

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 022**

51 Int. Cl.:
H01L 23/053 (2006.01)
H01L 23/10 (2006.01)
H05K 7/10 (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08008716 .6**
96 Fecha de presentación: **09.05.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1995779**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2008**

54 Título: **Módulo de semiconductor de potencia**

30 Prioridad:
24.05.2007 DE 102007024159

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.04.2012

73 Titular/es:
SEMIKRON ELEKTRONIK GMBH & CO. KG
SIGMUNDSTRASSE 200
90431 NÜRNBERG, DE

72 Inventor/es:
Popp, Rainer y
Lederer, Marco

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

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).

ES 2 379 022 T3

DESCRIPCIÓN

Módulo de semiconductor de potencia

5 La invención concierne a un módulo de semiconductor de potencia con un sustrato y un alojamiento en forma de bandeja, en el que el borde de la bandeja está diseñado para que sea escalonado con un borde exterior elevado periférico y un borde interior más bajo con respecto al borde exterior, bordes los cuales están conectados uno con el otro por medio de una superficie escalonada.

10 El sustrato preferiblemente adopta la forma de un sustrato de unión de cobre directa (DCB direct copper bonding).

Un módulo de semiconductor de potencia de este tipo se describe en el documento de la revelación posteriormente publicada DE 10 2006 052 607 A1 del solicitante. En este módulo de semiconductor de potencia se minimiza la producción de fragmentos como resultado de un giro indeseado del sustrato con relación al alojamiento en forma de bandeja. Sin embargo, se ha mostrado que, a pesar del diseño del alojamiento en forma de bandeja con granos anti giro, el contacto de las esquinas del sustrato con la zona de las esquinas del borde de la bandeja del alojamiento no se puede eliminar finalmente como consecuencia de las tolerancias dimensionales del sustrato o del alojamiento, como resultado de lo cual resulta la producción de fragmentos del módulo de semiconductor de potencia, porque por lo menos una de las esquinas del sustrato presiona en el interior de la zona de la esquina del borde de la bandeja del alojamiento. Este posible contacto indeseado de una de las esquinas del sustrato con la zona de la esquina relacionada del borde de la bandeja del alojamiento está provocado porque el sustrato tiene unas tolerancias dimensionales relativamente grandes en su borde exterior. Estas tolerancias dimensionales están causadas, por ejemplo, por el hecho de que el sustrato normalmente se fabrica a partir de un sustrato múltiple apropiadamente grande por medio de un trazado con láser, en el que por medio de dicho trazado por láser el sustrato múltiple está diseñado con líneas de rotura de diseño apropiado, a lo largo de las cuales el sustrato múltiple se separa en una serie de sustratos.

A partir del documento DE 195 18 753 A1 es adicionalmente de la técnica conocida unir los estratos de este tipo en el interior de un alojamiento utilizando adhesivo. Aquí se aplica un adhesivo al borde exterior del sustrato, con la aplicación de presión el adhesivo fluye en el interior de una ranura entre el alojamiento y el sustrato. Adicionalmente en algún punto a lo largo de la pared periférica del alojamiento, por ejemplo, en las zonas de las esquinas, está provista por lo menos una ranura de adhesivo en el interior de la cual puede fluir cualquier exceso de adhesivo.

A la luz de estos hechos el cometido que subyace en la invención es crear un módulo de semiconductor de potencia del tipo citado en la introducción, en el que cualquier contacto de las esquinas del sustrato con las zonas de las esquinas relacionadas del borde de la bandeja del alojamiento se evita con medios constructivamente simples y se evita cualquier producción de fragmentos que resulten a partir de un contacto de este tipo.

Según la invención este cometido se resuelve por medio de las características de la reivindicación 1, esto es se resuelve porque la superficie escalonada del borde de la bandeja del alojamiento que conecta el borde exterior elevado con el borde interior bajo está diseñada en cada una de las zonas de las esquinas del borde de la bandeja del alojamiento con un ensanchamiento en ángulo que se adapta a la esquina.

Como resultado del diseño de las zonas de las esquinas del borde de la bandeja del alojamiento con los ensanchamientos en ángulo resulta la ventaja de que las esquinas del sustrato están separadas de las zonas de las esquinas del borde de la bandeja del alojamiento siempre, esto es incluso aunque el sustrato sea girado intencionadamente hacia el borde de la bandeja del alojamiento.

