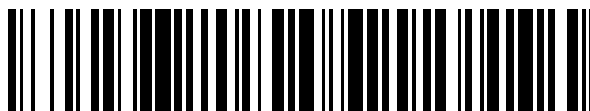


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 876**

51 Int. Cl.:

B60Q 3/02 (2006.01)

B29C 39/00 (2006.01)

B60Q 3/00 (2006.01)

G02B 6/00 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

B60R 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2011 E 11174840 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2415639**

54 Título: **Dispositivo de revestimiento para un automóvil con sistema de iluminación integrado y procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

02.08.2010 DE 102010036795

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

09.10.2015

73 Titular/es:

**INTERNATIONAL AUTOMOTIVE COMPONENTS
GROUP GMBH (100.0%)
Theodorstrasse 178
40472 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**CANNON, CARTER SCOTT;
BEHNKE, MICHAEL;
CHRISTOCHOWITZ, DANIEL;
MAURITZ, CHRISTIAN y
MÜLLER, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 547 876 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 de revestimiento para un automóvil con sistema de iluminación integrado y procedimiento de fabricación

5 La invención se refiere a un dispositivo de revestimiento para un automóvil con sistema de iluminación integrado y a un procedimiento para su fabricación.

10 El documento DE10260831B3 describe un sistema de iluminación para indicaciones de automóviles con un soporte sustancialmente plano sobre el que están colocados LED como fuentes de luz. Entre los LED se encuentran láminas electroluminescentes que cubren sustancialmente la superficie completa del soporte. Encima de la disposición del soporte y del sistema de iluminación está aplicada una cubierta que forma el lado visto y en la que están impresos símbolos. Entre la cubierta y el soporte se encuentra además una plaquita distanciadora con escotaduras que corresponden a las zonas en las que están previstos los símbolos en la cubierta. El sistema de iluminación proporciona indicaciones en un automóvil.

15 Además, se conoce el modo de integrar en automóviles una iluminación de fondo o de superficie entre el soporte y la cubierta de una pieza de revestimiento. Los documentos US6464381B2 y US6773129B2 describen por ejemplo una iluminación interior para un vehículo en la que una placa electroluminescente está insertada entre un soporte y una capa de recubrimiento. Para evitar que la capa de recubrimiento se bombee en la zona de la placa electroluminescente, en la capa de recubrimiento o en el soporte puede estar prevista una escotadura en la que se aloja la placa electroluminescente. La escotadura es más profunda que el espesor de la placa electroluminescente, de modo que la estructura en su conjunto resulta discontinua. No se describen más detalles de la estructura.

20 Los documentos US7150550B2 y US7287885B2 describen alumbrados electroluminescentes (EL) para compartimentos guardaobjetos de un automóvil, para las que una lámpara EL se incorpora por moldeo en una pared de carcasa del compartimento guardaobjetos quedando situada en la superficie de esta.

30 Los documentos DE102005005682A1 y DE102006012606A1 describen piezas de revestimiento interior con iluminación para automóviles, con un soporte, una fuente de luz plana y una capa de recubrimiento permeable a la luz de la fuente de luz. Como fuentes de luz entran en consideración LED y láminas luminosas. La capa de superficie puede llevar cualquier forma, símbolo, letra etc... La capa de recubrimiento puede ser una capa de tejido.

35 El documento EP2060444B1 describe una pieza de revestimiento interior con iluminación para un automóvil en la que un material luminescente en forma de partículas luminescentes está integrado en un soporte o está insertado en forma de una capa luminescente entre un soporte y una capa de recubrimiento. De fuente de luz sirve una banda de LED.

40 El documento WO02/061380A2 describe una iluminación de fondo para un automóvil, con un soporte que presenta un calado por el que pasa un LED. Encima del soporte se encuentra una capa de recubrimiento de dos capas de un material de espuma y un material de recubrimiento. El material de espuma presenta igualmente una escotadura para alojar el LED y el material de recubrimiento está perforado de tal forma que la luz del LED puede pasar al lado visto de la pieza de revestimiento. La estructura formada por el soporte y la lámpara es discontinua.

45 El documento EP1418090A1 describe un techo interior con tiras electroluminescentes integradas que o bien yacen sobre un soporte del techo interior, o bien, están incorporadas en este. Un cable para la conexión de la tira electroluminescente a un conector pasa por un calado en el soporte.

50 El documento EP0979760 igualmente describe un techo interior para un automóvil, estando conformadas en el soporte del techo interior cavidades para recibir diferentes funciones como por ejemplo cables eléctricos, casquillos de lámparas, conexiones eléctricas, altavoces planos etc.

55 Los sistemas de iluminación descritos anteriormente también se conocen en el estado de la técnica como "hidden unitl lit" ("escondido hasta encenderse"). Sirven tanto de iluminación de fondo como de iluminación de elementos decorativos e indicaciones. El ocupante de un automóvil no debe poder ver que en la pieza de revestimiento se encuentra una fuente de luz o una indicación, mientras no esté encendida. Por lo tanto, en el estado apagado, la pieza de revestimiento debe tener una apariencia continua no llamativa. Pero en el estado de la técnica existe el problema de que a causa de perforaciones de la capa de recubrimiento o concavidades o convexidades de la capa de recubrimiento en la zona de la fuente de luz resultan discontinuidades en la apariencia de la pieza de revestimiento que "delatan" el sistema de iluminación.

60 Por lo tanto, un objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de revestimiento para un automóvil con un sistema de iluminación integrado y un procedimiento para su fabricación que evite los problemas mencionados. El

fin es que el dispositivo de revestimiento no sea perceptible para el pasajero de un automóvil, mientras no esté activo el sistema de iluminación. Además, el dispositivo de revestimiento según la invención debe tener una estructura sencilla y poder fabricarse de manera económica.

5 Este objetivo se consigue mediante un dispositivo de revestimiento con las características de la reivindicación 1 así como mediante procedimientos según las reivindicaciones 9 y 10 y mediante un uso según la reivindicación 13. Algunas formas de realización preferibles se indican en las reivindicaciones dependientes.

10 El dispositivo de revestimiento según la invención comprende un soporte con un lado B y un lado C. El soporte se puede componer de materia sintética, especialmente de una espuma rígida, de un material compuesto de fibras o de otro material. En el lado B del soporte está realizada una cavidad y el soporte presenta un calado en la zona cerca del fondo de dicha cavidad. Preferentemente, la abertura se encuentra en el margen de la cavidad. Una unidad de iluminación plana queda situada a ras en la cavidad en el lado B del soporte, de manera que en el lado B del soporte resulta una superficie plana continua o sustancialmente continua del soporte con la unidad de iluminación. Por lo
15 tanto, la profundidad de la cavidad es igual o sustancialmente igual al espesor de la unidad de iluminación, teniendo la unidad de iluminación preferentemente forma de placa. En el borde de la unidad de iluminación puede quedar un pequeño intersticio hacia la pared de la cavidad, preferentemente sin embargo, dicho intersticio es aproximadamente igual a cero. La unidad de iluminación presenta un cable de conexión que se hace pasar por la abertura hacia el lado C del soporte donde se conecta a un conector, a otro cable o directamente a una unidad de control. Una capa de recubrimiento está aplicada sobre el lado B del soporte y recubre la unidad de iluminación plana y al menos una parte de la superficie del soporte. La capa de recubrimiento forma el lado visto (lado A) del dispositivo de revestimiento y es permeable a la luz emitida por la unidad de iluminación. Preferentemente, la capa de recubrimiento se compone de una capa de espuma con una capa de recubrimiento de un tejido textil, de cuero perforado o de alcántara, de una lámina de materia sintética o similar, y tiene una permeabilidad definida a la luz de
20 por ejemplo 15% a 40%.

La invención proporciona un sistema de iluminación sencillo, económico y compacto, estando integrada la unidad de iluminación en el soporte de tal forma que la superficie del soporte es continua y plana, de manera que el sistema de iluminación no se perfila en la capa de recubrimiento superpuesta. Todas las conexiones, cableados, unidades de control y similares para el sistema de iluminación pueden estar dispuestos en el lado posterior (lado C) del soporte quedando de esta manera totalmente ocultos. El cableado y la conexión de la unidad de iluminación a la electrónica de a bordo del automóvil se puede efectuar después del acabado completo del dispositivo de revestimiento y después de la aplicación por laminación de la capa de recubrimiento.

30 En su forma de realización preferible, la unidad de iluminación comprende al menos una fuente de luz, por ejemplo un LED, especialmente un LED SMD (diodo emisor de luz como componente montable en superficies) y un conductor de luz, por ejemplo una lámina de materia sintética transparente, por ejemplo de acrílico. Preferentemente, se usan láminas de materia sintética ultrafinas con un espesor inferior a 1mm y preferentemente no superior a aprox. 0,3mm. La estructura total de la unidad de iluminación puede tener un espesor comprendido en el intervalo de aprox. 0,6mm a 3mm, aproximadamente de 1,2mm. Esto permite alojar la unidad de iluminación sin problemas en el soporte y emplear el dispositivo de revestimiento para la iluminación de fondo o la iluminación del habitáculo en un automóvil. La unidad de iluminación no produce calor de manera notable y se puede ajustar de tal forma que esté activa de forma duradera como iluminación de fondo. También es posible que se pueda encender y apagar de forma selectiva como iluminación de habitáculo o como iluminación de indicaciones, elementos decorativos o similares. El consumo de potencia, por ejemplo con una tensión de alimentación de 12 voltios, es de aprox. 2 vatios. Esto depende entre otros factores de la cantidad de fuentes de luz.

En la forma de realización preferible de la invención, la unidad de iluminación está dispuesta al menos en parte sobre una placa de circuitos impresos. En caso de usar un LED, este así como posibles componentes de circuito adicionales asignados, tales como resistencias, y cables pueden estar aplicados o impresos en la placa de circuitos impresos. Según la invención, también es posible imprimir en la placa de circuitos impresos un reflector que actúe en conjunto con el conductor de luz. Además, la unidad de iluminación según la invención puede presentar uno o varios difusores o suavizadores (scrim) que se imprimen en el reflector y/o en el conductor de luz o se integran de otra manera en la unidad de iluminación. Opcionalmente, la unidad de iluminación puede estar encapsulada con un material de resina u otro material adecuado, pero aparte de ello no presenta una carcasa propia. La carcasa de la unidad de iluminación queda formada únicamente por el soporte y la capa de recubrimiento.

En una forma de realización de la invención, la unidad de iluminación está pegada en la cavidad. Esto se puede realizar por ejemplo mediante un pegamento de aerosol o usando una lámina adhesiva que se aplican en el fondo de la cavidad.

En una forma de realización de la invención, el soporte comprende varias cavidades en las que están introducidas unidades de iluminación correspondientes. Las unidades de iluminación están conectadas en serie y/o en paralelo en el lado C del soporte.

