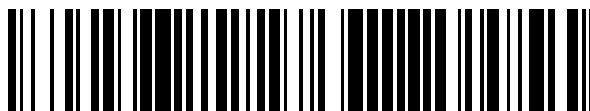


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 657**

51 Int. Cl.:

B29C 51/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2016** **E 16152933 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 3078478**

54 Título: **Dispositivo calefactor para calentar una lámina**

30 Prioridad:

09.04.2015 EP 15162889

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

01.04.2020

73 Titular/es:

**KOCH PAC-SYSTEME GMBH (100.0%)
Dieselstrasse 13
72285 Pfalzgrafenweiler, DE**

72 Inventor/es:

**ROTHFUSS, CHRISTIAN BERNHARD y
BITZER, JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 751 657 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo calefactor para calentar una lámina

5 **[0001]** La presente invención se refiere a un dispositivo calefactor para calentar una lámina.

[0002] Estos dispositivos calefactores se utilizan según estándar en las máquinas de termoformado y sirven para el calentamiento de la lámina antes de la deformación. Las máquinas de termoformado son un campo de aplicación especial para la producción de envases blíster en la industria farmacéutica, pero también en otros sectores, 10 por ejemplo, para el embalaje de productos cosméticos o de cuidado personal, así como de alimentos. Para lograr una alta transferencia de calor, estas placas calefactoras se configuran como placas calefactoras de contacto. Un dispositivo calefactor de este tipo se compone habitualmente de una placa de soporte y una placa calefactora conectada a ella. Sobre la placa calefactora puede estar dispuesta una placa intercambiable que entra en contacto con la lámina. Para garantizar una buena transferencia de calor, la placa calefactora y la placa intercambiable están 15 conectadas entre sí de forma plana. Según el documento EP 2 390 084 A1, la conexión entre la placa calefactora y la placa intercambiable se puede realizar mediante imanes insertados en la placa calefactora.

[0003] En el documento EP 0 435 234 A2 se da a conocer un dispositivo calefactor que genera un perfil de temperatura en la banda de lámina. El dispositivo calefactor comprende un par de placas calefactoras superior e inferior, que se pueden mover en la dirección de la banda de lámina y alejándose de la banda de lámina. Las placas calefactoras presentan elevaciones y depresiones. Las elevaciones están orientadas más cerca hacia la banda de lámina, es decir, el contacto con la banda de lámina sólo está presente en las elevaciones y en el área de las elevaciones actúa una temperatura más alta en la banda de lámina que en las áreas donde están configuradas las depresiones. De este modo se crea un perfil de temperatura en la banda de lámina. En el área de las depresiones, sin 25 embargo, la temperatura desciende de forma descontrolada y rápida, lo que conduce a una distribución de espesor desfavorable en el molde durante el estiramiento de la lámina durante el proceso de moldeo.

[0004] En el documento EP2390084 A1 se da a conocer un dispositivo calefactor según el preámbulo de la reivindicación 1. 30

[0005] El objetivo de la presente invención es crear un dispositivo calefactor para calentar una lámina, que de manera sencilla genere un perfil de temperatura definido y controlado sobre toda la banda de lámina.

[0006] Este objetivo se consigue mediante las características de la reivindicación 1. 35

[0007] Según la invención, el dispositivo calefactor para calentar una hoja comprende una placa calefactora y una placa intercambiable que está conectada a la placa calefactora. Al menos una de placa calefactora y placa intercambiable presenta una o preferentemente una pluralidad de escotaduras. Además, la placa calefactora y la placa intercambiable están conectadas entre sí de manera que una o la pluralidad de escotaduras está recubierta con la otra 40 de placa calefactora y placa intercambiable, de modo que está configurada una o preferentemente una pluralidad de cavidades entre la placa calefactora y la placa intercambiable. Las cavidades están llenas de aire.

[0008] Por consiguiente, la placa intercambiable presenta una superficie de trabajo continua que es plana y está en contacto con la lámina a calentar durante el proceso de calentamiento, pero donde todavía se puede generar 45 un perfil de temperatura definido en la banda de la lámina a través de la o las cavidades ocultas. Además, el aire presenta una buena aptitud para el aislamiento térmico.

[0009] Es particularmente ventajoso que la placa calefactora presente entalladuras donde están alojados imanes permanentes que conectan magnéticamente la placa intercambiable con la placa calefactora. De esta manera 50 la placa intercambiable se puede separar fácilmente de la placa calefactora y sustituirse. Al mismo tiempo, mediante la conexión magnética se garantiza una adherencia segura de la placa intercambiable en la placa calefactora durante el funcionamiento.

[0010] Una adherencia particularmente buena de la placa intercambiable en la placa calefactora se crea porque 55 la placa intercambiable está recubierta preferentemente con un material magnéticamente atraíble en el lado dirigido hacia la placa calefactora.

[0011] La pluralidad de escotaduras está configurada en la placa calefactora en un primer diseño y está recubierta por la placa intercambiable. De este modo las escotaduras están dispuestas muy cerca del área de la banda 60 de lámina a mecanizar para generar el perfil de temperatura deseado en la banda de lámina, donde simultáneamente se puede mantener una superficie de trabajo lisa de la placa intercambiable para calentar la banda de lámina.

[0012] Si, alternativamente, la pluralidad de escotaduras está configurada en la placa intercambiable y está recubierta por la placa calefactora, debido a la intercambiabilidad de la placa intercambiable es posible un cambio más 65 sencillo a otras geometrías y estructuras de las escotaduras para las distintas áreas de aplicación.

[0013] Ventajosamente las escotaduras están distribuidas en un patrón predeterminado sobre la placa calefactora o la placa intercambiable. Un perfil de temperatura predeterminado se puede generar en la banda de lámina por medio del patrón predeterminado.

5 **[0014]** Preferentemente, las escotaduras están distribuidas en un patrón regular sobre la placa calefactora o la placa intercambiable, por lo que se consigue un perfil de temperatura con un trazado homogéneo.

[0015] A este respecto, para muchas aplicaciones es razonable que las escotaduras estén dispuestas en filas y columnas en la placa calefactora o placa intercambiable.

10

[0016] Para generar un perfil de temperatura particularmente diferenciado en la banda de lámina, en las escotaduras pueden estar configuradas elevaciones que se extienden desde un fondo de la escotadura. En particular, el perfil de temperatura también debe estar configurado de forma homogénea en el rango de bajas temperaturas.

