhesivo para provocar una orientación predeterminada de la estructura óptica con respecto a un plano de referencia.

De acuerdo con el segundo aspecto se aprovecha que los nervios mediante un adhesivo, que está dispuesto entre los nervios y la estructura de soporte, se mantiene una inclinación de la estructura óptica en un ajuste inicial y el
15 curado del adhesivo se mantiene la posición inicial ajustada después del curado del adhesivo de la estructura óptica.

De acuerdo con un tercer y cuarto aspecto de los ejemplos de realización que se describen a continuación, se consigue un objetivo de crear un concepto para dispositivos ópticos que es capaz de poder inducir movimientos en una estructura óptica conectada a través de nervios con un marco independientemente de la temperatura del
20 entorno y con una gran dinámica, pudiendo producirse los accionadores empleados para ello miniaturizados y en la técnica a nivel de oblea, de modo que pueden conseguirse un tamaño constructivo menor y/o menores costes de producción. Los dispositivos pueden compensar de acuerdo con estos aspectos por ejemplo tolerancias de fabricación y/o permitir un enfoque variable en el funcionamiento de todo el sistema óptico.

25 De acuerdo con el tercer aspecto, un dispositivo comprende al menos dos nervios que conectan una estructura óptica con una estructura de soporte y un accionamiento electrostático con un primer y un segundo electrodo, que están dispuestos al menos en parte de manera opuesta y el primer electrodo está dispuesto sobre uno de los nervios para, en el caso de una aplicación de un campo eléctrico entre el primer y segundo electrodo, provocar una deformación de los nervios. De acuerdo con el tercer aspecto, un procedimiento comprende la formación de nervios
30 de tal manera que permiten un movimiento de una estructura óptica dispuesta en los mismos, una disposición de los primeros electrodos sobre o en uno de los nervios y una disposición del segundo electrodo de tal manera que se opone al primero al menos en parte y un campo eléctrico entre el primer y el segundo electrodo provoca una deformación de los nervios.

35 De acuerdo con el tercer aspecto de los ejemplos de realización que se describen a continuación se aprovecha que un accionamiento electrostático con un primer y un segundo electrodo puede disponerse en al menos uno de los nervios de modo que una aplicación de un campo eléctrico entre el primer y el segundo electrodo del accionamiento electrostático provoca una deformación del nervio.

40 De acuerdo con un ejemplo de realización un primer electrodo de un accionamiento electrostático está dispuesto en los nervios, que conectan una estructura óptica con una estructura de soporte, y un segundo electrodo está dispuesto en un elemento constructivo moldeado, que se une a la estructura de soporte.

De acuerdo con un ejemplo de realización alternativo, el segundo electrodo del accionamiento electrostático está
45 dispuesto en la estructura de soporte, de modo que puede suprimirse la disposición de un elemento constructivo moldeado.

De acuerdo con un ejemplo de realización, el primer electrodo está dispuesto en una superficie del nervio y está separado del segundo electrodo a través de una capa aislante. De acuerdo con un ejemplo de realización
50 alternativo, el primer electrodo está integrado en el nervio, de modo que el material de nervio, que cubre el primer electrodo funciona al mismo tiempo como capa aislante.

De acuerdo con el cuarto aspecto, un dispositivo comprende al menos dos nervios que conectan una estructura óptica con una estructura de soporte y un accionamiento electrostático con un primer y un segundo electrodo, que
55 están dispuestos al menos en parte de manera opuesta y el primer electrodo está dispuesto sobre al menos una parte de los nervios y esta parte del nervio está inclinada al menos en parte con respecto a un plano, en el que está dispuesto el nervio, en la dirección del segundo electrodo, para provocar, al aplicarse un campo eléctrico entre el primer y segundo electrodo, una deformación de los nervios. De acuerdo con el cuarto aspecto, un procedimiento comprende la formación de nervios de tal manera que estos permiten un movimiento de una estructura óptica
60 dispuesta en los mismos, la disposición de un primer electrodo sobre o en uno de los nervios y una disposición del segundo electrodo de tal manera que está opuesto al menos en parte al primero así como una inclinación del primer electrodo en la dirección del segundo electrodo, para que un campo eléctrico entre el primer y el segundo electrodo provoque una deformación de los nervios.

De acuerdo con el cuarto aspecto se aprovecha que un accionamiento electrostático con un primer y un segundo electrodo puede disponerse en al menos uno de los nervios, una sección del nervio conformada como parte interior está inclinada con respecto al plano del resto del nervio en la dirección del segundo electrodo y que una aplicación de un campo eléctrico entre el primer y el segundo electrodo del accionamiento electrostático provoca una deformación del nervio.

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización de la invención. En las Figuras elementos iguales o del igual efecto están provistos de los mismos números de referencia.

Ejemplos de realización preferidos de la presente invención se explican a continuación haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

- 5 la Figura 1a una representación en sección transversal de un dispositivo con una lente, que está fijada a través de dos nervios a una estructura de soporte,
- 15 la Figura 1b un estado teórico del dispositivo con una lente, cuya características ópticas están modificadas por influencias térmicas;
- 20 la Figura 1c un estado del dispositivo con una lente desplazada con respecto a la posición original, cuyo movimiento contrarresta la variación de la característica óptica;
- las Figuras 2a-b representaciones en sección transversal esquemáticas con formas de lente alternativas, mostrando la Figura 2a una lente plana-convexa y la Figura 2b una lente cóncava-convexa;
- 25 la Figura 3 una vista en perspectiva de nervios de una sola capa con una curvatura;
- la Figura 4 una representación esquemática en sección transversal de un dispositivo con nervios de tres capas;
- 30 las Figuras 5a-d vistas laterales esquemáticas de diferentes formas de realización de nervios y lentes de dos capas, mostrando la Figura 5a la disposición discontinua de una segunda capa de material en la lente y los nervios para construir una estructura global de tres capas,
- 35 la Figura 5b un dispositivo de manera análoga a la Figura 5a con nervios, que comprenden una evolución discontinua del grosor,
- la Figura 5c un dispositivo con una segunda capa de material de una sola pieza, que comprende variaciones discontinuas del grosor de capa, y
- 40 la Figura 5d un dispositivo de manera análoga a la Figura 5c, en el que los grosores de capa en la zona de los nervios comprenden una variación continua;
- la Figura 6a una vista lateral esquemática de una lente de capas colectora con un grosor constante de la segunda capa;
- 45 la Figura 6b una vista lateral esquemática de una lente de capas colectora con una evolución simétrica del grosor de capa de la primera y segunda capa;
- 50 la Figura 6c una vista de sección lateral esquemática de una lente de dos capas colectora con un grosor constante de la primera capa;
- la Figura 6d una vista de sección lateral esquemática de una lente de dispersión de dos capas, en la que la primera capa está diseñada en forma de una lente colectora y la segunda capa está dispuesta en un grosor de capa variable en la primera capa;
- 55 la Figura 6e una vista de sección lateral esquemática de una lente de dispersión de dos capas de manera análoga a la Figura 6d, en la que la primera capa está diseñada en forma de una lente plana-convexa;
- 60 la Figura 6f una vista de sección lateral esquemática de una lente de dispersión de dos capas, en la que la segunda capa está diseñada en forma de una lente cóncava-convexa;
- la Figura 7 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y cuatro nervios, en el que las líneas centrales longitudinales de los nervios cortan el eje óptico de la lente;

- la Figura 8 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y dos nervios, en el que las líneas centrales longitudinales de los nervios cortan el eje óptico de la lente;
- 5 la Figura 9 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y nervios dispuestos en diagonal;
- la Figura 10 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y cuatro nervios, en el que las líneas centrales longitudinales de los nervios pasan por el eje óptico de la lente;
- 10 la Figura 11 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y dos nervios, en el que las líneas centrales longitudinales pasan por el eje óptico de la lente;
- la Figura 12 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y tres nervios, en el que las líneas centrales longitudinales de los nervios pasan por el eje óptico de la lente;
- 15 la Figura 13 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 7, en el que elementos calefactores eléctricos están dispuestos en los nervios;
- la Figura 14 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 8, en el que elementos calefactores eléctricos están dispuestos en los nervios;
- 20 la Figura 15 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 9, en el que elementos calefactores eléctricos están dispuestos en los nervios;
- la Figura 16 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 10, en el que elementos calefactores eléctricos están dispuestos en los nervios;
- 25 la Figura 17 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 11, en el que elementos calefactores eléctricos están dispuestos en los nervios;
- 30 la Figura 18 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 12, en el que elementos calefactores eléctricos están dispuestos en los nervios;
- la Figura 19 una vista desde arriba esquemática de un dispositivo con cuatro lentes, que están unidas respectivamente a través de cuatro nervios con la estructura de soporte;
- 35 la Figura 20 una vista desde arriba esquemática de un dispositivo con cuatro lentes, que están unidas respectivamente a través de cuatro nervios con la estructura de soporte y la estructura de soporte comprende un marco circunferencial de al menos una material de los nervios;
- 40 la Figura 21 una vista desde arriba de un dispositivo con cuatro lentes, que están conectadas respectivamente a través de cuatro nervios con la estructura de soporte, la estructura de soporte comprende un marco circunferencial de al menos una material de los nervios y en el que la estructura de soporte comprende asimismo rebajes;
- 45 la Figura 22 una vista desde arriba de un dispositivo con cuatro lentes, que están unidas respectivamente a través de cuatro nervios con la estructura de soporte y en el que la estructura de soporte está formada por completo por un marco circunferencial de al menos un material de los nervios;
- 50 la Figura 23 una vista desde arriba de un dispositivo con cuatro lentes, que están unidas respectivamente a través de cuatro nervios con la estructura de soporte, en el que la estructura de soporte está formada por completo por un marco circunferencial de al menos un material de los nervios y la estructura de soporte comprende rebajes;
- 55 la Figura 24 una vista desde arriba de un dispositivo con un campo de lente, que está conectado a través de ocho nervios con la estructura de soporte;
- la Figura 25 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que una lente desplazada conjuntamente de una sola capa con la lente desplazada forma una pila de lentes;
- 60 la Figura 26 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que una lente desplazada conjuntamente de dos capas con la lente desplazada forma un pila de lentes y la lente desplazada conjuntamente con respecto a un plano de referencia presenta una distancia mayor que la lente desplazada;

- la Figura 27 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que la lente de dos capas desplazada conjuntamente de la pila de lentes presenta una distancia menor con respecto a un plano de referencia que la lente desplazada;
- 5 la Figura 28 una vista de sección transversal de un dispositivo con una pila de lentes, en el que la pila de lentes comprende una capa adhesiva;
- 10 la Figura 29 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que dos pilas de lentes distintas entre sí están conectadas con la estructura de soporte;
- las Figuras 30a-b dos vistas de sección transversal respectivamente de un dispositivo, en el que en la estructura de soporte está dispuesta una lente no desplazada, mostrando la Figura 30a la disposición de la lente desplazada con una distancia menor y la Figura 30b con una distancia mayor con respecto al plano de referencia;
- 15 la Figura 31a-b dos vistas de sección transversal con, respectivamente, un dispositivo con una lente desplazada y una lente no desplazada, en el que en la estructura de soporte está formado un marco circunferencial de al menos un material de los nervios, mostrando la Figura 31a la disposición de la lente desplazada con una distancia menor y la Figura 31b con una distancia mayor con respecto al plano de referencia;
- 20 la Figura 32a-b dos vistas de sección transversal con, respectivamente un dispositivo, en el que la lente no desplazada comprende una capa de vidrio y la sección transversal de la estructura de soporte varía a lo largo de la evolución de la pila de capas, mostrando la Figura 32a la disposición de la lente desplazada con una distancia menor y la Figura 32b con una distancia mayor con respecto al plano de referencia;
- 25 la Figura 33 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que la lente no desplazada comprende una capa de vidrio y la lente desplazada así como la estructura de distanciador dispuesta de manera periférica se componen del mismo material;
- 30 la Figura 34 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que la lente inmóvil está dispuesta sobre una capa de vidrio, las zonas están formadas de manera discontinua alrededor de la superficie funcional óptica de la lente inmóvil y la lente desplazada así como la estructura de distanciador dispuesta de manera periférica se componen del mismo material;
- 35 la Figura 35 una vista de sección transversal de un dispositivo con una lente móvil y dos lentes inmóviles, en el que las lentes inmóviles comprenden respectivamente una capa de vidrio de zonas marcadas de manera alrededor de la superficie funcional óptica de la lente inmóvil y entre las capas de lente están formadas estructuras de distanciador de un material distinto que las superficies funcionales ópticas;
- 40 la Figura 36 una vista de sección transversal de un dispositivo con una lente móvil y dos lentes no desplazadas, en el que las lentes no desplazadas comprenden respectivamente una capa de vidrio y, zonas formadas de manera discontinua alrededor de la superficie funcional óptica de la lente inmóvil;
- 45 la Figura 37 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que la lente móvil y los nervios dispuestos sobre la misma están formados en una sola pieza de un material y en el resto del dispositivo están formados exclusivamente otros materiales;
- 50 la Figura 38 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que partes individuales de la estructura de soporte están unidas con una capa adhesiva;
- 55 la Figura 39 una vista de sección transversal de un dispositivo con una lente móvil y dos, lentes no desplazadas, que comprenden en cada caso una capa de vidrio, en el que la estructura de soporte comprende una capa adhesiva;
- 60 la Figura 40 una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 30 con una lente móvil, lente desplazada conjuntamente dispuesta sobre la misma y una lente no desplazada con nervios cortos, que sin una capa de vidrio está dispuesta sobre la estructura de soporte;
- la Figura 41 una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 40, en el que

la lente no desplazada, las zonas marcadas de manera continua dispuestas sobre la misma y la estructura de soporte lateral con respecto a la lente no desplazada y las zonas marcadas de manera continua comprenden una capa de vidrio;

- 5 la Figura 42 una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 40 en el que la estructura de soporte en la zona entre la lente desplazada y la lente no desplazada comprende una capa adhesiva;
- 10 la Figura 43 una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 41, en el que la estructura de soporte de manera análoga a la Figura 42 comprende una capa adhesiva;
- 15 la Figura 44 una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 42, en el que las estructuras que conectan la lente desplazada y la lente desplazada conjuntamente comprenden una capa adhesiva;
- 20 la Figura 45 una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 44, en el que la lente no desplazada comprende una capa de vidrio de manera análoga a la Figura 43 y las estructuras que conectan la lente desplazada y la lente desplazada conjuntamente comprenden una capa adhesiva;
- 25 la Figura 46 una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 44, en el que un marco interior, adicional de manera análoga a la Figura 31 se dispone asimismo de al menos un material de los nervios y está unido por una capa adhesiva;
- 30 la Figura 47a un diagrama de bloques del procedimiento para la fijación de una posición inicial de la lente por medio de adhesivo;
- 35 la Figura 47b una vista de sección transversal de un dispositivo durante el procedimiento para la fijación de una nueva posición inicial con un procedimiento de acuerdo con la Figura 47a;
- 40 la Figura 47c una vista de sección transversal, que muestra la etapa de procedimiento de la disposición de adhesivo entre los nervios y la estructura de soporte;
- 45 la Figura 48 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y cuatro nervios, en el que en los nervios está dispuesto adhesivo;
- 50 la Figura 49 una vista en perspectiva de un dispositivo con una lente y nervios, en el que los nervios presentan una sección transversal cóncava-convexa;
- 55 la Figura 50a-c vistas de sección transversal de un dispositivo con una lente y nervios así como una estructura de soporte, que está diseñada de tal manera que puede disponerse adhesivo sobre la misma, mostrando la Figura 50a una lente convexa-convexa, la Figura 50b una lente plana-convexa y la Figura 50c una lente convexa-cóncava;
- 60 la Figura 51a-b vistas de sección transversal de un dispositivo con una pila de lentes y nervios así como una estructura de soporte, que está diseñada de tal manera que puede disponerse adhesivo sobre la misma, mostrando la Figura 51a la disposición de la lente desplazada de la pila con una distancia menor y la Figura 51b con una distancia mayor con respecto al plano de referencia;
- la Figura 52a-b vistas de sección transversal de un dispositivo con una pila de lentes y nervios así como una estructura de soporte, que está diseñada de manera alternativa de tal manera que puede disponerse asimismo adhesivo sobre la misma, mostrando la Figura 52a la disposición de la lente desplazada de la pila con una distancia menor y la Figura 52b con una distancia mayor con respecto al plano de referencia;
- la Figura 53 una vista de sección transversal de un dispositivo con dos pilas de lente y nervios así como una estructura de soporte, que está diseñada de tal manera que puede disponerse adhesivo con respecto a dos pilas de lentes sobre la misma;
- la Figura 54a vistas de sección transversal de una estructura de soporte diseñada con diferentes anchuras, de una lente no desplazada sobre un soporte de vidrio, componiéndose la estructura de soporte del mismo material que la lente no desplazada en el soporte de vidrio así como una lente móvil dispuesta en los nervios;

- la Figura 54b una vista de sección transversal de una disposición de dos estructuras de manera análoga a la Figura 54a una junto a otra, estando dispuesta la estructura de soporte en las zonas entre las estructuras en general en el soporte de vidrio;
- 5 la Figura 54c una vista de sección transversal de una disposición de dos estructuras de manera análoga a la Figura 54a una junto a otra, estando interrumpida la estructura de soporte en las zonas entre las estructuras y existiendo zonas sobre el soporte de vidrio que no están cubiertas por la estructura de soporte;
- 10 la Figura 55a-b vistas de sección transversal de un dispositivo con una estructura de soporte, que comprende varias anchuras y una oblea de vidrio con dos estructuras ópticas, comprendiendo el dispositivo en la Figura 55a una lente desplazada de una sola capa y el dispositivo en la Figura 55b una lente desplazada de dos capas;
- 15 la Figura 56a-b vistas de sección transversal de un dispositivo con una estructura de soporte, que comprende dos obleas de vidrio y una lente fabricada en una sola pieza con nervios, estando formada una sección de la estructura de soporte de manera adyacente a los nervios en la Figura 56a en dos piezas y de un material distinto que los nervios y en la Figura 56b en una sola pieza y del mismo material que los nervios;
- 20 la Figura 57a una vista de sección transversal de un dispositivo con accionamientos electrostáticos, en el que una capa aislante está dispuesta en un segundo electrodo en el estado unido;
- la Figura 57b una vista de sección transversal de los dispositivos parciales no unidos del dispositivo de acuerdo con la Figura 57a;
- 25 la Figura 57c la disposición de un adhesivo curable entre el elemento constructivo moldeado y la estructura de soporte
- 30 la Figura 58 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que la capa aislante está dispuesta en el primer electrodo;
- la Figura 59 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que en los electrodos del accionamiento electrostático está aplicada una tensión eléctrica;
- 35 la Figura 60a una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y cuatro nervios, en el que sobre los nervios y la estructura de soporte están dispuestos electrodos;
- la Figura 60b una vista desde arriba de un elemento constructivo moldeado con una capa aislante, bajo la que están dispuestos electrodos;
- 40 la Figura 61a una vista de sección transversal de un dispositivo con dos nervios y una matriz óptica en forma de varias lentes adyacentes con un diámetro;
- 45 la Figura 61b una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 61a, en el que la matriz óptica comprende recortes de lentes;
- la Figura 61c una vista de sección transversal de un elemento constructivo moldeado, cuyo diámetro interior es menor que el diámetro de las matrices ópticas de acuerdo con las Figuras 61a y 61b;
- 50 la Figura 62a una vista de sección transversal de un dispositivo con dos celdas adyacentes, que comprenden respectivamente una lente móvil así como estructuras periféricas;
- la Figura 62b una vista de sección transversal de un elemento constructivo moldeado, que está diseñado para unirse al el dispositivo de la Figura 62a;
- 55 la Figura 62c una vista de sección transversal de un dispositivo del dispositivo de acuerdo con la Figura 62a y del elemento constructivo moldeado de acuerdo con la Figura 62b en estado unido, con dos celdas con, respectivamente, una lente móvil y dos accionamientos electrostáticos;
- 60 la Figura 63a una vista de sección transversal de un elemento constructivo moldeado curvado por ambos lados, en el que están dispuestos electrodos;
- la Figura 63b una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que dos dispositivos parciales están

unidos entre sí a través del elemento constructivo moldeado curvado por ambos lados de la Figura 63a y en el que dos secciones de una estructura de soporte están unidas a través del elemento constructivo moldeado;

- 5 la Figura 64 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que el elemento constructivo moldeado y la estructura de soporte están formados en una sola pieza;
- la Figura 65 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 7 con electrodos formados de manera rectangular en los nervios;
- 10 la Figura 66 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 65, con electrodos formados de manera triangular en los nervios;
- la Figura 67 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 65 con electrodos formados de forma libre en los nervios;
- 15 la Figura 68 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 11 con electrodos formados en los nervios, cuyos cantos exteriores discurren en paralelo a los cantos de nervio;
- 20 la Figura 69 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 8 con electrodos formados de manera triangular en los nervios;
- la Figura 70 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 9 con electrodos formados de manera triangular en los nervios;
- 25 la Figura 71 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 11 con electrodos formados de forma libre en los nervios;
- la Figura 72 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 12 con electrodos formados de forma libre en los nervios;
- 30 la Figura 73 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que una pila de lentes se desplaza mediante un accionamiento electrostático y la pila de lentes dispone de una lente desplazada y una lente desplazada conjuntamente
- 35 la Figura 74 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que una lente móvil se desplaza mediante accionamiento electrostático de una lente inmóvil, estando formada la lente inmóvil en una placa de vidrio;
- 40 la Figura 75 una vista de sección transversal de dos dispositivos parciales, que están unidos a través de una capa adhesiva, de modo que los ejes ópticos de todas las lentes coinciden esencialmente;
- 45 la Figura 76 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que una lente se desplaza mediante un accionamiento electrostático con respecto a una oblea de vidrio, que en una superficie comprende una lente de una sola capa;
- la Figura 77 una vista de sección transversal de un dispositivo con varias lentes adyacentes que pueden desplazarse por separado unas de otras con respecto a una oblea de vidrio;
- 50 la Figura 78 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que en la estructura de soporte está dispuesto un convertidor de imágenes;
- la Figura 79 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que dos lentes pueden desplazarse por separado una de otra con respecto a, respectivamente, una oblea de vidrio y un convertidor de imágenes;
- 55 la Figura 80 una vista de sección transversal de un dispositivo, en el que está incrustado un electrodo en un nervio;
- 60 la Figura 81 una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y dos nervios, en el que rebajes en los nervios forman una parte interior de los nervios;
- la Figura 82a una vista de sección transversal de un dispositivo con una lente y electrodos salientes

inclinados en la dirección de los electrodos estáticos, en la que los electrodos estáticos están dispuestos en un elemento constructivo moldeado transparente;

- 5 la Figura 82b una vista de sección transversal de manera análoga a la Figura 82a, en la que la lente experimenta una inclinación;
- 10 la Figura 83a una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 82a, en la que el elemento constructivo moldeado está diseñado como cuerpo opaco con un ahorro de material;
- 15 la Figura 83b una vista de sección transversal de una lente inclinada de manera análoga a la Figura 82b con un elemento constructivo moldeado de manera análoga a la Figura 83a;
- la Figura 84a-c vistas desde arriba de un dispositivo con una lente y un nervio y diferentes formaciones de las partes interiores de los nervios, estando diseñada la formación en la Figura 84a de manera rectangular, en la Figura 84b triangular y en la Figura 84c trapezoidal;
- 20 la Figura 85a una vista desde arriba de una parte de un dispositivo con una lente y un nervio, en la que la parte interior está diseñada de manera análoga a la Figura 84a;
- la Figura 85b una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 85a, en la que la parte interior está diseñada más pequeña y separada de la lente;
- 25 la Figura 85c una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 85a, en la que la parte interior está diseñada más pequeña y adyacente a la lente;
- la Figura 85d una vista desde arriba de un dispositivo, en el que el nervio comprende una parte interior de manera análoga a la Figura 85b y una parte interior de manera análoga a la Figura 85c;
- 30 la Figura 85e una vista desde arriba de un dispositivo, en el que el nervio comprende una parte interior, cuyo extremo conectado con los nervios discurre en paralelo a lo largo de la dirección de la estructura de soporte hacia la lente;
- 35 la Figura 86a una vista de sección transversal de los dispositivos parciales no unidos de un dispositivo global con una lente y dos nervios en una estructura de soporte así como un elemento constructivo moldeado con electrodos estacionarios dispuestos en el mismo;
- 40 la Figura 86b una vista de sección transversal de los dispositivos parciales de manera análoga a la Figura 86b, con adhesivo dispuesto en la estructura de soporte;
- la Figura 86c una vista de sección transversal de uno de dispositivo global unido por medio de adhesivo a partir de los dispositivos parciales de manera análoga a las Figuras 86a y 86b con accionamientos electrostáticos, que comprenden en cada caso un electrodo saliente;
- 45 la Figura 87a-b vistas de sección transversal de un dispositivo con una lente, que de manera análoga a la Figura 86c se mueve a través de electrodos salientes dispuestos en los nervios de un accionamiento electrostático con respecto a un elemento constructivo moldeado realizado como placa de vidrio, estando dispuestos en el elemento constructivo moldeado en la Figura 87b lentes inmóviles;
- 50 la Figura 88a-b vistas de sección transversal de un dispositivo con una lente que se mueve a través de accionamientos electrostáticos, que disponen de electrodos salientes, con respecto a un elemento constructivo moldeado opaco con ahorros de material, comprendiendo el ahorro de material en la Figura 88b una superficie activa óptica;
- 55 la Figura 89 una vistas de sección transversal de un dispositivo, en el que dispositivos parciales están unidos entre sí con lentes desplazadas, lentes no desplazadas y superficies activas ópticas a través de una capa adhesiva y accionamientos electrostáticos con electrodos salientes;
- 60 la Figura 90a vistas de sección transversal de un dispositivo con dos celdas adyacentes de manera análoga a la Figura 87, comprendiendo las celdas en cada caso ranuras;
- la Figura 90b una vista de sección transversal de un elemento constructivo moldeado con dos secciones, comprendiendo cada sección un elemento constructivo moldeado con una superficie activa

óptica;

- 5 la Figura 90c una vista de sección transversal de un dispositivo, que comprende el dispositivo de la Figura 90a con un elemento constructivo moldeado unido por medio de un adhesivo de acuerdo con la Figura 90b;
- la Figura 91a una vista de sección transversal de un dispositivo, de manera análoga a la Figura 61a, en la que los accionamientos electrostáticos comprenden electrodos salientes;
- 10 la Figura 91b una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 61b, en la que los accionamientos electrostáticos comprenden electrodos salientes;
- la Figura 91c una vista de sección transversal de un elemento constructivo moldeado de manera análoga a la Figura 61c, que está diseñado de manera lisa;
- 15 la Figura 92a una vista desde arriba de un dispositivo con una lente y cuatro nervios de manera análoga a la Figura 7, en cuyos nervios y partes de la estructura de soporte están dispuestos electrodos de forma rectangular con una parte interior;
- 20 la Figura 92b una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 92a, en la que la estructura de soporte comprende un marco circunferencial de al menos una material de los nervios;
- la Figura 93 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 7 en cuyos nervios están diseñados electrodos, cuya parte interior está diseñada en forma trapezoidal;
- 25 la Figura 94 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 8 en cuyos nervios están diseñados electrodos, cuya parte interior está diseñada de forma trapezoidal;
- 30 la Figura 95 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 10 en cuyos nervios están diseñados electrodos, cuya parte interior está diseñada de manera rectangular;
- la Figura 96 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 9 en cuyos nervios están diseñados electrodos, cuya parte interior está diseñada de forma trapezoidal;
- 35 la Figura 97 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 11 en cuyos nervios están diseñados electrodos, cuya parte interior está diseñada de forma trapezoidal;
- la Figura 98 una vista desde arriba de un dispositivo de manera análoga a la Figura 12 en cuyos nervios están diseñados electrodos, cuya parte interior está diseñada de forma trapezoidal;
- 40 la Figura 99 vistas de sección transversal de un dispositivo, en el que un elemento constructivo moldeado con superficie activa óptica está unido a través de ranuras y resortes a la estructura de soporte y los accionamientos electrostáticos comprenden un electrodo saliente
- 45 la Figura 100 vistas de sección transversal de un dispositivo, en el que una lente se mueve mediante accionamientos electrostáticos, que comprenden un electrodo saliente, con respecto a una oblea de vidrio, sobre la que está dispuesta una lente no desplazada y la zona de unión entre la estructura de soporte de la lente desplazada y la estructura que comprende el contraelectrodo como ranura y resorte está marcada;
- 50 la Figura 101 vistas de sección transversal de un dispositivo global, que se compone de dos dispositivos parciales, los dispositivos parciales están unidos entre sí a través de una capa adhesiva y los ejes ópticos de las lentes desplazadas, desplazadas conjuntamente y no desplazadas así como la superficie activa óptica coinciden esencialmente y los accionamientos electrostáticos comprenden un electrodo saliente así como las zonas de unión realizadas como ranura y resorte, en las que está dispuesto adhesivo para la unión de los dispositivos parciales;
- 55 la Figura 102 vistas de sección transversal de un dispositivo, en el que la estructura de soporte está formada por un material polimérico y la lente se mueve con respecto a una oblea de vidrio, que comprende en una superficie una lente no desplazada;
- 60 la Figura 103 vistas de sección transversal de un dispositivo con dos celdas, que comprenden en cada caso una lente desplazable por medio de accionamiento electrostático con respecto a una oblea de

vidrio y los accionamientos electrostáticos comprenden un electrodo saliente;

la Figura 104 vistas de sección transversal de un dispositivo, en el que una lente se mueve por medio de accionamientos electrostáticos con respecto a una oblea de vidrio y un convertidor de imágenes y los accionamientos electrostáticos comprenden electrodos salientes;

la Figura 105 una vista de sección transversal de un dispositivo, que comprenden dos celdas adyacentes, que mueven respectivamente una lente con respecto a una oblea de vidrio y un convertidor de imágenes por medio de accionamientos electrostáticos y los accionamientos electrostáticos comprenden electrodos salientes.

La Figura 1a muestra una representación en sección transversal de un dispositivo 10 de acuerdo con un ejemplo de realización de la explicación. El dispositivo comprende una lente 12, que está fijada a través de dos nervios 14a y 14b a una estructura de soporte 16, por ejemplo en el bastidor, y está dispuesta con una distancia 22 con respecto a un plano de referencia 18, que está representado esquemáticamente en la Figura 1. La lente 12 y los nervios 14a y 14b están dispuestos en un plano de posición 26 común. El plano de referencia 18 puede representar por ejemplo un plano de imagen, en el que está dispuesto un sensor de imágenes, que comprende el dispositivo 10. La distancia 22 se selecciona de manera correspondiente a la distancia focal de la lente 12. Los nervios 14 están construidos en una sola capa de un material que comprende un coeficiente de dilatación térmica mayor que la estructura de soporte 16. En el caso de un aumento de temperatura, los nervios se dilatan en consecuencia en particular a lo largo de la dirección de la estructura de soporte 16 hacia la lente 12 más que la estructura de soporte y pueden provocar así una inclinación de la lente desde la posición original. La dirección del movimiento se define a este respecto por los materiales, por ejemplo, a través de una curvatura, tal como se explica en la Figura 3.

La Figura 1b muestra la lente 12 mostrada en la Figura 1a en el caso de un aumento de la temperatura, por ejemplo la temperatura del entorno. El aumento de la temperatura provoca una deformación de la lente 12, que provoca una curvatura de lente modificada y adicionalmente una variación del índice de refracción con ello una distancia focal modificada de la lente 12. En la Figura 1b está indicada mediante la línea de puntos 24 la forma original de la lente 12. Tal como se indica, el aumento de temperatura provoca un engrosamiento de la lente y adicionalmente una reducción del índice de refracción, lo que reduce por un lado la distancia 22 entre la lente 12 y el plano de referencia 18 y como consecuencia de la curvatura superficial modificada y la variación simultánea del índice de refracción, lleva a una distancia focal modificada de la lente 12. Esto provoca que el foco resultante de la lente, que están indicado por la línea de puntos 22a, se encuentre fuera del plano de referencia 18.

Una variación del entorno de la característica óptica de la lente 12 provocada por un aumento de la temperatura, tal como se describió en la introducción de la descripción de la presente solicitud, se compensa por que los nervios están configurados de modo que mediante el aumento de temperatura se provoca un movimiento de los nervios 14a y 14b y con ello de la lente 12, que contrarresta la variación de la característica óptica. En el ejemplo de realización descrito en las Figuras 1a-b, los nervios 14a y 14b provocan un movimiento de la lente 12 alejándose del plano de referencia 18, de modo que la posición original del foco de la lente 12 se mantiene independientemente de la variación de temperatura. Los nervios 14a y 14b están configurados de modo que una variación de temperatura, por ejemplo un aumento de temperatura, lleva a una deformación de los nervios 14a y 14b, que a su vez lleva a un movimiento o a una posición influida térmicamente de la lente 12. La variación de longitud inducida térmicamente de los nervios 14a y 14b lleva a un movimiento de la lente 12 en la dirección fuera del plano de posición 26 original a lo largo del eje óptico 28 de la lente 12. Unas dimensiones adecuadas de los nervios 14a y 14b llevan a que la lente 12 se mueva de tal manera que distancia focal enfocada de manera no adaptada de la lente 12 se enfoque de nuevo sobre el plano de referencia 18. Con ello se consigue una termización del dispositivo 10.

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización para la configuración de los nervios 14a y 14b, que permiten la compensación de la característica óptica de la lente 12. En este punto se remite a que las realizaciones anteriores y siguientes están relacionadas con un aumento de temperatura, en cambio el planteamiento descrito sirve igualmente para una caída de temperatura.

La Figura 2 muestra un primer ejemplo de realización para la configuración de los nervios 14a y 14b como estructura de un solo estrato o de una sola capa. La lente 12 está sujeta a través de los nervios 14a y 14b en la estructura de soporte 16. Mediante la configuración de un solo estrato de los nervios 14a y 14b es posible una realización en una sola pieza de los nervios 14a, 14b y de la lente 12. La Figura 2a muestra una lente plana-convexa 12 y la Figura 2b una lente cóncava-convexa 12. La lente puede presentar cualquier configuración concebible, tal como cóncava, convexa, bicóncava, biconvexa, cóncava-convexa, convexa-cóncava o un lado plano.

La Figura 3 muestra el dispositivo de la Figura 1 en una vista en perspectiva. Los nervios de una sola capa 14a y 14b presentan una curvatura a lo largo de su geometría en el plano 32, que contiene el eje óptico 28 de la lente 12. Si la temperatura aumenta y la lente 12 y los nervios 14a y 14b se calientan, entonces, la curvatura de los nervios 14a y 14b en el presente ejemplo de realización, define un movimiento de la lente a lo largo del eje óptico 28

alejándose del plano de referencia 18, manteniendo la lente su orientación con respecto al plano de referencia 18. Si los nervios 14a y 14b se estuvieran realizados de manera recta, entonces la dirección de movimiento de la lente 12 sería indefinida en el caso de una variación de temperatura. Una dirección de movimiento de la lente 12 que en el caso de un aumento de temperatura apunta hacia el plano de referencia 18 puede conseguirse mediante una
 5 variación de la formación de la curvatura de los nervios 14a y 14b. De manera ventajosa, en esta forma de realización, la formación de lente 12 y los nervios 14a y 14b puede tener lugar a partir de un material, pudiendo tener lugar la formación en una sola pieza. Una formación en una sola pieza puede llevara a una gran simplificación del proceso de producción de la lente 12 y de los nervios 14a y 14b, dado que no ha de tener lugar una unión de diferentes componentes. Una disposición de este tipo puede fabricarse con múltiples beneficios a nivel de la oblea y
 10 permite una reducción de costes considerable.

La Figura 4 muestra un ejemplo de realización para la configuración de los nervios 14a y 14b como estructura de tres estratos o dos capas. El nervio 14a se forma a partir de una primera capa 34a y una segunda capa 36a. El nervio 14b se forma a partir de una primera capa 34b y de una segunda capa 36b. Las segundas capas de material
 15 36a y 36b están formadas a este respecto de manera discontinua sobre las primeras capas de material 34a y 34b y tanto separadas de la lente 12 como de la estructura de soporte 16. Estas pueden sin embargo también están diseñadas a lo largo de todas las primeras capas de material 34a y 34b y estar dispuestas en la lente 12 o la estructura de soporte 16. Una estructura de capas discontinua permite un ajuste de las propiedades mecánicas de las segundas capas de material 36a y 36b, con respecto a la inclinación de los nervios en el caso de una variación de temperatura. También los coeficientes de dilatación térmica de los materiales, de los que están formados los nervios 14, pueden estar formados independientemente del coeficiente de dilatación térmica de la estructura de soporte 16, dado que la amplitud y dirección del movimiento se definen por los diferentes coeficientes de dilatación térmica de las capas de material 34 y 36 y las capas de material 34 y 36 se dilatan de manera diferente con el aumento de temperatura. En los nervios pueden estar dispuestas también otras capas de material 37a; 37b, que amplían el modo de funcionamiento de los nervios 14.
 20
 25

Las Figuras 5a-d muestran un dispositivo 20, en el que tanto los nervios 14a y 14b como la lente 12 comprenden dos capas de material o dos capas de material forman tanto los nervios como la lente. La Figura 5a muestra una disposición de las segundas capas de material 36a y 36b sobre las primeras capas de material 34a y 34b de manera análoga a la Figura 4, formando las capas de material 34a, 34b y 34c un primer estrato de la disposición y las capas de material 36a y 36b un segundo estrato de la disposición. Las capas de material 34a y 34b están cubiertas hasta el extremo de los nervios 14a y 14b alejado de la lente 12 con la segunda capa de material 36a y 36b. La lente 12 está formada asimismo por una primera capa de material 34c y una segunda capa de material 36c colocada sobre la misma de manera discontinua, extendiéndose la capa de material 36c en una zona de los nervios 14a y 14b. La capa de material 36c está dispuesta en un lado alejado de las capas 36a y 36b en las capas de material 34a, 34b y 34c y representa de este modo un tercer estrato de la estructura global. Mediante la disposición discontinua de las capas de nervio adicionales 36a, 36b y el material de lente adicional 36c así como la estructura de tres estratos, pueden definirse las propiedades ópticas de la lente 12 de manera desacoplada de las propiedades mecánicas de los nervios 14a y 14b.
 30
 35
 40

En la Figura 5b, las capas 34a y 34b de los nervios 14a y 14b presentan un aumento de tamaño discontinuo del grosor de capa. En las zonas así reforzadas de las capas 34a y 34b, están dispuestas las segundas capas de material 36a y 36b y aprovechan una función mecánica. En contraposición a la Figura 5a, la capa 36c que forma el tercer estrato de la estructura está diseñada únicamente en la zona de la lente 12, con lo que la deformación de los nervios se define únicamente por los materiales de nervio 34a, 34b, 36a y 36b.
 45

En la Figura 5c, las capas de material 36a, 36b y 36c están conformadas en una sola pieza y dispuestas en las capas de material 34a, 34b y 34c y forman así una estructura global de dos estratos. Las capas 34a, 34b, 36a y 36b presentan una variación discontinua del grosor de capa, lo que puede tener por ejemplo motivos mecánicos.
 50

La Figura 5d muestra un dispositivo de acuerdo con la Figura 5c, en el que los grosores de las capas 34a, 34b, 36a y 36b varían de forma continua a lo largo de una zona de los nervios 14a y 14b y en otra zona, alejada de la lente 12, presentan un grosor de capa constante.

La Figura 6 representa diferentes ejemplos de realización de nervios de dos estratos 14a y 14b así como lentes de dos estratos 12, mostrando las Figuras 6a-c en cada caso una lente colectora 12 y las Figuras 6d-f una lente divergente. La relación del grosor de la primera capa 34a-c con respecto a la segunda capa 36a-c es a este respecto aleatoria. De este modo, una de las dos capas 34a-c y 36a-c puede presentar un grosor constante, tal como la capa 34a-c en la Figura 6c, o un grosor variable, tal como la capa 36a-c en la Figura 6f. También las capas 34a-c y 36a-c pueden presentar en cada caso una relación constante de los grosores uno con respecto a otro, tal como en la Figura 6b, donde la relación es de 1:1.
 55
 60

La Figura 7 muestra una vista desde arriba de un dispositivo 30, con un ejemplo de realización, en el que la lente 12 está conectada a través de cuatro nervios 14a-d con una estructura de soporte 16. Los nervios 14a-d están

dispuestos de tal manera que sus líneas centrales longitudinales 38a-d cortan el eje óptico 28 de la lente 12 y que los nervios 14a-d se encuentran enfrentados por parejas y los ángulos 42a-d forman un ángulo recto entre dos líneas centrales longitudinales 38a-d adyacentes. En este ejemplo de realización, los nervios 14a-d acaban en un ángulo recto en la estructura de soporte 16 formada con una superficie plana, de modo que los ángulos 44a-d entre el canto exterior de los nervios 14a-d y la estructura de soporte 16 al igual que entre las líneas centrales longitudinales 46a-d y la estructura de soporte 16 se forma en cada caso un ángulo recto.

La Figura 8 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 7, en la que únicamente dos nervios 14a y 14b están dispuestos opuestos entre sí y conectan la lente 12 con la estructura de soporte 16. En este caso, las líneas centrales longitudinales forman un ángulo α de 180 grados una respecto a otra.

La Figura 9 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 8, en la que los nervios 14a y 14b están dispuestos en diagonal con respecto a la estructura de soporte 16 y en cada caso acaban en dos superficies de la estructura de soporte, con lo que los ángulos 46a, 46b, 48a y 48b forman un ángulo distinto de 90 grados.

La Figura 10 muestra un ejemplo de realización alternativo al de las Figuras 7 y 8, en el que los nervios 14a-d están dispuestos de tal manera que acaban diagonalmente en la estructura de soporte 16, de modo que los ángulos 44a-d y 46a-d forman un ángulo distinto de 90 grados y sus líneas centrales longitudinales 38a-d pasan por el eje óptico 28 de la lente 12. Los nervios 14a-d presentan en su extremo dirigido a la lente 12, formaciones 48a-d, que conectan los nervios 14a-d con la lente 12.

Con respecto a las Figuras 7-9, una forma de realización de este tipo permite una mayor extensión longitudinal de los nervios 14. La mayor extensión longitudinal puede aprovecharse para conseguir un mayor recorrido de regulación alcanzable de los nervios 14, dado que la amplitud de la inclinación de la lente 12 sujeta a los nervios 14 a lo largo del eje óptico 28 depende de la longitud de los nervios 14.

La Figura 11 muestra una forma de realización alternativa a la Figura 10, en la que únicamente dos nervios 14a y 14b situados desplazados en paralelo uno respecto a otro, conectan la lente 12 a través de formaciones 48a y 48b con la estructura de soporte.

La Figura 12 muestra otra forma de realización de acuerdo con las Figuras 10 y 11, en la que tres nervios 14a-c dispuestos simétricamente alrededor de la lente 12 con formaciones 48a-c conectan la lente 12 con la estructura de soporte.

El número de nervios y su disposición pueden ser en principio cualquiera para el uso de los nervios 14. En este punto ha de indicarse que tanto los ejemplos de realización anteriores como siguientes describen una formación recta de los nervios 14 a lo largo del trazado de la estructura de soporte 16 con respecto a la lente 12, también es posible otra formación curvada, por ejemplo en dirección lateral, es decir, en una proyección a lo largo de la dirección del grosor de capa o del eje óptico. En este caso, los ángulos 44 y 46 pueden adoptar valores distintos entre sí. También se representa en todas las realizaciones siempre una formación rectangular o cuadrática de la planta de la estructura de soporte 16 sobre el plano de referencia 18. La formación de la geometría de la estructura de soporte es sin embargo en general aleatoria.

La Figura 13 muestra el dispositivo de la Figura 7, en el que en un lado de los nervios 14a-d están dispuestos elementos calefactores 52a-j. Los elementos calefactores 52a-j pueden estar realizados por ejemplo eléctricamente en forma de pistas óhmicas y están diseñados para calentar los nervios 14ad de manera local e independiente de la temperatura del entorno y con ello provocar una inclinación de los nervios 14ad y por lo tanto un movimiento de la lente 12. La forma de los elementos calefactores puede discurrir de forma recta como los elementos calefactores 52c y 52f o presentar como por ejemplo el elemento calefactor 52a un trazado poligonal. Como alternativa, es también posible una formación de tipo meandro de uno o varios elementos calefactores 52a-j. En cada nervio 14a-d está dispuesto un nervio colector eléctricamente conductor 54a-d, en el que acaban los elementos calefactores 52a-j dispuestos sobre uno de los nervios 14a-d. La puesta en contacto de los elementos calefactores 52a-j tiene lugar en este ejemplo de realización en el extremo inmóvil de los nervios 14a-d y de manera adyacente a la estructura de soporte 16, sin embargo, esta puede tener lugar en principio en cualquier sitio de los electrodos. Los elementos calefactores 52a-j pueden formarse tanto de diferente manera como cargarse con diferentes potenciales y corrientes eléctricos, de modo que por cada elemento calefactor 52a-j puede ajustarse una potencia calorífica individual.

Las Figuras 14-18 muestran dispositivos de manera análoga a las Figuras 7-12, en los que en un lado de los nervios 14 están dispuestos elementos calefactores 52 y nervios colectores 54 descritos anteriormente. Los elementos calefactores eléctricos 52 se instalan o se someten a pulverización catódica mediante un procedimiento de presión o metalizado por alto vacío por medio de una plantilla en los nervios 14.

La Figura 19 muestra un dispositivo 30 con cuatro lentes 12a-d, que están conectadas en cada caso a través de nervios 14a-d, 14e-h, 14i-l y 14m-p con la estructura de soporte 16. Cada una de las celdas 56a-d rodeadas por la

estructura de soporte 16 representa un dispositivo de manera análoga a la Figura 7. En zonas en las que la luz de las lentes 12a-d, nervios 14a-p o de la estructura de soporte 16 permanece inalterada, resultan zonas de paso 58a-p. La estructura de soporte 16 está formada por un material absorbente de la luz y representa para cada celda 56a-d una barrera para la luz, que se procesa en una celda 56a-d adyacente por la lente que se encuentra en la misma.

5 La Figura 20 muestra un dispositivo 30, en el que los nervios 14a-d, 14e-h, 14i-l y 14mp dispuestos en una celda acaban respectivamente en una parte de la estructura de soporte 16, que está realizada como bastidor circunferencial 62a-d y se componen de al menos un material, del que están formados los nervios 14ap. Los bastidores 62a-d siguen al material absorbente de la luz de la estructura de soporte 16. Este ejemplo de realización
10 puede permitir una puesta en contacto sencilla de los nervios 14a-p con la estructura de soporte, dado que entre los nervios 14ap y la estructura de soporte 16 no está realizada ninguna transición de material directa, sino que la transición de material está diseñada entre el bastidor 62 y el material absorbente de la luz, apoyándose el bastidor 62a-d sin huecos sobre el resto de la estructura de soporte 16 y estando dispuestas las celdas una junto a otra.

15 La Figura 21 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 20, en el que la estructura de soporte 16 comprende rebajes 64a-e, de modo que las celdas 56a-d solo están conectadas entre sí a través de zonas de la estructura de soporte 16 diseñadas como nervios 66ad. Esto permite ahorros de material y por lo tanto de costes durante la producción del dispositivo y puede llevar también a mejores propiedades con respecto a la estabilidad entre las celdas, en particular, pueden reducirse tensiones de material inducidas por variaciones térmicas en la
20 estructura de soporte 16. Además, la separación de las celdas 56a-d necesaria dado el caso en otra etapa de mecanizado una de otra puede tener lugar con ahorro de tiempo, dado que solo ha de cortarse poco material.

La Figura 22 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 19, en el que la estructura de soporte 16 está formado por completo por los bastidores 62a-d. Mediante una formación completa de la estructura de soporte 16 por
25 los bastidores 62a-d, puede resultar posiblemente una producción más sencilla o más económica del dispositivo durante la fabricación o mayores grados de libertad durante la formación de una estructura global óptica. De este modo pueden estar dispuestas por ejemplo a lo largo del eje óptico de la lente, secciones adicionales de la estructura de soporte 16, tal como está representado a continuación entre otras en las Figuras 38 y 39. Los nervios 14 pueden estar realizados tal como en todos los ejemplos de realización anteriores y siguientes en un solo estrato,
30 es decir de manera monomórfica, o en dos estratos, es decir bimórfica.

La Figura 23 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 21, en el que la estructura de soporte 16 está formada por completo por los bastidores 62a-d y en el que están diseñados rebajes 64a-e, de modo que las celdas 56a-d solo están conectadas entre sí a través de zonas diseñadas como nervios 66a-d de la estructura de soporte
35 16 o del bastidor 62a-d.

La Figura 24 muestra una vista desde arriba esquemática de un dispositivo 40, en el que una matriz de lentes 68 está conectada a través de ocho nervios 14a-h con la estructura de soporte 16 y la matriz de lentes comprende un plano de soporte 72 y nueve lentes 12a-i, que están dispuestas en tres filas y tres columnas en el plano de soporte
40 72. La estructura óptica del dispositivo está realizada en el presente ejemplo de realización como una combinación de varios elementos ópticos, que están diseñados como lentes 12a-i idénticas. En principio es sin embargo posible que como alternativa a las lentes existan esferas, superficies de forma libre, estructuras difractivas, espejos, prismas o, tal como se representa, matrices de lentes, que se componen de varios elementos ópticos iguales o diferentes, también combinables aleatoriamente, enumerados precisamente con cualquier número de filas y columnas. Si se disponen varias lentes 12 en una matriz 68, entonces todas las lentes 12 que se encuentran en la misma pueden moverse conjuntamente a través de los nervios 14 y con ello reducirse desviaciones dentro de los movimientos de las lentes 12 individuales.
45

En las disposiciones que comprenden varias estructuras ópticas 12, tal como se muestra por ejemplo en las Figuras 19 a 23, en lugar de las lentes descritas anteriormente pueden estar dispuestas también matrices de lentes 68, de manera análoga a la Figura 24. Los ejemplos de realización comprenden matrices de lentes 68, una estructura de soporte 16, un bastidor circunferencial 62 de al menos un material de lente, que comprende nervios 66 entre celdas 56 individuales, que permiten una separación sencilla de las celdas en el extremo de un proceso de producción.
50

La Figura 25 muestra una vista de sección transversal de un dispositivo de manera análoga a la Figura 6 en el que en los nervios 14a y 14b están dispuestas estructuras 74a y 74b que discurren en perpendicular a ellos, que posicionan una lente 75 desplazada conjuntamente con respecto a la lente 12 de tal manera que la lente desplazada conjuntamente 75 se mueve conjuntamente en el caso de una deformación de los nervios 14a y 14b y los ejes ópticos 28a y 28b de las lentes 12 y 75 coinciden esencialmente. Las lentes 12 y 75 forman con las estructuras 74a y 74b una pila de lentes 76. Las estructuras 74a y 74b son en este ejemplo de realización de una sola pieza y están formadas del mismo material que la lente desplazada conjuntamente 75 y la segunda capa de material 36a y 36b de los nervios 14a y 14b. Mediante la disposición de la lente 75 desplazada conjuntamente en los nervios 14a y 14b en el caso de una variación de temperatura puede compensarse la variación inducida térmicamente de la distancia focal de las lentes 12 y 75 también con respecto a la otra lente respectiva y al mismo tiempo suprimirse una disposición
60

adicional de nervios 14 en la estructura de soporte 16.

En el caso de las estructuras 74a y 74b puede tratarse, tal como se muestra en la Figura 25, de nervios. Como alternativa o adicionalmente pueden estar diseñadas estructuras 74a y 74b también en forma de un circunferencial y/o contorno, que está dispuesto a una distancia con respecto a la lente móvil 12 o directamente adyacente a la lente 12 en los nervios 14a y 14b. Un contorno circunferencial permite una colocación más exacta de una lente 75 desplazada conjuntamente con respecto a una lente 12 desplazada.

La Figura 26 muestra un dispositivo de acuerdo con la Figura 25, en el que la lente desplazada conjuntamente 75 está realizada en dos capas y está dispuesta más alejada con respecto al plano de referencia 18 que la lente 12.

La Figura 27 muestra un dispositivo de acuerdo con la Figura 26, en el que la lente desplazada conjuntamente 75 está dispuesta con respecto al plano de referencia 18 más cerca que la lente 12. Las estructuras 74a y 74b adicionales están formadas de un material aleatorio, entre otros, el de la segunda capa 36 y dispuestas entre la primera capa de material 34a o 34b de los nervios 14a o 14b y la primera capa de material 34d de la lente 75 adicional, con lo que las estructuras 74a y 74b adicionales están formadas en varias piezas con las lentes 12 y 75.

La Figura 28 muestra un dispositivo de acuerdo con las Figuras 25-27, en el que las estructuras 74a y 74b adicionales comprenden una capa adhesiva 78, que une las secciones 77a y 77b o 77c y 77d. La unión de las estructuras 74a y 74b a través de una capa adhesiva 78 permite la producción del dispositivo en varias etapas de producción separadas entre sí.

En principio, tanto la lente 12 como la lente desplazada conjuntamente 75 pueden comprender cualquier número de capas de material. También las pilas de lentes 76 pueden componerse de cualquier número de lentes, que están conectadas entre sí a través de estructuras 74 adicionales. Las estructuras 74 adicionales pueden estar dispuestas en una capa cualquiera de los nervios 14.

La Figura 29 muestra un dispositivo 50, en el que dos pilas de lentes 76a y 76b distintas entre sí están conectadas a través de los nervios 14a-d con la estructura de soporte 16 y los ejes ópticos 28a-d de las lentes 12a, 12b, 75a y 75b coinciden esencialmente. La dirección y el recorrido de regulación del movimiento de una pila de lentes 76a o 76b en el caso de una variación de temperatura depende de la conformación de los nervios 14a y 14b o 14c y 14d y es independiente del movimiento de la otra pila 76a o 76b respectiva.

La Figura 30a muestra un dispositivo de la Figura 6c, en el que en la estructura de soporte 16 está dispuesta una lente no desplazada 79. La estructura de soporte 16 comprende una primera sección 16a, en la que la lente 12 está dispuesta sobre los nervios 14a y 14b, y una sección 16b acomodada hacia arriba hacia la primera sección 16a adicional. Un diámetro X1 de la primera sección 16a es menor que un diámetro X2 de la segunda sección 16b, de modo que un espacio intermedio D1 definido por la primera sección 16a, en el que están dispuestos la lente 12 y los nervios 14a y 14b, es mayor que el espacio intermedio D2 definido por la segunda sección 16b, en el que están dispuestos la lente no desplazada 79 y las capas 81a y 81b realizadas como nervios dispuestas en la misma. También la lente no desplazada 79 está fijada a través de nervios de múltiples capas 81a y 81b a la estructura de soporte 16 y tiene esencialmente la misma forma que la lente 12. Debido al pequeño espacio intermedio, las capas 81a y 81b de la lente 79 no desplazada es menor que los nervios 14a y 14b de la lente 12, de modo que los nervios de la lente no desplazada 79, en el caso de una variación de temperatura, no provocan ningún movimiento o provocan un menor movimiento de la lente no desplazada 79 con respecto al plano de referencia 18. Como alternativa, la lente no desplazada 79 puede estar fijada sin las capas 81a y 81b directamente a la estructura de soporte 16. También, la lente puede presentar una forma distinta a la lente 12. Los diámetros X1 y X2 así como los espacios intermedios D1 y D2 pueden presentar en principio cualquier forma, es decir, además de redonda por ejemplo también ovalada o rectangular. La lente no desplazada 79 está dispuesta con mayor distancia con respecto al plano de referencia 18 que la lente móvil 12.

La Figura 30b muestra un dispositivo similar al de la Figura 30a, en el que la lente no desplazada 79 está dispuesta por debajo de la lente 12 y con una distancia menor que la lente 12 con respecto al plano de referencia 18.

Las Figuras 31a y 31b muestran un dispositivo de manera análoga a las Figuras 30a y 30b, en el que entre la lente 12 y la lente no desplazada 79 está dispuesto un segmento 82 de un material de lente en la estructura de soporte 16 de tal manera que se genera un marco circunferencial. El segmento 82 está formado a partir de un material por el que también está formada una de las capas de las lentes.

La Figura 32 muestra un dispositivo 60 de manera análoga al dispositivo de las Figuras 30 y 31. La lente no desplazada 79 dispuesta de manera inmóvil en la estructura de soporte 16 está construida en dos capas y comprende además de las dos capas de material 34 y 36 una oblea de vidrio 86, que está dispuesta entre las capas de material 34 y 36 y penetra en la estructura de soporte 16. Con la oblea de vidrio 86, la lente no desplazada 79 puede ampliarse tanto en otras propiedades ópticas, por ejemplo en forma de una retícula difractiva montada en la

oblea de vidrio 86, o en otras propiedades mecánicas, por ejemplo con refuerzos adicionales.

5 La Figura 33 muestra una vista lateral de un dispositivo 70 con una lente móvil 12 con los nervios 14a y 14b. La lente no desplazada 79 está construida en dos capas y comprende una oblea de vidrio 86, que organiza de manera inmóvil la lente 79 a pesar de las capas 81a-d continuas dispuestas en la misma y está dispuesta entre las dos capas de material 34 y 36 de la lente no desplazada 79. La estructura de soporte 16 está diseñada en una sola pieza con las capas 81a y 81b.

10 La Figura 34 muestra un dispositivo 70, en el que las capas 81a-d dispuestas en la lente no desplazada 79 están dispuestas solo en parte sobre la oblea de vidrio 86 así como separadas de la estructura de soporte 16. La disposición de la lente no desplazada 79 en la estructura de soporte está diseñada por encima de la oblea de vidrio 86.

15 La Figura 35 muestra un dispositivo 80 de manera análoga al dispositivo 70 de la Figura 33, en el que secciones adicionales de la estructura de soporte 16b y 16c están dispuestas en el dispositivo 70, que comprenden una oblea de vidrio 86b y una lente no desplazada 79b con capas 81e-h. Los elementos de la estructura de soporte 16b y 16c están formados a partir de un material distinto que la estructura de soporte 16a. Mediante una reunión de diferentes estructuras de soporte 16a-c y la combinación de la lente 12 y lentes no desplazadas 79a y 79b pueden diseñarse sistemas ópticos configurados aleatoriamente. Es realizable un orden y número aleatorios de lentes 12, 75 y 79
20 móviles, desplazadas conjuntamente y dispuestas de manera inmóvil.

La Figura 36 muestra un dispositivo 80, en el que las capas 81a-h dispuestas en las lentes inmóviles 79a y 79b solo están dispuestas en parte en las obleas de vidrio 86a y 86b.

25 Es también concebible que en las obleas de vidrio 86a y 86b estén dispuestas únicamente las lentes 79a y 79b en ausencia de capas 81.

30 La Figura 37 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 36, en el que la lente móvil 12 y los nervios dispuestos sobre la misma 14a y 14b están fabricados en una sola pieza de un material y en el que el resto del dispositivo está formado exclusivamente de otros materiales.

La Figura 38 muestra un dispositivo 70, en el que partes individuales 16a y 16b de la estructura de soporte 16 están unidas entre sí con una capa adhesiva 92.

35 La Figura 39 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 37, en el que partes individuales 16a y 16b de la estructura de soporte 16 están unidas entre sí con la capa adhesiva 92.

40 La reunión de partes de una estructura de soporte 16 por medio de la capa adhesiva 92 puede permitir un montaje de estructuras y dispositivos, cuyos componentes se forman en distintos subprocesos. También puede diseñarse cualquier transición de material dentro de la estructura de soporte 16, cuando diferentes partes unidas comprenden diferentes materiales o sucesiones de capas.

45 La Figura 40 muestra un dispositivo 90 de manera análoga a la Figura 30, en el que en lugar de una lente está dispuesta una pila de lentes 76 en la estructura de soporte 16.

La Figura 41 muestra un dispositivo 90, en el que la lente dispuesta de manera inmóvil 79 comprende una oblea de vidrio 86, que penetra en la estructura de soporte 16.

50 La Figura 42 muestra un dispositivo 90 de manera análoga a la Figura 40, en el que las partes 16b y 16c de la estructura de soporte 16 están unidas entre sí a través de la capa adhesiva 92.

55 La Figura 43 muestra un dispositivo 90 de manera análoga a la Figura 42, en el que la lente inmóvil 79 de manera análoga a la Figura 41 comprende una oblea de vidrio, que penetra en la estructura de soporte 16 y en el que las partes 16b y 16c de la estructura de soporte 16 están unidas entre sí a través de la capa adhesiva 92.

La Figura 44 muestra un dispositivo 90 de manera análoga a la Figura 42, en el que las estructuras 74a y 74b comprenden la capa adhesiva 78.

60 La Figura 45 muestra un dispositivo 90 de manera análoga a la Figura 44, en el que la lente inmóvil 79 de manera análoga a la Figura 43 comprende una oblea de vidrio 86, que penetra en la estructura de soporte 16.

La Figura 46 muestra un dispositivo 90 de manera análoga a la Figura 44, en el que los segmentos adicionales 82a-d de un material de lente están dispuestos entre la lente desplazada 12 y la lente no desplazada 79 y forman un bastidor circunferencial 84, estando unidos los segmentos 82a y 82b a través de la capa adhesiva 92 y la capa

adhesiva 92 une al mismo tiempo las partes individuales 16b y 16c de la estructura de soporte 16.

