

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 472 265**

51 Int. Cl.:

B41M 1/34 (2006.01)

B32B 17/10 (2006.01)

B44C 1/17 (2006.01)

B44C 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2003 E 03748351 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014 EP 1549498**

54 Título: **Paneles de vidrio imprimidos parcialmente con capas de tinta cerámica de forma esencialmente exacta**

30 Prioridad:

02.10.2002 GB 0222765

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

30.06.2014

73 Titular/es:

**CONTRA VISION LIMITED (100.0%)
Hampton House, 37B Bramhall Lane South
Bramhall, Stockport
Cheshire SK7 2DU , GB**

72 Inventor/es:

**HILL, GEORGE ROLAND y
QUINN, HOWARD**

74 Agente/Representante:

AZNÁREZ URBIETA, Pablo

ES 2 472 265 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

Paneles de vidrio imprimidos parcialmente con capas de tinta cerámica de forma esencialmente exacta

SUMARIO DE LA INVENCION

5 Esta invención se refiere a la impresión parcial de paneles de vidrio con tinta cerámica en una pluralidad de
 10 capas de forma esencialmente exacta. Esta forma esencialmente exacta se consigue mediante la impresión
 de capas superpuestas de tinta, una de las cuales contiene frita de vidrio en un "patrón de impresión". Estas
 15 capas de tinta pueden aplicarse directamente sobre una lámina de vidrio o transferirse en forma de
 calcomanía a una lámina de vidrio. El vidrio y las capas de tinta aplicadas se someten a un tratamiento
 térmico que provoca que la frita de vidrio se fusione con el vidrio y se una a al menos una capa de tinta por
 encima o por debajo de la capa que contiene la frita de vidrio. La tinta que no está dentro del patrón de
 impresión se quema en el proceso de tratamiento térmico y/o se elimina de otra manera en un proceso de
 acabado subsiguiente, dejando las capas de tinta cerámica deseadas de forma esencialmente exacta en el
 patrón de impresión. La invención puede utilizarse para producir paneles "one-way vision" (paneles
 microperforados) y otros productos donde se desee la disposición esencialmente exacta de capas de tinta
 con al menos un límite común en vidrio. Alternativamente se disponen lateralmente una con respecto a otra
 áreas de tinta con límites separados.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 La impresión cerámica en vidrio es bien conocida. Los documentos US 4.321.778 (Whitehead), GB 2 165 292
 (Hill), WO 00/46043 (Hill y Clare), WO 98/43832 (Pearson) y US 5.830.529 (Ross) describen paneles de vidrio
 parcialmente impresos con una pluralidad de capas superpuestas, denominados de diversas maneras como
 paneles "one-way visión", paneles de control de visión o paneles gráficos transparentes, así como
 procedimientos para producir dichos paneles. El documento GB 2 165 292 describe diversos procedimientos
 25 para la impresión parcial de un sustrato transparente con un "patrón de silueta" opaco que comprende capas
 de tinta depositadas de forma esencialmente exacta para producir un panel cuyo diseño es visible desde un
 lado pero no desde el otro lado y, normalmente, una capa negra que mira hacia el otro lado para maximizar la
 "visión a través" desde el otro lado. Tres de estos procedimientos se denominan "directo", "de estarcido" y "de
 capa protectora", implicando todos ellos la eliminación de la tinta endurecida para mantener el "patrón de
 silueta" deseado en una disposición esencialmente exacta. La eliminación de la tinta no deseada se lleva a
 cabo aplicando una fuerza global sobre las capas de tinta superpuestas (en el caso de los procedimientos
 30 "directo" y "de estarcido") o de un disolvente en el caso del procedimiento "de capa protectora". El documento
 GB 2 188 873 (Hill) describe mejoras de estos procedimientos de impresión con una disposición
 esencialmente exacta y revela la disposición lateral de zonas de tinta impresas por separado. El documento
 WO 00/46043 (Hill y Clare) describe un conjunto de procedimientos para imprimir tales paneles con tinta
 35 cerámica según una disposición esencialmente exacta, unificados por la impresión de capas superpuestas
 sobre una capa base y la eliminación de la tinta no deseada mediante una fuerza selectiva.

El documento WO-A-00/46043 se refiere a un procedimiento según el preámbulo de la reivindicación 1.

40 La tinta cerámica normalmente comprende "frita" de vidrio, pigmentos de óxidos metálicos y un medio de
 tinta, normalmente de disolvente, resina y plastificante, en el que están suspendidos el pigmento y la frita. La
 frita es un vidrio que se ha fundido y enfriado rápidamente en agua o en aire para formar partículas
 pequeñas, que a continuación se trituran o "muelen" hasta alcanzar un tamaño máximo de partícula deseado,
 normalmente de 10 micras. La tinta cerámica puede contener aceites, por ejemplo aceite de pino. Las tintas
 cerámicas pueden ser opacas o translúcidas. El medio de tinta se denomina a veces simplemente medio,
 medio ligante o matriz.

45 El disolvente de un medio de tinta cerámica se evapora después de la impresión en un proceso de secado o
 endurecimiento de la tinta, dejando la resina y el plastificante en los intersticios entre la frita de vidrio y
 cualquier pigmento.

La eliminación de esta matriz de resina y plastificante en la cocción de tintas cerámicas es potencialmente
 problemática y, en general, se considera preferible un régimen de "cocción lenta", aunque en el estado actual
 de la técnica es conocida la cocción de la tinta en un ciclo de endurecimiento relativamente corto.

50 En el proceso de tratamiento térmico, el vidrio se somete opcionalmente a un endurecimiento, que a veces se
 denomina templado, normalmente como segunda etapa después de una primera etapa de proceso de
 tratamiento térmico lento o "régimen de fusión de tinta", en la cual el patrón de impresión se fusiona con el
 vidrio. El documento GB 2 174 383 B (Easton y Slavin) describe procedimientos para decorar vidrio con tinta
 cerámica mediante un transfer de deslizamiento en agua y un proceso de endurecimiento y fusión de
 55 calcomanía de una sola etapa.

En el documento EP 088 0439 A se describe otro tipo de panel de control de visión, que comprende una lámina transparente o translúcida y un "patrón base" transparente o translúcido de un color diferente al "fondo neutro" de la lámina.

Entre los procedimientos de transferencia por calcomanía cerámica conocidos se incluyen:

- 5 i. transferencias indirectas, por ejemplo transfers de deslizamiento en agua y térmica indirectas, y
- ii. transferencias directas, por ejemplo transfers térmicos directos.

10 Un proceso de transferencia comprende un material a transferir, normalmente denominado calcomanía, que se transfiere desde un soporte de transferencia, llamado comúnmente soporte de calcomanía, a la superficie de un sustrato.

15 Un proceso de transferencia indirecta es aquel donde los medios utilizados para liberar la calcomanía de su soporte y los medios para adherir la calcomanía al sustrato normalmente están combinados en una única capa del soporte de transferencia. Primero se retira la calcomanía del soporte y a continuación ésta se coloca sobre el sustrato mediante una almohadilla, un rodillo, a mano o con cualquier otro medio o superficie intermedia.

20 Por ejemplo, una calcomanía de tinta cerámica deslizable en agua comprende normalmente un soporte de calcomanía producido en serie, en general un papel especialmente preparado con una capa de sellador y una capa adhesiva soluble en agua. Opcionalmente, éste se imprime o se reviste de otro modo con una capa inferior, generalmente una laca basada en metacrilato de metilo. A continuación se imprime con las capas de tinta cerámica deseadas para conformar la imagen requerida y luego se aplica una capa final, generalmente una laca basada en metacrilato de metilo o de butilo. Habitualmente, este conjunto de transferencia se empapa en agua y la calcomanía, que comprende la capa final, la tinta cerámica, la capa inferior opcional y algún adhesivo adherente soluble en agua, se retira del soporte y a continuación se aplica sobre la superficie del sustrato a decorar, generalmente a mano.

25 Como otro ejemplo, una calcomanía térmica indirecta de tinta cerámica comprende normalmente un soporte de calcomanía producido en serie, que comprende un papel, una capa de sellador, una capa combinada adhesiva y de desprendimiento termoactivado, generalmente una cera modificada que incorpora un adhesivo o una mezcla adhesiva. Opcionalmente, éste se imprime o se reviste de otro modo con una capa inferior, generalmente una laca de metacrilato de metilo. A continuación se imprime con las capas de tinta cerámica deseadas y luego se aplica una capa final, normalmente una laca basada en metacrilato de metilo o de butilo. Después se desprende la calcomanía aplicando calor, en general mediante una plancha de acero calentada bajo el papel, que activa la capa de desprendimiento/adhesiva y permite desprender la calcomanía del soporte y luego transferirla y adherirla al sustrato a decorar con una almohadilla intermedia, un rodillo o a mano.

35 Un proceso de transferencia directa es aquel donde se aplica un conjunto de transferencia directamente sobre un sustrato y se desprende o se retira el soporte de calcomanía, quedando la calcomanía sobre el sustrato.

40 Por ejemplo, una calcomanía térmica directa de tinta cerámica comprende generalmente un soporte de calcomanía producido en serie, que incluye papel, una capa de sellador y una capa de desprendimiento térmica, en general una cera de polietilenglicol (PEG). Opcionalmente, ésta se imprime con una capa final, normalmente una capa final filmógena, por ejemplo de metacrilato de metilo o de butilo. A continuación se imprime con las capas de tinta cerámica deseadas. En el reverso, con respecto a su orientación prevista desde el lado de la tinta del sustrato, se imprime cualquier diseño deseado. A continuación se aplica una capa adhesiva termoactivada, por ejemplo una resina de metacrilato. Luego, este conjunto de transferencia se coloca normalmente directamente sobre el sustrato, con la capa adhesiva contra su superficie. A través del papel se aplica calor, que activa simultáneamente la capa adhesiva y el agente de desprendimiento térmico separado. Esto permite adherir la calcomanía, compuesta de adhesivo, tinta cerámica y cualquier capa final deseada, al sustrato y transferirla del soporte, desprendiéndose y retirándose el soporte de la calcomanía y el sustrato. Opcionalmente el sustrato puede precalentarse.

45 50 Los términos "capa final" y "capa inferior" se utilizan siempre en relación con su posición con respecto al sustrato, siendo una capa final una capa situada encima de la tinta que se halla sobre el sustrato y siendo una capa inferior una capa adherida al sustrato, debajo de la tinta que se halla sobre dicho sustrato.

Entre los sustratos típicos a los que se transfieren calcomanías cerámicas se incluyen recipientes hondos de cerámica, platos y cubiertos de cerámica, artículos de vidrio hueco y vidrio plano.

Todos los materiales y procedimientos de transferencia arriba descritos son bien conocidos en el estado actual de la técnica.

Se han concebido muchos procedimientos automáticos de aplicación de calcomanías, por ejemplo todos los procesos mecánicos, estufas de cocción y hornos descritos en el documento WO 98/43832.

- 5 Después de aplicar tinta cerámica sobre una lámina normal de vidrio plano, denominado a veces vidrio flotado y a veces vidrio recocido, en general la lámina de vidrio imprimada se somete a un régimen térmico normalmente hasta una temperatura de 570°C, que quema todos los componentes de la tinta cerámica que no sean frita de vidrio ni pigmento, funde la frita de vidrio y fusiona la tinta restante sobre el vidrio, habitualmente seguido de un enfriamiento relativamente lento para recocer el vidrio de nuevo, proceso que se denomina "régimen de fusión de tinta". Opcionalmente, los sustratos de vidrio recocido con tinta cerámica pueden someterse a un régimen de templado o endurecimiento, lo que implica aumentar la temperatura del vidrio hasta un intervalo típicamente de 670°C a 700°C, al cual el vidrio es relativamente blando, y luego se enfría con relativa rapidez, en general por enfriamiento rápido con aire frío. Esto provoca un enfriamiento diferencial de la lámina de vidrio, solidificándose las dos superficies principales antes que el núcleo. El enfriamiento y la contracción subsiguientes del núcleo hacen que aparezca una zona de precompresión adyacente a cada superficie principal. Las propiedades de resistencia física de la lámina de vidrio se modifican intrínsecamente por este régimen de templado o endurecimiento del vidrio, que confiere al vidrio templado o endurecido resultante una resistencia a la flexión considerablemente mejorada. Tal régimen de templado o endurecimiento del vidrio puede realizarse después de un régimen de fusión de tinta separado o como un solo proceso, fusionándose la tinta sobre el vidrio como parte de este proceso único.

Tanto con el régimen de fusión de tinta como con el régimen de templado del vidrio, todo adhesivo, capa final, capa inferior y medio de tinta cerámica del proceso de transferencia se queman en el horno y no forman parte del panel resultante.

- 25 En la técnica es conocido el método de imprimir un diseño utilizando tinta cerámica con una proporción relativamente baja de frita de vidrio con el fin de intensificar los colores percibidos, y luego sobreimprimir con una capa general de tinta cerámica clara transparente con frita de vidrio, denominada a veces fundente, para "ligar" los pigmentos que se hallan debajo. El documento US 3.898.362 (Blanco) describe un procedimiento para producir una calcomanía cerámica vidriada imprimiendo en húmedo una capa de diseño libre de vidrio en una lámina soporte y depositando por separado un revestimiento protector de fundente de vidrio prefusionado sobre la capa de diseño húmeda. Los documentos US 5.132.165 (Blanco) y US 5.665.472 (Tanaka) describen mejoras para este proceso. Blanco describe también el procedimiento de calcomanía litográfica correspondiente al estado anterior de la técnica, que consiste en imprimir una capa del patrón deseado para un pigmento en un barniz claro y a continuación espolvorear el pigmento por toda la lámina en un proceso litográfico, limpiar la lámina y dejar el pigmento sólo donde se halla el barniz. Si se requiere más de un color, se ha de repetir el proceso y secar entre cada etapa.

El documento EP 1 207 050 A2 (Geddes y col.) describe un sistema de transferencia donde sobre una lámina soporte se aplica una imagen de colorante cerámico imprimida digitalmente y después una capa cubriente general que contiene frita y ligante. Geddes también describe la impresión digital por transferencia térmica de tintas sin frita.

- 40 Ninguno de los documentos del estado anterior de la técnica revela múltiples capas de tinta con una única capa de tinta que contenga frita de vidrio con el fin de definir un patrón para cubrir parcialmente un sustrato, comprendiendo una sección transversal a través del mismo partes imprimidas y partes no imprimidas alternas.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 45 Según la presente invención, se proporciona un procedimiento para producir un panel de vidrio parcialmente imprimido con una pluralidad de capas en forma de un patrón de impresión que subdivide el panel en una pluralidad de áreas imprimidas discretas y/o una pluralidad de áreas no imprimidas discretas, hallándose dichas capas en una disposición esencialmente exacta y comprendiendo dicho procedimiento las etapas de:
- 50 i. aplicar una pluralidad de capas sobre una lámina de vidrio, de las cuales una capa incluye una tinta cerámica que comprende frita de vidrio, con la forma de dicho patrón de impresión, no incluyendo la otra capa frita de vidrio,
- ii. someter la lámina de vidrio y dicha pluralidad de capas a un proceso de tratamiento térmico, donde la frita de vidrio se funde y se fusiona con la lámina de vidrio y une la citada otra capa en dicho patrón de impresión, y
- 55 iii. las partes de dicha otra capa situadas fuera del patrón de impresión se queman y/o vaporizan durante dicho proceso de tratamiento térmico y/o se eliminan mediante un proceso de acabado subsiguiente.

Normalmente, la capa o las capas aplicadas sin frita de vidrio son prácticamente similares a la tinta cerámica, comprendiendo pigmento y un medio o matriz ligante, generalmente de disolvente, resina y plastificante, o comprendiendo un pigmento y un medio de resina endurecible, por ejemplo resina endurecible por UV.

5 En general, las capas de tinta se imprimen por serigrafía directamente sobre el vidrio o se aplican sobre el vidrio en forma de una calcomanía transferida desde un material soporte de calcomanía preimprimido. Las calcomanías pueden aplicarse indirectamente, por ejemplo calcomanías deslizables en agua, pero preferentemente se aplican directamente desde un soporte, generalmente mediante calor y presión.

10 Normalmente, la capa de tinta cerámica que contiene la frita de vidrio tiene una alta proporción de frita de vidrio, dado que es necesario que la frita de vidrio migre en el proceso de tratamiento térmico a otra u otras capas, a veces se denomina aquí tinta cerámica cargada con frita.

La capa de tinta cerámica cargada con frita que define el patrón de impresión puede aplicarse imprimiendo el vidrio o mediante una calcomanía indirecta o mediante una calcomanía directa:

- 15
- (i) bien sobre la superficie del panel de vidrio, lo que aquí se denomina "patrón de impresión inferior", o
 - (ii) bien sobre la superficie superior expuesta de la otra o las otras capas, lo que aquí se denomina "patrón de impresión superior", o
 - (iii) bien entre otras capas, lo que aquí se denomina "patrón de impresión intermedio".

La transferencia de la tinta de la calcomanía a la superficie del vidrio puede realizarse en una única etapa o en múltiples etapas.

20 Los procedimientos arriba descritos pueden entremezclarse; por ejemplo sería posible aplicar en primer lugar un "patrón de impresión inferior" de frita de vidrio sobre una lámina de vidrio mediante impresión por serigrafía directa, seguido de la otra o las otras capas en forma de calcomanía. Como alternativa puede aplicarse en primer lugar un "patrón de impresión inferior" de frita de vidrio mediante una calcomanía, seguido de la otra o las otras capas mediante una impresión directa del panel de vidrio o por medio de una calcomanía separada.

25 Preferentemente el proceso de tratamiento térmico comprende un tratamiento térmico inicial en el que el panel imprimido se calienta lentamente, por ejemplo a una temperatura de 570°C, con el fin de quemar lentamente la matriz de resina y plastificante para minimizar el potencial de picaduras, la reticulación "rizada" de la tinta y otros defectos potenciales causados por una cocción rápida. En general, la tinta cerámica comprende pigmentos inertes, normalmente óxidos metálicos o metales preciosos u otros materiales que no se "queman" en el ciclo de cocción. Después de la cocción, la matriz de resina y plastificante de la tinta cerámica prácticamente se habrá "quemado", dejando sólo el pigmento en forma de polvo en las áreas de vidrio fuera del patrón de impresión y quedando la superficie de vidrio plana y sin ninguna distorsión óptica resultante. El polvo de pigmento no deseado puede eliminarse en un proceso subsiguiente, por ejemplo mediante succión en vacío, opcionalmente en forma de un "cuchillo de vacío", chorro de agua o chorro de aire. Si es necesario endurecer el vidrio, generalmente esto se consigue en un proceso de tratamiento térmico posterior, que implica aumentar la temperatura del vidrio hasta un intervalo de normalmente 670°C a 700°C, en el cual el vidrio es relativamente blando, y luego enfriarlo con relativa rapidez, en general mediante un enfriamiento rápido con aire frío. Este proceso de endurecimiento posterior, incluido el enfriamiento rápido con aire, puede realizarse entonces sin dispersar el polvo de pigmento en el proceso de enfriamiento rápido con aire.

30

35

40

El método depende generalmente de la migración de la frita de vidrio fundida de una capa a la otra o a las otras capas que se hallan por debajo o están superpuestas a la capa que define el patrón de impresión, o del asentamiento del pigmento en una capa de frita fundida. Esta migración o asentamiento tiene lugar a través de uno o de una combinación de los siguientes mecanismos:

- 45
- (i) gravedad
 - (ii) acción capilar (causada por la tensión superficial),
 - (iii) movimiento, por ejemplo por expansión, de la resina y el plastificante fundidos cargados con frita antes de que se vaporicen la resina y el plastificante en un horno de tratamiento térmico,
 - (iv) succión, por ejemplo succión causada por el quemado de la matriz de resina desde una capa de tinta superior que provoca un vacío parcial en los intersticios de la tinta que antes contenía los materiales de la matriz,
 - (v) vacío o vacío parcial causado por el vacío de un autoclave, que proporciona tanto el tratamiento térmico como la capacidad de vacío/evacuación,
 - (vi) presión aplicada en un autoclave, que proporciona tanto el tratamiento térmico como la capacidad de presión, o
 - (vii) fuerza centrífuga.
- 50
- 55

Es conocido que el secado o endurecimiento a fondo de cada capa de tinta es muy importante para producir con éxito productos con capas de tinta cerámica superpuestas, con el fin de minimizar una interacción no deseada entre las capas, tal como la migración de pigmento de una capa a otra.