Si el sustrato tiene un área de la superficie de la base cuadrada, o por lo menos aproximadamente cuadrada y el borde de la bandeja del alojamiento tiene una forma correspondiente del área de la superficie de la base, entonces es preferible que el ensanchamiento en ángulo respectivo en la zona de las esquinas del borde de la bandeja del alojamiento tenga dos brazos de ensanchamiento igualmente largos. Si el sustrato tiene un área de la superficie de la base rectangular, entonces los dos brazos de ensanchamiento del ensanchamiento en ángulo preferiblemente están dimensionados de modo que se acoplan a la relación de la longitud con respecto al ancho del sustrato.

En el módulo de semiconductor de potencia inventivo se prefiere que el borde interior del alojamiento en forma de bandeja esté diseñado con áreas elevadas y el borde exterior con granos anti giro y que la zona del borde del sustrato, interiormente adyacente a su borde exterior, se asiente en las áreas elevadas. Como resultado de un diseño de este tipo resulta la ventaja de que se limita cualquier giro indeseado del sustrato con relación al alojamiento, esto es con relación al borde de la bandeja del alojamiento, en todos los casos de una manera definida y mediante los granos anti giro.

Puede ser apropiado que cada brazo de ensanchamiento tenga una sección del brazo paralela a la superficie escalonada relacionada y una sección cónica contigua a ella. Las dos secciones del brazo preferiblemente están conectadas una a la otra por medio de una sección de radio.

Se ha encontrado que es ventajoso que la sección cónica respectiva sea adyacente a un grano anti giro relacionado.

El módulo de semiconductor de potencia inventivo tiene la ventaja de que con un diseño constructivamente simple se consigue de una manera simple que las esquinas del borde exterior del sustrato no formen fragmentos contra el borde de la bandeja del alojamiento, incluso aunque sean utilizadas las máximas tolerancias dimensionales permitidas. Una ventaja adicional consiste en el hecho de que el diseño inventivo tiene una influencia positiva en el proceso de recubrimiento de un sustrato diseñado, por ejemplo, según el documento DE ID 2004 021 927 A1, porque el material de recubrimiento aplicado a sustrato no puede ser transferido al alojamiento en las zonas de las esquinas.

Temas, características y ventajas adicionales resultan a partir de la siguiente descripción de un ejemplo de forma de realización de un módulo de semiconductor de potencia inventivo representado en las figuras o de aspectos significantes del mismo.

Aquí:

la figura 1 muestra una vista del módulo de semiconductor de potencia, como se ve desde abajo,

la figura 2 muestra una sección esquemática altamente ampliada, no a escala verdadera, a lo largo de la línea II - II de la figura 1,

la figura 3 muestra una sección de una vista ampliada del borde de la bandeja del alojamiento, no a escala verdadera, como se ve desde abajo,

la figura 4 muestra una vista en perspectiva de una sección de un diseño del alojamiento en forma de bandeja 4,

la figura 5 muestra el detalle V de la figura 1 a una escala aumentada, y

la figura 6 muestra el detalle VI de la figura 1 a una escala que corresponde a aquella de la figura 5.

La figura 1 muestra una vista desde abajo de un diseño de un módulo de semiconductor de potencia 10 con un sustrato 12 y un alojamiento en forma de bandeja 14. Como también se puede ver en las figuras 2 a 6, el alojamiento en forma de bandeja 14 tiene un borde periférico de la bandeja 16, el cual está diseñado de una manera escalonada con un borde exterior periférico elevado 18 y un borde interior 20 el cual es más bajo con respecto al primero. El borde exterior elevado 18 y el borde interior bajo 20 están conectados uno con el otro por medio de una superficie escalonada 22.

El borde interior bajo 20 está diseñado con áreas elevadas 24 separadas entre sí y el borde exterior elevado de 18 está diseñado con granos anti giro 26 separados entre sí. La zona del borde 30 de la cara superior del sustrato 12, adyacente a su borde exterior 28, se asienta en las áreas elevadas 24 del alojamiento 14. El sustrato 12 preferiblemente adopta la forma de un sustrato DCB.