Los ejemplos de realización anteriores, pero también los descritos a continuación pueden aplicarse sin más también a casos en los que no se trate de una lente, sino de otra estructura óptica, tal como por ejemplo una rejilla de difracción.

Los ejemplos de realización descritos hasta el momento se concentran en la creación de una posibilidad para una compensación de la dependencia de la temperatura de las propiedades ópticas de una estructura óptica, tal como por ejemplo la dependencia de la temperatura de la distancia focal de una lente mediante inclinación monomórfica o bimórfica de los nervios, con los que está colgada la lente o la estructura óptica, de modo que por ejemplo un plano de imagen o plano de imagen intermedio de una imagen óptica, en la que participa la lente, varía su posición en menor medida debido a variaciones de temperatura. Aunque los ejemplos de realización anteriores mostraron siempre una inclinación del plano de capa de la(s) capa(s) que forman los nervios, según lo cual la estructura óptica se mueve por ejemplo en una dirección del grosor de capa, sería también posible transferir el principio a inclinaciones en el plano de capa. De esta manera podrían conseguirse también movimientos de un tipo distinto a los movimientos de traslación a lo largo del eje óptico o inclinaciones. Adicionalmente al efecto de compensación casi pasivo para conseguir una termización de las propiedades de la estructura óptica, las estructuras descritas anteriormente pueden estar dotadas de elementos calefactores, para provocar un movimiento de los componentes ópticos de manera activa e independiente de la temperatura del entorno.

Los ejemplos de realización anteriores son combinables con el aspecto de los ejemplos de realización que se describen a continuación, según lo cual se usa adhesivo curable para fijar un ajuste de la posición de una estructura óptica ajustable a través de nervios. Los ejemplos de realización descritos a continuación pueden emplearse en cambio también separados del efecto de compensación de la temperatura de los ejemplos de realización anteriores.

La Figura 47a muestra un diagrama de bloques esquemático con respecto al ajuste y la fijación de una nueva posición inicial de una estructura óptica 12 con respecto a su posición con respecto al plano de referencia 18. La etapa 1 incluye la provisión de un dispositivo que va a ajustarse, que contiene una estructura óptica. La provisión puede incluir también la producción del dispositivo con la estructura óptica 12 y los nervios 14. Durante la producción del dispositivo puede colocarse conjuntamente también ya un adhesivo curable posteriormente 102 en el dispositivo. Si el adhesivo 102 durante la provisión del dispositivo no está aún dispuesto en el dispositivo, entonces se dispone en una segunda etapa en el dispositivo, de modo que este está dispuesto entre los nervios 14 y la estructura de soporte 16. En una tercera etapa tiene lugar el ajuste de la estructura óptica con respecto al plano de referencia 18, de modo que se consigue una distancia deseada o una orientación deseada de la lente 12 con respecto al plano de referencia 18. Por ejemplo, la orientación deseada puede comprender una posición óptima de enfoque de la lente 12 con respecto al plano de referencia 18. El ajuste tiene lugar mediante una influencia de ajuste 104, que mueve la lente 12 desde su posición original P1 hasta una posición ajustada P2. Por ejemplo, esto puede suceder a través de una activación de elementos calefactores que se encuentran sobre los nervios, que inician una deformación de los nervios 14. También son concebibles otros efectos, por ejemplo fuerzas electrostáticas, que actúan sobre los nervios, y aquellos que se generan a través de accionamientos electrostáticos, tal como se representan por ejemplo en las Figuras 64 y 81. Es además concebible que mecánicas exteriores actúen sobre la estructura y provoquen una inclinación de los nervios 14 y por lo tanto de la lente 12 fijada en los mismos. Durante el ajuste puede tener lugar una o varias veces un control entretanto, de si se alcanzó la orientación deseada. Si para el ajuste se usa una variación de la temperatura del entorno, es decir el efecto descrito anteriormente de la inclinación dependiente de la temperatura se usa por nervios configurados de manera correspondiente, entonces durante el ajuste se aprovecha una relación determinada previamente o conocida entre temperatura y propiedad óptica de la estructura óptica, para determinar un ajuste óptimo con respecto a una temperatura de uso o funcionamiento predeterminada, para la que está prevista la estructura óptica. Si la inclinación de nervio durante el ajuste se obtiene de otro modo, el ajuste tiene lugar por ejemplo a la temperatura de funcionamiento o en un intervalo de temperaturas de funcionamiento permitidas.

Manteniendo la posición de ajuste P2 tiene lugar en una cuarta etapa un curado del adhesivo 102, lo que lleva a una fijación de la lente 12 y de los nervios 14, estando formado en el sitio del adhesivo curado 102 un nuevo punto de fijación de los nervios 14, que define una nueva forma de movimiento de los nervios 14. Puede ser que después de la fijación la lente 12 de acuerdo con la dependencia de la temperatura anterior pueda moverse también mediante la deformación de los nervios en la zona entre el nuevo punto de fijación y la lente 12. Esta movilidad residual debería tenerse en cuenta conjuntamente en el ajuste ya en la etapa de ajuste precedente. Si por ejemplo los nervios se han inclinado por medio de calentamiento localizado de los nervios de acuerdo con un ejemplo de realización anterior, y la temperatura para la obtención del ajuste u orientación óptimos era alta, puede ser ventajoso según la movilidad residual inclinar antes de la fijación los nervios un poco más a través del punto de inclinación óptimo, para evitar entonces en el funcionamiento un atemperado innecesario para el ajuste fino de la lente en el funcionamiento.

La Figura 47b muestra un dispositivo, en el que la estructura de soporte 16 se compone de dos secciones 16a y 16b. En la sección 16a, la lente 12 está dispuesta por encima de los nervios 14a y 14b. La sección 16a presenta una

anchura R1 que es menor que una anchura R2 de la sección 16b de la estructura de soporte, que se reduce hasta la primera sección 16a hacia abajo. Un espacio intermedio FF1 definido de esta manera por la primera sección 16a de la estructura de soporte es por lo tanto más grande que un espacio intermedio FF2 definido por la segunda sección 16b. Mediante el ajuste de una nueva posición P2 de la lente 12, distinta de la posición original P1 con respecto al plano de referencia 18 mediante la influencia de ajuste 104 y un curado 106 del adhesivo 102 y la eliminación de la influencia de ajuste 104, la lente 12 comprende la posición ajustada P2 como nueva posición inicial. Los sitios del adhesivo curado 102a y 102b definen nuevos puntos de anclaje fijos de los nervios 14. Una deformación de los nervios 14 inducida térmicamente o mediante otras fuerzas, por ejemplo electrostáticas, es en este caso solo efectiva aún en una zona L2 entre la lente 12 y el punto fijo definido por los adhesivos curados.

Una dilatación L1 restante de los nervios 14 contribuye por ejemplo solo de manera irrelevante para la colocación de la lente 12 en el espacio. Un punto de suspensión antiguo 103a/103b está sustituido por un nuevo punto de suspensión 105a/105b de la lente 12.

La Figura 47c muestra un dispositivo, en el que en una etapa de preparación para la Figura 47b está dispuesto adhesivo 102a y 102b entre los nervios 14a y 14b así como la estructura de soporte en la sección 16b. A este respecto, la sección 16b de la estructura de soporte está diseñada de manera inmóvil con respecto a los nervios 14a y 14b, de modo que los nervios 14a y 14b y por lo tanto la lente 12 puede ajustarse con respecto al plano de referencia 18.

Aunque en la Figura 47 el adhesivo 102 está diseñada de manera que endurece por UV y el curado 106 tiene lugar mediante irradiación de UV, son concebibles también otras formas de adhesivo, por ejemplo un adhesivo activable térmicamente, que se curan mediante procesos de curado correspondientes, tales como por ejemplo procesos térmicos. El ajuste 104 puede tener lugar por ejemplo mediante activación de los elementos calefactores 52 u otra fuerza exterior. Si el ajuste tiene lugar por medio de temperatura, o bien mediante la temperatura del entorno o bien mediante activación de los elementos calefactores, entonces una fijación mediante adhesivo puede estar configurada de tal manera que compense tanto las tolerancias de fabricación de la estructura global como la recuperación de los nervios, que aparece dado el caso cuando la temperatura de ajuste se retira y los nervios se vuelven a enfriar hasta la temperatura del entorno regular. La recuperación puede llevar dado el caso a un nuevo desplazamiento de la lente desde su posición teórica pretendida.

Como alternativa es también concebible que el ajuste tenga lugar mediante accionamientos electrostáticos, las fuerzas pueden actuar sobre los nervios de tal manera que se consigue la posición teórica de la lente y se fija mediante el adhesivo. Como alternativa puede emplearse también una fuerza extrema, por ejemplo mediante una pinza u otro aparato externo, para la inclinación y el ajuste de la lente.

El acortamiento descrito anteriormente y generado por el nuevo punto de fijación 105 de la longitud de nervio efectiva posteriormente en el funcionamiento hasta la longitud L2 puede tenerse en cuenta tanto durante la provisión de los nervios como mediante un dimensionamiento correspondiente de los materiales de nervio, de modo que los nervios se diseñan por ejemplo más largos, con lo que la línea de flexión lleva a una mayor amplitud, o se seleccionan materiales que generan una elevación mayor, de modo que se mantiene la curva característica determinada entre desplazamiento de la estructura óptica y desplazamiento de la característica óptica de la lente.

La Figura 48 muestra un dispositivo 30, en el que en los nervios 14a-d está dispuesto un adhesivo 102a-d curable por radiación UV.

La Figura 49 muestra un dispositivo 10 en el que los nervios 14a y 14b con una sección transversal cóncava-convexa presentan una geometría curvada. Esto permite tanto una estabilización de la posición de reposo de la lente 12 como una definición del movimiento de la lente 12, que está dispuesta sobre nervios de un solo estrato en la estructura de soporte 16.

La Figura 50 muestra un dispositivo de manera análoga a las Figuras 1 y 2, en el que la estructura de soporte 16 comprende una sección 16a con una anchura R1 y una sección 16b adicional con una anchura R2, y los nervios 14a y 14b están dispuestos en la sección 16a en la estructura de soporte 16. El espacio entre los nervios 14a o 14b y la sección 16b de la estructura de soporte 16 está diseñado para permitir una disposición de un adhesivo curable 102 para la fijación de una nueva posición inicial.

51a muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 26, en el que la sección 16b de la estructura de soporte 16 delimita un espacio entre los nervios 14a y 14b así como la estructura de soporte 16 en la dirección del plano de referencia 18, que está diseñado para permitir una disposición de un adhesivo curable 102 para la fijación de una nueva posición inicial.

51b muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 27, en el que la sección 16b de la estructura de soporte 16 delimita un espacio entre los nervios 14a y 14b así como la estructura de soporte 16 en la dirección del plano de

referencia 18, que está diseñado para permitir una disposición de un adhesivo curable 102 para la fijación de una nueva posición inicial.

5 52a muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 26, en el que la sección 16b de la estructura de soporte 16 delimita un espacio entre los nervios 14a y 14b así como la estructura de soporte 16 en la dirección de la lente desplazada conjuntamente 75, que está diseñado para permitir una disposición de un adhesivo curable 102 para la fijación de una nueva posición inicial.

10 52b muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 27, en el que la sección 16b de la estructura de soporte 16 delimita un espacio entre los nervios 14a y 14b así como la estructura de soporte 16 en la dirección de la lente desplazada conjuntamente 75, que está diseñado para permitir una disposición de un adhesivo curable 102 para la fijación de una nueva posición inicial.

15 La Figura 53 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 29, en el que la estructura de soporte 16 comprende en la zona entre las dos pilas de lente 76a y 76b una sección 16b, que presenta una anchura R2 que es mayor que la anchura R1 de la sección 16a y una sección 16c de la estructura de soporte 16. En la sección 16b con la anchura R2 puede disponerse en la dirección de las dos pilas de lentes 76a y 76b en cada caso adhesivo 102, de modo que ambas pilas de lentes 76a y 76b pueden ajustarse con ayuda de la sección 16b de la estructura de soporte 16.

20 La Figura 54a muestra un dispositivo, en el que la estructura de soporte 16 comprende una sección 16a con una anchura R1 y una sección 16b con una anchura R2 y la anchura R2 es mayor que la anchura R1. En un lado superior o inferior de la estructura de soporte 16, que presenta la anchura R1 en la estructura de soporte 16, está dispuesta una lente móvil 12 sobre los nervios 14a y 14b. En el lado superior o inferior opuesto de la estructura 16, en el espacio intermedio F2 de la sección 16b, está dispuesta una lente no desplazada 79a sobre capas adicionales 81a y 81b, estando realizadas en una sola pieza la lente no desplazada 79a y las capas adicionales 81a y 81b con la estructura de soporte 16.

30 La Figura 54b muestra un dispositivo, que se compone de dos celdas 56a y 56b, estando formada cada una de las 56a y 56b en el sentido de un dispositivo de la Figura 54a. Las dos celdas están dispuestas directamente adyacentes entre sí y en capas de material que limitan entre sí de las celdas con las lentes móviles 12a y 12b, de la estructura de soporte 16, de la oblea de vidrio 86 así como de las lentes no desplazadas 79a y 79b están diseñadas en cada caso en una sola pieza a lo largo del trazado.

35 La Figura 54c muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 54b, en el que las celdas 56a y 56b están dispuestas separadas entre sí sobre la oblea de vidrio 86 realizada de manera continua. Por lo tanto, únicamente la oblea de vidrio 86 está diseñada en una sola pieza.

40 La Figura 55a muestra un dispositivo de manera análoga al dispositivo de la Figura 54a, en el que en las capas 81c y 81d dispuestas en la mitad 79b de la lente no desplazada está dispuesta una sección adicional 16c de la estructura de soporte, en cuyo extremo está dispuesta una segunda oblea de vidrio 86b.

La Figura 55b muestra el dispositivo de la Figura 55a, en el que la lente 12 está construida en dos capas.

45 En un dispositivo con lentes desplazadas y lentes no desplazadas pueden emplearse lentes de una sola capa o de múltiples capas, desplazadas o no desplazadas. Asimismo es posible emplear también varias obleas de vidrio 86 para trasladar propiedades aleatorias a lo largo de un eje óptico.

50 La Figura 56a, muestra un dispositivo, en el que las secciones 16a y 16b de la estructura de soporte 16 están formadas por diferentes materiales. La sección 16a está dispuesta en una oblea de vidrio 86a, estando dispuestos en el extremo opuesto a la oblea de vidrio 86a de la sección 16a los nervios 14a y 14b. El lado principal alejado de la lente 12 de la oblea de vidrio 86 comprende una lente inmóvil 79 con capas 81a y 81b dispuestas sobre la misma, estando formadas la lente no desplazada 79 y las capas 81a y 81b en una sola pieza. En las capas 81a y 81b está dispuesta una sección 16b de la estructura de soporte, que está formada por un material distinto a de la sección 16a.

55 En el extremo alejado de la lente no desplazada 79 de la sección 16b está dispuesta una segunda oblea de vidrio 86b.

60 La Figura 56b muestra el dispositivo de la Figura 56a, en el que los nervios 14a y 14b así como la sección 16a de la estructura de soporte 16 con la lente 12 están diseñados en una sola pieza.

Dependiendo de la función deseada, por ejemplo propiedades mecánicas o térmicas, cada sección de una estructura global óptica puede estar formada por un material distinto. Entre secciones de material iguales o diferentes, puede estar integrada una oblea de vidrio que o bien presenta una propiedad de estabilización o bien puede estar diseñada como soporte de una estructura óptica, por ejemplo de una lente.

Para trasladar una gran dinámica con respecto a la inclinación de los nervios o de una estructura óptica, es concebible que el uso de la sugestibilidad térmica anterior de los nervios, que se aprovecha también a través de los elementos calefactores expuestos, se amplíe en una fuerza exterior que actúa sobre los nervios y mueve los mismos hacia fuera de su posición. Esta fuerza puede generarse por ejemplo mediante campos electrostáticos en accionamientos electrostáticos, tal como muestran los siguientes ejemplos de realización. Es concebible además de soportes o mangos mecánicos también una inclinación meramente electrostática, sin aprovechamiento o presencia de la dependencia de la temperatura descrita anteriormente de la inclinación. A este respecto, los accionamientos electrostáticos pueden estar diseñados de diferente manera. Algunos de los ejemplos de realización descritos a continuación prevén una ampliación de la estructura de soporte para un soporte de electrodo en el sentido de un elemento constructivo moldeado curvado en parte o de una sección de estructura de soporte conformada de manera correspondiente de la estructura de soporte, en la que puede disponerse un electrodo.

Asimismo, los accionamientos electrostáticos pueden estar realizados a través de una conformación especial de los nervios por medio de un electrodo saliente, tal como es el caso en las realizaciones adicionales que se describen a continuación.

Ejemplos de realización anteriores son por lo tanto combinables con el aspecto de los ejemplos de realización que se describen a continuación, según lo cual se usan accionamientos electrostáticos para llevar a cabo una colocación de la estructura óptica y los nervios en el funcionamiento. Los siguientes ejemplos de realización pueden emplearse por separado en cambio también del efecto de compensación de la temperatura de ejemplos de realización anteriores.

La Figura 57a muestra un dispositivo 120 de manera análoga a la Figura 1 con elemento constructivo moldeado dispuesto en el mismo, en el que están dispuestos segundos electrodos 126a y 126b primeros electrodos 122a y 122b uno con respecto a otro de tal manera que solapan al menos en parte y están separados uno de otro al menos por una capa aislante 128. Los primeros electrodos 122a y 122b y los segundos electrodos 126a y 126b forman los accionamientos electrostáticos 132a y 132b.

El elemento constructivo moldeado 124 presenta aproximadamente en el centro un diámetro D3 en el que el material del elemento constructivo moldeado 124, los electrodos 126 y la capa aislante 128 quedan libres y que está dispuesto en aproximadamente el centro con respecto al eje óptico 28 de la lente 12. El elemento constructivo moldeado 124 comprende además dos superficies dirigidos a la estructura de soporte 16. FF1 a través de una anchura XF1 del elemento constructivo moldeado 124 y una superficie curvada de manera continua FF2 con la anchura XF2. La superficie FF1 es la superficie FT1 dispuesta de manera opuesta y la anchura XF1 corresponde esencialmente a la anchura XT1. La superficie FF1 está diseñada de forma plana, mientras que la superficie FF2 está conformada curvada de manera continua. Una superficie FF3 del elemento constructivo moldeado 124 está diseñado de forma plana en el presente ejemplo de realización a través de la dilatación de la anchura XF3. Dos segundos electrodos 126a y 126b están dispuestos en la superficie plana FF1 y la superficie curvada FF2 y se cubren al menos en parte por una capa aislante 128.

Los accionamientos electrostáticos permiten la aplicación de un campo eléctrico entre los electrodos y por lo tanto la aplicación de una fuerza en los electrodos 122 y 126. De esta manera, tanto durante un ajuste inicial como durante el funcionamiento en marcha, puede conseguirse un desplazamiento o también una inclinación de la estructura óptica. En el funcionamiento en marcha, es posible con ello un enfoque dinámico de la lente, que complementa o solo realiza la compensación de las variaciones inducidas térmicamente de la lente 12 por los nervios 14 - sin compensación térmica. Por ejemplo, mediante los materiales de los nervios y lentes puede conseguirse una posición de enfoque constante para temperaturas del entorno variables con respecto a una distancia de objeto definido. Las distancias de objeto cambiantes pueden enfocarse por medio de los accionamientos electrostáticos. Puede preverse en particular un control (no mostrado) o al menos ser conectable, que o bien controla los accionamientos electrostáticos, tal como por ejemplo en función de la temperatura registrada por un sensor de temperatura, para contrarrestar la variación debida a la temperatura de las propiedades ópticas de la estructura óptica, o regularse, tal como por ejemplo en función de una evaluación de una señal dependiente de la propiedad óptica de la estructura óptica, tal como por ejemplo la nitidez de una imagen obtenida en un plano de imagen, que se define al menos en parte por la estructura óptica, tal como por ejemplo un sistema de lente, que comprende la lente suspendida en los nervios.

El dispositivo de la Figura 57a puede producirse por ejemplo tal como se describe a continuación.

La Figura 57b muestra el dispositivo 120 con la estructura de soporte 16 y los componentes dispuestos en la misma así como el elemento constructivo moldeado 124 y los componentes dispuestos en la misma en estado no unido. Los electrodos 122a y 126a así como los electrodos 122b y 126b están diseñados para actuar, después de la unión de la estructura de soporte 16 y elemento constructivo moldeado 124 respectivamente como un accionamiento electrostático 132a o 132b con respecto a un nervio 14a o 14b.

La Figura 57c muestra la disposición de un adhesivo curable 134a y 134b entre las superficies FT1 y FF1, a través de las que el elemento constructivo moldeado 124 se une a la estructura de soporte 16.

5 Si los primeros electrodos 122 están dispuestos en los nervios y los accionamientos electrostáticos 132 se usan para inclinar los nervios 14 y por lo tanto la lente 12, entonces esto puede tener lugar con una dinámica muy grande, lo que permite un enfoque rápido de la lente 12 con respecto al plano de referencia y una distancia de objeto eventual, que va a enfocarse, de modo que la estructura global, en la que la lente 12 se inserta posiblemente, puede alcanzar una secuencia de imágenes más rápida.

10 La Figura 58 muestra un dispositivo como alternativa a la Figura 57b, en el que la capa aislante 128 está dispuesta en los primeros electrodos 122a y 122b. En principio, la capa aislante 128 puede estar colocada también entre el primer electrodo 122 y el segundo electrodo 126 de tal manera que no está dispuesta ni en el primer electrodo 122a/122b respectivo ni en un segundo electrodo 126a/b de manera fija, por ejemplo puede meterse como capa separada durante la unión entre la estructura de soporte 16 y el elemento constructivo moldeado 124. En la zona
15 entre una superficie FT1 de la estructura de soporte 16 y una superficie plana FF1 de un elemento constructivo moldeado 124 están dispuestos únicamente el electrodo en cada caso primero y segundo 122a/122b, el segundo electrodo 126a/126b, la capa aislante 128 así como adhesivo 134a/134b. En esta zona, la distancia entre los primeros electrodos 122a y 122b es mínima y aumenta desde la estructura de soporte 16 en la dirección de la lente 12 de manera continua.

20 La Figura 59 muestra una sección del dispositivo 120, en el que entre el primer electrodo 122 y el segundo electrodo 126 está aplicada una tensión eléctrica U. La tensión U lleva a la formación de un campo eléctrico 136 entre los dos electrodos y por lo tanto a una fuerza de atracción entre los dos electrodos. Mediante la disposición del elemento constructivo moldeado 124 en la estructura de soporte 16, el segundo electrodo 126 está dispuesto de manera
25 inmóvil con respecto a la estructura de soporte 16. La fuerza de atracción del campo eléctrico 136 lleva a que la lente 12 y el nervio 14 se mueven desde su posición original indicada con línea de puntos en la dirección del segundo electrodo 126.

30 En función de la polaridad del campo eléctrico, puede generarse también una fuerza repulsiva entre los dos electrodos, lo que lleva a un movimiento del nervio 14 y la lente 12 alejándose del segundo electrodo 126.

La Figura 60a muestra una vista desde arriba de una celda 56 del dispositivo 30 de la Figura 20 en el que los primeros electrodos 122a-d están dispuestos en los nervios y se extienden sobre la superficie FT1 de la estructura de soporte 16. El eje óptico 28 se encuentran en el centro de la lente 12. La Figura 60b muestra una vista desde
35 arriba del elemento constructivo moldeado 124, en el que están dispuestos representados con línea de puntos los segundos electrodos 126a-d, que están cubiertos por la capa aislante dispuesta de manera plana 128. El elemento constructivo moldeado presenta en el centro el rebaje redondeado con el diámetro D3, que permite después de una unión del elemento constructivo moldeado 124 en la estructura de soporte 16 un paso de luz no impedido a lo largo del eje óptico 28 de la lente 12.

40 La Figura 61a muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 58, en el que la estructura óptica, en lugar de la lente 12, comprenden una matriz óptica 138 con varias lentes situadas una junto a otra 142, 144 y 146, que están conectadas directamente entre sí y el diámetro común D4 y están fijadas conjuntamente a través de los nervios 14 en la estructura de soporte 16. Las lentes 142, 144 y 146 representan una estructura óptica similar a la matriz de
45 lentes 68 de la Figura 24. Las lentes 142, 144 y 146 pueden comprender a este respecto zonas transparentes, reflectantes o absorbentes.

La Figura 61b muestra una forma de realización alternativa a la Figura 61a, en la que las lentes 142 y 146 de la matriz óptica 138 comprenden recortes de lentes.

50 La Figura 61c muestra un elemento constructivo moldeado 124, en cuyas superficies FF1 y FF2 están dispuestos los segundos electrodos 126a y 126b y cuyo diámetro D3 es menor que el diámetro D4 de la matriz óptica 138 en las Figuras 61a y 61b. Los diámetros D3 y D4 pueden estar dimensionados independientemente entre sí, en particular pueden ser distintos entre sí.

55 De acuerdo con ejemplos de realización alternativos, la matriz óptica puede comprender cualquier número de lentes o recortes, pudiendo estar conformados individualmente los componentes individuales respectivos.

La Figura 62a muestra la sección transversal de dos celdas situadas una junto a otra 56a y 56b, con respectivamente una lente móvil 12a y 12b, cuyos nervios 14a-d están cubiertos de manera análoga al dispositivo 120 de la Figura 58 con los primeros electrodos 122a-d y la capa aislante 128 y la estructura de soporte 16 comprende ranuras 148a y 148b.

La Figura 62b muestra la sección transversal del elemento constructivo moldeado no unido 124, que está diseñado

para unirse a ambas celdas 56a y 56b de la Figura 62a y que comprende dos rebajes con un diámetro D3, que están colocados en estado unido respectivamente aproximadamente concéntricos alrededor de los ejes ópticos 28a y 28b de las lentes 12a y 12b. El elemento constructivo moldeado 124 comprende resortes 152a y 152b, que están diseñados para disponerse en las ranuras 148a y 148b de la Figura 62a.

5 La Figura 62c muestra un dispositivo 130 en el estado unido de elemento constructivo moldeado 124 de la Figura 62b y estructura de soporte 16 de la Figura 62a, estando introducidos los resortes 152a-b en las ranuras 148a-b, estando colocado entre las ranuras 148ab y los resortes 152a-b adhesivo 134a-d y las ranuras 148a-b, los resortes 152a-b y el adhesivo 134a-d forman la zonas de unión 154a-d.

10 La Figura 63a muestra la sección transversal de un elemento constructivo moldeado curvado por ambos lados 156, que está construido de manera simétrica con respecto a un eje de simetría 158 y cada mitad del elemento constructivo moldeado 156 puede representarse como un elemento constructivo moldeado 124 de la Figura 58, estando dispuestas las superficies FF3a y FF3b de las dos mitades del elemento constructivo moldeado 156 de manera coincidente una junto a otra. El elemento constructivo moldeado 156 curvado por ambos lados comprende por lo tanto una segunda superficie plana FF1b y una segunda superficie curvada FF2b en las que están dispuestos segundos electrodos 126c y 126d adicionales y el elemento constructivo moldeado 156 está diseñado por lo tanto para ser parte de dos accionamientos electrostáticos 132a y 132b o 132c y 132d.

15 Ejemplos de realización alternativos comprenden un elemento constructivo moldeado curvado por ambos lados, cuyas superficies no presentan simetría una respecto a otra. En particular, cuando las secciones de la estructura de soporte se diferencian entre sí a lo largo de los ejes ópticos, las dimensiones y formaciones de los elementos constructivos moldeado curvados por ambos lados pueden estar formados independientemente entre sí.

20 La Figura 63b muestra un dispositivo en el que dos dispositivos de manera análoga a la Figura 58b están dispuestos por encima de un elemento constructivo moldeado curvado por ambos lados 156 unidos entre sí de tal manera que los ejes ópticos de las lentes 12a y 12b coinciden esencialmente y las superficies FT1a y FT1b de las estructuras de soporte 16a y 16b están dispuestas dirigidas una a otra y el elemento constructivo moldeado 156 es parte de cuatro accionamientos electrostáticos 132a, 132b, 132c y 132d.

25 La Figura 64 muestra un dispositivo, en el que el elemento constructivo moldeado 124 está formado en una sola pieza con la estructura de soporte 16.

30 La Figura 65 muestra un dispositivo 30 de la Figura 7, en el que en partes de los nervios 14a-d y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122ad de forma rectangular.

35 La Figura 66 muestra un dispositivo 30, en el que en partes de los nervios 14a-d y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122a-d de forma triangular, que se estrechan desde la estructura de soporte 16 hacia la lente 12.

40 La Figura 67 muestra un dispositivo 30, en el que en partes de los nervios 14a-d y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122a-d de forma libre.

45 La Figura 68 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 11, en el que en partes de los nervios 14a-d y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122a-d, cuyos cantos exteriores discurren en paralelo a los nervios 14a-d.

50 La Figura 69 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 8, en la que en partes de los nervios 14a y 14b y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122a y 122b de forma triangular, que se estrechan desde la estructura de soporte 16 hacia la lente 12.

55 La Figura 70 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 9, en la que en partes de los nervios 14a y 14b y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122a y 122b de forma triangular, que se estrechan desde la estructura de soporte 16 hacia la lente 12.

La Figura 71 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 11, en la que en partes de los nervios 14a y 14b y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122a y 122b de forma libre, que se estrechan desde la estructura de soporte hacia la lente 12.

60 La Figura 72 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 12, en el que en partes de los nervios 14a-c y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 122a-c de forma libre, que se estrechan desde la estructura de soporte hacia la lente 12.

La Figura 73 muestra un dispositivo 140 de acuerdo con dispositivo 120 de la Figura 57c, en el que en los nervios

14a y 14b de manera análoga a la Figura 25 está dispuesta una lente desplazada conjuntamente 75 sobre estructuras 74a y 74b adicionales y la lente 12 y la lente desplazada conjuntamente 75 forman una pila de lentes 76.

5 La Figura 74 muestra un dispositivo 150 de acuerdo con un dispositivo 70 de la Figura 34, en el que de manera adyacente a los nervios 14a y 14b están dispuestos accionamientos electrostáticos 132a y 132b.

10 La Figura 75 muestra un dispositivo 140, en cuya superficie de la estructura de soporte 16a, que apunta en la dirección del plano de referencia 18, el dispositivo 150 está unido a través de una capa adhesiva 162 de tal manera que los ejes ópticos 28a-d de las lentes 12a, 12b, 75 y 79 coinciden esencialmente. En general es posible una combinación y orden aleatorios de lentes 12, 75 y 79 y/o los dispositivos anteriores y explicados a continuación.

15 La Figura 76 muestra un dispositivo 160 de manera análoga al dispositivo 150, en el que únicamente en la superficie de la oblea de vidrio 86 que apunta en la dirección del plano de referencia 18 están formadas una lente no desplazada 79 y capas 81a y 81b dispuestas sobre la misma, estando formadas la lente no desplazada 79 y las capas 81a y 81b dispuestas sobre la misma en una sola pieza y se extienden a lo largo de toda la anchura de la oblea de vidrio 86. La estructura de soporte 16 comprende un material polimérico.

20 La Figura 77 muestra un dispositivo de acuerdo con dispositivo 130 en ausencia de las ranuras 148 y los resortes 152, en el que las celdas 56a y 56b están diseñadas en cada caso en el sentido del dispositivo 160 y la lente no desplazada 79a con las capas 81a y 81b dispuestas sobre la misma y la lente no desplazada 79b y las capas 81c y 81d dispuestas sobre la misma están formadas en cada caso en una sola pieza.

25 La Figura 78 muestra un dispositivo 170, el dispositivo 160 ampliado de tal manera que en las capas 81a y 81b dispuestas en la lente no desplazada 79 en la dirección del plano de referencia 18 está dispuesta una estructura de soporte adicional 16b y el plano de referencia 18 es la superficie dirigida a la lente 12 de un convertidor de imágenes o formador de imágenes 164, que está dispuesto a lo largo del eje óptico 28 en el lado alejado de la lente no desplazada 79 de la estructura de soporte adicional 16b.

30 El dispositivo 170 ofrece la posibilidad de colocar un objetivo sin ajuste previo activo sobre un formador de imágenes o un convertidor de imágenes. Una adaptación de una posición óptima de enfoque y por lo tanto la compensación de tolerancias y/o tolerancias de fabricación, puede tener lugar por medio de un control de los accionamientos electrostáticos 132a y 132b. Además, con este ejemplo de realización se ofrece la posibilidad de variar asimismo una posición axial de la lente 12 mediante un control de los accionamientos electrostáticos 132a y 132b y por lo tanto adaptar, entre otras cosas, la posición de enfoque dependiente de una distancia de objeto, tal como sucede en un autoenfoco. Para ello puede llevarse a cabo posiblemente una evaluación de una toma de imágenes que se
35 lleva a cabo en un convertidor de imágenes o formador de imágenes, a través de un algoritmo diseñado para ello, tal como es habitual en el caso de un autoenfoco.

40 La Figura 79 muestra un dispositivo 180, que está formado por dos celdas 56a y 56b dispuestas una junto a otra, que están formadas en cada caso como dispositivo 170 y cuyas celdas 56a y 56b están dispuestas una junto a otra en el sentido del dispositivo 130 de la Figura 77, tal como es por ejemplo el resultado de un proceso de producción del al nivel de la oblea.

45 Con ello es posible colocar una pluralidad de estructuras ópticas y objetivos en interconexión sin un ajuste activo previo sobre una oblea con una pluralidad de convertidores de imágenes/formadores de imágenes y llevar a cabo un montaje al nivel de la oblea. Después de haber tenido lugar el montaje al nivel de la oblea, pueden separarse entre sí los módulos ópticos individuales. Esto puede tener lugar por ejemplo mediante un aserrado. También varios módulos ópticos pueden formar un grupo de módulos individuales, que permanecen unidos entre sí. De este modo puede crearse campos de módulos ópticos que pueden tener una dilatación cualquiera, por ejemplo 1x2, 2x2, 3x3 u
50 otras.

La Figura 80 muestra una disposición del primer electrodo 122 dentro del nervio 14, en la que el primer electrodo 122 de material del nervio 14 en el lado que está dirigido al segundo electrodo 126, está cubierto por el material del nervio 14. En esta forma de realización, el material del nervio 14, que está dispuesto entre el primer electrodo 122 y el segundo electrodo 126, funciona al mismo tiempo como capa aislante 128.
55

En principio puede ser ventajoso adaptar las formaciones y la disposición de los primeros y segundos electrodos 122 y 126 entre sí de tal manera que resulte una relación linearizada de la tensión U aplicada entre los electrodos e inclinación resultante de los nervios 14 y/o la estructura óptica. Una adaptación de este tipo puede realizarse por ejemplo mediante una geometría adaptada del primer o segundo electrodo, que presenta zonas diferentes a través de una dilatación axial, de modo que la tensión U a lo largo del trazado axial de los electrodos genera una fuerza variable entre los electrodos por medio de un campo eléctrico variable.
60

Aunque el diámetro D3 se representó como inferior que el diámetro D4, los dos diámetros D3 y D4 pueden presentar

cualquier relación entre sí. También los rebajes y distancias representadas como diámetro pueden presentar una forma distinta, por ejemplo ovalada o rectangular.

5 Los elementos constructivos moldeados 124 y 156 pueden estar formados también en una sola pieza con la estructura de soporte 16 y designan en general secciones en las que un segundo electrodo 126 de acuerdo con realizaciones anteriores puede disponerse en un primer electrodo, es decir soportes de electrodo.

10 La conversión de accionamientos electrostáticos puede conseguirse también con una configuración alternativa de los electrodos, formándose partes de los nervios que forman un accionamiento electrostático con una parte interior. Los ejemplos de realización siguientes representan una forma de realización alternativa accionamientos electrostáticos para nervios de estructuras ópticas. Los accionamientos electrostáticos, que se describen a continuación, pueden convertirse en cada caso independientemente, serían combinables también con los ya descritos. En principio, los ejemplos de realización descritos a continuación representan solo otra estructura para la conversión del principio de acción electrostático. El control y los fines del control son iguales que aquellos que se describieron con respecto a los ejemplos de realización anteriores. Los ejemplos de realización descritos a continuación presentan una configuración de los electrodos de los accionamientos electrostáticos en el sentido de que se minimiza localmente la distancia de dos electrodos entre sí mediante la formación de salientes en uno de los electrodos de un accionamiento electrostático, para conseguir la tensión necesaria para el control del accionamiento, para reducir una inclinación mecánica de los nervios y al mismo tiempo prescindir de un elemento constructivo moldeado curvado.

15 La Figura 81 muestra una vista desde arriba de un dispositivo 200, con una lente 12, que está fijada a través de dos nervios 14a y 14b a la estructura de soporte 16. Los nervios 14a y 14b comprenden rebajes, que exponen en parte una sección 166a o 166b del nervio 14a o 14b, que está formada, que sobresale del plano del nervio 14a o 14b y presenta un extremo conectado con el nervio 14.

20 La Figura 82a muestra una vista lateral del dispositivo 200, en el que un elemento constructivo moldeado 168 transparente, diseñado de forma plana, está dispuesto a lo largo del eje óptico 28 de la lente 12. Primeros electrodos 172a y 172b están formados en el lado dirigido al elemento constructivo moldeado 168 de los nervios 14a y 14b, de modo que las secciones 166a y 166b de los nervios 14a y 14b forman respectivamente un electrodo saliente 174a y 174b. En el lado dirigido a la lente 12 del elemento constructivo moldeado 168 están dispuestos dos electrodos estáticos 176a y 176b de tal manera que se oponen al menos en parte a los electrodos salientes 174a y 174b y que están cubiertos por una capa aislante 128 sobre las superficies de los electrodos estáticos 176a y 176b que apuntan hacia los electrodos salientes 174a y 174b. Los electrodos salientes 174a y 174b sobresalen del plano de los nervios 14a y 14b y se apoyan en el extremo alejado de la lente 12 de manera adyacente a la capa aislante 128. El sitio, en el que los electrodos salientes 174a y 174b tocan la capa aislante 128, representa un sitio de distancia mínima entre el electrodo saliente 174a o 174b y los electrodos estáticos 176a o 176b, desde el que la distancia aumenta de manera continua en la dirección de la lente 12. El nervio 14a, el electrodo saliente 174a, el electrodo estático 176a y la capa aislante 128 forman así como el nervio 14b, el electrodo saliente 174b, el electrodo estático 176b y la capa aislante respectivamente un accionamiento electrostático 182a o 182b.

25 La Figura 82b muestra el comportamiento del dispositivo 200 al aplicarse una tensión eléctrica entre el electrodo saliente 174a y el electrodo estático 176a o el electrodo saliente 174b y el electrodo estático 176b. Dentro del accionamiento eléctrico 182a o 182b se forma un campo eléctrico 184a o 184b, que lleva a una fuerza de atracción entre los electrodos salientes y los electrodos estáticos. Mediante la disposición de los electrodos estáticos 176a y 176b sobre el elemento constructivo moldeado 168, estos son inmóviles con respecto a los electrodos salientes 174a y 174b. La Figura 82b muestra una deformación de los nervios 14a y 14b así como de los electrodos salientes 174a y 174b mediante las fuerzas inherentes a los campos eléctricos 184a y 184b, que lleva a un desplazamiento 186 de la lente 12 en la dirección del elemento constructivo moldeado 168, con lo que varía la distancia entre el electrodo saliente 174a o 174b y el electrodo estático 176a o 176b al menos en la zona en la que solapan los electrodos.

30 En función de la polaridad del campo eléctrico, puede generarse también una fuerza repulsiva entre los dos electrodos, lo que lleva al desplazamiento 186 de la lente 12 alejándose del elemento constructivo moldeado 168. Con una disposición de un accionamiento electrostático 182, puede generarse una conversión más sencilla de los electrodos estáticos, lo que permite ventajas técnicas de fabricación. Al mismo tiempo, en lugar de un elemento constructivo moldeado curvado 124 puede usarse un elemento constructivo moldeado plano 168.

35 En principio, puede ser ventajoso adaptar las formaciones y la disposición del electrodo saliente y de los electrodos estáticos 174a/b y 176a/b entre sí de tal manera que resulte una relación linearizada de la tensión U aplicada entre los electrodos y la inclinación resultante de los nervios 14 y/o la estructura óptica. Una adaptación de este tipo puede realizarse por ejemplo mediante una geometría adaptada del electrodo saliente o del electrodo estático, que presenta anchuras diferentes a lo largo de la una dilatación axial, de modo que la tensión U a través del trazado axial de los electrodos genera una fuerza variable entre los electrodos por medio de un campo eléctrico variable.

Los accionamientos electrostáticos permiten la realización de un ajuste inicial para la compensación de tolerancias de fabricación como un enfoque dinámico en el funcionamiento en marcha. El funcionamiento de los accionamientos electrostáticos puede compensar automáticamente la propiedad de los nervios, variaciones debidas a la temperatura de características ópticas de una lente, en el sentido de tener lugar un enfoque a distancias de objeto cambiantes, relevantes para la lente.

Las Figuras 83a y 83b muestran un dispositivo 200 en el que el elemento constructivo moldeado 168 está realizado de manera opaca y que comprende un ahorro de material con un diámetro D5, que corresponde esencialmente al diámetro D4 de la lente 12.

La Figura 84a muestra el nervio 14 fijado a la estructura de soporte 16, que comprende una sección 166 de forma rectangular, cuyo extremo conectado con el nervio 14 está dispuesto de manera adyacente a la lente 12. La Figura 84b muestra el nervio 14 fijado a la estructura de soporte 16, que comprende una sección 166 de forma triangular, que se estrecha hacia la estructura de soporte 16 y cuyo extremo conectado con el nervio 14 está dispuesto de manera adyacente a la lente 12. La Figura 84c muestra el nervio 14 fijado a la estructura de soporte 16, que comprende una sección 166 en forma de un trapecio isósceles, que se estrecha hacia la lente 12 y cuyo extremo conectado con el nervio 14 está dispuesto hacia la lente 12.

En principio es imaginable cualquier forma concebible de la configuración de una sección 166 de la superficie de un nervio 14.

La Figura 85a muestra una forma idéntica a la Figura 84a de la sección 166 del nervio 14. La Figura 85b muestra una sección 166 de menor tamaño con respecto a la Figura 85a, que está situada de manera adyacente a la estructura de soporte 16 en el nervio 14. La Figura 85b muestra una sección 166 de menor tamaño con respecto a la Figura 85a, que está situada de manera adyacente a la lente 12 en el nervio 14. La Figura 85d muestra un nervio 14, que comprende dos secciones 166a y 166b y la sección 166a está dispuesta de manera adyacente a la estructura de soporte 16 y la sección 166b está dispuesta de manera adyacente a la lente 12 en el nervio 14. La Figura 85e muestra una sección 166, cuyo extremo conectado con el nervio 14 discurre en paralelo al canto exterior del nervio 14 a lo largo de la dirección de la estructura de soporte 16 con respecto a la lente 12.

La dilatación, número, disposición y orientación de la sección 166 en los nervios 14 es aleatoria para un modo de funcionamiento del dispositivo.

La Figura 86a muestra un dispositivo 210, de manera análoga al dispositivo 120 en el que los nervios 14a y 14b están diseñados de manera análoga a las Figuras 82 y 83, para formar electrodos salientes 174a y 174b y en el que el dispositivo en lugar del elemento constructivo moldeado 124 con los electrodos 126a y 126b dispuestos en el mismo comprende el elemento constructivo moldeado 168 con los electrodos estáticos 176a y 176b y la capa aislante 128.

La Figura 86b muestra la disposición de un adhesivo curable 134a y 134b de manera adyacente a la superficie FT1, a través de la que el elemento constructivo moldeado 168 se une a la estructura de soporte 16. La Figura 86c muestra el estado unido del dispositivo, en el que los accionamientos electrostáticos 182a y 182b están realizados de tal manera en la zona entre la superficie FT1 y el elemento constructivo moldeado 168 está formado únicamente el primer electrodo 172a/172b respectivo, el electrodo estático 176a/176b, la capa aislante 128 así como el adhesivo 134a/134b.

La Figura 87a muestra un dispositivo 210, en el que el elemento constructivo moldeado 168 está realizado como placa de vidrio.

La Figura 87b muestra un dispositivo 210 de acuerdo con la Figura 80a, en el que el elemento constructivo moldeado en la superficie alejada de la lente 12 comprende una lente inmóvil de una sola capa 86a y en la superficie opuesta, alejada de la lente 12, una lente inmóvil de dos capas 86b y los ejes ópticos 28a, 28b y 28c coinciden esencialmente. Las lentes no desplazadas 79a y 79b forman a este respecto una pila de lentes sobre el elemento constructivo moldeado 168.

La Figura 88a muestra un dispositivo 210, en el que el elemento constructivo moldeado 168 está realizado como cuerpo opaco con el diámetro D5 y el ahorro de material está diseñado de manera esencialmente concéntrica alrededor del eje óptico 28 de la lente 12.

La Figura 88b muestra un dispositivo 210 de acuerdo con la Figura 81a, en el que en la zona del diámetro D5 está dispuesta una superficie activa óptica 188 y el eje óptico 28b de la superficie activa óptica 188 coincide esencialmente con el eje óptico 28a de la lente 12. El presente ejemplo de realización representa la superficie activa óptica como lente, sin embargo puede tratarse de una estructura óptica aleatoria de acuerdo con realizaciones

previas.

5 La Figura 89 muestra un dispositivo de acuerdo con la Figura 88b, en el que a través de la capa adhesiva 162 está dispuesto un dispositivo 210 de acuerdo con la Figura 87 de tal manera que los ejes ópticos de las lentes 12a y 12b, de las lentes no desplazadas 79a y 79b así como de la superficie activa óptica 188 coinciden esencialmente.

10 La Figura 90a muestra la sección transversal de dos celdas 56a y 56b situadas adyacentes, que están realizadas respectivamente en el sentido del dispositivo 210 de la Figura 86a, en el que las celdas 56a y 56b presentan la distancia X3 entre sí y en el que la estructura de soporte 16 comprende de manera análoga a la Figura 62a ranuras 148a y 148b.

15 La Figura 90b muestra la sección transversal de un elemento constructivo moldeado no unido 192, en el que cualquiera de las dos secciones 196a y 196b corresponde al elemento constructivo moldeado 168 con electrodos estáticos dispuestos 176, capa aislante 128 y superficie activa óptica 188 del dispositivo 88b. Las dos secciones 196a y 196b del elemento constructivo moldeado 168 están formadas en una sola pieza. El elemento constructivo moldeado comprende además resortes 152a y 152b, que están diseñados para disponerse en las ranuras 148a y 148b.

20 La Figura 90c muestra un dispositivo 220, que a partir de las celdas 56a y 56b de la Figura 83a y el elemento constructivo moldeado 192 de la Figura 90b, en el que los resortes 152a y 152b están dispuestos en las ranuras 148a y 148b y están unidos a través de un adhesivo 134, el dispositivo comprende cuatro accionamientos electrostáticos 182a-d y las estructuras ranuras periféricas 148a-b y resortes 152a-d definen la zona de unión entre elemento constructivo moldeado 168 y estructura de soporte 16.

25 De acuerdo con el ejemplo de realización de la Figura 90 es posible fabricar varias celdas 56 una junto a otra, que pueden tener una distancia X3 idéntica o individual para cada una de las parejas de celdas adyacentes.

30 La Figura 91 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 61, en el que los accionamientos electrostáticos están realizados en forma de los accionamientos electrostáticos 182a y 182b.

35 La Figura 92a muestra un dispositivo 30 de la Figura 7, en el en partes de los nervios 14a-d y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 172ad de forma rectangular, que comprenden en cada caso una sección 166a-d de acuerdo con la Figura 84a. La Figura 92b muestra el mismo dispositivo, en el que los nervios 14 acaban en un bastidor interno 62, que es parte de la estructura de soporte 16.

40 La Figura 93 muestra un dispositivo 30 de la Figura 7, en el que en partes de los nervios 14a-d y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 172ad de forma rectangular, que comprenden en cada caso una sección 166a-d de forma trapezoidal, que se estrecha hacia la estructura de soporte 16 y cuyo extremo conectado con el nervio 14a-d respectivo está dispuesto de manera adyacente a la lente 12.

La Figura 94 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 93, en la que están diseñados únicamente dos nervios 14ab opuestos.

45 La Figura 95 muestra un dispositivo de manera análoga a la Figura 11 en el que en partes de los nervios 14a-d y partes de la estructura de soporte 16 están dispuestos primeros electrodos 172a-d, cuyos cantos exteriores discurren en paralelo a los cantos exteriores de los nervios 14a-d y que comprenden respectivamente una sección 166a-d de acuerdo con la Figura 84a, cuyo extremo conectado con el nervio 14ad respectivo está dispuesto de manera adyacente a la lente 12.

50 La Figura 96 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 70, en la que los primeros electrodos 172a-b comprenden en cada caso una sección trapezoidal 166a-b, que se estrecha hacia la estructura de soporte y cuyo extremo conectado con el nervio 14a y b respectivo está dispuesto de manera adyacente a la lente 12.

55 La Figura 97 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 11, en la que los primeros electrodos 172a-b comprenden en cada caso una sección trapezoidal 166a-b, que se estrecha hacia la estructura de soporte y cuyo extremo conectado con el nervio 14a-d respectivo está dispuesto de manera adyacente a la lente 12.

La Figura 98 muestra una forma de realización de acuerdo con la Figura 12, en la que los primeros electrodos 172a-c comprenden en cada caso una sección trapezoidal 166a-c, que se estrecha hacia la estructura de soporte y cuyo extremo conectado con el nervio 14a-c respectivo está dispuesto de manera adyacente a la lente 12.

60 La Figura 99 muestra un dispositivo 230 de acuerdo con dispositivo 210 de la Figura 88b, en el que el elemento constructivo moldeado 168 de manera análoga a la Figura 90c está unido a través de una ranura 148, un resorte 152 y adhesivo 134 con la estructura de soporte 16 y en el que en los nervios 14a y 14b de manera análoga a la Figura 25 una lente desplazada conjuntamente 75 está dispuesta por encima de estructuras 74a y 74b adicionales y la lente

12 y la lente desplazada conjuntamente 75 forman una pila de lentes 76.

La Figura 100 muestra un dispositivo 240 de acuerdo con dispositivo 210 de la Figura 88a, en el que el elemento constructivo moldeado 168 de manera análoga a la Figura 90c está unido a través de una ranura 148, un resorte 152 y adhesivo 134 con la estructura de soporte 16 y en el extremo alejado del elemento constructivo moldeado 168 de la estructura de soporte 16 de acuerdo con dispositivo 70 está dispuesta una oblea de vidrio 86, en la que en el lado dirigido a la lente 12 y en el lado alejado de la lente 12 están formadas respectivamente una lente no desplazada 79a-b con capas 81a-b y 81c-d dispuestas sobre la misma, estando dispuestas las capas separadas de la estructura de soporte 16.

La Figura 101 muestra un dispositivo 230, en cuya superficie de la estructura de soporte 16a, que apunta en la dirección del plano de referencia 18, el dispositivo 240 está unido a través de una capa adhesiva 162 de tal manera que los ejes ópticos 28a-e de las lentes 12a, 12b, 75 y 79a y 79b coinciden esencialmente. En general, es posible una combinación y orden cualesquiera de lentes 12, lentes desplazadas conjuntamente 75 y lentes no desplazadas 79 así como superficies activas ópticas 188 y/o los dispositivos explicados.

La Figura 102 muestra un dispositivo 250 de manera análoga a la Figura 81a, en el que la estructura de soporte 16 está formada por un material polimérico y en el extremo alejado de la lente 12 de la estructura de soporte 16 está dispuesta una oblea de vidrio 86, cuya superficie alejada de la lente 12 comprende una lente no desplazada 79 con capas 81a y 81b dispuestas, que se extienden desde la lente no desplazada 79 hacia los extremos exteriores de la oblea de vidrio 86. Los dos ejes ópticos 28a de la lente 12 y 28b de la lente no desplazada 79 coinciden esencialmente.

La Figura 103 muestra un dispositivo en el que dos celdas 56a y 56b están dispuestas una junto a otra con una distancia X4 una respecto a otra, de manera análoga al dispositivo 220. Las dos celdas 56a y 56b están diseñadas de manera análoga al dispositivo 250. La lente no desplazada 79a con las capas 81a y 81b dispuestas sobre la misma, la lente no desplazada 79b con las capas 81c y 81d dispuestas sobre la misma así como las partes 16a y 16b de la estructura de soporte 16 están formadas en cada caso en una sola pieza.

La Figura 104 muestra un dispositivo 260, el dispositivo 150 ampliado de tal manera que entre las capas 81a y 81b dispuestas en la lente no desplazada 79 y el plano de referencia 18 está dispuesta una estructura de soporte adicional 16b y el plano de referencia 18 es la superficie dirigida a la lente 12 del convertidor de imágenes o formador de imágenes 164, que está dispuesto a lo largo del eje óptico 28 en el lado alejado de la lente no desplazada 79 de la estructura de soporte adicional 16b.

La Figura 105 muestra un dispositivo 270, que está formado por dos dispositivos 260 dispuestos de manera adyacente y cuyas celdas en el sentido del dispositivo 220 de la Figura 97 están unidas una a otra. El dispositivo 270 representa a modo de ejemplo el estado de dos celdas 56 adyacentes después de su fabricación en beneficios múltiples a nivel de oblea. Después de haber tenido lugar la fabricación, existe la posibilidad de separar las celdas una de otra o de dejarlas dispuestas una junto a otra en el sentido de varios canales de un sistema global óptico.

Los componentes que se describen en los ejemplos de realización anteriores, en particular nervios que pueden influirse térmicamente, elementos calefactores para el calentamiento de los nervios, adhesivos para la fijación de una nueva posición inicial así como accionamientos electrostáticos para la inclinación de los nervios con elemento constructivo moldeado curvado o electrodo saliente, son combinables entre sí en los dispositivos.

Aunque en los ejemplos de realización precedentes, siempre se representaron las capas adhesivas 78 y 92 para la unión de segmentos diferentes de estructuras adicionales 74 y la estructura de soporte 16, las capas 78 y 92 pueden comprender en principio también otras sustancias o materiales de unión, por ejemplo capas límite, que se generan mediante fusión térmica de los segmentos respectivos.

Las pilas de lentes 78 pueden comprender además de obleas de vidrio 86 también obleas espaciadoras, que definen una distancia definida entre dos elementos adyacentes de un dispositivo.

Aunque en los ejemplos de realización precedentes siempre las lentes o campos de lentes se representaron en los nervios y/o la estructura de soporte, puede tratarse en este sentido, tal como ya se indicó, en principio de cualquier forma de estructuras y/o elementos ópticos tales como esferas, superficies de forma libre, estructuras difractivas, espejos, prismas o matrices de lentes. Las matrices de lentes pueden componerse de varios elementos ópticos iguales o diferentes, también combinables de manera aleatoria, ya enumerados. Cada elemento óptico puede comprender zonas transparentes, reflectantes o absorbentes, que pueden diferenciarse adicionalmente en las zonas espectrales o el efecto de polarización.

Aunque en los ejemplos de realización precedentes los primeros electrodos 122 y los segundos electrodos 126 se han separado siempre por una capa aislante 128, en principio concebible cualquier distanciador posible, por ejemplo

también el aire.

Aunque en los ejemplos de realización precedentes los electrodos salientes electrodos 174 y los electrodos estáticos 176 se han separado siempre por una capa aislante 128, es concebible en principio cualquier distanciador posible, por ejemplo también el aire.

Algunos ejemplos de realización anteriores describen un dispositivo, que contiene una estructura óptica y al menos dos nervios, que conectan en cada caso la estructura óptica con una estructura de soporte y los nervios están diseñados para permitir un movimiento de la estructura óptica con respecto a un plano de referencia.

Algunos ejemplos de realización mostraron que el movimiento de los nervios y por lo tanto de la estructura óptica puede contrarrestar una variación inducida térmicamente de una característica óptica de la estructura óptica.

Los nervios son a este respecto preferentemente componentes ópticos poliméricos con estructuras mecánicas integradas, que permiten una variación de la posición axial, inducida térmicamente, de la estructura óptica. Los nervios son a este respecto disposiciones curvadas como monomorfo, es decir, realizados en un solo estrato, o bimorfo, es decir realizados en dos estratos y con ello efectivos de manera análoga a tiras de bimetálico. A este respecto, el movimiento inducido térmicamente de los nervios están configurados de modo que contrarresta una variación asimismo inducida térmicamente de una característica óptica de la estructura óptica, por ejemplo la distancia focal de una lente, y se consigue al menos en parte una termización. Mediante el dimensionamiento de los nervios puede conseguirse un recorrido de regulación determinado cualquiera de los nervios.

Adicionalmente, es concebible una disposición de elementos calefactores en los nervios con respecto a la variación local de la temperatura de los nervios, posiblemente en forma de resistencias eléctricas óhmicas. Los elementos calefactores pueden componerse de estructuras calefactoras impresas, sometidas a bombardeo catódico, evaporadas y eléctricamente conductoras y ser de forma recta, curvada o en forma de meandro. En el caso de las lentes, mediante el calentamiento de los elementos calefactores eléctricos puede modificarse la distancia de las lentes con respecto a una superficie de base fija, por ejemplo el plano, en el que se encuentra un convertidor de imágenes de una cámara y tener lugar, entre otras cosas, una adaptación del enfoque, es decir, realizarse un accionamiento de autoenfoco. Al mismo tiempo puede regularse la potencia calorífica y con ello la inclinación de los nervios individuales por separado uno de otro, de modo que es posible tanto un desplazamiento paralelo de la estructura óptica en el espacio a lo largo del eje óptico como una inclinación de la estructura óptica.

Los nervios pueden conectar directamente en el material de carcasa, no estando realizado este preferentemente de manera transparente. Como alternativa, los nervios en el lado de la carcasa acaban en un bastidor que rodea la estructura global del material de nervio, que conecta sin hueco con la carcasa.

Con respecto a la estructura óptica son posibles muchas estructuras idénticas o no idénticas, tal como se describen en las Figuras. Las estructuras se componen en cada caso de una estructura óptica, nervios, dado el caso un bastidor y/o una carcasa y están dispuestas una junto a otra y posiblemente en paralelo, es decir, se producen en las mismas etapas de trabajo.

El movimiento de la estructura óptica a lo largo del eje óptico se consigue en el caso de nervios de un solo estrato mediante una dilatación diferente de nervios y la carcasa circundante en el caso de una variación de temperatura. En el caso de una estructura de un solo estrato, la estructura óptica y el nervio de retención se componen del mismo material, presentando el material un coeficiente de dilatación térmica mayor que el material de carcasa circundante. En el caso de un aumento de temperatura, el material de nervio se dilata más que la carcasa circundante. Como consecuencia de una suspensión al menos por ambos lados y una posición tensada de la estructura óptica, la estructura óptica se mueve a lo largo del eje óptico.

El movimiento a lo largo del eje óptico se consigue en el caso de los nervios de dos estratos mediante la diferente dilatación de los materiales de los nervios de dos estratos. A este respecto, la diferencia de dilatación con respecto a la carcasa se vuelve insignificante. La flexión resulta de diferentes coeficientes de dilatación, CTE, de los materiales de capa. Cuando la sucesión de capas comprende por debajo un CTE menor y por encima un CTE mayor, entonces, en el caso de una variación de temperatura tiene lugar un movimiento hacia abajo. Cuando como alternativa a esto la sucesión de capas comprende por debajo un CTE mayor y por encima un CTE menor, entonces en el caso de una variación de temperatura tiene lugar un movimiento hacia arriba. La estructura de capas puede realizarse a este respecto de manera continua o discontinua. Si la estructura de capas es continua, la estructura óptica puede estar diseñada con los mismos materiales y en el mismo orden que los nervios. La elección de los materiales define en este caso al mismo tiempo las propiedades mecánicas y las propiedades ópticas. Si por ejemplo se realiza un objetivo acromático, que se compone de dos capas, entonces el emparejamiento de los materiales tiene lugar de acuerdo con los números de Abbe, de estos salen los CTE de los materiales, que determinan la dirección del movimiento en el caso de un aumento de temperatura.

Como alternativa puede estar realizada también una estructura de capas discontinua. En este caso, la estructura óptica y los nervios pueden estar diseñados de distintos materiales, o en diferente orden y más de dos estratos. En este caso tiene lugar, la elección del material tiene lugar según las propiedades mecánicas, desacoplando la consideración de las propiedades ópticas. En el ejemplo del objetivo acromático anterior, el emparejamiento de los materiales tiene lugar de manera correspondiente a los números de Abbe. De esto salen los CTE de los materiales. Un orden y extensión de capa diferentes en las zonas de los nervios y la estructura óptica permite, a pesar de los CTE establecidos, una libre elección de la dirección de movimiento en el caso de un aumento de temperatura.