5 En lugar de aplicar el tratamiento térmico después de aplicar todas las capas de tinta, el tratamiento térmico puede aplicarse en cada etapa, siempre que se haya aplicado previamente el patrón de impresión. Por ejemplo, es posible aplicar primero un "patrón de impresión inferior" de tinta cerámica, seguido de un primer tratamiento térmico para fundir y fusionar sólo esa capa y después aplicar la o las capas de tinta subsiguientes y realizar un segundo proceso de tratamiento térmico. Esto hace posible que la matriz de resina presente en la primera capa se queme en la etapa de tratamiento térmico inicial, reduciendo así la cantidad de matriz a quemar en la etapa térmica final y, lo que es más importante, maximizando la migración potencial de frita fundida a la o las capas superiores en virtud de las fuerzas de succión causadas por el quemado de la matriz de resina en la o las capas superiores, acopladas a cualquier movimiento de acción capilar ascendente de la frita fundida o al efecto gravitacional del pigmento que se asienta en la frita fundida. Esta primera capa de "patrón de impresión inferior" pretratada es ventajosamente tinta cerámica cargada con frita clara, sin pigmento colorante.

20 Esta preimpresión de un "patrón de impresión inferior" y su permiten producir un vidrio tratado, que entonces puede considerarse como reservas de "paneles parcialmente procesados". Posteriormente pueden añadirse capas negras y blancas con el fin de proporcionar un fondo uniforme para diversos diseños. A continuación, las capas negras y blancas pueden someterse opcionalmente a tratamiento térmico, donde el pigmento negro y blanco no deseado de fuera del patrón de impresión puede eliminarse o permanecer como capa uniforme para formar "paneles parcialmente procesados" alternativos. Los "paneles parcialmente procesados" pueden imprimirse posteriormente para obtener una gama de productos diferentes, aplicando una o más capas de color en múltiples pasadas de producción, o paneles fuera de serie. En tales "paneles parcialmente procesados" pueden imprimirse cualesquiera colores de diseño requeridos mediante impresión por serigrafía, por litografía o digital, los paneles con la imagen formada pueden someterse finalmente a un tratamiento térmico, pudiendo eliminarse el pigmento colorante de diseño no deseado que quede fuera del patrón de impresión. Los diseños pueden ser de colores "puntuales" individuales o correspondientes a un proceso de cuatricromía u otro proceso de policromía y pueden formar un "mosaico" para proporcionar una composición global, por ejemplo sobre la fachada de un edificio acristalado. Puede utilizarse cualquier proceso de impresión adecuado, tal como impresión por serigrafía, por litografía, por chorro de tinta, electrostática, electrofotográfica, por transferencia térmica (para las "capas de opacidad" negras y/o blancas y un diseño preimpreso en un soporte de transferencia térmica o impreso digitalmente desde cintas para transferencia térmica). Una variante particularmente ventajosa de este procedimiento se basa en dos tipos de soporte de calcomanía preimpreso. Uno tiene la capa del patrón de impresión en tinta cerámica clara. Esta capa de patrón de impresión se transfiere primero a una lámina de vidrio y se somete a una cocción previa. El segundo tipo de soporte de calcomanía preimpreso tiene una capa negra sobreimpresa con una o dos capas blancas, todas ellas sin frita, que pueden sobreimprimirse con una tinta sin frita para formar un diseño concreto, transfiriéndose la calcomanía estratificada con negro, blanco y el diseño resultante al panel de vidrio con el patrón de impresión de frita fusionado. En un segundo tratamiento térmico, la frita liga las demás capas al panel de vidrio.

45 La matriz de resina puede transformarse de un estado sólido a un estado gaseoso mediante uno de dos métodos. Aumentando la temperatura del horno, la resina sólida bien se carboniza directamente y se "quema" a la llamada temperatura de degradación térmica, o bien puede pasar por una fase fundida o líquida antes de vaporizarse. En general, pueden seleccionarse ventajosamente diferentes resinas en diferentes capas de tinta para permitir, en un régimen de temperatura gradualmente creciente, que la resina que se halla en una capa superior se "queme" o se vaporice antes que la resina que se halla en la capa situada por debajo de la misma. Esta eliminación progresiva o secuencial de resina de las diferentes capas minimiza la perturbación de las capas de pigmento y/o frita y los defectos normalmente asociados a la cocción de capas de tinta superpuestas.

50 Cuando se "cuece" una tinta cerámica convencional y se "quema" o se vaporiza la matriz, la capa de tinta tiende a "hundirse" o reducir su espesor, dado que el pigmento se mueve dentro de la frita fundida, que absorbe al menos algunos de los vacíos entre el pigmento dejados por la matriz de resina. Sin embargo, con una tinta cerámica o con una tinta de tipo cerámico donde se ha suprimido la frita, la estructura resultante de la tinta y su espesor residual después de la cocción dependen principalmente de la naturaleza de la "granulometría" o "distribución del tamaño de partícula" de los pigmentos en polvo. Todas las partículas sólidas tienen presentan una "curva granulométrica" o "curva de distribución de partículas", que representa las proporciones de los diferentes intervalos de tamaño de partícula. Ésta puede establecerse y cuantificarse haciendo pasar las partículas de mayor tamaño, tales como piedras y arena, a través de cribas sucesivas de diferente tamaño de malla. Para las partículas de menor tamaño se requieren diferentes técnicas, tales como la técnica de dispersión láser, por ejemplo HORIBA LA-920 que permite medir tamaños de partícula entre 0,02 y 2.000 micras. Con los materiales compuestos, tales como la tinta cerámica y el hormigón, puede resultar ventajoso disponer de una curva granulométrica de materiales sólidos, dado que los sólidos más

5 finos tienden a llenar los huecos entre los sólidos más grandes. En el hormigón, la arena o el "árido fino" llena los huecos entre el "árido de tipo piedra". En la tinta cerámica, las partículas de pigmento más finas tenderán también a llenar los huecos entre las partículas de pigmento más grandes. Tal curva de distribución de partículas de pigmento tenderá a minimizar el volumen de la frita fundida necesaria para ligar el pigmento y fusionar una capa sometida a tratamiento térmico en una lámina de vidrio y/o a las demás capas de tinta cerámica. Sin embargo, en el caso del hormigón y otros materiales formados por partículas, son conocidas también tecnologías para sólidos con una curva granulométrica "discontinua". Por ejemplo, si se suprimen las partículas más finas habrá una mayor proporción de intersticios o vacíos entre las partículas más grandes. Las partículas de pigmento de granulometría discontinua pueden seleccionarse utilizando técnicas de filtro de papel y vibraciones ultrasónicas o sistemas de aire y ciclón. Tal disposición de granulometría discontinua es ventajosa en el presente procedimiento para permitir una migración relativamente fácil de la frita de vidrio de una capa a otra y para minimizar la migración de pigmento fino transportado por la resina fundida o la resina que se está quemando, o la frita de vidrio fundida que migra de una capa u otra, lo que de lo contrario causaría una mezcla no deseada de colores en una o más capas. Como alternativa, el pigmento finamente molido puede ser transportado por la resina fundida o por otro mecanismo a una capa de frita de granulometría discontinua con un tamaño de partícula mayor que el del pigmento.

20 La migración deseada entre capas de la frita, en vez del pigmento, se logra opcionalmente mediante el transporte por parte de la matriz fundida antes de su vaporización en el proceso de tratamiento térmico. Una matriz de resina y plastificante fundida con una reología adecuada migrará a los vacíos de una capa adyacente por tensión superficial o acción capilar, del mismo modo que el agua es absorbida en un papel secante. Por ejemplo, un panel de vidrio con un patrón de impresión cargado con frita y una capa cubriente de tinta sin frita se dispone preferentemente de manera que tenga una matriz de resina con menores temperaturas de fusión y vaporización en la capa cubriente que en la capa del patrón de impresión. Así, la matriz de la capa cubriente se vaporiza antes que la matriz de la capa de patrón de impresión, que migra con la frita a la capa superior antes de vaporizarse a su vez. Normalmente, esta migración se ve favorecida por el vacío parcial causado por la vaporización de la matriz de la capa superior.

30 La migración de frita dentro de una matriz fundida puede posibilitarse adicionalmente introduciendo un agente expansor en la matriz de tinta, para forzar a la matriz fundida, cargada con frita, a entrar en los vacíos de otra u otras capas en las que la matriz tenga una temperatura de fusión y vaporización menor o se haya "quemado" antes de otro modo.

Por tanto, la curva granulométrica o curva de distribución de partículas tanto de los pigmentos como de la frita y las características de la matriz de resina pueden seleccionarse en las diferentes capas para optimizar el procedimiento y, en particular, para la redistribución de frita de la capa de patrón de impresión a la otra o las otras capas.

35 En la tinta cerámica generalmente están presentes del orden de diez partes de frita por cada parte de pigmento. Un aumento de esta proporción con el fin de obtener una tinta "cargada con frita" tenderá a reducir la intensidad percibida de cualquier color. Aunque puede ser ventajoso tener patrones de impresión de tinta cerámica de color cargados con frita, por ejemplo que contengan pigmento blanco de dióxido de titanio adicional, para ser vistos junto con otra capa de tinta blanca con el fin de aumentar la opacidad general del blanco, normalmente resulta ventajoso en el presente procedimiento que la capa de patrón de impresión cargada con frita sea clara o incolora, denominada a veces "clara como el agua". Así, la provisión de colores puede concentrarse en las demás capas para lograr una mayor intensidad de color y un mayor control del color. En el caso de un patrón de impresión intermedio, la tinta cargada con frita clara tiene la potencial ventaja adicional de proporcionar una capa separadora entre colores, por ejemplo las capas blanca y negra de un panel de control de visión simple que comprenda puntos blancos superpuestos a puntos negros o viceversa. Con los paneles correspondientes al estado anterior de la técnica que comprenden capas superpuestas de tinta cerámica blanca y negra existe el problema de que, debido a una transferencia de pigmento, a agrietamientos, picaduras u otros defectos, a veces puede verse el color del otro lado desde el lado desde el que se está mirando. Una capa de tinta clara intermedia tiende a minimizar cualquier migración de pigmento de este tipo de una capa a otra.

55 El procedimiento de la invención puede combinarse con procedimientos correspondientes del estado anterior de la técnica, por ejemplo la impresión de un patrón de impresión de un color y el espolvoreo del mismo con el pigmento de otro color descrito en los documentos GB 2 118 096 (Hill) y GB 2 165 292 (Hill), para formar un panel de control de visión. Por ejemplo, puede imprimirse y endurecerse primero un diseño sobre una lámina de vidrio o un soporte de calcomanía y después un patrón de impresión de tinta cerámica blanca cargada con frita, el cual puede espolvorearse mientras aún está húmedo con pigmento negro, por ejemplo óxido de hierro negro, y luego endurecerse. Cuando se cuece una lámina de vidrio con estas capas, la frita que se halla en la capa de tinta blanca liga el diseño y el pigmento negro a la lámina de vidrio, formando un panel de control de visión.

Para favorecer la migración de la frita de vidrio, la distribución del tamaño de partícula de los materiales constituyentes es importante; por ejemplo una frita de vidrio molida hasta un tamaño máximo inferior a 3 micras puede migrar a una capa de pigmento de granulometría discontinua con un tamaño de partícula de, supongamos, 8-10 micras.

5 Además de para paneles de control de one-way, que en general tienen un patrón de impresión de puntos o líneas, el procedimiento puede utilizarse para producir otros productos diversos donde se desee una disposición esencialmente exacta. Es sabido, por ejemplo, que normalmente es necesario que los colores de un diseño se vean sobre un fondo blanco. El procedimiento permite un diseño en color, por ejemplo un rótulo arquitectónico "sin salida" en rojo indicativo en una puerta de vidrio, a imprimir con una capa blanca
10 exactamente subyacente a cada carácter de letra rojo, hallándose el perímetro de cada capa en una alineación esencialmente exacta y estando bien la capa roja o bien la blanca cargada con frita, no teniendo la otra capa frita.

15 Como otro ejemplo, el procedimiento puede utilizarse también para disponer capas individuales de diferentes colores lateralmente. Por ejemplo, un panel separador de vidrio arquitectónico decorativo puede comprender líneas rojas y grises alternas. Los procedimientos de impresión convencionales del estado anterior de la técnica presentan inevitablemente una falta de registro. En general, los dos conjuntos de líneas de color, aplicados utilizando dos pantallas de serigrafía diferentes, presentarían una separación diferente entre las líneas en diferentes partes de un solo panel y en diferentes paneles de un lote de producción de este tipo.
20 Imprimiendo un patrón de impresión de frita de vidrio clara de todas las líneas en una sola capa, bien debajo o bien encima de los demás colores, y solapándose los demás colores a las líneas de frita de vidrio clara, es posible lograr los colores de línea, el espesor y la separación requeridos en el conjunto de un panel individual y en todos los paneles de un lote de producción.

25 Las Figuras 1A - 8F son secciones transversales esquemáticas a través de un panel de vidrio, que ilustran las etapas secuenciales de diferentes variantes de este procedimiento para producir paneles de vidrio con capas de tinta superpuestas con una disposición esencialmente exacta en las que el vidrio se imprime directamente.

Las Figuras 9A - 16H son secciones transversales esquemáticas a través de un soporte de calcomanía o panel de vidrio, que ilustran etapas secuenciales de diferentes variantes de este procedimiento para producir paneles de vidrio con capas de tinta superpuestas con una disposición esencialmente exacta utilizando una calcomanía aplicada indirectamente.

30 Las Figuras 17A - 24I son secciones transversales esquemáticas a través de un soporte de calcomanía o panel de vidrio, que ilustran etapas secuenciales de diferentes variantes de este procedimiento para producir paneles de vidrio con capas de tinta superpuestas con una disposición esencialmente exacta utilizando una calcomanía aplicada directamente.

35 Las Figuras 25A y 25B son alzados esquemáticos de un panel de vidrio con capas de tinta cerámica en un patrón de puntos superpuestas.

Las Figuras 26A-F son secciones transversales esquemáticas a través de un panel de vidrio, que ilustran etapas secuenciales de la impresión de un letrero con caracteres de letra en color y exactamente superpuestos a una capa blanca. La Figura 26G es una vista en alzado de dicho letrero.

40 Las Figuras 27A-E son secciones transversales esquemáticas a través de un panel de vidrio, que ilustran etapas secuenciales de la impresión de áreas de tinta de una sola capa de diferentes colores registradas lateralmente. La Figura 27F es una planta de un panel de este tipo.

45 La Figura 1A muestra un panel de vidrio 10, generalmente de vidrio recocido normal. En la Figura 1B se aplica sobre el panel de vidrio 10 una capa patrón de impresión inferior en color 14, dejando partes no imprimidas 15 entre las áreas de patrón de impresión imprimidas 13. La capa 14 comprende normalmente una tinta cerámica imprimida por serigrafía que incluye frita de vidrio. Para producir por ejemplo un panel de control de visión one-way, el patrón de impresión normalmente es un patrón de puntos, líneas u otra forma geométrica en una disposición regular y la capa 14 es generalmente negra para permitir una buena "visión a su través". En la Figura 1C, la capa 14 con el patrón de impresión 13 está cubierta con una capa 20,
50 normalmente de una tinta similar a la tinta cerámica, pero sin frita de vidrio, y normalmente también imprimida por serigrafía. En un panel de control de visión one-way, la capa 20 es normalmente blanca o de otro color claro. En la Figura 1D, el panel imprimido se ha sometido a un proceso de tratamiento térmico, en general introduciéndolo en un horno y sometiénolo a un régimen de temperatura que hace que el medio o la matriz de tinta se queme, dejando polvo de pigmento (no mostrado) en las áreas 15 situadas fuera del patrón de impresión. En la Figura 1E, el proceso de tratamiento térmico hace también que la frita de vidrio se funda y se fusione con el panel de vidrio 10. Parte de la frita fundida migra a la capa 20, modificando su composición y
55 haciendo así que pase a ser la capa 120, modificándose también la capa 14 por la disminución de frita de

vidrio para convertirse en la capa 114. Si es necesario, el polvo de pigmento no deseado puede eliminarse mediante succión con vacío, chorro de aire o chorro de agua.

5 En la capa 14 hay suficiente frita de vidrio para ligar toda o parte de la capa 20, convertida en la capa 120, junto con la capa 14, convertida en la capa 114. Las capas 120 y 114 se disponen de forma esencialmente exacta, con la forma del patrón de impresión. La capa 14 que contiene la frita de vidrio resulta por tanto eficaz como capa de control para determinar el patrón final que ha de quedar sobre la superficie del vidrio. Si, por ejemplo, la capa 114 comprende tinta cerámica negra y la capa 120 comprende tinta cerámica blanca y el patrón de impresión comprende un patrón regular de puntos, el panel resultante constituye un típico panel de visión one-way de aspecto uniforme desde cualquiera de los lados, blanco por un lado y negro por el otro lado. Los puntos negros 114 permiten una buena visión a través del panel desde el lado situado frente a la tinta negra, mientras que la tinta blanca 120 refleja la luz incidente, tendiendo a oscurecer la visión a través de las áreas no imprimidas 15.

15 Las Figuras 2A-E muestran un procedimiento alternativo de la invención para crear un producto similar. En la Figura 2B, el panel de vidrio 10 de la Figura 2A está revestido con la capa 14, normalmente similar a la tinta cerámica, pero sin el componente de frita de vidrio de la tinta cerámica. En la Figura 2C se ha aplicado una segunda capa 20 en forma de patrón de impresión superior 13, que generalmente es tinta cerámica que incluye frita de vidrio. En la Figura 2D, el panel imprimido de la Figura 2C se ha sometido a un tratamiento térmico que hace que la frita de vidrio presente en la capa 20 se funda y parte de la frita de vidrio migre a través de la primera capa 14 y se fusione con el panel de vidrio 10. Las partes de la primera capa 14 que no se hallan dentro del patrón de impresión 13 se queman en el horno de tratamiento térmico y/o se eliminan mediante un proceso de acabado subsiguiente. En la Figura 2E, la capa 20, modificada por una disminución de frita para formar la capa 120, y la capa 14, modificada por una adición de frita para formar la capa 114, están superpuestas de forma esencialmente exacta con la forma del patrón de impresión 13, dejando partes no imprimidas 15.

25 Las Figuras 3A-F muestran otra variante de la invención para producir un panel de aspecto similar a los de las Figuras 1E y 2E. Sin embargo, en este procedimiento, en el que el panel de vidrio 10 de la Figura 3A se ha revestido con una primera capa 14 en la Figura 3B, se aplica, en la Figura 3C, una capa patrón de impresión intermedio 100. La capa 100 comprende normalmente tinta cerámica clara como el agua, que se ha imprimido por serigrafía para formar el patrón de impresión 13. Sin embargo, la capa patrón de impresión 30 100 puede ser de cualquier color, por ejemplo en la producción de un panel con puntos blancos sobre negro, la capa 100 puede ser blanca con el fin de lograr un punto blanco de mayor opacidad percibida junto con una capa blanca subsiguiente 20. En la Figura 3D se ha aplicado sobre la capa 100 y las partes expuestas de la capa 14 la capa patrón de impresión 20, que normalmente comprende tinta similar a la tinta cerámica, pero sin frita de vidrio. En la Figura 3E, un régimen de tratamiento térmico hace que la frita de vidrio presente en la capa 100 se funda y migre a través de la capa 14 y se fusione con el panel de vidrio 10 y también ligue la totalidad o parte del espesor de la capa 20 con la capa 100. En la Figura 3F, las capas 20 y 14 se han visto modificadas por la adición de frita para formar las capas 120 y 114, que están superpuestas de una forma esencialmente exacta con el patrón de impresión 13, viéndose de un color uniforme desde los dos lados, por ejemplo puntos blancos por un lado y puntos negros por el otro lado.