La superficie escalonada 22 entre el borde exterior elevado 18 y el borde interior bajo 20 del alojamiento en forma de bandeja 14 está diseñada en cada una de las zonas de las esquinas 32 del borde periférico de la bandeja 16 del alojamiento en forma de bandeja 14 con un ensanchamiento en ángulo 34 que se adapta a la esquina. El ensanchamiento en ángulo respectivo 34 tiene dos brazos de ensanchamiento 36 orientados en ángulos rectos entre sí, como se pone de manifiesto en la figura 3 por medio de las dobles flechas 38. El brazo de ensanchamiento respectivo 36 tiene una sección del brazo paralela a la superficie escalonada relacionada 22, sección del brazo la cual se pone de manifiesto en la figura 3 por medio de las dobles flechas 38 y tiene una sección cónica contigua a ella, la cual está indicada en la figura 3 por medio de las dobles flechas 40. Las dos secciones del brazo orientadas en ángulos rectos entre sí 38 están conectadas una con la otra por una sección de radio 42. La sección cónica respectiva 40 es adyacente a un grano anti rotación relacionado 26.

La figura 1 representa un módulo de semiconductor de potencia 10, en el cual el sustrato 12 está girado ligeramente en el sentido de las agujas del reloj con relación al alojamiento en forma de bandeja 14, esto es a su borde periférico de la bandeja 16, como una consecuencia de las tolerancias dimensionales del borde exterior 28 del sustrato 12 y del borde periférico de la bandeja 16 y por lo tanto de los granos anti giro 26 que sobresalen en material integral desde su borde exterior elevado 18, de tal modo que el borde exterior 28 del sustrato 12 en cada caso se asienta en únicamente un grano anti giro 26, en el que, por medio del diseño de la superficie escalonada 22 en cada una de las zonas de las esquinas 32 del borde de la bandeja 16 con un ensanchamiento en ángulo 34 adaptado a la esquina, las esquinas 44 del sustrato 12 se evita que entren en contacto con las zonas de las esquinas 34 del borde periférico de la bandeja 16 del alojamiento 14 y se evita cualquier daño que resulte a partir de un evento de este tipo y por lo tanto cualquier fallo del producto.

En las figuras 1 a 6 los mismos artículos están indicados en cada caso con los mismos números de referencia, de

modo que no es necesario describir todos los artículos en detalle conjuntamente con cada una de las figuras.

Lista de números de referencia

5	10	Módulo de semiconductor de potencia
	12	Sustrato (de 10)
	14	Alojamiento en forma de bandeja (de 10)
10	16	Borde periférico de la bandeja (de 14)
	18	Borde exterior elevado (de 16)
15	20	Borde interior bajo (de 16)
	22	Superficie escalonada (entre 18 y 20)
	24	Áreas elevadas (en 20 para 12)
20	26	Granos anti giro (en 18 para 28)
	28	Borde exterior (de 12)
25	30	Zona del borde (de 12)
	32	Zonas de las esquinas (de 16)
	34	Ensanchamiento en ángulo (de 22 en 32)
30	36	Brazo de ensanchamiento (de 34)
	38	Sección del brazo paralela (de 36)
35	40	Sección cónica (de 36)
	42	Sección de radio (entre 38 y 38)
40	44	Esquinas (de 12)