Adicionalmente es posible un apilamiento de cualquier estructura óptica adicional. Los elementos de retención correspondientes están acoplados en dirección vertical, a lo largo de un eje óptico, mecánicamente en los nervios de capas de soporte libre situadas por encima y/o por debajo y efectúan el mismo movimiento. Como alternativa a esto, los elementos de retención pueden estar acoplados también a la carcasa y se mueven independientemente de los órdenes de capa adicionales. Las lentes fijas, inmóviles de la pila de lentes pueden presentar obleas de vidrio continuas.

Es ventajoso que las disposiciones descritas permitan en general una posición influida térmicamente de componentes ópticos de materiales poliméricos. En particular son relevantes a este respecto lentes que se mueven a lo largo de la dirección de la normal del plano de imagen. En el caso del diseño correcto, la variación de distancia inducida térmicamente del plano principal de una lente/de un objetivo con respecto a su plano de imagen, puede seleccionarse de modo que corresponda a la variación inducida térmicamente de la distancia focal. En consecuencia, el plano de imagen de la lente/del objetivo se encuentra siempre en la misma posición axial, mediante lo cual también en el caso de una temperatura variable, puede realizarse siempre una imagen nítida. Con ello se amplía esencialmente el ámbito de uso de los objetivos poliméricos. Las disposiciones pueden fabricarse con beneficios múltiples a nivel de oblea y permiten con ello una reducción de costes adicionales.

Mediante el uso de elementos calefactores eléctricos puede controlarse la temperatura, por lo tanto la deformación de las estructuras de retención y por último la posición axial de las lentes independientemente de la temperatura del entorno, lo que puede usarse entre otras cosas para un enfoque activo, por ejemplo en forma de un autoenfoque.

Mediante la diferente inclinación de manera dirigida de las estructuras de retención de las lentes puede conseguirse también una inclinación.

Algunos de los ejemplos de realización anteriores mostraban una posibilidad del ajuste de una posición determinada e inclinación de la estructura óptica mediante torcedura de las estructuras de nervio y fijación de la posición después de haber tenido lugar el ajuste por medio de adhesivo que endurece por UV. Con ello es posible la compensación de tolerancias de fabricación de componentes ópticos poliméricos y especialmente el ajuste de la posición de imagen de objetivos, en particular después de haber tenido lugar la unión de obleas de objetivo y de formador de imágenes. Unidades adicionales opcionalmente presentes, tales como nervios que pueden influirse térmica o electrostáticamente, permiten además la posición influida térmicamente de componentes ópticos de materiales poliméricos. Accionamientos electrostáticos están dispuestos de acuerdo con los ejemplos de realización junto con las estructuras calefactoras para el calentamiento de los nervios. Asimismo, con elementos calefactores y/o accionamientos electrostáticos pueden ajustarse nervios influenciados térmicamente inclinables con un adhesivo en una posición distinta de la posición inicial original.

Otros de los ejemplos de realización anteriores mostraron explicaciones anteriores que una tensión aplicada entre los electrodos del accionamiento electrostático puede aprovecharse para permitir el desplazamiento de la estructura óptica en el espacio. La actuación tiene lugar mediante el uso de un campo electrostático, que resulta de la aplicación de una tensión eléctrica entre los electrodos del accionamiento electrostático. Dado el caso, un soporte de electrodo adicional con perfil continuo, dado el caso curvado, puede usarse para realizar un accionamiento electrostático en una estructura de soporte. Mediante la minimización de la distancia o del intersticio entre los electrodos de un accionamiento electrostático puede reducirse la tensión necesaria para un movimiento.

Un movimiento a lo largo de un eje óptico se consigue mediante la variación de la tensión aplicada entre un electrodo de nervio y un electrodo fomal. En este sentido, cada nervio puede someterse a una tensión diferente, de modo que para cada nervio resulta un tramo de recorrido distinto y además de un movimiento de la estructura óptica a lo largo del eje óptico también puede conseguirse una inclinación de la estructura óptica.

Adicionalmente, los actuadores pueden usarse para ajustar la posición axial de las estructuras ópticas con respecto al formador de imágenes en función de la distancia de objeto, para conseguir una calidad de imagen mejor posible y realizar un autoenfoque.

Después de la fabricación de las estructuras ópticas descritas, inclusive los componentes de carcasa, tiene lugar la unión de los elementos constructivos moldeados, individualmente o en cooperación con el nivel de oblea, que en el lado de lente disponen de una forma continua, curvada. Los elementos constructivos moldeados sirven como

soporte de electrodo y están dotados con el en cada caso segundo electrodo de los accionamientos electrostáticos. Al menos uno de los electrodos, electrodo de nervio o electrodo formal, está dotado de una capa aislante, que como los electrodos puede aplicarse mediante evaporación o bombardeo catódico o mediante un moldeo adicional de polímeros.

5 Los dispositivos presentados pueden fabricarse en cualquier forma de configuración en forma de muchos componentes y sistemas uno junto a otro en la fabricación a nivel de oblea y con alta precisión y conectarse con una pluralidad de componentes. Es en particular posible conectar una oblea óptica con una oblea de objetivo con una oblea de formador de imágenes y mediante el uso de actuadores ajustar en cada canal posteriormente la posición de enfoque óptima.

10 Una función óptima de los dispositivos ópticos puede garantizarse adaptándose las posiciones axiales de las estructuras ópticas, que pueden estar realizadas prioritariamente como lentes, después de haber tenido lugar la unión de los estratos de lente individuales mediante actuadores, en particular térmicos o electrostáticos. De esta manera puede conseguirse una orientación óptima de las estructuras ópticas con respecto a un plano de referencia y por lo tanto la compensación de las desviaciones resultantes como consecuencia de las tolerancias de producción y de unión que aparecen de parámetros teóricos eventuales.

15 En general, las disposiciones descritas permiten una compensación de tolerancias de fabricación de componentes ópticos poliméricos y especialmente el ajuste dinámico de la posición de imagen de objetivos en el sentido de un autoenfoco. Con ello se amplía esencialmente el campo de uso de los objetivos poliméricos. Las disposiciones pueden fabricarse con beneficios múltiples a nivel de oblea y permiten con ello una reducción de costes adicional. Especialmente, toda la oblea de objetivo puede unirse con una oblea de formador de imágenes y cada uno de los módulos, mediante una elección de la tensión de control o tensiones de control puede llevarse a la posición de enfoque óptima. Mediante la diferente inclinación de forma dirigida de los nervios y por lo tanto de las estructuras ópticas conectadas con los mismos, puede conseguirse también una inclinación de las estructuras ópticas.

20 Se explicó que los nervios, que conectan la estructura óptica con la estructura de soporte y en los que está dispuesto un accionamiento electrostático, pueden estar formados de tal manera que una sección de los nervios está inclinada al menos en parte con respecto al plano del nervio respectivo en la dirección del segundo electrodo correspondiente, para así aumentar la eficiencia del accionamiento electrostático.

25 Los actuadores pueden producirse miniaturizados y en la técnica a nivel de oblea. Al mismo tiempo, los actuadores pueden tanto compensar tolerancias de fabricación como permitir un enfoque variable en el funcionamiento del sistema global óptico.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo con:

5 una estructura óptica (12);
 al menos dos nervios (14; 14a-p), que conectan en cada caso la estructura óptica (12) con una estructura de soporte (16), en el que los nervios (14; 14a-p) están diseñados para provocar mediante un calentamiento de los nervios (14; 14a-p) una deformación de los nervios (14; 14a-p) y un movimiento de la estructura óptica (12) con respecto a un plano de referencia (18);
 10 en el que los al menos dos nervios (14; 14a-p) comprenden una primera capa (34a; 34b) y una segunda capa (36a; 36b), que pueden inclinarse de manera diferente una con respecto a otra;
 en el que la estructura óptica (12) comprende una capa (34c), estando formadas la capa (34c) de la estructura óptica y la primera capa (34a; 34b) de los nervios (14; 14a-p) del mismo material;
 15 en el que la estructura óptica (12) comprende una capa adicional (36c), estando formadas la capa adicional (36c) de la estructura óptica (12) y la segunda capa (36a; 36b) de los nervios (14; 14a-p) del mismo material;
 en el que la capa (34c) de la estructura óptica (12) y la primera capa (34a; 34b) de los nervios (14; 14a-p) son de una sola pieza y la capa adicional (36c) de la estructura óptica (12) y la segunda capa (36a; 36b) de los nervios (14; 14ap) son de una sola pieza;
 20 en el que la estructura de soporte (16) comprende una sección (62) del material de nervio;
 en el que la primera capa (34a; 34b) y la segunda capa (36a; 36b) comprenden diferentes coeficientes de dilatación térmica, y
caracterizado porque los nervios (14; 14a-p) están realizados de modo que mediante una dilatación diferente de los materiales de los nervios (14; 14a-p) el movimiento de la estructura óptica (12) con respecto a el plano de referencia (18) contrarresta una variación inducida térmicamente de una característica óptica de la estructura
 25 óptica (12).

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera capa (34a;34b) se extiende desde la estructura óptica (12) hasta la estructura de soporte (16), y en el que la segunda capa (36a; 36b) cubre por completo la primera capa (34a; 34b).

3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en el que la primera capa (34a; 34b) y/o la segunda capa (36a; 36b) comprenden un grosor constante o un grosor variable.

4. Dispositivo según la reivindicación 3, en el que el grosor de la primera capa (34a; 34b) y/o de la segunda capa (36a; 36b) varía de manera constante al menos a lo largo de una parte de la longitud, o en el que el grosor varía de manera discontinua.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que los al menos dos nervios (14; 14ap) comprenden al menos una capa adicional (37a; 37b), que puede inclinarse de manera diferente con respecto a la primera (34a; 34b) y segunda (36a; 36b).

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la línea central longitudinal (38) de los nervios (14; 14a-p) corta un eje óptico (28) de la estructura óptica (12) o pasa por un eje óptico (28) de la estructura óptica (12).

7. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, con:
 uno o varios elementos calefactores (52a-j), que están dispuestos sobre o en los nervios (14; 14a-p).

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la estructura óptica (12) comprende uno o varios elementos ópticos (142, 144; 146; 12a-i).

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el elemento óptico (12; 142; 144; 146) dispone zonas transparentes, reflectantes o absorbentes.

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, con al menos una estructura óptica adicional (75; 79; 188), en el que la estructura óptica adicional (75; 79; 188) está dispuesta con respecto a la estructura óptica (12), de modo que sus ejes ópticos (28) coinciden esencialmente.

11. Dispositivo según la reivindicación 10, en el que la estructura óptica adicional (79; 188) comprende una capa de vidrio (86) y al menos un elemento óptico (79a), que está colocado sobre la capa de vidrio (86).

12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores con:
 un adhesivo curable (102), que está dispuesto entre los nervios (14; 14a-p) y la estructura de soporte (16), en el que el adhesivo (102) es efectivo para provocar después de su curado una orientación predeterminada de la estructura

óptica (12) con respecto al plano de referencia (18).

5 13. Procedimiento para producir un dispositivo con una estructura óptica (12) con al menos dos nervios (14; 14a-p), que conectan en cada caso la estructura óptica (12) con una estructura de soporte (16), comprendiendo el procedimiento las siguientes etapas:

10 formar los nervios (14; 14a-p) proporcionando una primera capa (34a; 34b) y una segunda capa (36a; 36b), de modo que la primera capa (34a; 34b) y la segunda capa (36a; 36b) pueden inclinarse de manera diferente una con respecto a otra, para provocar con el calentamiento del nervio una deformación de los nervios (14; 14a-p) y un movimiento de la estructura óptica (12) con respecto a un plano de referencia (18);
 15 proporcionar una estructura óptica (12), que comprende una capa (34c) y una capa adicional (36c), de modo que la capa (34c) de la estructura óptica y la primera capa (34a; 34b) de los nervios (14; 14a-p) son de una sola pieza y están formadas del mismo material y de modo que la capa adicional (36c) de la estructura óptica (12) y la segunda capa (36a; 36b) de los nervios (14; 14a-p) son de una sola pieza y están formadas del mismo material;
 20 y proporcionar la estructura de soporte, de modo que la estructura de soporte (16) comprende una sección (62) del material de nervio; de modo que la primera capa (34a; 34b) y la segunda capa (36a; 36b) comprenden diferentes coeficientes de dilatación térmica, y **caracterizado porque** los nervios (14; 14a-p) se realizan de modo que mediante una dilatación diferente de los materiales de los nervios (14; 14a-p) el movimiento de la estructura óptica (12) con respecto a un plano de referencia (18) contrarresta una variación inducida térmicamente de una característica óptica de la estructura óptica (12).

25 14. Procedimiento según la reivindicación 13 con las siguientes etapas:

disponer un adhesivo endurecible (102) entre los nervios (14; 14a-p) y la estructura de soporte (16); y endurecer el adhesivo, para provocar una orientación predeterminada de la estructura óptica con respecto al plano de referencia (18).

30 15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que endurecer el adhesivo comprende la siguiente etapa: ajustar una temperatura de endurecimiento o duración de endurecimiento en función de una inclinación deseada o una distancia deseada de la estructura óptica (12) con respecto al plano de referencia (18).