15 **[0017]** Preferentemente las escotaduras presentan una profundidad de entre 0,05 mm y 1,00 mm, preferentemente entre 0,10 mm y 0,50 mm. Estas profundidades han demostrado ser adecuadas para el ajuste de un perfil de temperatura para la mayoría de las aplicaciones.

[0018] Ventajosamente también está prevista una placa de soporte, que está conectada con la placa calefactora. La placa calefactora está dispuesta preferentemente entre la placa de soporte y la placa intercambiable.

20

[0019] Un elemento aislante es dispuesto ventajosamente entre la placa de soporte y la placa calefactora para que sólo se calienten la placa calefactora y la placa intercambiable.

25 **[0020]** Entre la placa de soporte y la placa calefactora está dispuesta preferentemente una estera calefactora, por lo que se puede producir un calentamiento especialmente bueno de la placa calefactora y, por consiguiente, de la placa intercambiable.

[0021] Una unidad calefactora comprende al menos dos dispositivos calefactores, que están dispuestos opuestos y de los que al menos uno se puede mover con respecto al otro, y donde al menos un dispositivo calefactor está configurado según se describe arriba.

30

[0022] Una máquina de termoformado para conformar alveolos en una lámina comprende al menos un dispositivo calefactor para calentar una lámina o una unidad calefactora según se ha descrito arriba.

35

[0023] Otras características y ventajas de la presente invención se deducen de la descripción siguiente en referencia a los dibujos:

40 Fig. 1 es una vista frontal de una forma de realización de una máquina de termoformado con una unidad calefactora con al menos un dispositivo calefactor según la invención;

Fig. 2 es una vista en perspectiva de una unidad calefactora con dos dispositivos calefactores según la invención;

Fig. 3 es una vista despiezada de una forma de realización del dispositivo calefactor según la invención;

45

Fig. 4 es una vista despiezada de otra forma de realización del dispositivo calefactor según la invención;

Fig. 5 es una vista despiezada de otra forma de realización del dispositivo calefactor según la invención;

50 Fig. 6 es una vista en planta de una forma de realización de una placa calefactora con distintos patrones de escotaduras; y

Fig. 7 es una vista en planta de una forma de realización de una placa calefactora con otros patrones de escotaduras distintos.

55

[0024] En la fig. 1 se muestra una máquina de termoformado 2 para conformar alveolos en una banda de lámina. La máquina de termoformado 2 presenta una forma de realización de una unidad calefactora 4 según la invención y una estación de conformado 6. Además, la máquina de termoformado 2 comprende una unidad de transporte 8 para transportar una lámina (no representada). En el presente ejemplo de realización, la máquina de termoformado 2 presenta una dirección de transporte F, que discurre aquí de izquierda a derecha, de modo que la unidad calefactora 4 está dispuesta delante de la estación de conformado 6. La lámina se transporta en primer lugar de la unidad de transporte 8 a la unidad calefactora 4 y allí se calienta a una temperatura determinada. A continuación, la lámina calentada se conforma en la estación de conformado 6 en la forma deseada.

60

65 **[0025]** La fig. 2 muestra un fragmento ampliado de la unidad calefactora 4 de la fig. 1. En el presente ejemplo de realización, la unidad calefactora 4 comprende un dispositivo calefactor superior 10 y un dispositivo calefactor

inferior 12. Los dispositivos calefactores superior e inferior 10, 12 están fijados respectivamente en un carro desplazable 15 a través de un elemento de soporte 14. El carro 15 está montado de nuevo de forma desplazable en un carril 16 orientado verticalmente respecto a la dirección de transporte F. El carro 15 del dispositivo calefactor superior 10 y el carro 15 del dispositivo calefactor inferior 12 están montados respectivamente de forma giratoria en 5 lados opuestos de una placa de articulación giratoria común 20 a través de un elemento de conexión 18. La placa de la articulación giratoria 20 está conectada de nuevo a una articulación giratoria 22. La articulación giratoria 22 está accionada por una unidad de accionamiento 24 y mueve el dispositivo calefactor superior 10 y el dispositivo calefactor inferior 12 uno respecto a otro, de modo que el intersticio, que está presente entre el dispositivo calefactor superior 10 y el dispositivo calefactor inferior 12 y a través del que pasa la banda de lámina, se aumenta o reduce hasta el contacto 10 con la lámina.

[0026] Pero también es concebible que la unidad calefactora 4 de la máquina de termoformado 2 sólo presente un dispositivo calefactor 10, 12 según la invención y el dispositivo calefactor opuesto al dispositivo calefactor 10, 12 según la invención sea un dispositivo calefactor convencional. Asimismo, son posibles muchos otros diseños del 15 mecanismo de movimiento de la unidad calefactora 4.

[0027] La fig. 3 es una vista despiezada de una forma de realización de un dispositivo calefactor superior o inferior 10, 12 según la invención. El dispositivo calefactor 10, 12 presenta una placa portadora 26. La placa de soporte 26 comprende una superficie de montaje 28 y una superficie de soporte 30. El elemento de soporte 14 está fijado a la 20 superficie de soporte 30 por medio una unidad de fijación del soporte 31 (véase la fig. 2). Una pluralidad de tornillos 32 sobresalen de la superficie de montaje 28. Preferentemente están configurados cuatro tornillos 32 sobre la superficie de montaje 28, respectivamente cerca de una esquina de la placa de soporte 26. Naturalmente, también son posibles otras disposiciones.

25 **[0028]** Además, el dispositivo calefactor 10, 12 según la invención, mostrado en fig. 3 comprende un elemento aislante 34 y una estera calefactora 36. El elemento aislante 34 está configurado como una placa aislante y sirve para aislar la placa de soporte 26, para que el material de la placa de soporte 26 no se caliente innecesariamente a las altas temperaturas que pueden producirse al calentar la lámina y se evitan las pérdidas. La estera calefactora 36 sirve como medio calefactor para calentar la placa calefactora 40, que se describe más abajo. También son concebibles 30 otros medios calefactores, como los cartuchos calefactores. El elemento aislante 34 y la placa calefactora 36 presentan respectivamente agujeros pasantes 38, a través de los que discurren los tornillos 32 de modo que el elemento aislante 34 y a continuación la placa calefactora 36 se pueden conectar entre sí.