REIVINDICACIONES

1. Un módulo de semiconductor de potencia (10) con un sustrato (12), cuya cara superior está poblada con por lo menos un componente del semiconductor de potencia y un alojamiento en forma de bandeja (14), en el que el borde de la bandeja (16) del alojamiento (14) está diseñado para que sea escalonado con un borde exterior elevado periférico (18) y un borde interior (20) bajo con respecto al borde exterior (18), bordes los cuales están conectados uno con el otro por medio de una superficie escalonada (22), en el que el sustrato (12) con su zona del borde (30) de su cara superior adyacente a su borde exterior (28) se asienta contra el alojamiento (14) y en el que zonas de las esquinas relacionadas (32) del borde de la bandeja (16) del alojamiento (14) están destinadas a las esquinas del sustrato (12) y en el que la superficie escalonada (22) en cada una de las zonas de las esquinas (32) del borde de la bandeja (16) del alojamiento (14) está diseñada con un ensanchamiento en ángulo (34) que se adapta a la esquina, caracterizado porque el borde interior (20) del alojamiento en forma de bandeja (14) está diseñado con áreas elevadas (24) y el borde exterior (18) está diseñado con granos anti giro (26) y porque las zonas del borde (30) de la cara superior del sustrato (12), adyacentes a su borde exterior (28), se asientan en las áreas elevadas (24).
2. El módulo de semiconductor de potencia (10) según la reivindicación 1 caracterizado porque el respectivo ensanchamiento en ángulo (34) tiene dos brazos de ensanchamiento (36) orientados en ángulos rectos uno con respecto al otro.
3. El módulo de semiconductor de potencia (10) según la reivindicación 2 caracterizado porque cada brazo de ensanchamiento (36) tiene una sección del brazo (38) paralela a la superficie escalonada relacionada (22) y una sección cónica (40) contigua a la última.
4. El módulo de semiconductor de potencia (10) según la reivindicación 3 caracterizado porque las dos secciones del brazo (38) están conectadas una con la otra por medio de una sección de radio (42).
5. El módulo de semiconductor de potencia (10) según la reivindicación 3 caracterizado porque la sección cónica respectiva (40) es adyacente a un grano anti giro relacionado (26).