5 El dispositivo de revestimiento según la invención se puede fabricar de distintas maneras. En una forma de realización, en primer lugar se realiza la cavidad en el soporte mediante prensado en una herramienta de prensado. Durante este proceso de prensado, se confiere al soporte del dispositivo de revestimiento su forma definitiva partiendo de un material bruto sustancialmente plano, mientras al mismo tiempo se troquea la cavidad. Por lo tanto, la formación de la cavidad no requiere ningún paso de trabajo adicional durante la fabricación. En la zona o cerca
10 del fondo de la cavidad se realiza un calado en el soporte, por ejemplo mediante punzonado o corte por chorro de agua. También es posible fabricar el soporte con la cavidad y, dado el caso, con la abertura, en la forma deseada, directamente en un proceso de moldeo por inyección o mediante otro procedimiento. A continuación, se hace pasar el cable de conexión por la abertura desde el lado B hasta el lado C del soporte y se introduce la unidad de iluminación en la cavidad. De este modo, resulta un módulo formado por el soporte y la unidad de iluminación con una superficie continua plana o sustancialmente plana en el lado B del soporte. Sobre esta superficie se aplica la capa de recubrimiento para recubrir la unidad de iluminación y al menos una parte del soporte. La unidad de iluminación está construida con un conductor de luz plano y con una o varias fuentes de luz. También es posible introducir en primer lugar sólo el conductor de luz en la cavidad, de manera que se forme una superficie continua plana o sustancialmente plana en el lado B del soporte. El conductor de luz y el soporte se recubren entonces con la capa de recubrimiento. A continuación, la fuente de luz se puede introducir con su cable de conexión en el dispositivo de revestimiento desde el lado C del soporte, pasando por la abertura. La abertura tiene que ser entonces lo suficientemente grande para alojar la fuente de luz.

25 En una forma de realización alternativa de la invención, en primer lugar se realiza la abertura en el soporte partiendo de un material de soporte bruto, plano. A continuación, se aplica el conductor de luz sobre el soporte.

El soporte con el conductor de luz premontado se introduce en una herramienta de prensado y se deforma de tal manera que el conductor de luz queda introducido a presión en el soporte quedando situado en la cavidad formada de esta manera en el soporte. El posicionamiento concreto del conductor de luz se puede asegurar por ejemplo con la ayuda de un inserto magnético en la herramienta de prensado. Durante la deformación se pueden realizar en el soporte también otras características de configuración deseadas. Después de la deformación, la unidad de iluminación yace a ras dentro del soporte, de modo que en total resulta una superficie sustancialmente continua del soporte. Sobre esta superficie se aplica la capa de recubrimiento. A continuación, desde el lado C del soporte se introduce en el dispositivo de revestimiento a través de la abertura la fuente de luz con el cable de conexión.

35 Esta segunda forma de realización del procedimiento según la invención ofrece en comparación con la primera la ventaja de que la unidad de iluminación queda situada a ras en el soporte. No se producen problemas a causa de tolerancias de las herramientas, porque la unidad de iluminación se conforma directamente en el soporte. Por otro lado, este procedimiento supone una mayor sollicitación de la unidad de iluminación por la herramienta de prensado. El experto elegiría según las circunstancias el mejor procedimiento de fabricación, tal como se ha descrito anteriormente, o un procedimiento alternativo.

45 El dispositivo de revestimiento según la invención se usa por ejemplo como techo interior en un automóvil, pero también se puede usar para la iluminación o indicación en revestimientos interiores de puertas, en el tablero de instrumentos, en compartimentos guardaobjetos, en asientos y acolchados o en otro lugar dentro de un automóvil o en otros ámbitos técnicos.

50 La invención se describe en detalle haciendo referencia a los dibujos, no presentando los dispositivos de revestimiento de las figuras 1 a 30 la abertura según la invención.

La figura 1 muestra una vista interior de un automóvil con dispositivo de revestimiento;
la figura 2 muestra una representación isométrica de un soporte en un dispositivo de revestimiento;
la figura 3 muestra una representación isométrica de despiece de un dispositivo de revestimiento;
la figura 4 muestra una vista inferior del dispositivo de revestimiento de la figura 3;
55 la figura 5 muestra una representación esquemática en sección a través de una parte del dispositivo de revestimiento de la figura 3;
la figura 6 muestra otra representación esquemática en sección a través de una parte del dispositivo de revestimiento de la figura 3;
la figura 7 muestra en una representación isométrica una vista inferior de una parte del dispositivo de revestimiento de la figura 3;
60 la figura 8 muestra en una representación isométrica una vista en planta desde arriba de una parte del dispositivo de

revestimiento de la figura 3 durante el montaje;

las figuras 9A y 9B muestran representaciones esquemáticas en sección a través de una forma de realización de una unidad de iluminación de un dispositivo de revestimiento, siendo la figura 9B una representación de despiece de la figura 9A;

5 la figura 10 muestra una vista en planta desde arriba de la unidad de iluminación de las figuras 9A y 9B;

las figuras 11 a 22 ilustran una sucesión de pasos para la fabricación de un dispositivo de revestimiento según una primera secuencia de proceso, ilustrando las figuras 14 a 16 pasos alternativos para la fijación de la unidad de iluminación al soporte;

10 las figuras 23 a 30 ilustran una sucesión de pasos para la fabricación de un dispositivo de revestimiento según una segunda secuencia de proceso,

las figuras 31 a 43 ilustran una sucesión de pasos para la fabricación del dispositivo de revestimiento según una secuencia de proceso según la invención,

las figuras 44 a 46 muestran en una representación isométrica una vista en planta desde arriba del dispositivo de revestimiento durante el montaje según la secuencia de proceso según la invención.

15 La figura 1 muestra una vista interior de un automóvil en el que se usan varios dispositivos de revestimiento 10 para el techo interior, el revestimiento interior y el revestimiento del lado trasero de los asientos delanteros. En el dispositivo de revestimiento están integradas unidades de iluminación 12 que están representadas esquemáticamente en la figura 1. En la práctica, los dispositivos de iluminación 12 en principio no son visibles en el habitáculo del automóvil al estar cubiertos por una capa de recubrimiento. Sólo son visibles las superficies iluminadas por las unidades de iluminación, cuando está encendida la iluminación. Este concepto se denomina también "hidden until lit" ("escondido hasta encenderse").

20 La figura 2 muestra un soporte 14 del dispositivo de revestimiento 10 que en la figura 1 forma el techo interior. El soporte 14 presenta un lado B (en la figura 2 arriba) y un lado C (en la figura 2 abajo). En el lado B están realizadas en el soporte cavidades 16 para recibir las unidades de iluminación. Las cavidades 16 están cerradas por el lado del fondo, es decir, salvo los calados que se describen más adelante, no están abiertas hacia el lado C del soporte. El soporte también se puede componer de materia sintética y fabricarse en un procedimiento de moldeo por inyección. El soporte también se puede componer de un material compuesto de fibras o de otro material moldeable, por ejemplo termoplástico o duroplástico. En una forma de realización, el soporte 14 es un sustrato habitual de un techo interior. En el lado B del soporte 14 puede estar aplicada opcionalmente una capa de suavizador (scrim), por ejemplo una capa textil clara no tejida. Preferentemente, al soporte 14 se confiere la forma deseada en una herramienta de prensado como aún se describe más adelante.

35 La figura 3 muestra esquemáticamente en una representación de despiece un dispositivo de revestimiento 10 que en la figura 1 forma el techo interior. El dispositivo de revestimiento 10 comprende el soporte 14 de la figura 2 así como una serie de unidades de iluminación 18 que se insertan en las cavidades 16. El soporte 14 y las unidades de iluminación 18 están cubiertos por una capa de recubrimiento 20 que puede tener una estructura de una, dos o múltiples capas. La capa de recubrimiento comprende por ejemplo un material base de espuma y una capa de recubrimiento de textil, cuero perforado o alcántara, materia sintética semitransparente, por ejemplo TPU o PVC, o un material no tejido, por ejemplo un material de moqueta. En la figura 3 están representados calados 22 esquemáticos que están realizados en la zona de los fondos 16' de las cavidades 16, respectivamente cerca de los márgenes de las cavidades. En el ejemplo de realización representado, cada cavidad presenta dos calados 22 en su fondo 16' en lados opuestos de las cavidades. Dichos calados 22 sirven para hacer pasar cables de conexión 24 de las unidades de iluminación 18 desde el lado B del soporte 14 hasta su lado C. Los cables de conexión 24 pueden estar previstos por ejemplo en forma de líneas sobre una placa de circuitos impresos flexible (FPC) o estar realizados como cables cinta planos. En el contexto de esta invención, el término cable de conexión incluye cualquier elemento capaz de acoplar la fuente de luz a una conexión en el lado C del soporte. Los detalles de las unidades de iluminación 18 se describen en detalle más adelante.

50 La figura 4 muestra una vista desde abajo del dispositivo de revestimiento de la figura 3, es decir el lado C del soporte 14. Las unidades de iluminación 18 situadas en el lado B están representadas con líneas discontinuas. El lado C del soporte 14 está cerrado salvo los calados para los cables de conexión 24. Las unidades de iluminación 18 están conectadas en serie en el lado C del soporte mediante conectores 26 eléctricos. Los conectores eléctricos 26 están acoplados a las unidades de iluminación. La conexión en serie de varias unidades de iluminación se realiza en el ejemplo de realización representado con un haz de cables o un arnés de cables 28. A través del arnés de cables 28 se alimentan de corriente y se controlan. El cableado de las unidades de iluminación 18 se puede realizar después del acabado del dispositivo de revestimiento, especialmente después de su montaje sobre el soporte 14 y después de la aplicación por laminación de la capa de recubrimiento 20.

60 La figura 5 muestra una representación esquemática en sección a través de una parte de un dispositivo de

revestimiento según un ejemplo de realización. Los componentes correspondientes como en las figuras anteriores están designados por los mismos signos de referencia. En la representación de la figura 5, el lado C del soporte está arriba y el lado B del soporte está abajo. La superficie de la capa de recubrimiento 20 aplicada sobre el soporte forma el lado visto o lado A del dispositivo de revestimiento. En la figura 5 se puede ver como las unidades de iluminación 18 representadas sólo esquemáticamente asientan en cavidades en el lado B del soporte 14. Las unidades de iluminación 18 están conectadas en el lado C del soporte a través de los cables de conexión 24 y los conectores 26. Los cables de conexión 24 pasan por calados 22 previstos para este fin. En la forma de realización de la figura 5, la capa de recubrimiento 20 está compuesta por dos capas, con un material base 30 de espuma y un material de recubrimiento 32 de textil, cuero perforado o alcántara, una lámina de materia sintética semitransparente o similar. El material de recubrimiento 32 de la capa de recubrimiento forma el lado visto de la disposición de revestimiento.

La figura 6 muestra una representación similar a la figura 5, estando representada la unidad de iluminación 18 con detalles adicionales. Los componentes correspondientes a las de las figuras anteriores llevan los mismos signos de referencia.

La unidad de iluminación 18 comprende una fuente de luz 34 en forma de punto, preferentemente un LED y de forma especialmente preferible un LED SMD (diodo emisor de luz como componente montable en superficies). Si el cable de conexión 24 está realizado por ejemplo como placa de circuitos impresos flexible, la fuente de luz 34 se puede conectar, especialmente soldar, directamente al cable de conexión 24. La unidad de iluminación 18 comprende además un conductor de luz 36 para generar una iluminación de fondo por LED, también llamada "LED-Backlight". El conductor de luz 36 es por ejemplo una placa plana de una materia sintética transparente como por ejemplo vidrio acrílico. En el ejemplo de realización representado, la luz de la fuente de luz 34 se acopla a un lado del conductor de luz 36. No obstante, los LED pueden estar dispuestos en cualquier otro punto del conductor de luz, por ejemplo alrededor del contorno de la placa o distribuidos por la superficie del conductor de luz. También pueden estar dispuestos en relación con el conductor de luz para representar una forma, un gráfico o un texto determinados.