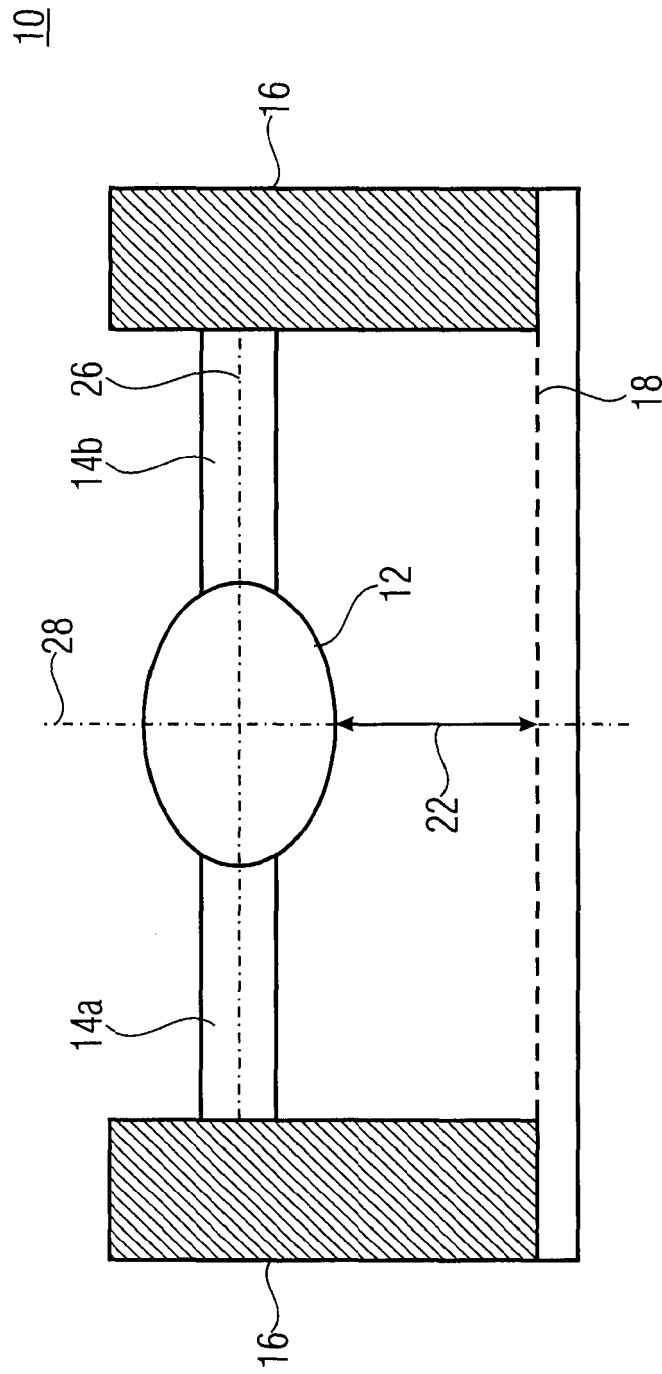


FIG 1A

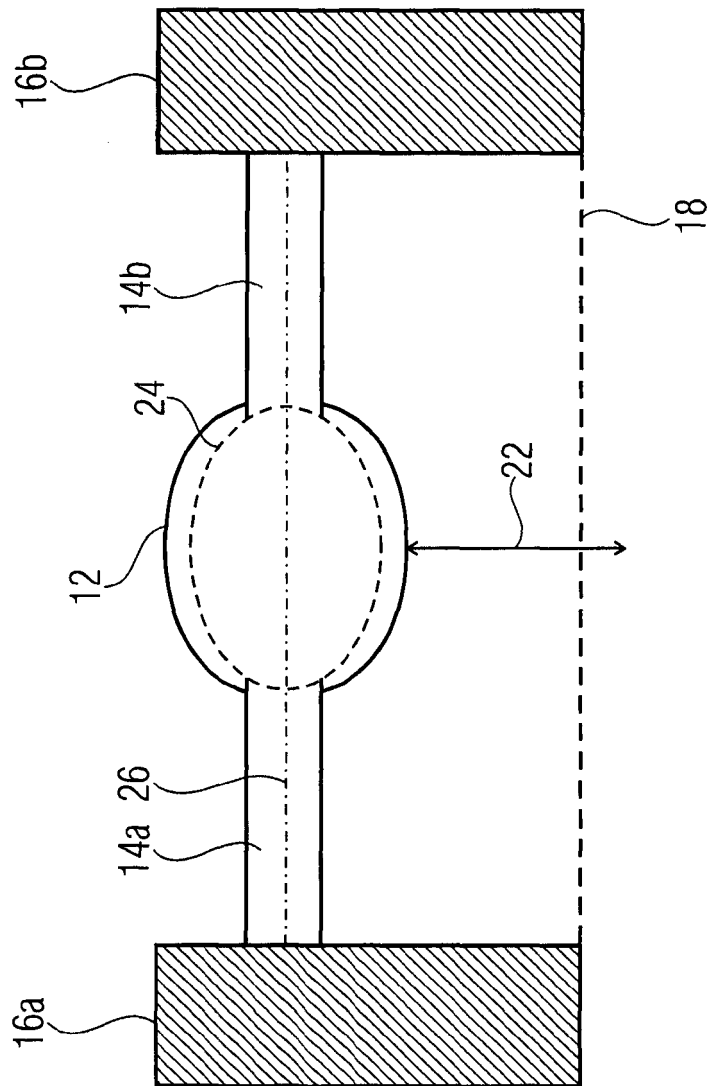


FIG 1B

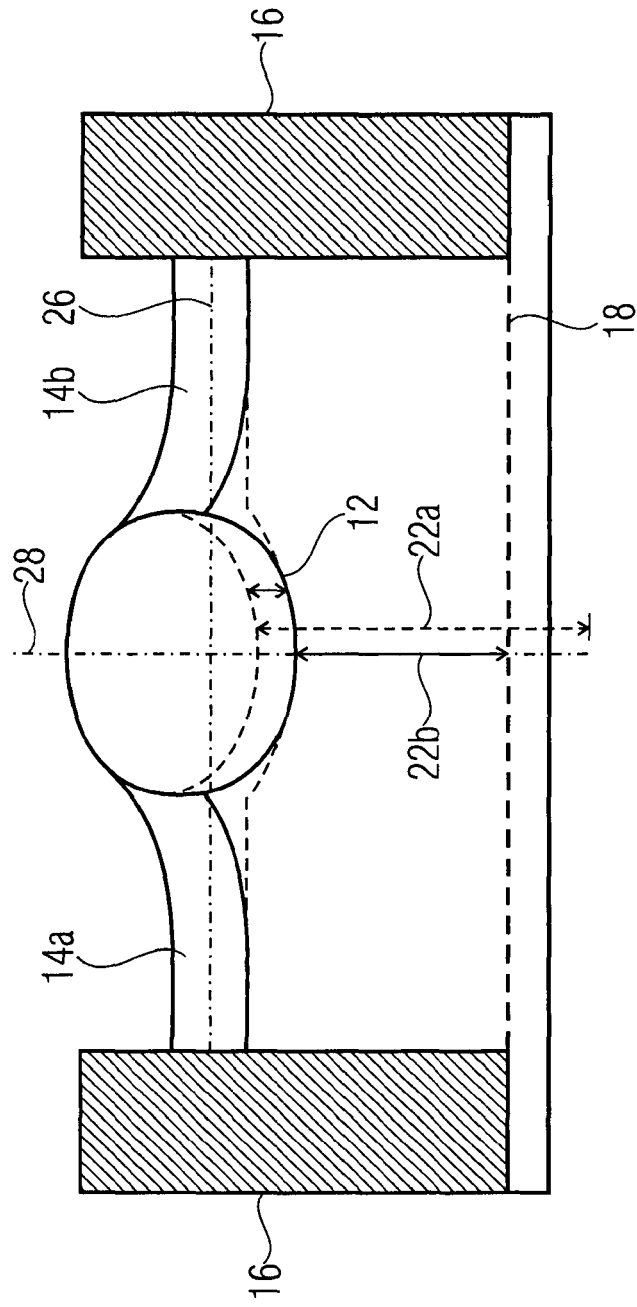


FIG 1C

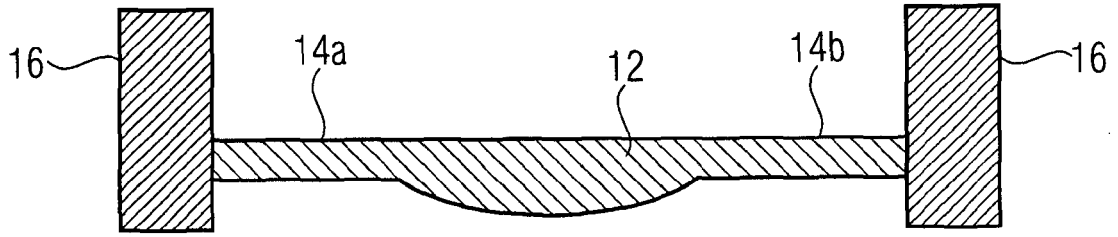


FIG 2A

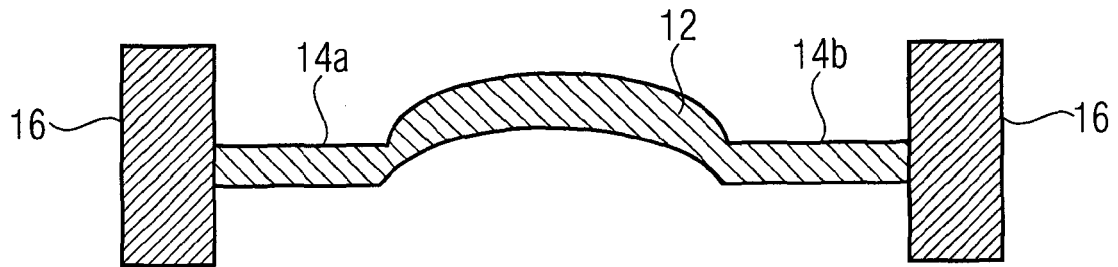


FIG 2B

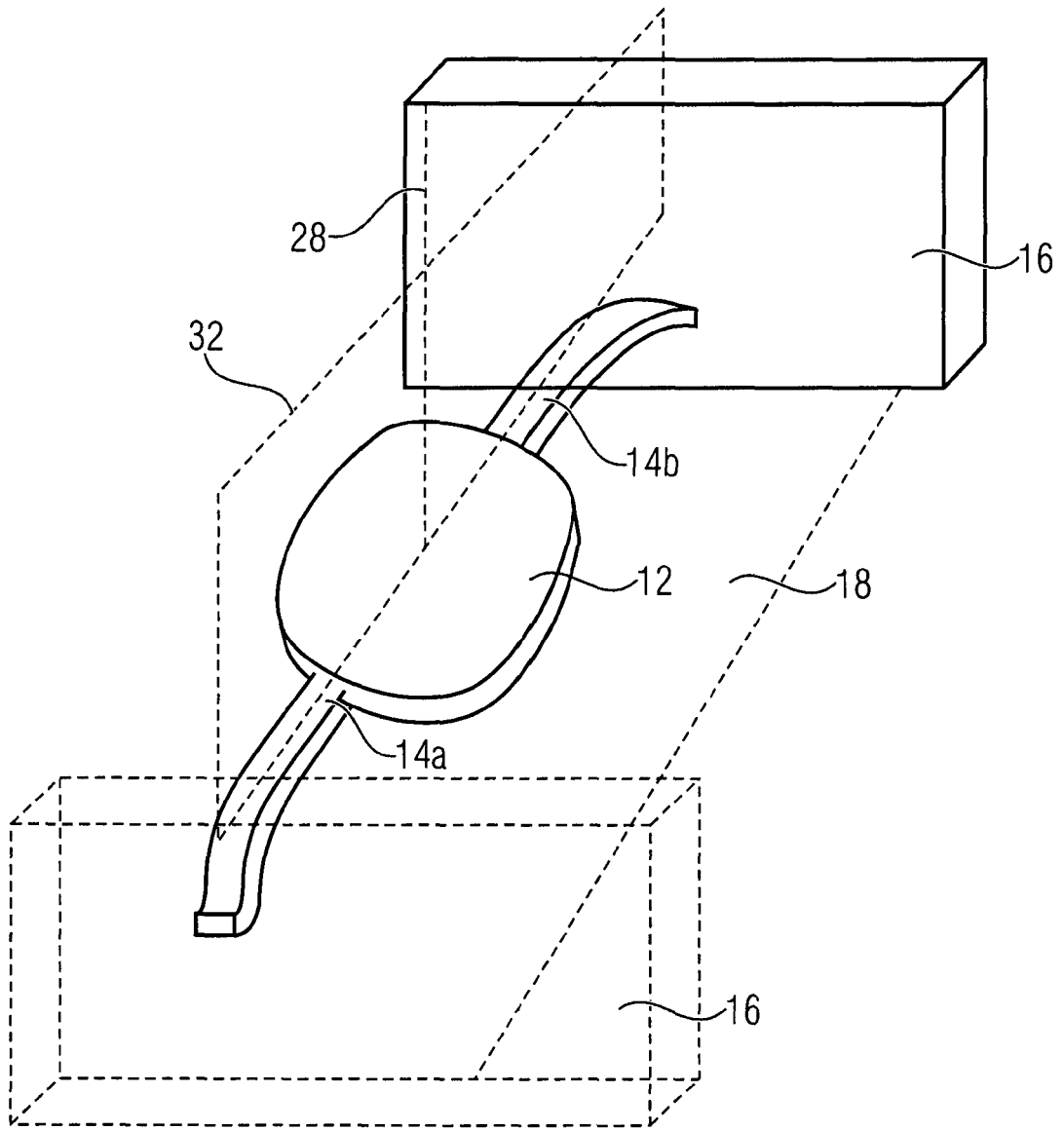


FIG 3

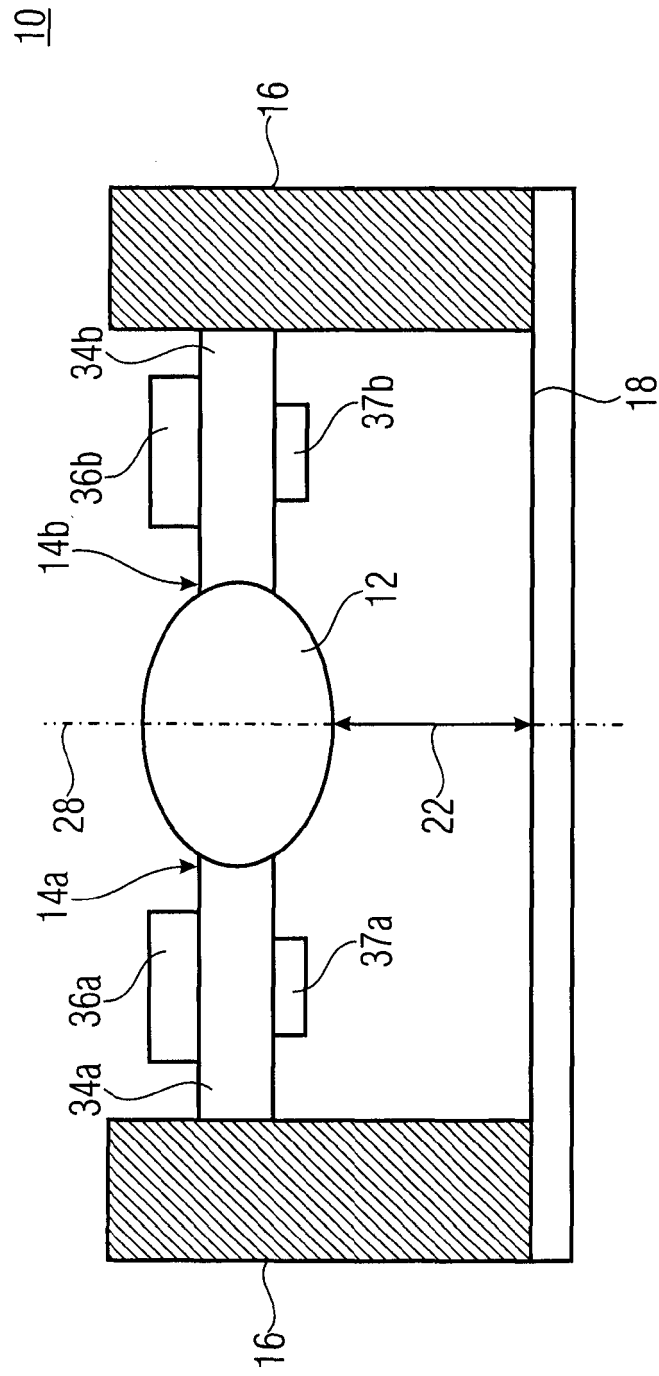


FIG 4

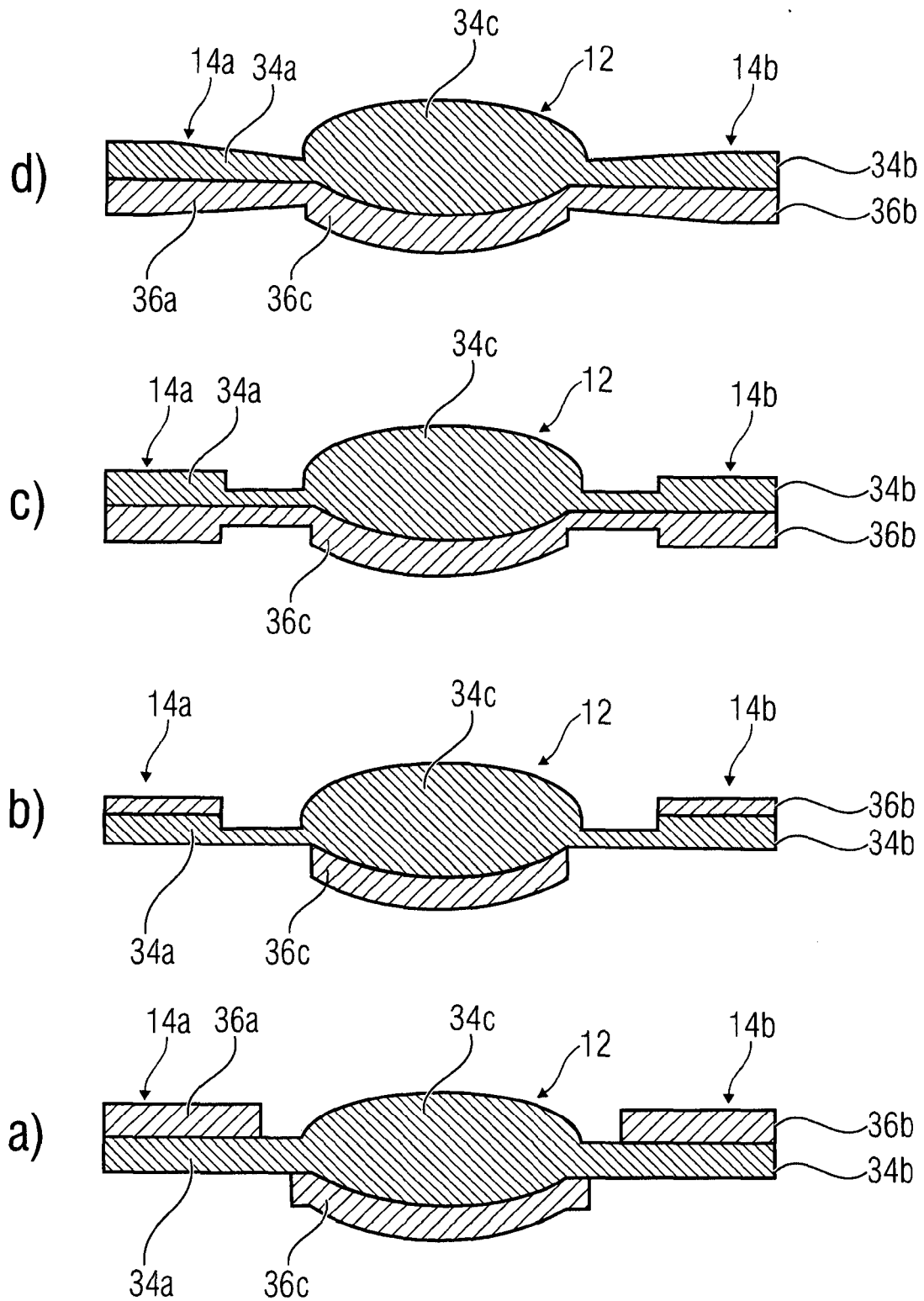


FIG 5

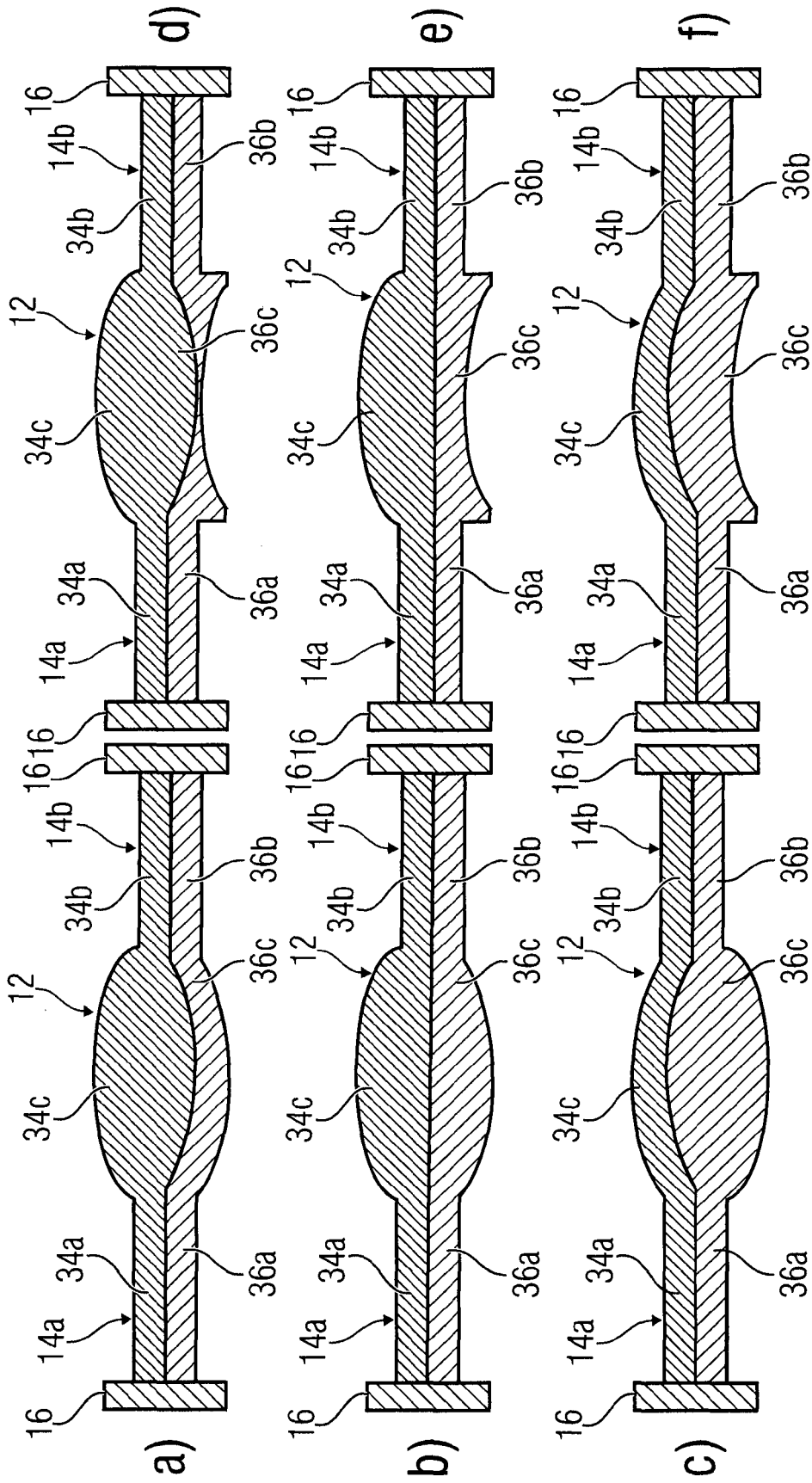


FIG 6

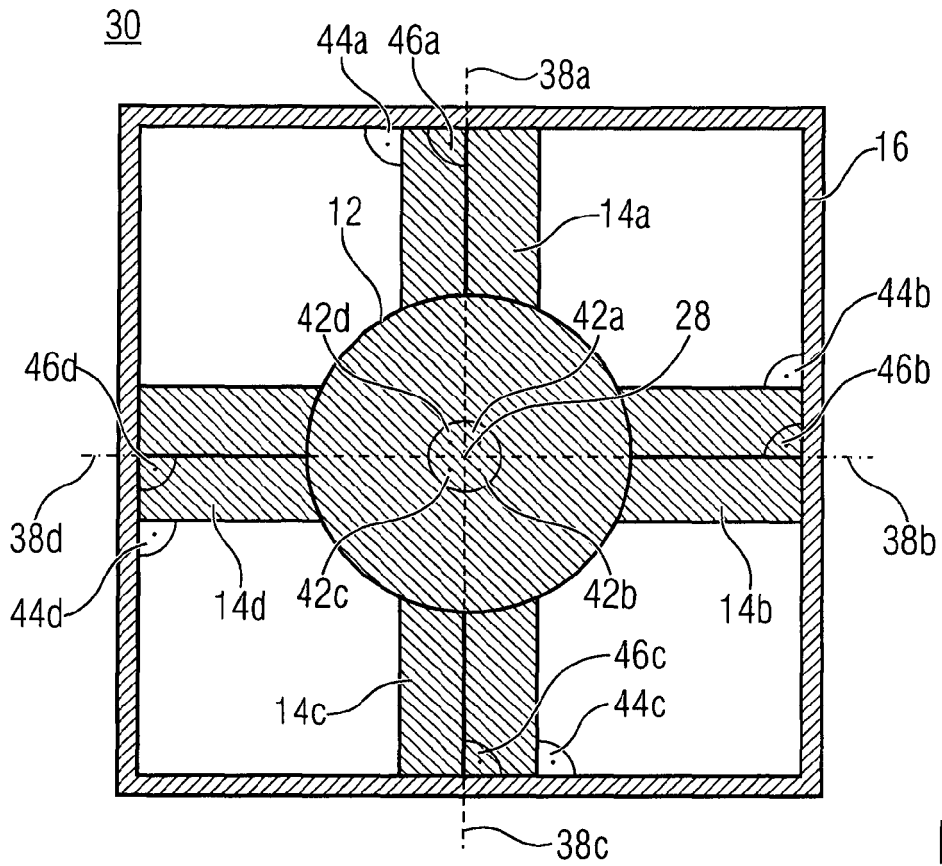


FIG 7

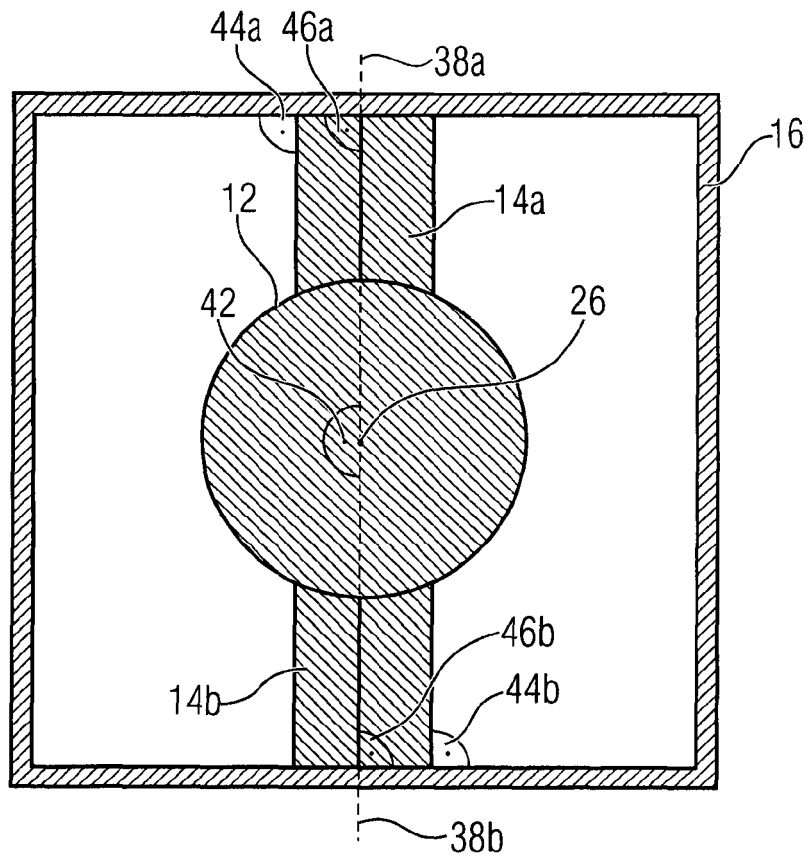


FIG 8

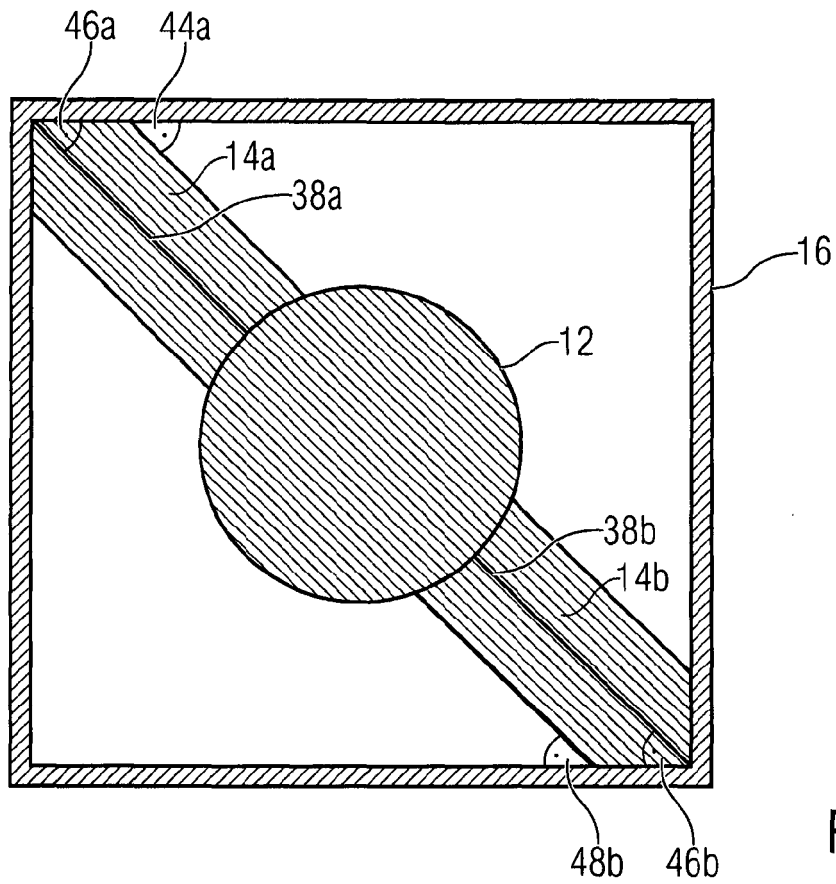


FIG 9

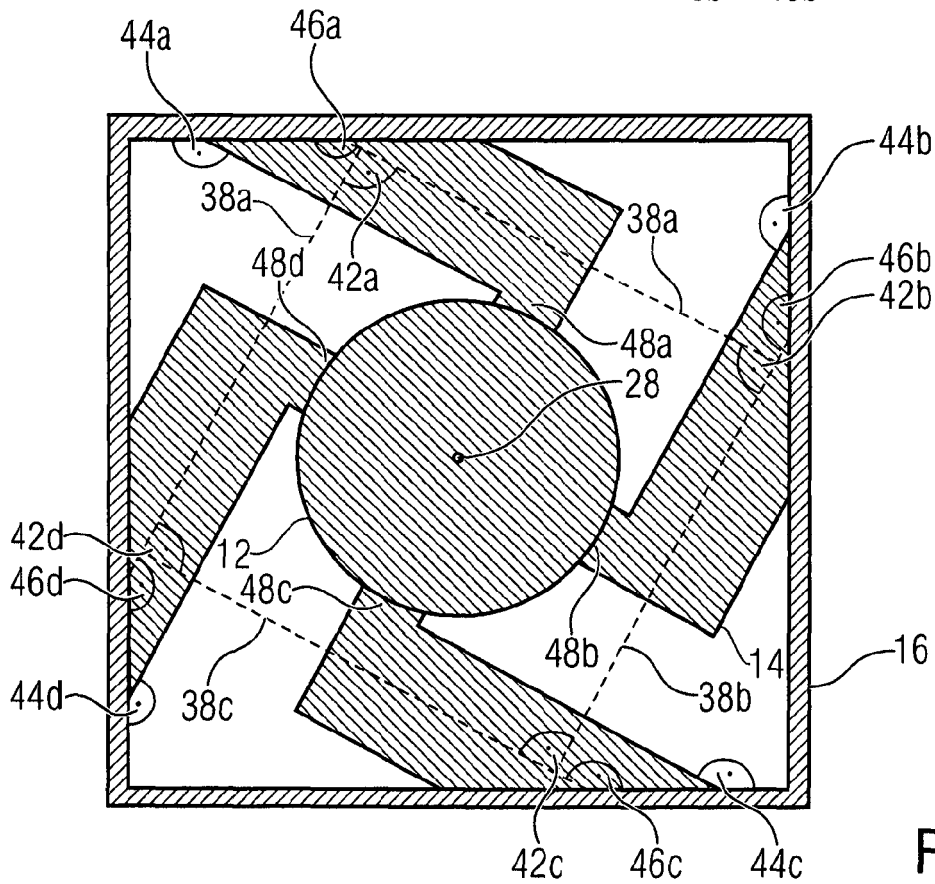


FIG 10

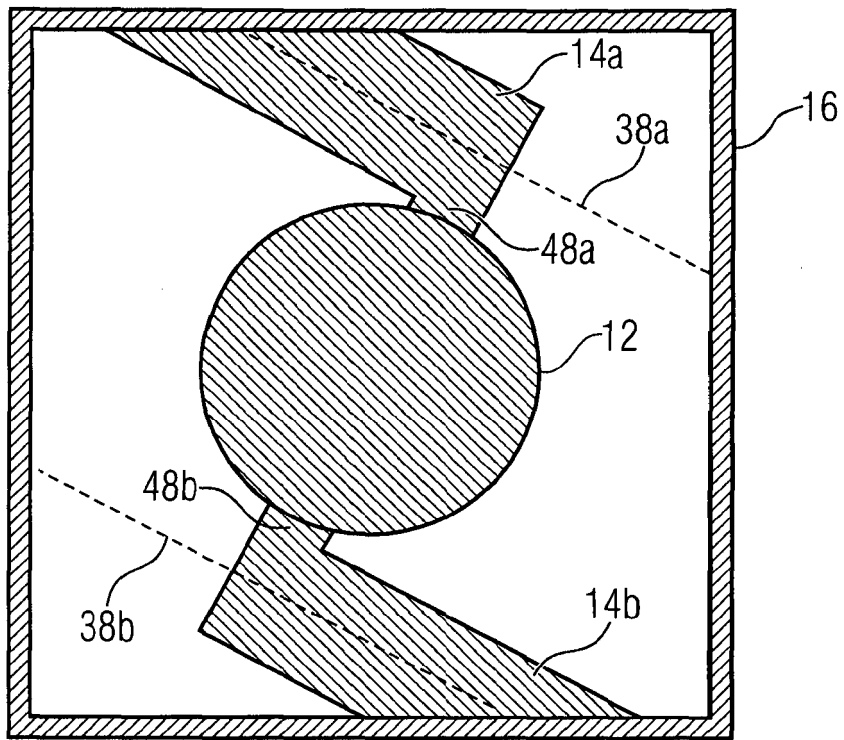


FIG 11

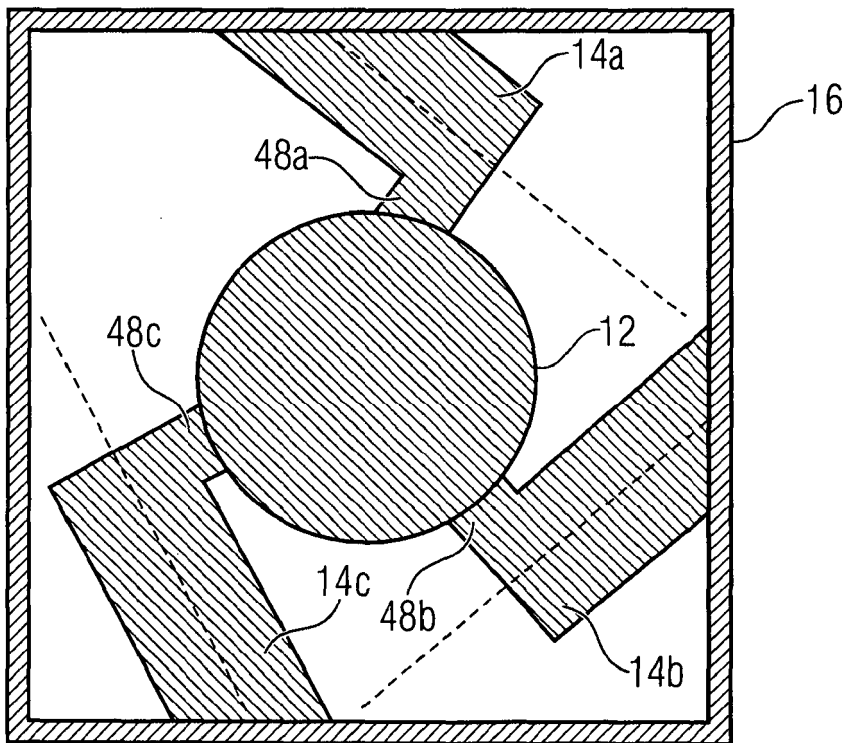


FIG 12

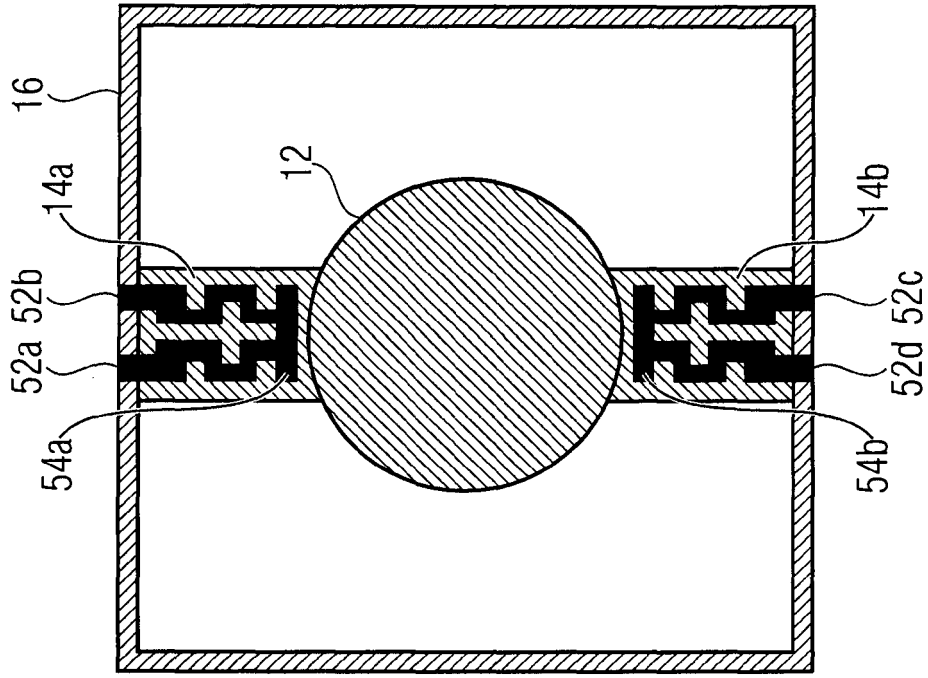


FIG 14

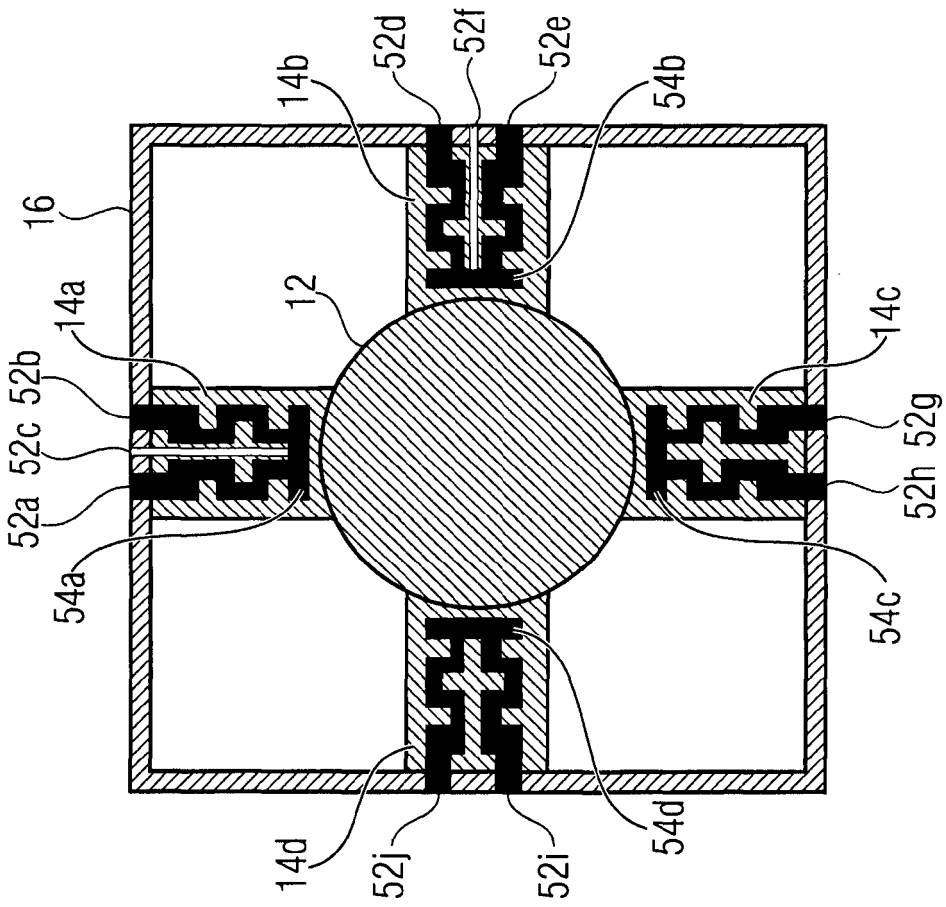


FIG 13

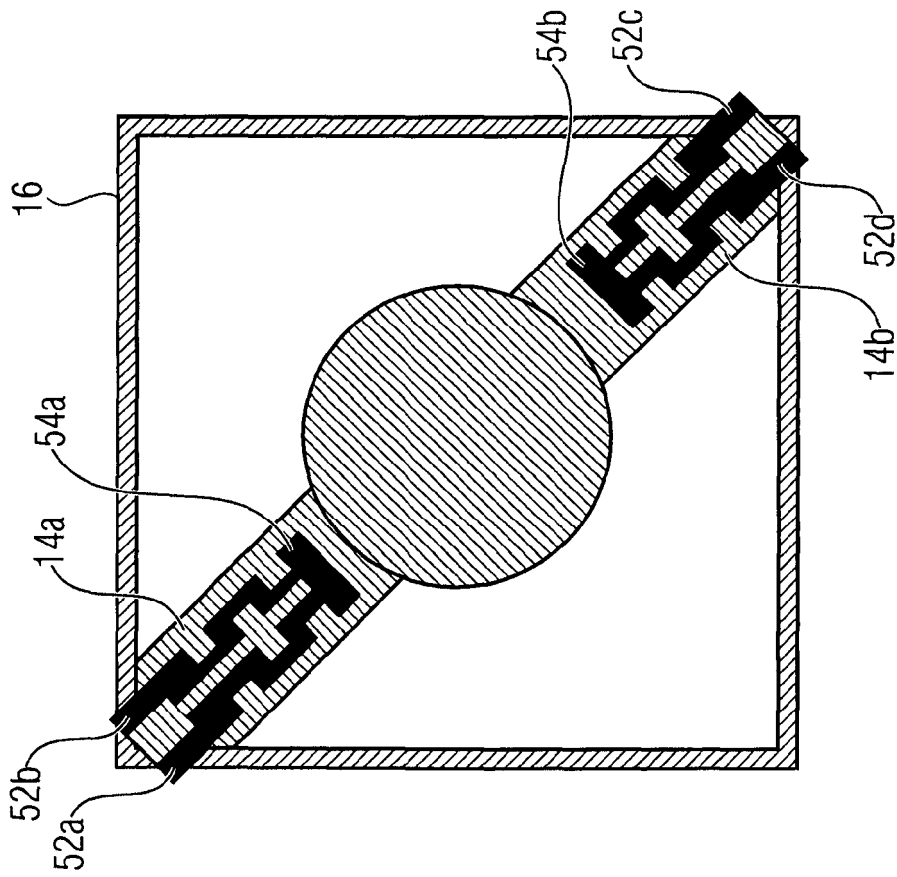


FIG 15

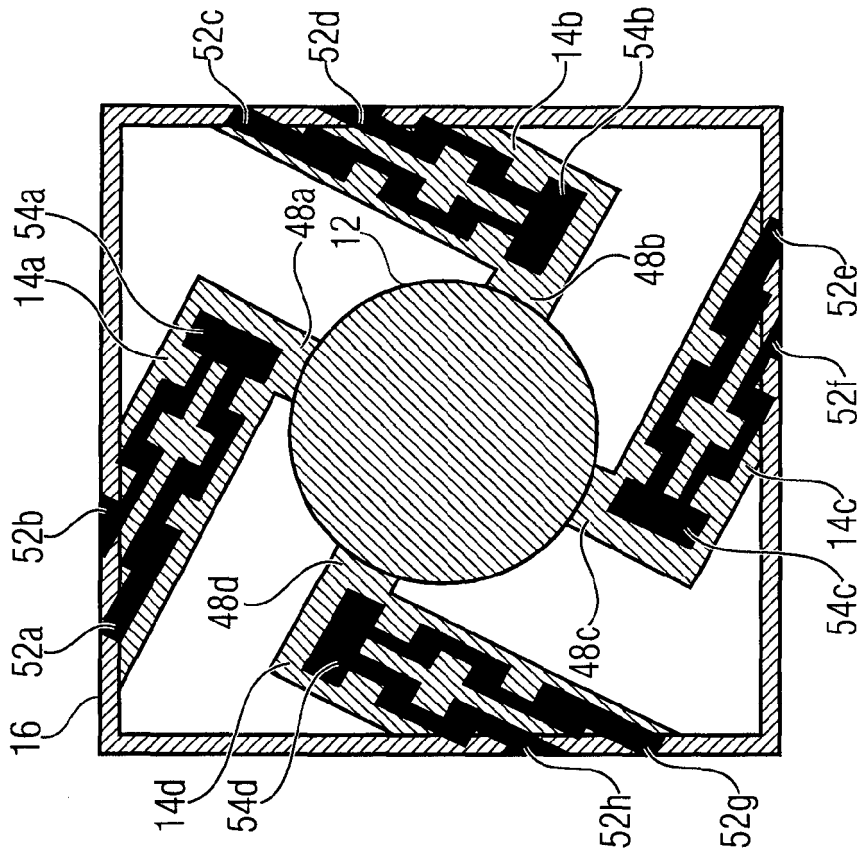


FIG 16

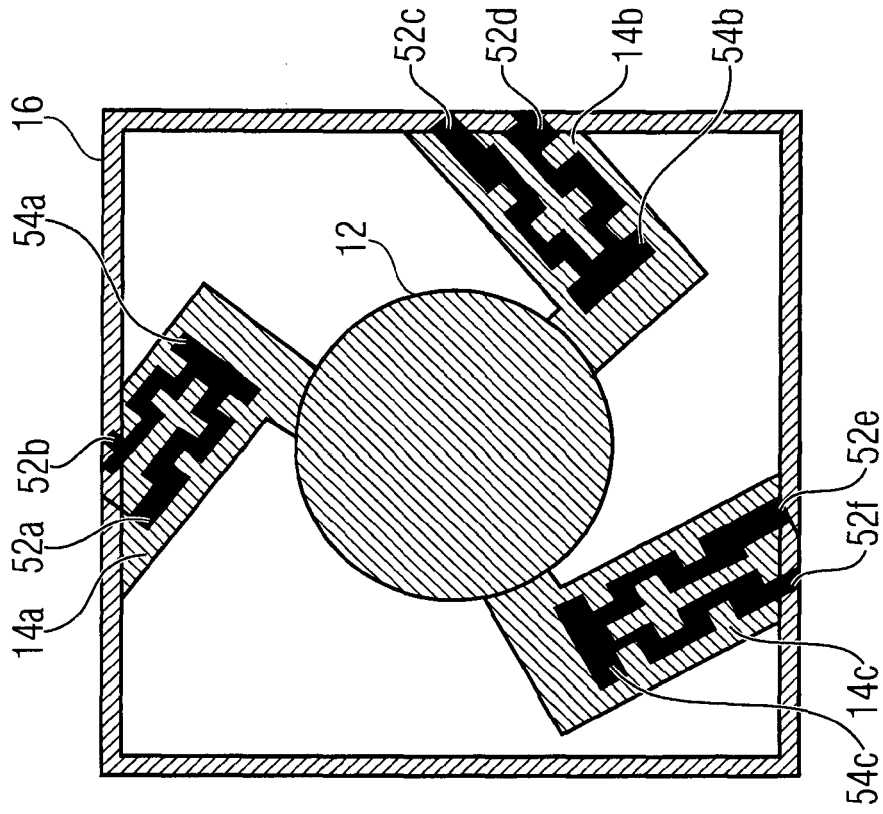


FIG 17

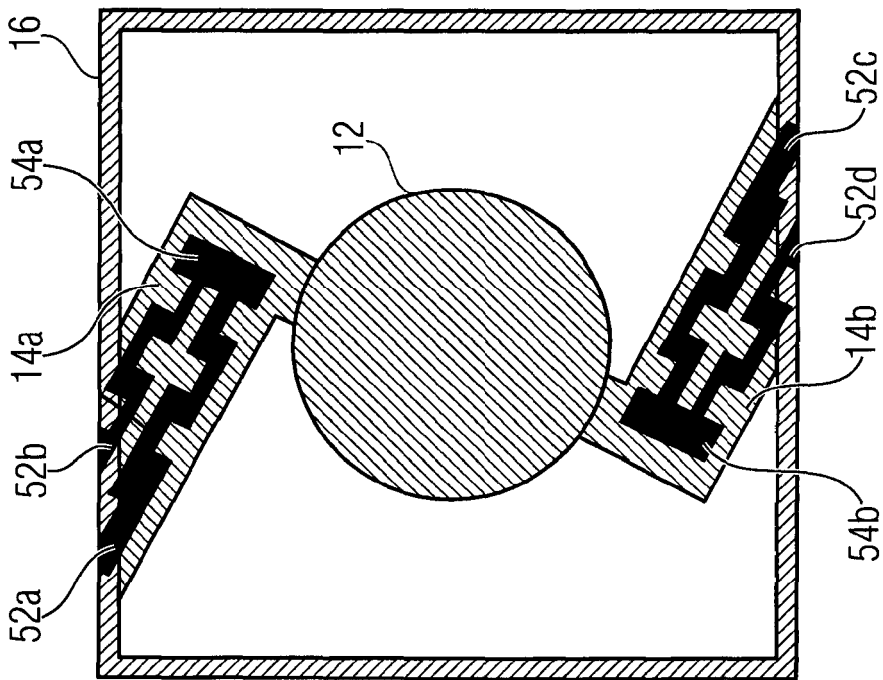


FIG 18

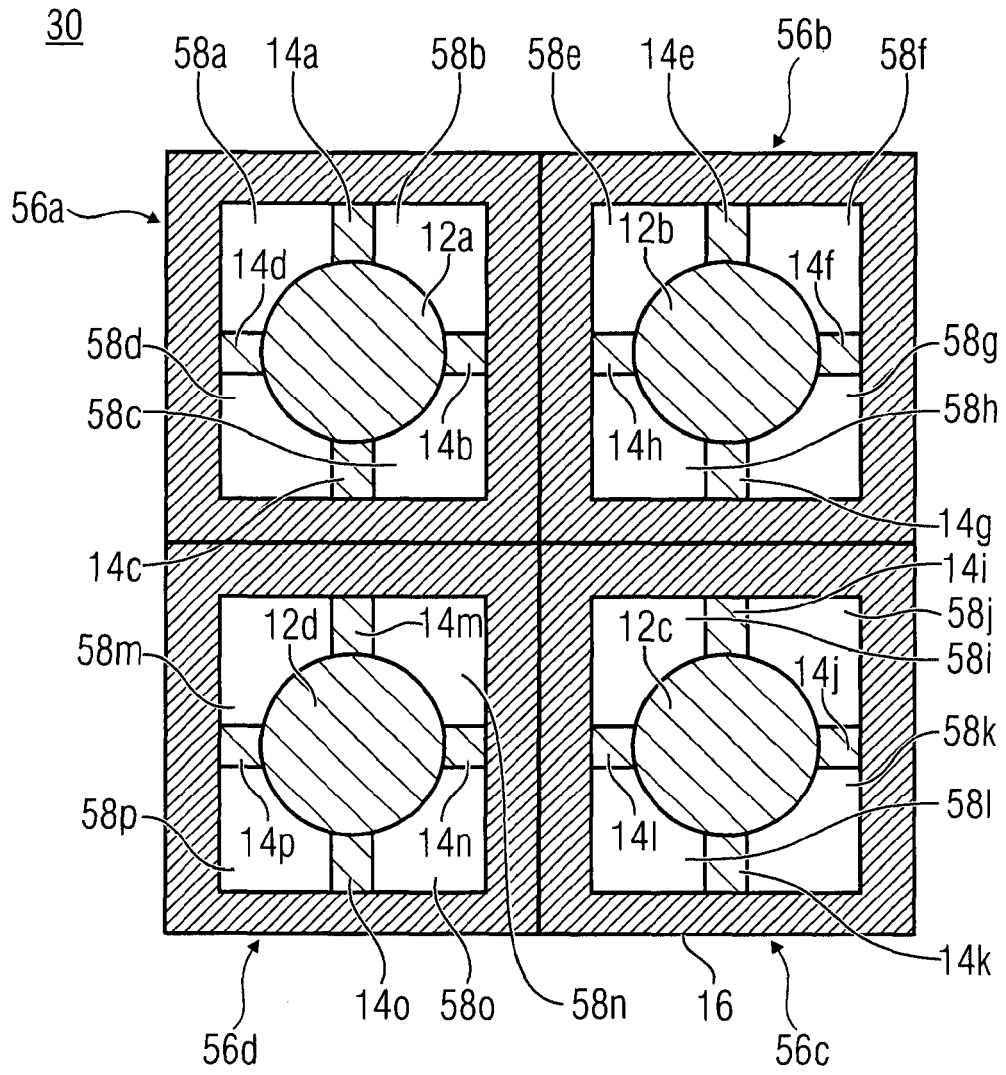


FIG 19

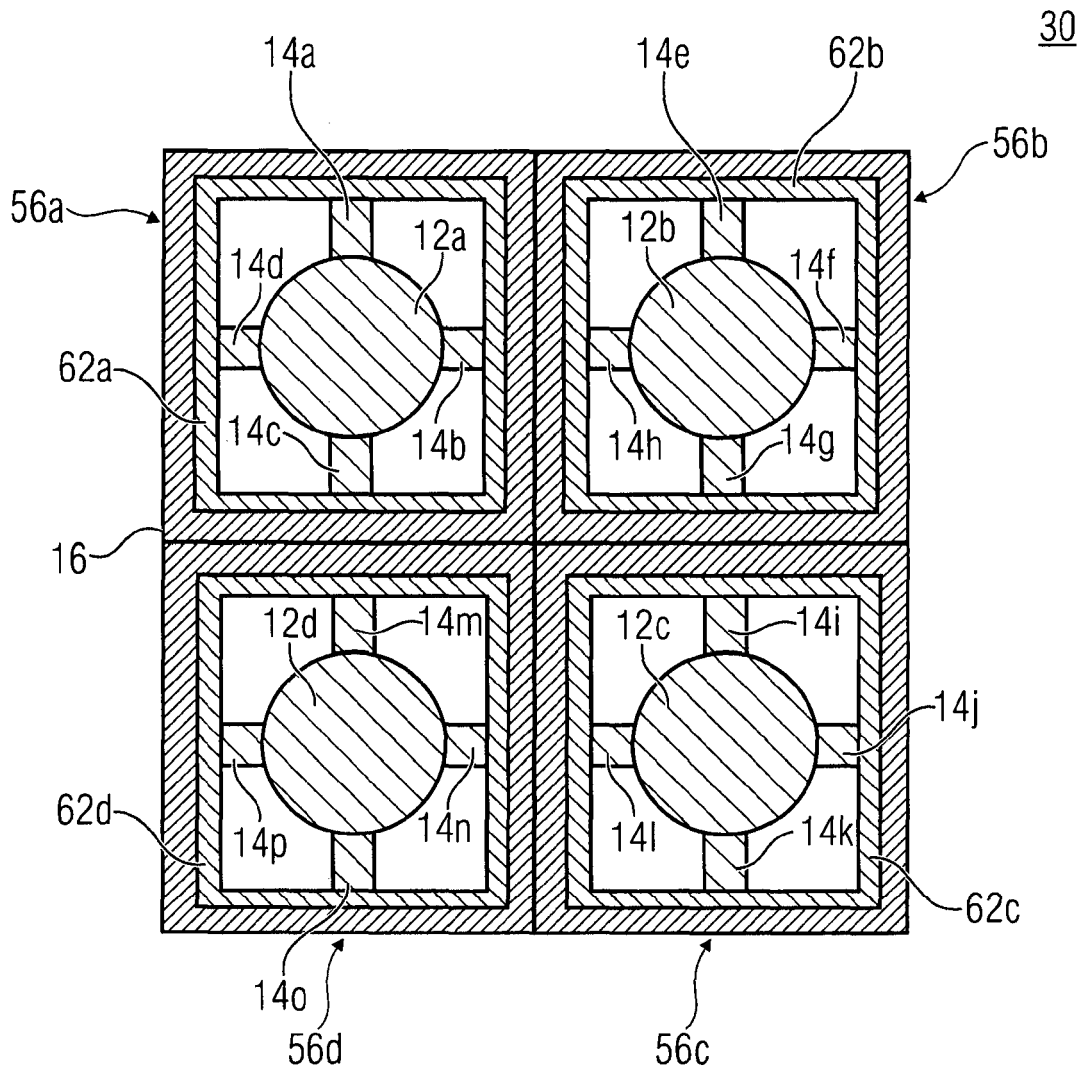


FIG 20

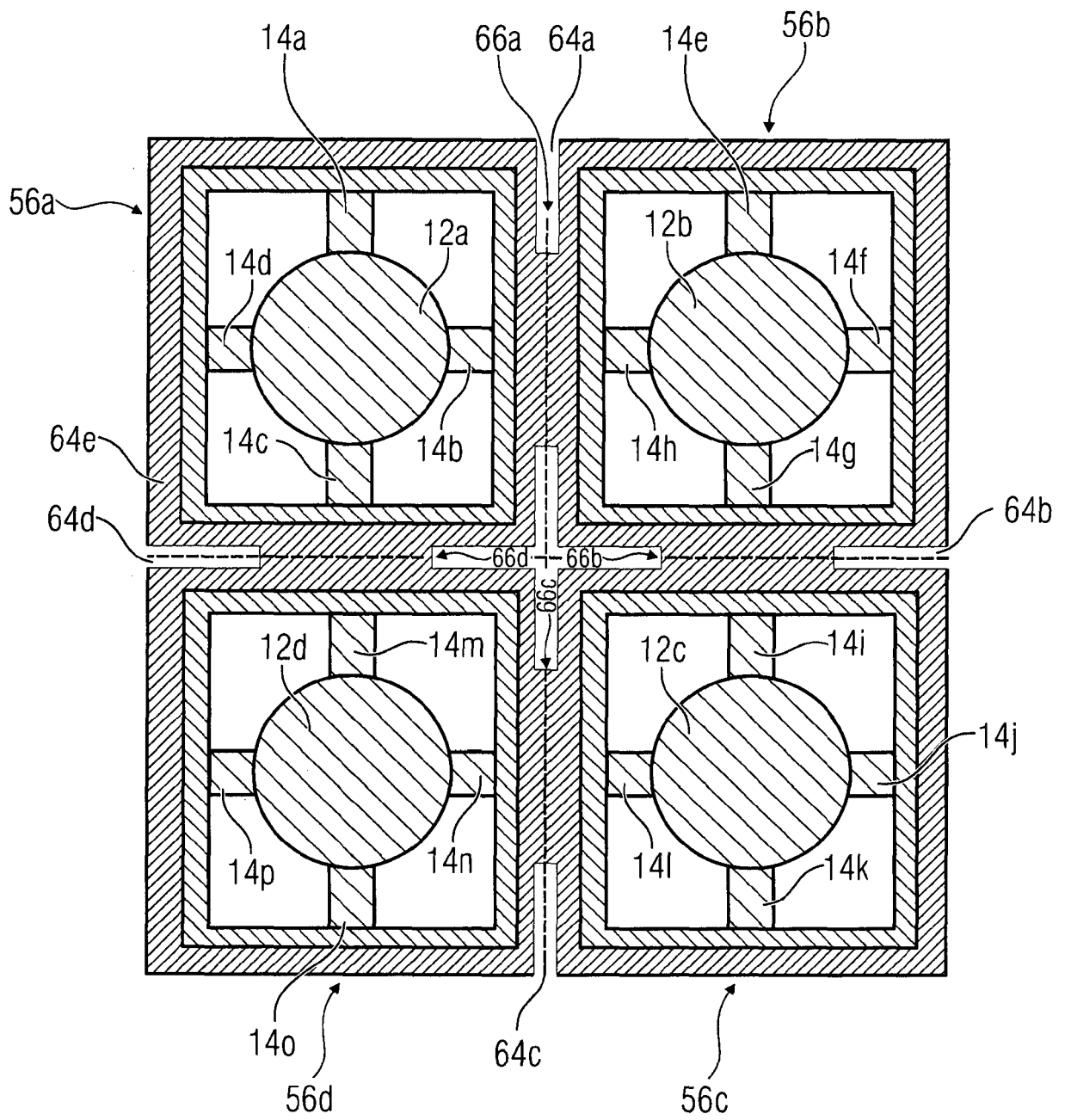


FIG 21

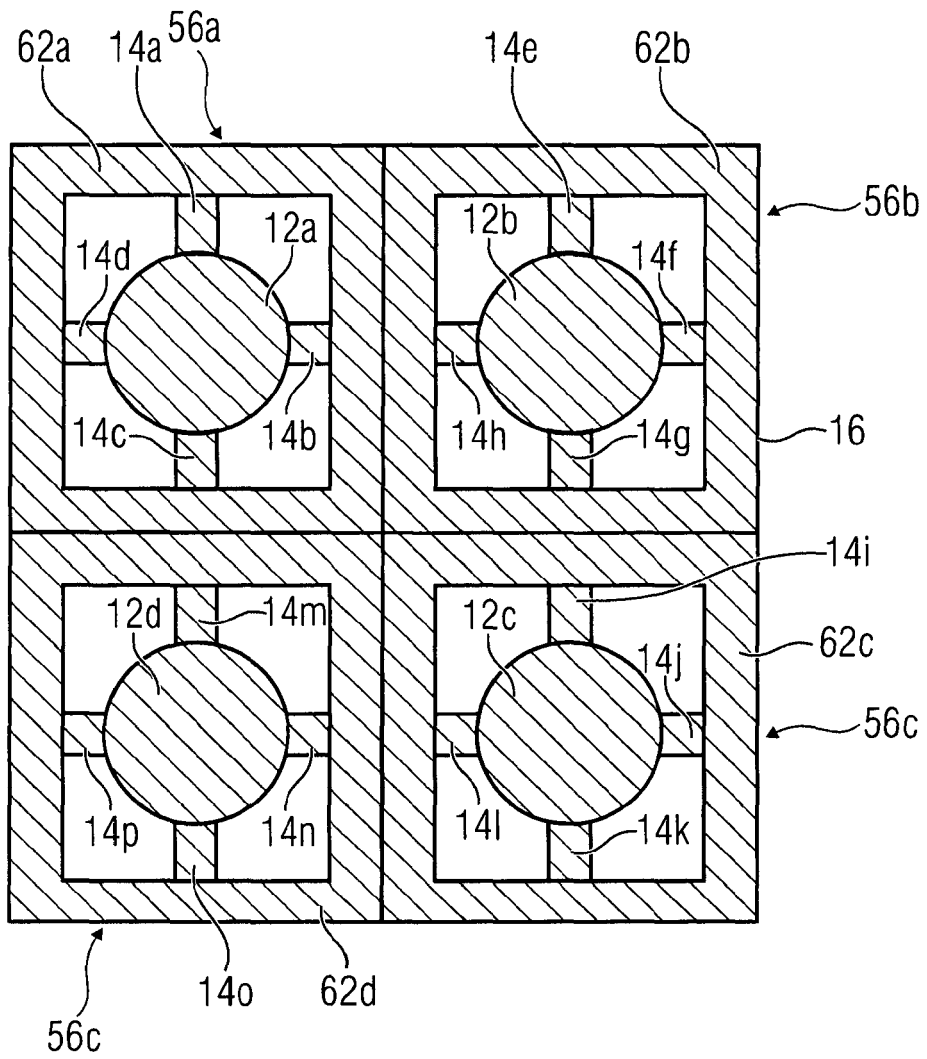


FIG 22

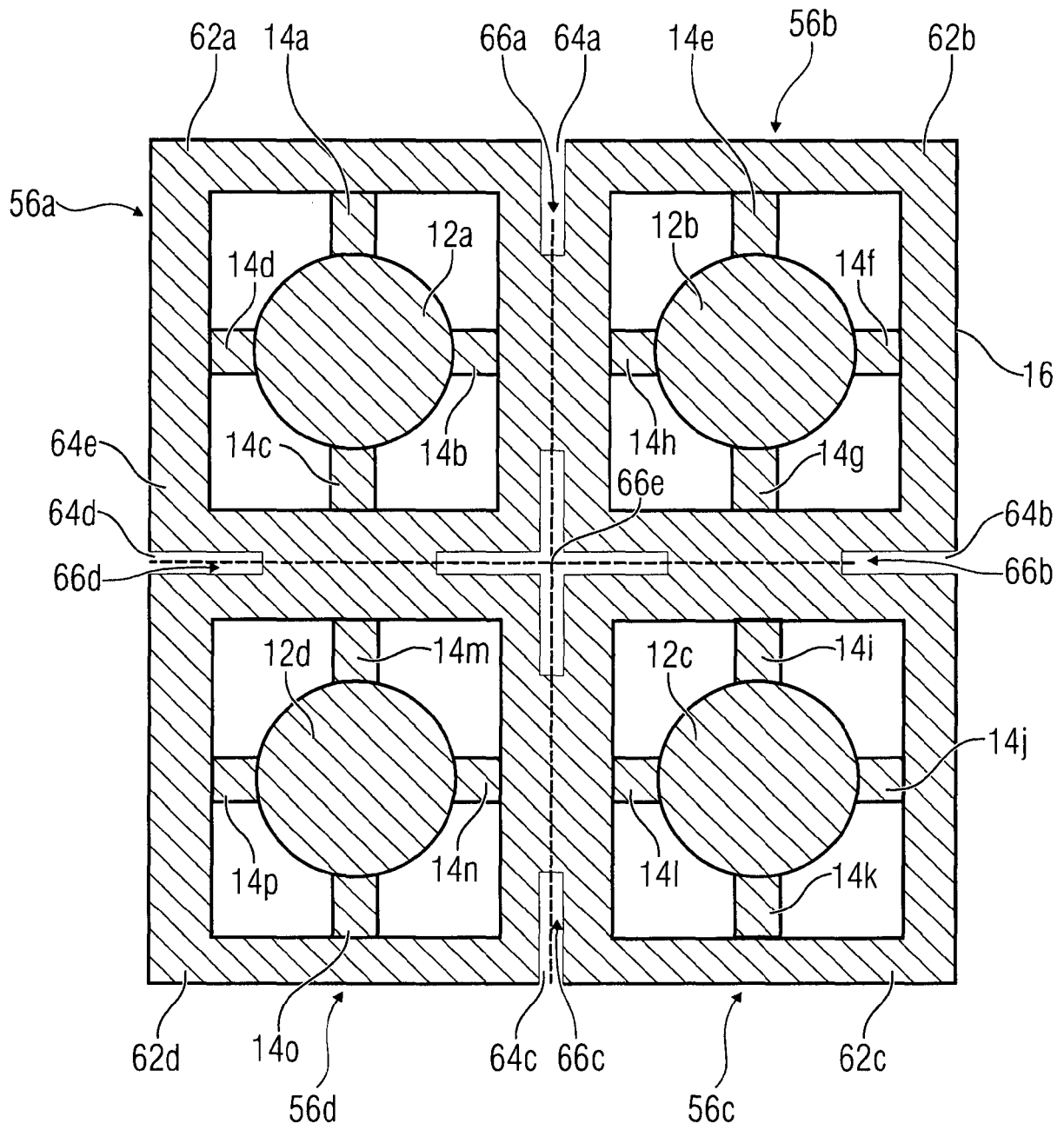


FIG 23

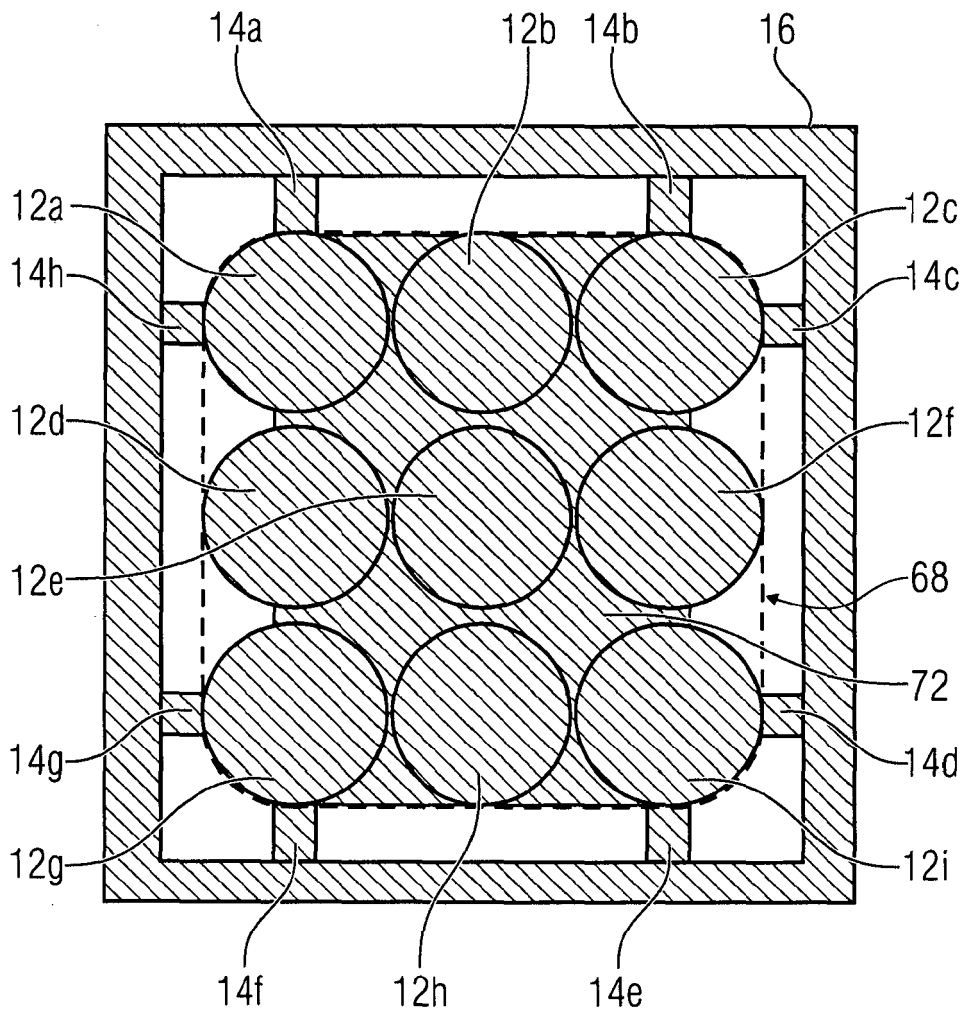


FIG 24

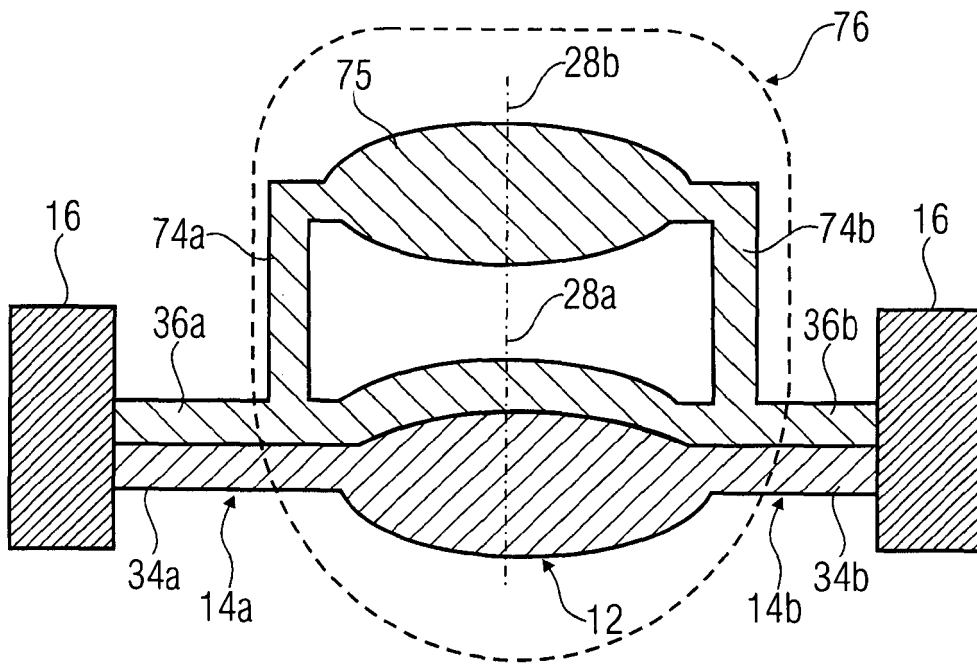


FIG 25

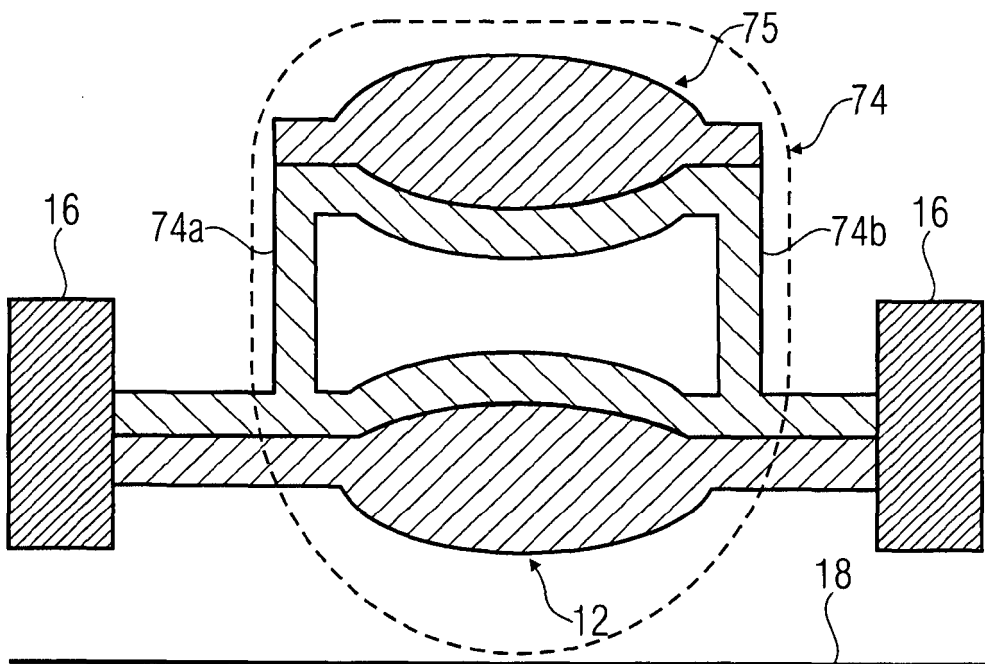