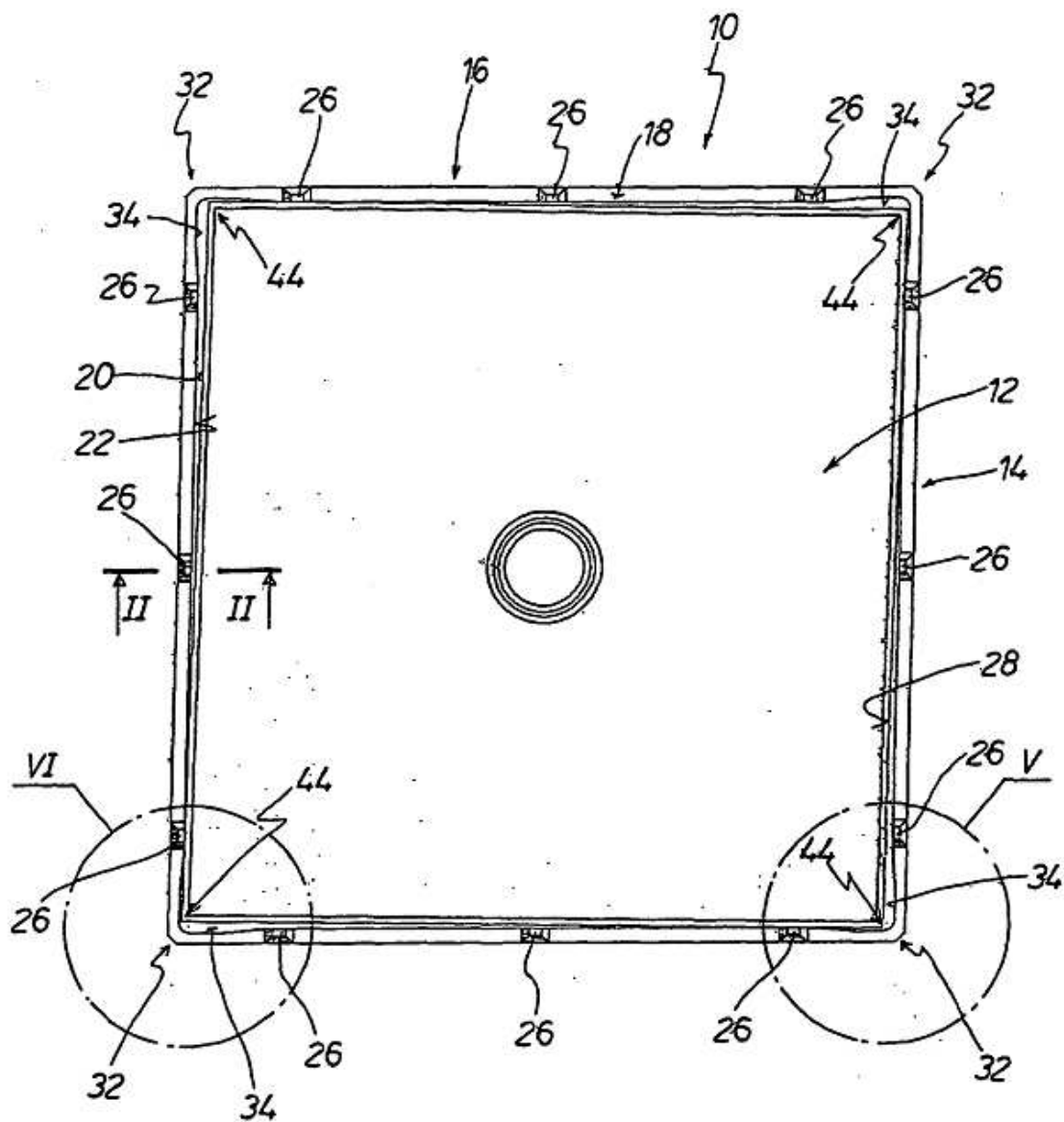
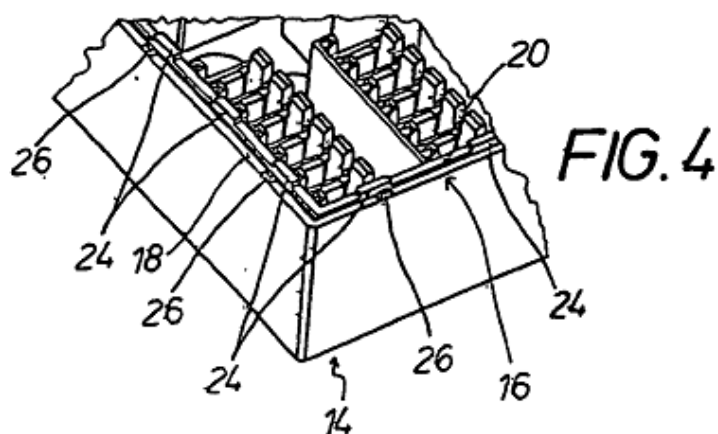
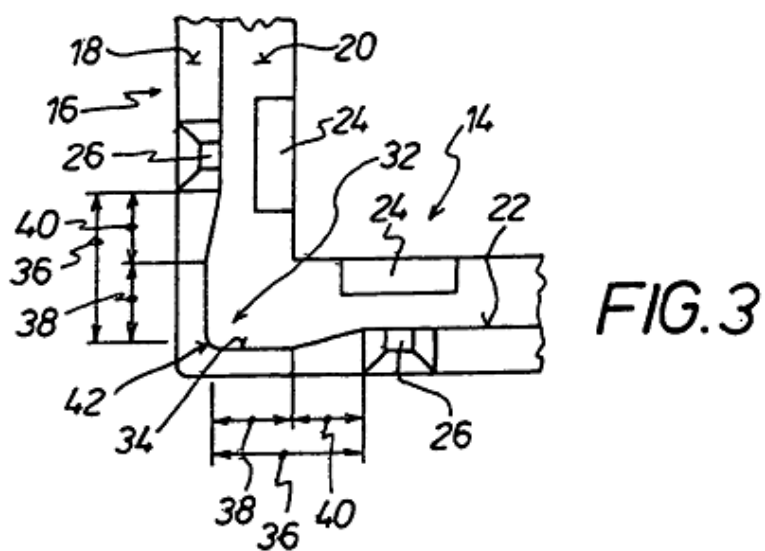
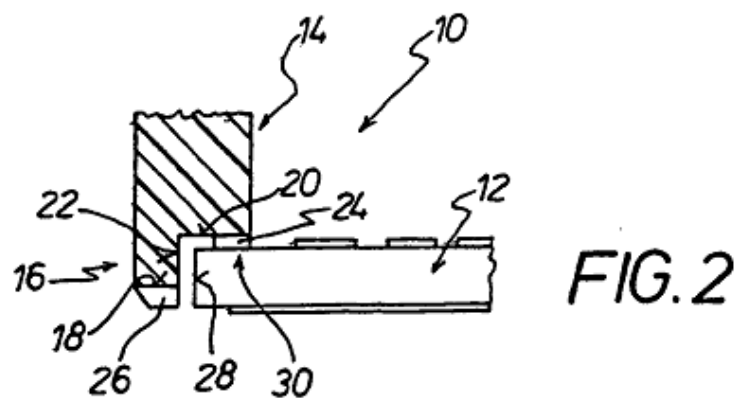