40 Las Figuras 4A-C son similares a las Figuras 2A-C, siendo generalmente la capa 14 negra y la capa 20 blanca. La capa de diseño 25 se aplica sobre el panel de manera selectiva, siendo la capa de diseño 25 normalmente de un color diferente al de la capa 20 y consistiendo la capa de diseño 25 normalmente en una tinta cerámica sin frita. La Figura 4E muestra el panel de la Figura 4D sometido a un régimen de tratamiento térmico en el que la frita presente en la capa 20 se ha fundido y ha migrado a través de la capa 14 para fusionarse con el panel de vidrio 10 y ha ligado la totalidad o parte del espesor de la capa de diseño 25 a la capa 20. Las capas 14 y 25 que se hallan fuera del área del patrón de impresión 13 se han quemado, con excepción del polvo de pigmento, que no se muestra. El panel resultante de la Figura 4F tiene unas capas modificadas 125 y 114 con frita añadida y una capa modificada 120 con disminución de frita. El panel de la Figura 4F es un panel gráfico transparente one-way vision según el documento GB 2 165 292, en el que desde un lado del panel puede verse el diseño 125 y desde el otro lado del panel se proporciona una buena "visión a través". En general, las capas 114 y 120 son negra y blanca respectivamente, con la forma de un patrón de impresión opaco 13 de puntos, líneas u otros elementos geométricos regulares o elementos irregulares, por ejemplo un patrón de impresión estocástico.

55 El procedimiento de las Figuras 5A-E es similar al de las Figuras 4A-F, excepto por el hecho de que primero se imprime en el panel de vidrio 10 la capa de diseño 27, como se muestra en la Figura 5B, consistiendo la capa 27 generalmente en una tinta cerámica sin frita imprimida mediante serigrafía. En la Figura 5C, la capa 20 forma el patrón de impresión 13 y normalmente consiste en tinta cerámica blanca con frita imprimida por serigrafía. En la Figura 5D, ésta está cubierta con la capa 14, en general tinta cerámica negra sin frita. Las Figuras 5E y 5F muestran procesos similares a los de las Figuras 4E y 4F. En la Figura 5F, si la capa modificada 120 es blanca y la capa modificada 114 es negra, se logra una buena "visión a través" desde el lado negro, mientras que desde el otro lado puede verse el diseño 127 a través del panel de vidrio 10.

El procedimiento de las Figuras 6A-G es similar al procedimiento anterior, excepto por el hecho de que en la Figura 6D la capa 100 forma el patrón de impresión 13, normalmente de tinta cerámica cargada con frita, y las demás capas, la capa de diseño 27 y las capas de fondo 20 y 14, comprenden todas ellas tinta cerámica sin frita.

- 5 En el procedimiento de las Figuras 7A-K, el panel de vidrio 10 de la Figura 7A se dota en primer lugar, en la Figura 7B, de la capa 100 en forma del patrón de impresión 13, normalmente tinta cerámica clara como el agua imprimada por serigrafía, que liga todas las capas subsiguientes de tinta cerámica sin frita. Esta disposición tiene la ventaja de que es posible imprimir paneles de vidrio en gran cantidad con un patrón de impresión de tinta cerámica clara 100 y convertirlos posteriormente en cualquier disposición de capas y diseños orientados hacia uno o ambos lados. Así, las Figuras 7C-F muestran una secuencia de capas para producir un panel que, después de tratamiento térmico y cualquier proceso de acabado subsiguiente, tiene un aspecto similar al de los paneles de las Figuras 1E y 2E. Como alternativa, las Figuras 7G-K muestran una secuencia de impresión y tratamiento para obtener una capa de diseño modificada 127 visible a través del panel de vidrio 10 y una capa uniforme 16, normalmente negra, que proporciona una buena visión a través del panel acabado desde el otro lado, similar a las Figuras 5F y 6G. Este procedimiento tiene la ventaja añadida de permitir una cocción previa del "patrón de impresión inferior" claro de la Figura 7B, eliminando la matriz de resina y plastificante de esta capa, antes de la aplicación de las capas subsiguientes y la cocción posterior, en la que la frita de vidrio 100 presente en el patrón de impresión 13 migra a las otras capas y/o el pigmento de las otras capas se asienta en la frita de vidrio dentro del patrón de impresión 13, ligando las otras capas al panel 10. Como variante de este procedimiento, el "patrón de impresión inferior" 100 se aplica mediante una calcomanía cerámica. Los paneles de la Figura 7B pueden considerarse como "paneles parcialmente procesados", aptos para disponer posteriormente imágenes sobre los mismos de diferentes maneras, por ejemplo según las Figuras 7C-F o las Figuras 7G-K.

- 25 La secuencia de las Figuras 8A-F sigue etapas similares a los procedimientos anteriores, excepto por el hecho de que la capa de diseño 27 y la capa de diseño 25, ambas de tinta cerámica sin frita, están ligadas mediante la capa de tinta cerámica 20 con la forma del patrón de impresión 13. En la Figura 8F, la capa de diseño modificada 125 es visible desde un lado del panel y no es visible desde el otro lado del panel, mientras que la capa de diseño modificada 127 es visible desde el otro lado del panel y no es visible desde el primer lado.

- 30 Las Figuras 9A-16H muestran un aspecto diferente de la invención, en el que las capas de tinta se aplican primero sobre un soporte de calcomanía indirecta 11 y luego se transfieren al panel de vidrio 10 antes del proceso de tratamiento térmico. Aparte de esto, números iguales se refieren a elementos iguales en ésta y en las demás figuras con los prefijos 9-15, que muestran procedimientos correspondientes a los de las figuras con los prefijos 1-8. El soporte de calcomanía 11 comprende en general un material basado en papel con revestimiento para permitir la impresión y el posterior desprendimiento de la calcomanía deseada y su aplicación sobre una lámina de vidrio 10. Por ejemplo, una calcomanía deslizable en agua tendrá normalmente un revestimiento sellador y un revestimiento adhesivo soluble en agua y opcionalmente una capa inferior, por ejemplo una laca de metacrilato de metilo. La capa final 35 es generalmente de metacrilato de metilo o de butilo.

- 40 Las Figuras 17A-24I muestran procedimientos correspondientes a los numerados con los prefijos 1-8 y 9-16, pero utilizando un soporte de calcomanía 11 adecuado para la aplicación directa de una calcomanía, por ejemplo en un sistema de transferencia térmica de tinta cerámica directa. El soporte de calcomanía 11 comprende en general papel, una capa de sellador y una capa de desprendimiento térmica, normalmente una cera de polietilenglicol (peg). Opcionalmente, ésta se imprime con una capa final, normalmente una capa final filmógena, por ejemplo de metacrilato de metilo o de butilo. Después de la aplicación de las otras capas, que se describen utilizando números iguales para elementos iguales en las figuras anteriores, se aplica una capa adhesiva termoactivada 29, por ejemplo una resina de metacrilato. A continuación, este conjunto de transferencia se coloca directamente sobre el panel de vidrio 10, con la capa adhesiva contra la superficie del panel de vidrio 10. A través del papel se aplica calor, por ejemplo desde un rodillo calentado o una plancha calentada, que activa simultáneamente la capa adhesiva y el agente de desprendimiento térmico separado. Esto permite adherir la calcomanía, compuesta de la capa adhesiva, el patrón de impresión de tinta cerámica cargada con frita y las capas de tinta cerámica sin frita y cualquier capa final deseada al sustrato y transferirla del soporte, desprendiéndose y retirándose el soporte de la calcomanía y el sustrato. En general, la transferencia se favorece mediante la aplicación de presión, normalmente mediante rodillos de presión.
- 55 Opcionalmente el sustrato puede precalentarse.

Las Figuras 25A y 25B representan vistas de ambos lados de los paneles ilustrados en las secciones transversales de las Figuras 4F, 12H y 20H. Desde un lado del panel se ve el diseño 125, como se muestra en la Figura 25A, y desde el otro lado del panel, en la Figura 25B, se ve una capa uniforme de puntos o líneas, generalmente negros, lo que permite una buena visión a través de un panel de control de visión.

Las Figuras 26A-G ilustran un procedimiento para producir un letrero en color sobre un panel de vidrio 10 con una capa blanca que subyace a los colores de diseño deseados en una disposición esencialmente exacta, utilizándose números iguales para elementos iguales en las figuras anteriores.

5 Las Figuras 27A-F ilustran un procedimiento para imprimir sobre un panel de vidrio 10 elementos discretos de diferentes colores, que están dispuestos uno con respecto a otro en un registro lateral esencialmente exacto, utilizándose números iguales para elementos iguales.

10 Los procedimientos arriba descritos pueden entremezclarse; por ejemplo sería posible aplicar en primer lugar un patrón de impresión inferior de fritada de vidrio sobre una lámina de vidrio mediante impresión por serigrafía directa, seguido de las capas subsiguientes en forma de calcomanía. Como alternativa puede aplicarse primero un patrón de impresión inferior de fritada de vidrio mediante una calcomanía, seguido de la otra o las otras capas mediante una impresión directa o una calcomanía separada.

15 En cualquier etapa de cualquiera de los procedimientos puede aplicarse un tratamiento térmico en horno después de la aplicación del patrón de impresión cargado con fritada. El tratamiento térmico para fusionar el patrón de impresión deseado supone generalmente calentar el panel hasta aproximadamente 570°C. Normalmente, una vez retirado del horno, el panel se hace pasar bajo un cuchillo de vacío o se somete a un chorro de agua a alta presión con el fin de eliminar las partículas de pigmento no deseadas de las áreas 15.

El procedimiento puede utilizarse para producir paneles según el documento EP 0880439A (Hill), que comprenden un panel de vidrio sobre el que se aplica un patrón de impresión translúcido, normalmente blanco, con un diseño visible desde un lado del panel y que puede iluminarse desde el otro lado del panel.

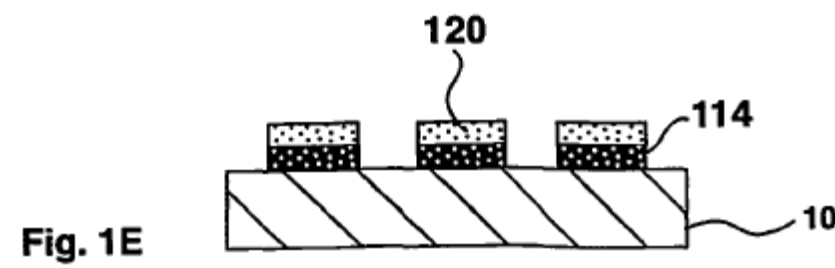
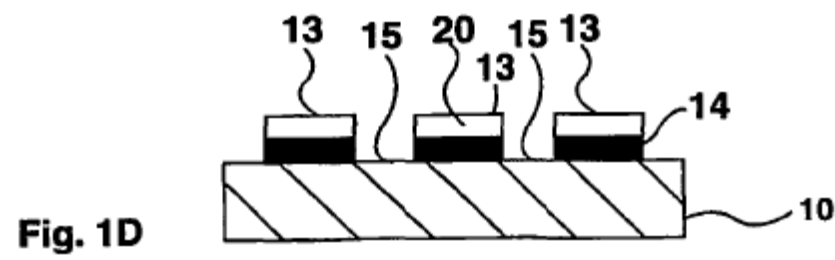
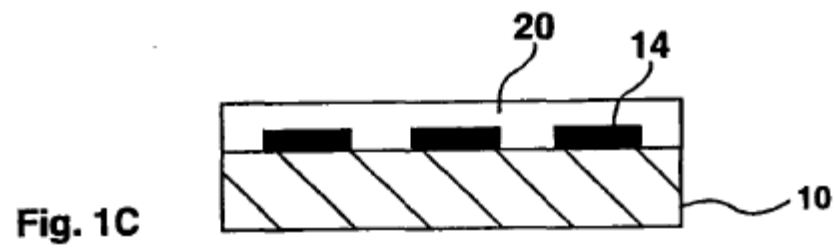
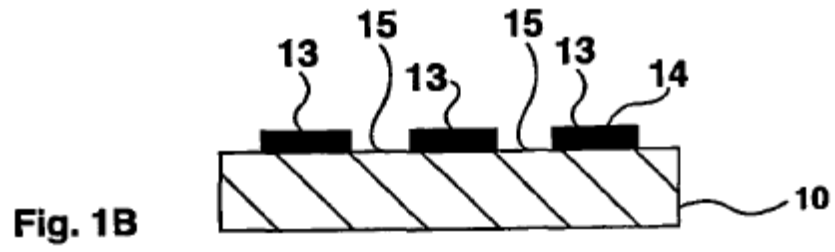
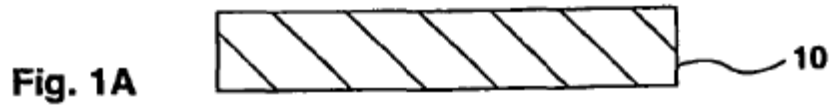
20 Una sección transversal a través de cualquiera de los paneles de vidrio producidos mediante el procedimiento comprende partes imprimidas y partes no imprimidas alternas.

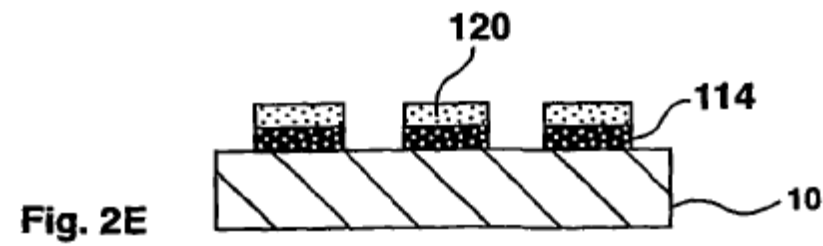
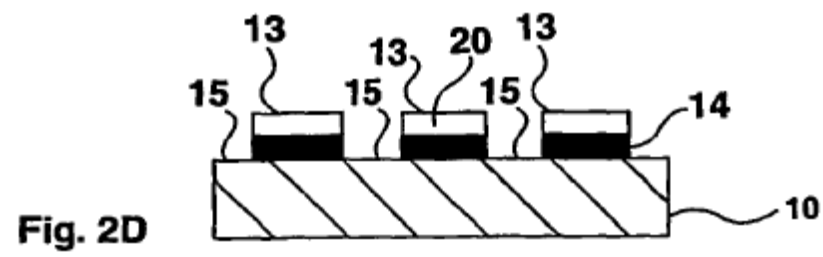
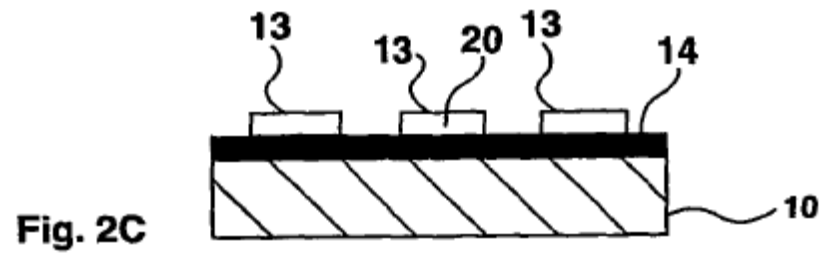
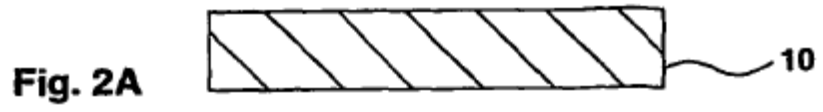
25 El procedimiento tiene una gran ventaja en relación con el procedimiento correspondiente del estado anterior de la técnica consistente en imprimir primero un estarcido o una máscara con la forma del área o de las áreas que deben ser transparentes y eliminar posteriormente el estarcido o la máscara y la tinta endurecida que se halla sobre éste o ésta, consistiendo dicha ventaja en que la eliminación del pigmento residual no deseado remanente en el área o las áreas transparentes se realiza con relativa facilidad, generalmente mediante un proceso de chorro de aire por vacío. Este pigmento recuperado puede reciclarse, otra ventaja del procedimiento. El procedimiento de estarcido correspondiente al estado anterior de la técnica sólo permite producir paneles con una pluralidad de áreas imprimidas discretas, tales como un patrón de puntos o líneas, debido a la dificultad de eliminar la tinta endurecida en patrones con una pluralidad de áreas transparentes, dado que tal eliminación no es progresiva, sino que requiere un inicio para cada área discreta, mientras que el presente procedimiento requiere sólo la eliminación de partículas de pigmento sueltas.

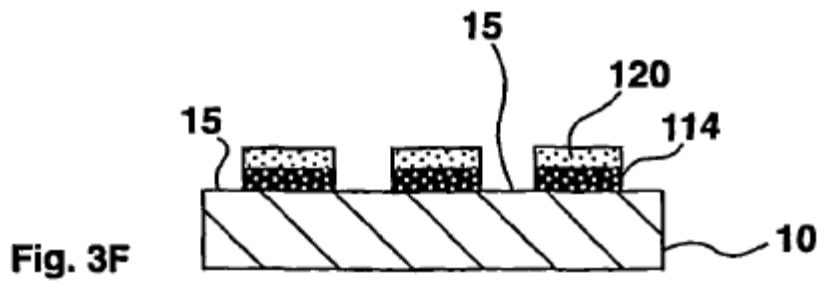
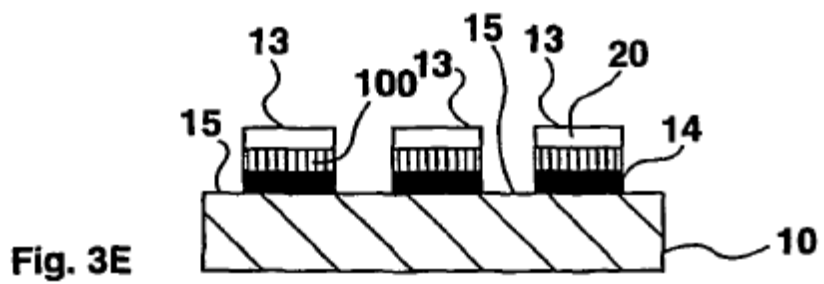
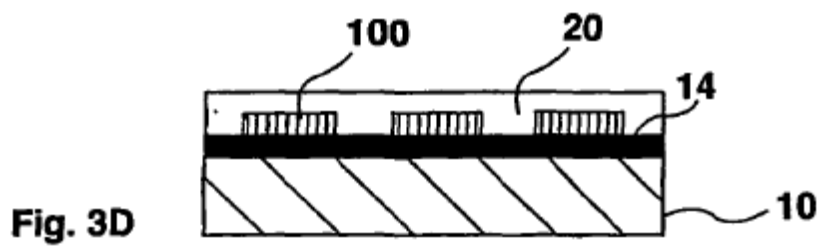
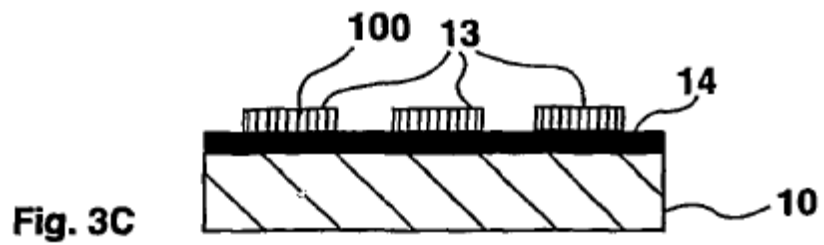
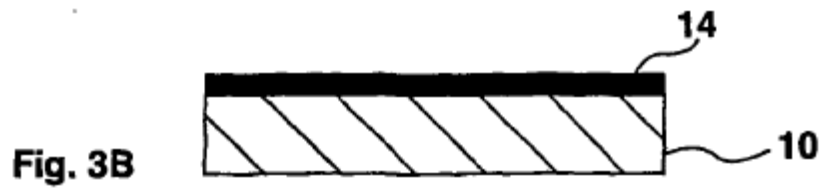
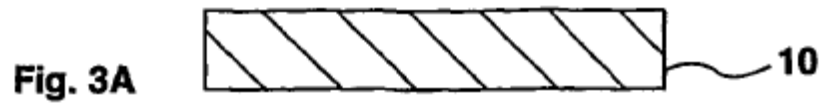
35 El procedimiento es más barato que los procedimientos del estado anterior de la técnica para producir paneles de vidrio decorados duraderos con tinta de diferentes colores en un registro esencialmente exacto, en particular gracias a la facilidad que supone eliminar las partículas de pigmento en vez de tinta endurecida. Entre los productos que pueden producirse con el procedimiento se incluyen puertas de vidrio, ventanas, tabiques, balaustradas y letreros en edificios, barcos, trenes y vehículos de carretera.