[0029] Preferentemente los tornillos 32 se extienden hasta una abertura roscada 39 (fig. 4) de la placa 35 calefactora 40. Sin embargo, la placa calefactora 40 no se atraviesa por los tornillos 32. El elemento aislante 34, la estera calefactora 36 y la placa calefactora 40 están atornillados normalmente con la placa de soporte 26 o conectados fijamente de otro modo.

[0030] En el presente ejemplo de realización, la placa calefactora 40 presenta una pluralidad de patrones 40 distintos de escotaduras 42. En las figs. 5 y 6 se entra con más detalle en las distintas escotaduras 42. Además, la placa calefactora 40 presenta una pluralidad de entalladuras 44, que se extienden desde una placa de placa calefactora 45 de la placa calefactora 40 en la placa calefactora 40. Los imanes permanentes 46 están insertados en las entalladuras 44. La altura de los imanes permanentes 46 se corresponde preferentemente con la profundidad de las escotaduras 44. Las entalladuras 44 están dispuestas entre las zonas de borde de la placa calefactora 40 y las 45 escotaduras 42. Una placa intercambiable 48 está conectada magnéticamente a la placa calefactora 40 por medio de los imanes permanentes 46. Para aumentar la fuerza de atracción entre la placa calefactora 40 y la placa intercambiable 48, la placa intercambiable 48 puede estar revestida adicionalmente de forma magnética en el lado 50 dirigido hacia la placa calefactora 40.

50 **[0031]** Además, la placa intercambiable 48 presenta una superficie de trabajo de 52. La superficie de trabajo 52 está dispuesta en el lado de la placa intercambiable 48 opuesto a la placa calefactora 40 y está dirigido hacia la banda de lámina. La superficie de trabajo 52 presenta esencialmente una estructura de superficie lisa. La superficie de trabajo 52 también puede equiparse con un revestimiento antiadherente.

55 **[0032]** En las fig. 3 y 4 están representados espaciados entre sí la placa de soporte 26, el elemento aislante 34, la estera calefactora 36, la placa calefactora 40 y la placa intercambiable 48. En realidad, estos elementos individuales se encuentran directamente uno encima del otro. Además, los elementos individuales 26, 34, 36, 40 y 48 presentan preferentemente la misma forma en sección transversal, es decir, las mismas dimensiones en longitud y anchura. En el presente ejemplo de realización, todos los elementos de tipo placa 26, 34, 36, 40 y 48 presentan una 60 sección transversal rectangular. Pero también es planteable que los elementos de tipo placa 26, 34, 36, 40 y 48 puedan presentar otras formas según el requerimiento.

[0033] En la fig. 4 está representada otra forma de realización del dispositivo calefactor 10, 12 según la invención. La estructura del dispositivo calefactor 10, 12 es similar a la estructura del dispositivo calefactor 10, 12 en 65 la fig. 3. Se diferencia en que las escotaduras 42 están configuradas en la placa intercambiable 48 en lugar de en la placa calefactora 40. La placa intercambiable 48 en la fig. 4 presenta de nuevo la superficie de trabajo 52 y un lado 50

dirigido hacia la placa calefactora 40, por lo que las escotaduras 42 están configurados en el lado 50 dirigido hacia la placa calefactora 40. Además, en la fig. 4 está representada al menos una unidad parcial de la unidad de fijación del soporte 31 que está conectada de forma fija con la placa de soporte 26 en la superficie de soporte 30.

5 **[0034]** En la fig. 3, la pluralidad de escotaduras 42 que están configuradas en la placa calefactora 40 se recubre por la placa intercambiable 48 y en la fig. 4, la pluralidad de escotaduras 42 que están configuradas en la placa intercambiable 48 se recubre por la placa calefactora 40. En ambos casos se conforma una pluralidad de cavidades 60 entre la placa calefactora 40 y la placa intercambiable 48. La pluralidad de cavidades 60 está llena preferentemente con aire. Pero también es concebible que tanto la placa calefactora 40 como también la placa intercambiable 48
10 presenten simultáneamente las escotaduras 42. A este respecto, las entalladuras 42 pueden ser idénticas en la placa calefactora 40 y en la placa intercambiable 48, de modo que, por ejemplo, las escotaduras 42 en la placa calefactora 40 se recubren por las escotaduras 42 en la placa intercambiable 48. Las escotaduras 42 en la placa calefactora 40 o en la placa intercambiable 48, reproducidas a modo de ejemplo en las fig. 3 y 4, están representadas aún más claramente en la fig. 5.

15 **[0035]** La forma de realización representada en la fig. 5 del dispositivo calefactor se corresponde esencialmente con la forma de realización de la fig. 3, pero aquí la placa calefactora 40 también asume simultáneamente la función de una placa de soporte. Por consiguiente, ya no existe una placa de soporte independiente.

20 **[0036]** En las fig. 6 y 7 se reproduce a modo de ejemplo respectivamente una vista en planta de varios patrones distintos de las escotaduras 42 en la placa calefactora 40. Sin embargo, se entiende en sí mismo que los mismos patrones que se reproducen aquí en la placa calefactora 40 también pueden estar presentes en la placa intercambiable 48. Además, se entiende en sí mismo que normalmente todas las escotaduras 42 de una placa calefactora 40 o de una placa intercambiable 48 presentan el mismo patrón y este está configurado sobre toda la superficie de la respectiva
25 placa. La representación sólo sirve como una simple visión general de los posibles patrones y configuraciones de las escotaduras individuales.

[0037] Las escotaduras 42 están configuradas en las fig. 6 y 7 en un patrón predeterminado sobre la placa calefactora 40 o la placa intercambiable 48. El patrón predeterminado puede presentar cualquier forma.
30 Preferentemente las escotaduras 42 están distribuidas en un patrón regular sobre la placa calefactora 40 o la placa intercambiable 48. En los presentes ejemplos de realización, las escotaduras 42 están distribuidas en filas y columnas sobre la placa calefactora 40 o la placa intercambiable 48. Entre las filas y columnas individuales, la placa calefactora 40 en las figs. 6 y 7 presenta entalladuras 44 donde se insertan los imanes permanentes 46, como ya se ha descrito anteriormente.

35 **[0038]** Las escotaduras 42 están diseñadas respectivamente como avellanados en la placa calefactora 40 o placa intercambiable 48. La profundidad de las escotaduras 42 puede variar según las condiciones de los requisitos.