En el ejemplo de realización representado, la unidad de iluminación comprende además una película reflectora 38 y una película difusora 40. La película reflectora 38 se encuentra entre el soporte 14 y el conductor de luz 36, y la película difusora 40 se encuentra encima del conductor de luz 36. Estas películas por ejemplo pueden aplicarse mediante impresión, por ejemplo en procedimiento de serigrafía, o aplicarse de otra manera. La placa de circuitos impresos 42 flexible que forma el cable de conexión puede extenderse por la longitud total de la unidad de iluminación y alojar no sólo la fuente de luz 34 y, dado el caso, componentes de circuito asignados como por ejemplo una resistencia, sino también la película reflectora 34 impresa. Evidentemente, en la zona de la unidad de iluminación también se puede usar una placa de circuitos impresos rígida, por ejemplo formada por una estera de fibras de vidrio impregnada con resina epoxi (código de material FR4).

La figura 7 muestra a su vez otra vista del lado inferior (lado C) del dispositivo de revestimiento, llevando las piezas que se corresponden los mismos signos de referencia que en las figuras anteriores. En la forma de realización representada, el cable de conexión 24 está realizado como cable cinta plano. La unidad de iluminación 18 en el lado B del soporte 14 está representada con líneas discontinuas.

La figura 8 muestra el lado B del dispositivo de revestimiento de la figura 7 (sin capa de recubrimiento) en una representación de despiece parcial. Los componentes que se corresponden están designados por los mismos signos de referencia que en las representaciones anteriores. En la figura 8 se puede ver como la unidad de iluminación 18 ha de insertarse en la cavidad 16 del soporte 14, para lo que el cable de conexión 24 se hace pasar por la abertura 22 en el fondo 16' de la cavidad. La unidad de iluminación 18 está formada por la película difusora 40, el conductor de luz 36 y la película reflectora 38. Para la fijación de la unidad de iluminación 18 al soporte 14 sirve una capa adhesiva 44, por ejemplo una lámina adhesiva, que se une al fondo 16'. En el ejemplo de realización, en el contorno de la unidad de iluminación 18 está dispuesto un elemento de enmascaramiento 46 que delimita la salida lateral de luz de la unidad de iluminación 18. Otro elemento de enmascaramiento 48 puede estar previsto en el lado superior de la unidad de iluminación 18. El elemento de enmascaramiento 48 por ejemplo puede estar aplicado mediante impresión sobre la película difusora 40. Puede delimitar una indicación o un elemento decorativo.

Las figuras 9A y 9B muestran representaciones esquemáticas en sección a través de otra forma de realización de una unidad de iluminación del dispositivo de revestimiento, mostrando la figura 9B una representación de despiece de la figura 9A. Los componentes que se corresponden están designados por los mismos signos de referencia que en las figuras anteriores. La unidad de iluminación de las figuras 9A y 9B comprende una fuente de luz 34 que está realizada como LED SMD y conectada al cable de conexión 24. Preferentemente, el cable de conexión 24 se realiza en una placa de circuitos impresos flexible sobre la que está soldada también la fuente de luz 34. Además, la unidad de iluminación comprende un conductor de luz 36, por ejemplo en forma de una placa de materia sintética

transparente, delgada. En la forma de realización representada, sobre el conductor de luz 36 está aplicada, por ejemplo mediante impresión, una estructura de dispersión o un dibujo de dispersión 50. Debajo del conductor de luz 36 (en las figuras 9A y 9B, situado arriba) se encuentra una película reflectora 38, y encima del conductor de luz 36 se encuentra una película difusora 40. La película difusora 40 está cubierta con un elemento de enmascaramiento 48 que por ejemplo puede contener un gráfico impreso. Para la delimitación lateral de la luz sirve un elemento de enmascaramiento 46 lateral. El conductor de luz 36 está unido a la película reflectora 38 y a la película difusora 40 a través de cintas adhesivas 52. En el lado de la unidad de iluminación que se pone en contacto con el soporte está aplicada además una capa adhesiva 44 que está provista de una lámina de protección 54 despegable. En lugar de la capa adhesiva 44 aplicada previamente, la unión entre la unidad de iluminación y el soporte también puede realizarse aplicando por ejemplo un pegamento de aerosol inmediatamente antes del montaje. También es posible fijar la unidad de iluminación 18 sobre el soporte 14 de manera distinta al encolado, por ejemplo por medio de la capa de recubrimiento 20 superpuesta (no representada en las figuras 9A y 9B). Para mayor claridad, se han omitido los signos de referencia en la figura 9A.

La figura 10 muestra una vista en planta desde arriba de la unidad de iluminación de las figuras 9A y 9B. Los componentes que se corresponden llevan los mismos signos de referencia. En la figura 10 se puede ver que la unidad de iluminación puede comprender varias fuentes de luz 34 dispuestas a lo largo de un borde del conductor de luz 36 y que, en la forma de realización representada, están conectadas en serie. Las fuentes de luz 34 están conectadas al conector 26 a través del cable de conexión 24. Las fuentes de luz 34 no tienen que estar dispuestas necesariamente en el borde del conductor de luz 36, sino que por ejemplo también pueden asomarse al interior del mismo en cavidades.

Las figuras 11 a 22 ilustran una secuencia de pasos de proceso para la fabricación de un dispositivo de revestimiento, ilustrando las figuras 14 a 16 alternativas para la fijación de la unidad de iluminación al soporte. La figura 11 muestra una herramienta de prensado con un molde superior 56 y un molde inferior 58. Una pieza de material en bruto 60 para fabricar el soporte se introduce en la herramienta de prensado. En el ejemplo de realización representado, la pieza en bruto comprende dos placas estructuradas de espuma de PUR 62 entre las que está insertada una estera de fibras de vidrio 64. La estera de fibras de vidrio 64 y las placas de espuma de PUR 62 están unidas a través de una capa adhesiva 66. En el lado de la pieza de material en bruto 60 que posteriormente forma el lado B del soporte está aplicada adicionalmente una capa de suavizador 68 clara no tejida. La estructura de la pieza de material en bruto 60 representada en la figura 11 tiene tan sólo carácter de ejemplo. Para fabricar el soporte 14, el molde superior 56 se desciende al molde inferior 58 y la pieza de material en bruto 60 para producir la estructura con la cavidad 16, representada en la figura 12. Se abre la herramienta de prensado y se puede extraer el soporte 14 acabado.

A continuación, como está representado en la figura 13, se realiza la abertura 22 en el soporte 14, por ejemplo mediante el corte con un chorro de agua 70 o mediante punzonado.

Preferentemente, la abertura 22 se encuentra totalmente en el margen de la cavidad 16. También se pueden realizar varios calados 22 en una cavidad o cerca de una cavidad.

Si se usa una unidad de iluminación 18 con una capa adhesiva 44 aplicada previamente, en un siguiente paso, como está representado en la figura 14, la lámina de protección 54 se retira de la capa adhesiva y el cable de conexión 24 se hace pasar, a través de la abertura 22, del lado B al lado C del soporte 14. Entonces, la unidad de iluminación 18 se puede pegar fijamente en la cavidad 16 mediante la capa adhesiva 44.

Si la unidad de iluminación 18 no presenta ninguna capa adhesiva aplicada previamente, en una forma de realización alternativa que está representada en la figura 15, se puede aplicar un pegamento de aerosol 72 sobre el fondo de la cavidad 16. A continuación, el cable de conexión 26 se hace pasar, a través de la abertura 22, del lado B al lado C del soporte 14, como está representado en la figura 16, y la unidad de iluminación 18 se pega en la cavidad 16 del soporte 14. En ambos casos se obtiene de esta manera la estructura representada en la figura 17. No es imprescindible encolar el soporte 14 y la unidad de iluminación 18.

La unidad de iluminación 18 asienta a ras en la cavidad 16 del soporte 14, de manera que en total resulta una superficie plana continua o sustancialmente continua. En el contorno de la unidad de iluminación 18 puede resultar un ligero intersticio hacia el borde de la cavidad que sin embargo debería medir menos de 1mm. Diferiendo de la forma de realización representada, la cavidad 16 también se puede formar con un escalón circunferencial y la abertura para el cable de conexión puede estar previsto en la zona del escalón.

En un siguiente paso de trabajo que está representado en la figura 18, el cable de conexión 24 se conecta con un conector 26 en el lado posterior (lado C) del soporte 14. Dado el caso, este paso de trabajo también podría

realizarse en un momento posterior.

A continuación, como está representado en la figura 19, se aplica, por ejemplo por pulverización, una capa adhesiva 72 en el lado B del soporte, es decir, sobre el conjunto formado por el soporte 14 y la unidad de iluminación 18.

5 El conjunto preparado de esta manera se introduce junto a una capa de recubrimiento 20 en una herramienta de prensado con un molde superior 74 adicional y con un molde inferior 76 adicional, como está representado en la figura 20. Se cierra el molde superior 74 sobre el molde inferior 76, véase la figura 21, presentando el molde inferior 76 un alojamiento para el conector 26, de manera que este no sufra daños durante el proceso de prensado. De esta
10 manera, la capa de recubrimiento 20 se une fijamente o se lamina con el lado B del soporte 14 y la unidad de iluminación 18.

Se abre el molde inferior y el molde superior 74,76 y se puede extraer el dispositivo de revestimiento acabado, como está representado en la figura 22.

15 Las figuras 23 a 30 muestran una secuencia alternativa de pasos de un procedimiento para fabricar un dispositivo de revestimiento.

20 Las piezas que se corresponden están designadas por los mismos signos de referencia. El procedimiento usa una pieza de material en bruto 60 que puede estar estructurada como en el primer ejemplo de procedimiento o de otra manera. La pieza de material en bruto 60 representada en la figura 23 corresponde a la de la figura 11 y no se vuelve a describir aquí en detalle. Diferenciado del primer ejemplo de procedimiento, en el concepto alternativo, la abertura 22 para el cable de conexión 24 de la unidad de iluminación 18 se realiza ya en la pieza de material en
25 bruto 60, por ejemplo mediante punzonado o corte por chorro de agua. El cable de conexión 24 se hace pasar por la abertura 22 y la unidad de iluminación 18 se coloca en la posición deseada sobre la pieza de material en bruto 60. La disposición premontada de esta manera se introduce en una herramienta de prensado con un molde superior 78 y un molde inferior 80. La superficie de moldeo de la herramienta superior 78 en el espacio hueco del molde es sustancialmente plana, como está representada en la figura 23. La superficie de moldeo del molde inferior 80 en el espacio hueco del molde presenta una cavidad para recibir el material desplazado durante el proceso de prensado.
30 El posicionamiento exacto del módulo formado por la pieza de material en bruto 60 y la unidad de iluminación 18 dentro de la herramienta de moldeo se puede garantizar por ejemplo integrando un imán (no representado) en el molde superior 78, con respecto al que se oriente la unidad de iluminación 18. De esta manera, es posible compensar tolerancias de posición. Sin embargo, la cavidad en el molde inferior 80 debería ser tan grande que pueda recibir de manera segura el material, desplazado por la unidad de iluminación 18, y el cable de conexión 24.

35 La herramienta de prensado se cierra por el descenso del molde superior 78 al molde inferior 80, como está representado en la figura 24. Durante ello, se deforma la pieza de material en bruto 60 para formar el soporte 14. Al mismo tiempo, la unidad de iluminación 18 se introduce a presión en el soporte 14; véase la figura 24. Como está representado en la figura 25, después de abrir la herramienta de prensado se obtiene un conjunto formado por el
40 soporte 14 y la unidad de iluminación 18, con una superficie plana continua o sustancialmente continua en el lado B del soporte.