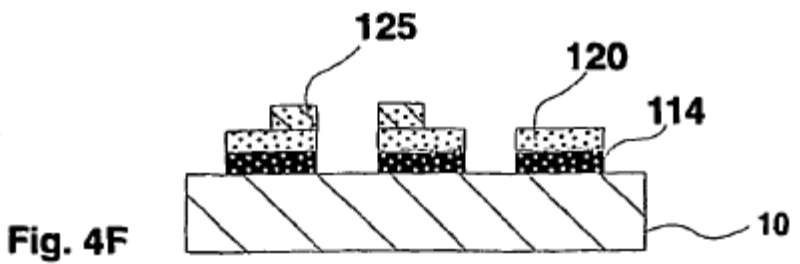
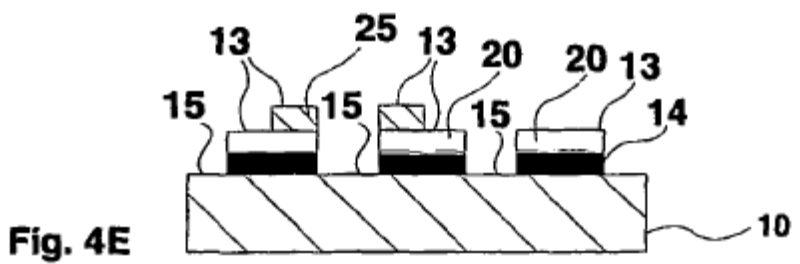
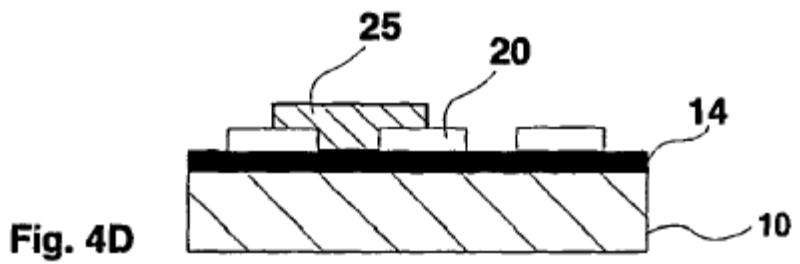
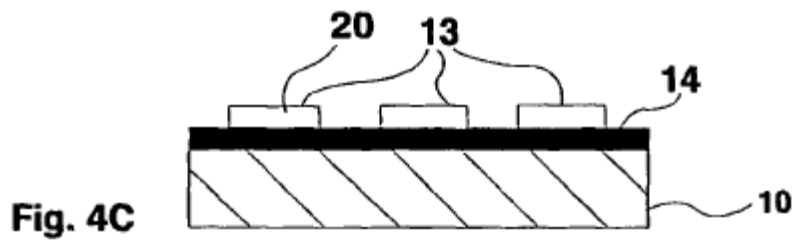
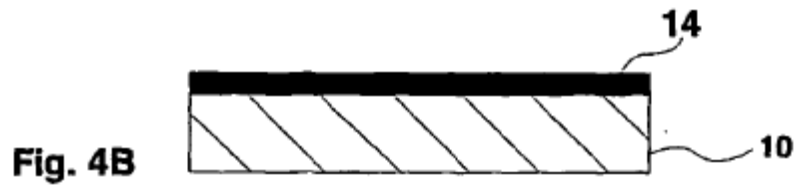
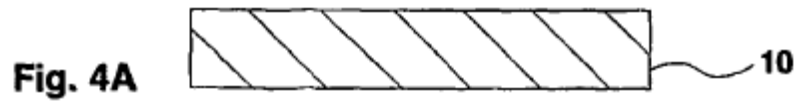
REIVINDICACIONES

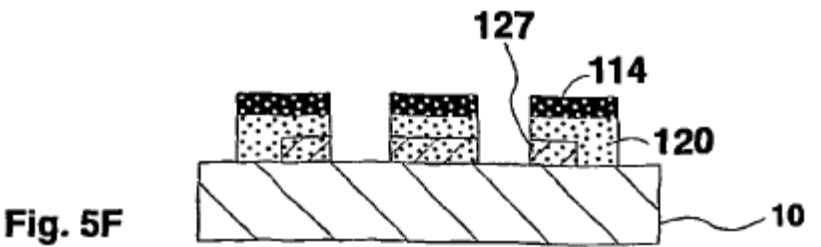
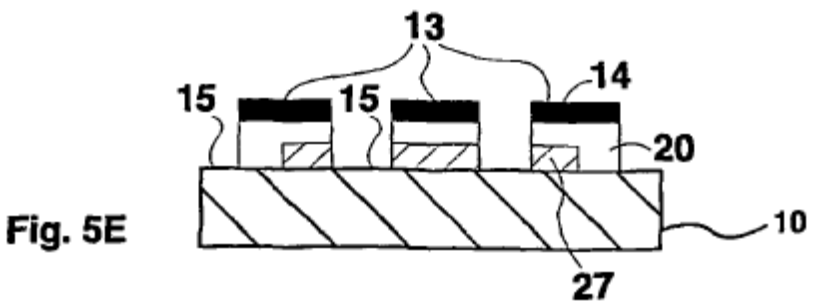
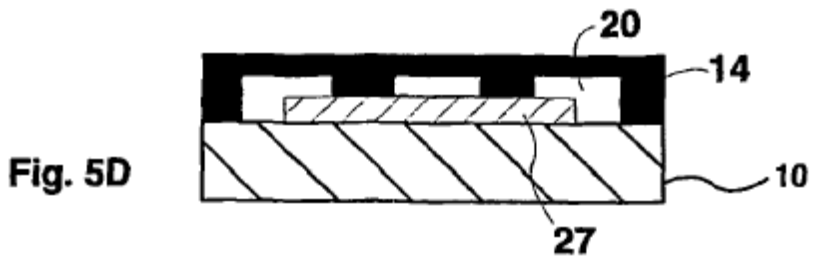
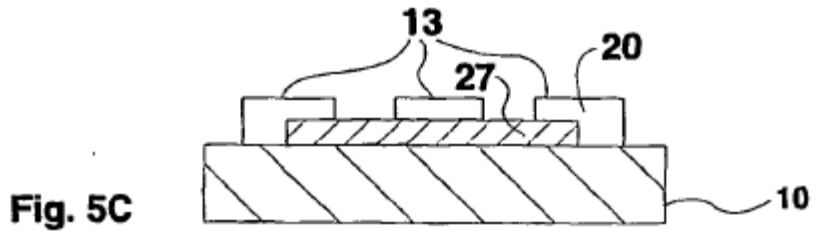
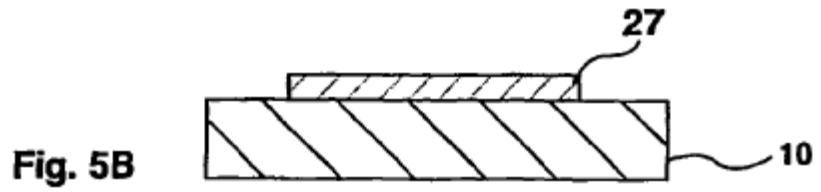
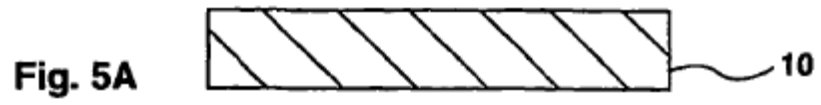
- 5 **1.** Procedimiento para producir un panel de vidrio parcialmente imprimido con una pluralidad de capas con la forma de un patrón de impresión que subdivide el panel en una pluralidad de áreas imprimidas discretas y/o una pluralidad de áreas no imprimidas discretas, hallándose dispuestas dichas capas de forma esencialmente exacta, el procedimiento caracterizado porque comprende las etapas de:
- 10 (i) aplicar una pluralidad de capas sobre una lámina de vidrio, de las cuales una capa incluye una tinta cerámica que comprende frita de vidrio, con la forma de dicho patrón de impresión, y otra capa no comprende frita de vidrio,
- 10 (ii) someter dicha lámina de vidrio y dicha pluralidad de capas a un proceso de tratamiento térmico, donde la frita de vidrio se funde y se fusiona con la lámina de vidrio y liga dicha otra capa dentro del citado patrón de impresión, y
- 10 (iii) donde las partes de dicha otra capa situadas fuera del patrón de impresión se queman y/o vaporizan durante el proceso de tratamiento térmico y/o se eliminan mediante un proceso de acabado subsiguiente.
- 15 **2.** Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque una pluralidad de dichas áreas tienen una longitud de límite común.
- 15 **3.** Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque una pluralidad de dichas áreas son de diferente color y tienen límites separados.
- 20 **4.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dicho patrón de impresión está definido por una tinta cerámica clara que comprende la frita de vidrio y un material de matriz de resina.
- 20 **5.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque una de dichas capas comprende una matriz de resina y se aplica un tratamiento térmico preliminar a dicha una de las capas, donde dicha matriz de resina se elimina esencialmente de dichas capas.
- 25 **6.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la frita de vidrio en forma fundida, líquida, migra a dichas otras capas.
- 25 **7.** Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la matriz de resina se funde durante el proceso de tratamiento térmico formando una resina líquida.
- 30 **8.** Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque la resina líquida transporta partículas de la frita de vidrio de una capa de dichas otras capas a otra capa de dichas capas durante el proceso de tratamiento térmico.

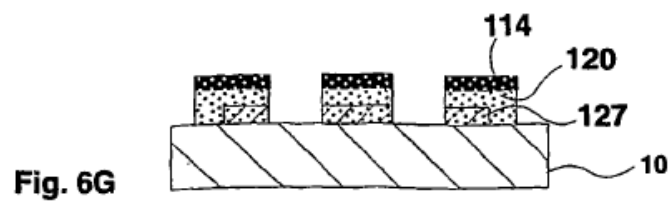
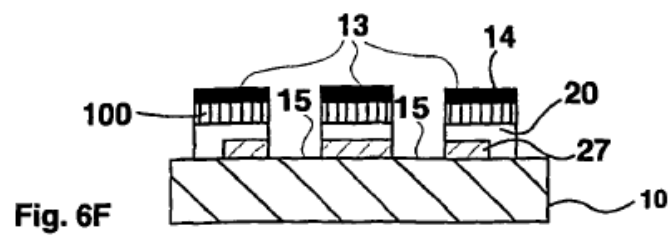
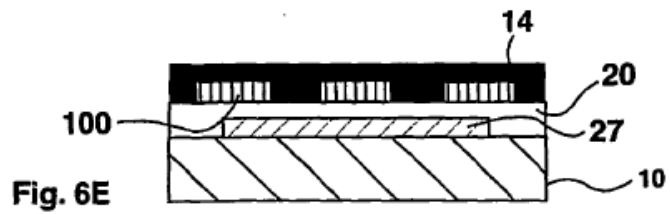
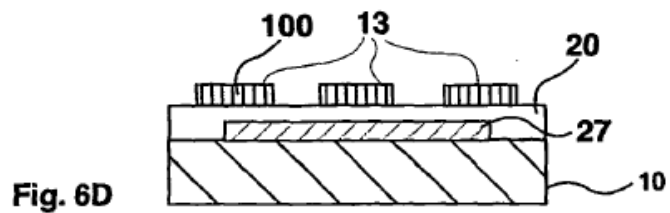
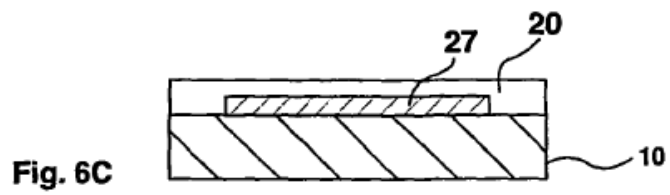
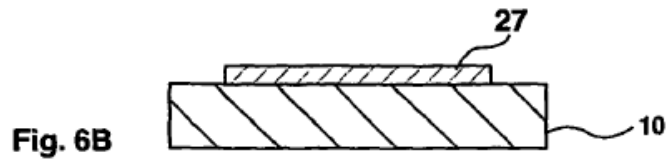


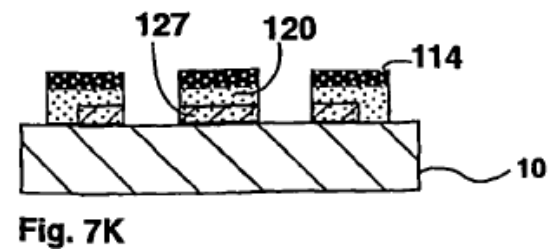
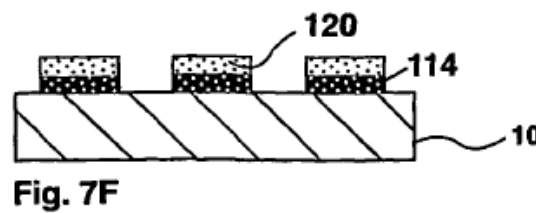
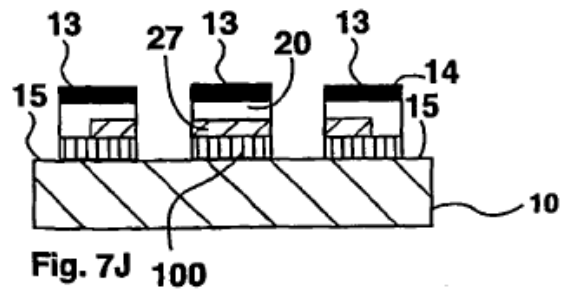
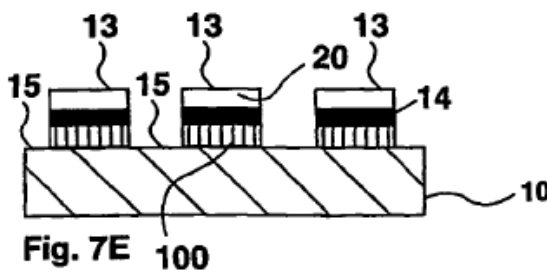
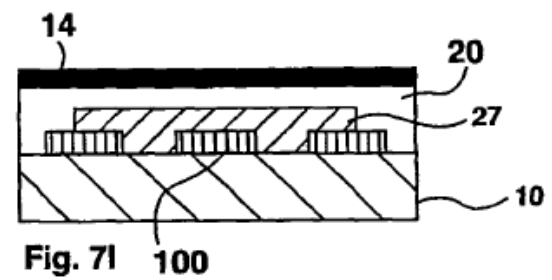
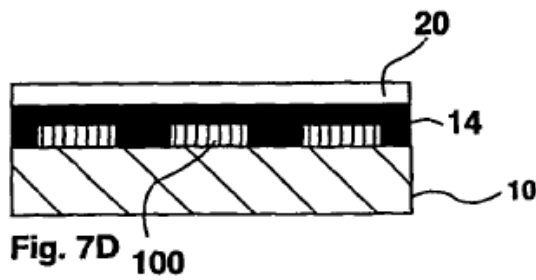
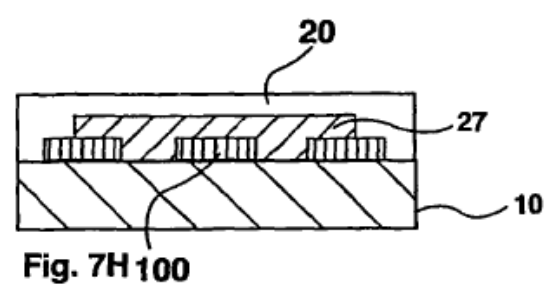
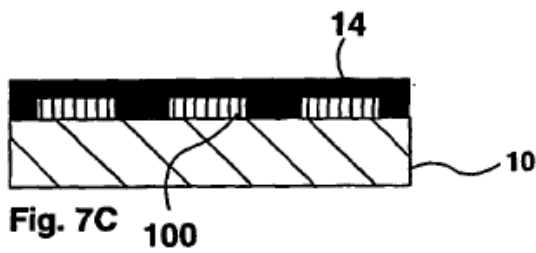
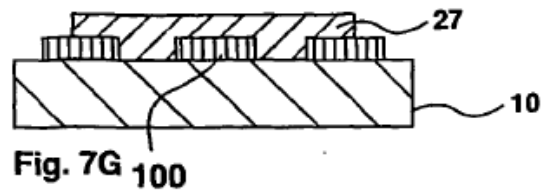
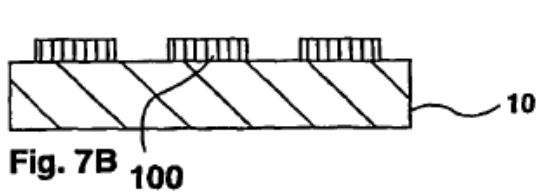
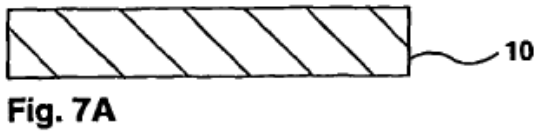


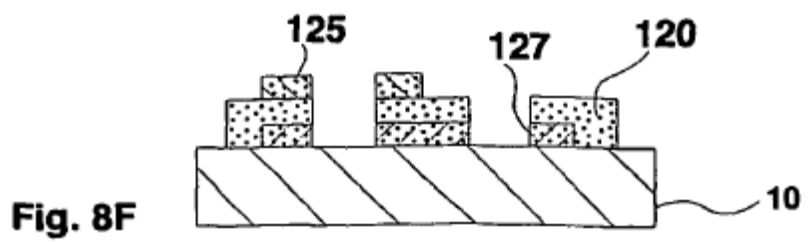
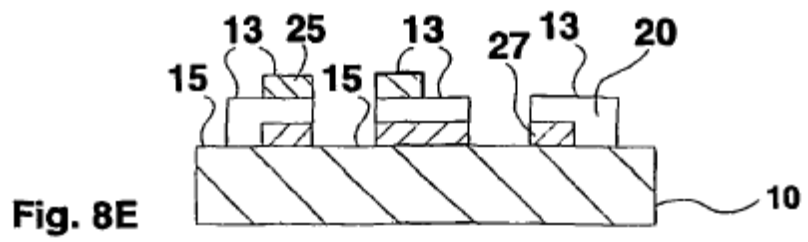
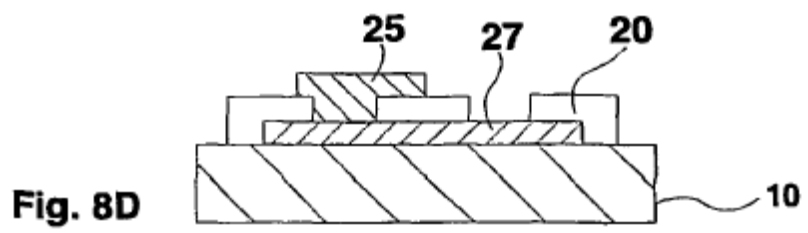
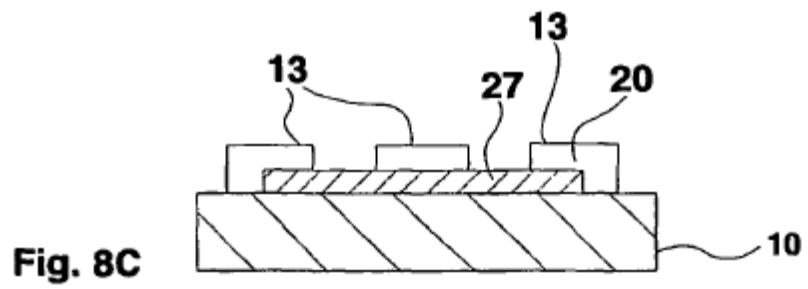
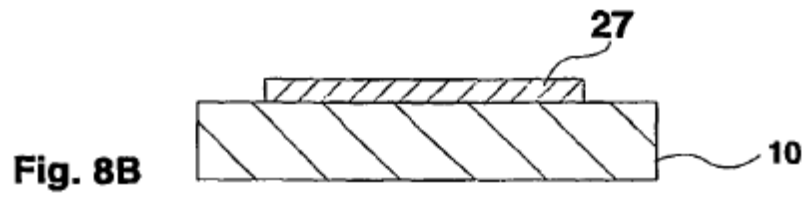
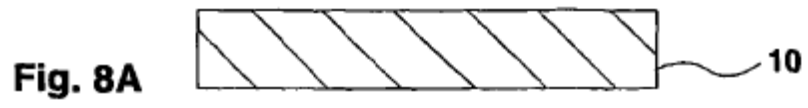