[0039] La profundidad de las escotaduras 42 depende del gradiente de temperatura o del perfil de temperatura deseado. En la zona de las escotaduras 42, la superficie de trabajo 52 de la placa intercambiable 48 presenta una temperatura más baja que en las zonas sin escotaduras. En la zona de las escotaduras 42, la temperatura puede ser hasta aproximadamente un 60 % más baja que en las zonas sin escotaduras.
40

[0040] Las escotaduras 42 pueden presentar una profundidad de entre 0,05 mm y 1,00 mm, preferentemente entre 0,10 mm y 0,50 mm.
45

[0041] En las escotaduras individuales 42 pueden estar configuradas una o varias elevaciones 56. Las elevaciones 56 se extienden desde un fondo 58 de la respectiva escotadura 42. La altura de las escotaduras 56 igualmente puede variar según el perfil de requerimientos. Por ejemplo, la elevación 56 puede ser igual que la profundidad de la escotadura 42 o presentar una medida menor. Sin embargo, la altura de la elevación 56 no puede ser mayor que la profundidad de una escotadura 42.
50

[0042] Además, puede ser diferente la configuración de las escotaduras 42. Son concebibles todas las formas posibles.
55

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo calefactor (10, 12) para calentar una lámina, con una placa calefactora (40), y
5 una placa intercambiable (48), que está conectada con la placa calefactora (40), donde al menos una de placa calefactora (40) y placa intercambiable (48) presenta una escotadura (42) o una pluralidad de escotaduras (42), y la placa calefactora (40) y la placa intercambiable (48) están conectadas entre sí de manera que la escotadura (42) o la pluralidad de escotaduras (42) está recubierta con la otra de placa calefactora (40) y placa intercambiable (48), de modo que una cavidad (60) o una pluralidad de cavidades (60) está configurada entre
10 la placa calefactora (40) y la placa intercambiable (48),
caracterizado porque cada cavidad (60) está llena de aire.
2. Dispositivo calefactor (10, 12) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la placa calefactora (40) presenta entalladuras (44) donde están recibidos los imanes permanentes (46) que conectan magnéticamente la placa
15 intercambiable (48) con la placa calefactora (40).
3. Dispositivo calefactor (10, 12) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la placa intercambiable (48) está revestida con un material magnéticamente atraíble en el lado dirigido hacia la placa calefactora (40).
20
4. Dispositivo calefactor (10, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada escotadura (42) está configurada en la placa calefactora (40) y está recubierta por la placa intercambiable (48).
- 25 5. Dispositivo calefactor (10, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** cada escotadura (42) está configurada en la placa intercambiable (48) y está recubierta por la placa calefactora (40).
6. Dispositivo calefactor (10, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las escotaduras (42) están distribuidas en un patrón predeterminado sobre la placa calefactora (40) o la placa
30 intercambiable (48).
7. Dispositivo calefactor (10, 12) según la reivindicación 6, **caracterizado porque** las escotaduras (42) están distribuidas en un patrón regular sobre la placa calefactora (40) o la placa intercambiable (48).
- 35 8. Dispositivo calefactor (10, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las escotaduras (42) están dispuestas en filas y columnas sobre la placa calefactora o la placa intercambiable (48).
9. Dispositivo calefactor (10, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en las escotaduras (42) están configuradas elevaciones (56) que se extienden desde un fondo (58) de las escotaduras (42).
40
10. Dispositivo calefactor (10, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las escotaduras (42) presentan una profundidad de entre 0,05 mm y 1,00 mm, preferentemente entre 0,10 mm
45 y 0,50 mm.
11. Dispositivo calefactor (10, 12) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** además presenta una placa de soporte (26), que está conectada con la placa calefactora (40), donde la placa calefactora (40) está dispuesta entre la placa de soporte (26) y la placa intercambiable (48).
50
12. Dispositivo calefactor (10, 12) según la reivindicación 11, **caracterizado porque** entre la placa de soporte (26) y la placa calefactora (40) está dispuesto un elemento aislante (34).
13. Dispositivo calefactor (10, 12) según la reivindicación 11 o 12, **caracterizado porque** entre la placa de
55 soporte (26) y la placa calefactora (40) está dispuesta una esterilla calefactora (36).
14. Unidad calefactora (4) con al menos dos dispositivos calefactores (10, 12), que están dispuestos opuestos y de los que al menos uno se puede mover con respecto al otro, y donde al menos un dispositivo calefactor (10, 12) está configurado según una de las reivindicaciones anteriores.
60
15. Máquina de termoformado (2) para conformar alveolos en una lámina para generar una banda de blíster, con al menos un dispositivo calefactor (10, 12) para calentar la lámina según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 o una unidad calefactora (4) según la reivindicación 14.