FIG 26

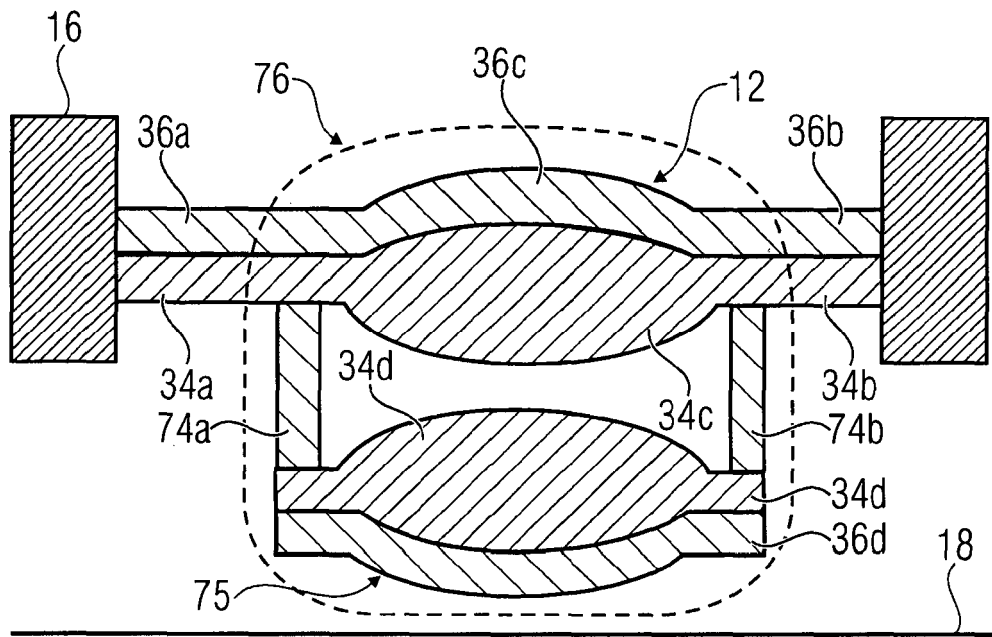


FIG 27

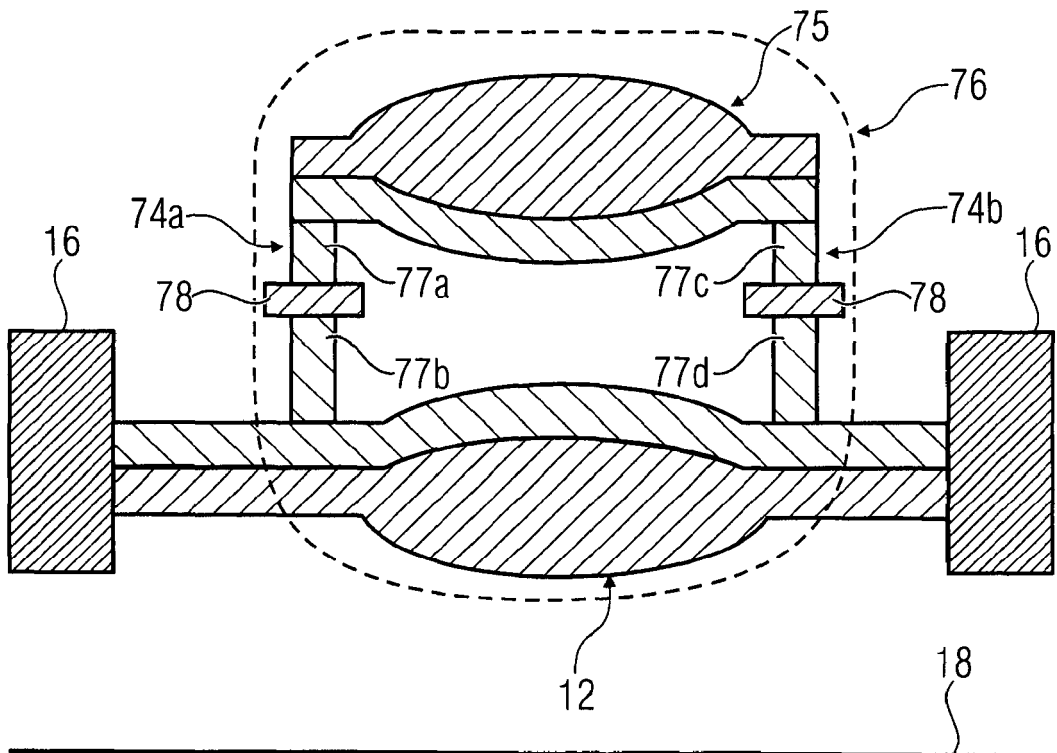


FIG 28

50

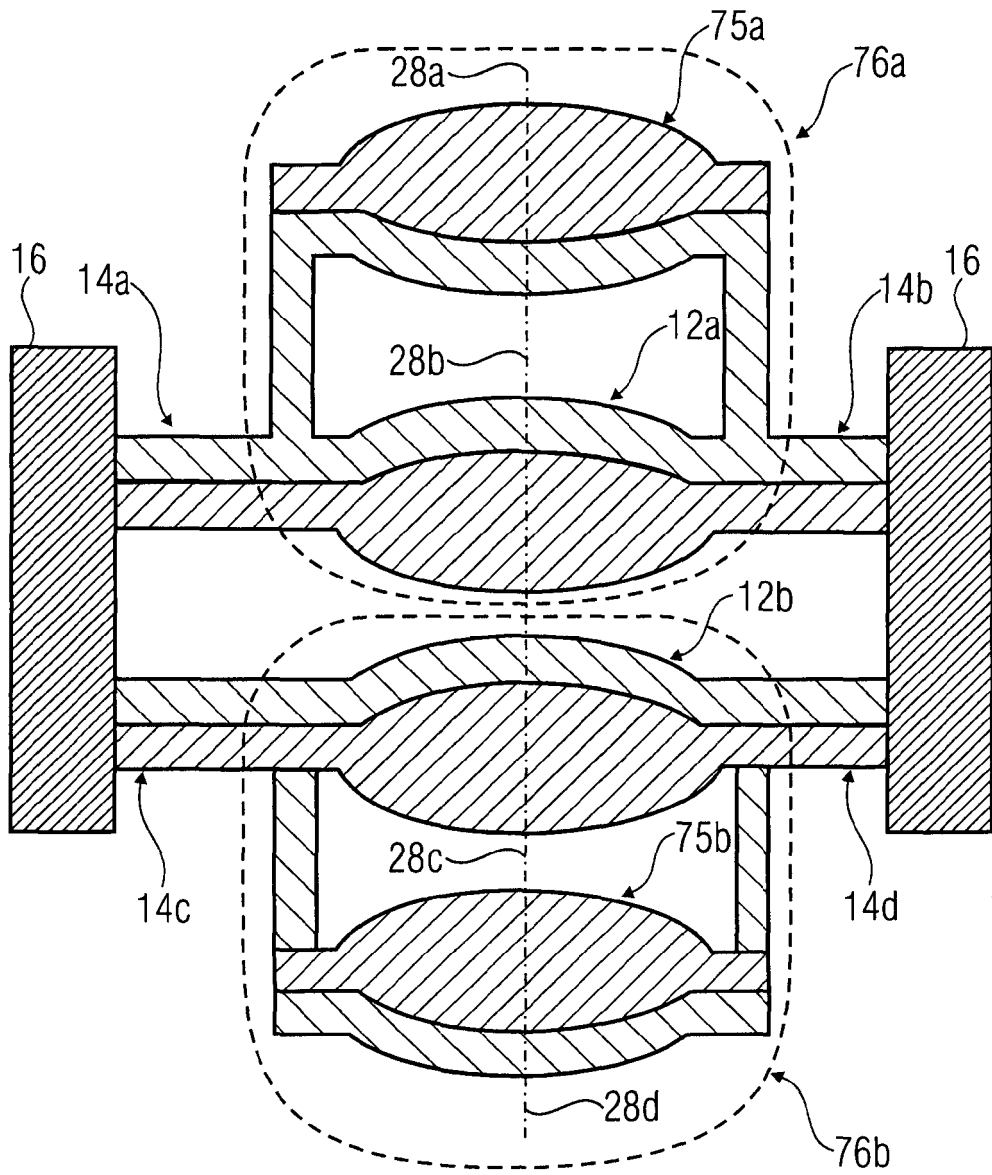


FIG 29

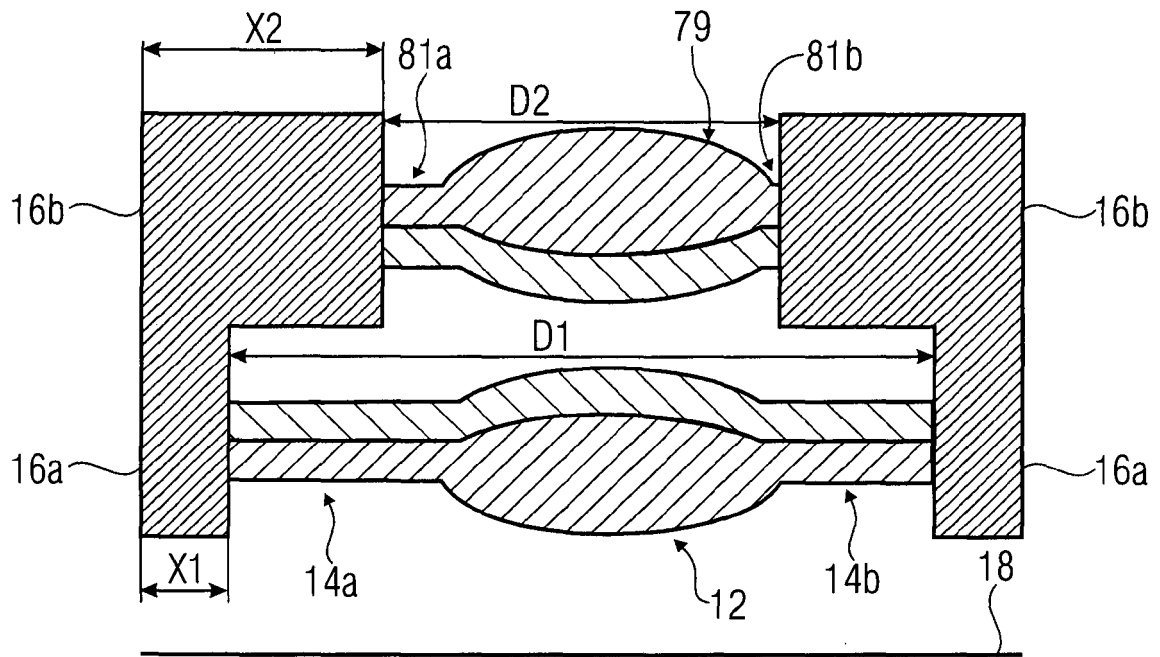


FIG 30A

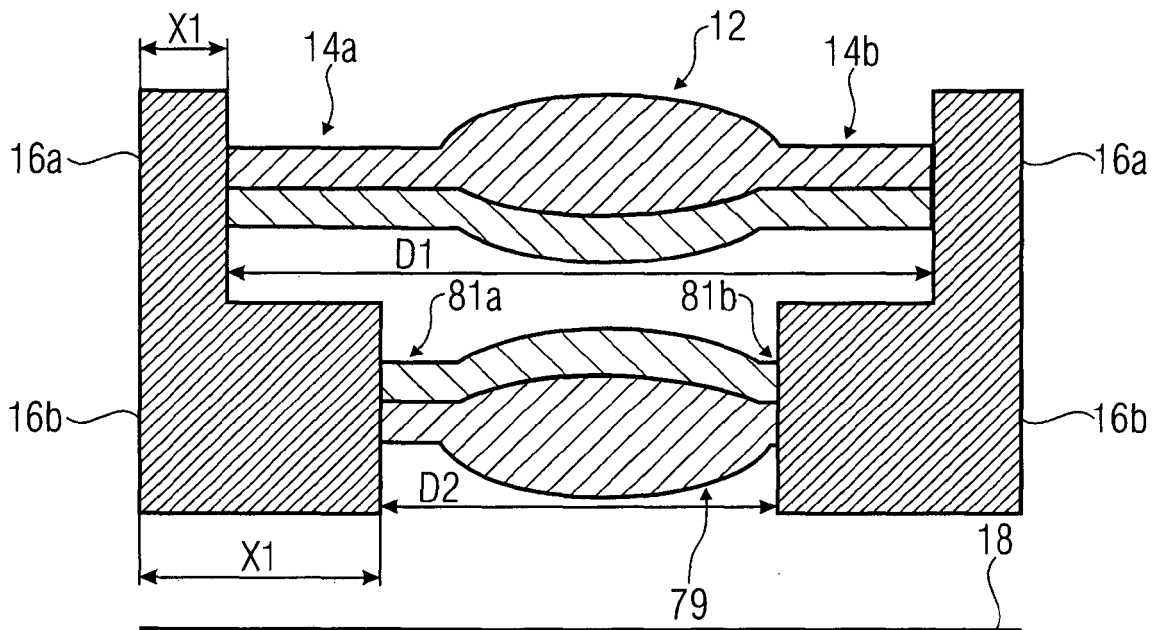


FIG 30B

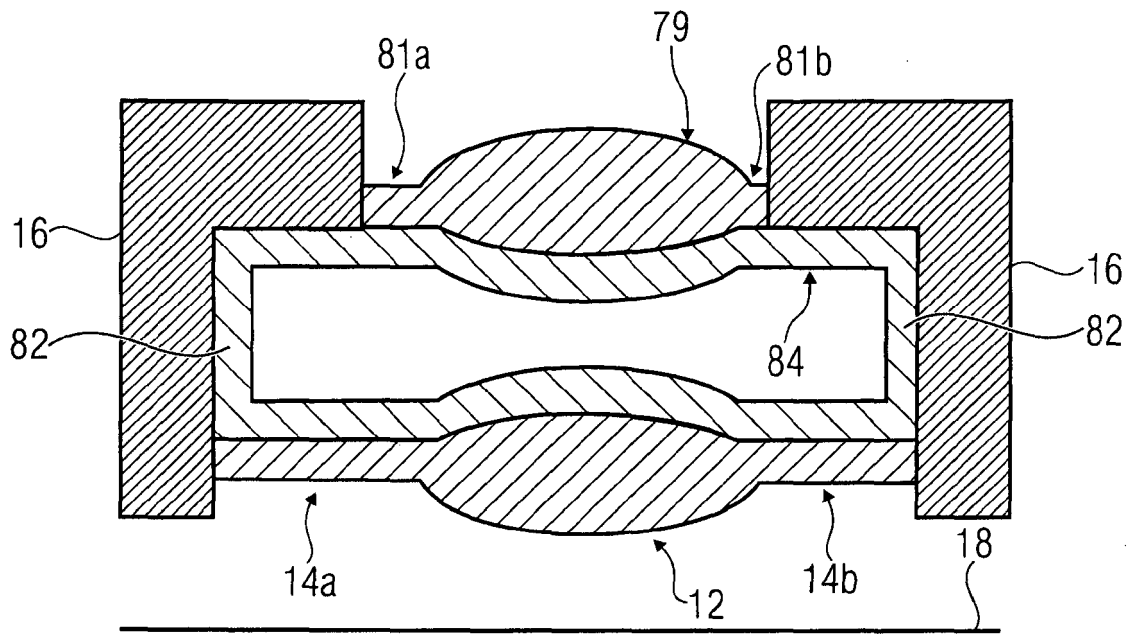


FIG 31A

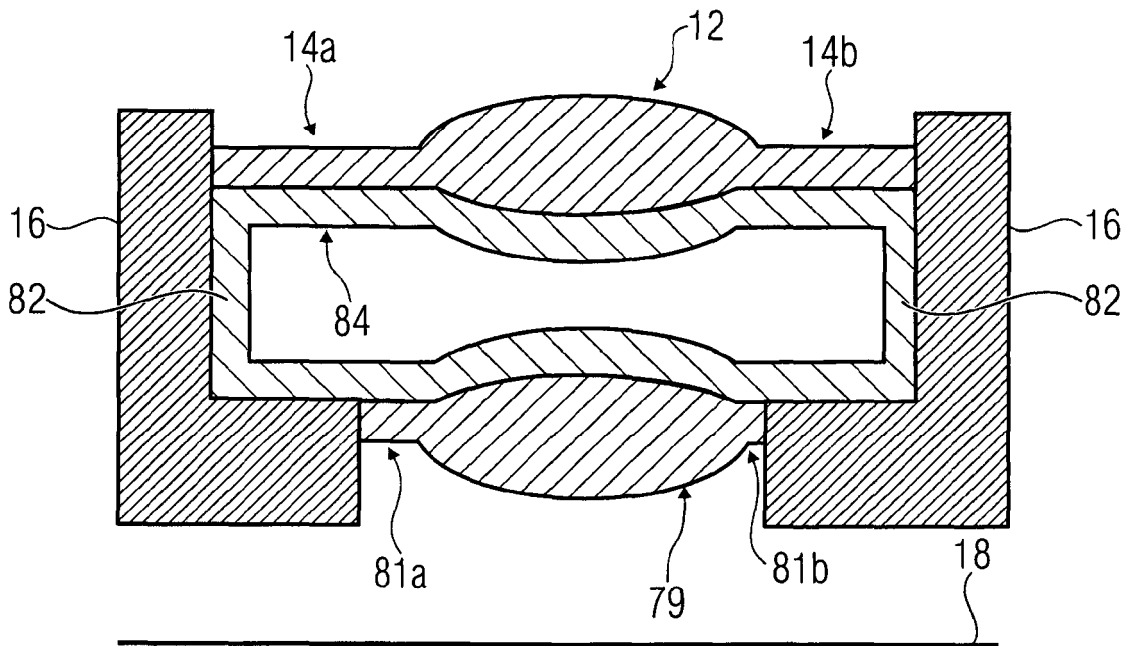


FIG 31B

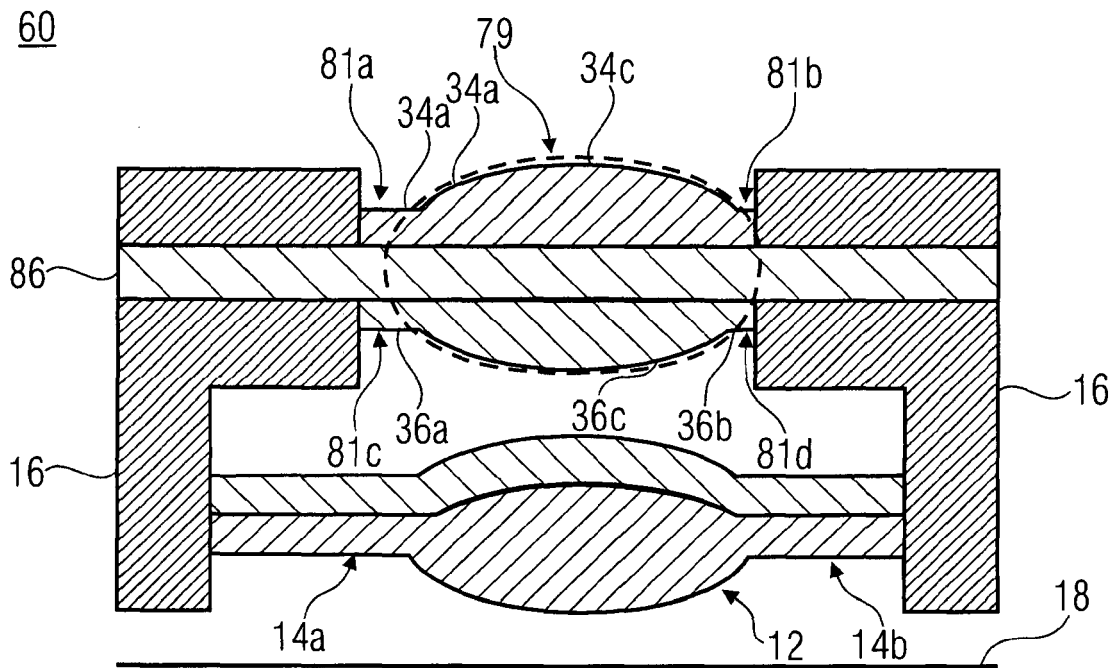


FIG 32A

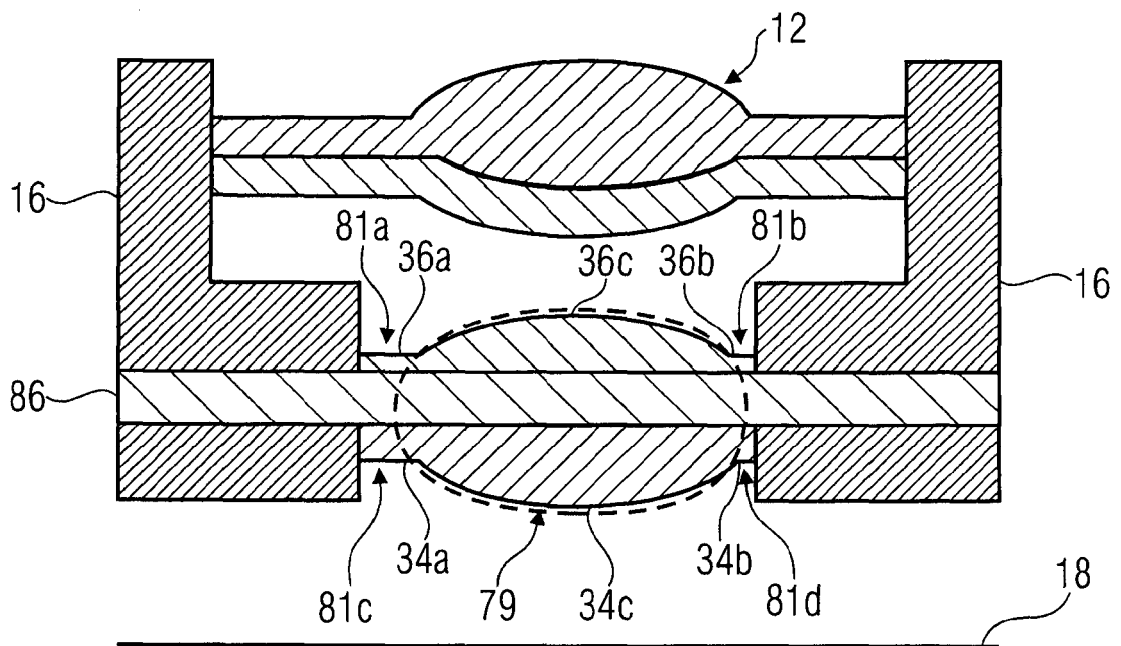


FIG 32B

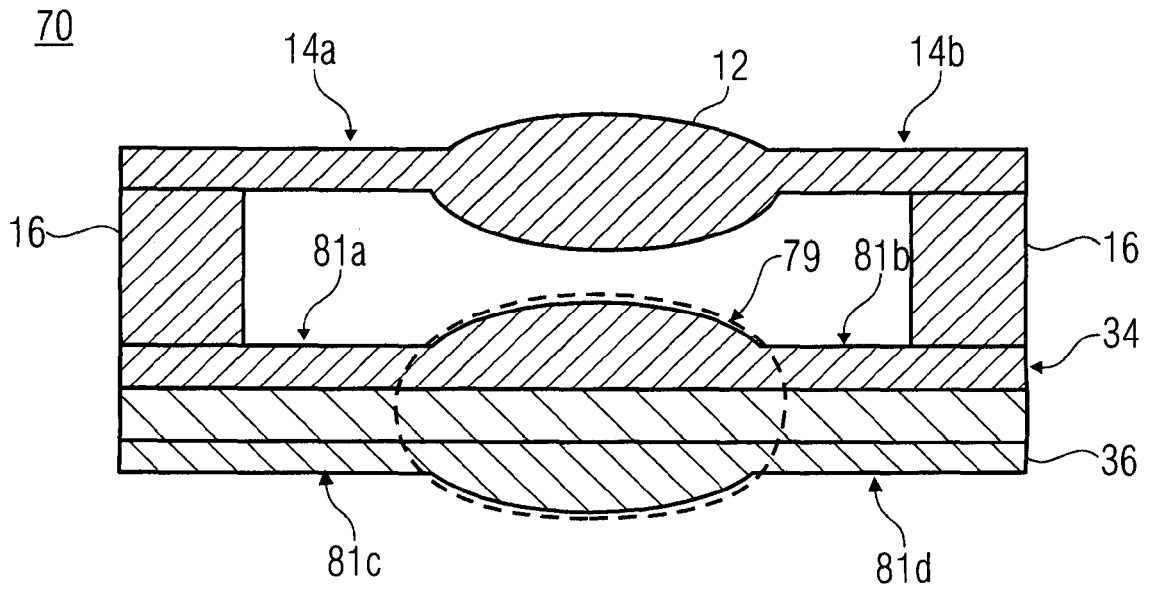


FIG 33

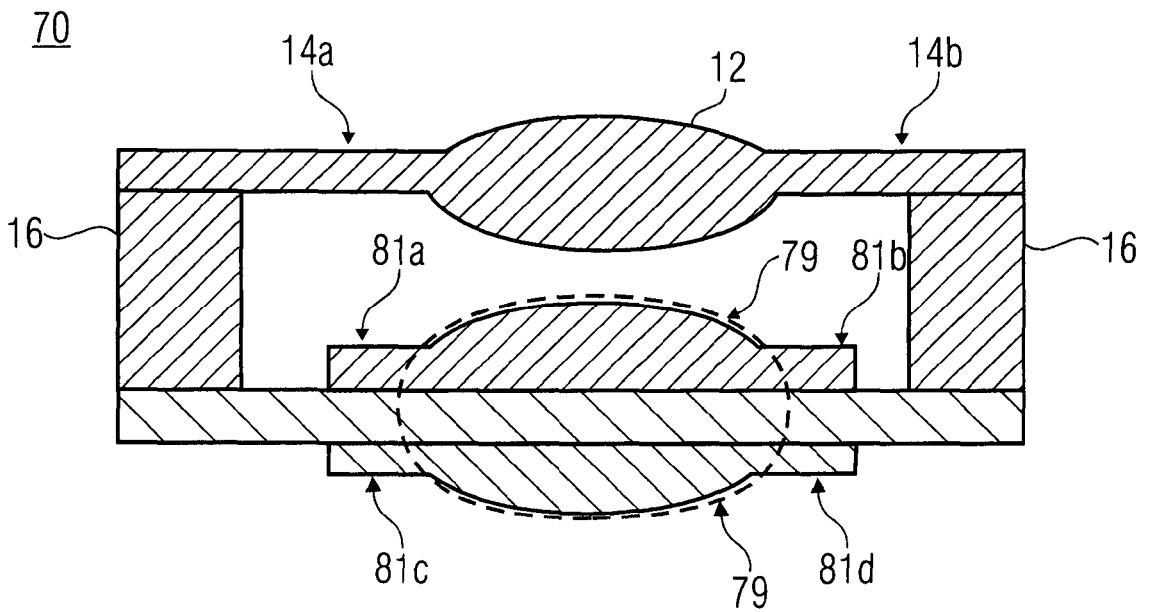


FIG 34

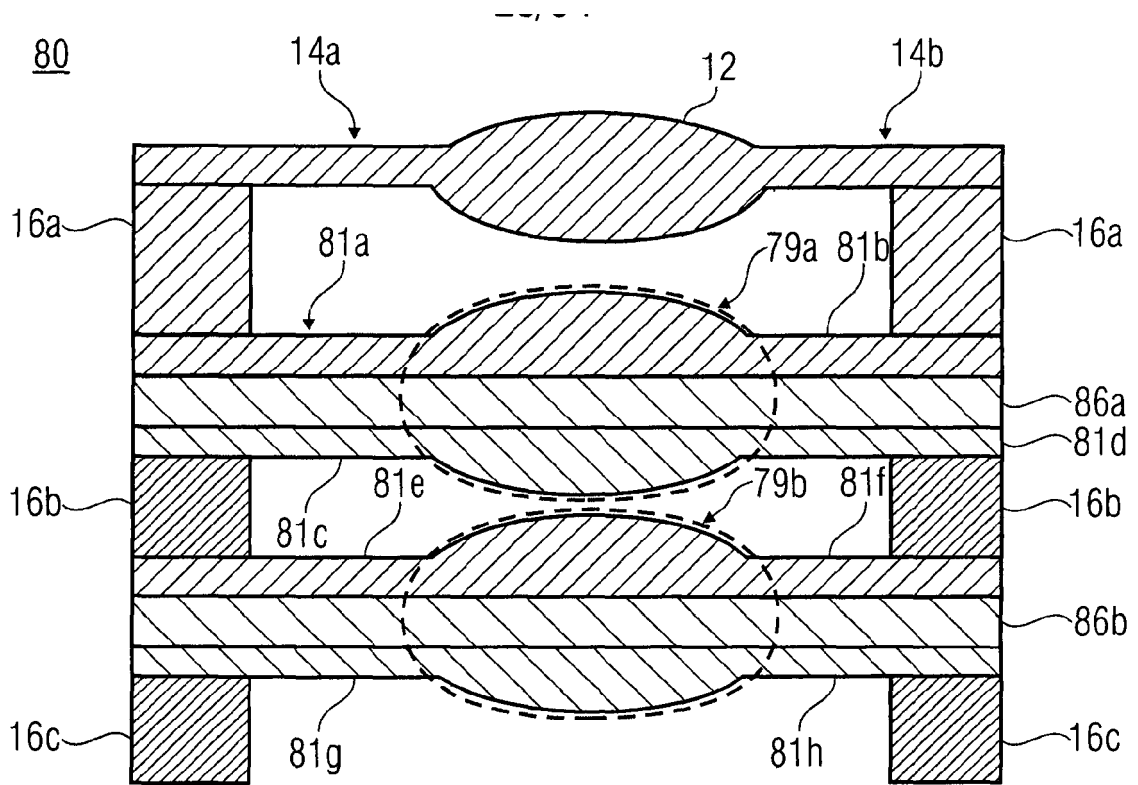


FIG 35

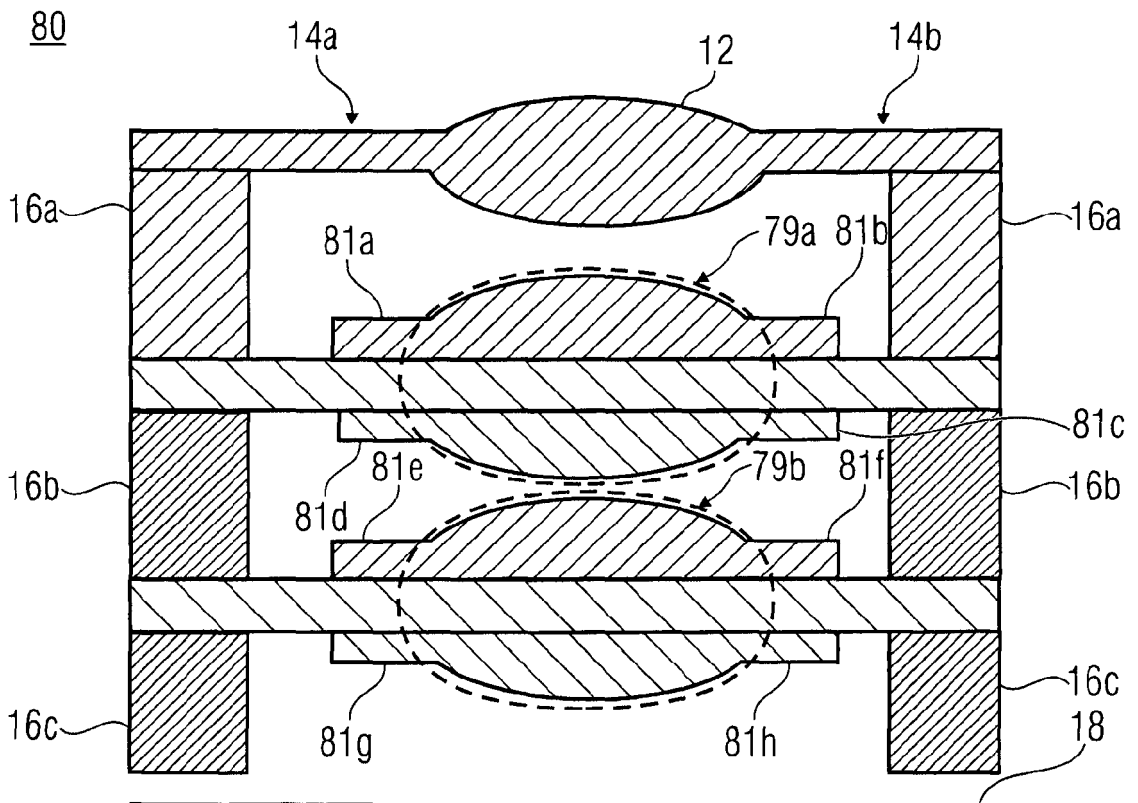


FIG 36

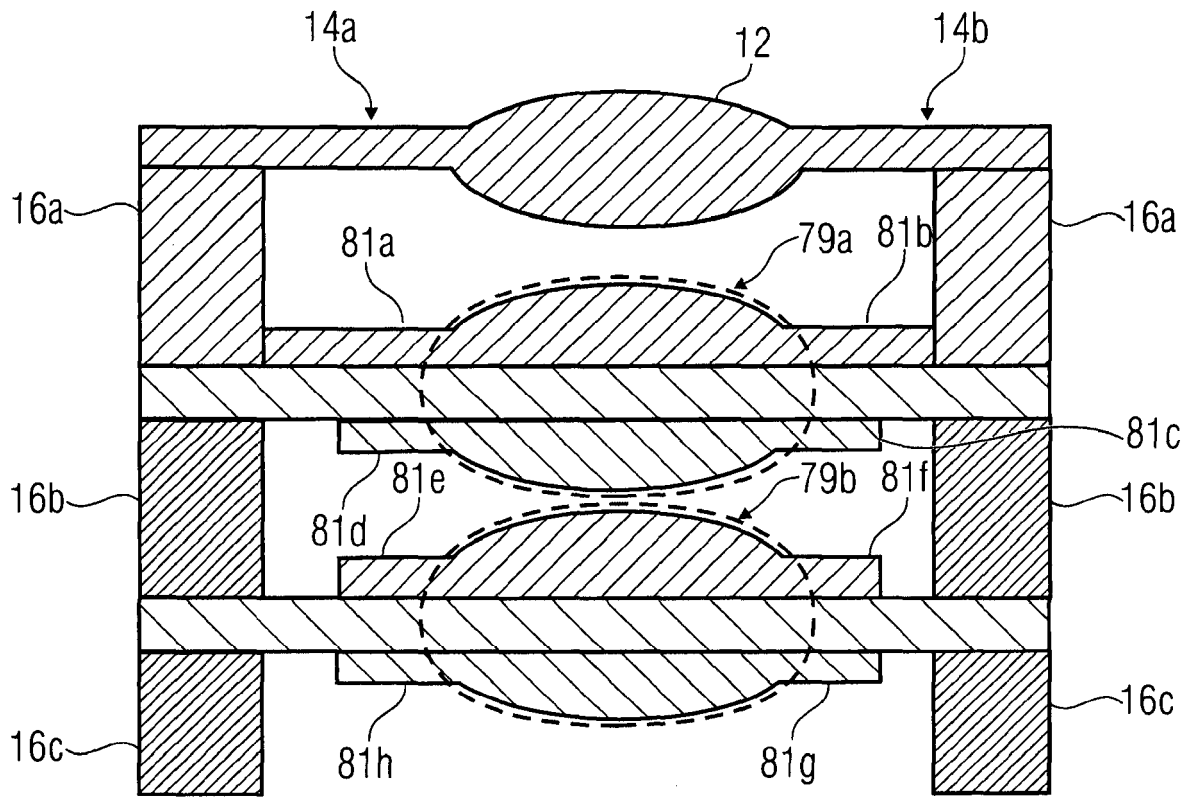


FIG 37

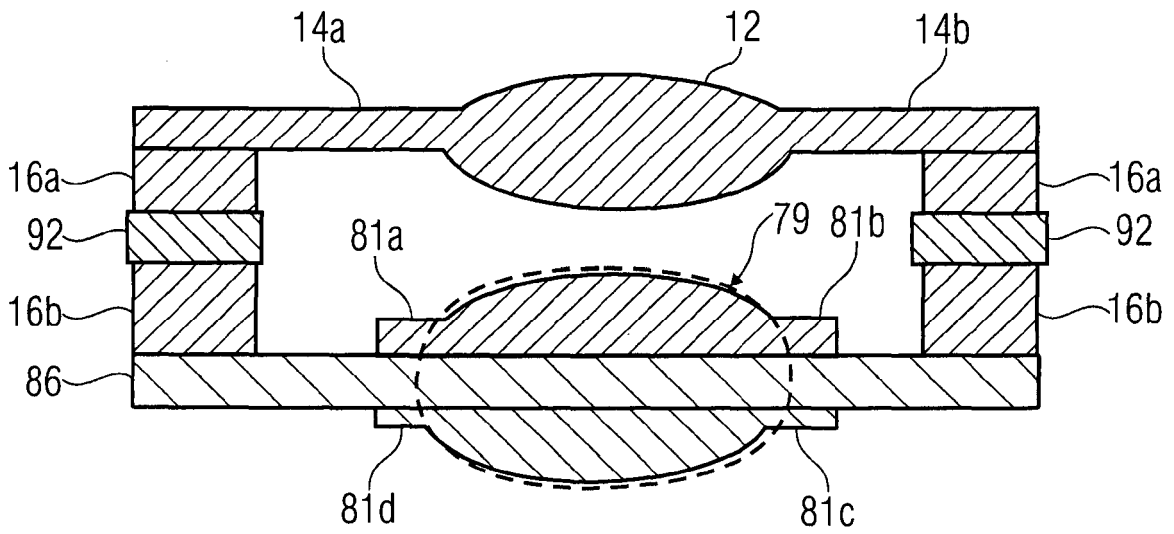


FIG 38

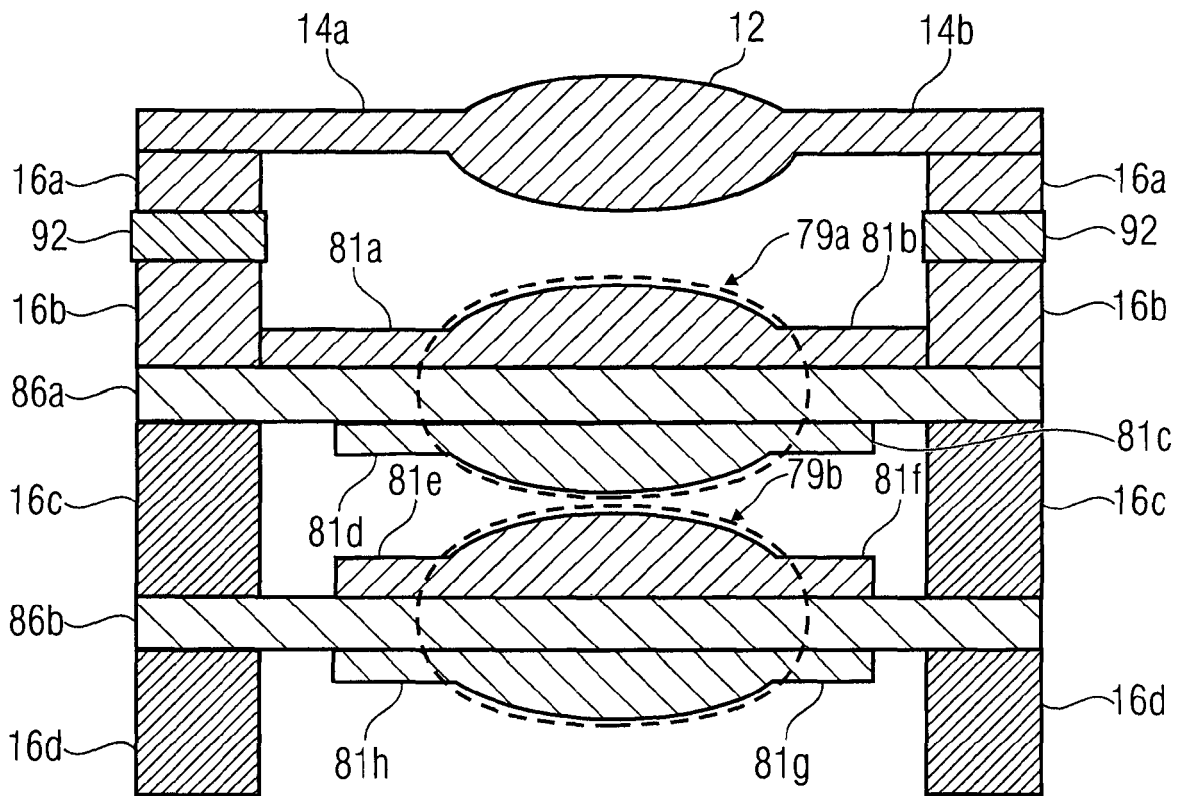


FIG 39

90

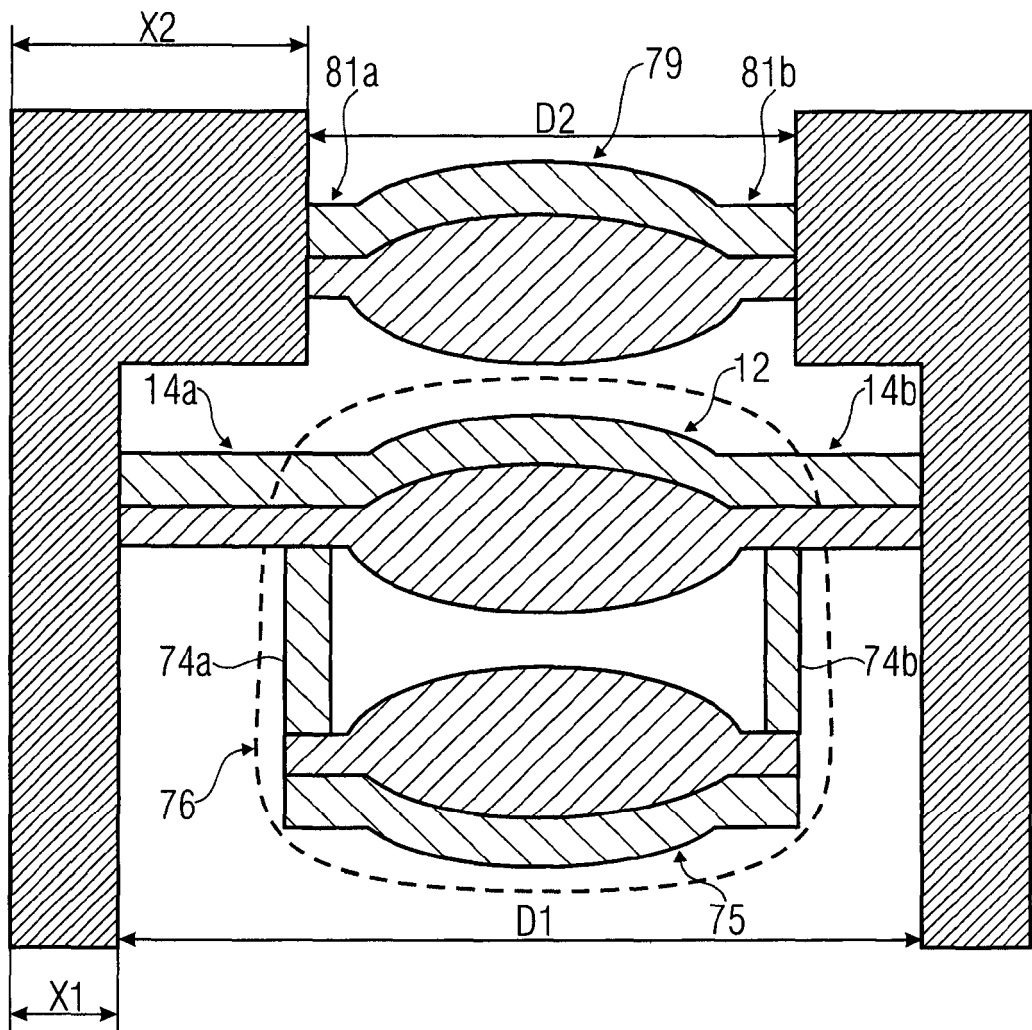


FIG 40

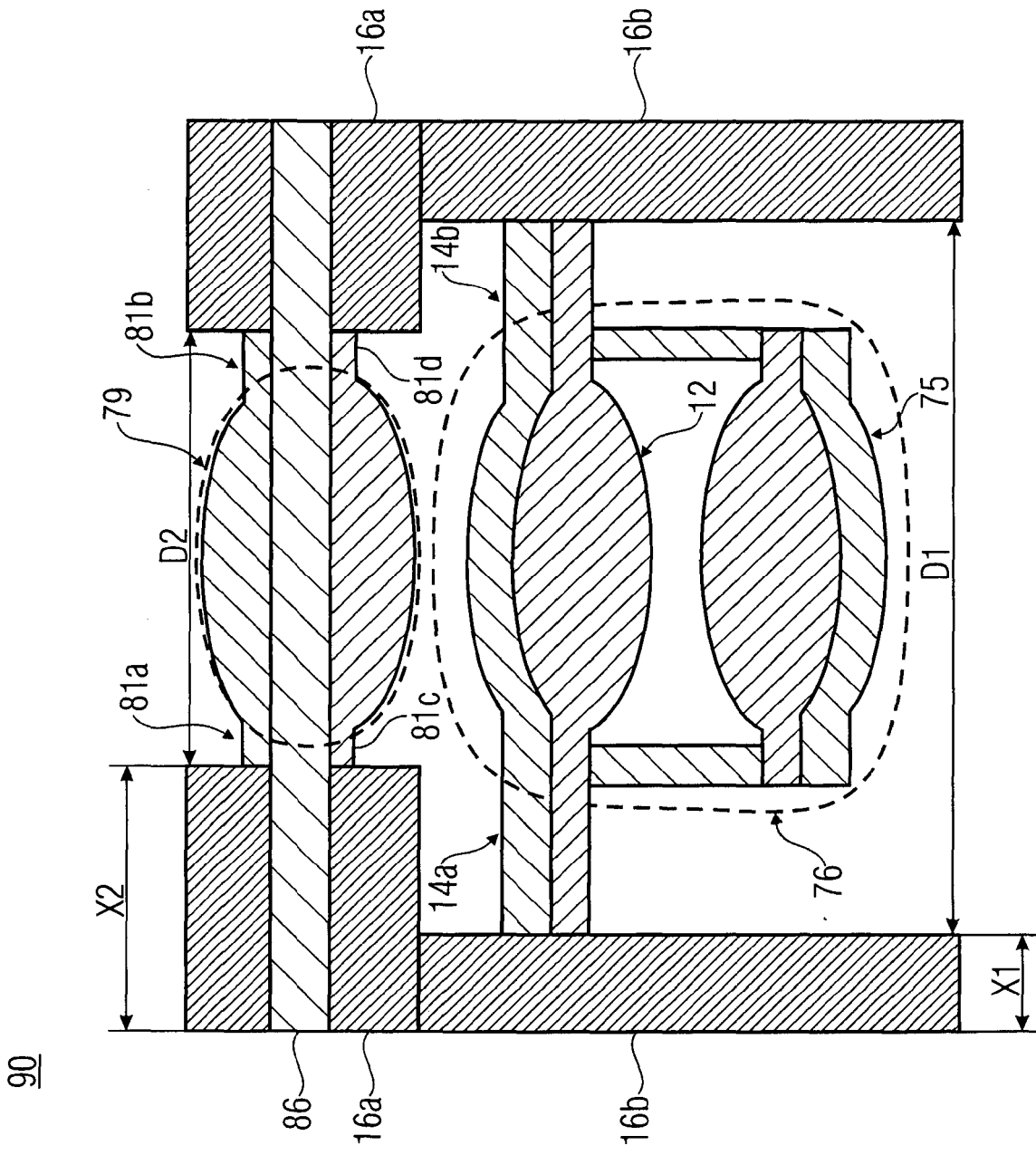


FIG 41

90

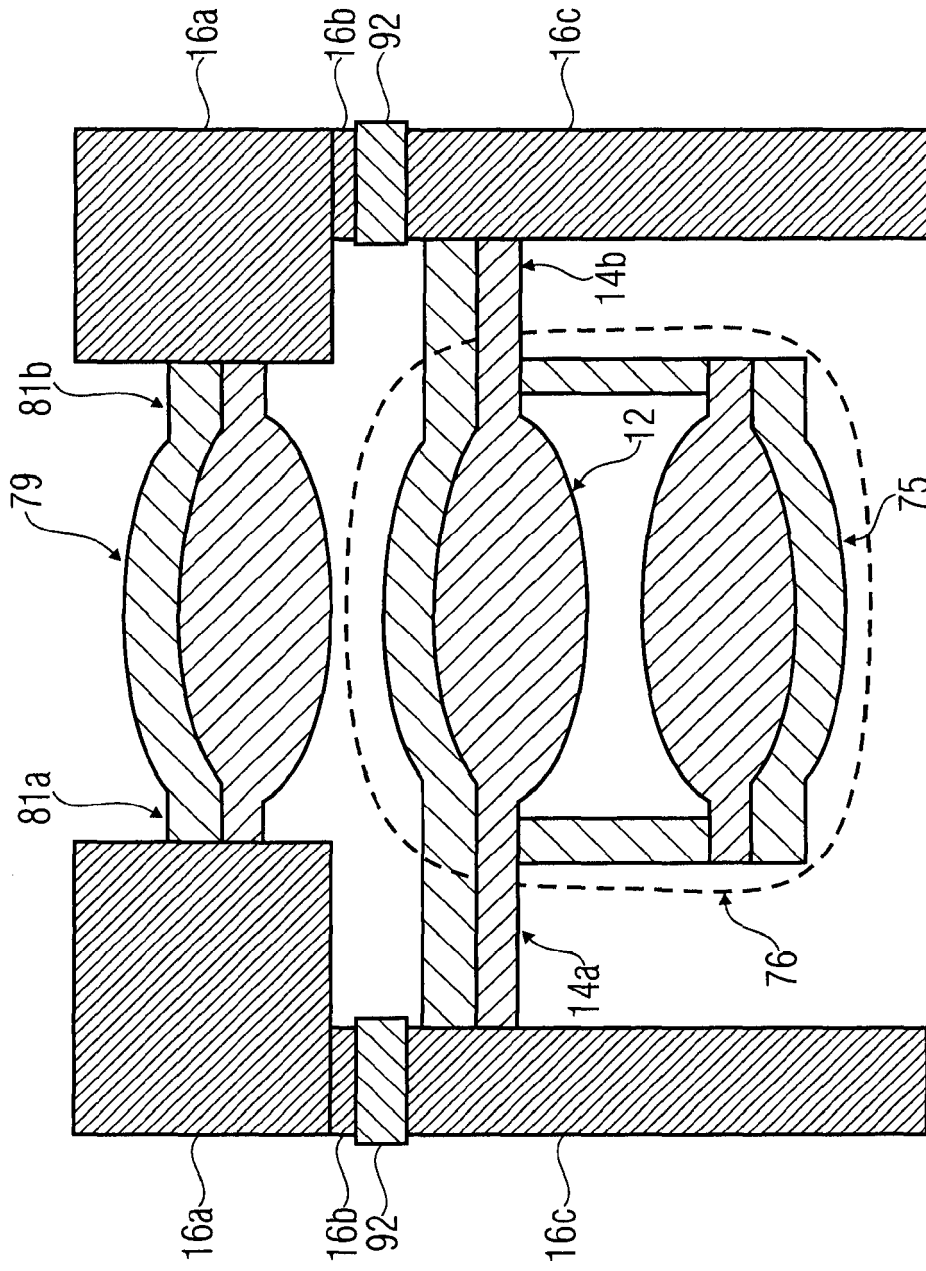


FIG 42

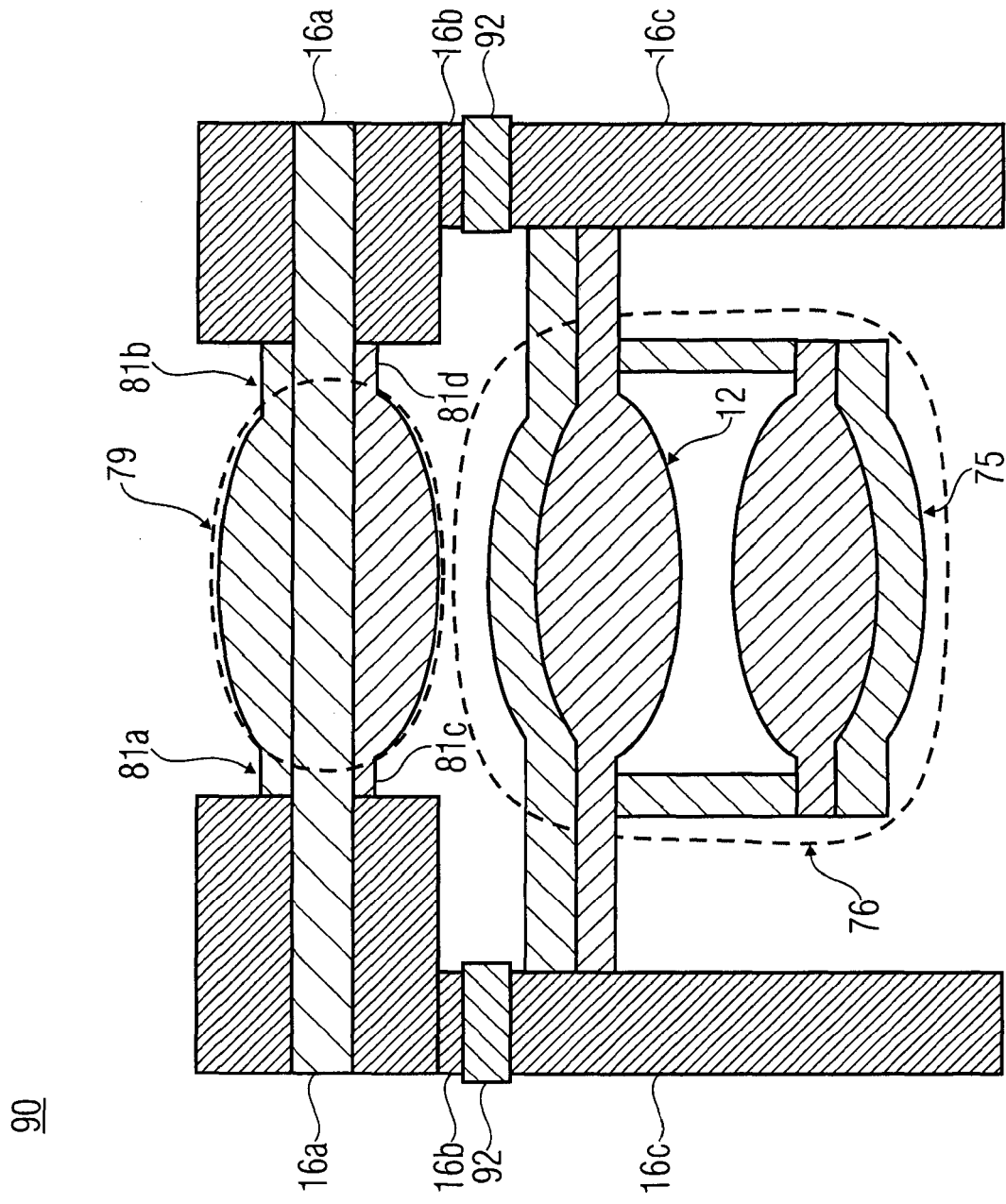


FIG 43

90

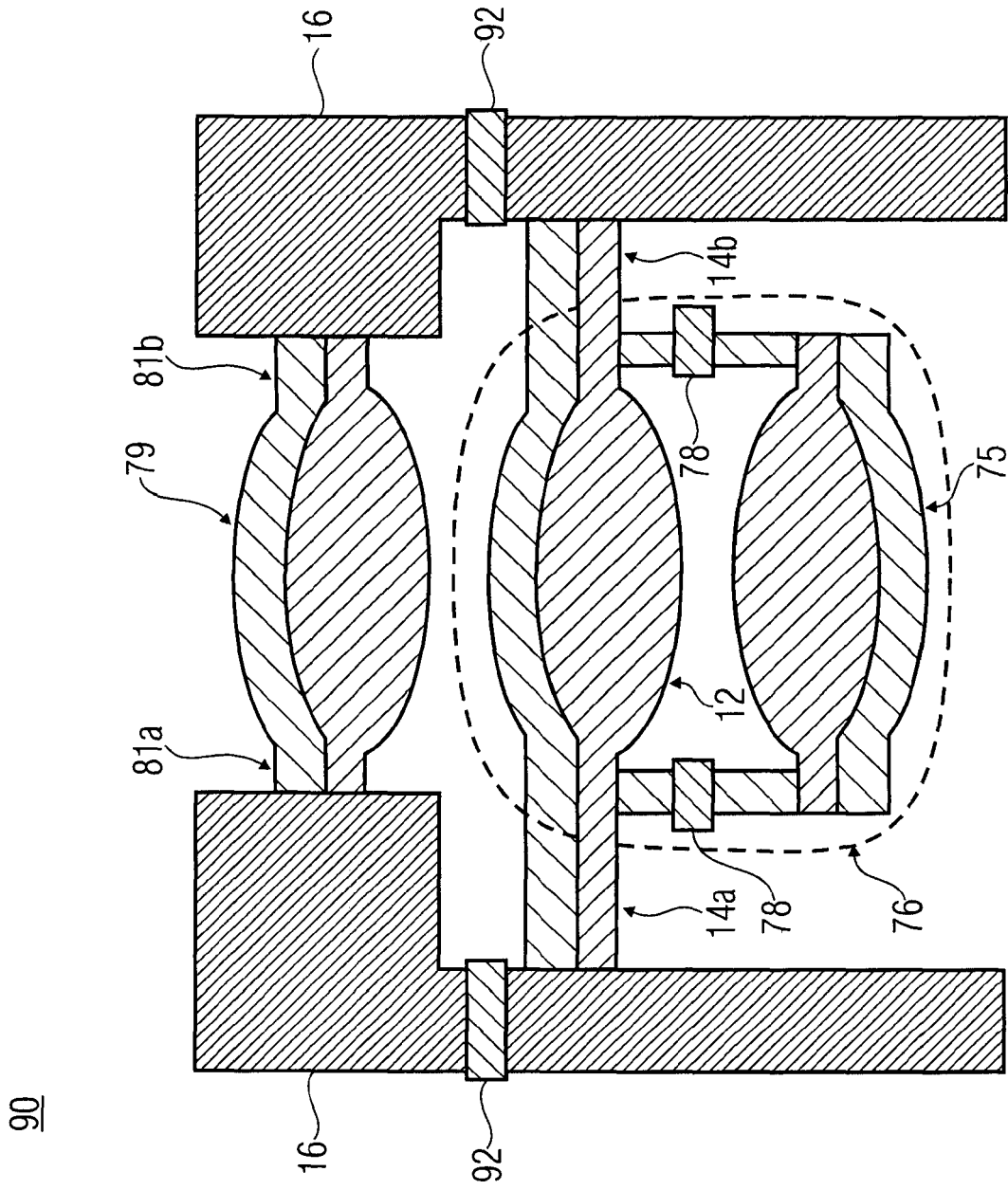


FIG 44

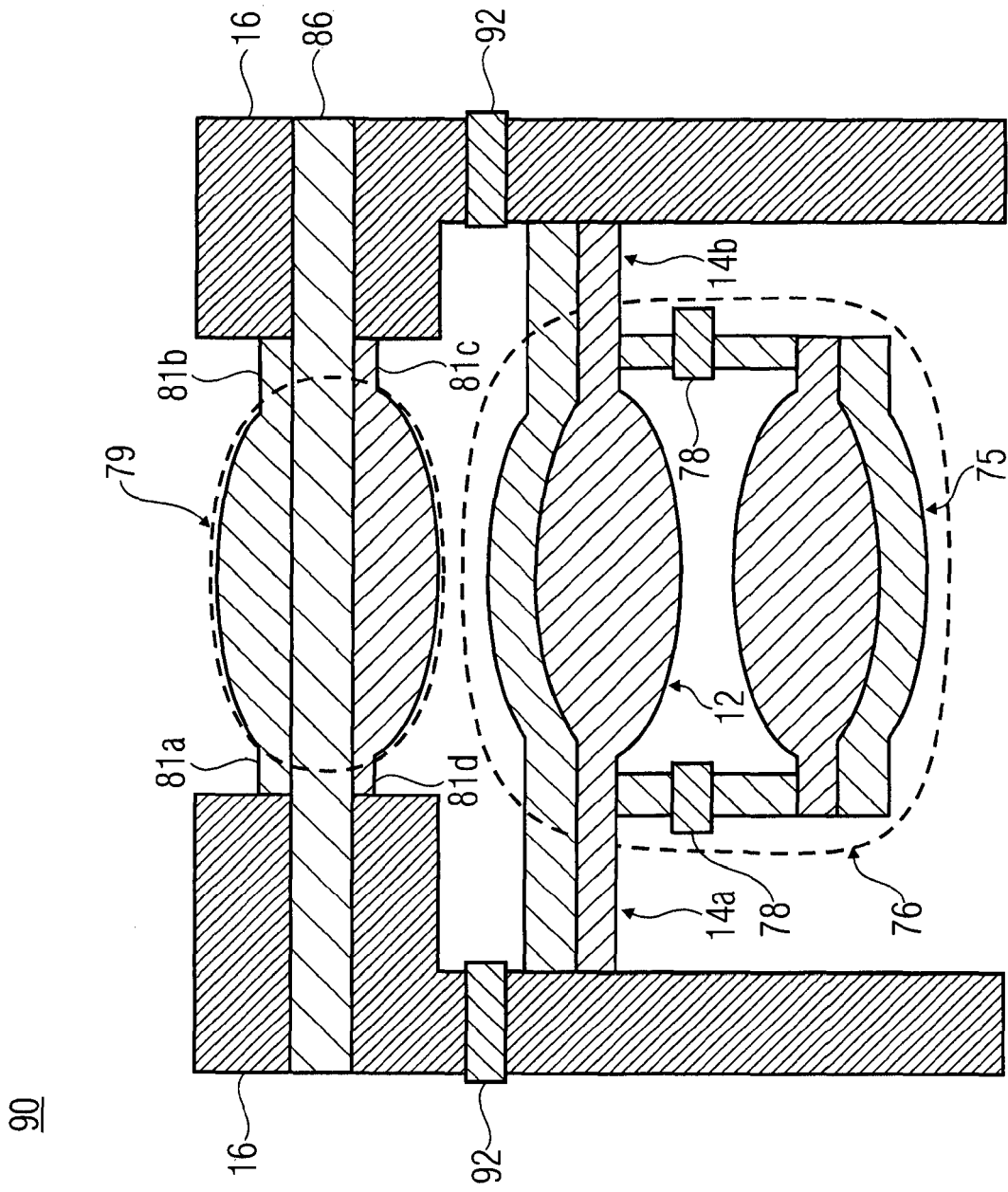


FIG 45

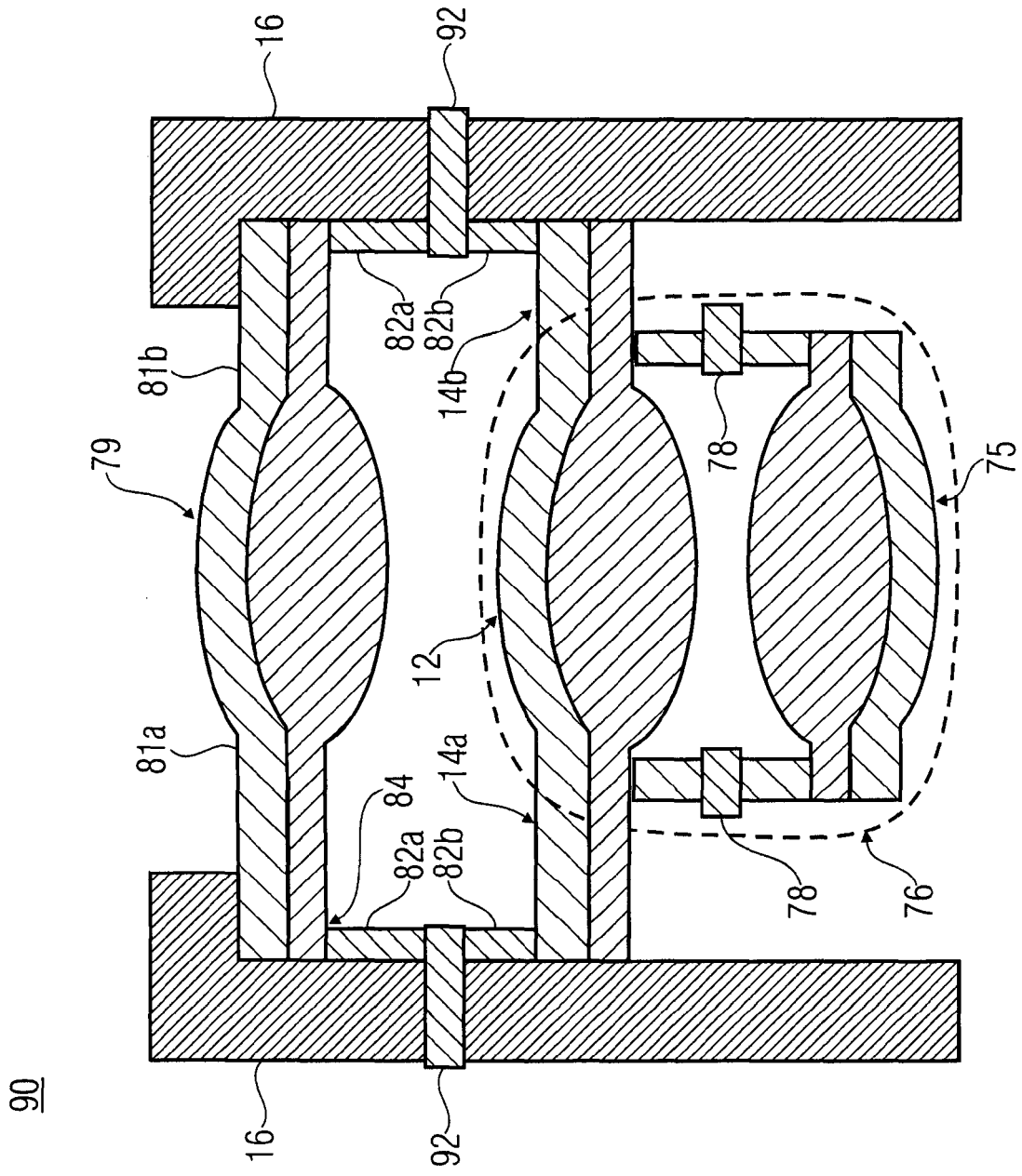


FIG 46

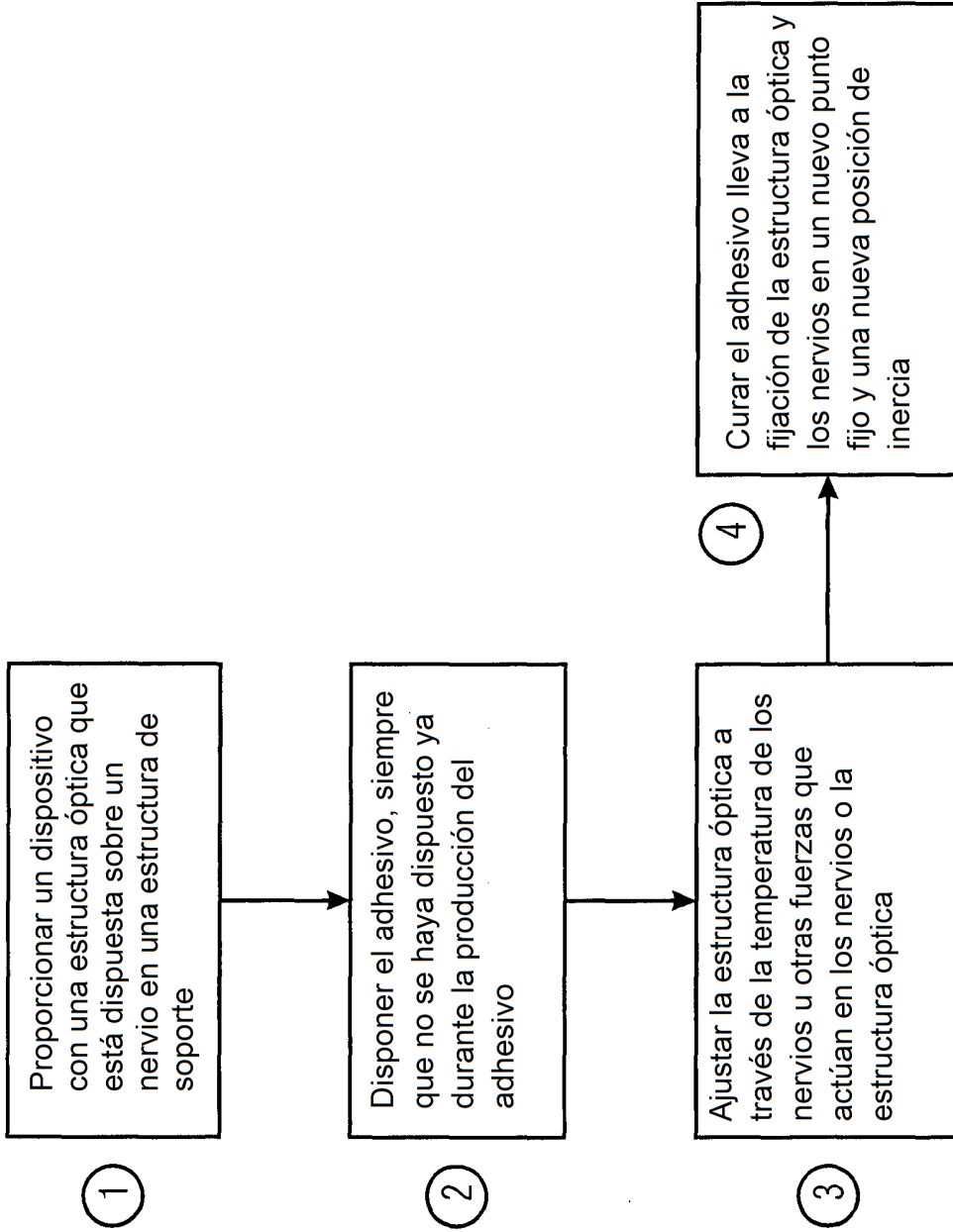


FIG 47A

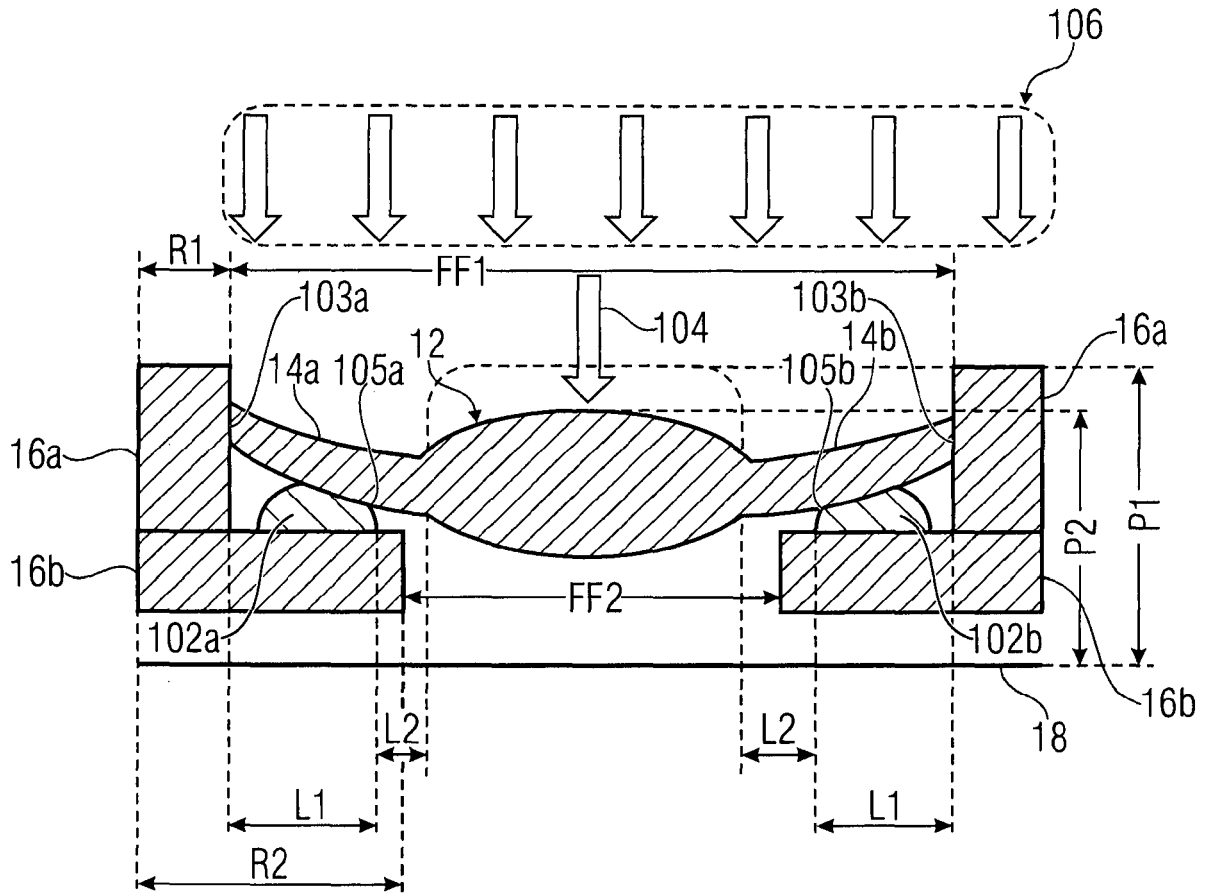


FIG 47B

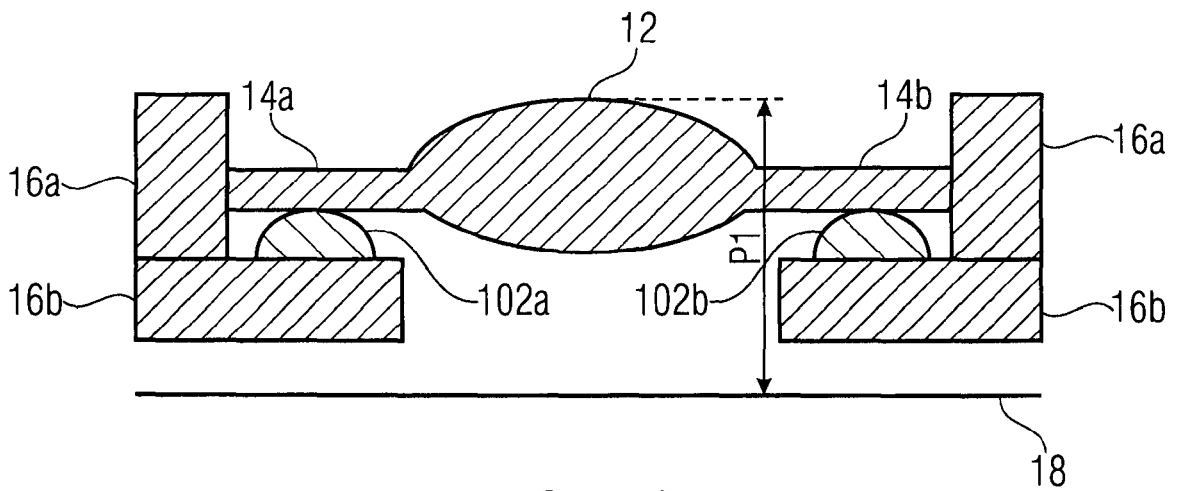


FIG 47C

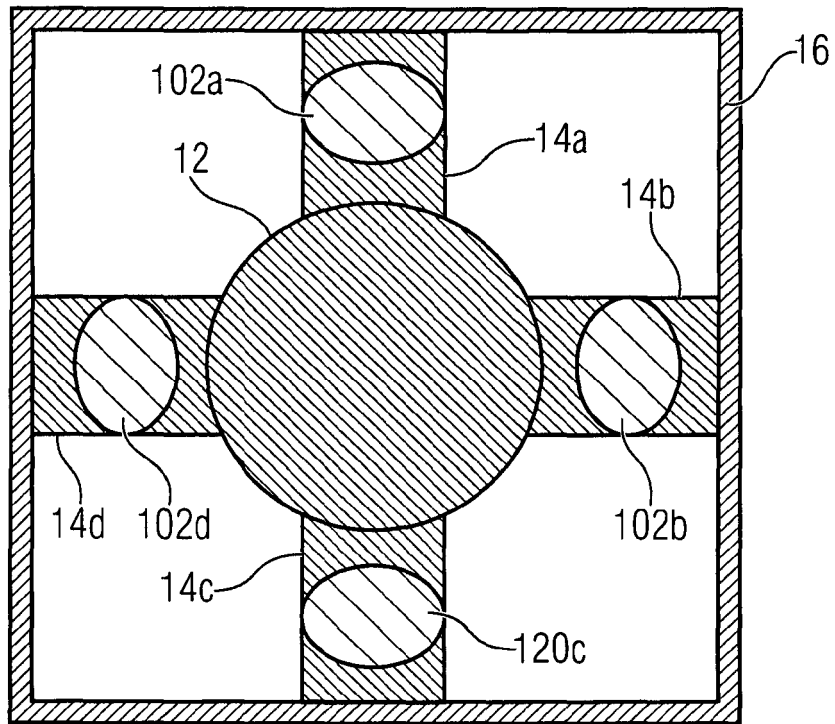


FIG 48

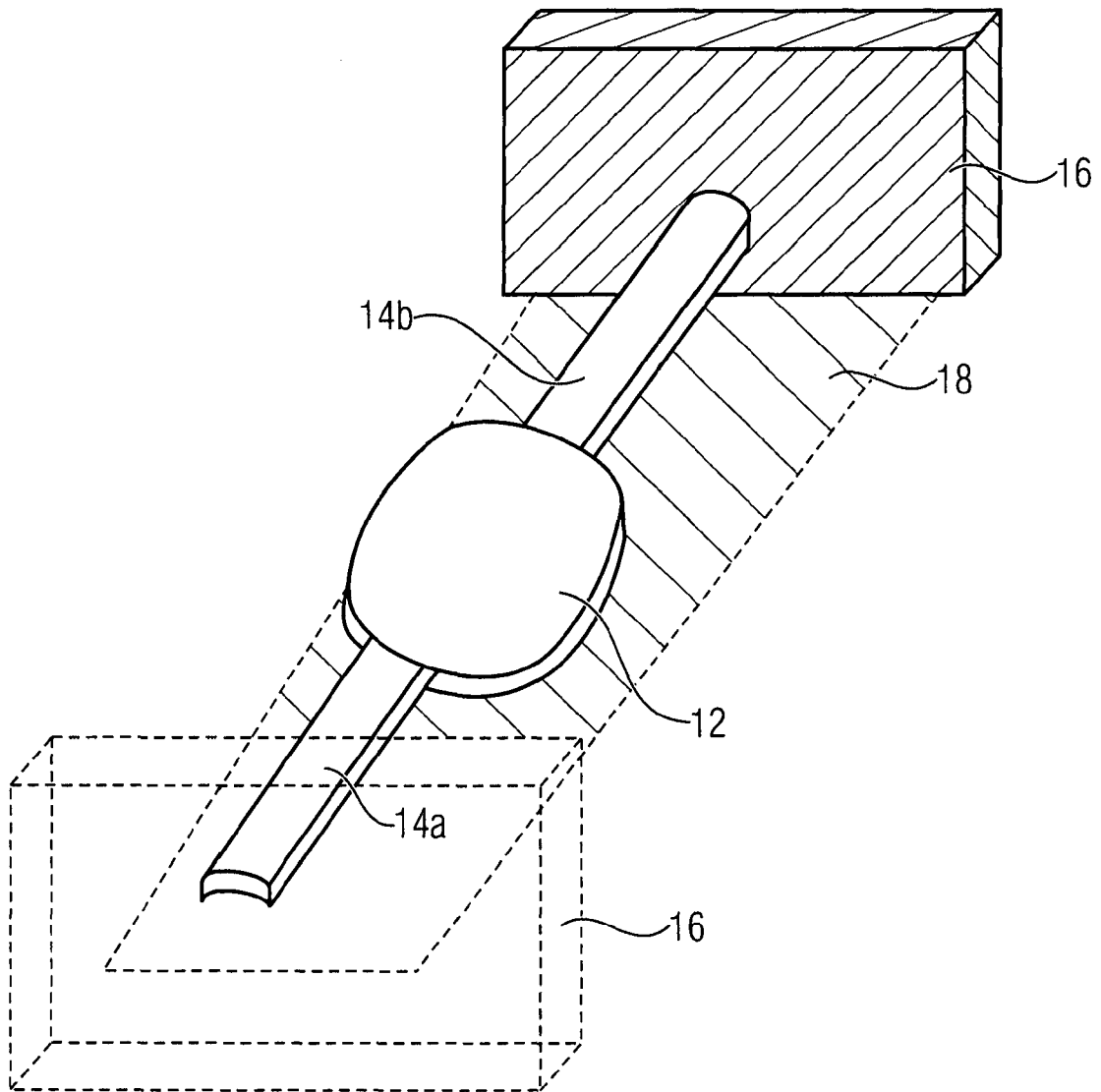