FIG.1



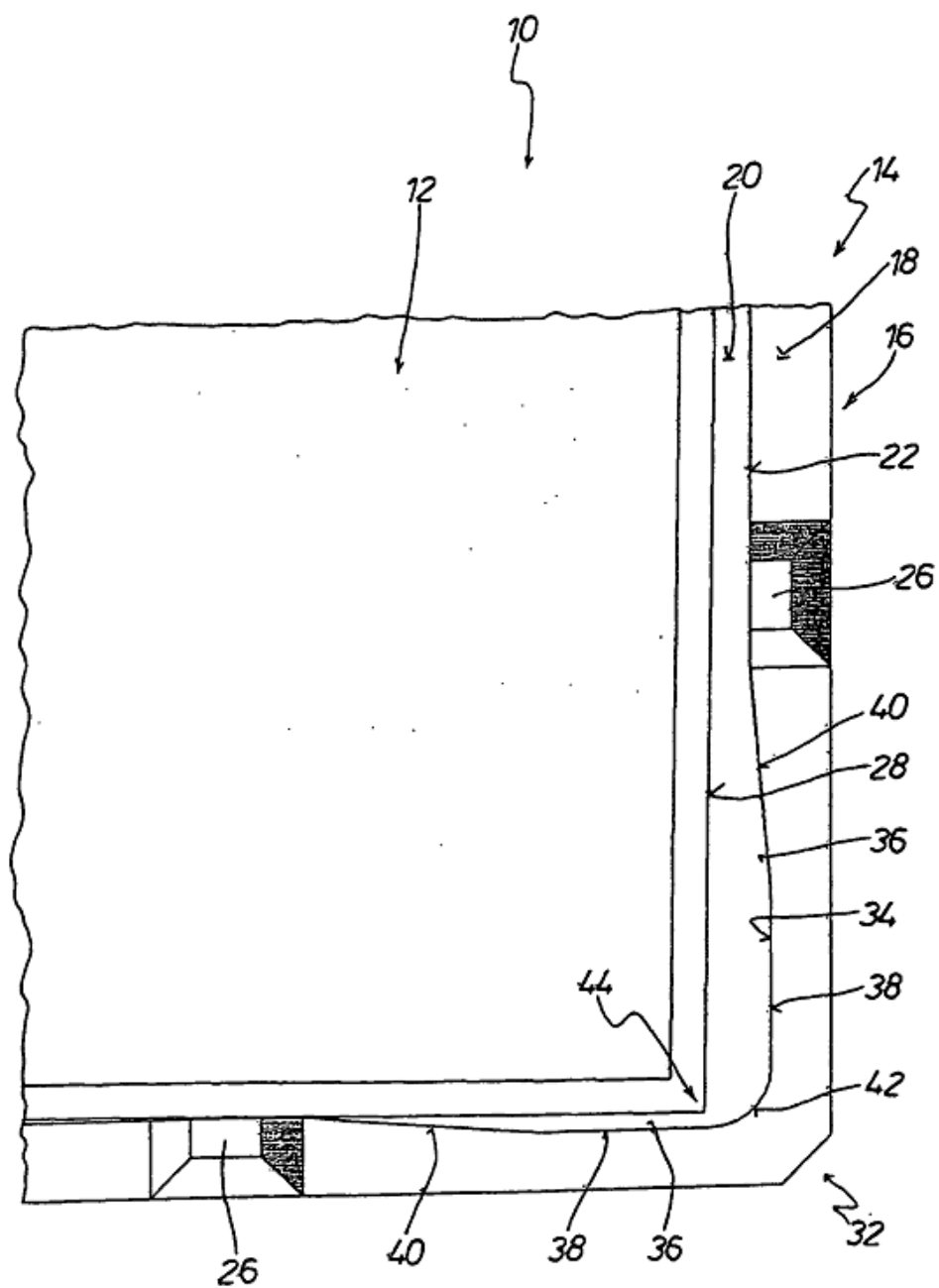