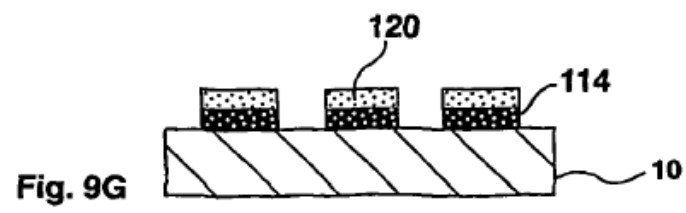
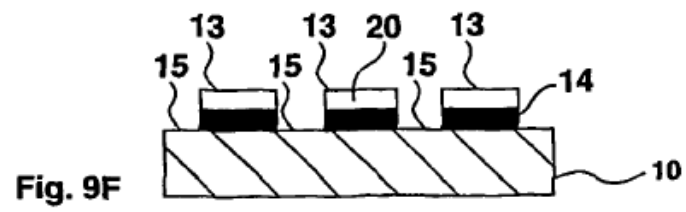
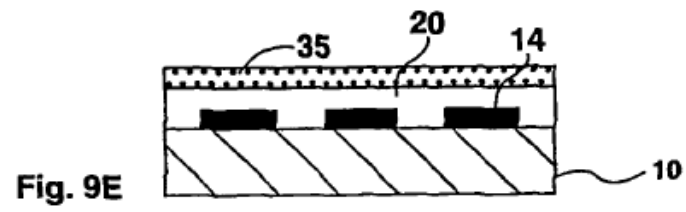
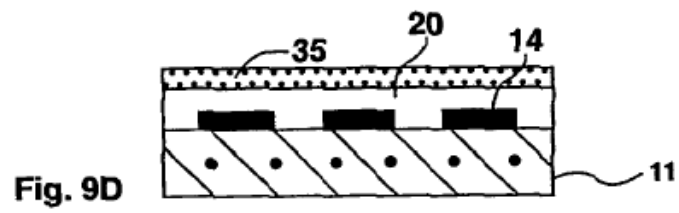
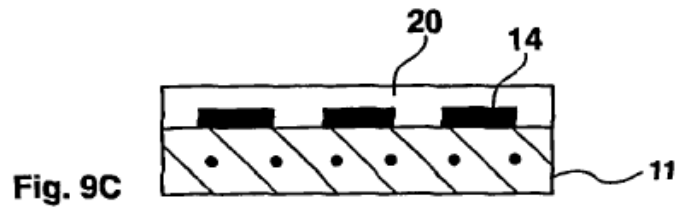
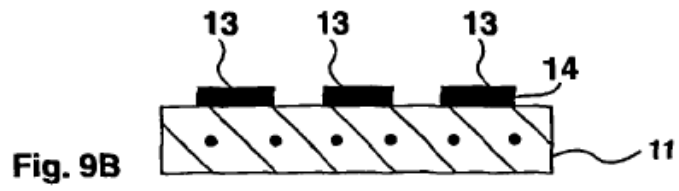
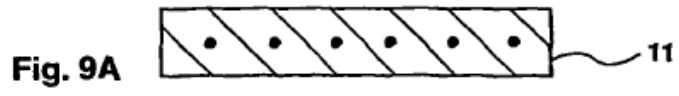


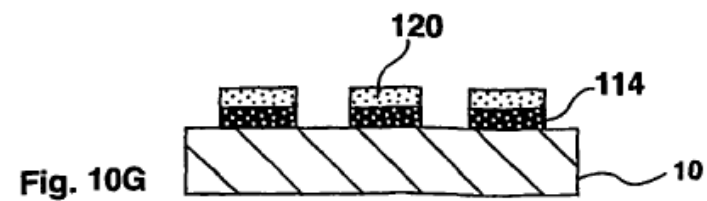
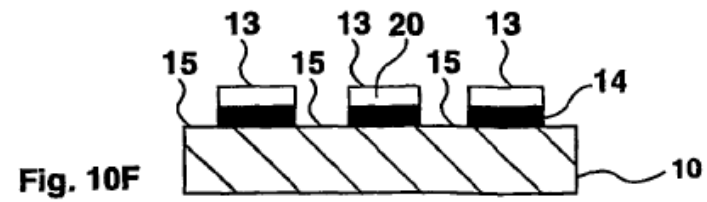
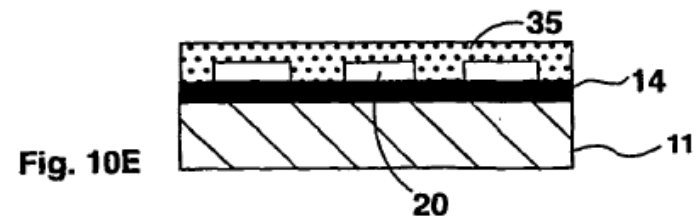
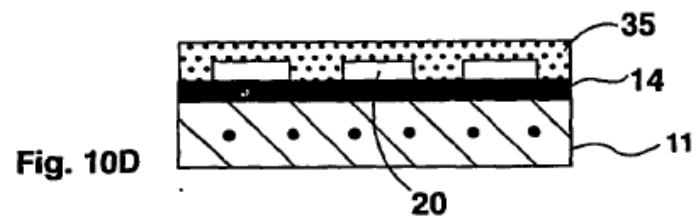
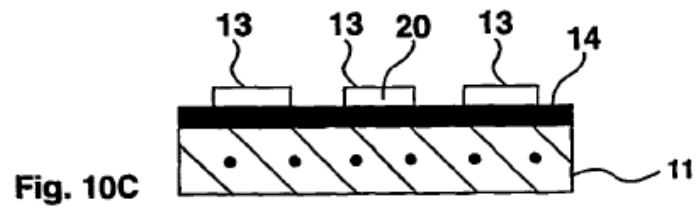
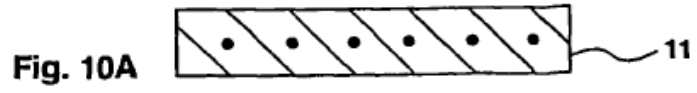


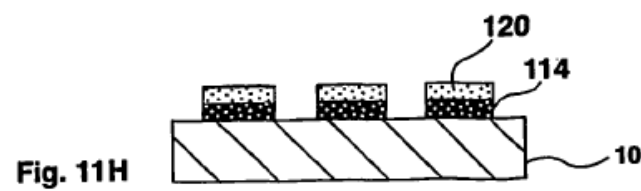
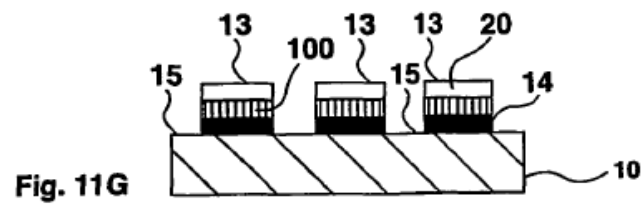
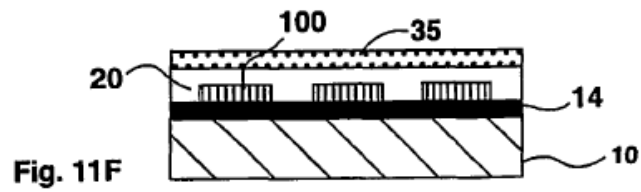
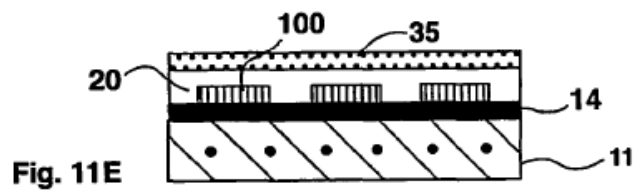
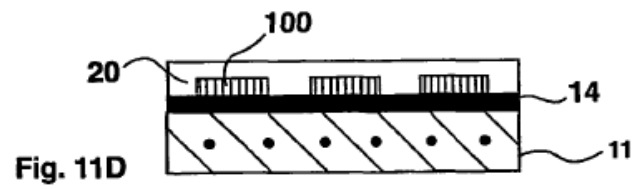
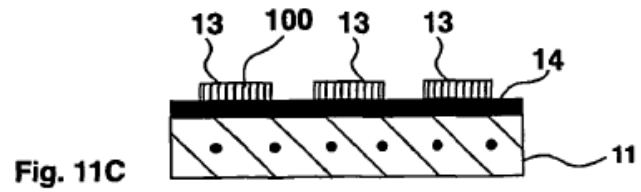
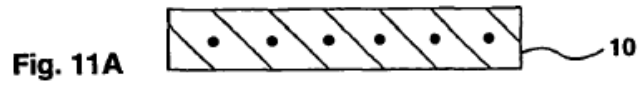


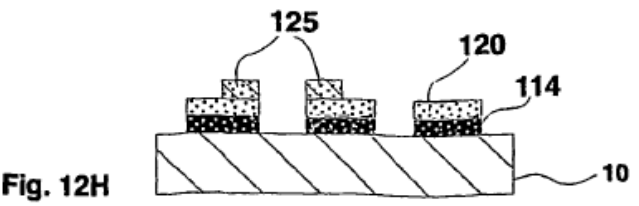
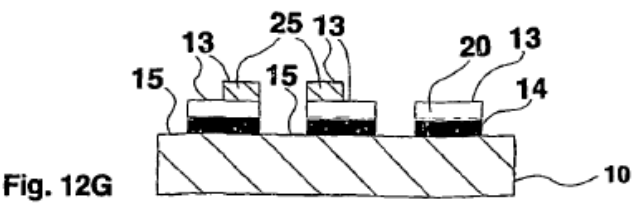
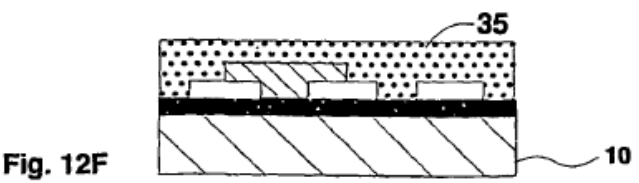
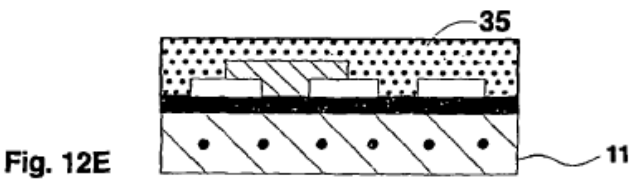
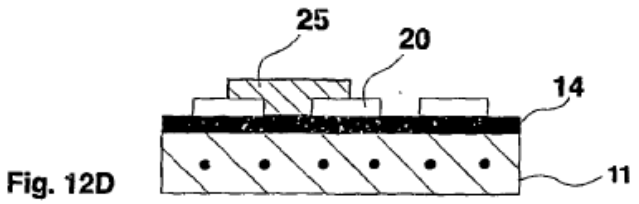
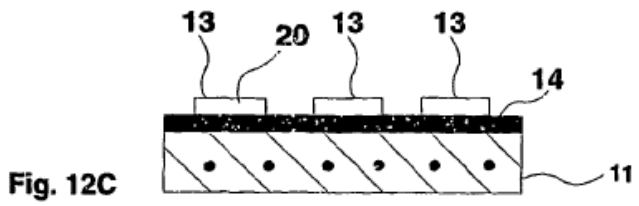
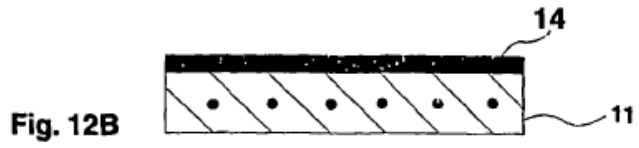
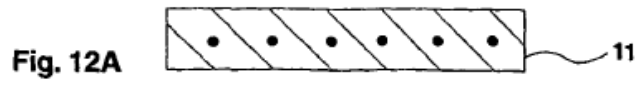


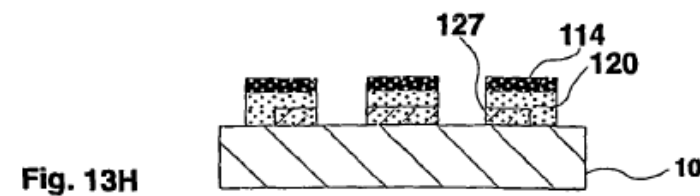
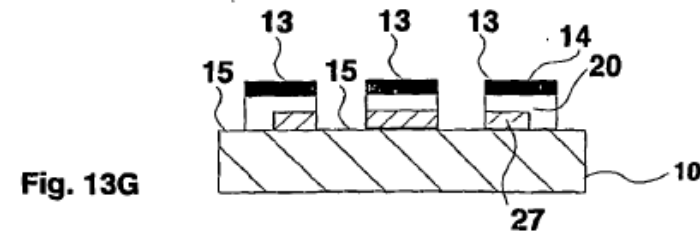
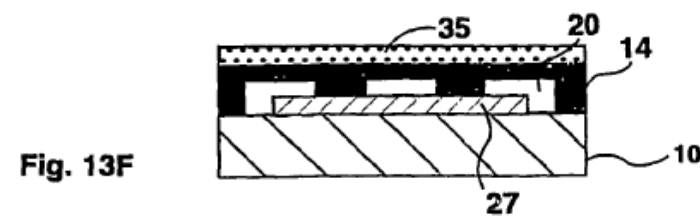
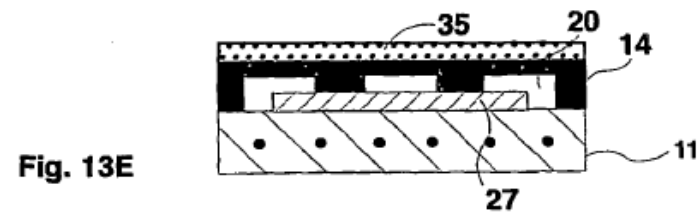
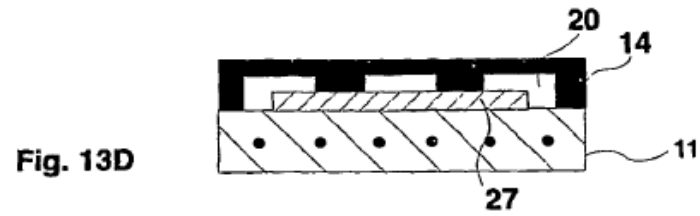
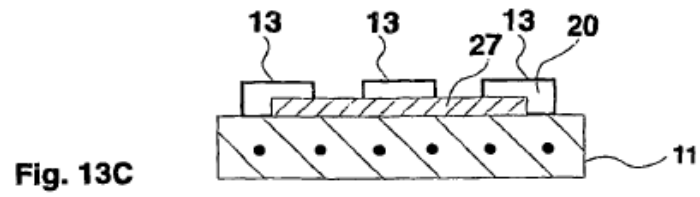
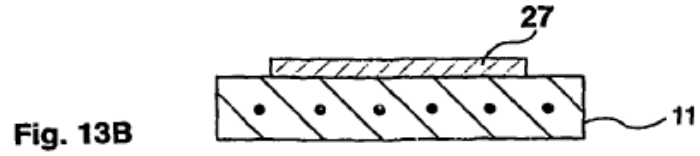
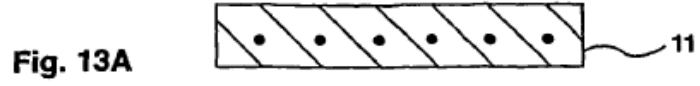


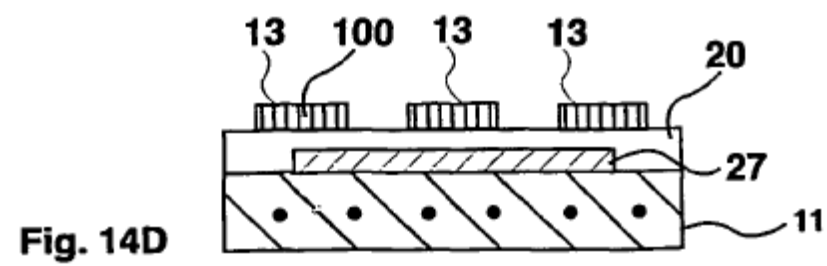
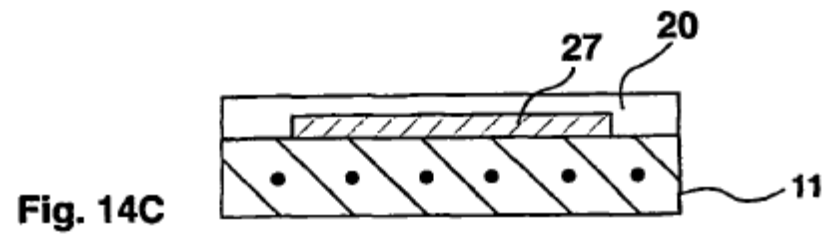
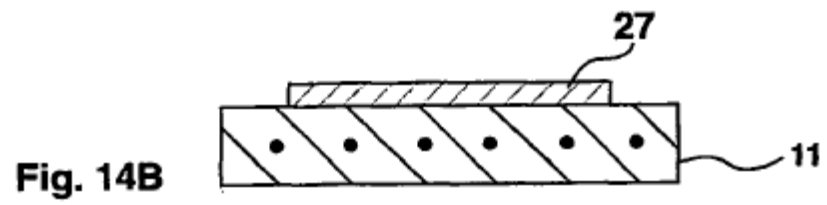
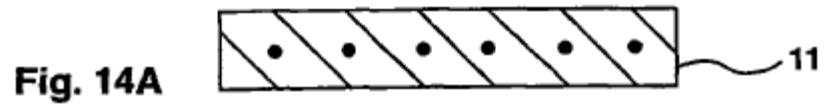