FIG 49

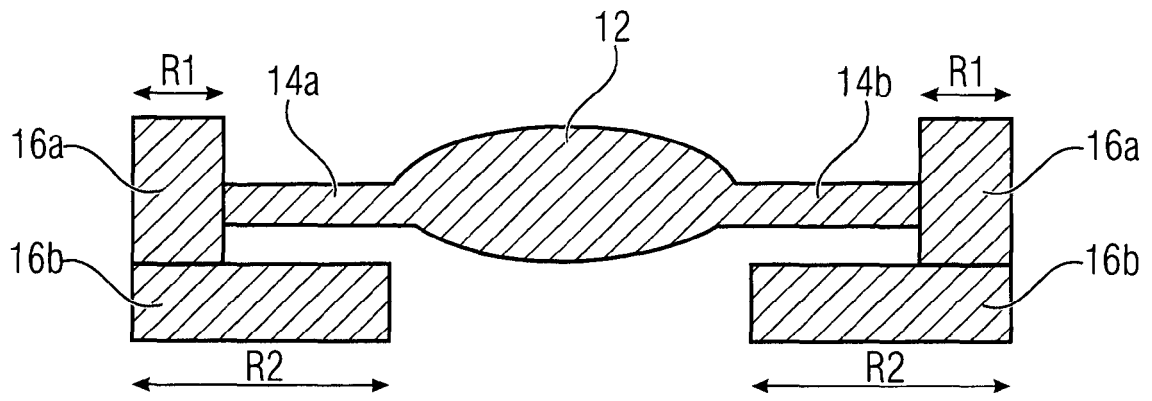


FIG 50A

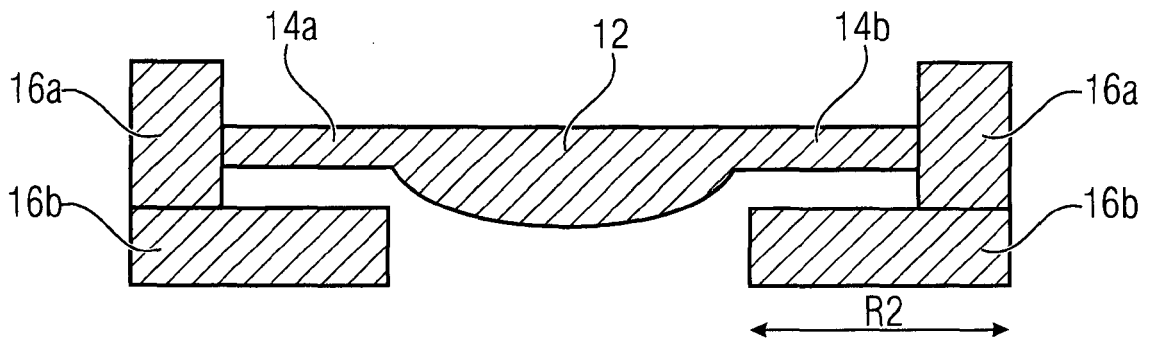


FIG 50B

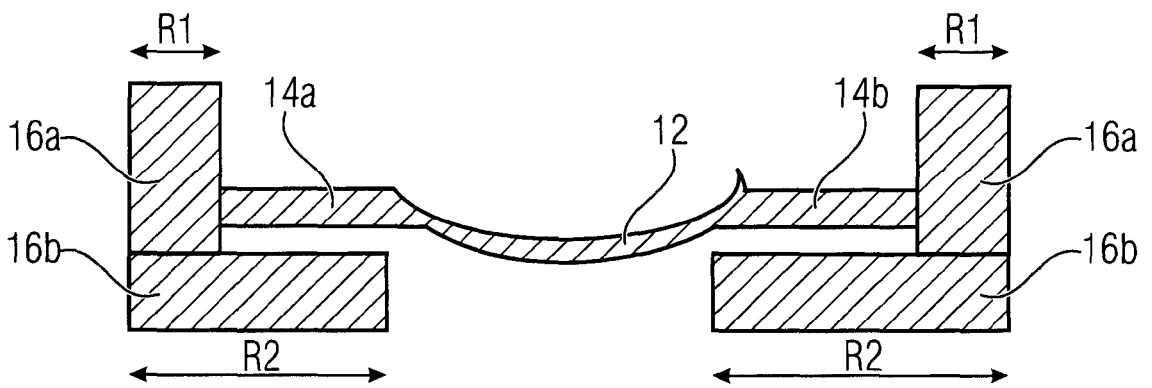


FIG 50C

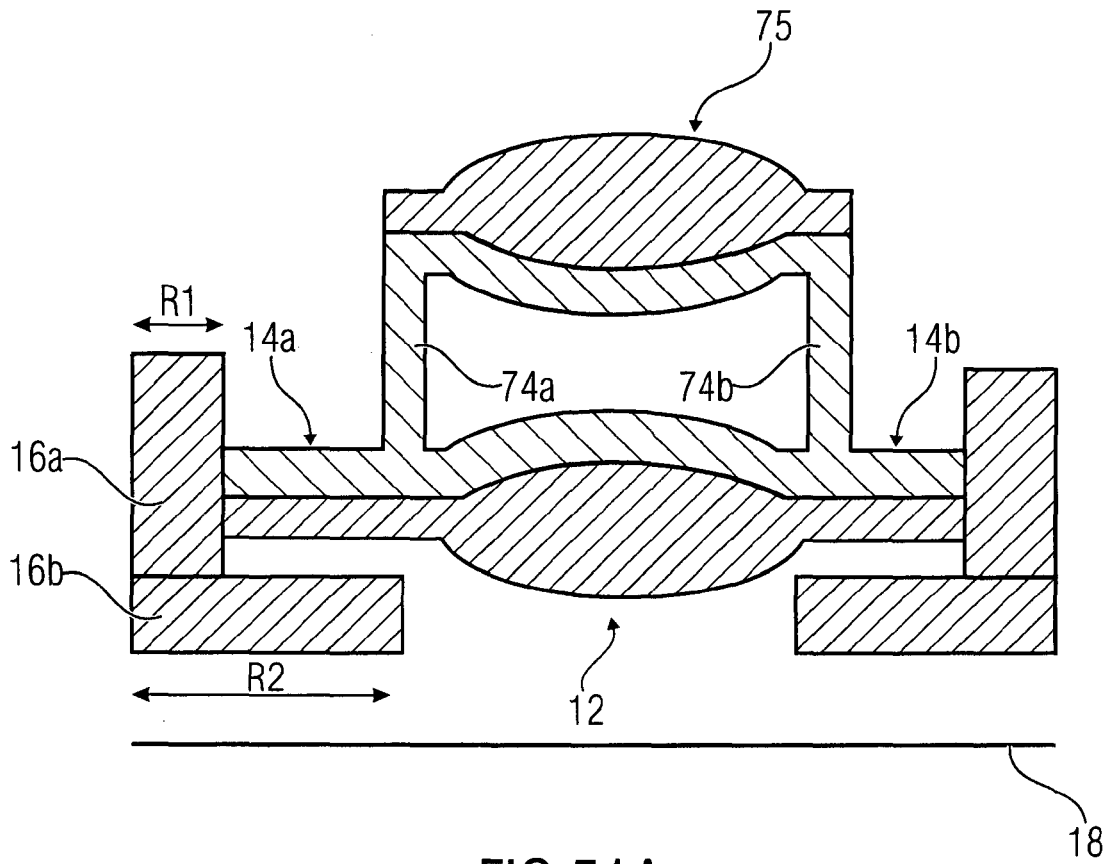


FIG 51A

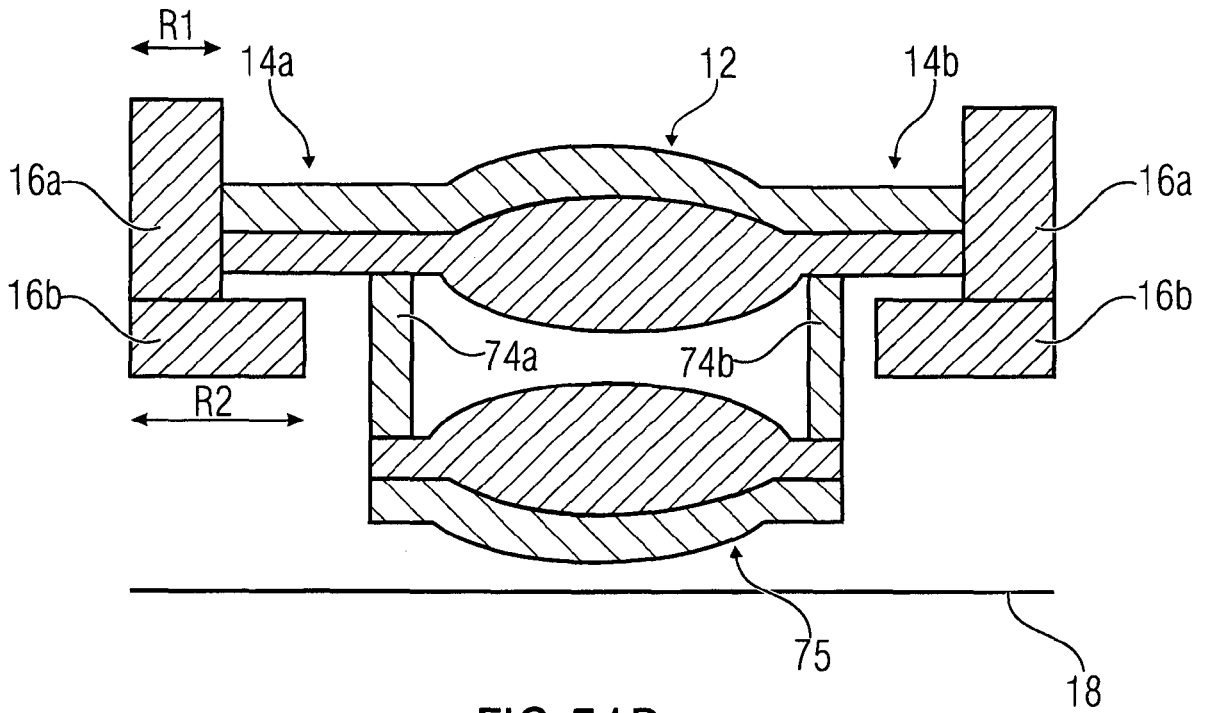


FIG 51B

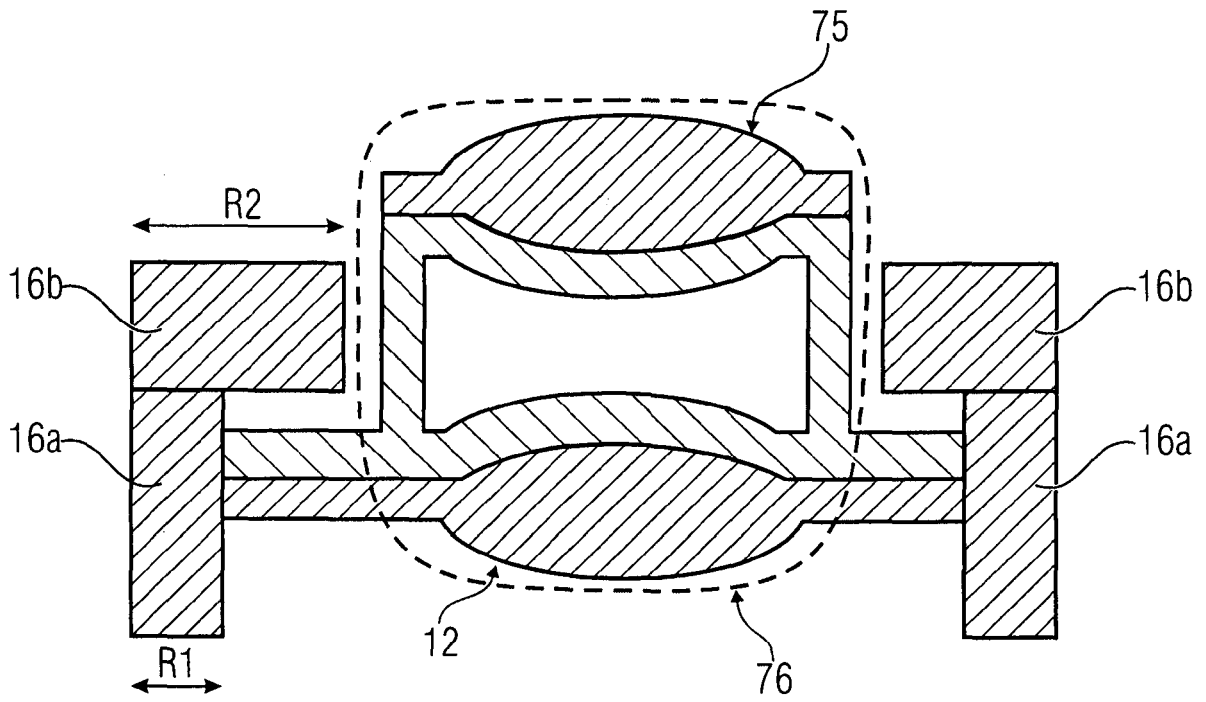


FIG 52A

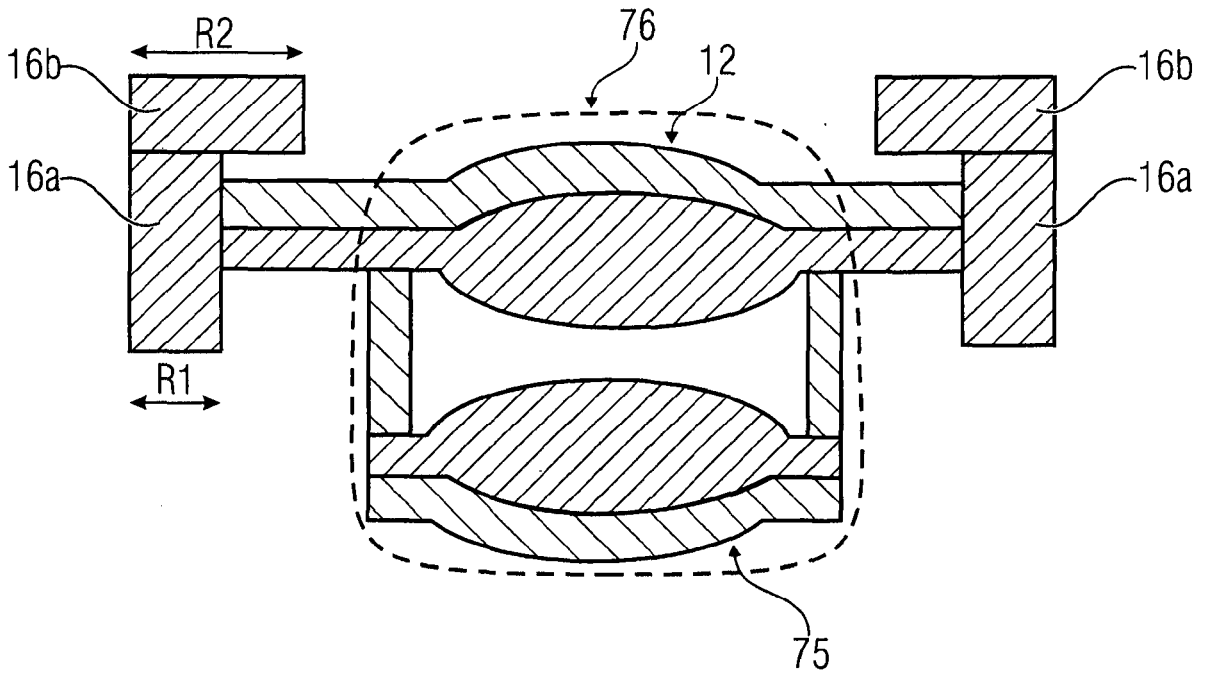


FIG 52B

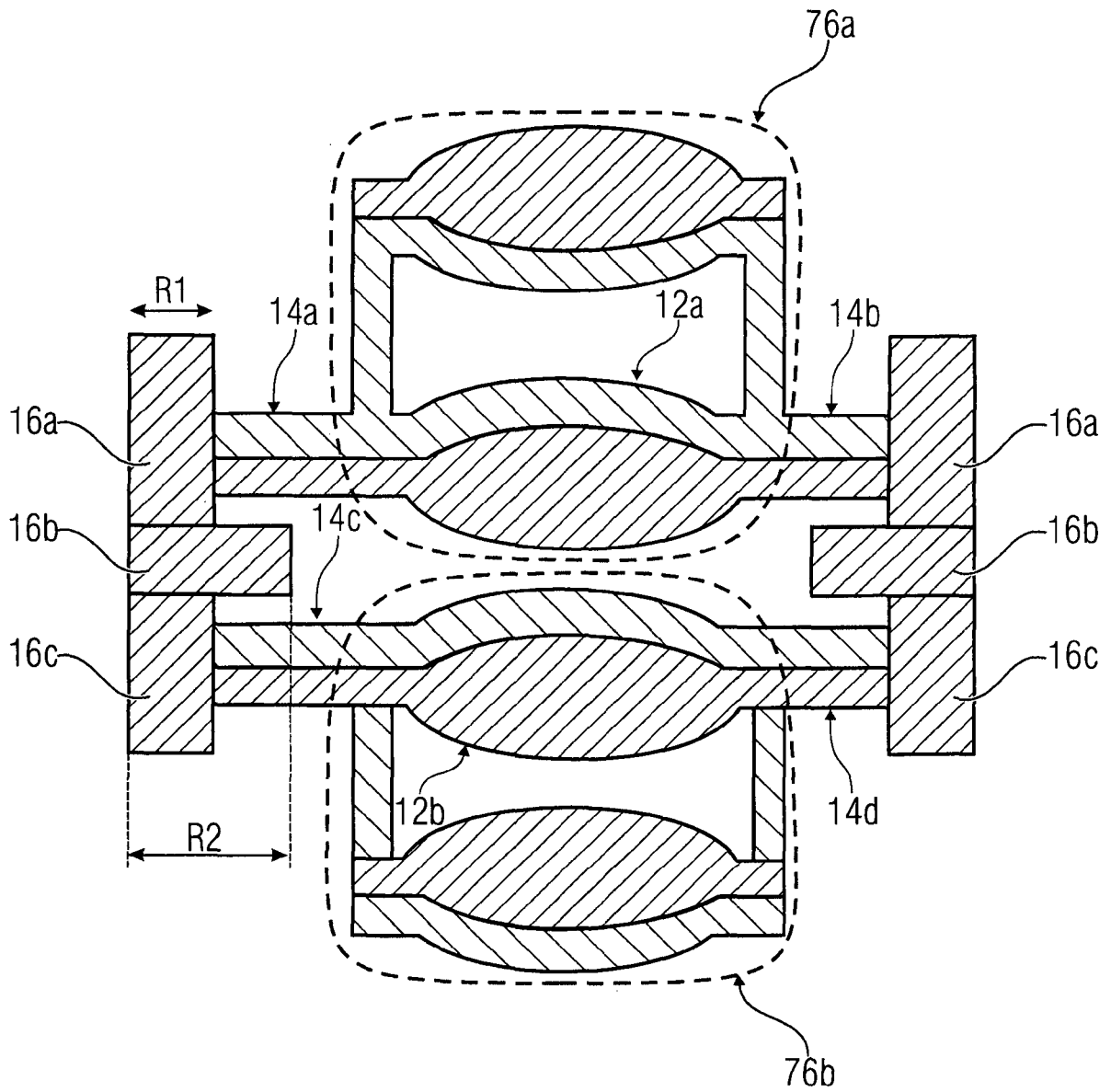


FIG 53

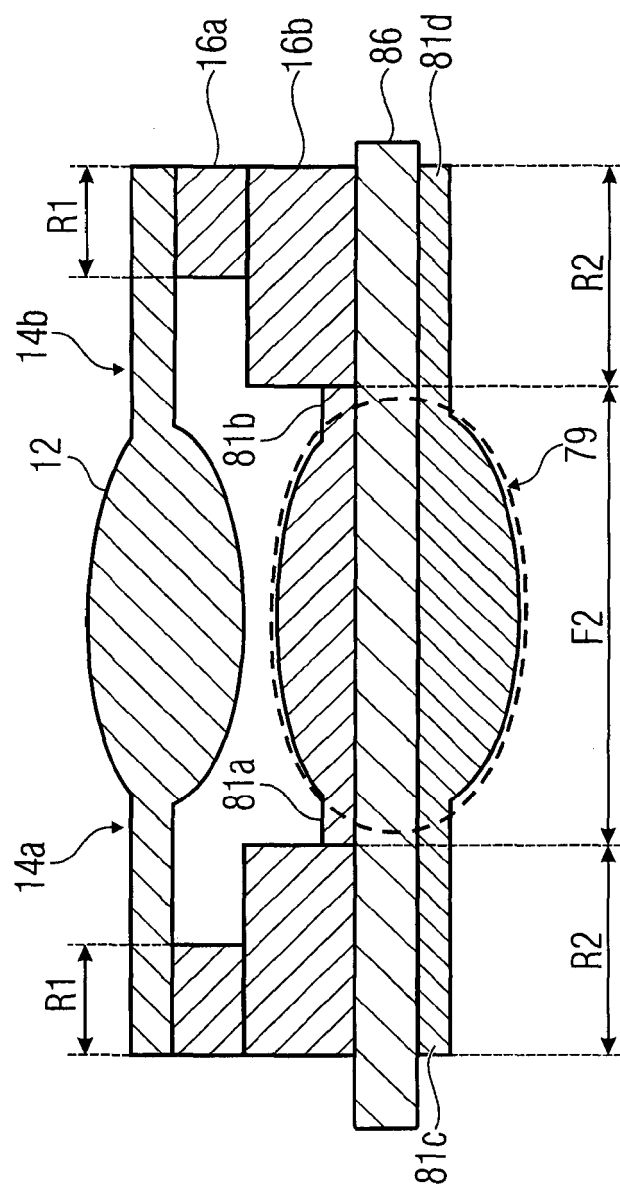


FIG 54A

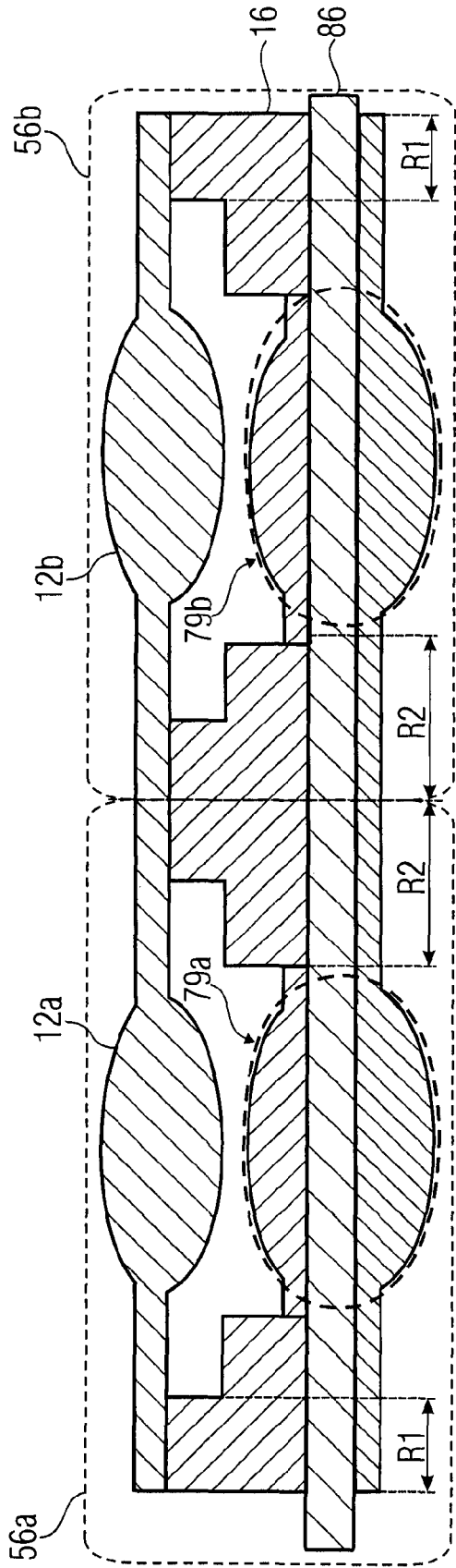


FIG 54B

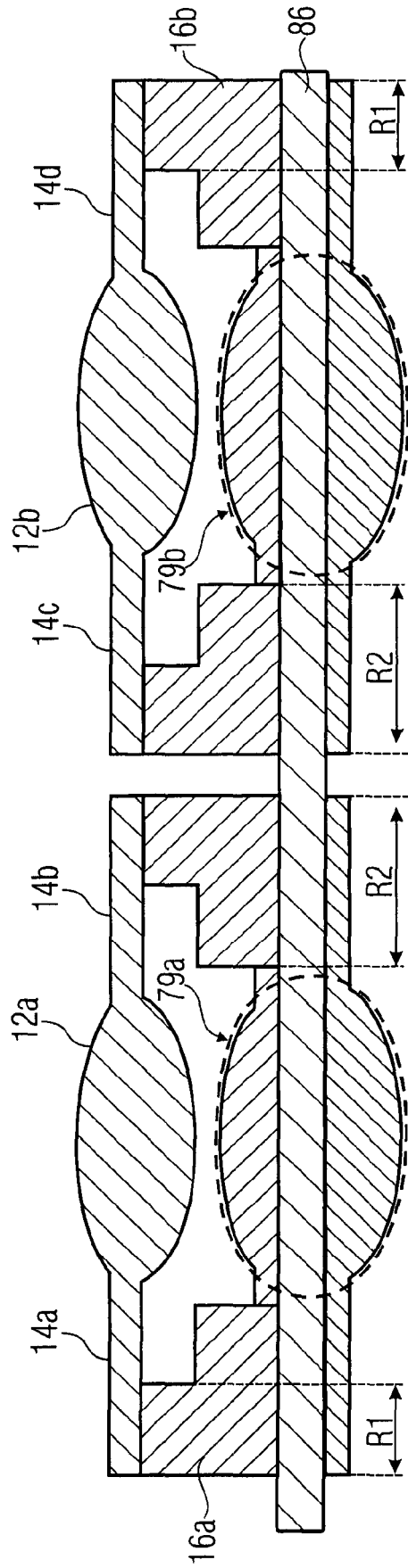


FIG 54C

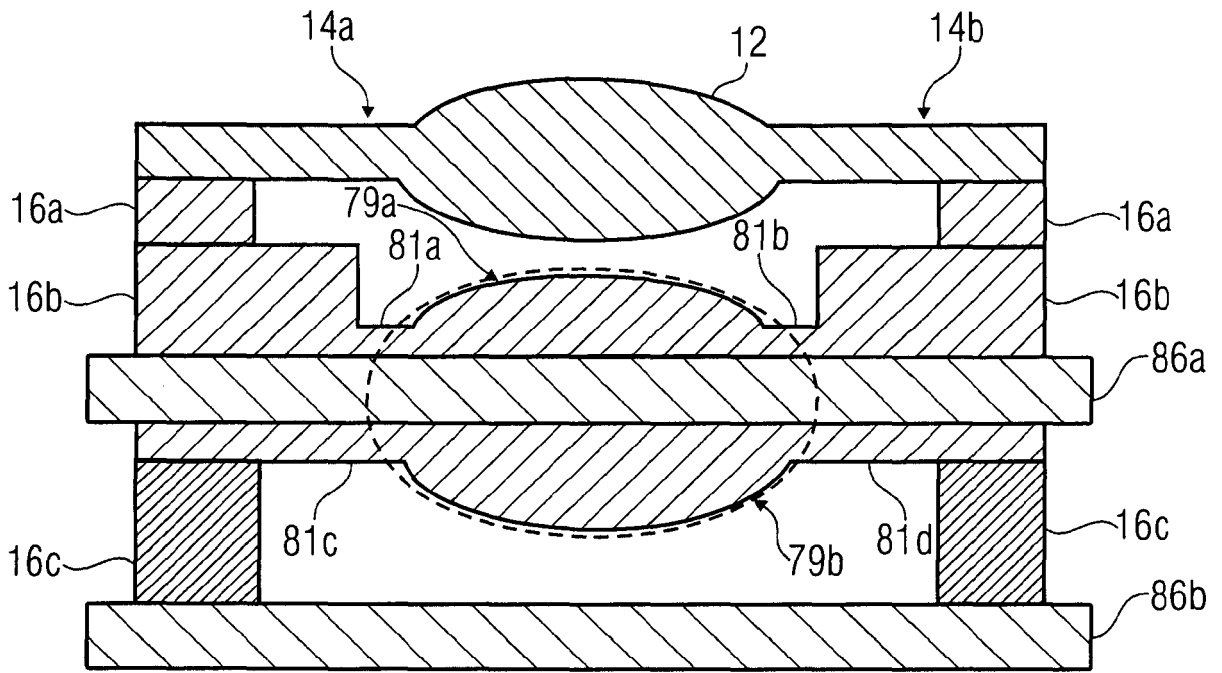


FIG 55A

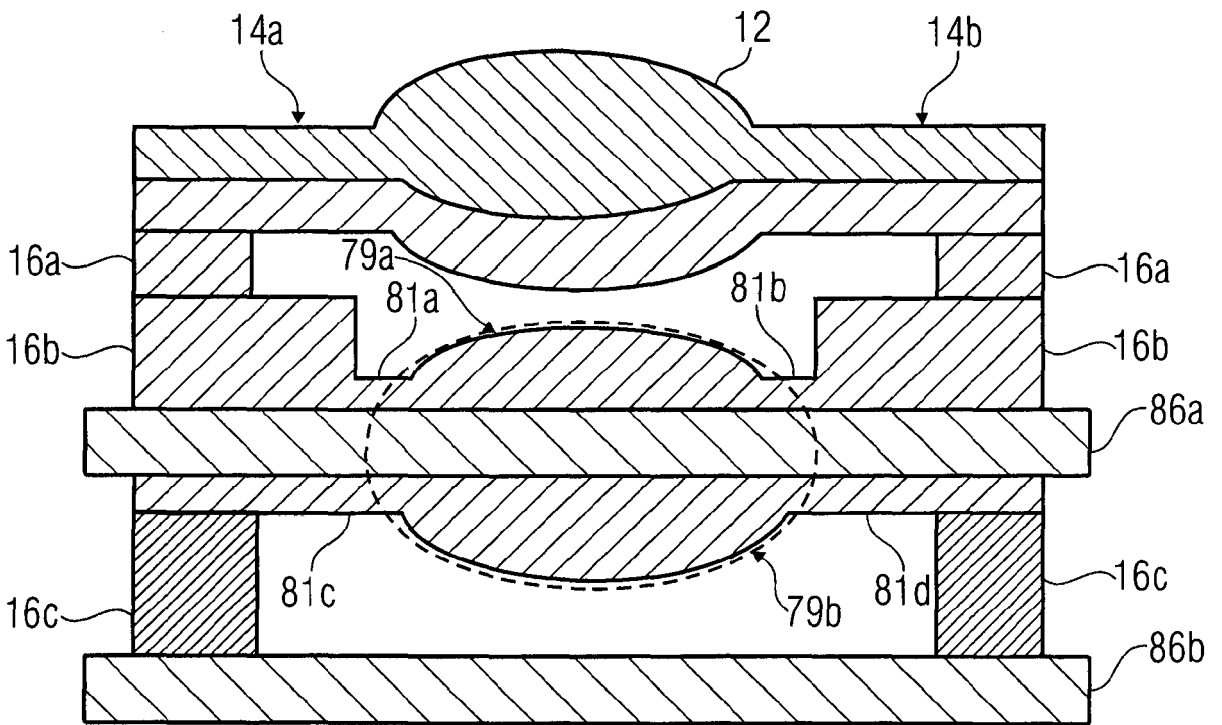


FIG 55B

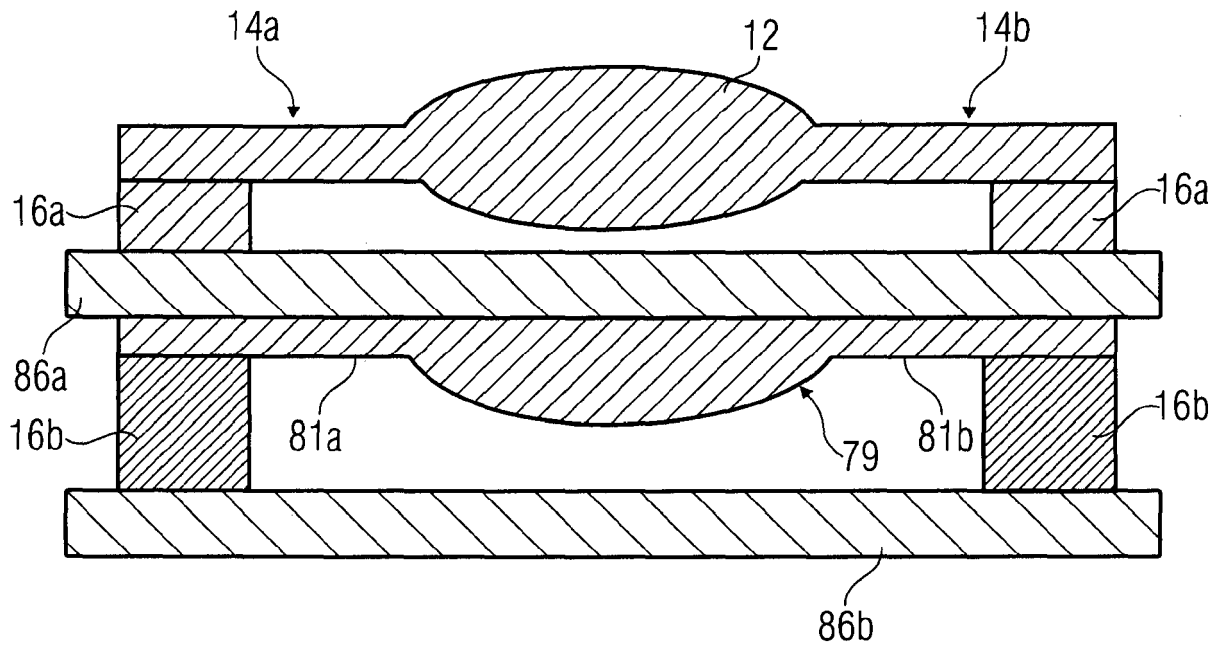


FIG 56A

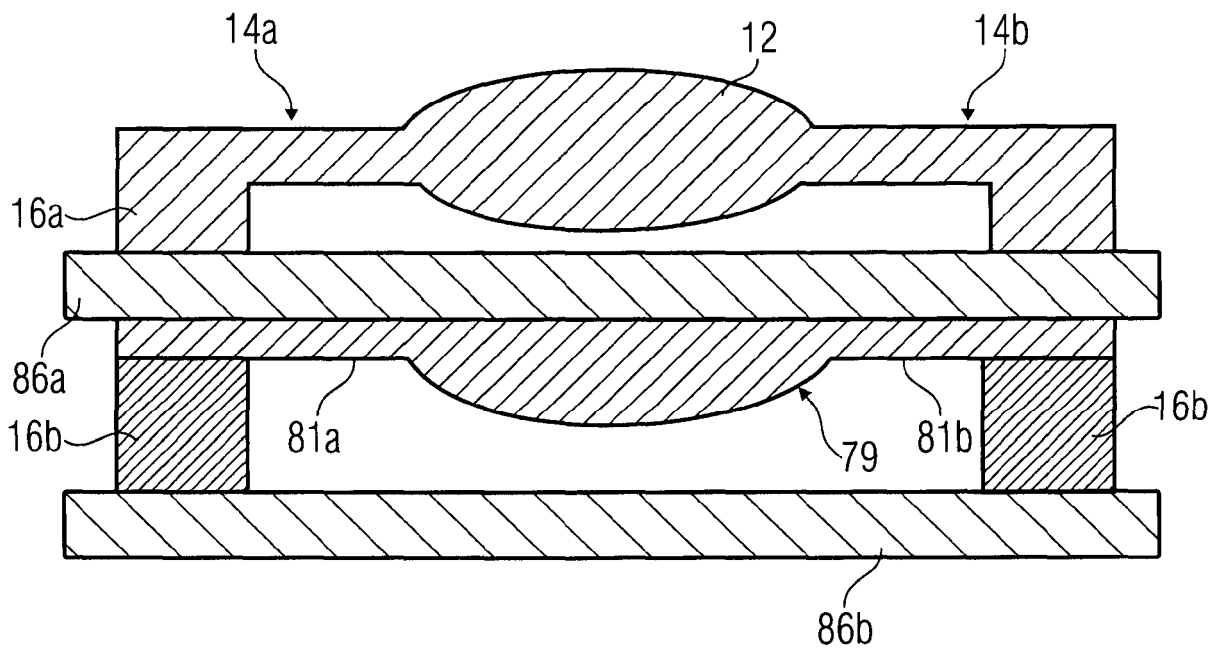


FIG 56B

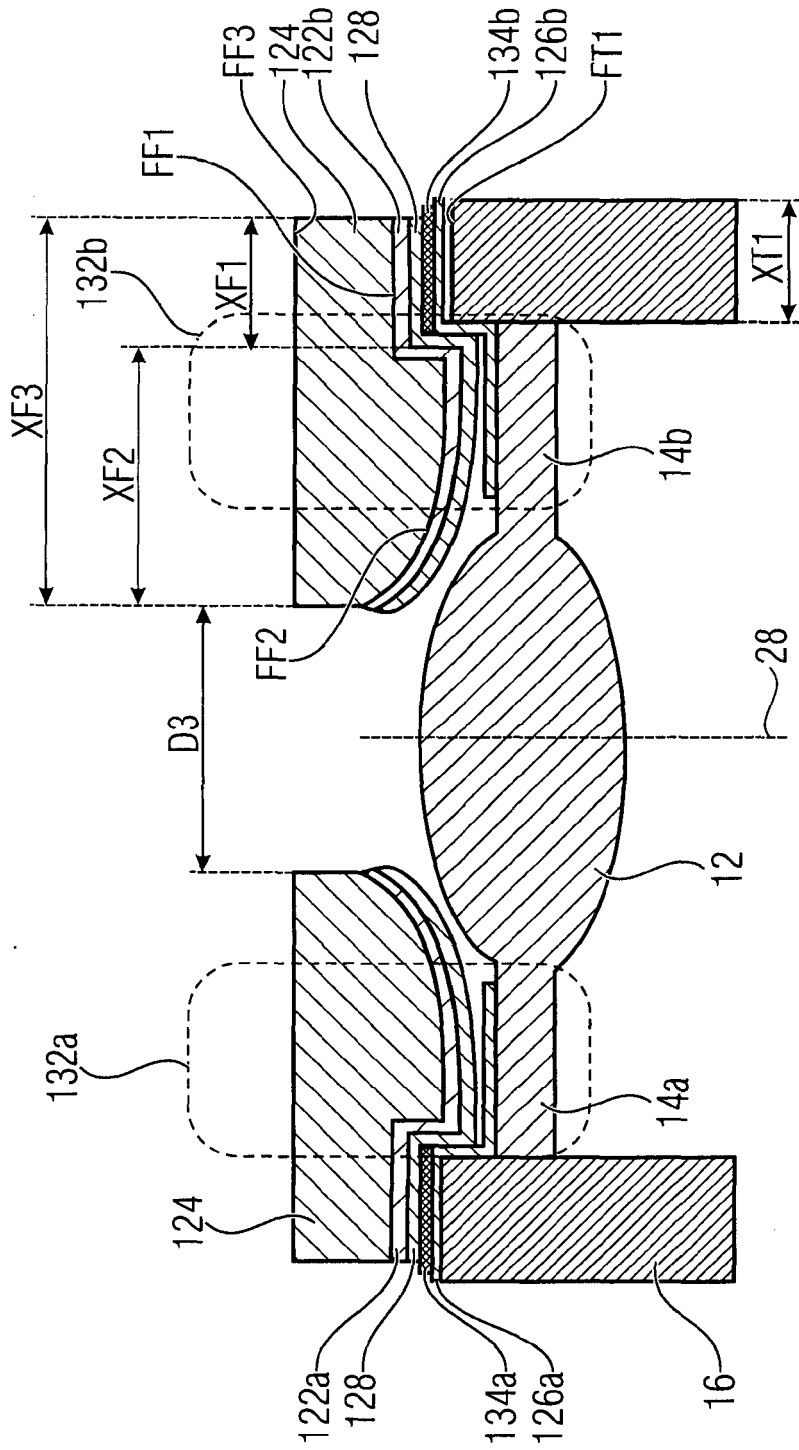


FIG 57A

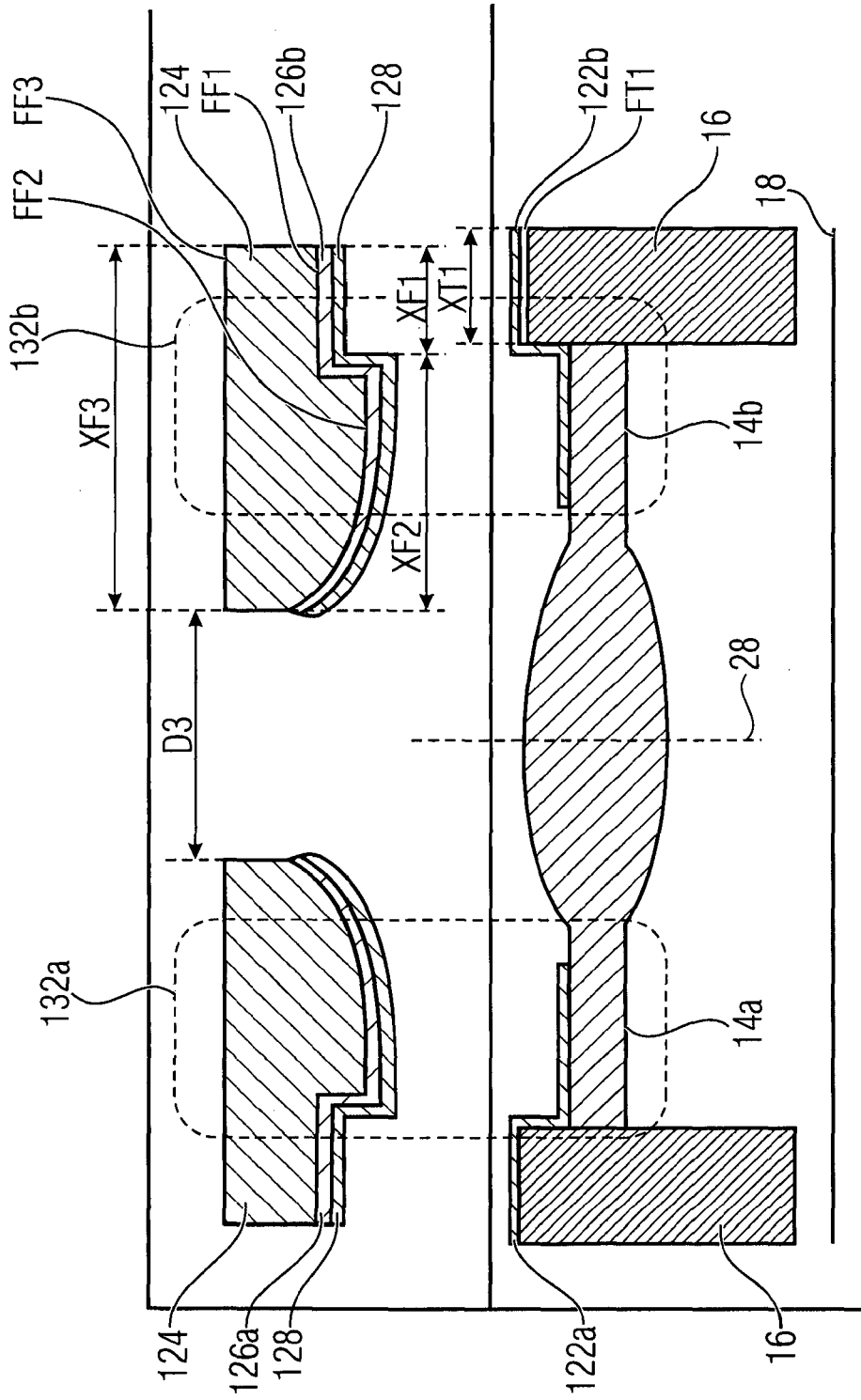


FIG 57B

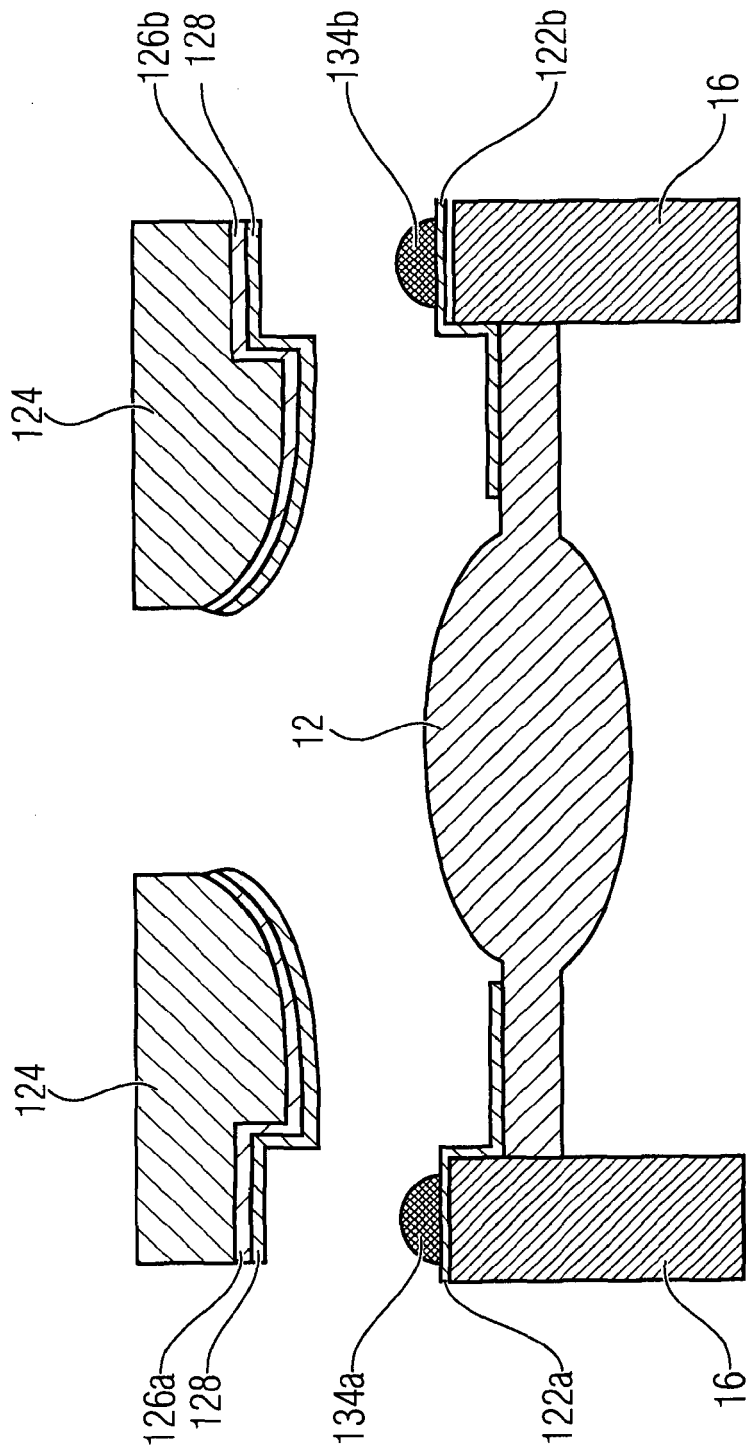


FIG 57C

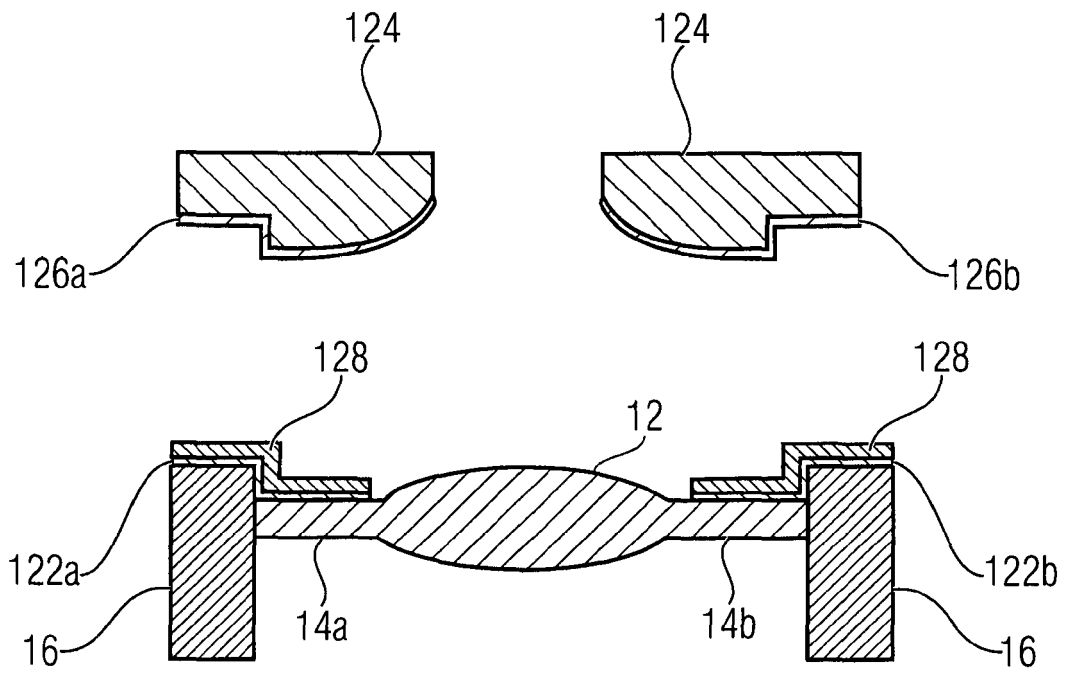


FIG 58

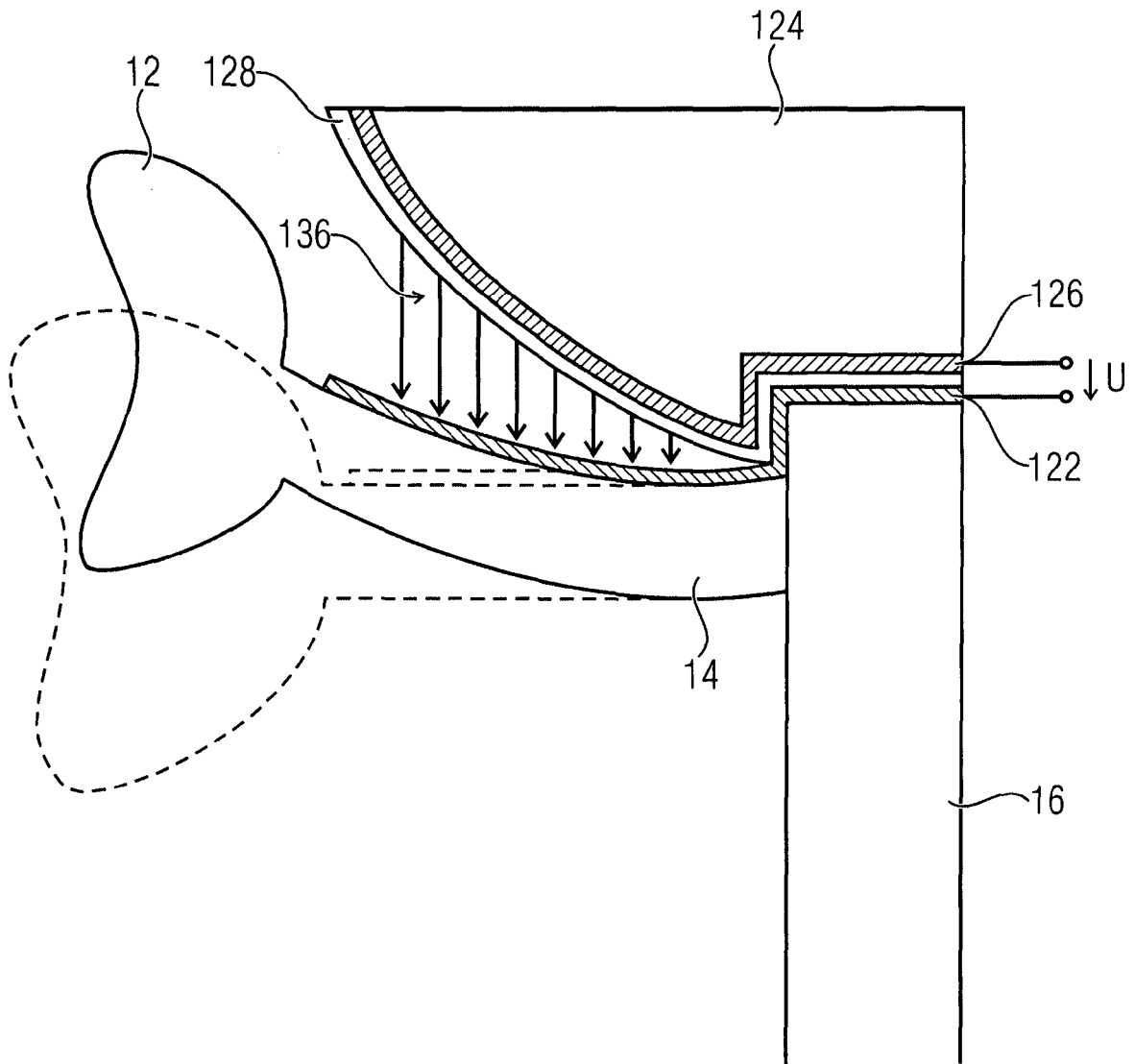


FIG 59

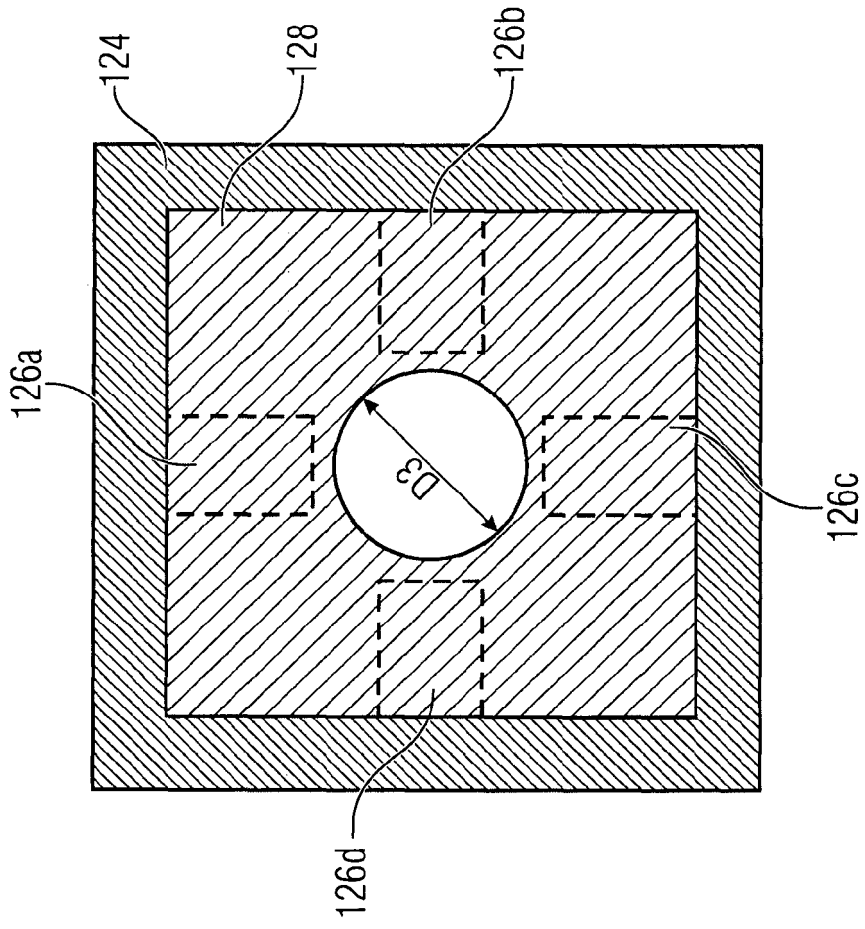


FIG 60A

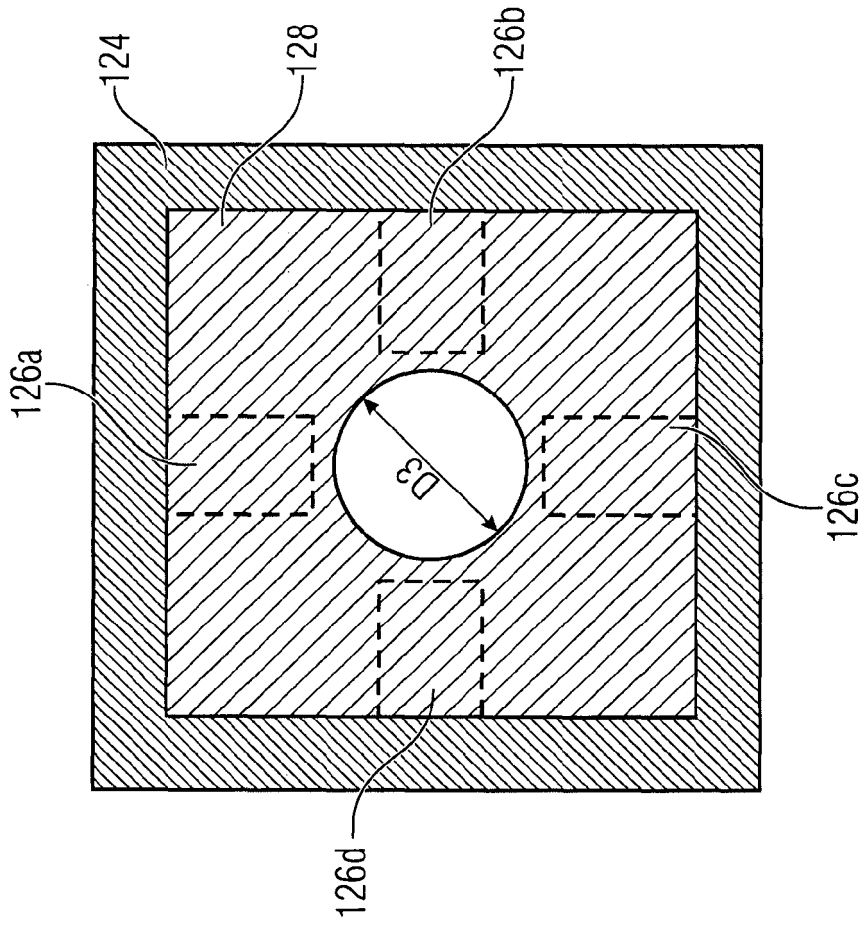


FIG 60B

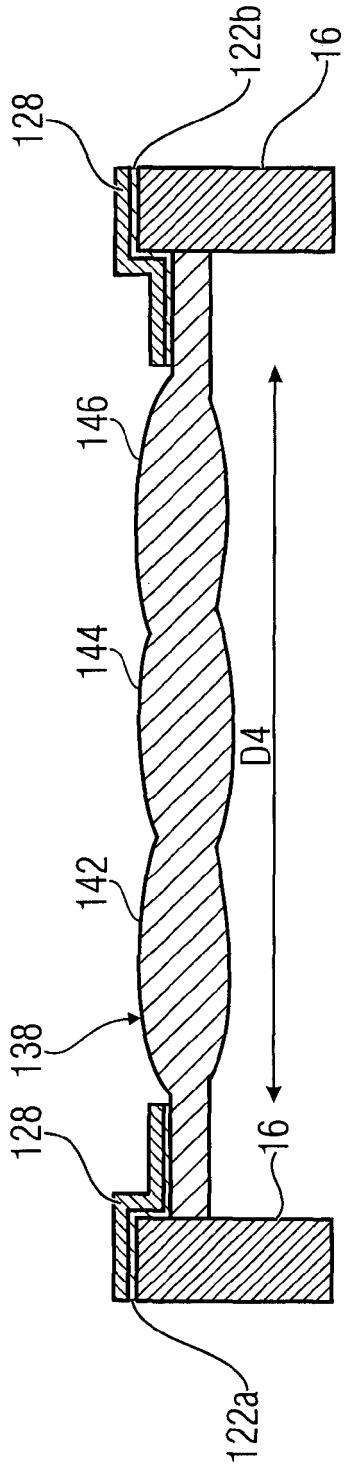


FIG 61A

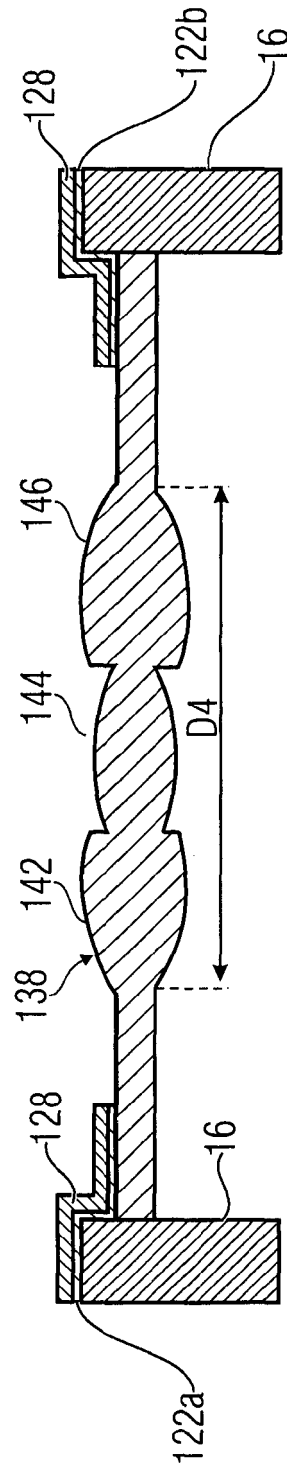


FIG 61B

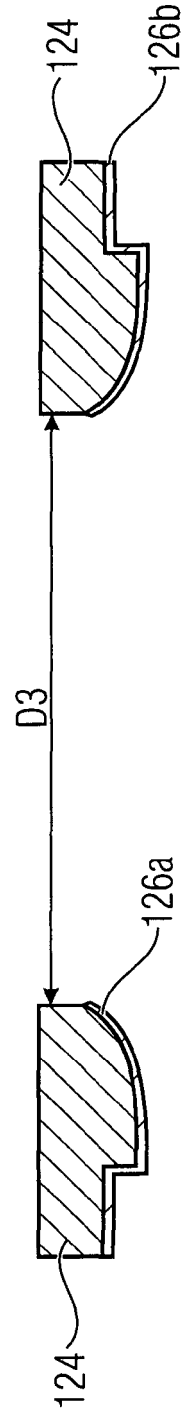


FIG 61C

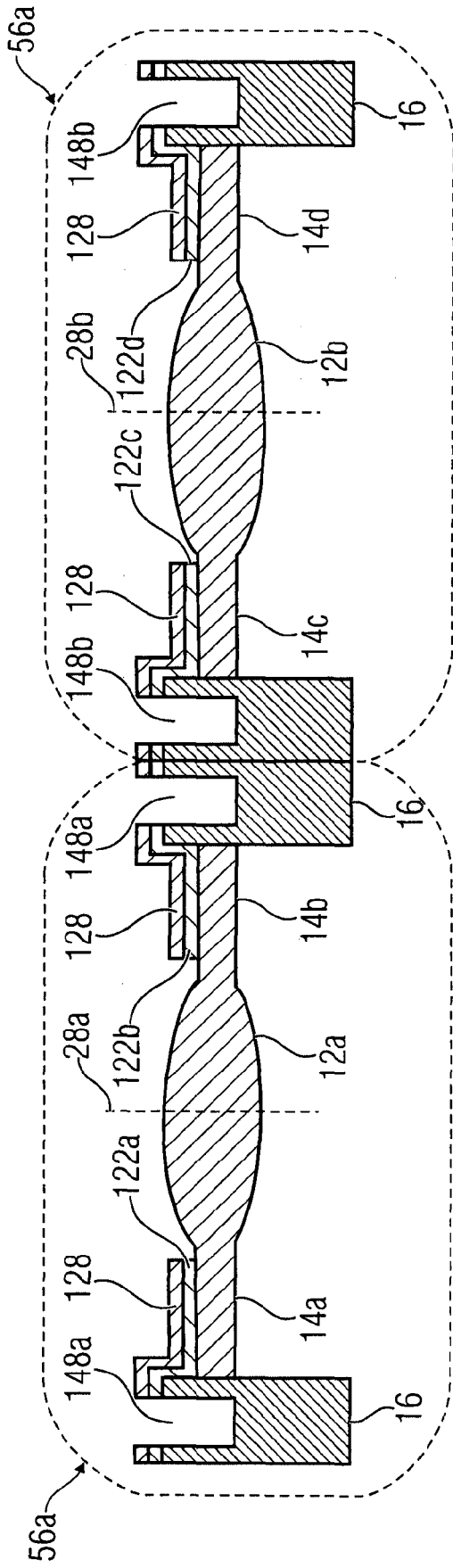


FIG 62A

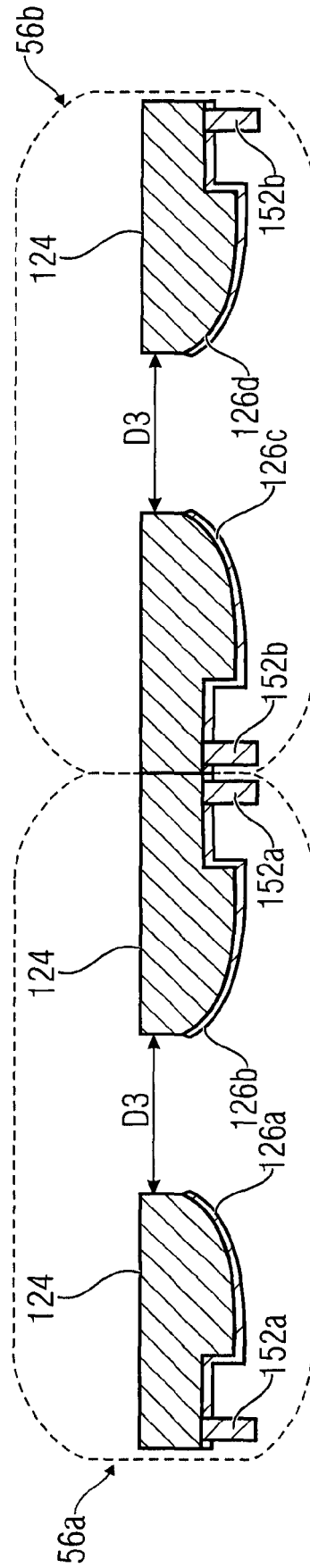
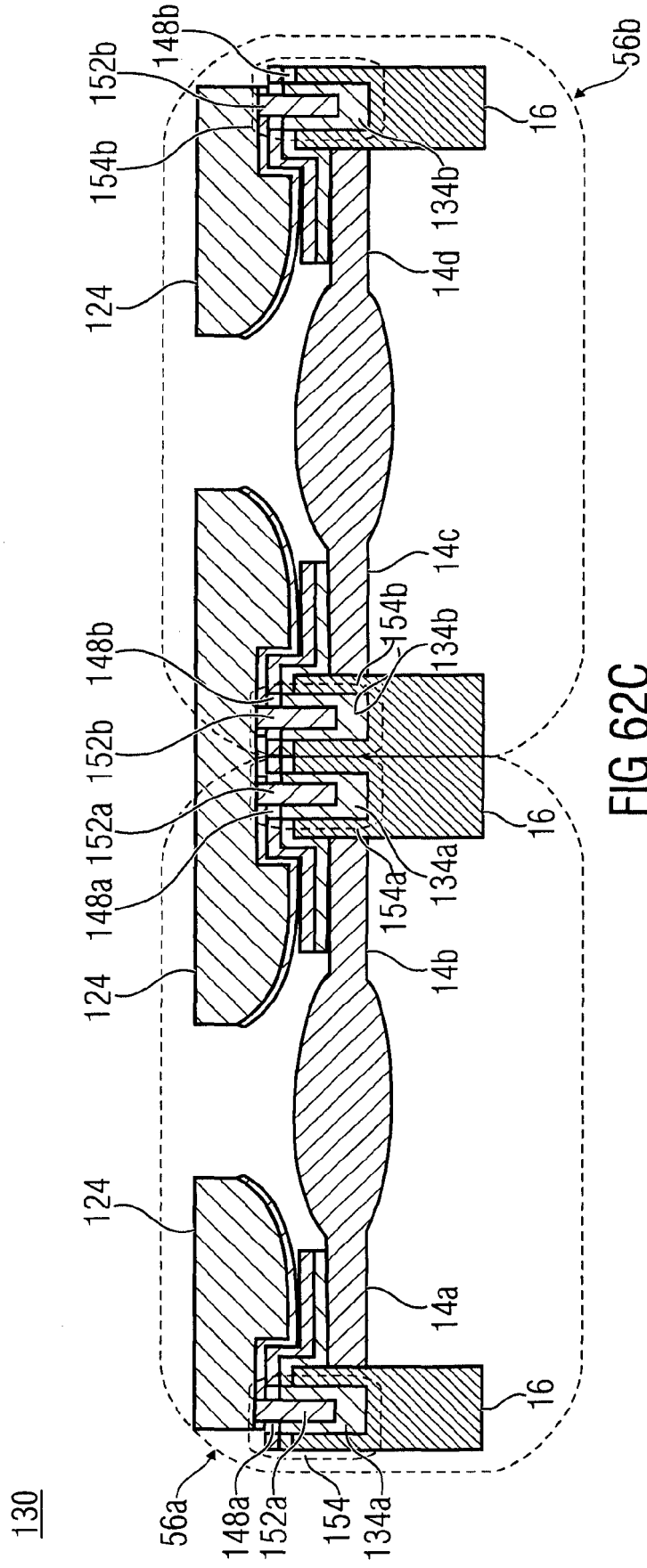