Después de extraer la unidad del soporte 14 y la unidad de iluminación 18 de la herramienta de prensado, el cable de conexión 24 se puede conectar en el lado C del soporte 14 con un conector 26, véase la figura 26, pudiendo
45 realizarse este paso también en un momento posterior de la secuencia de proceso.

50 Los demás pasos de procedimiento representados en las figuras 27 a 30 corresponden a las figuras 19 a 22 de la primera variante de procedimiento a la que se hace referencia. Por lo tanto, estos pasos ya no se describen en detalle. La herramienta de prensado con el molde superior 74 y el molde inferior 76 puede estar realizada igualmente como en la primera variante de procedimiento. El dispositivo de revestimiento resultante se diferencia del producto fabricado en la primera variante de procedimiento en que la unidad de iluminación 18 no está pegada en la cavidad del soporte 14. Se sujeta por unión forzada en la cavidad por el proceso de prensado y se fija por la capa de recubrimiento 20 aplicada por laminación.

55 Las figuras 31 a 43 ilustran una secuencia de pasos de proceso para la fabricación del dispositivo de revestimiento según la invención según una forma de realización según la invención, ilustrando las figuras 34 a 36 alternativas para la fijación del conductor de luz de la unidad de iluminación al soporte. Las piezas que se corresponden están designadas por los mismos signos de referencia que en las figuras descritas anteriormente. Los primeros pasos de proceso para el moldeo del soporte que están representados en las figuras 31 y 32 son idénticos a los pasos de
60 proceso descritos con referencia a las figuras 11 y 12. Se hace referencia a la descripción anterior.

Después del moldeo del soporte, como está representado en la figura 33, se realiza la abertura 22' en el soporte, por ejemplo mediante el corte con un chorro de agua 70 o mediante punzonado. Preferentemente, la abertura 22' se encuentra en el borde de la cavidad 16. Se pueden realizar varios calados 22' en la cavidad o cerca de la cavidad. En esta forma de realización según la invención, la abertura 22' es ligeramente más grande que en las formas de realización descritas anteriormente, porque no sólo el cable de conexión 24 se hace pasar por la abertura, sino también aloja una o varias fuentes de luz como se describe más adelante.

El ejemplo de realización según la invención se diferencia de las secuencias de proceso anteriores porque no se introduce la unidad de iluminación completa en un solo paso en el soporte, sino en primer lugar sólo el conductor de luz 36 se introduce en la cavidad 16 del soporte 14. El conductor de luz 36 puede ser una placa de materia sintética que conduzca luz, que recibe la luz de una o varias fuentes de luz en forma de punto, por ejemplo LED, y la irradia a través de su superficie. Salvo esta diferencia, las figuras 34 a 37 se corresponden con las figuras 14 a 17 del primer ejemplo de realización y muestran como el conductor de luz 36 se pega en la cavidad 16 del soporte 14, pudiendo usarse por ejemplo una capa adhesiva 44 aplicada previamente o un pegamento de aerosol 72. Independientemente del tipo de encolado u otras fijaciones del conductor de luz 36 en el soporte 14 resulta la estructura representada en la figura 37, estando situado el conductor de luz 36 a ras dentro de la cavidad 16 del soporte 14, de manera que el conjunto en su totalidad tiene una superficie plana continua o sustancialmente continua. A este respecto, se hace referencia a la descripción detallada anterior.

También es posible fabricar la estructura representada en la figura 37 mediante un procedimiento según las figuras 23 a 25, en el que igualmente se omiten inicialmente el cable de conexión y la(s) fuente(s) de luz y la abertura 22' debería ser ligeramente más grande que en las primeras formas de realización.

Después de fabricar el conjunto formado por el soporte 14 y el conductor de luz 36 que está representado en la figura 37, se aplica la capa de recubrimiento 20 sobre el conductor de luz 36 y el lado B del soporte 14, como está representado en las figuras 38 a 41. Estas figuras corresponden en gran parte a las figuras 19 a 22 de la primera forma de realización a cuya descripción se hace referencia. Dado que la fuente de luz todavía no está acoplada con su cable de conexión al conductor de luz 36 y al soporte 14, el molde inferior 76' no tiene que presentar ninguna escotadura para alojar el cable de conexión 24 y su conector 26, como resulta de una comparación de las figuras 39 a 41 con las figuras 20 a 22. De ello resultan varias ventajas: El conjunto formado por el soporte 14 y el conductor de luz 36 se puede prensar más uniformemente con la capa de recubrimiento 20, porque el molde inferior 76' está en contacto por toda la superficie con el lado C del soporte 14. De esta manera, se obtiene una unión de alta calidad. Además, no existe el peligro de que durante el proceso de prensado queden dañados el cable de conexión 24 y/o el conector 26 o incluso la fuente de luz 34. Ya no quedan expuestos a las sollicitaciones a presión correspondientes.

Después de abrir el molde superior 74 y el molde inferior 76', el conjunto formado por el soporte 14, el conductor de luz 36 y la capa de recubrimiento 20 se puede extraer de la herramienta de prensado para insertar la fuente de luz 34 con su cable de conexión 24 y conector 26 en el conjunto, como está representado en las figuras 42 y 43. Por lo tanto, la parte activa completa de la unidad de iluminación sólo se introduce en el soporte una vez que se ha fabricado el conjunto completo, incluida la capa de recubrimiento 20. De esta manera, se minimiza el riesgo del dañar la unidad de iluminación durante la fabricación del dispositivo de revestimiento y resulta más sencillo el mantenimiento de la unidad de iluminación y el posible recambiar cables de conexión o fuentes de luz dañados.

Las figuras 44 a 46 vuelven a representar en una representación isométrica pasos individuales del ejemplo de realización según la invención. En la figura 44 está representado como la unidad de iluminación 18 se inserta en la cavidad 16 del soporte. Esta representación corresponde a la figura 8 de la primera forma de realización a la que se hace referencia. Como está representado, en esta forma de realización según la invención faltan inicialmente el cable de conexión y la fuente de luz, y la abertura 22' está realizado de forma correspondientemente más grande para poder insertar la fuente de luz posteriormente, es decir, después de la aplicación de la capa de recubrimiento 20.

La inserción de las fuentes de luz 34 asentadas sobre una placa de circuitos impresos 42 flexible y conectadas al cable de conexión 24 y al conector 26 está representada en la figura 45. La placa de circuitos impresos 42 flexible con las fuentes de luz 34 sobre la misma se inserta en el dispositivo de revestimiento 10 a través de la abertura 22' aumentado. Durante ello, las fuentes de luz 34 quedan situadas en escotaduras 36a en el conductor de luz 36 para alimentar luz al conductor de luz. Como se ha descrito anteriormente, uno o varios LED pueden disponerse en un punto adecuado del conductor de luz, por ejemplo alrededor del contorno de la placa que conduce luz o de forma distribuida por la superficie del conductor de luz. También pueden estar dispuestos de tal forma que en combinación con el conductor de luz representen una forma, un gráfico o un texto determinados. La luz de las fuentes de luz 34 se alimenta preferentemente en un canto interior o exterior del conductor de luz.

- La figura 46 muestra en una representación isométrica el dispositivo de revestimiento acabado según la invención, estando situados en la figura arriba el lado C del dispositivo de revestimiento y abajo el lado A. A este respecto, la representación se corresponde con la figura 7, pero en esta tercera forma de realización, como ya se ha descrito anteriormente, la capa de recubrimiento (no representada en la figura 46) ya está aplicada sobre el soporte 14 antes de la inserción de la(s) fuente(s) de luz de la unidad de iluminación. De esta manera, la unidad de iluminación en su conjunto se puede mantener mejor y disminuye sensiblemente el riesgo de dañar la unidad de iluminación durante la fabricación del dispositivo de revestimiento.
- El cableado del cable de conexión 24, su acoplamiento a un conector 26, a una unidad de control o similar se puede realizar en cada una de las formas de realización una vez que se ha fabricado el dispositivo de revestimiento completo. A continuación, el dispositivo de revestimiento se monta en un automóvil, por ejemplo como techo interior, revestimiento lateral o similar.
- Se entiende que los detalles descritos de los ejemplos de realización no tienen que estar contenidos necesariamente en todas las formas de realización de la invención. También se pueden omitir o sustituir características individuales, siempre que no sean necesarias para conseguir el objetivo según la invención.

Lista de signos de referencia

- 10 Dispositivo de revestimiento
- 12 Unidades de iluminación
- 14 Soporte
- 16 Cavity
- 16' Fondo de la cavity
- 18 Unidades de iluminación
- 20 Capa de recubrimiento
- 22,22' Calado
- 24 Cable de conexión
- 26 Conector
- 28 Arnés de cables
- 30 Material base de la capa de recubrimiento
- 32 Material de recubrimiento de la capa de recubrimiento
- 34 Fuente de luz
- 36 Conductor de luz
- 36a Escotaduras
- 38 Película reflectora
- 40 Película difusora
- 42 Placa de circuitos impresos flexible
- 44 Capa adhesiva
- 46 Elemento de enmascaramiento
- 48 Elemento de enmascaramiento
- 50 Dibujo de dispersión
- 52 Cintas adhesivas
- 54 Lámina de protección
- 56 Molde superior
- 58 Molde inferior
- 60 Pieza de material en bruto
- 62 Placas de espuma de PUR
- 64 Estera de fibras de vidrio
- 66 Capa adhesiva
- 68 Capa de suavizador
- 70 Chorro de agua
- 72 Capa adhesiva
- 74 Molde superior
- 76,76' Molde inferior
- 78 Molde superior
- 80 Molde inferior

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de revestimiento para un automóvil con sistema de iluminación integrado, que comprende:

5 un soporte (14) con un lado B y un lado C, estando incorporada en el lado B del soporte (14) una cavidad (16) con un fondo (16') y presentando el soporte (14) una abertura (22) en la zona o cerca del fondo de la cavidad (16),
una unidad de iluminación (18) plana que queda situada a ras en la cavidad (16) en el lado B del soporte (14) y que presenta un cable de conexión (24) que pasa por la abertura (22) hacia el lado C del soporte (14), de tal
10 forma que en el lado B del soporte (14) resulta una superficie plana continua o sustancialmente continua del soporte (14) con la unidad de iluminación (18), y una capa de recubrimiento (20) que en el lado B del soporte (14) recubre la unidad de iluminación plana y al menos una parte de la superficie del soporte (14) y que forma un lado A del dispositivo de revestimiento, siendo la capa de recubrimiento (20) permeable a la luz emitida por la unidad de iluminación (18), **caracterizado porque** la unidad de iluminación (18) comprende al menos una
15 fuente de luz (34) en forma de punto, especialmente un LED, y un conductor de luz (36) plano, especialmente una lámina de materia sintética transparente, y porque la abertura en el soporte está dimensionado de forma suficientemente grande, de manera que la fuente de luz (34) se puede introducir en el soporte desde el lado C de este.

20 2. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el espesor de la unidad de iluminación plana es igual a la profundidad de la cavidad.

3. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la unidad de iluminación plana tiene forma de placa.

25 4. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de iluminación (18) está dispuesta al menos en parte sobre una placa de circuitos impresos.

30 5. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de iluminación (18) comprende un reflector impreso (38) o un difusor impreso (40).

6. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de iluminación (18) presenta una capa de enmascaramiento (46,48) para el control de la emisión de luz.

35 7. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la unidad de iluminación (18) está al menos en parte pegada en la cavidad (16).

8. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el soporte (14) presenta varias cavidades (16) en la que están introducidas unidades de iluminación (18) correspondientes o partes de unidades de iluminación (18), y porque las fuentes de luz de las unidades de iluminación (18) están conectadas en serie y/o en paralelo en el lado C del soporte (14).