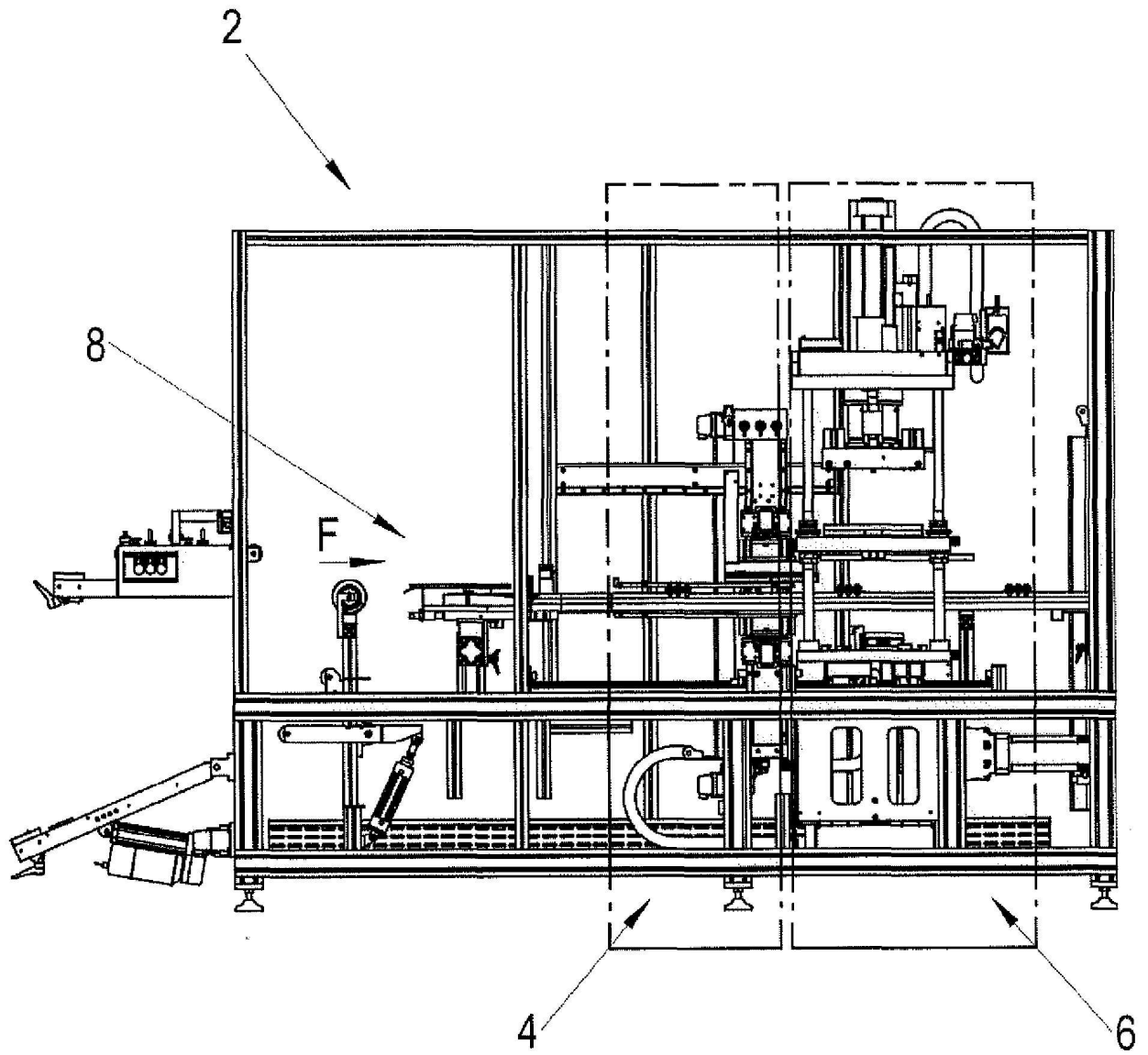


Fig.1

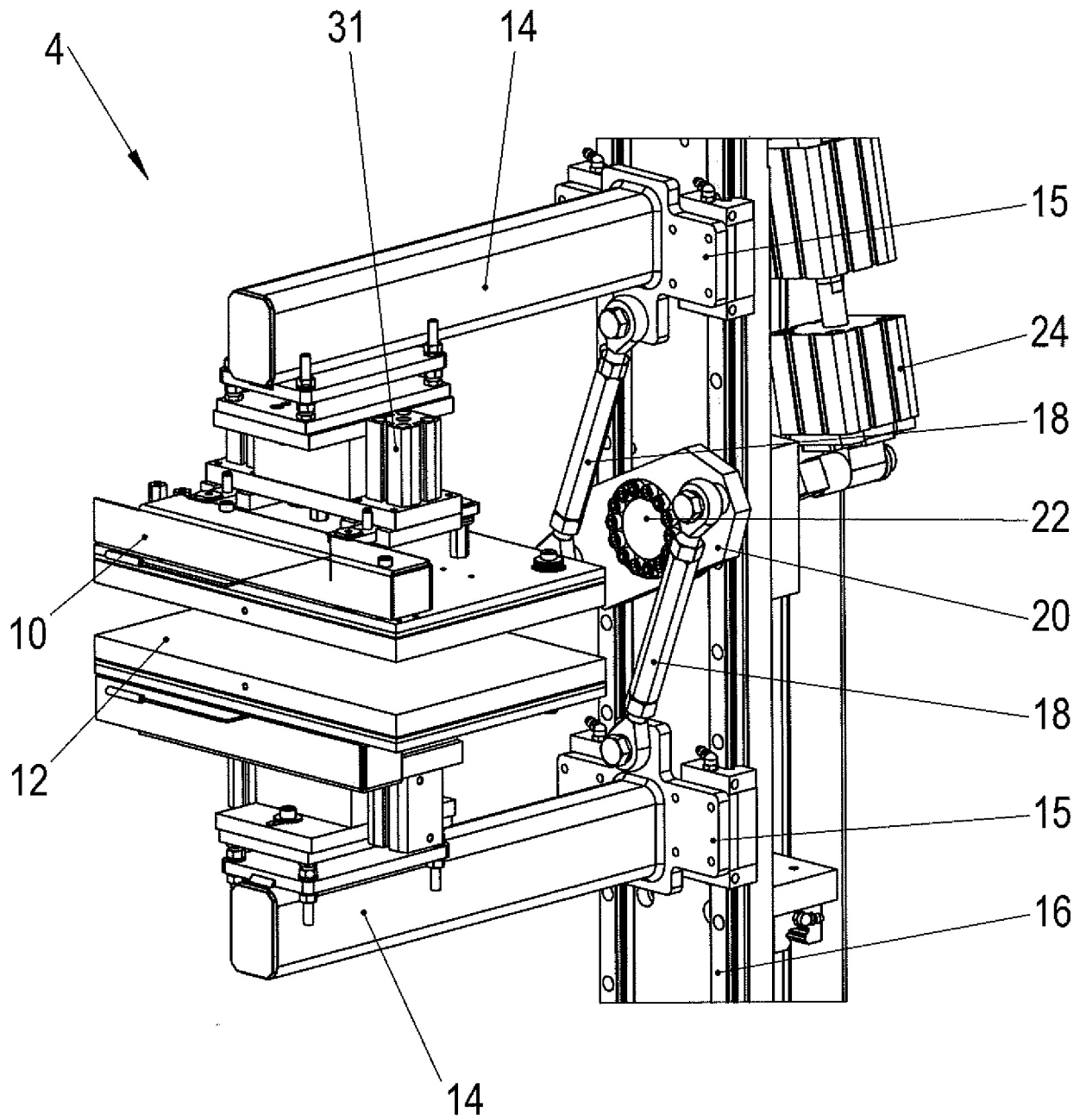