FIG 62B



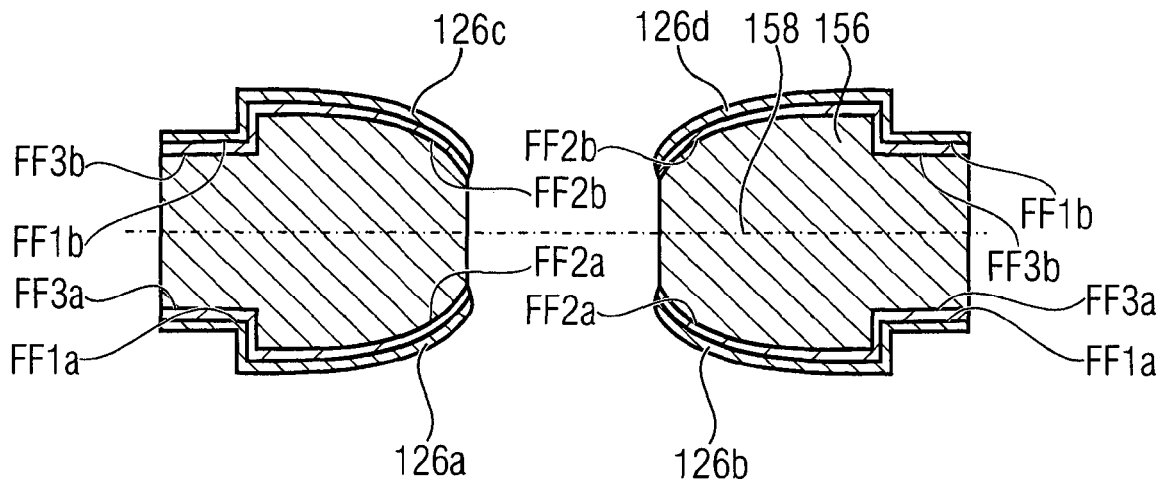


FIG 63A

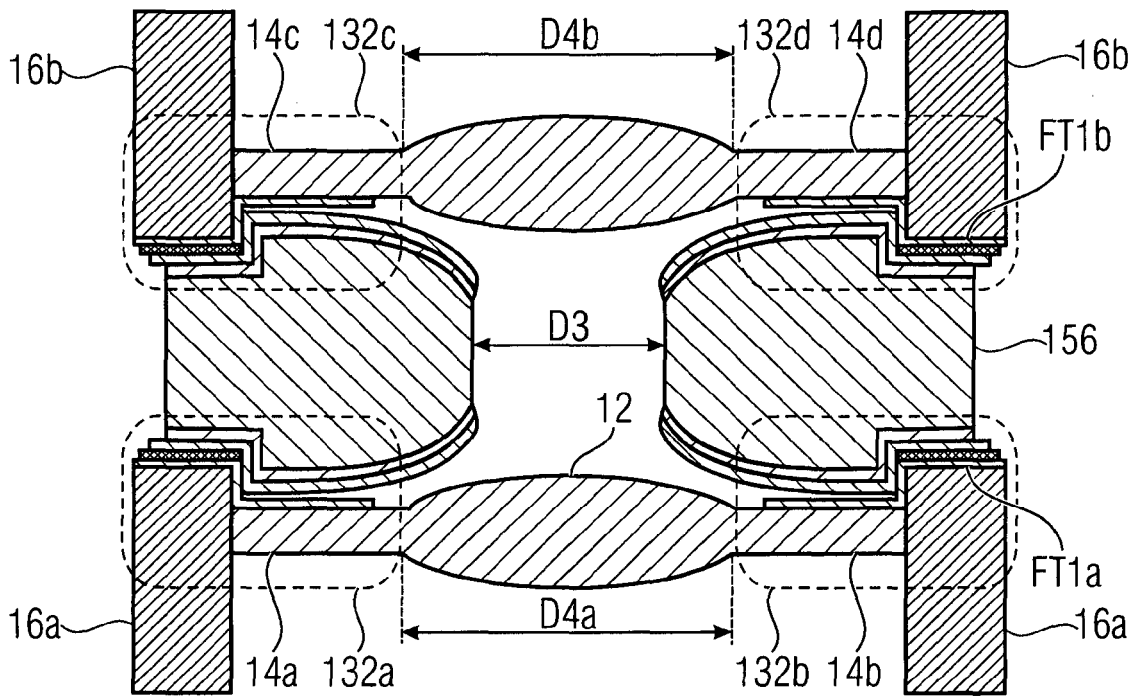


FIG 63B

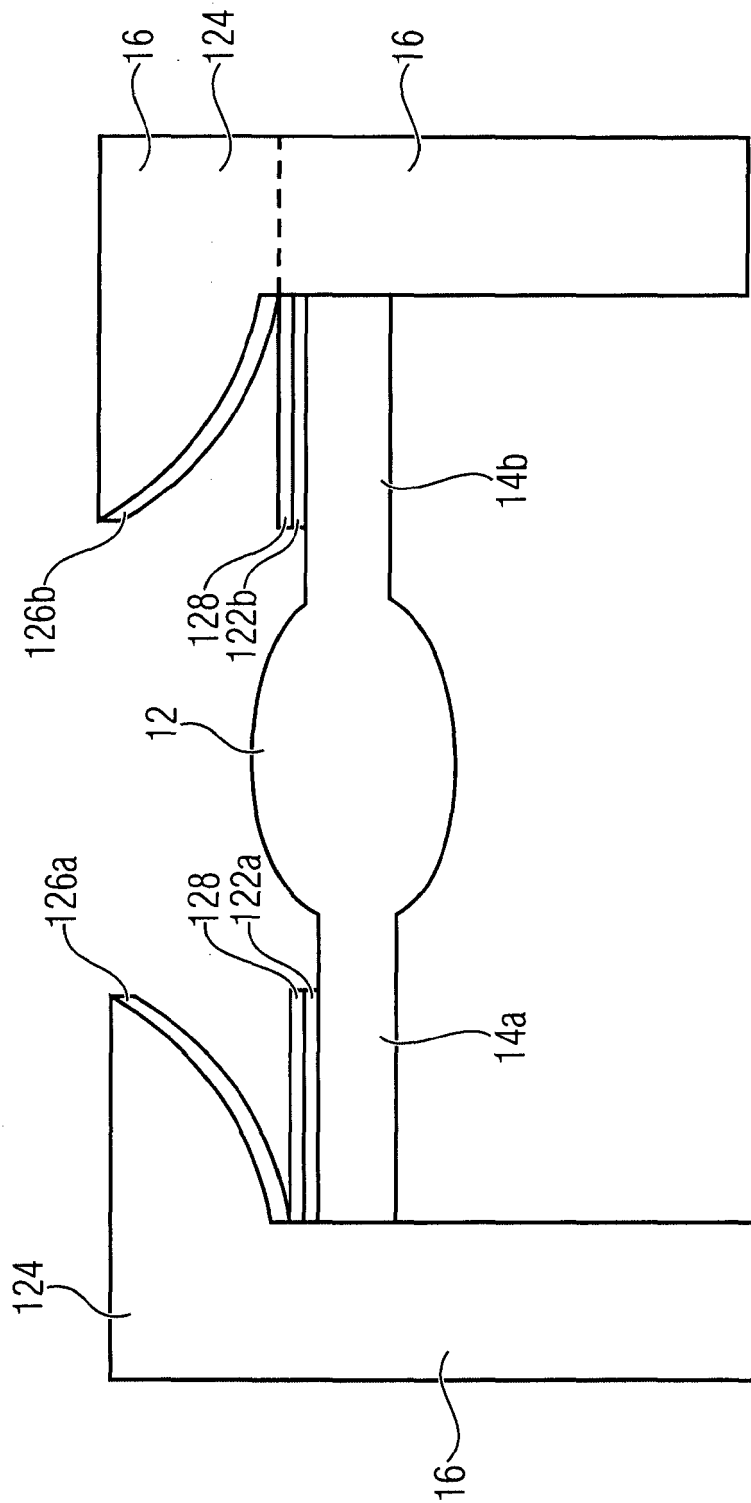


FIG 64

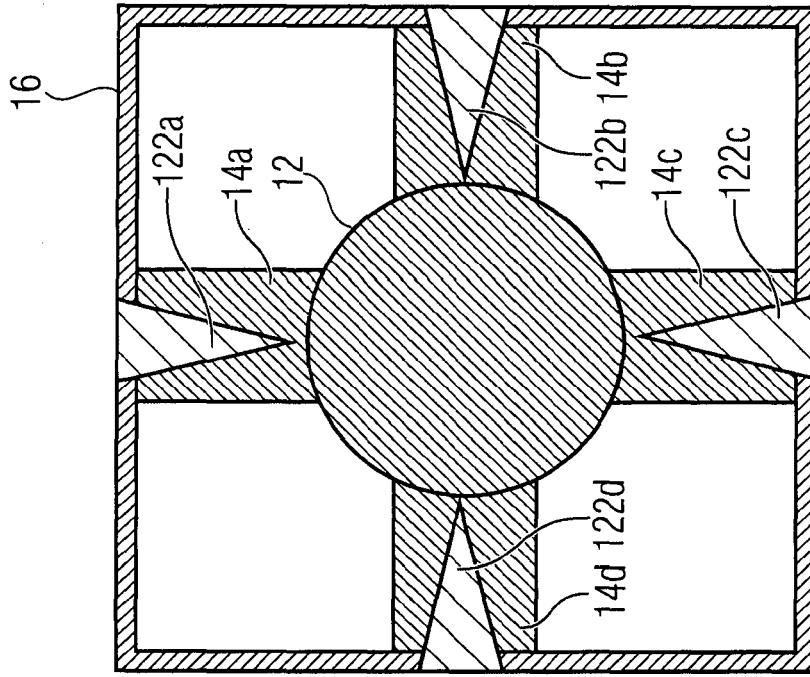


FIG 66

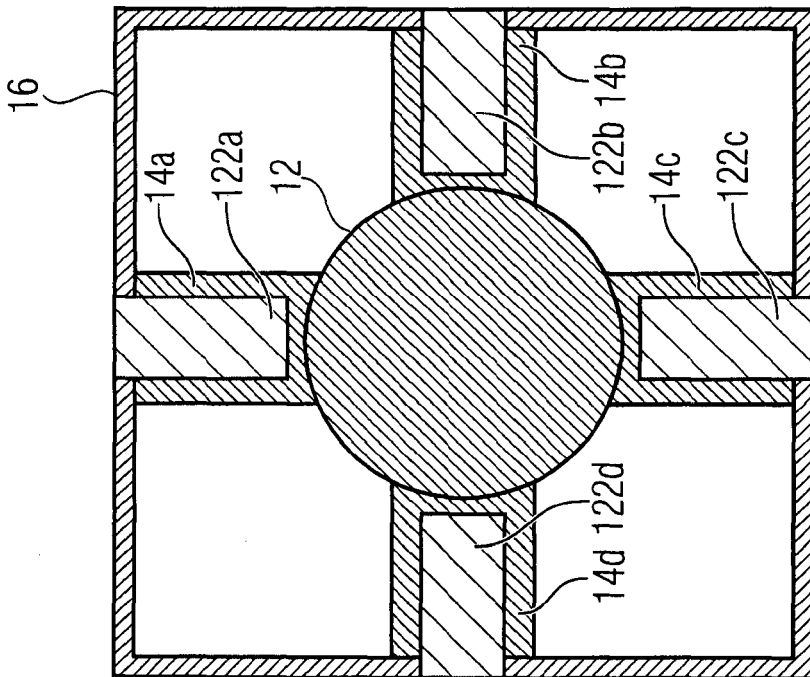


FIG 65

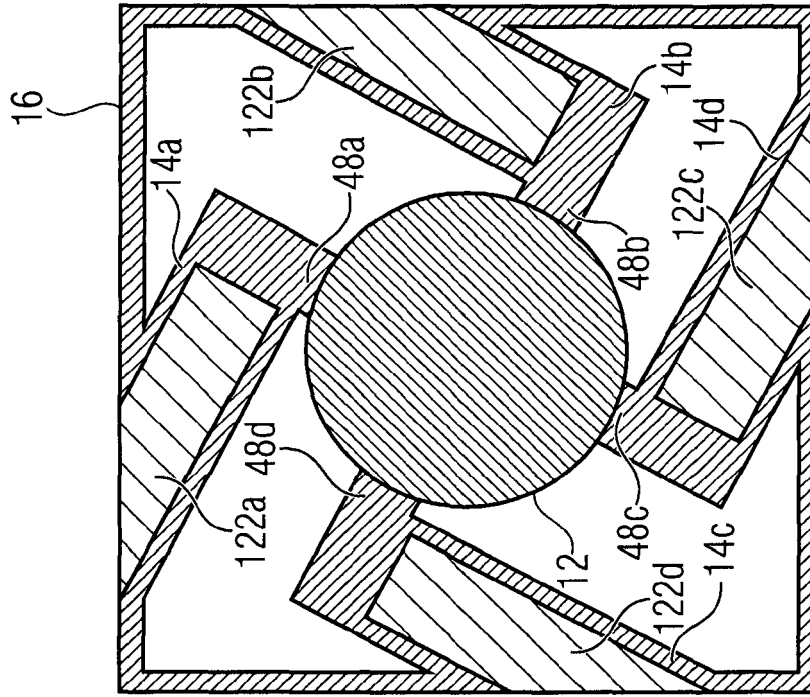


FIG 67

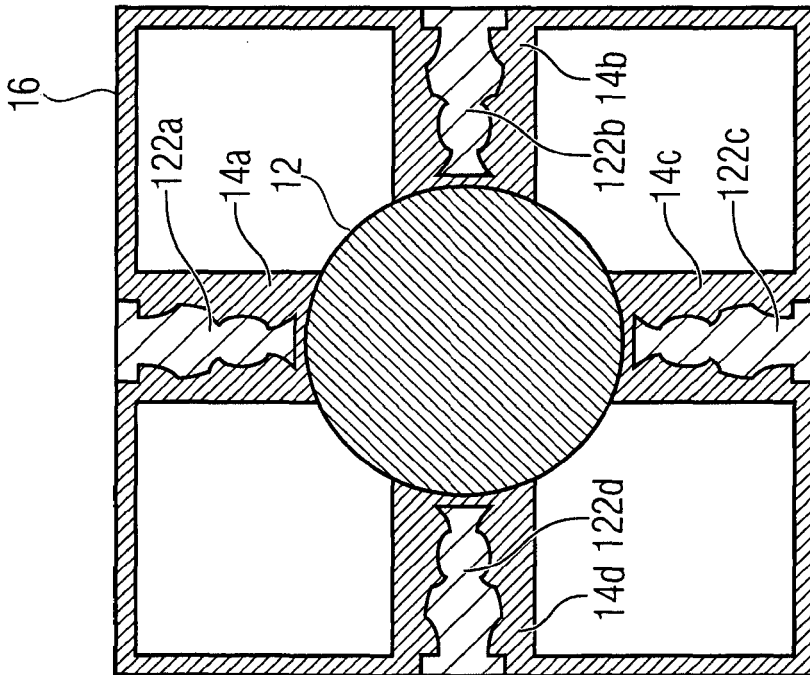


FIG 68

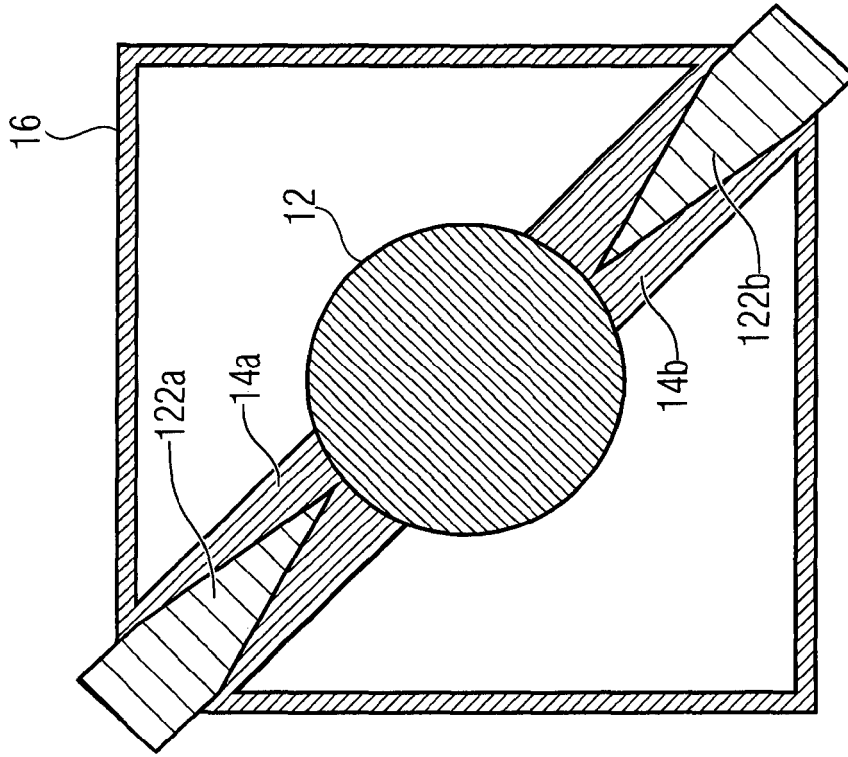


FIG 70

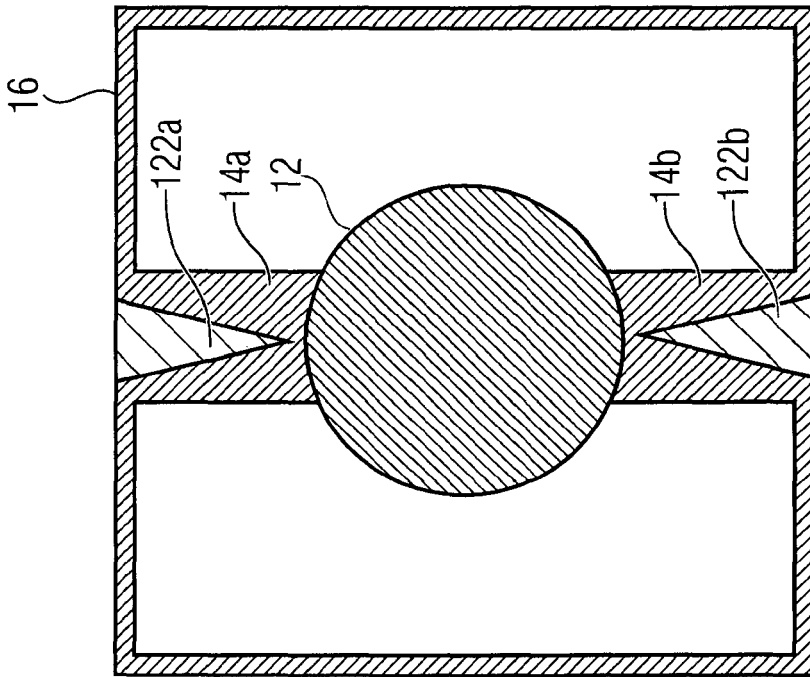


FIG 69

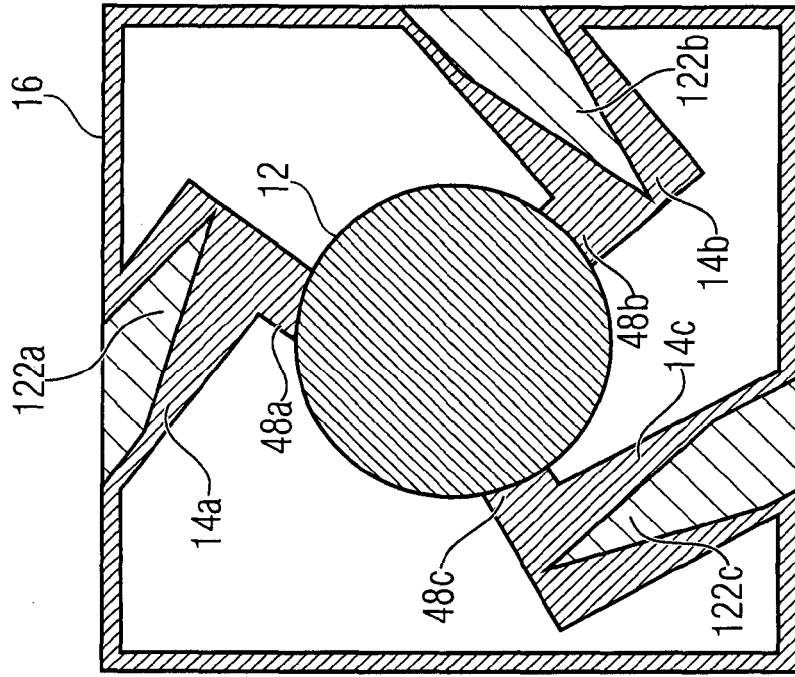


FIG 71

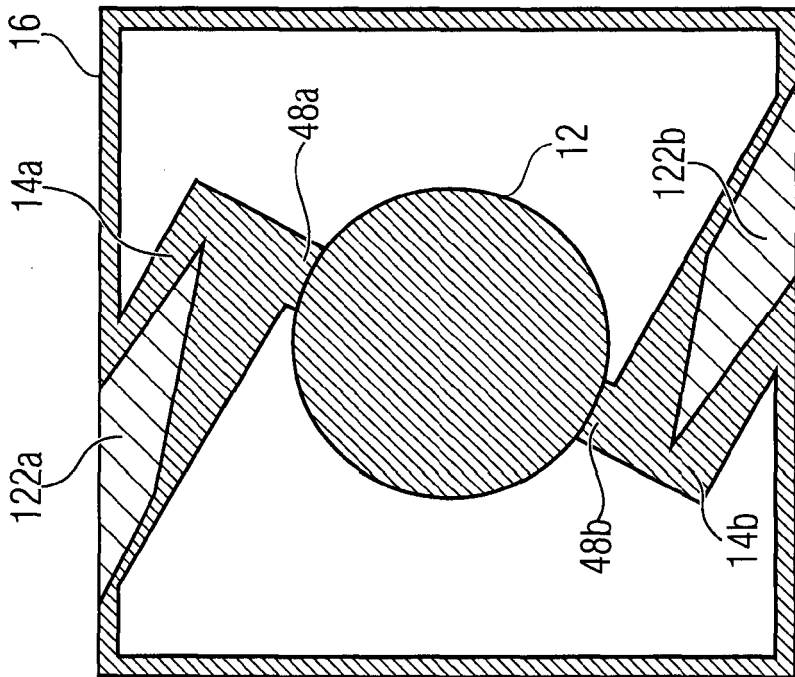


FIG 72

140

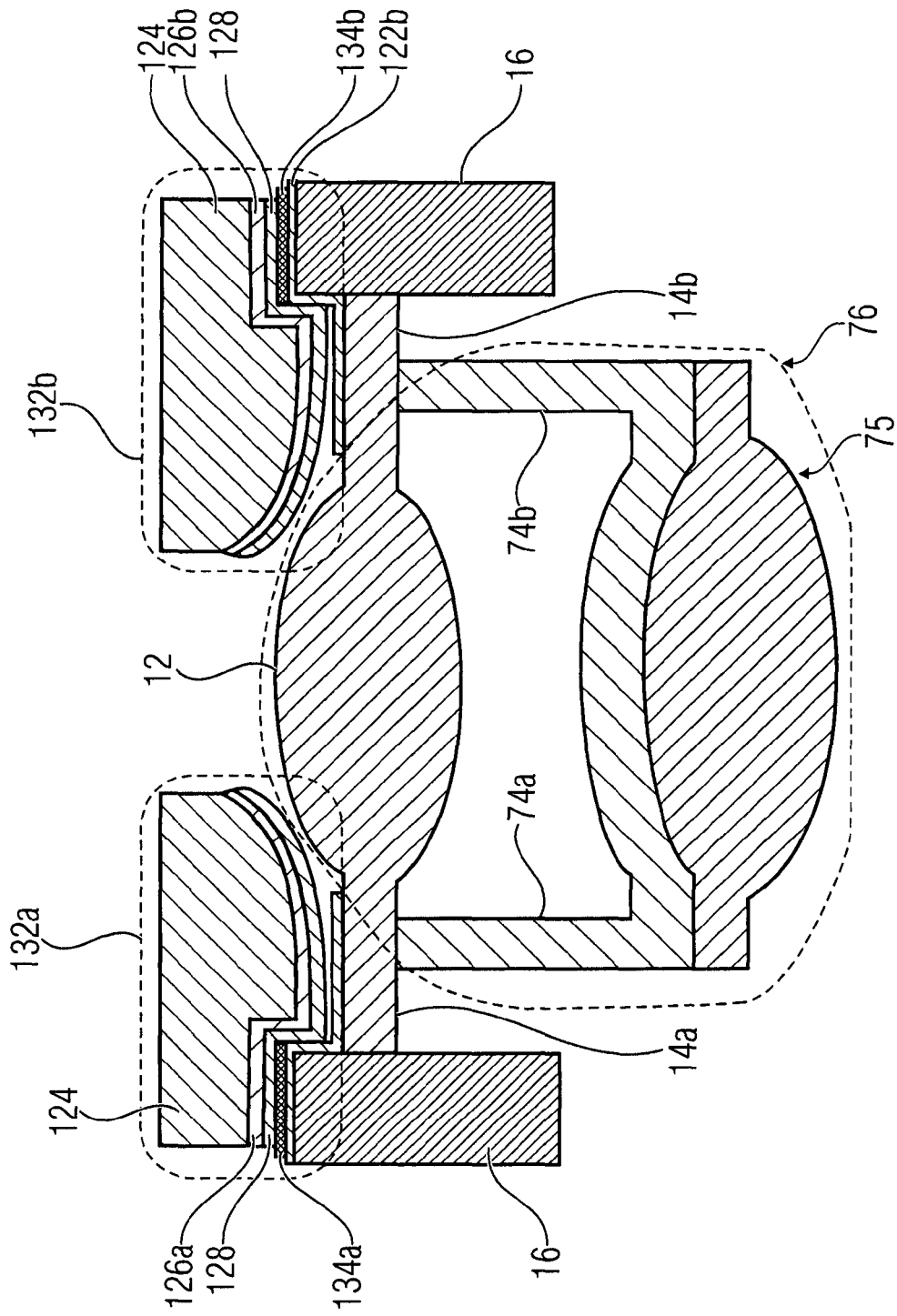


FIG 73

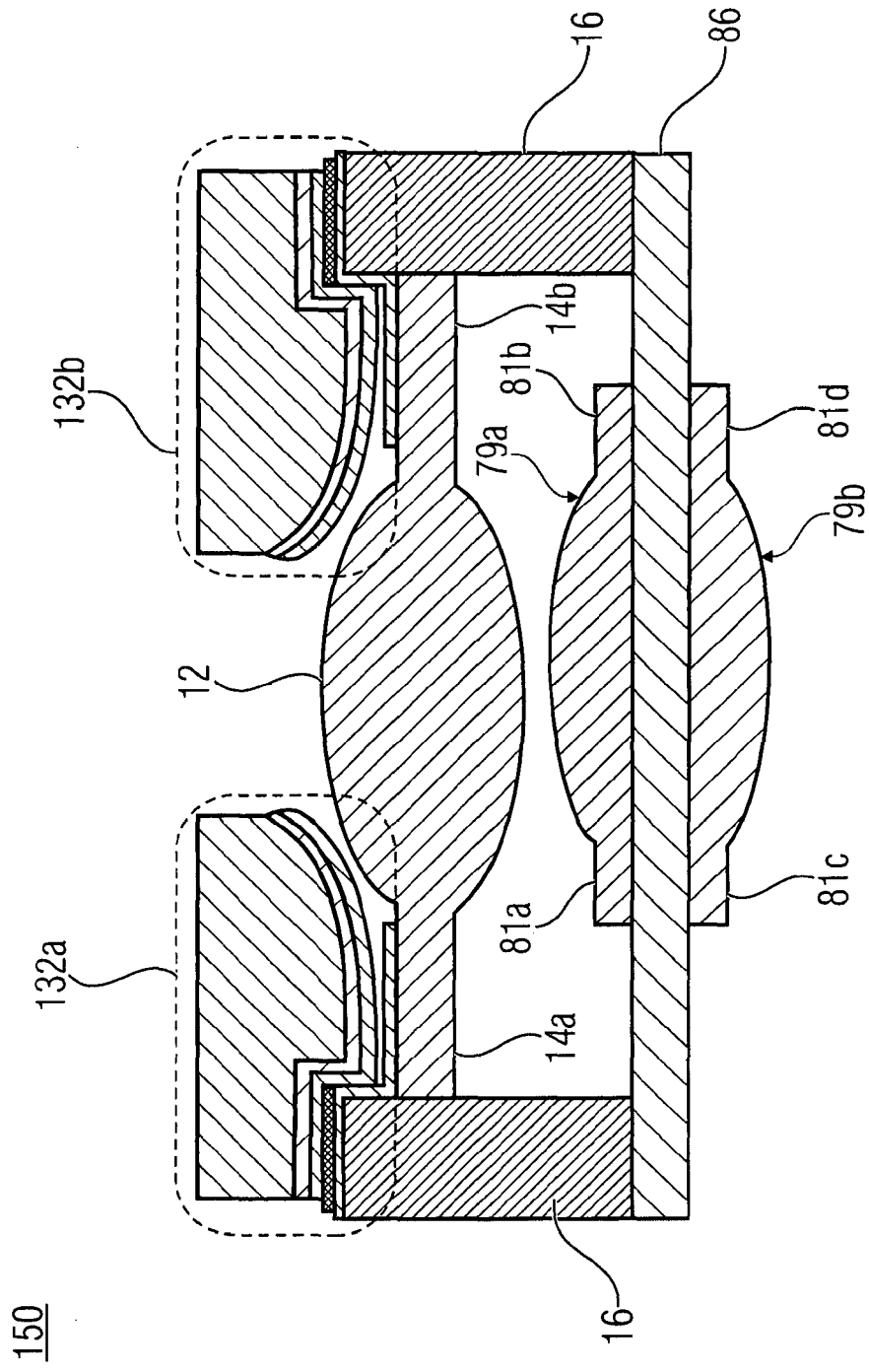


FIG 74

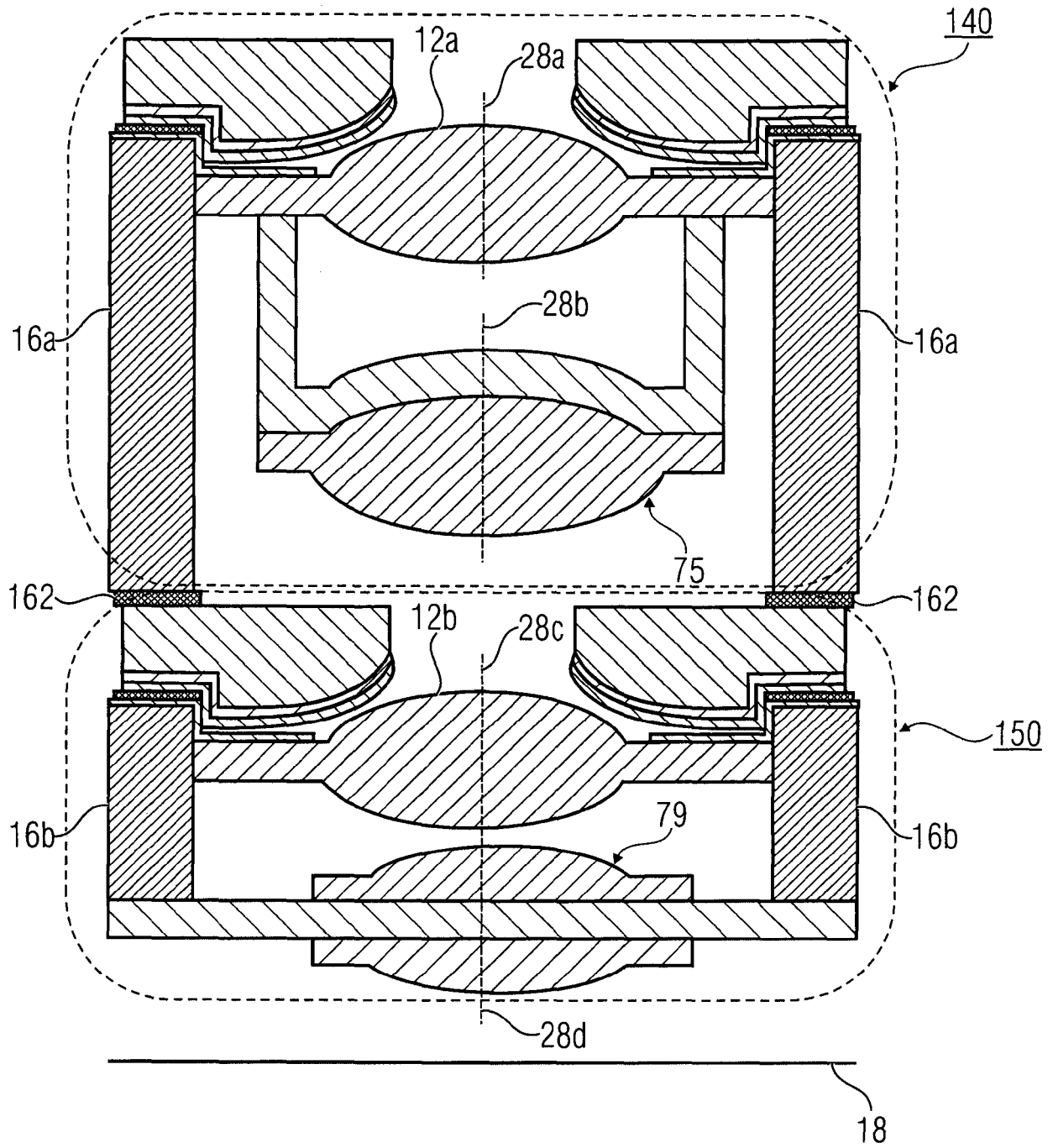


FIG 75

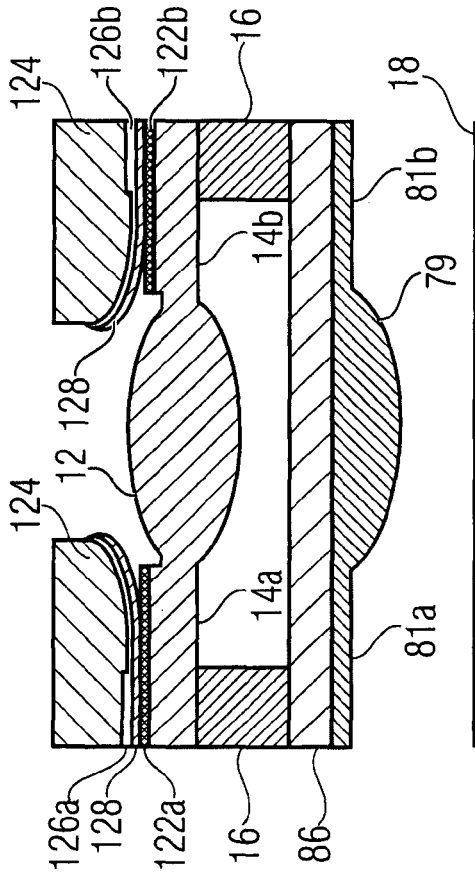


FIG 76

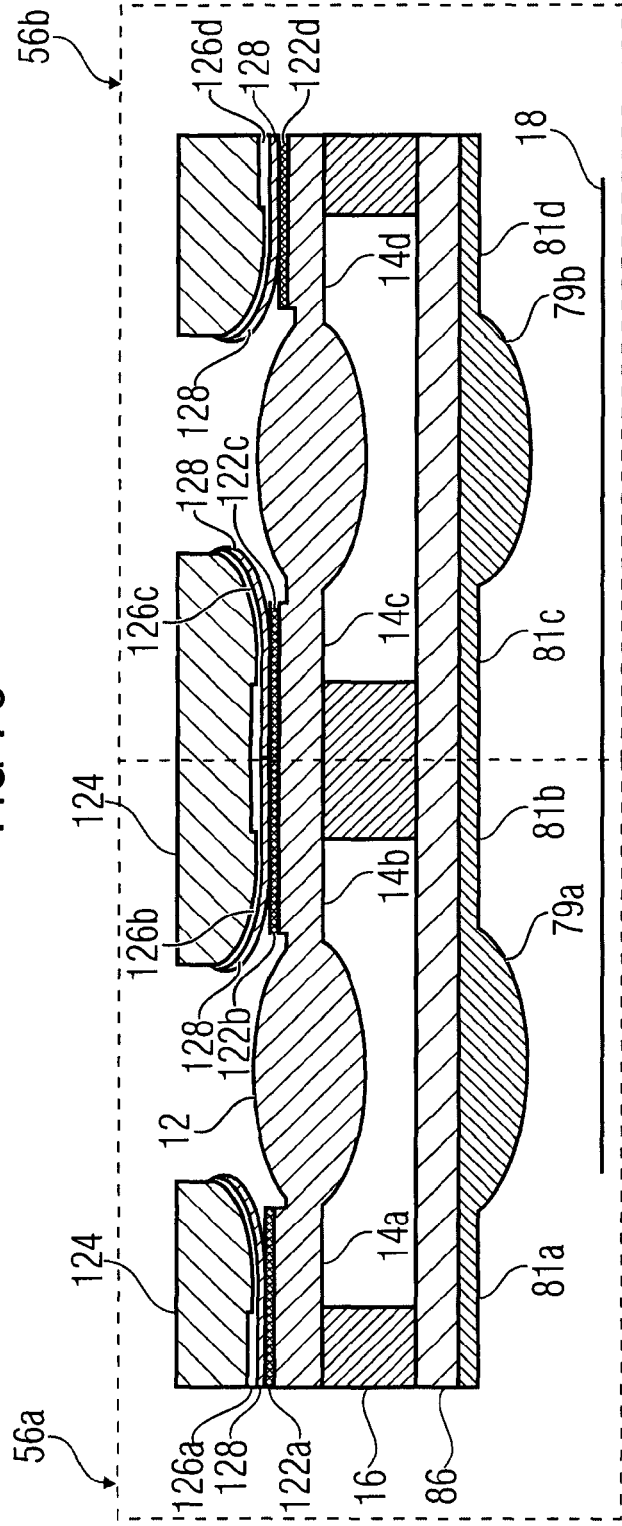


FIG 77

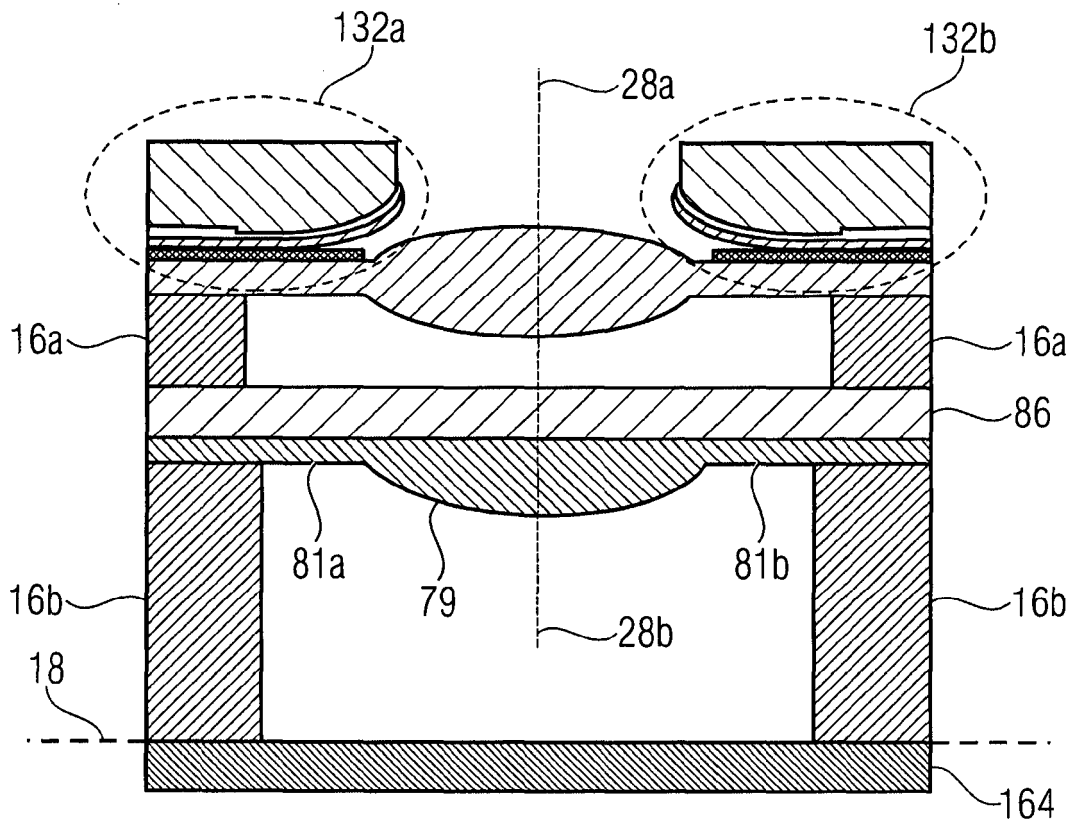


FIG 78

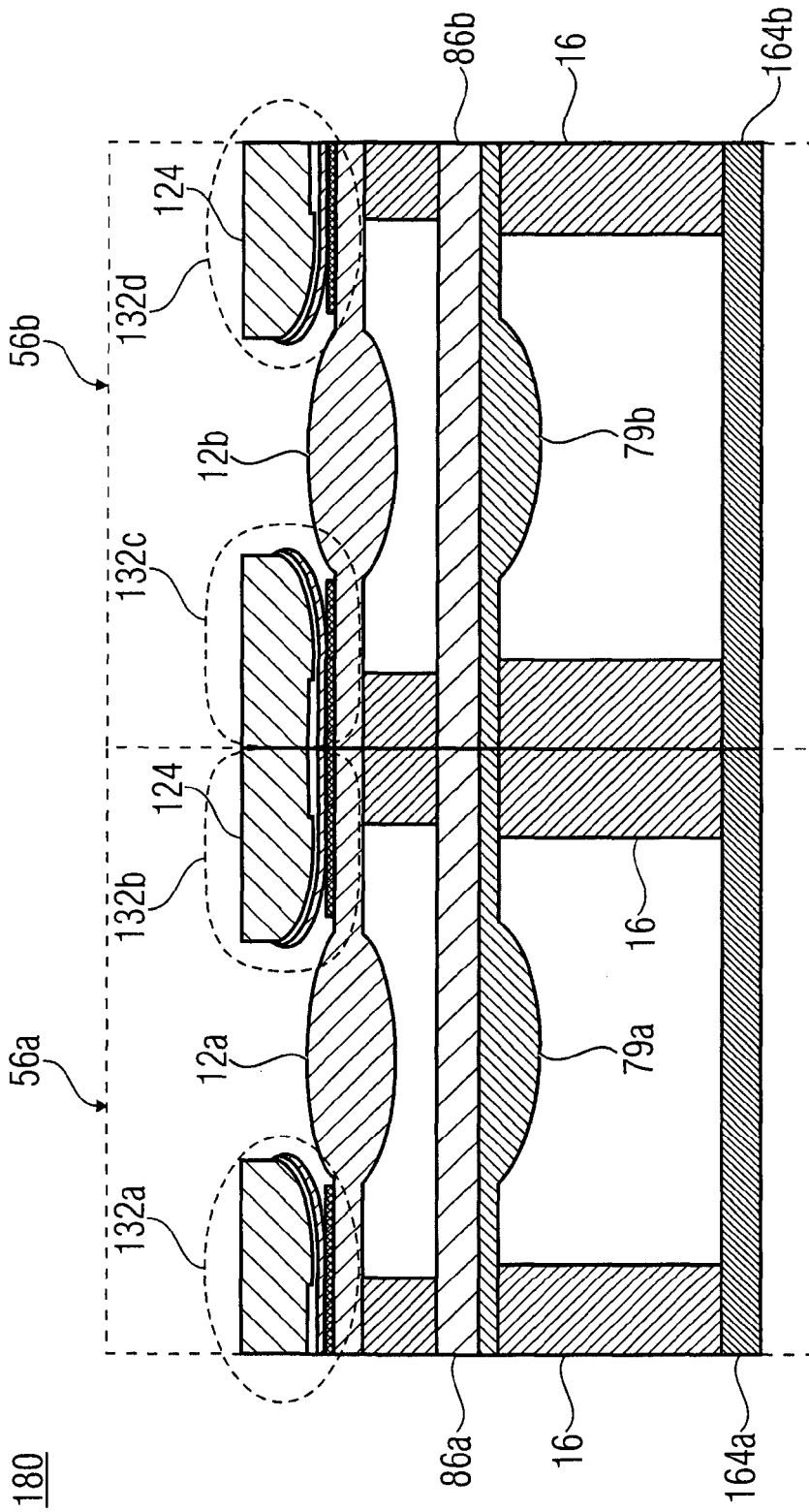


FIG 79

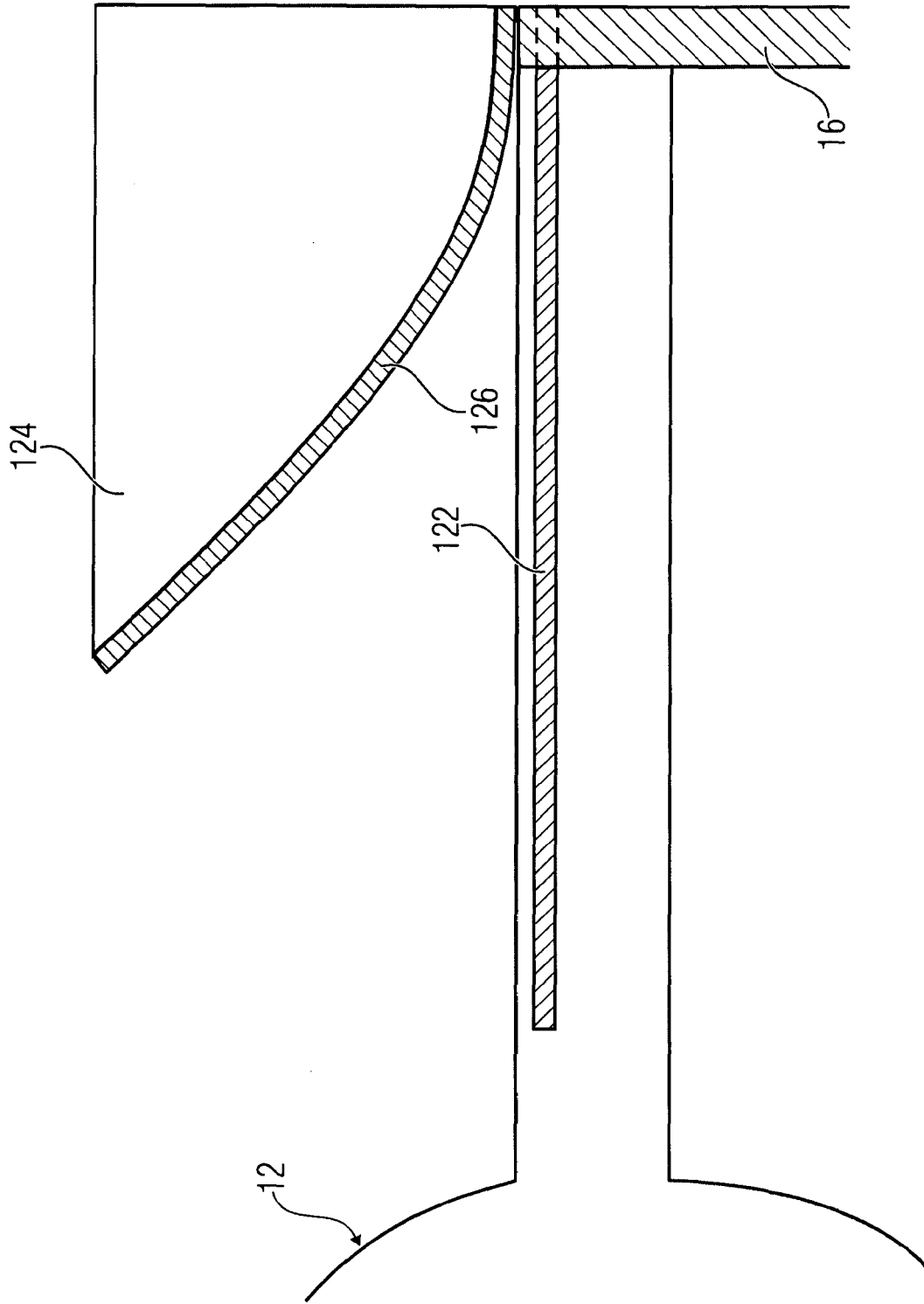


FIG 80

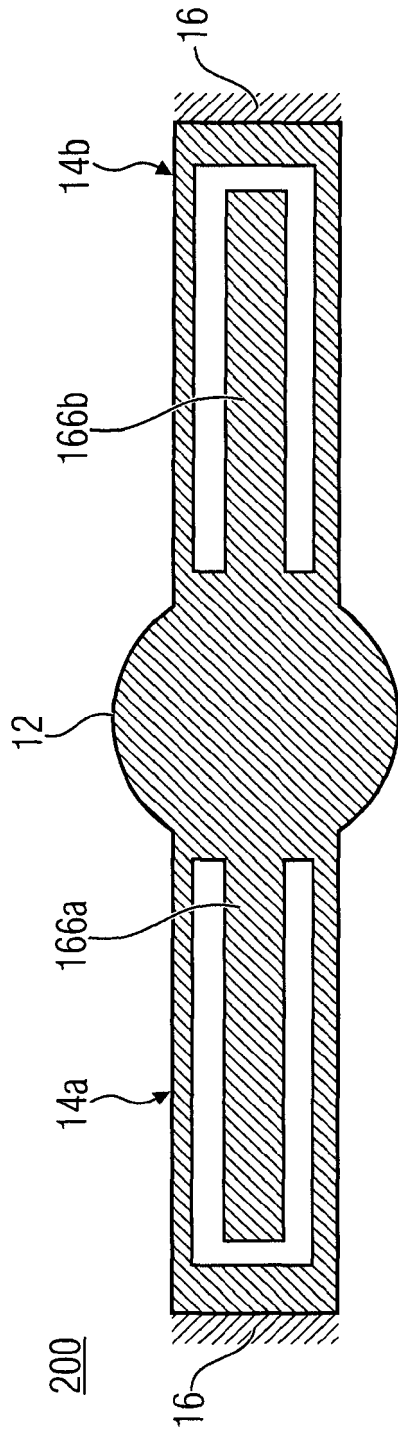


FIG 81

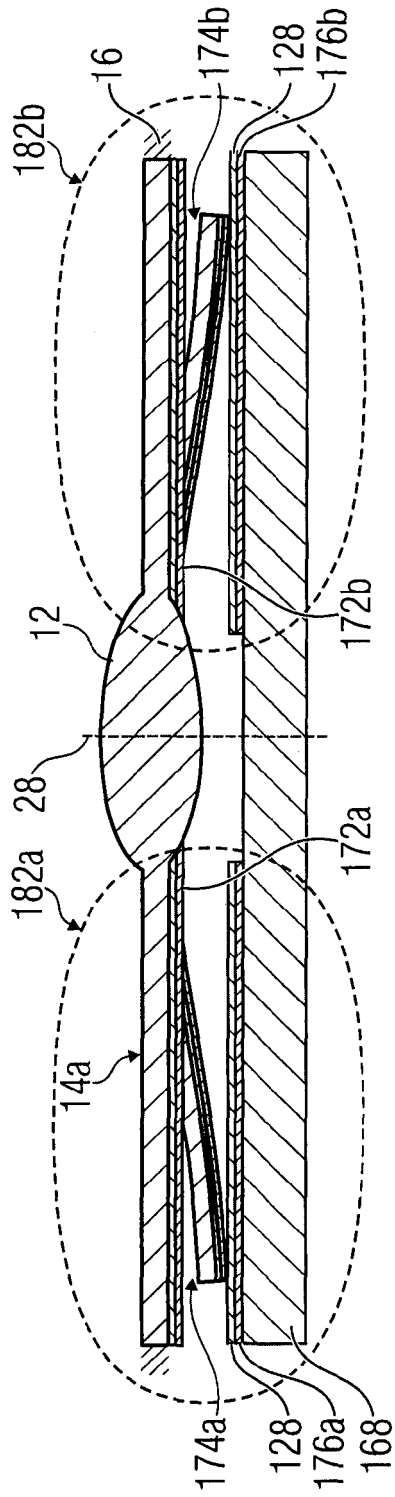


FIG 82A

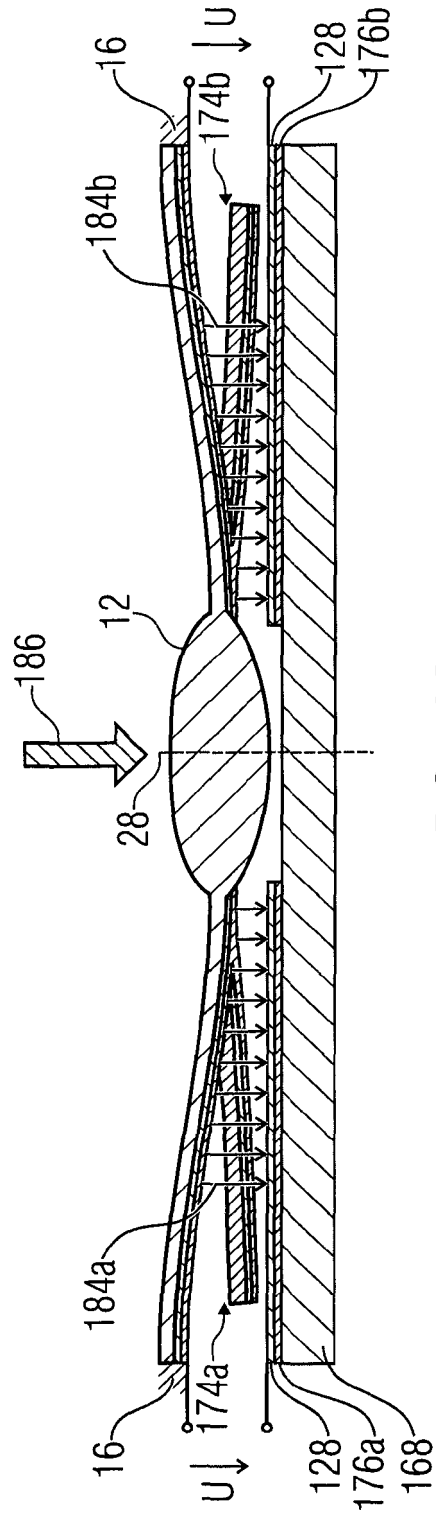


FIG 82B

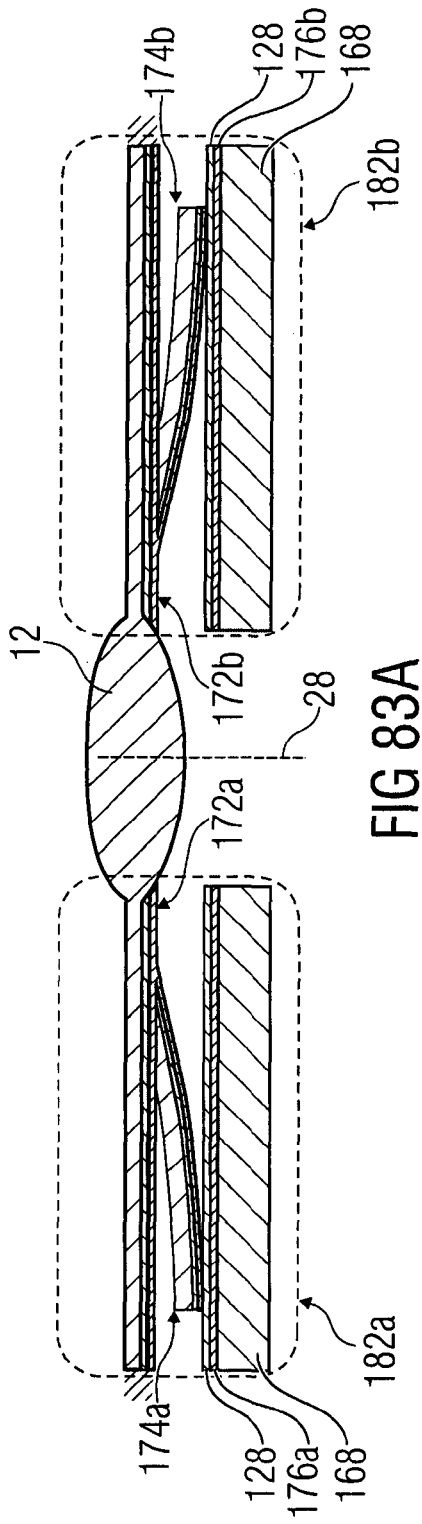


FIG 83A

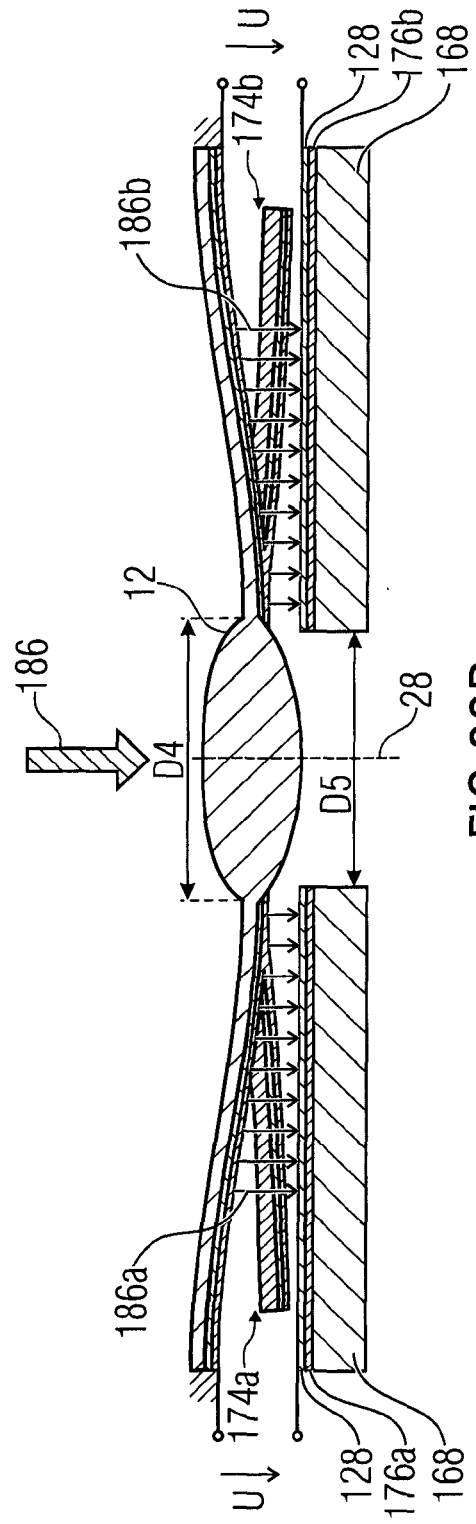


FIG 83B

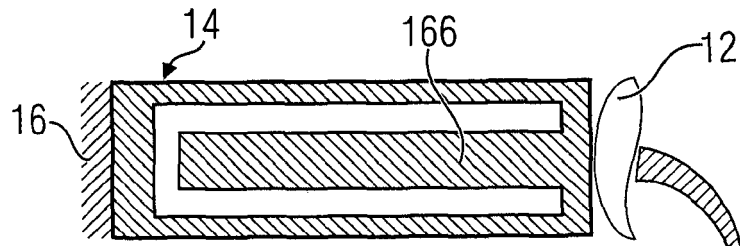


FIG 84A

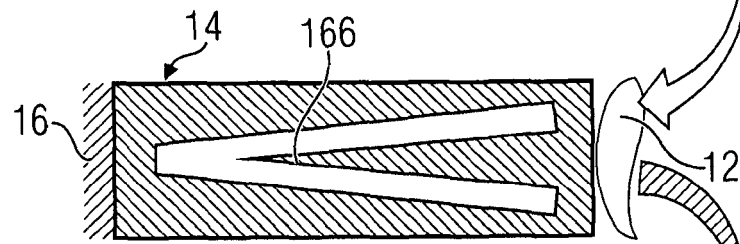


FIG 84B

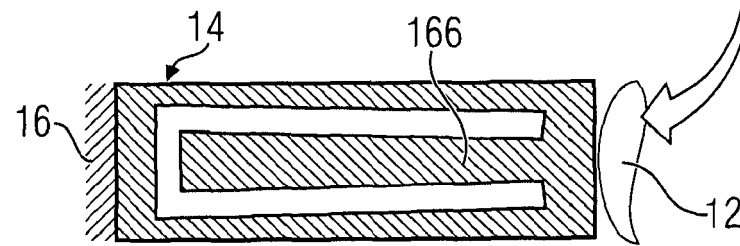


FIG 84C

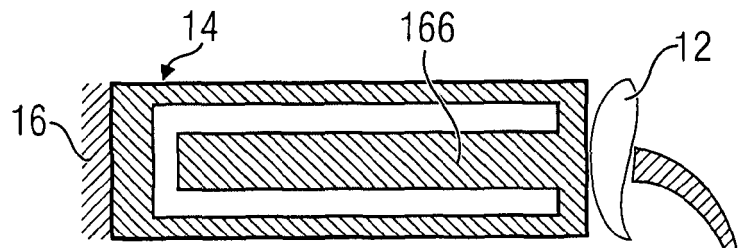


FIG 85A

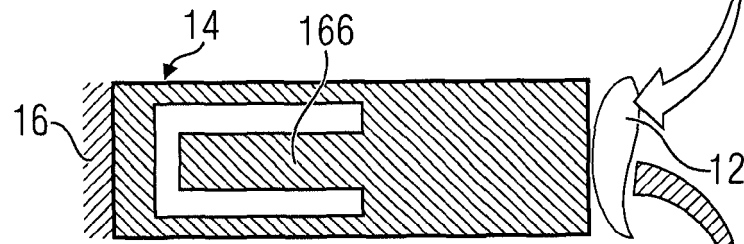


FIG 85B

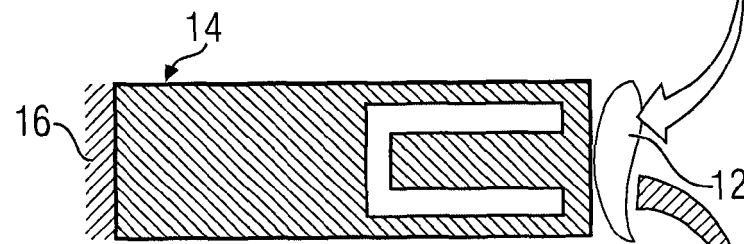


FIG 85C

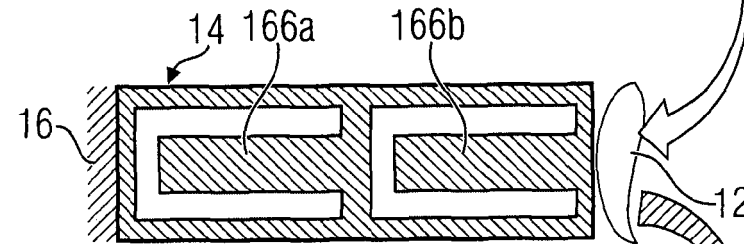