45 9. Procedimiento para la fabricación de un dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la cavidad (16) se realiza en el soporte (14) mediante prensado en una herramienta de prensado y, a continuación, se realiza la abertura (22) en el soporte (14) en la zona o cerca de la cavidad (16).

50 10. Procedimiento para la fabricación de un dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque**, en primer lugar, se realiza la abertura (22) en el soporte (14), y a continuación, al menos el conductor de luz de la unidad de iluminación (18) se aplica sobre el soporte (14) y el soporte (14) se deforma, mediante prensado en una herramienta de prensado, con el conductor de luz (36) aplicado sobre el mismo, de tal forma que el conductor de luz (36) queda situado dentro del soporte (14).

55 11. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** el cable de conexión (24) se hace pasar del lado B al lado C del soporte (14) a través de la abertura (22) y la unidad de iluminación se aplica sobre el soporte antes de la aplicación de la capa de recubrimiento (20) sobre la unidad de iluminación (18) y sobre al menos una parte del soporte (14).

60 12. Procedimiento según la reivindicación 9 o 10, **caracterizado porque** el conductor de luz se aplica sobre el soporte y la capa de recubrimiento (20) se aplica sobre el conductor de luz (36) y sobre al menos una parte del soporte (14) antes de la inserción de la fuente de luz (34) en el soporte y de su acoplamiento al conductor de luz.