Fig. 2

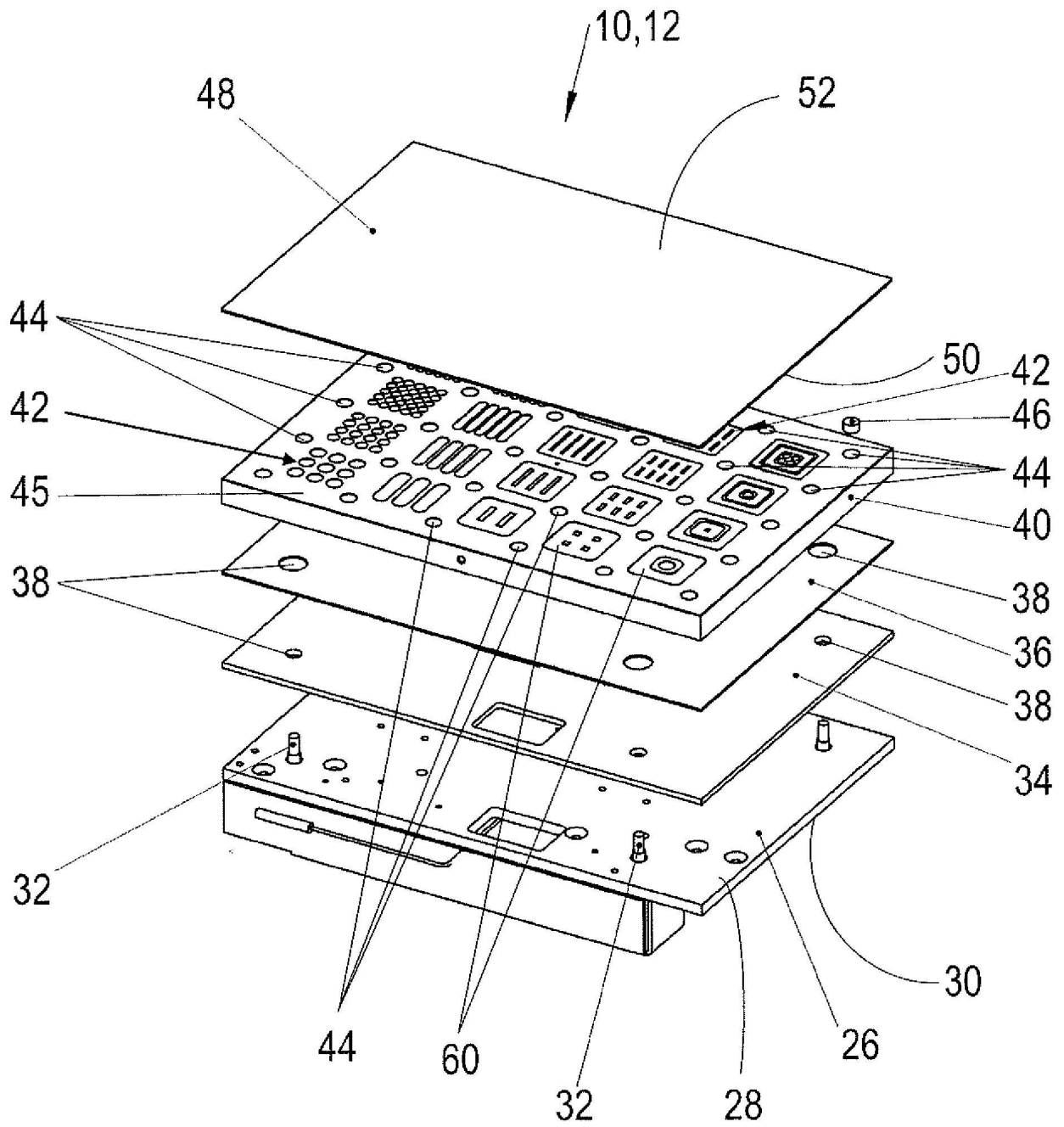


Fig.3

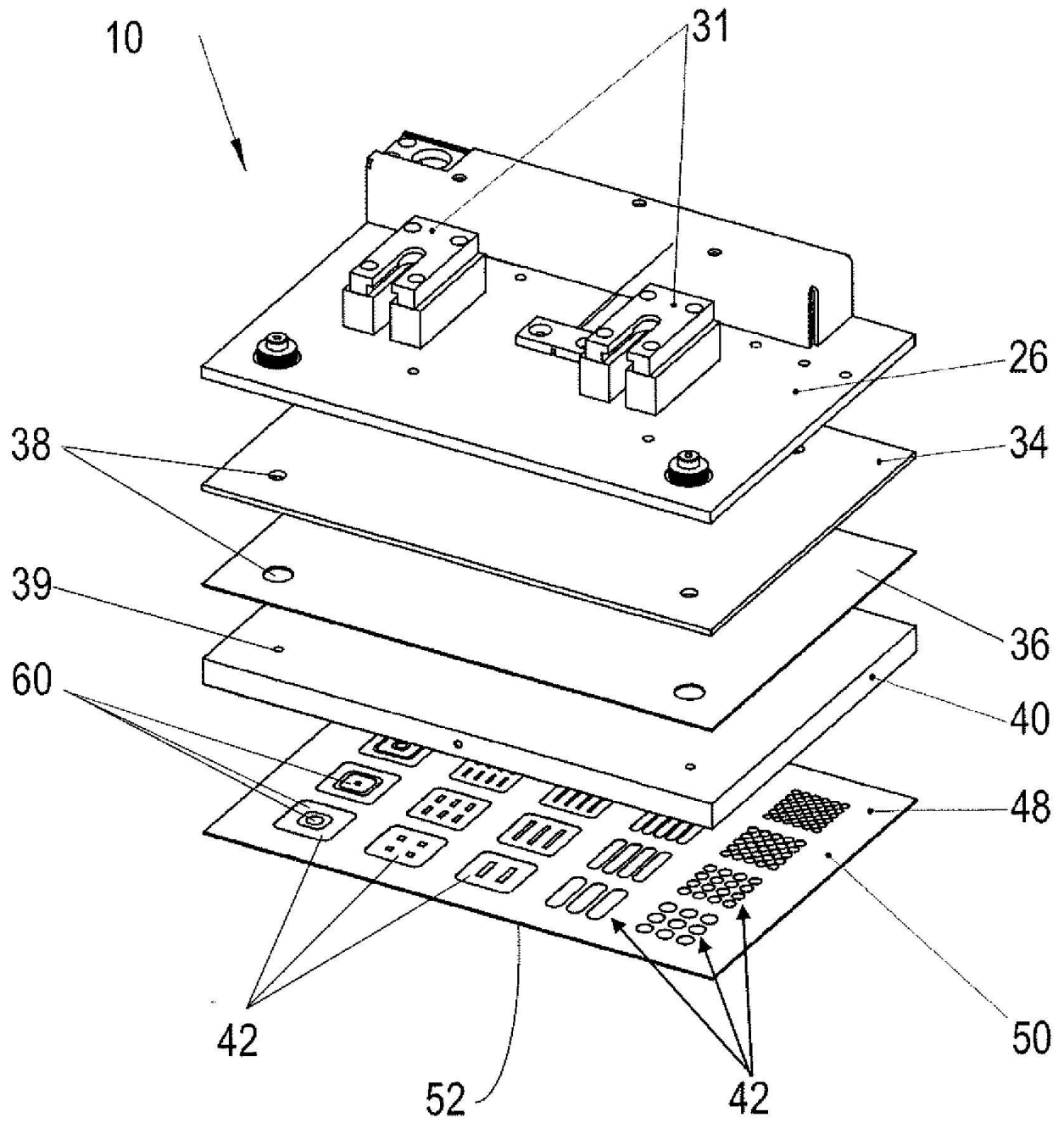