FIG 85D

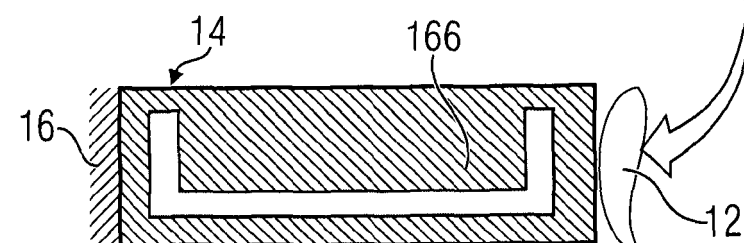


FIG 85E

210

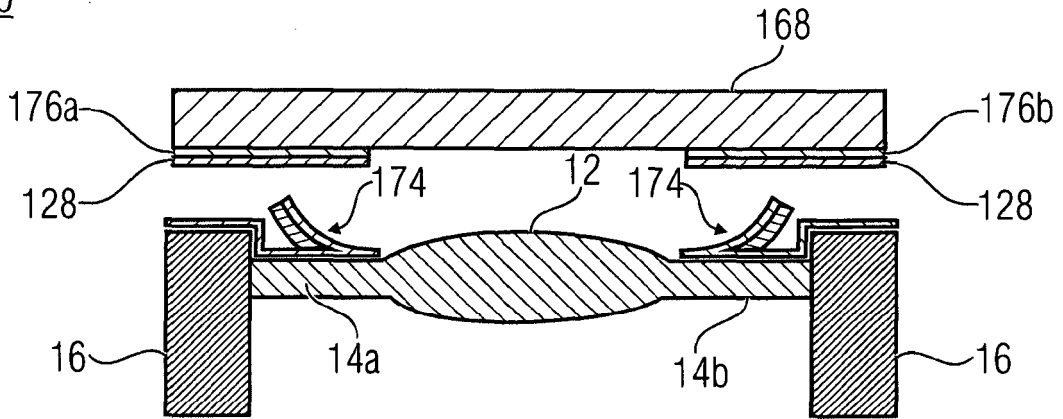


FIG 86A

210

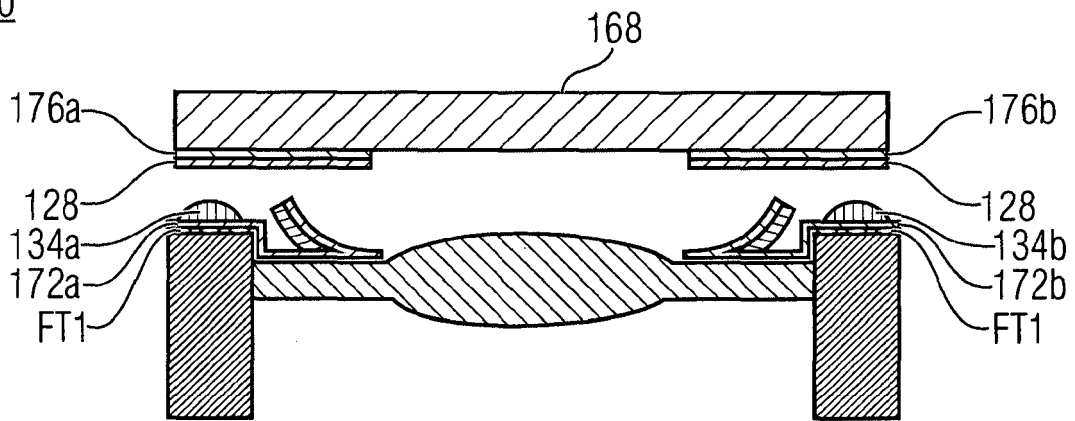


FIG 86B

210

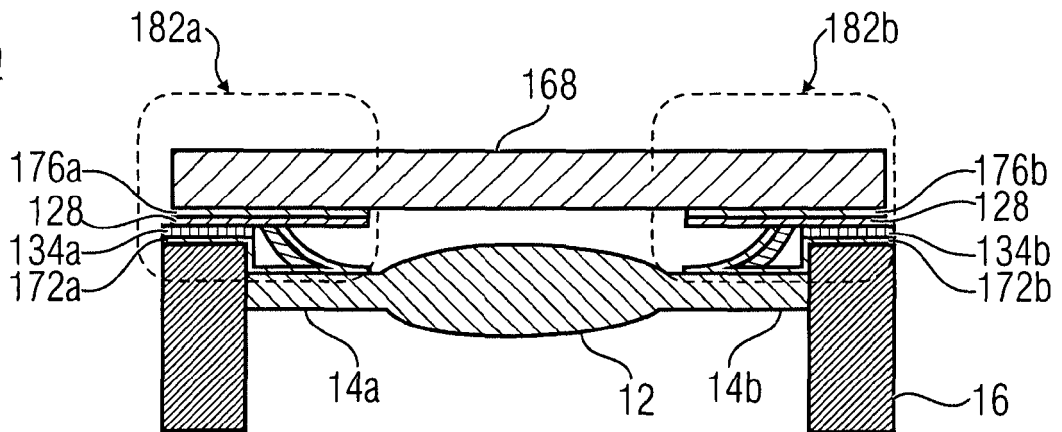


FIG 86C

210

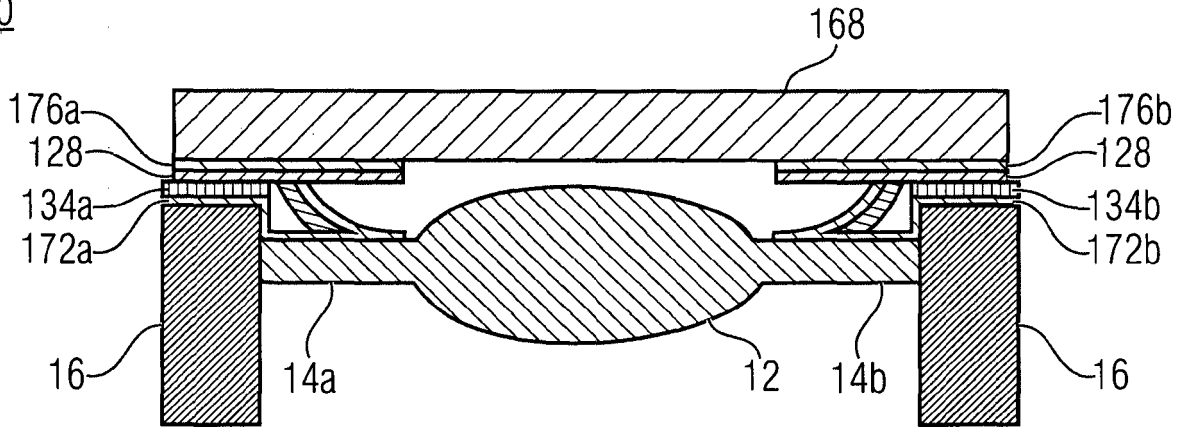


FIG 87A

210

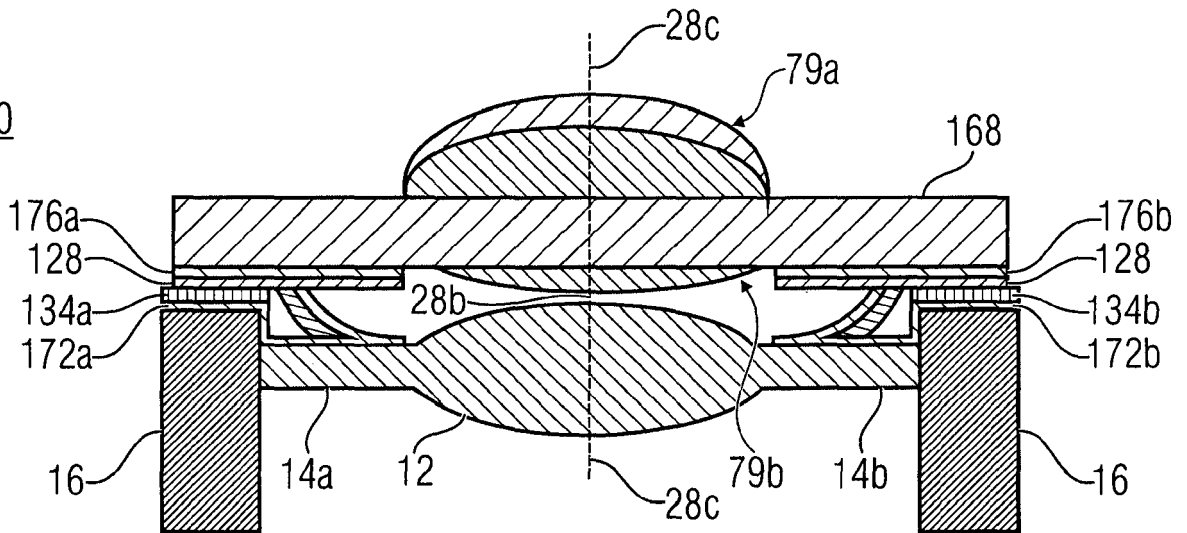


FIG 87B

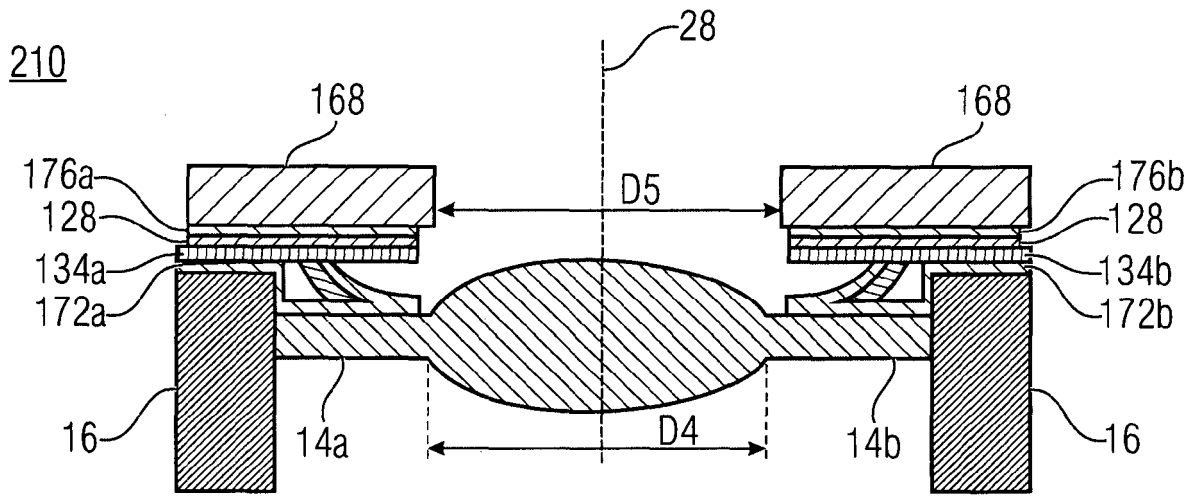


FIG 88A

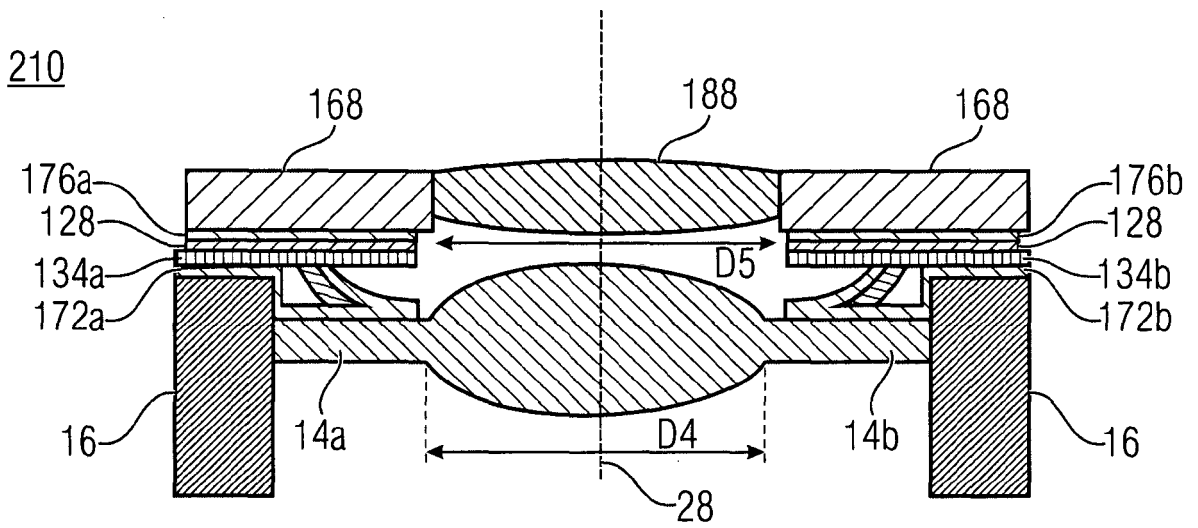


FIG 88B

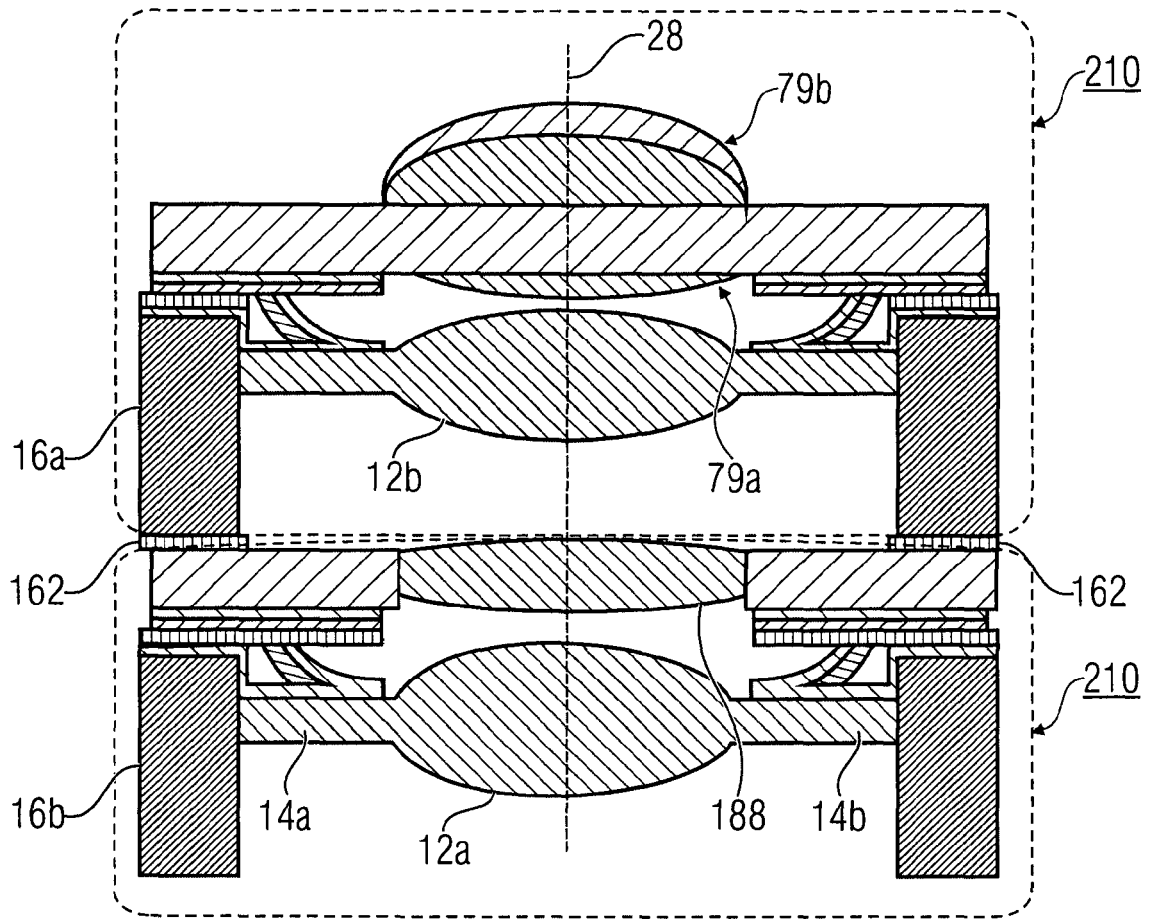


FIG 89

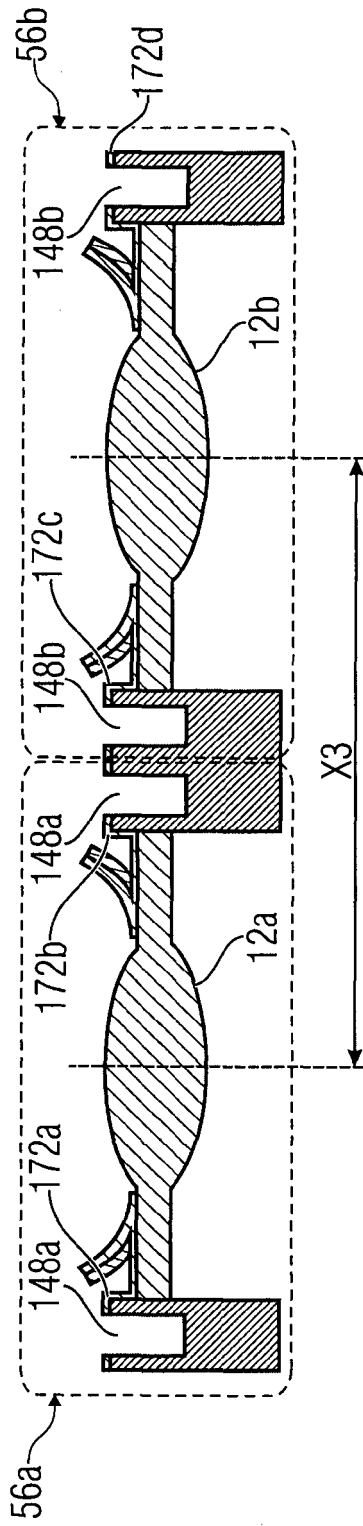


FIG 90A

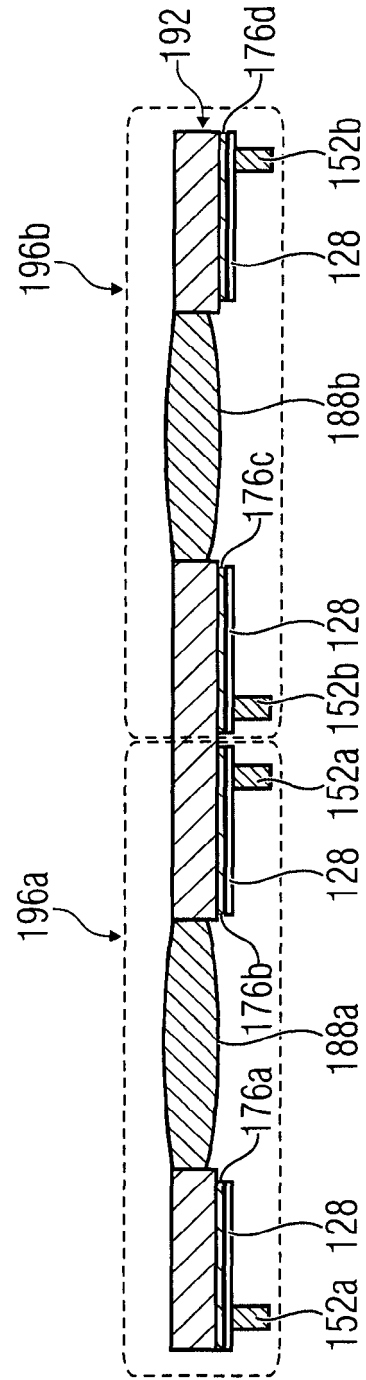


FIG 90B

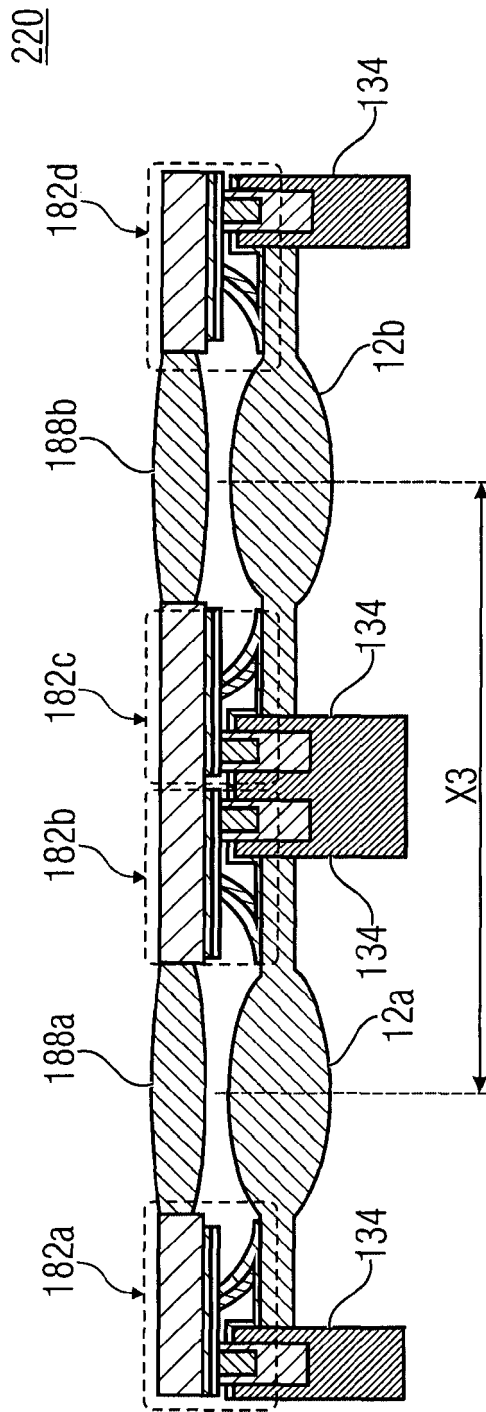


FIG 90C

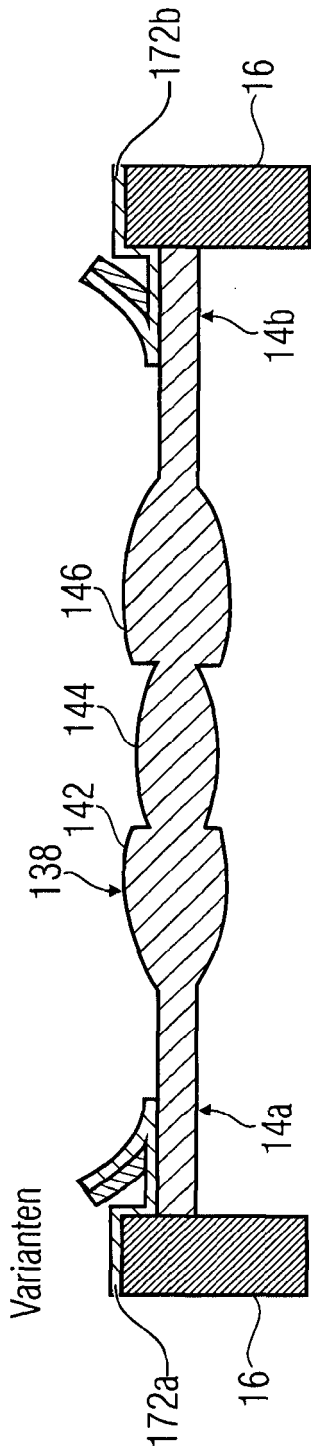


FIG 91A

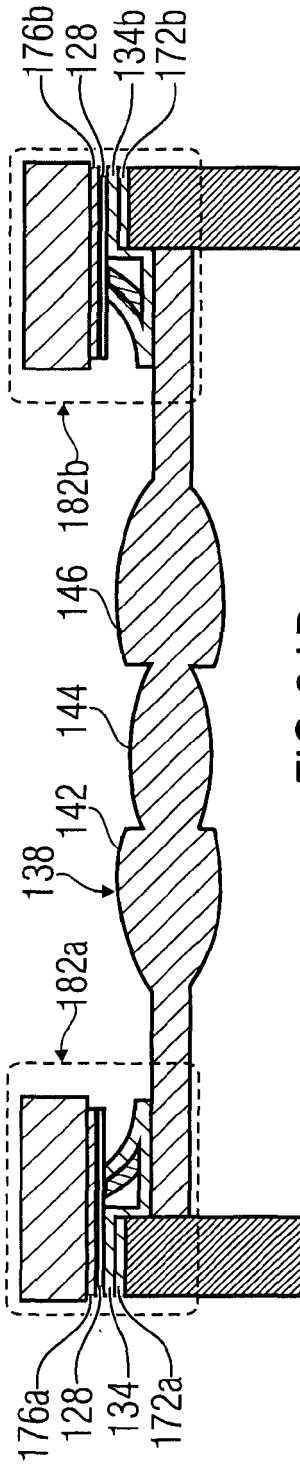


FIG 91B

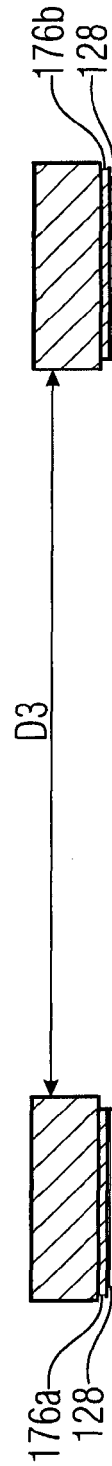


FIG 91C

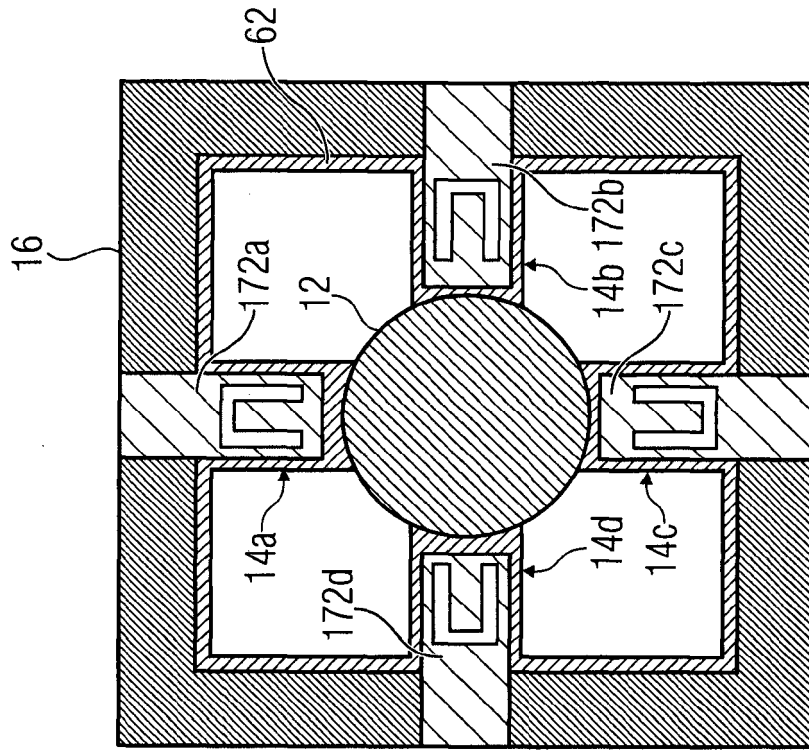


FIG 92B

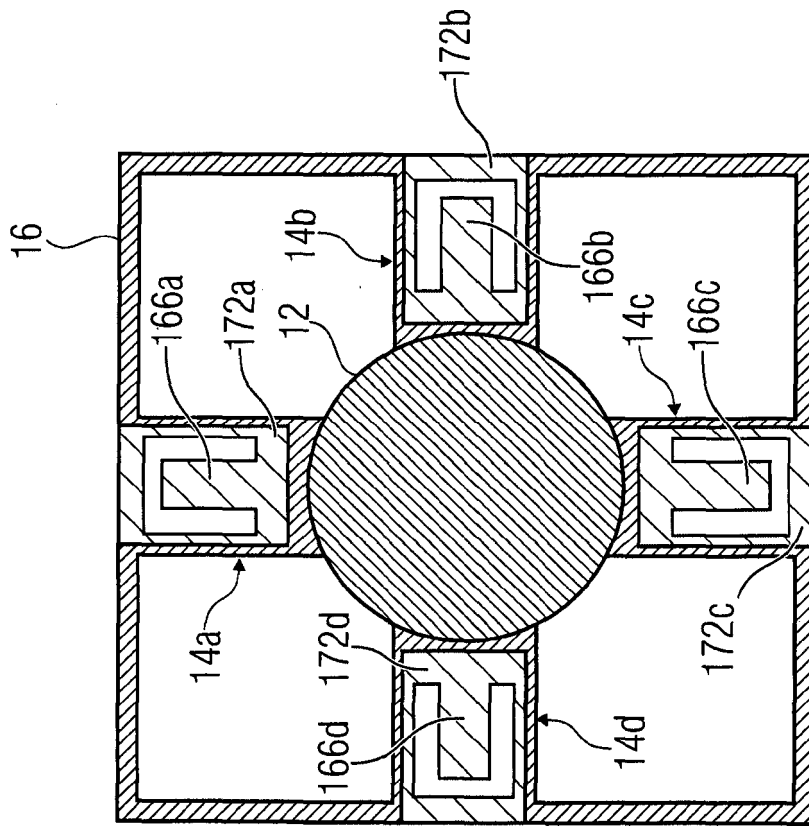


FIG 92A

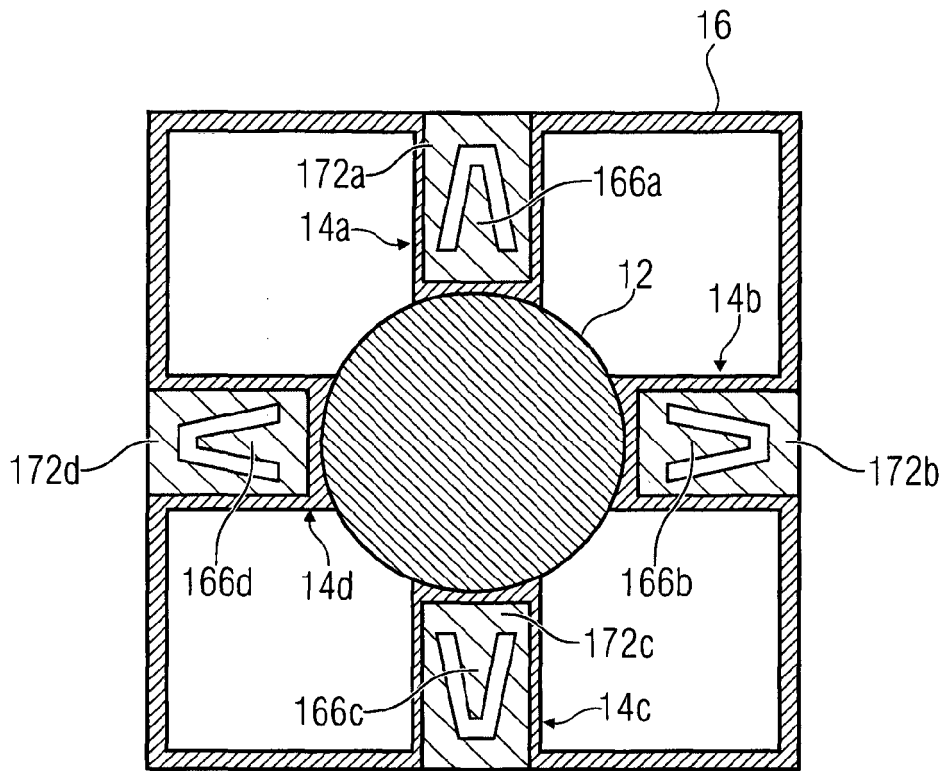


FIG 93

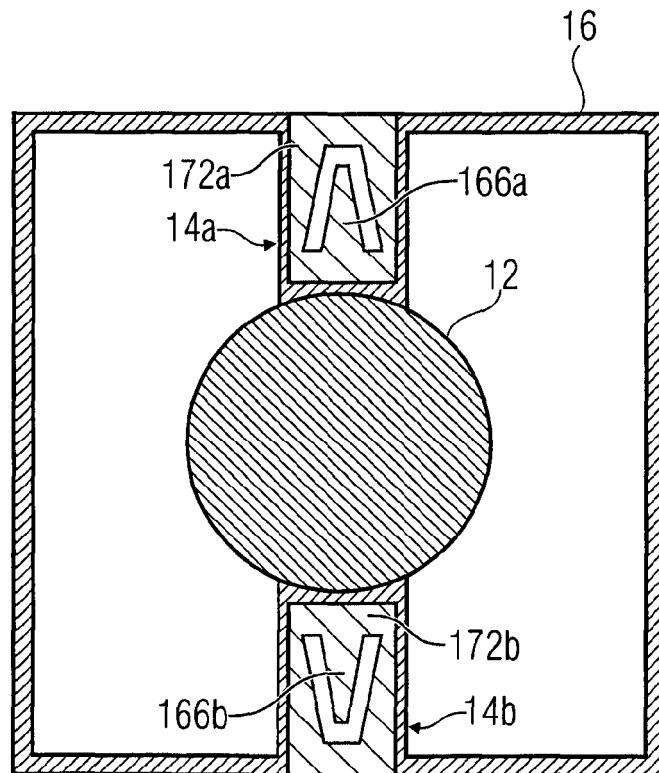


FIG 94

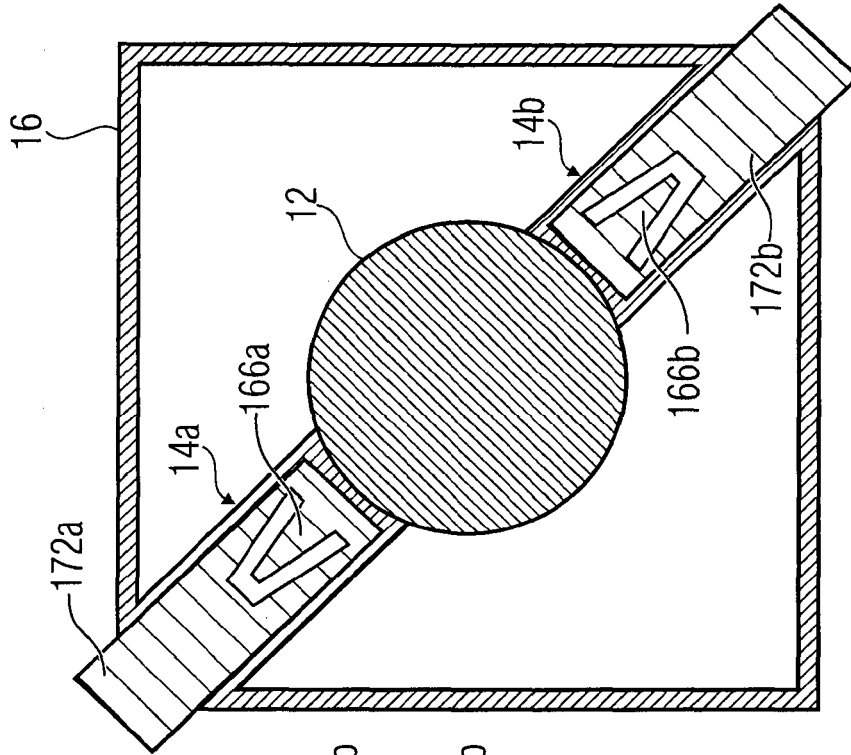


FIG 96

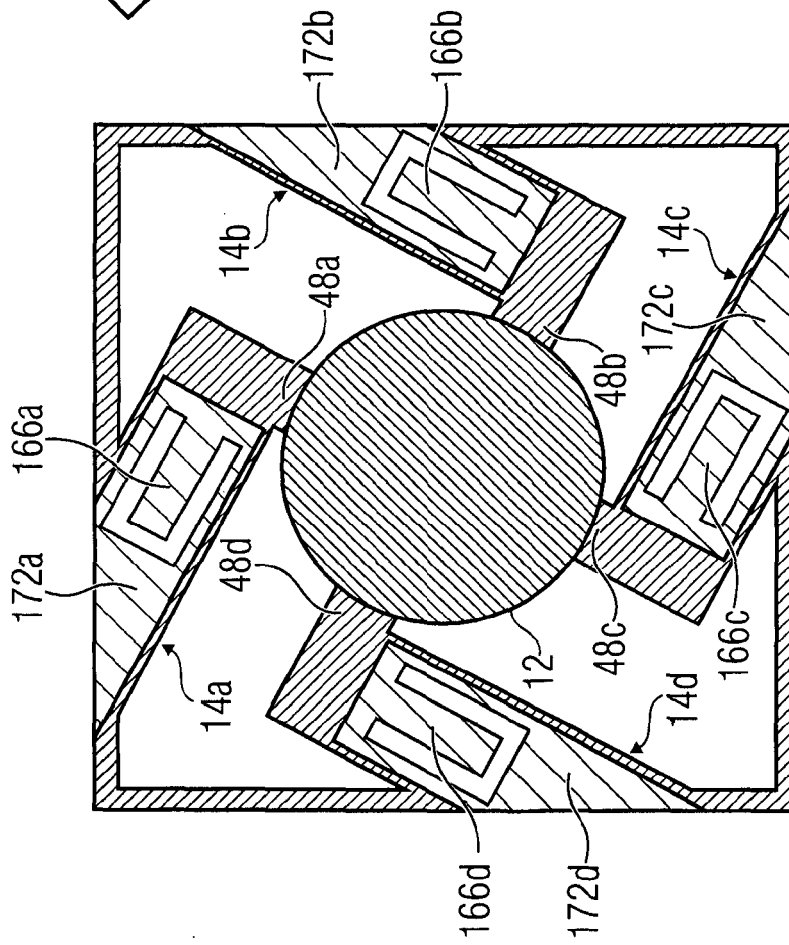


FIG 95

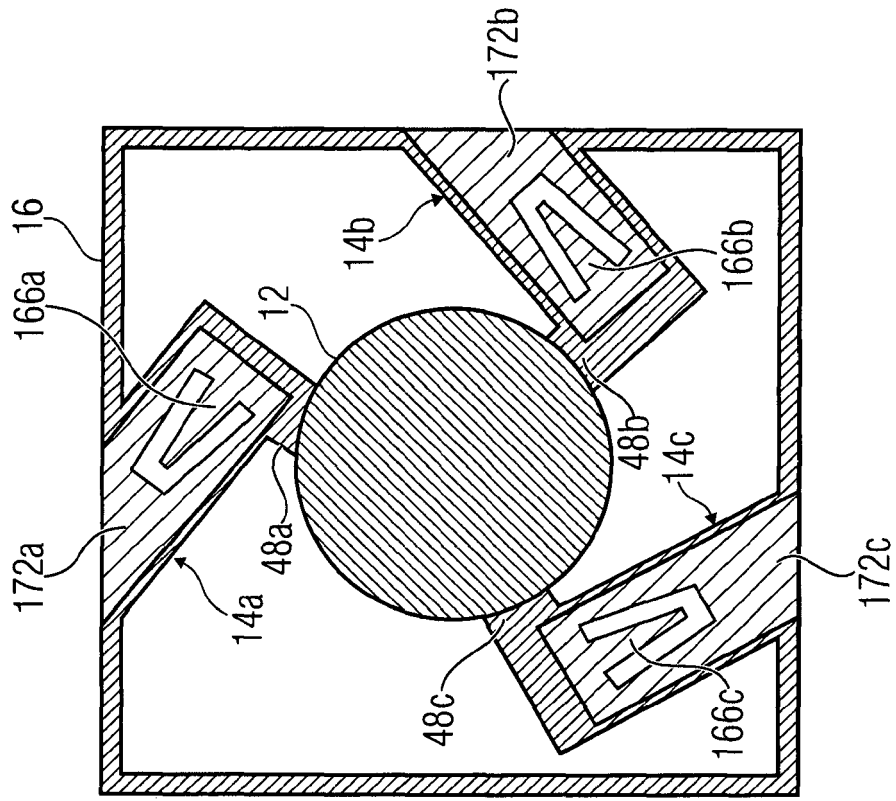


FIG 97

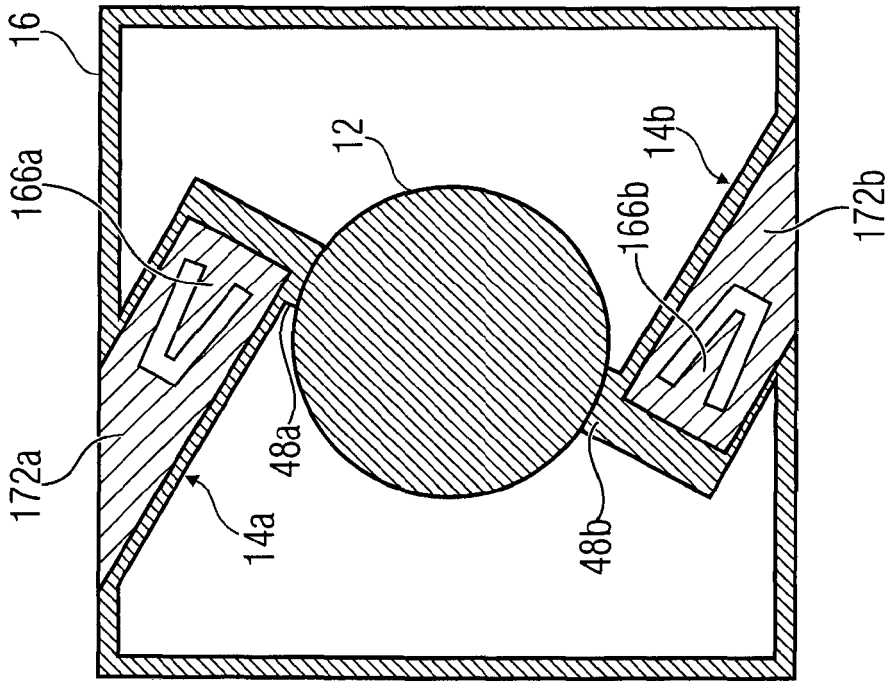


FIG 98

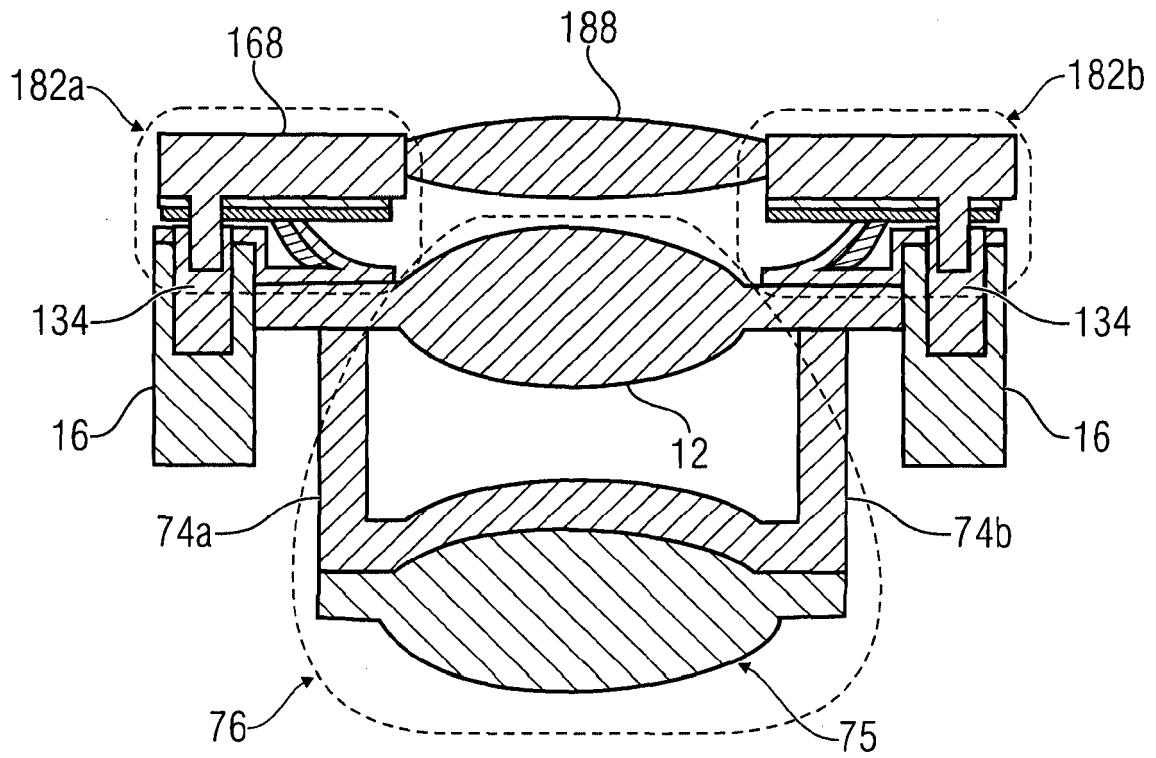


FIG 99

240

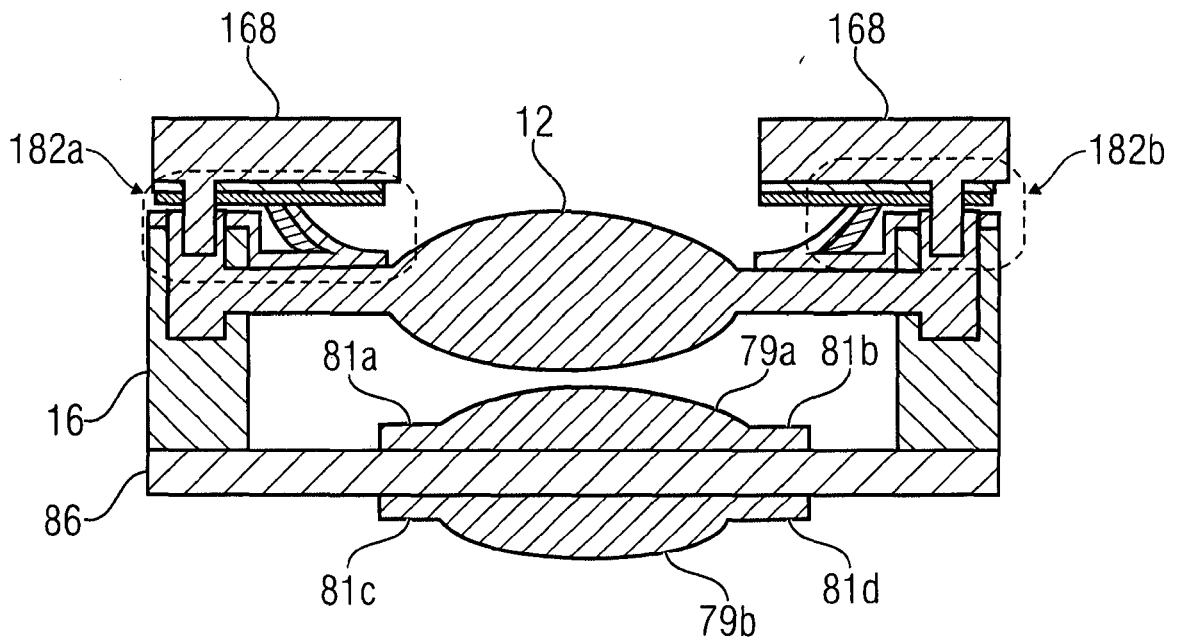


FIG 100

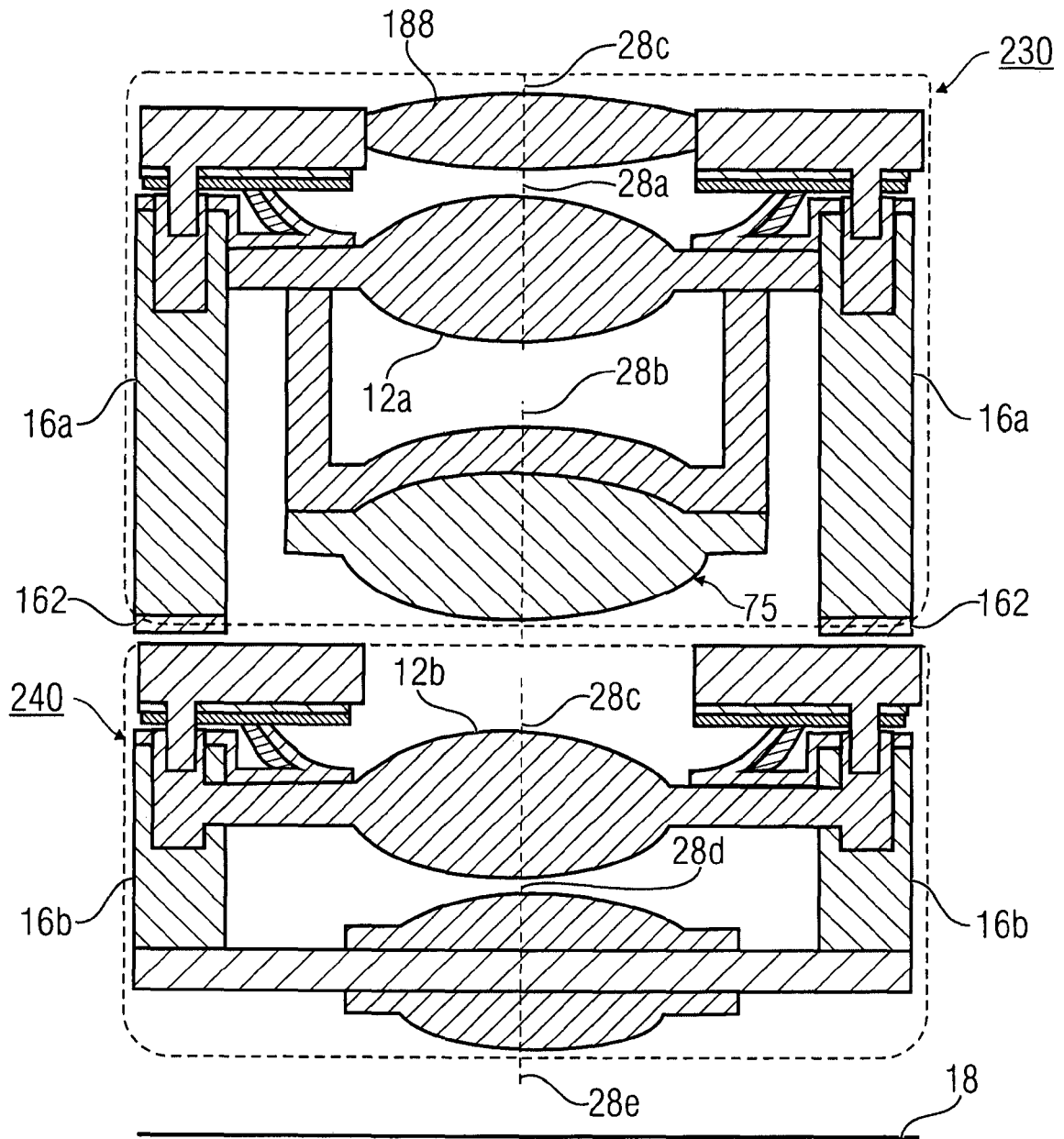


FIG 101

250

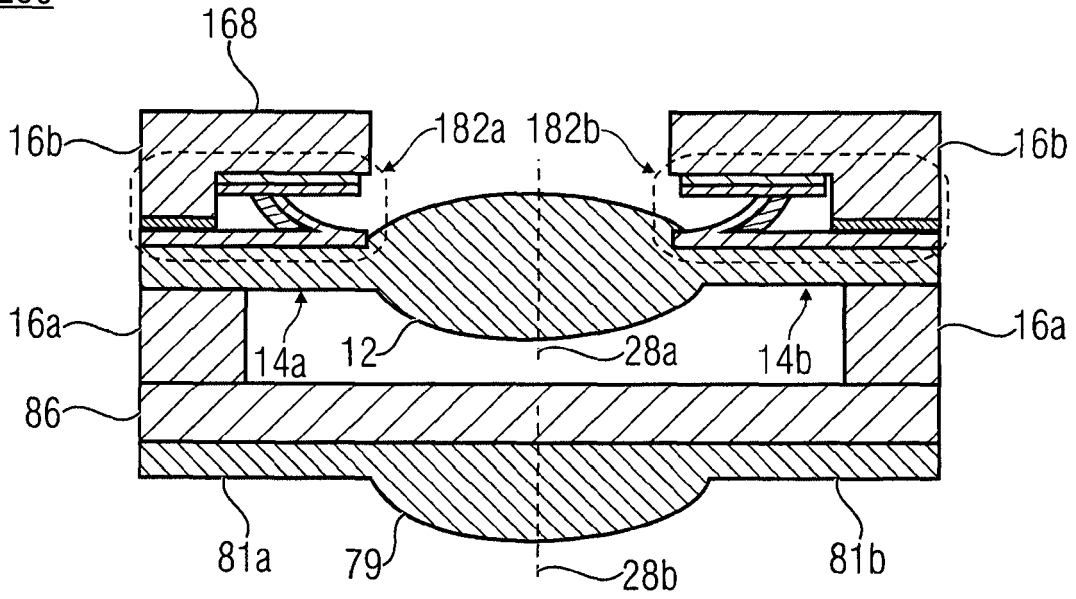


FIG 102

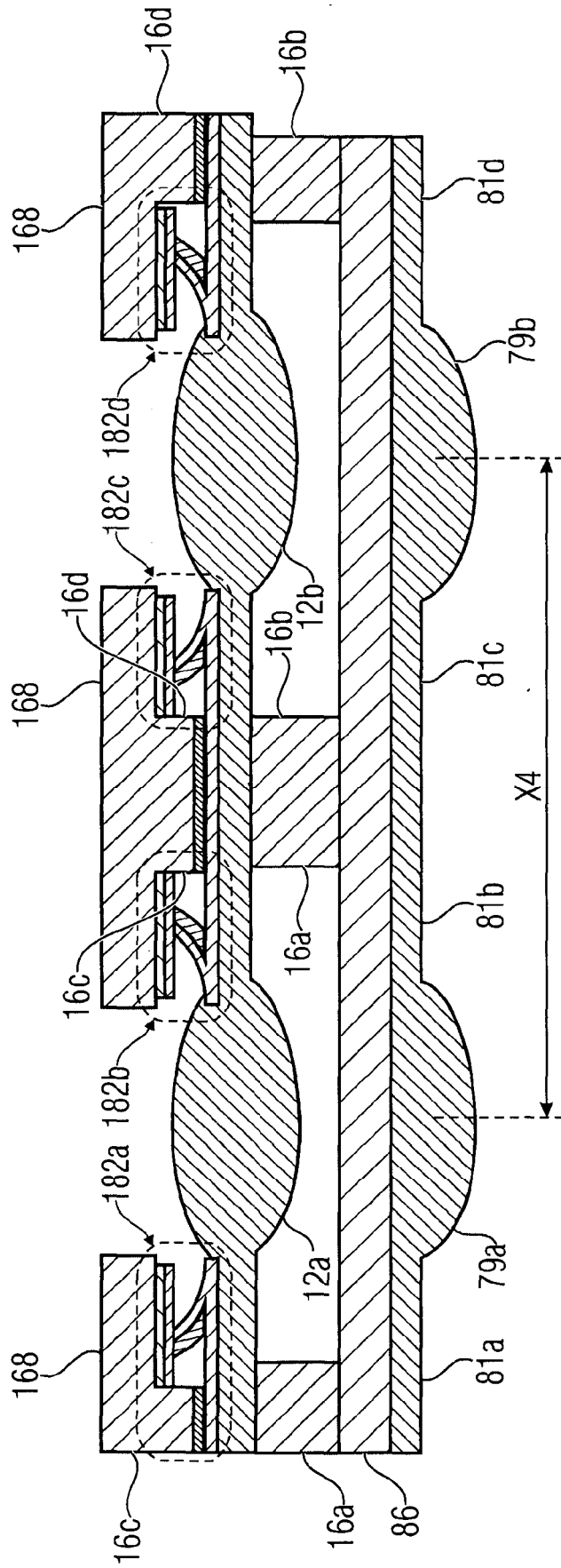


FIG 103

260

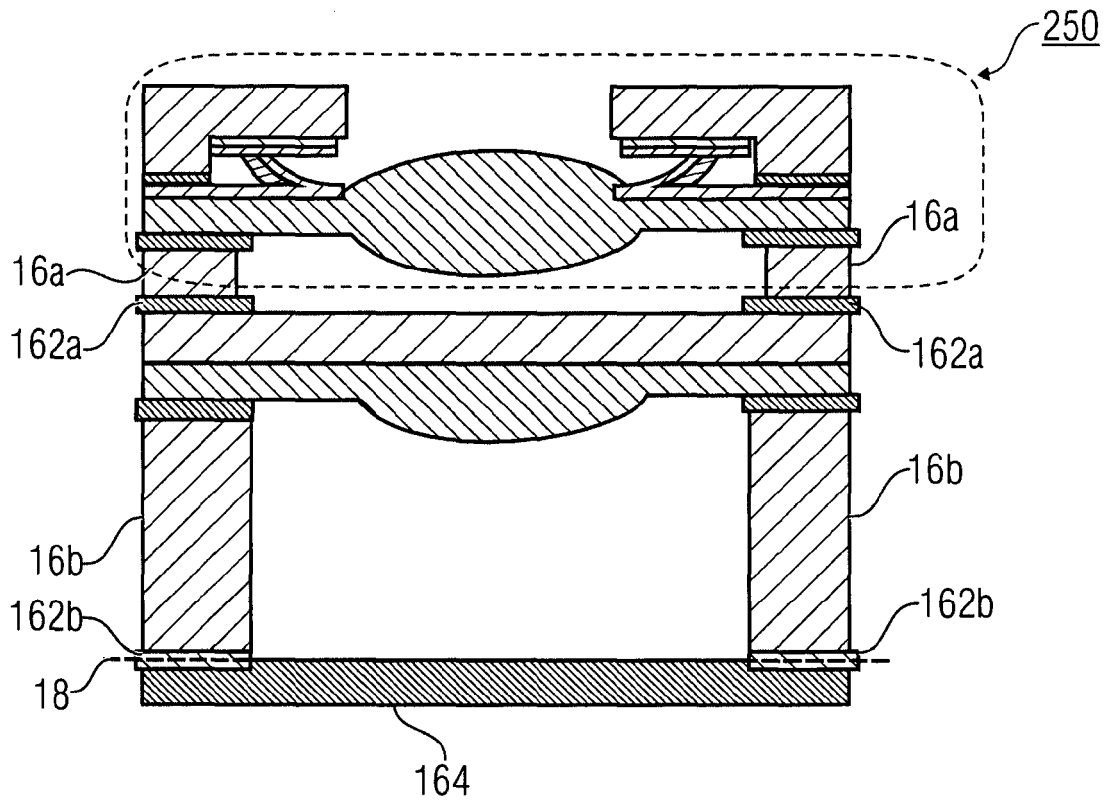


FIG 104

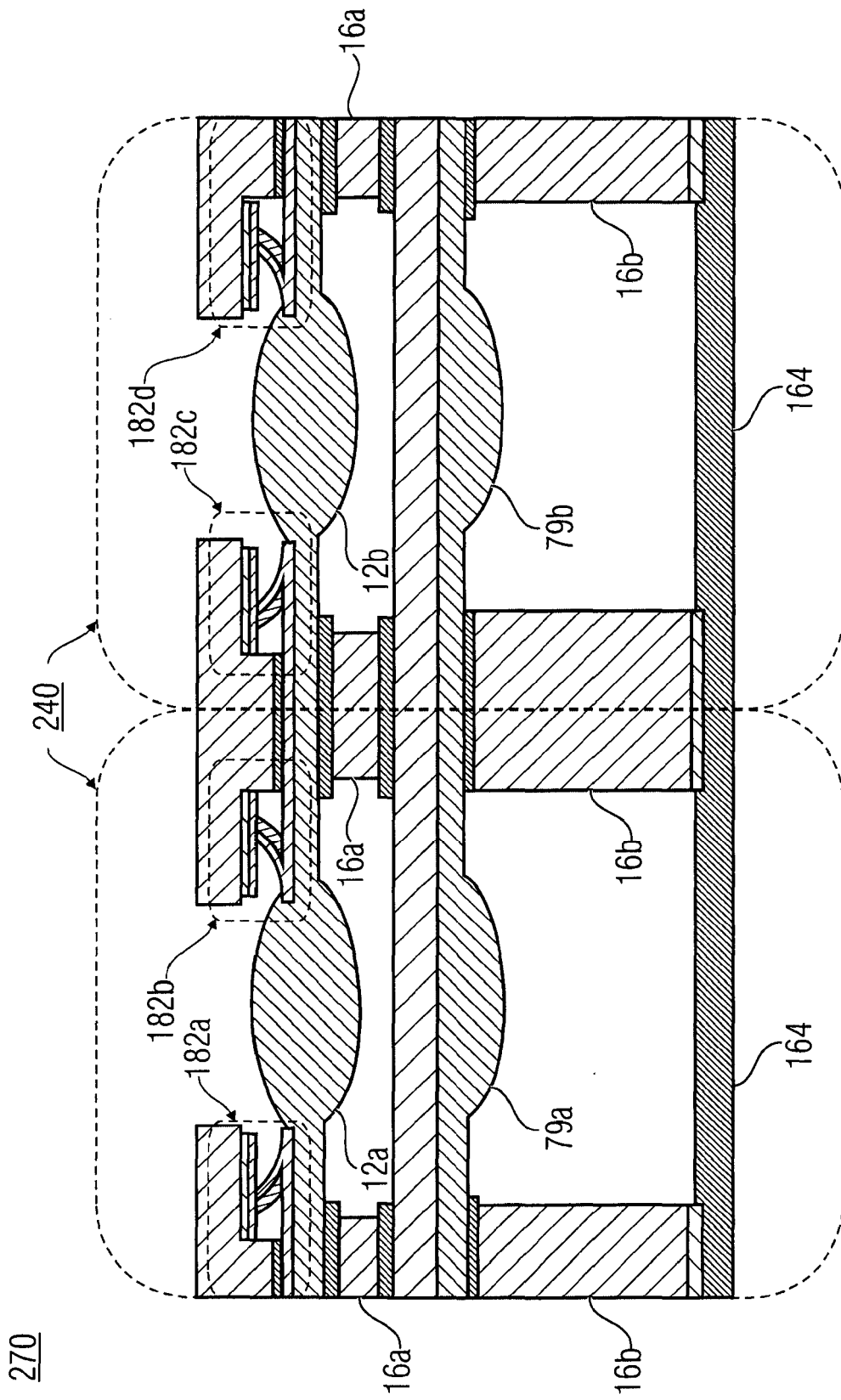


FIG 105

270