13. Uso de un dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8 como techo interior en un automóvil.

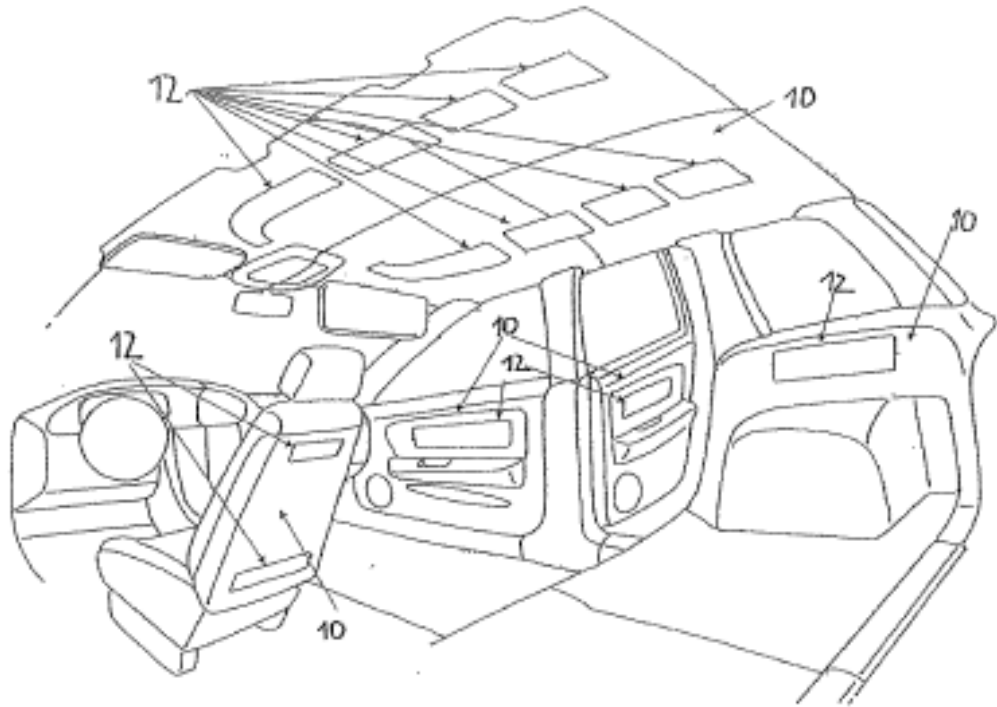


Fig. 1

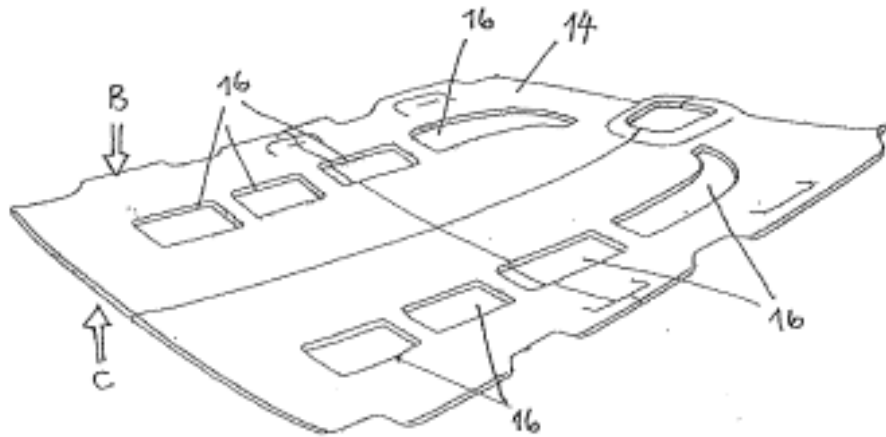


Fig. 2

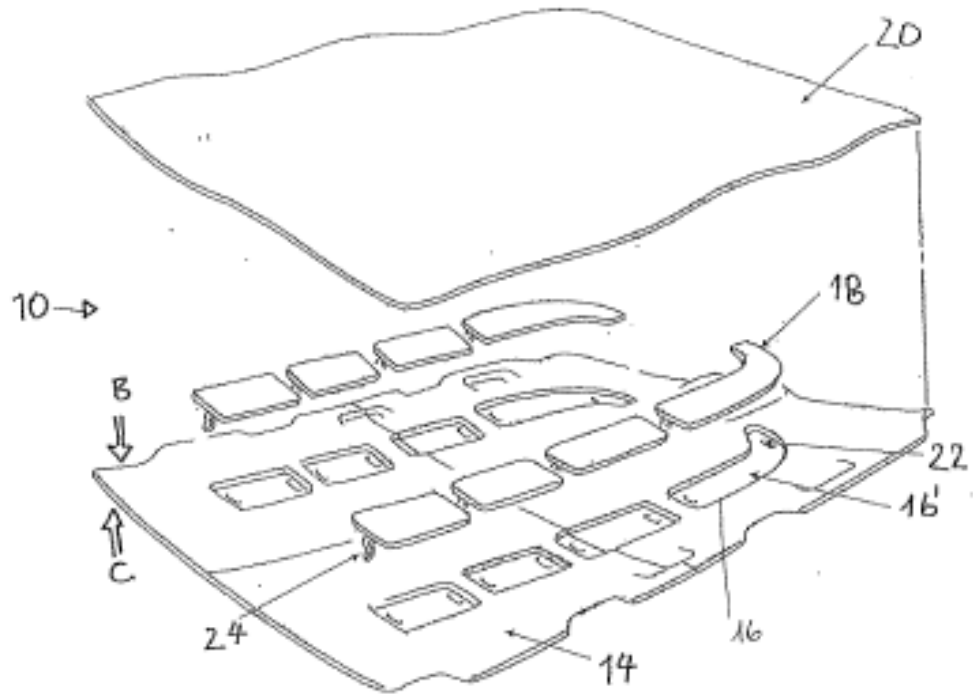


Fig. 3

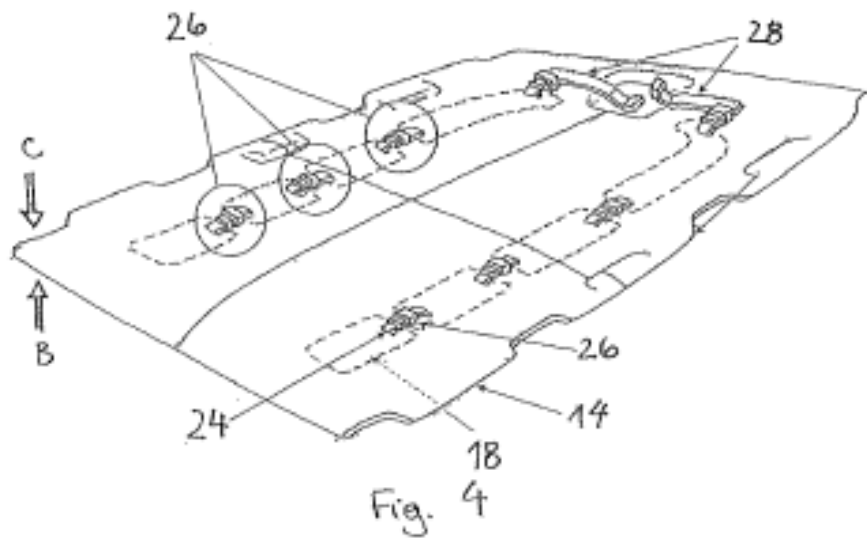


Fig. 4

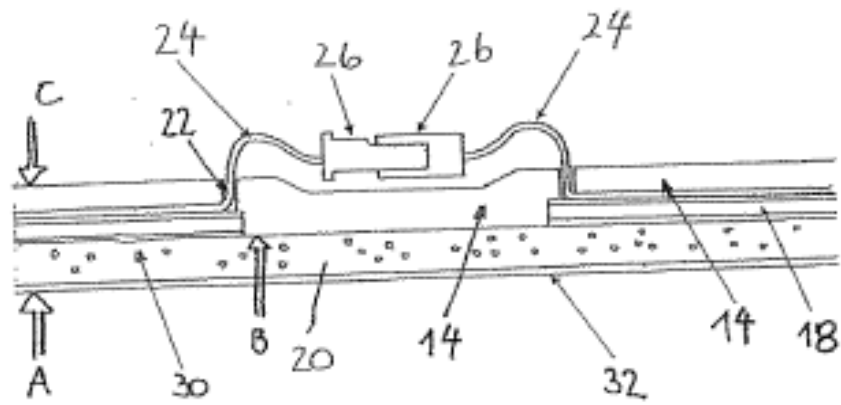


Fig. 5

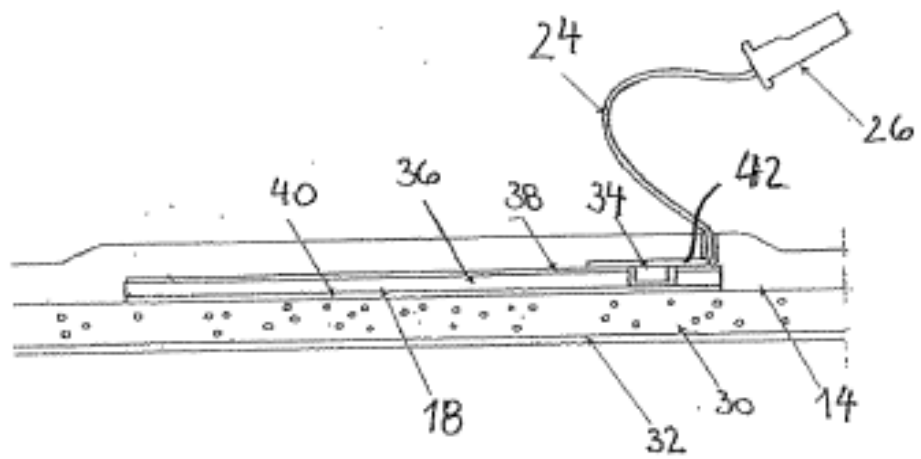


Fig. 6

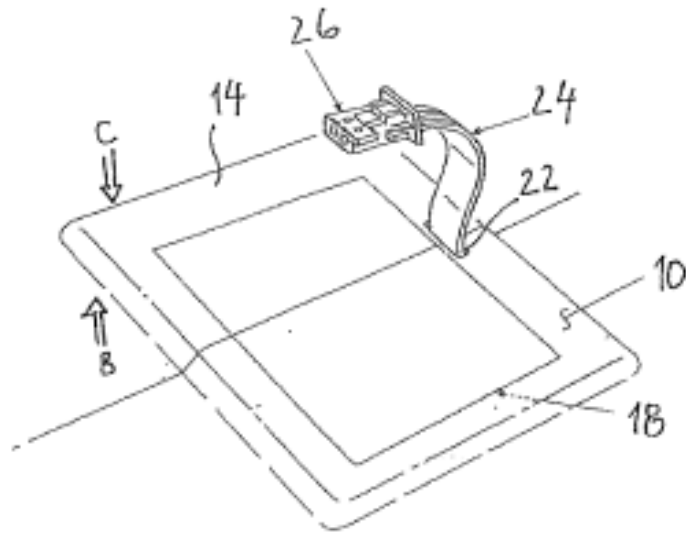


Fig. 7

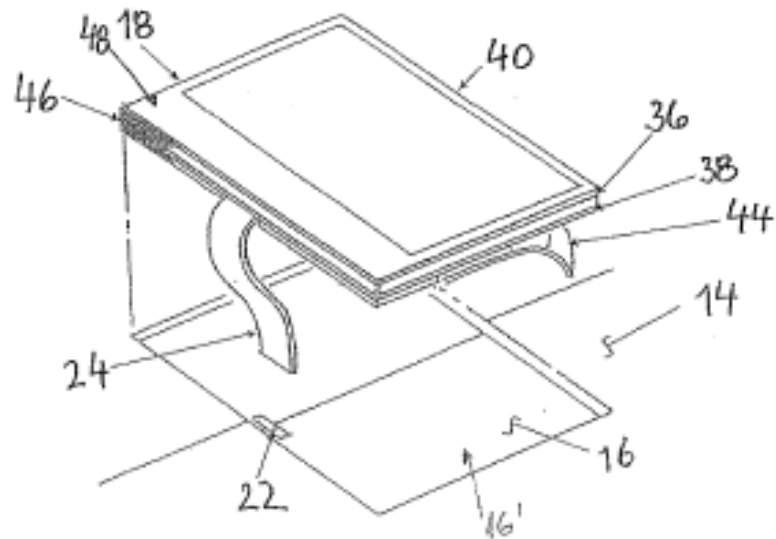
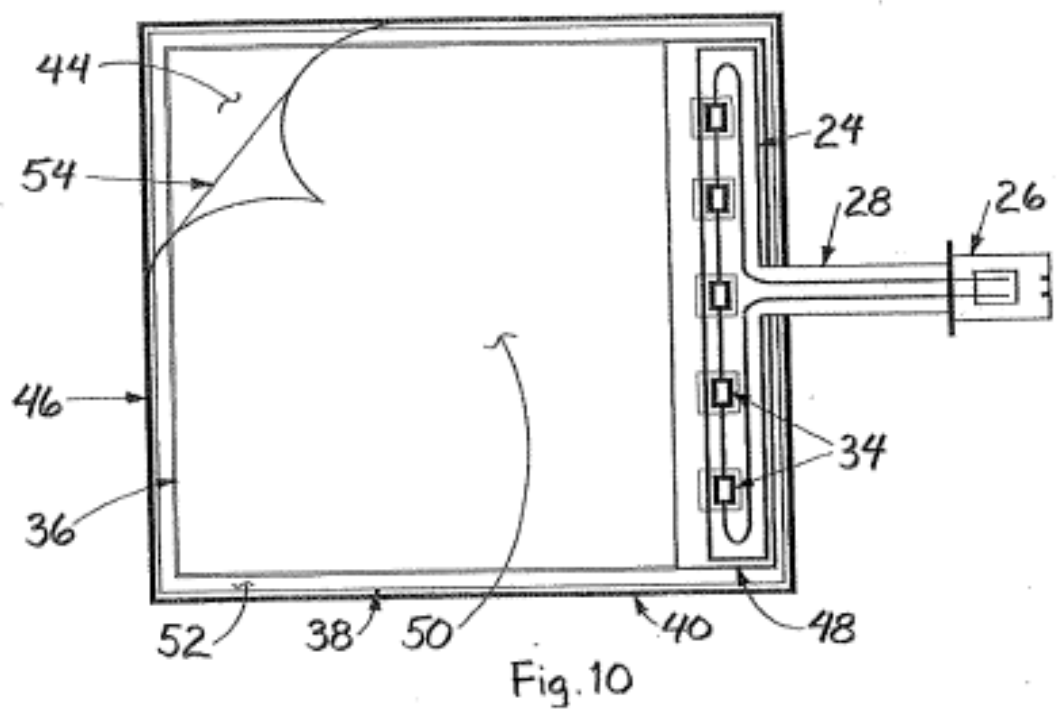
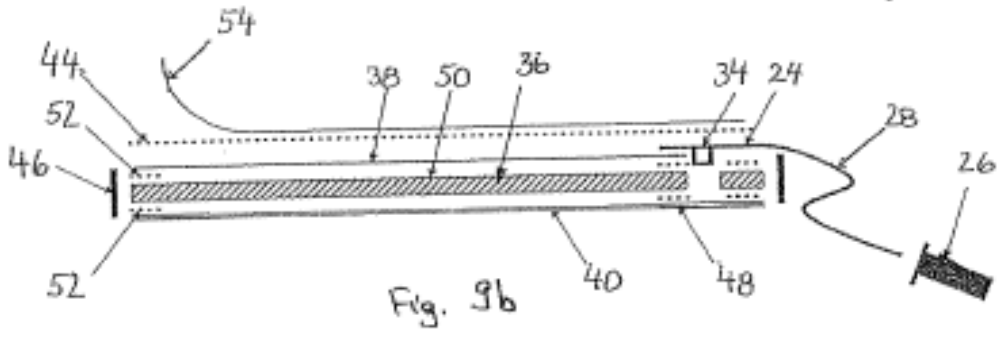
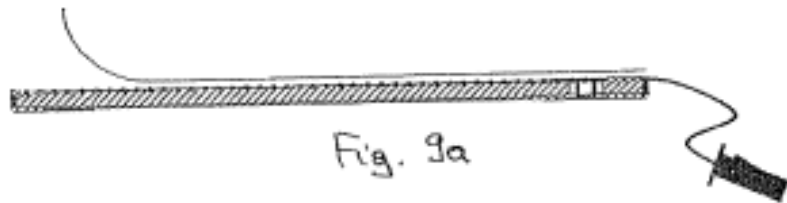