Fig.4

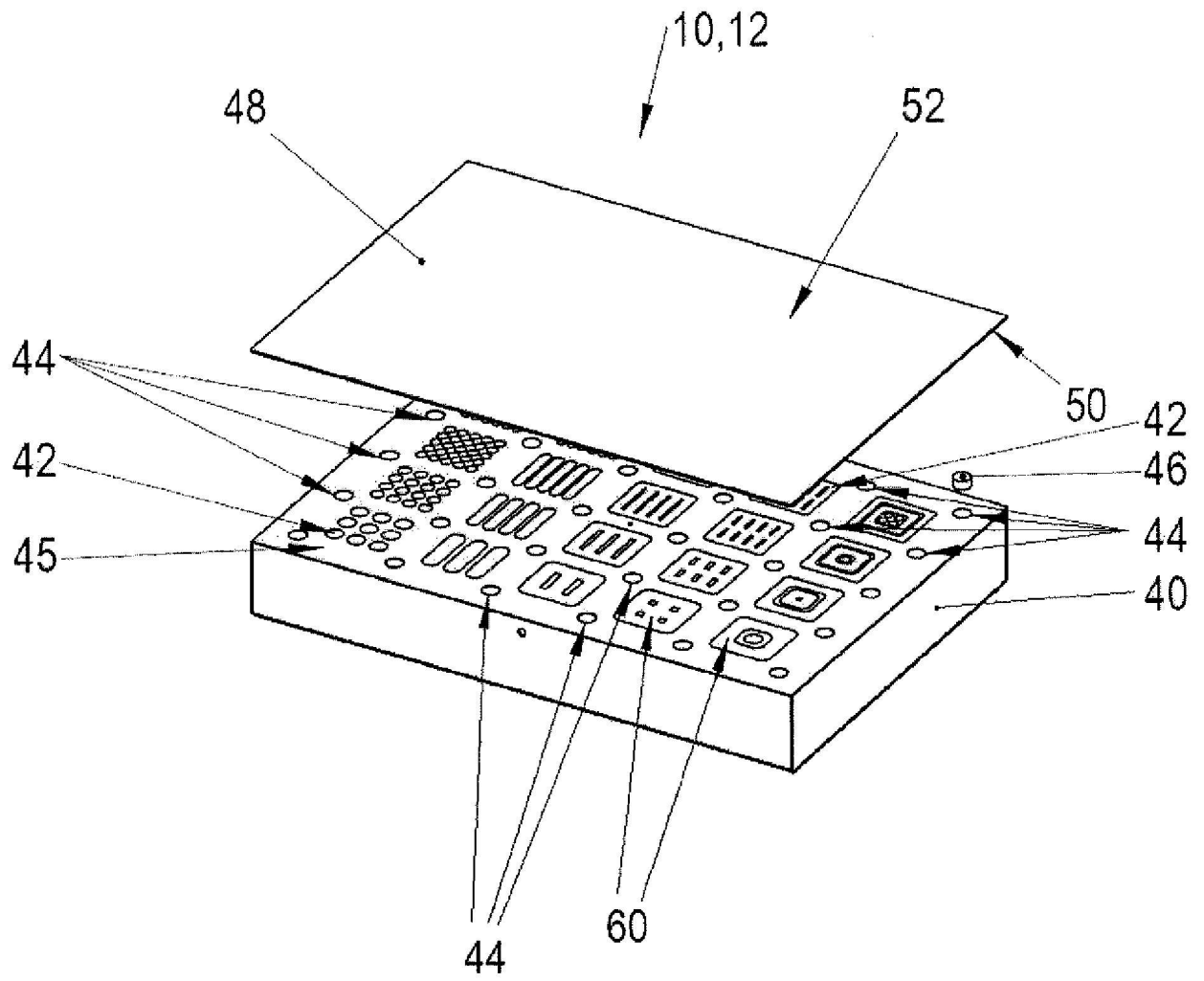


Fig. 5