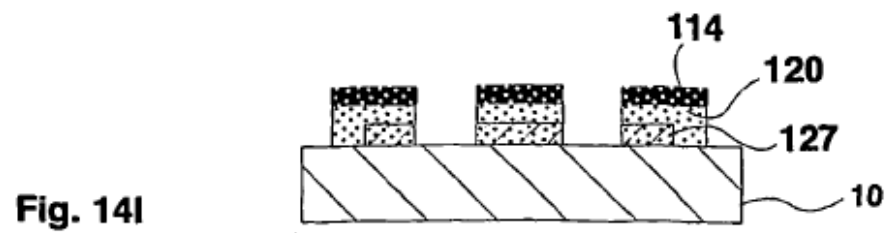
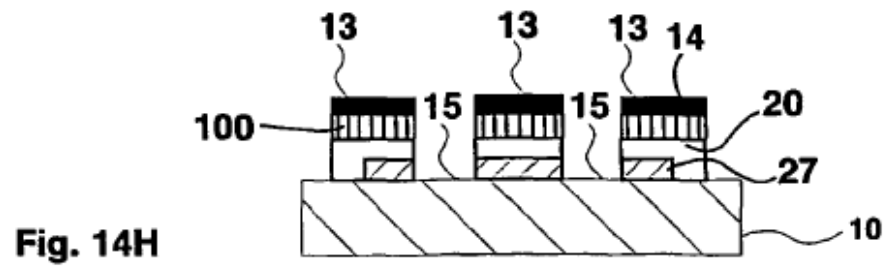
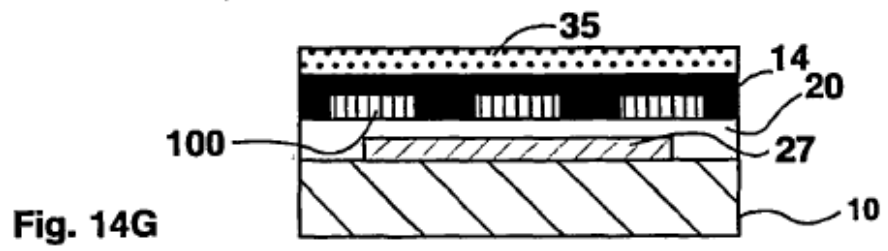
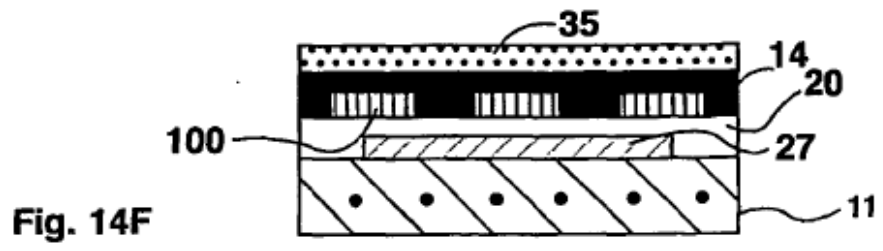
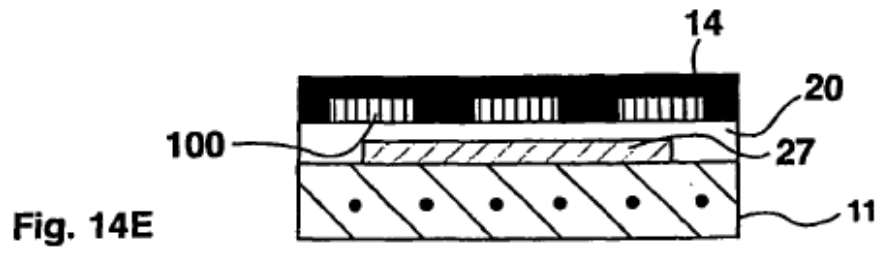


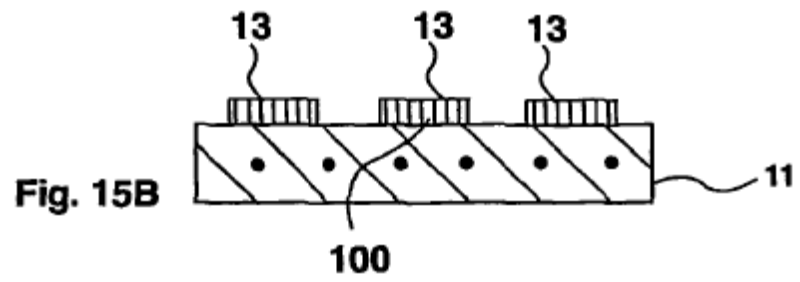
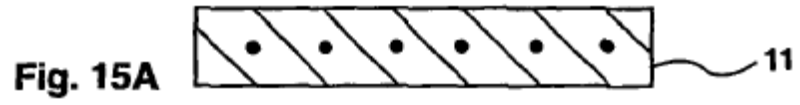


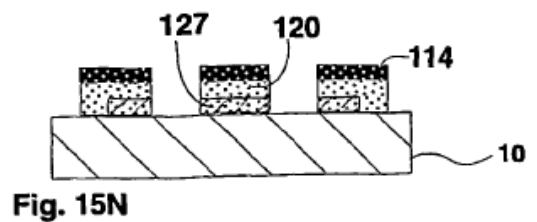
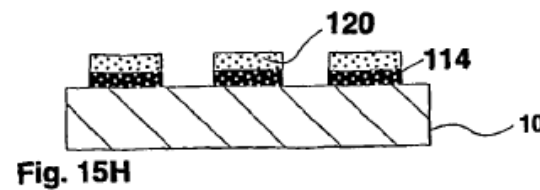
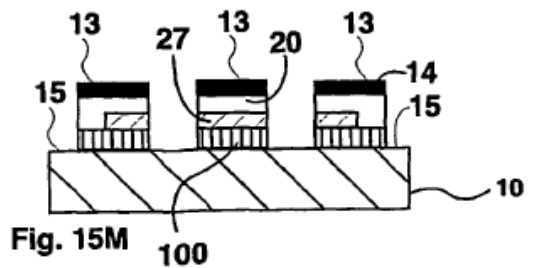
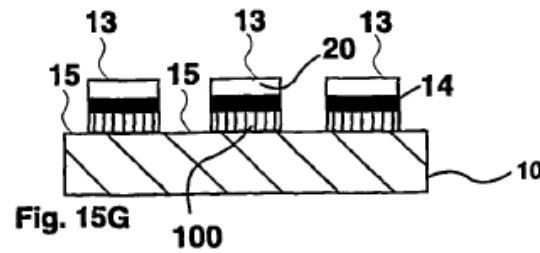
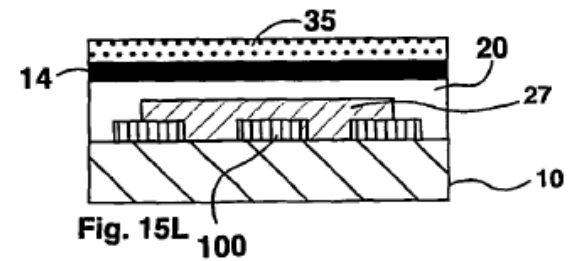
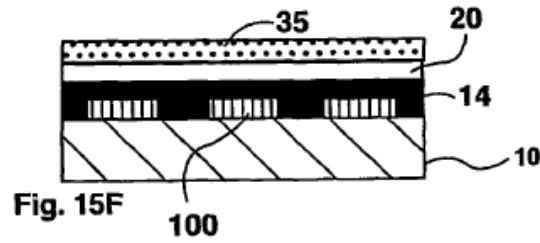
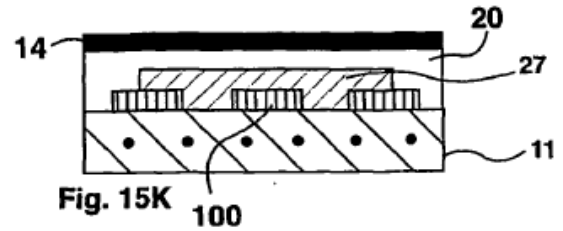
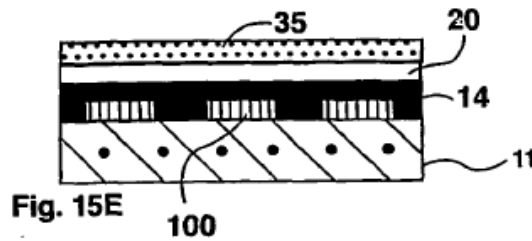
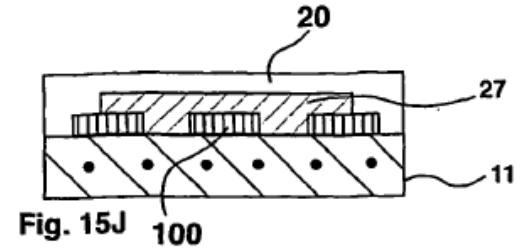
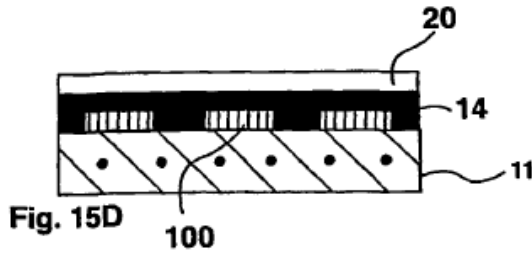
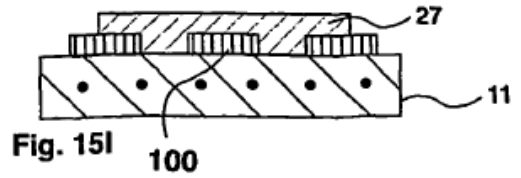
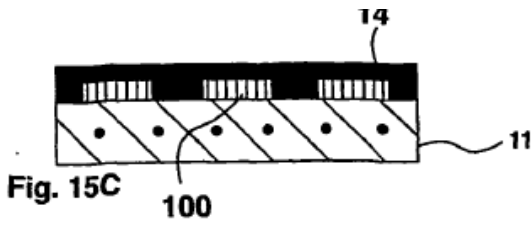


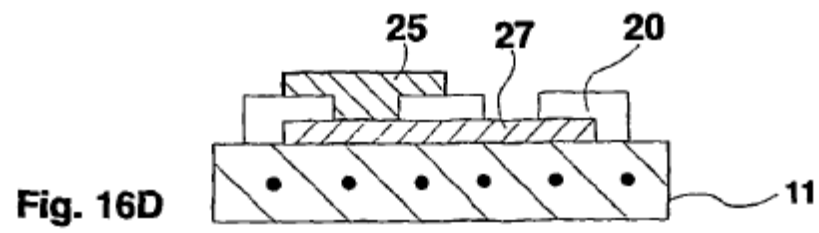
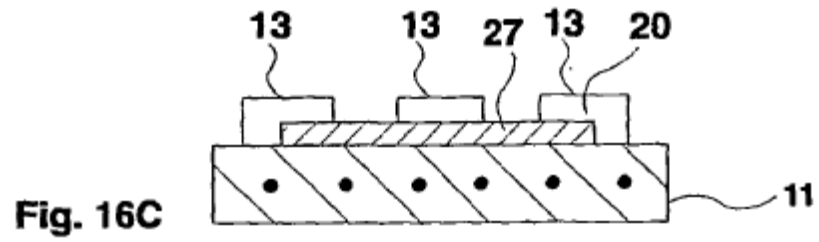
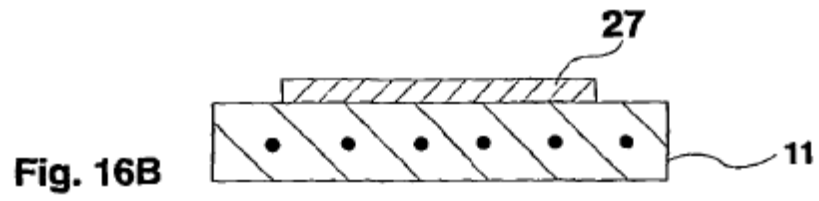


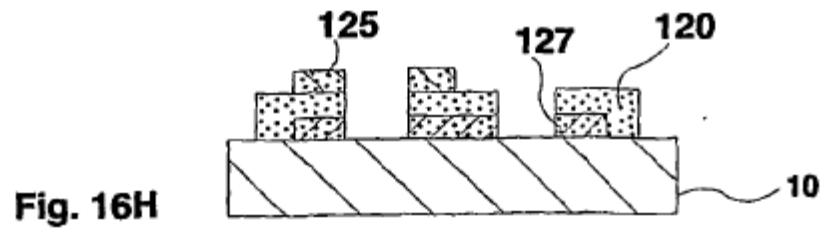
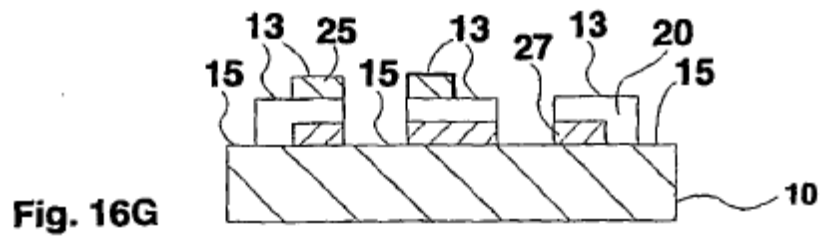
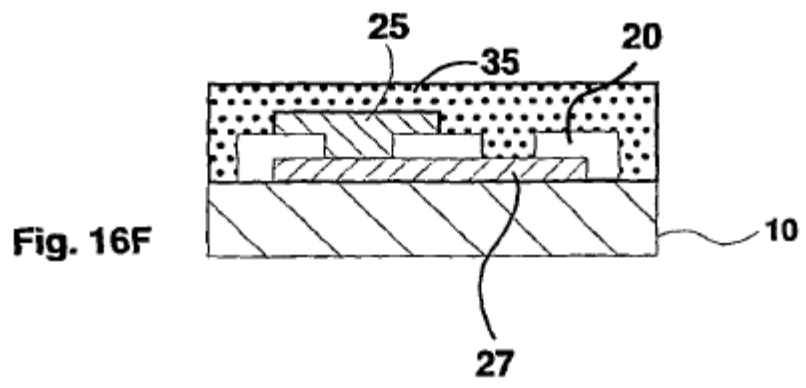
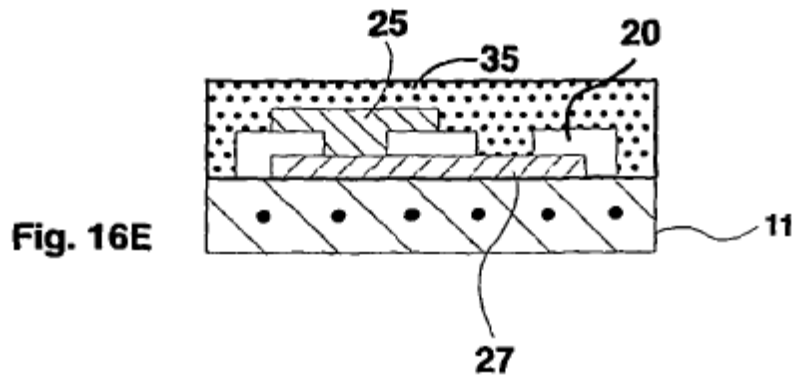


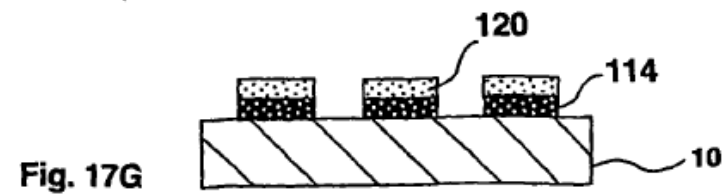
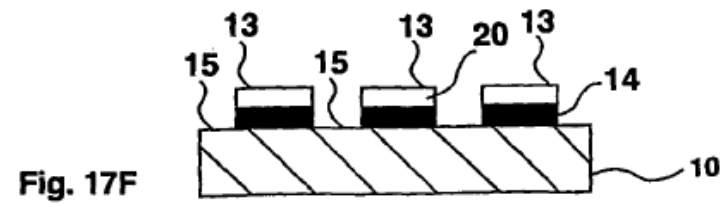
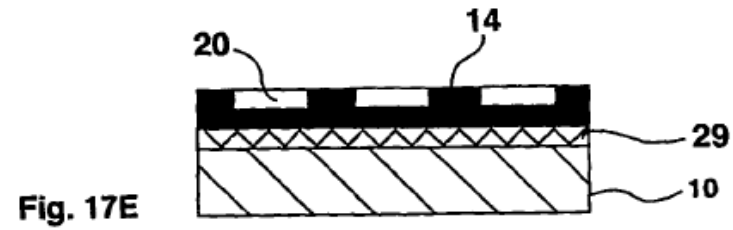
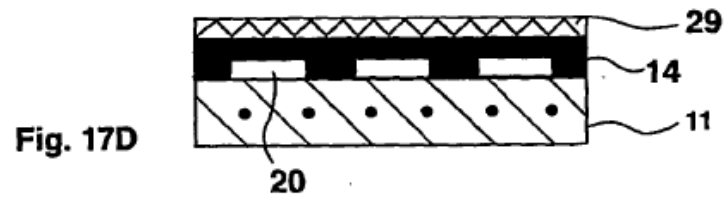
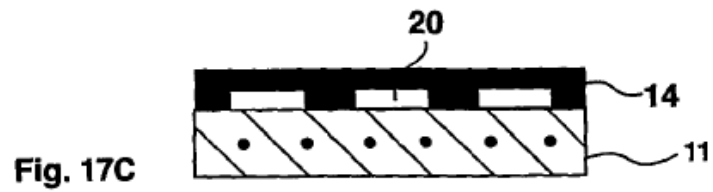
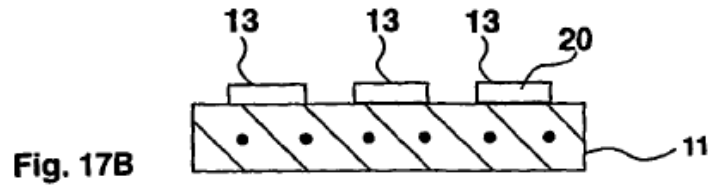
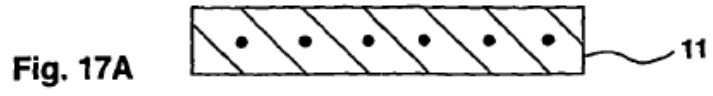


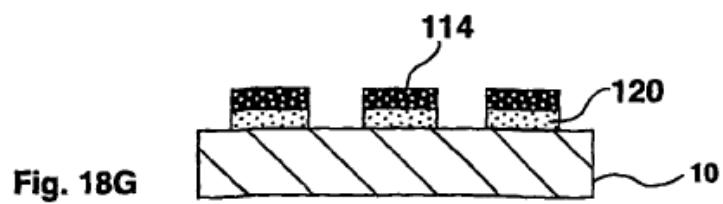
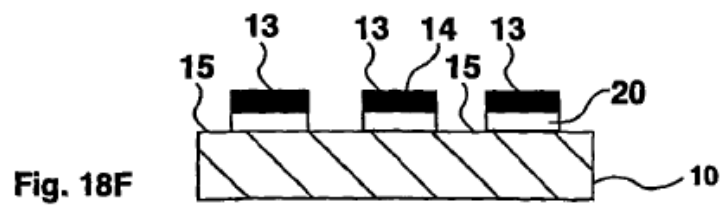
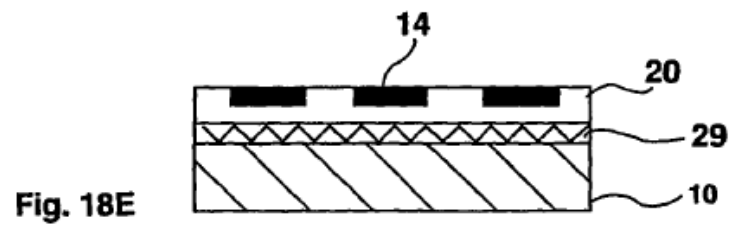
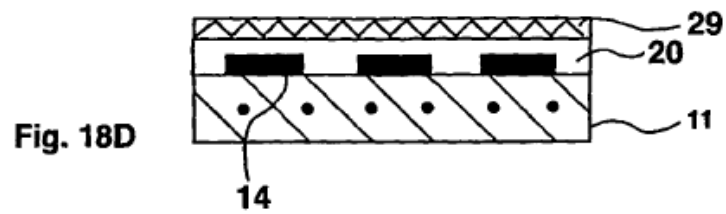
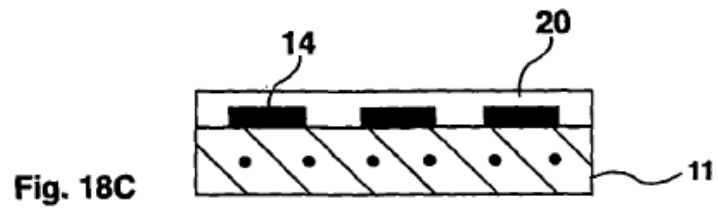
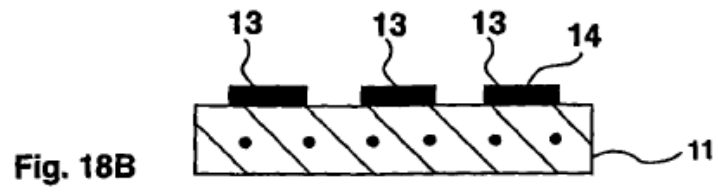
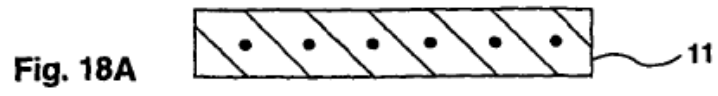