FIG.5

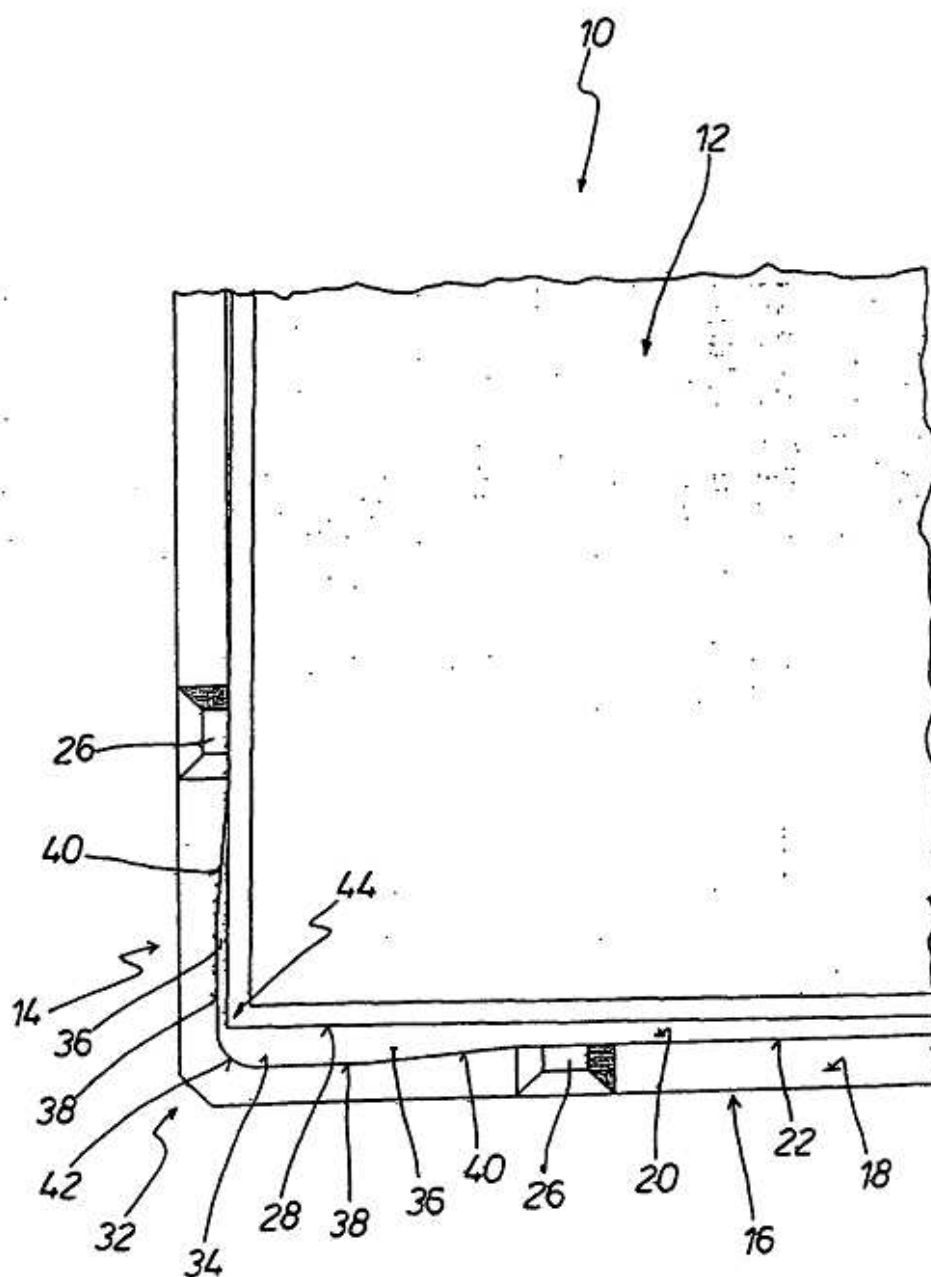


FIG. 6