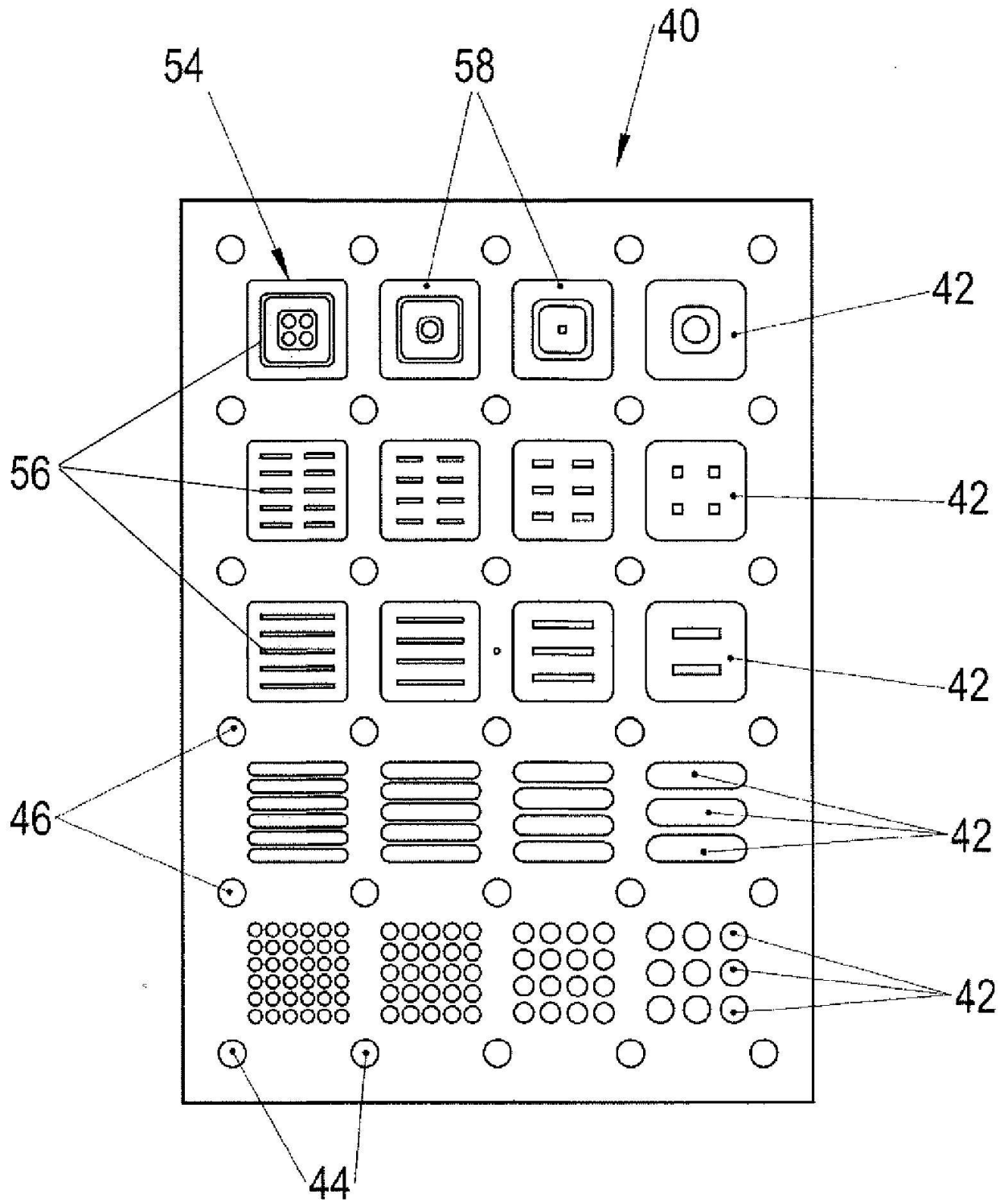


Fig. 6

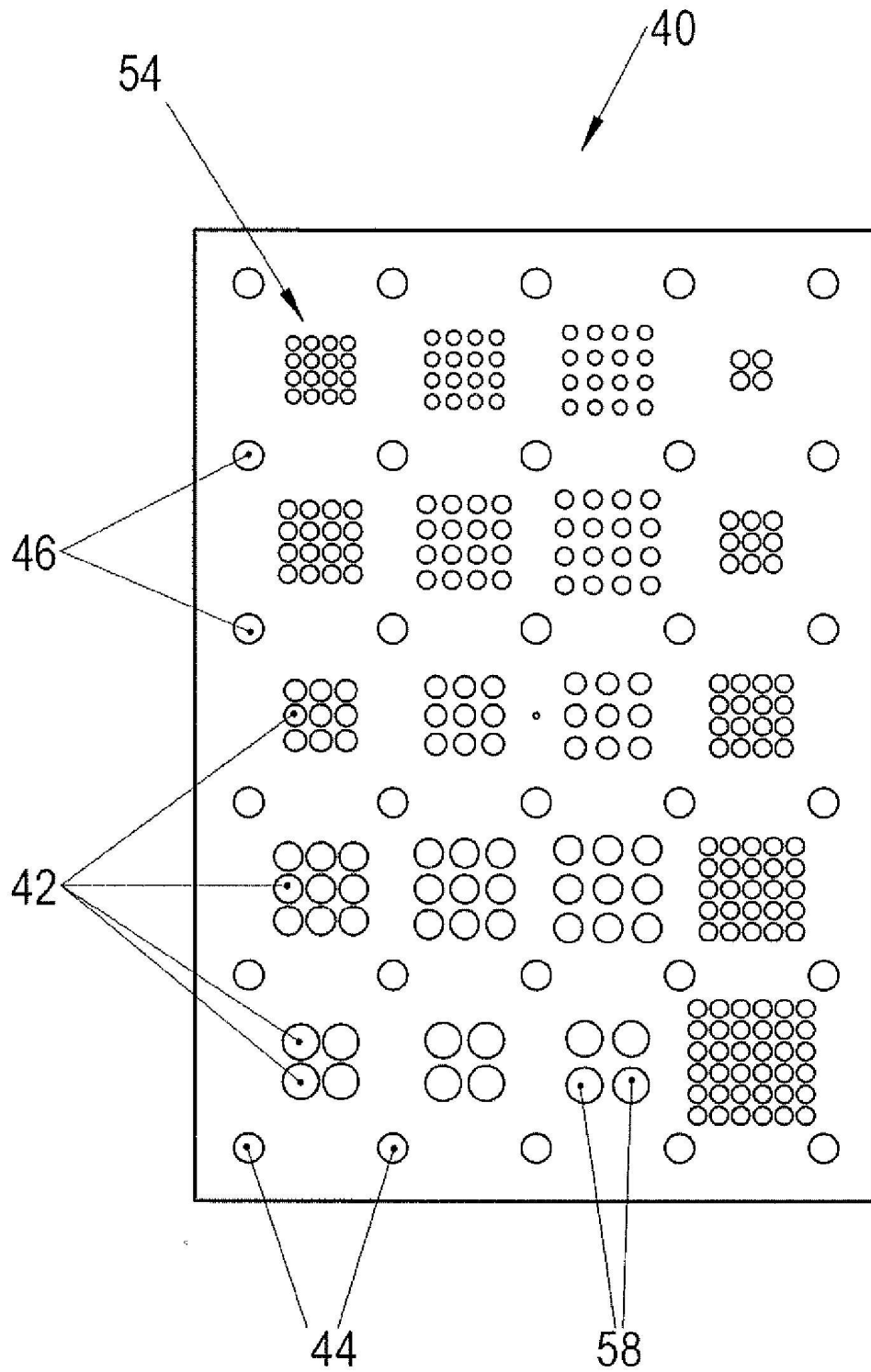


Fig. 7