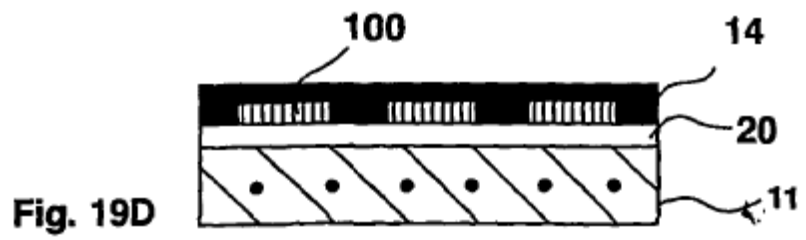
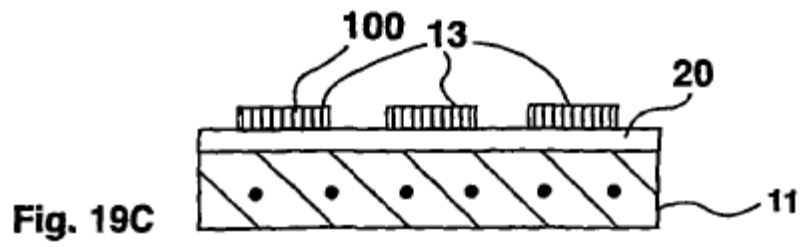
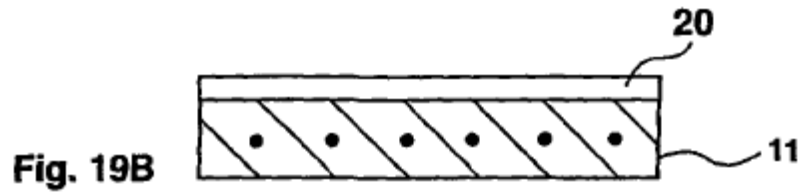
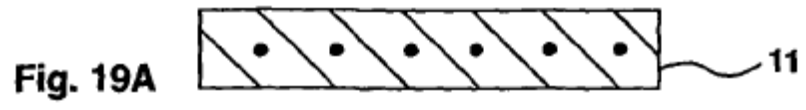


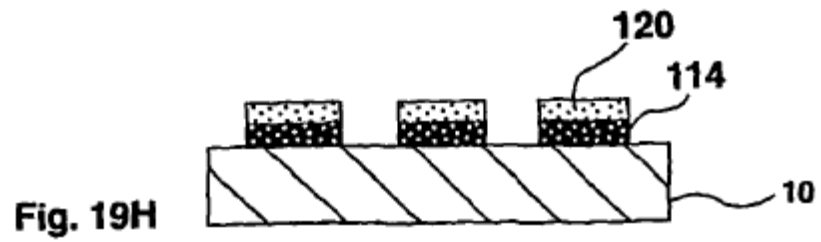
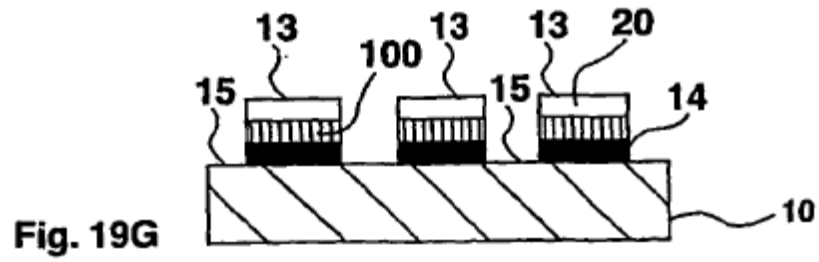
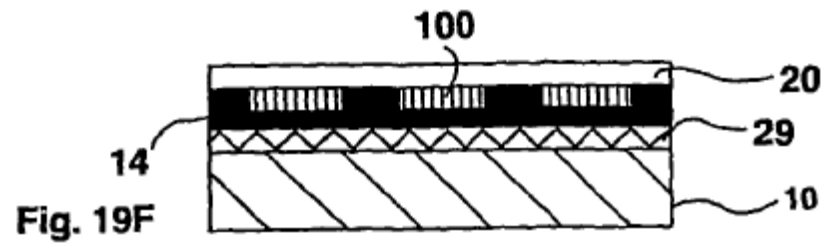
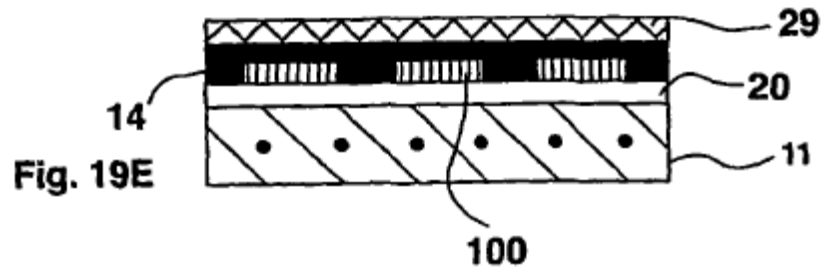


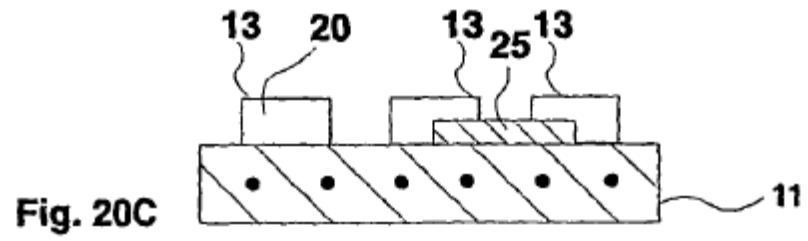
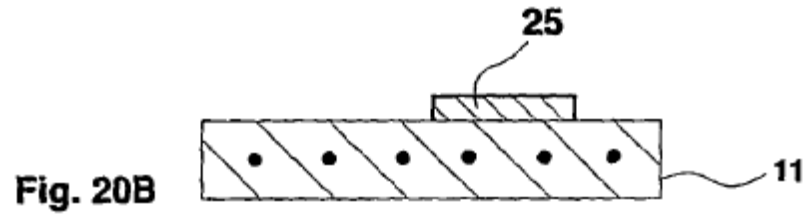
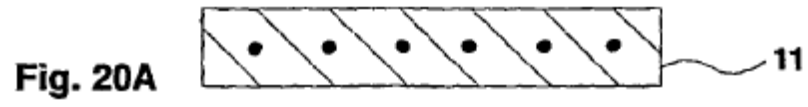


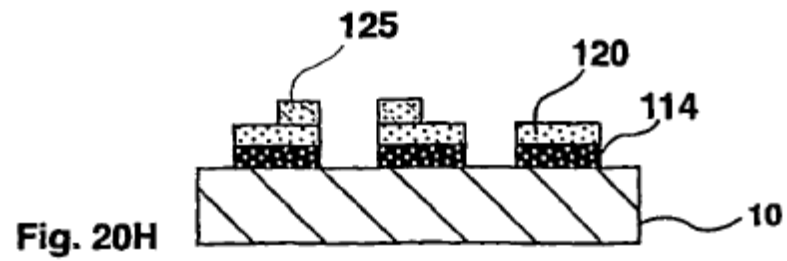
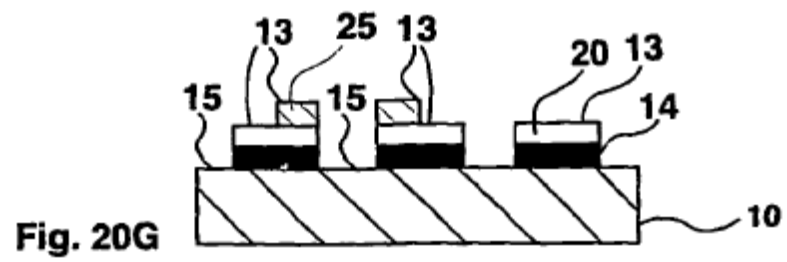
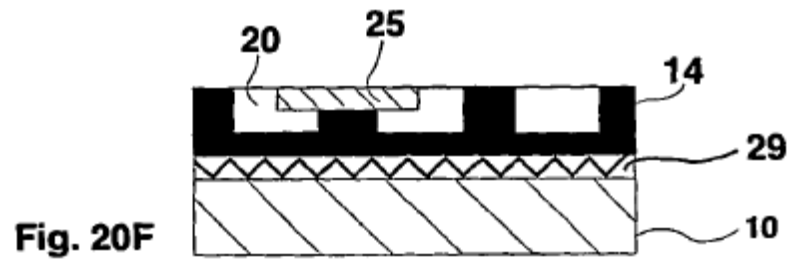
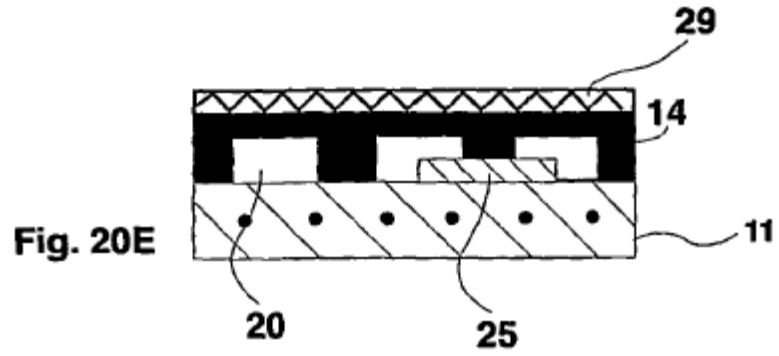
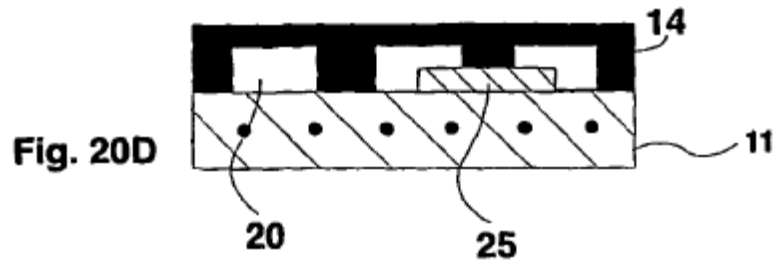


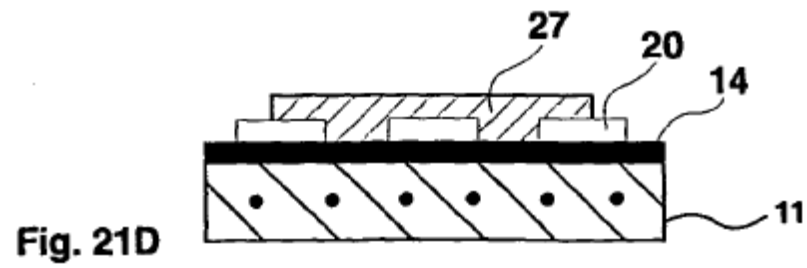
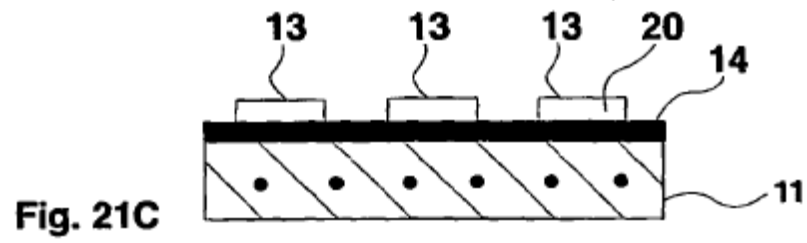


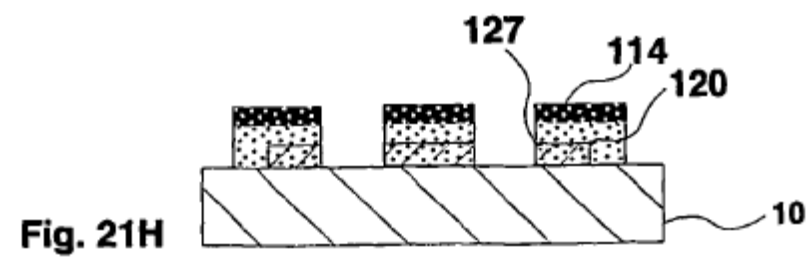
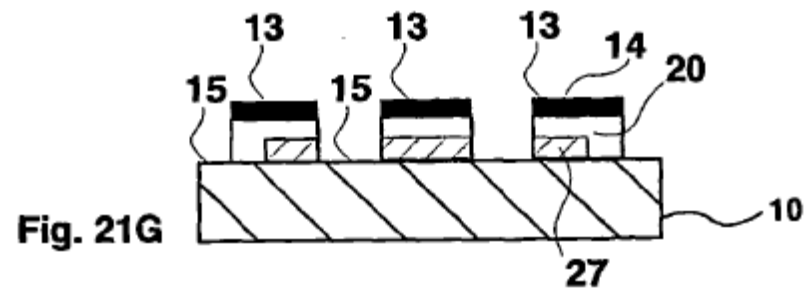
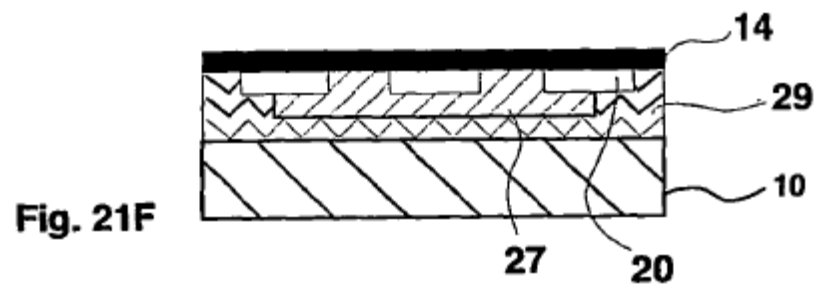
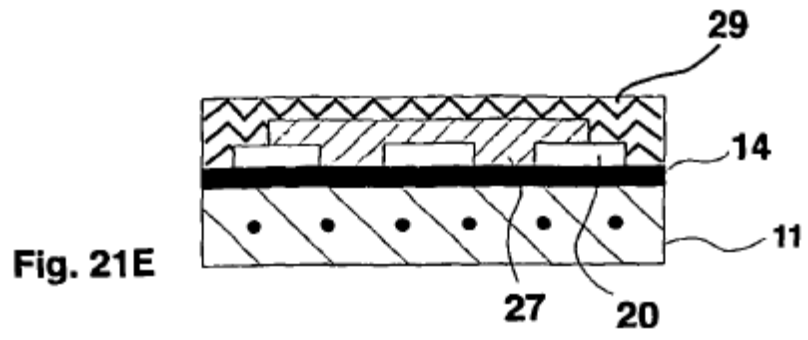


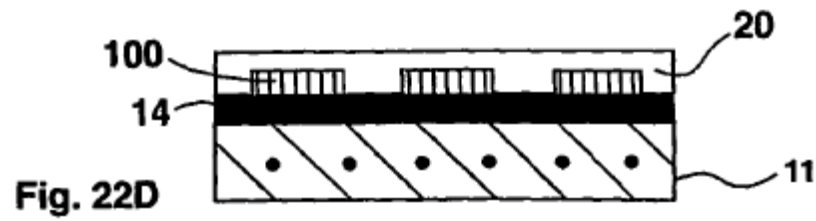
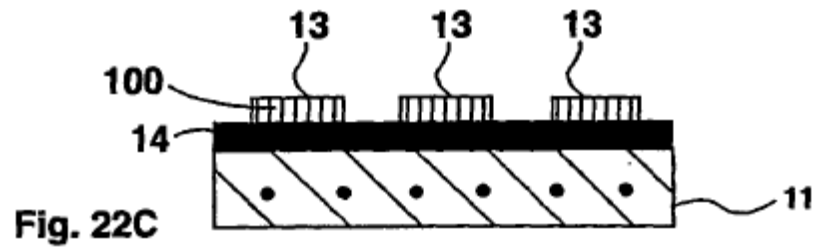
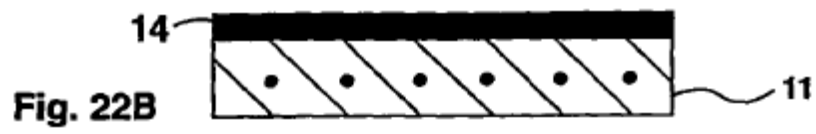
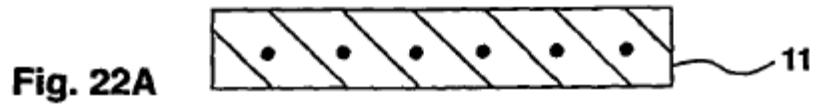


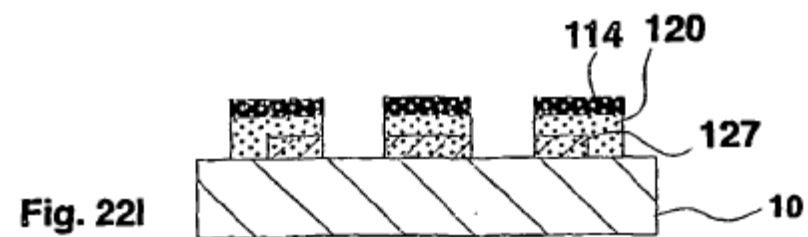
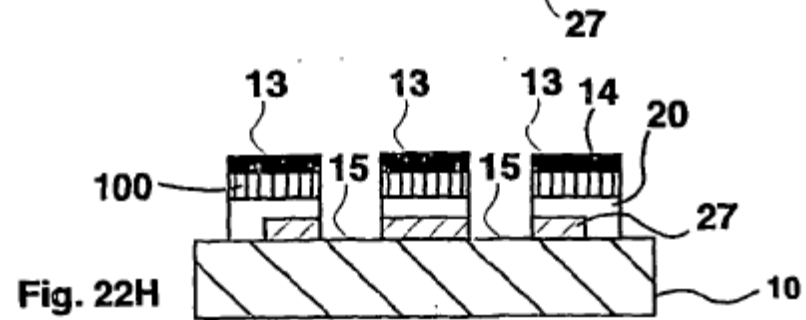
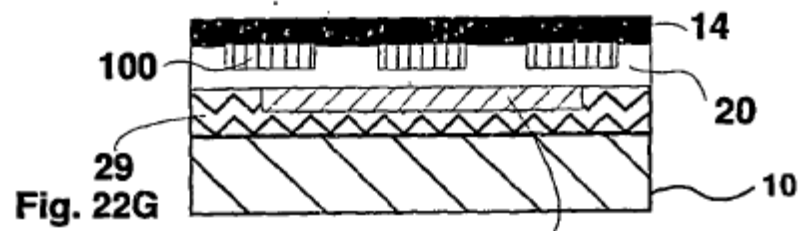
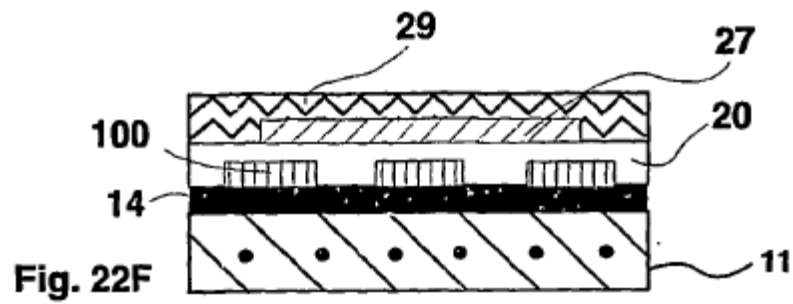
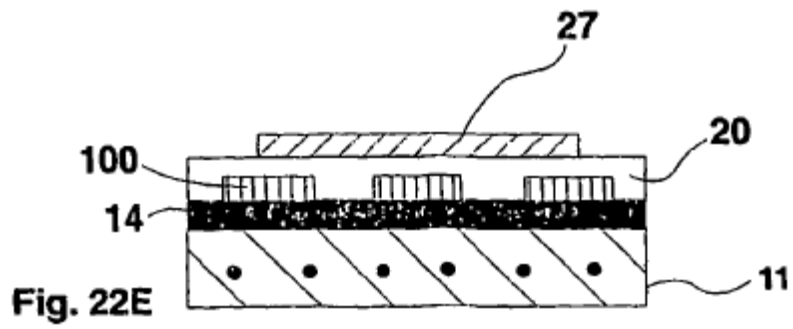