Fig. 8



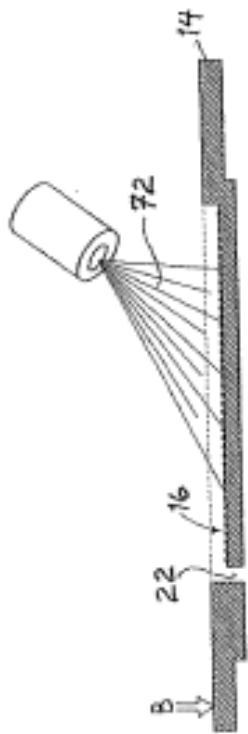


Fig. 15

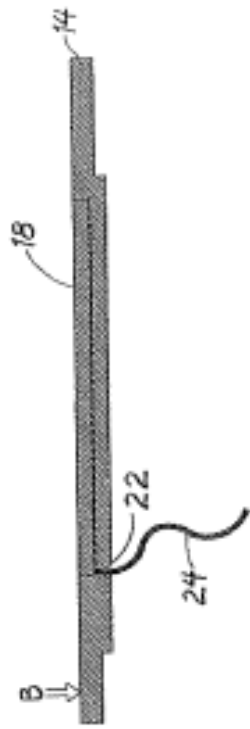


Fig. 17

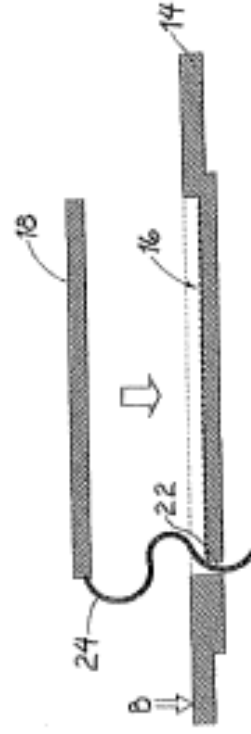


Fig. 16

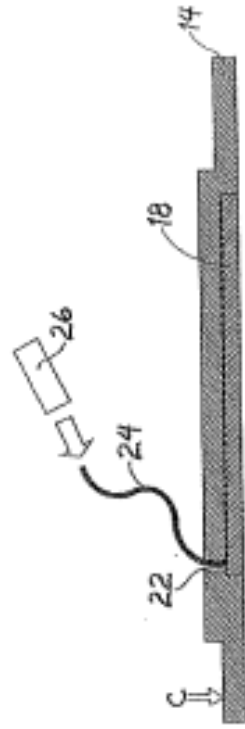


Fig. 18

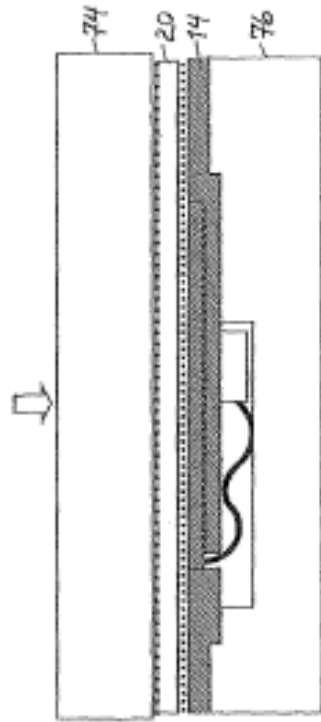


Fig. 21

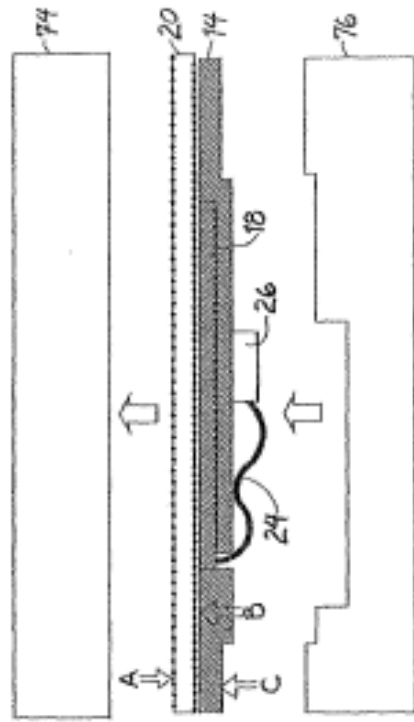


Fig. 22

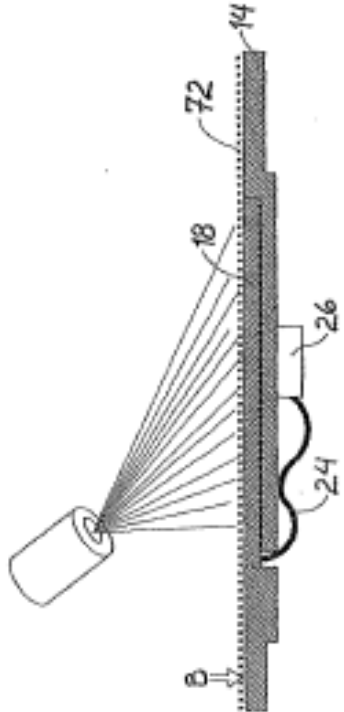


Fig. 19

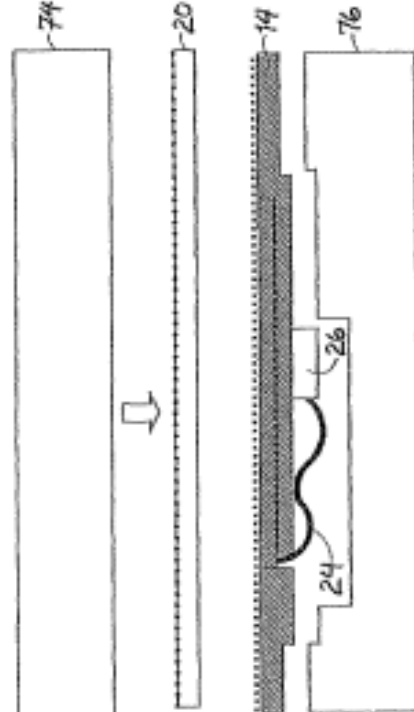


Fig. 20

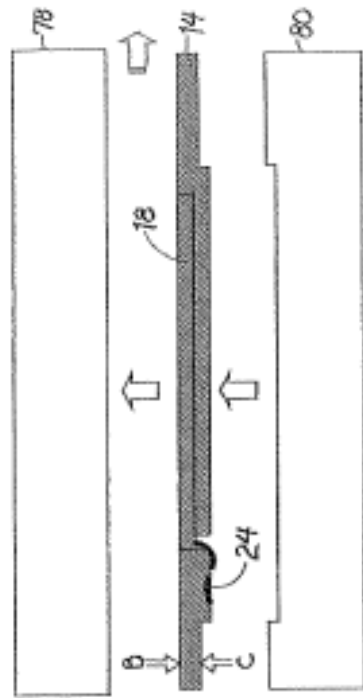


Fig. 25

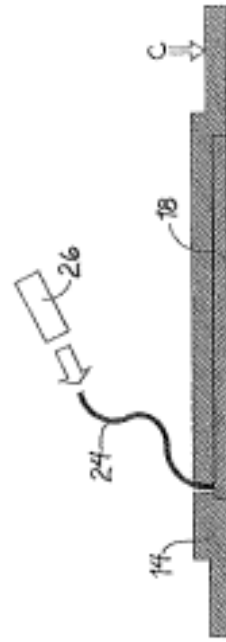


Fig. 26

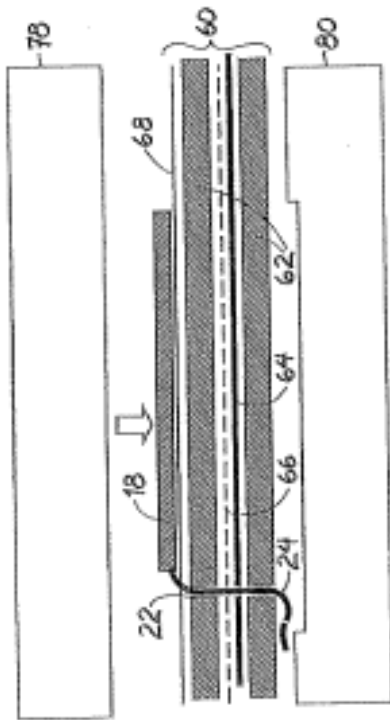


Fig. 23

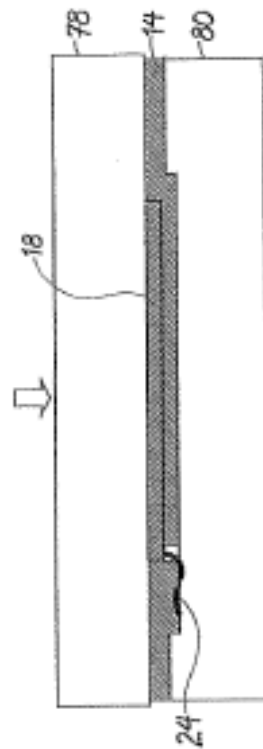


Fig. 24

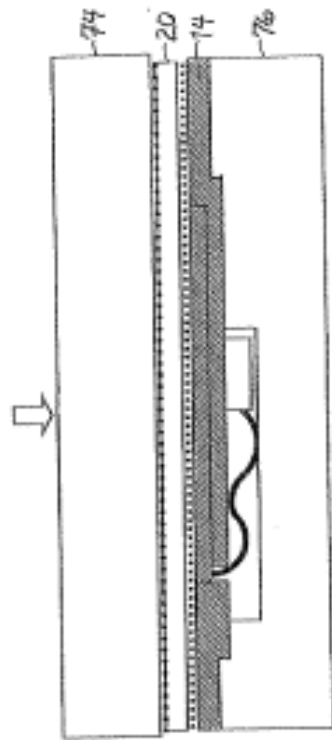


Fig. 29

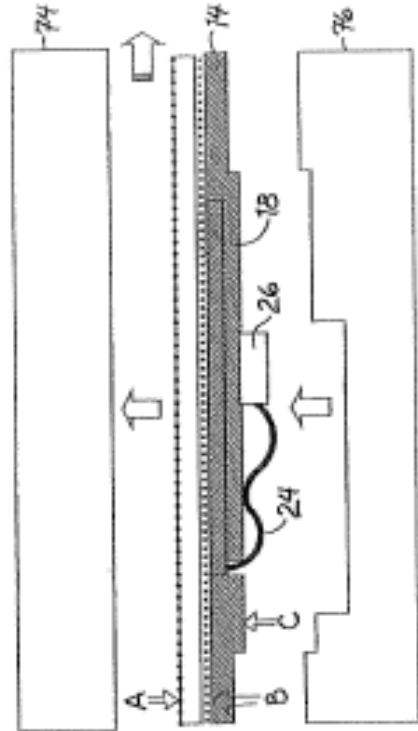


Fig. 30

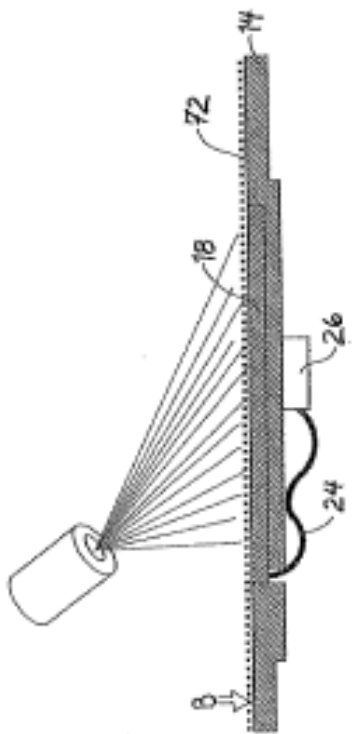


Fig. 27

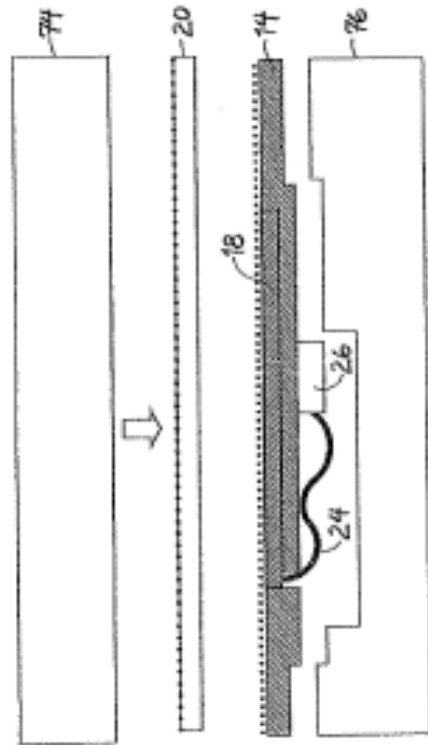