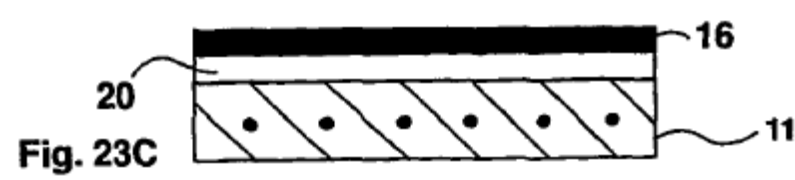
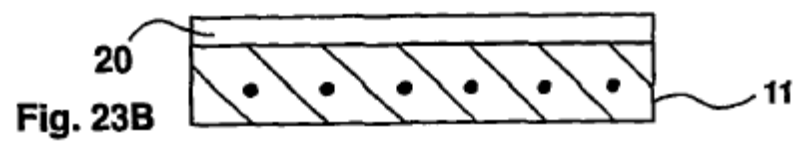
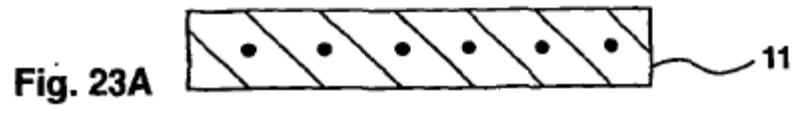


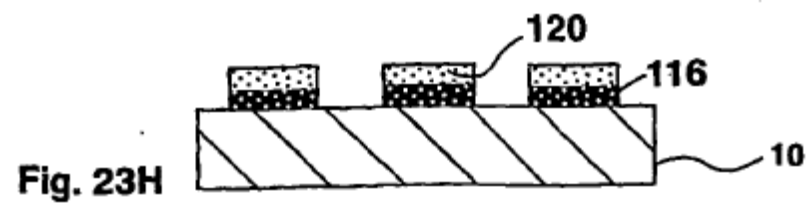
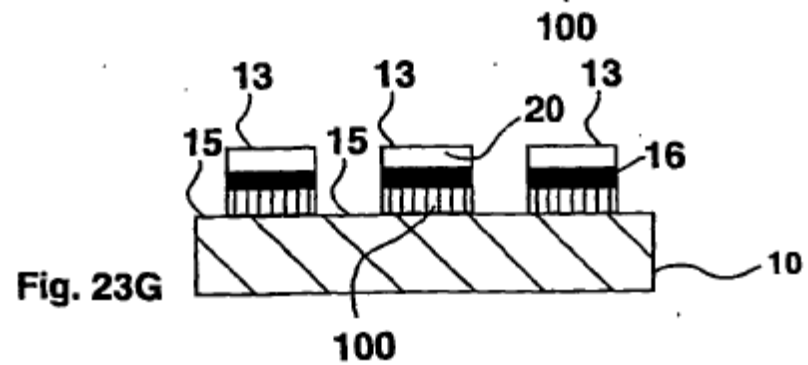
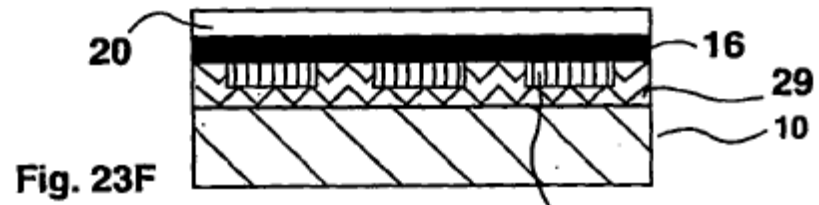
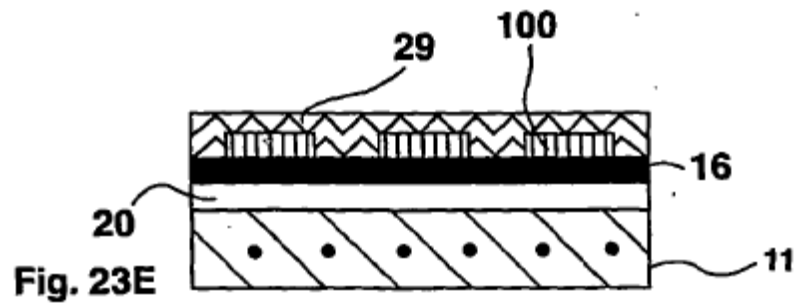
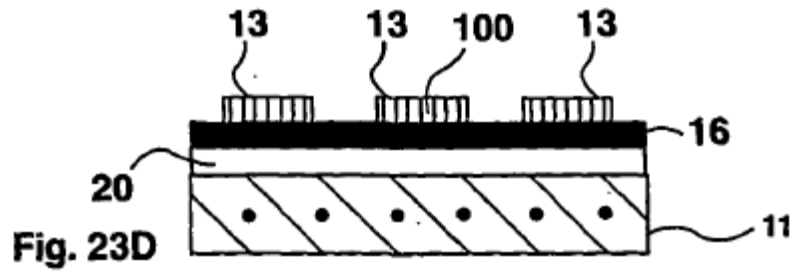


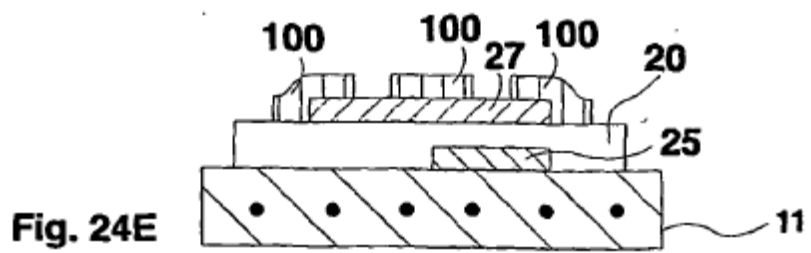
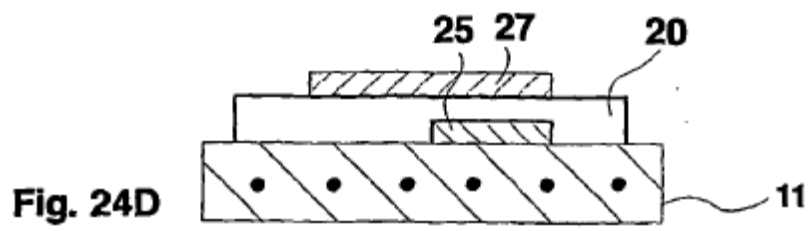
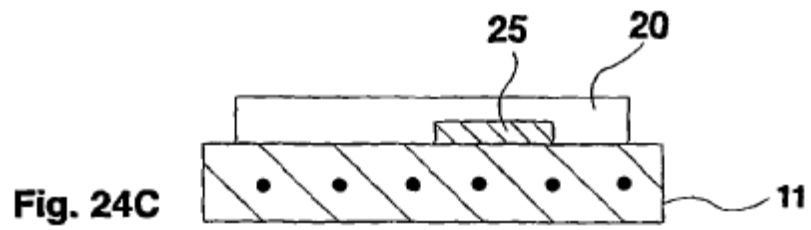
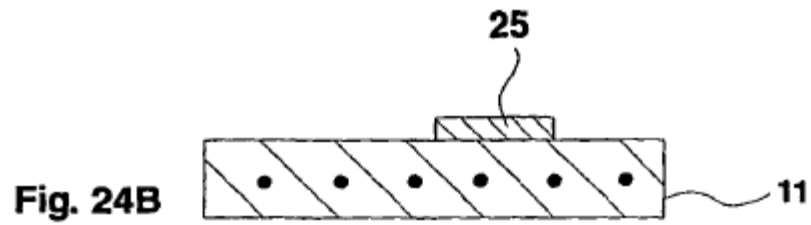
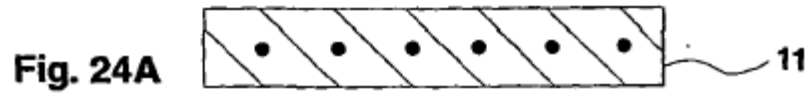


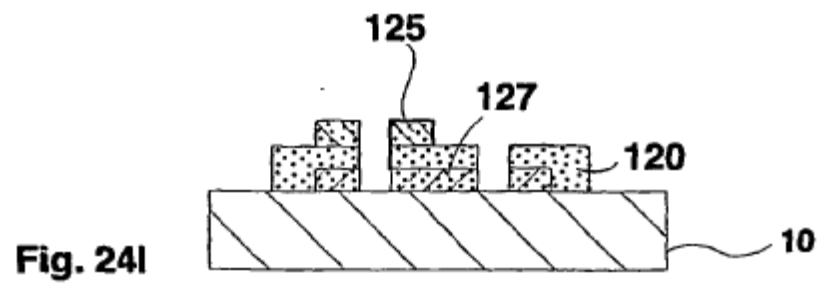
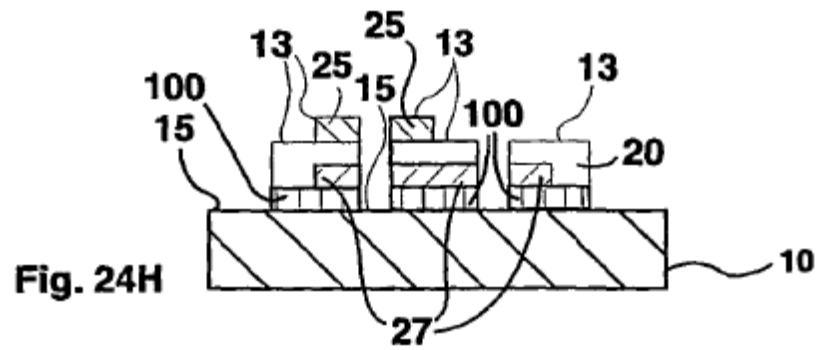
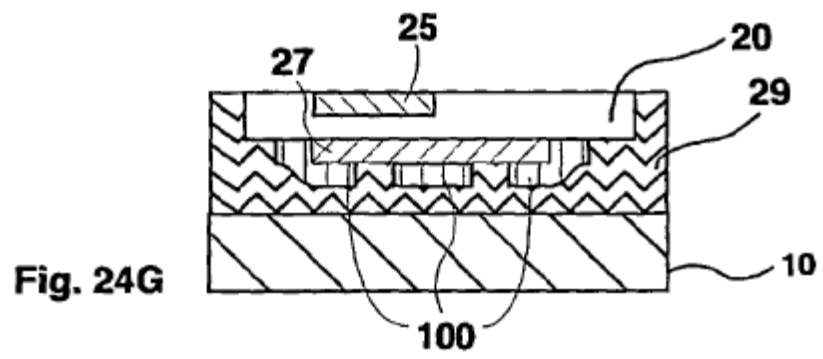
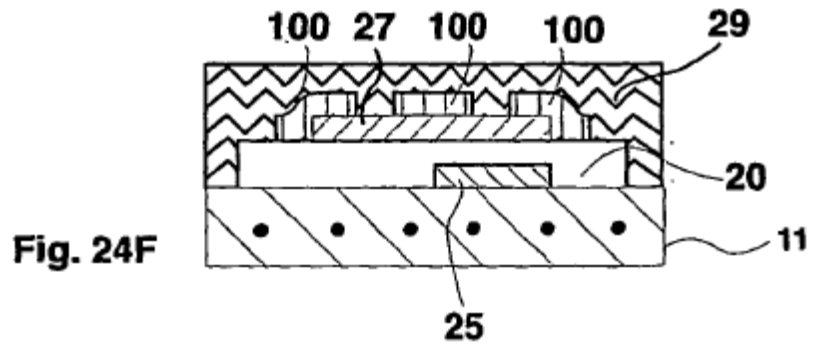


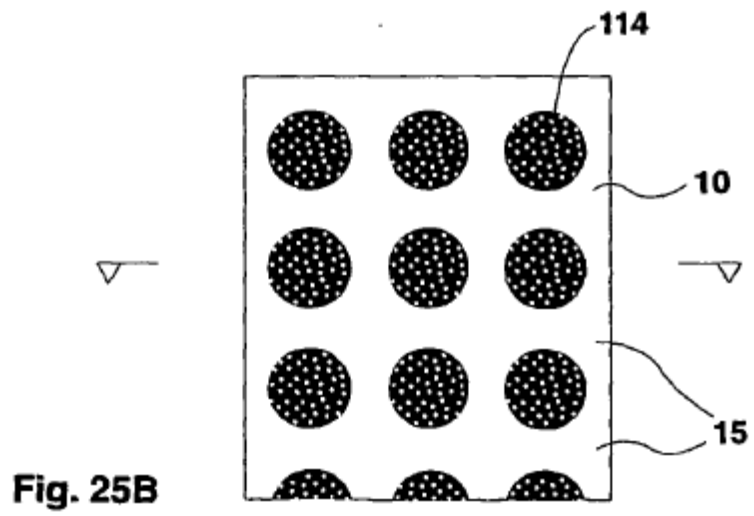
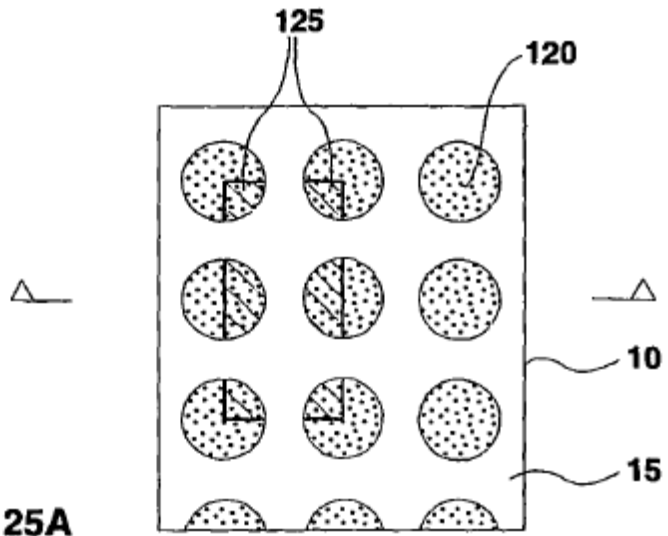


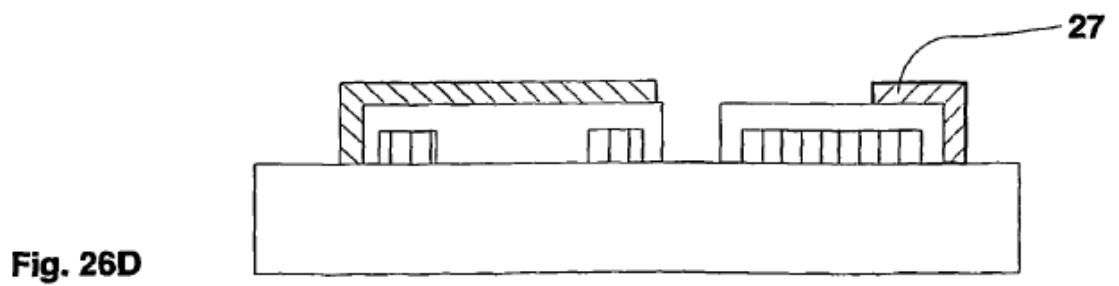
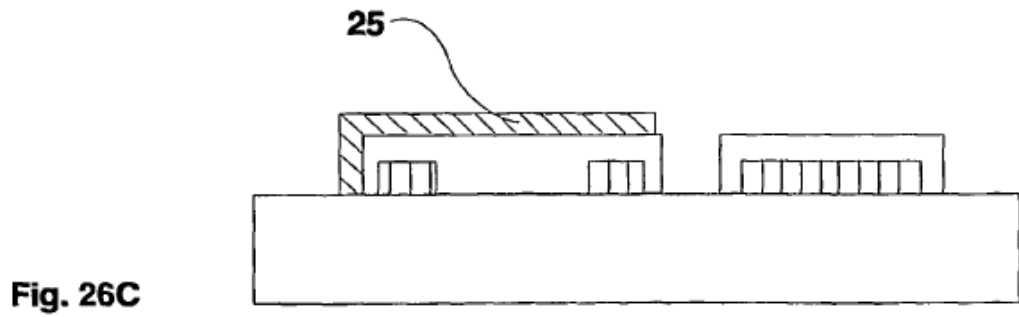
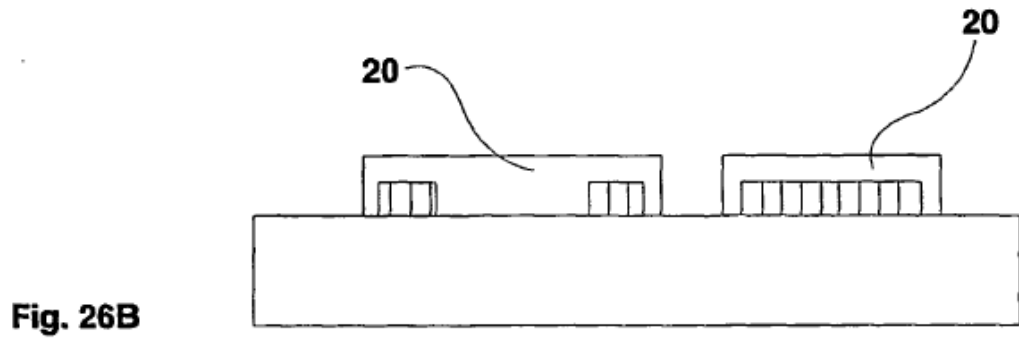
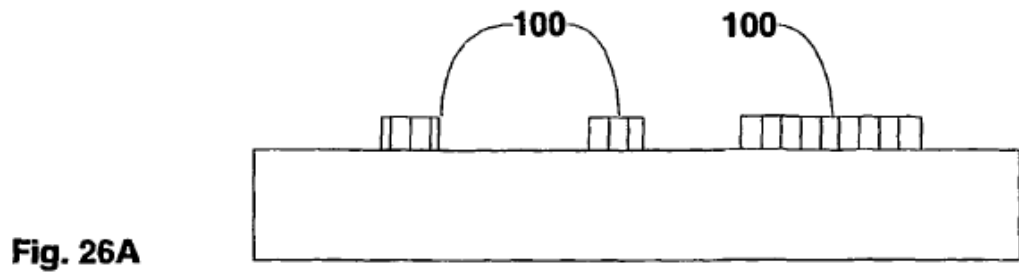












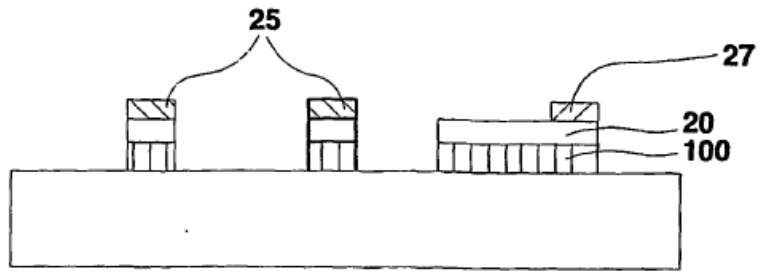


Fig. 26E

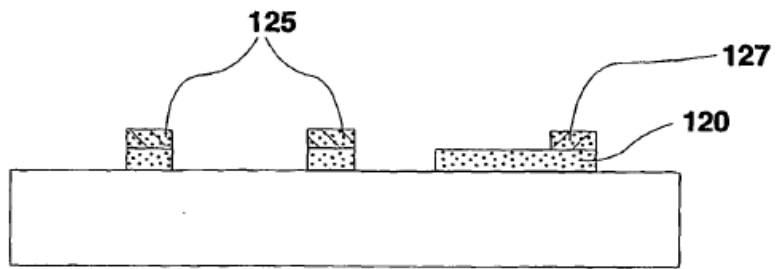


Fig. 26F



Fig. 26G