Fig. 28

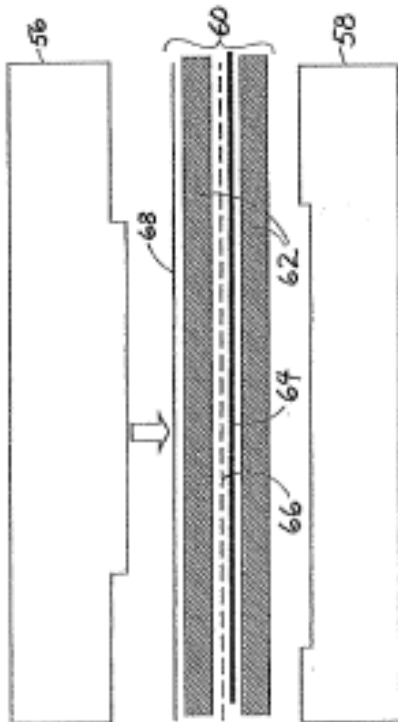


Fig. 31

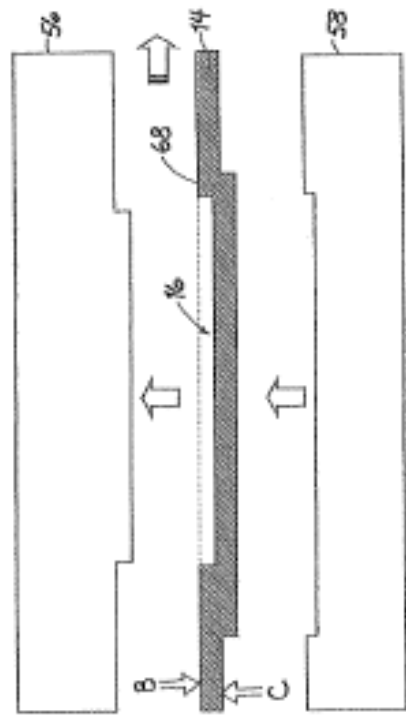


Fig. 32

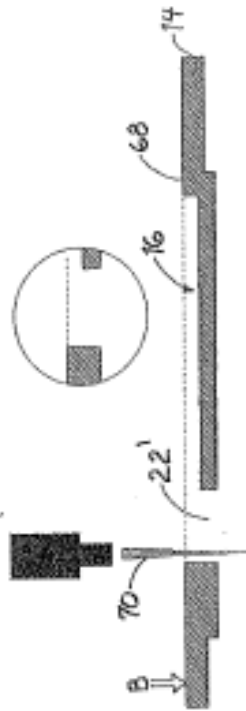


Fig. 33

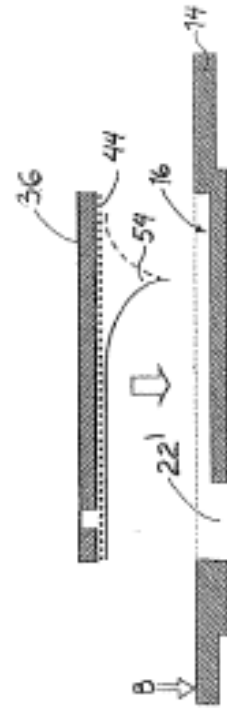


Fig. 34

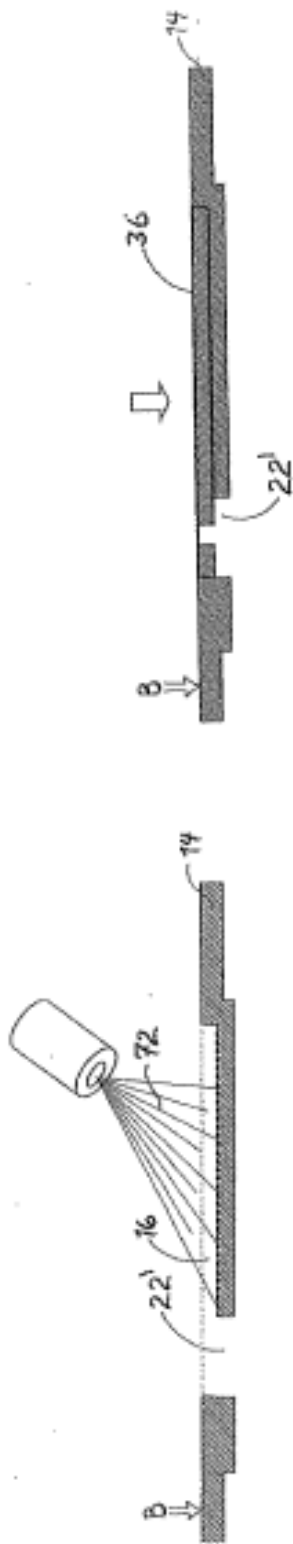


Fig. 37

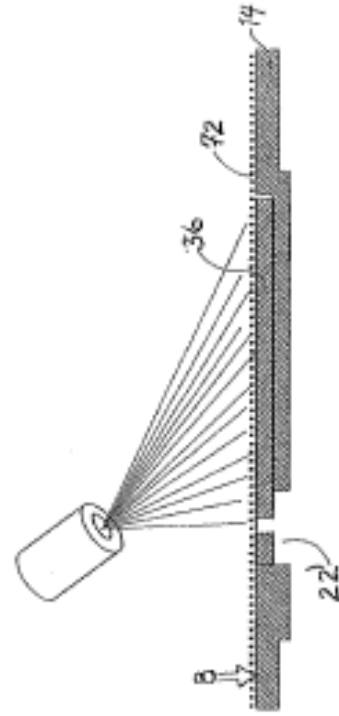


Fig. 38

Fig. 35

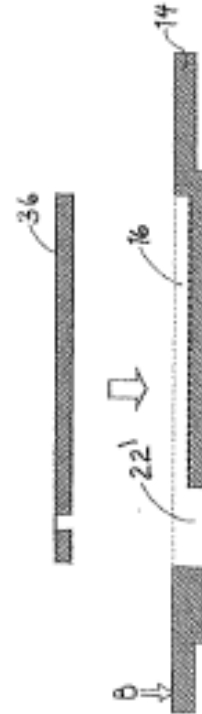


Fig. 36

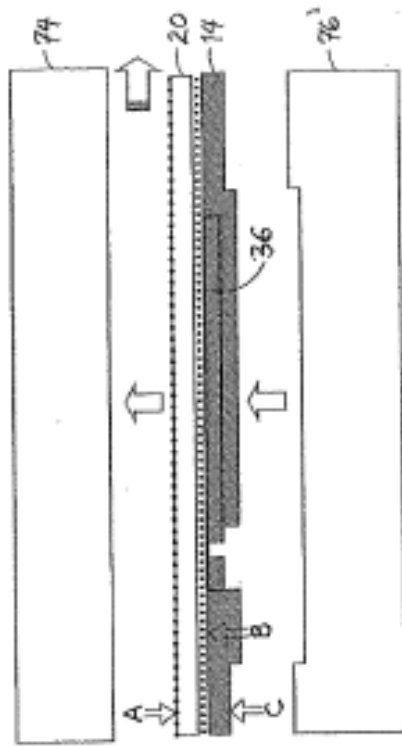


Fig. 39

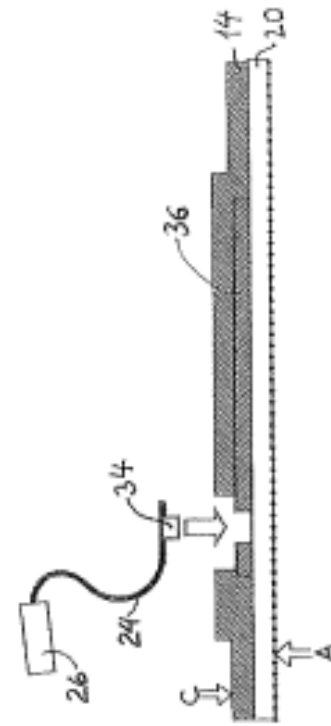


Fig. 40

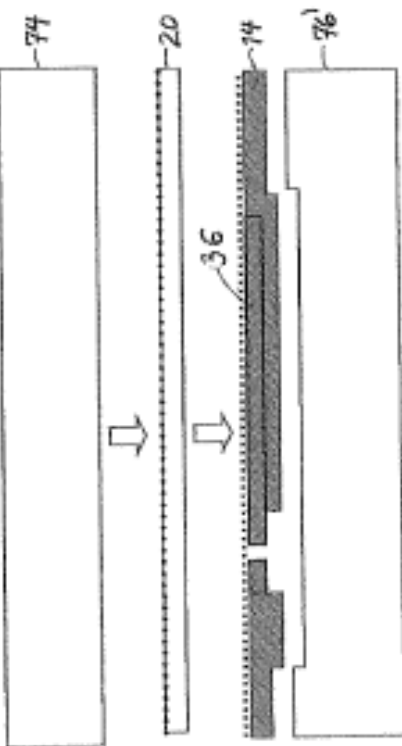


Fig. 41

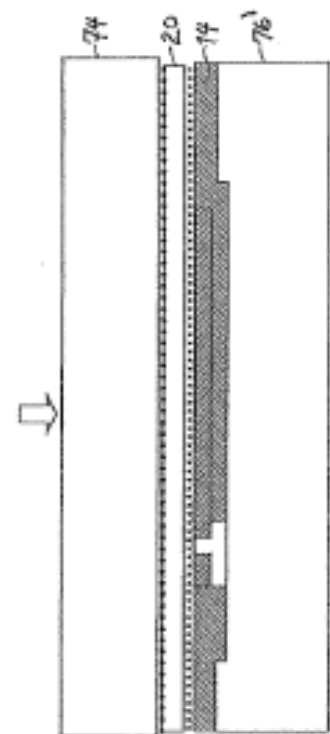


Fig. 42

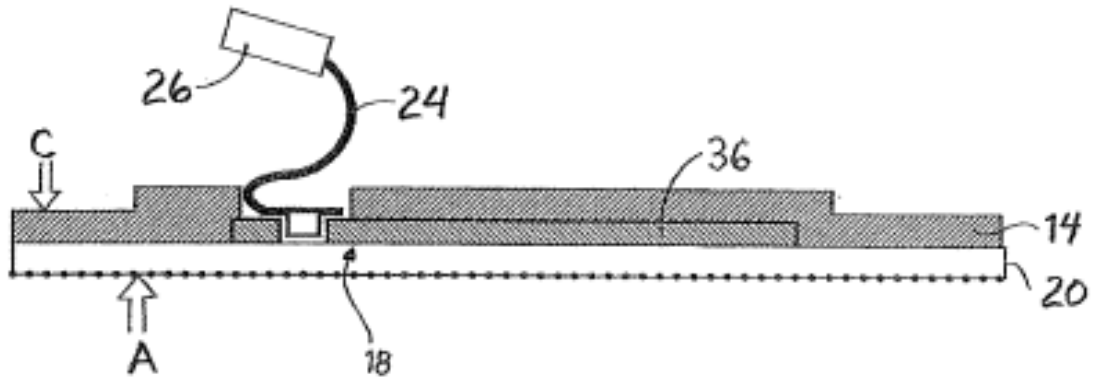


Fig. 43

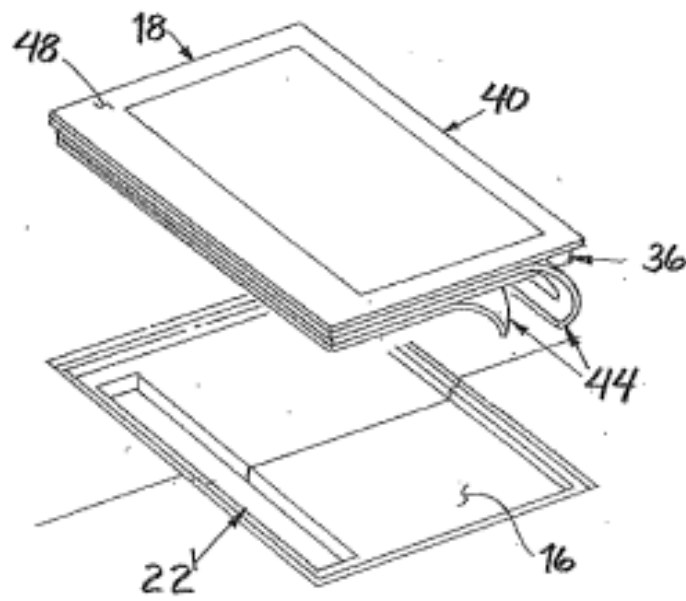


Fig. 44

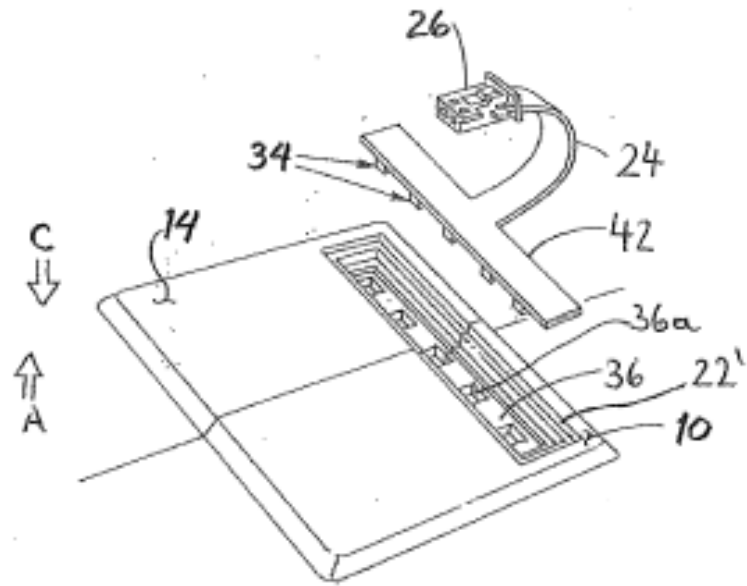


Fig. 45

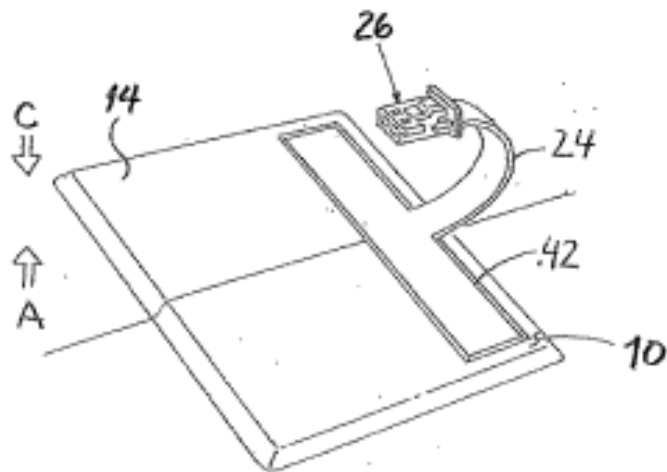


Fig. 46