

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 903**

51 Int. Cl.:

G09B 21/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.02.2013** **E 18183509 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.06.2022** **EP 3407333**

54 Título: **Dispositivo de visualización braille y método de construcción del mismo**

30 Prioridad:

28.02.2012 US 201213407364

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

02.09.2022

73 Titular/es:

**FREEDOM SCIENTIFIC, INC. (100.0%)
17757 US Hwy 19 North - Suite 560
Clearwater, FL 33764, US**

72 Inventor/es:

**MURPHY, PATRICK;
CONARD, TODD;
TUNKIS, WALDEMAR y
GOLDENBERG, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 921 903 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 visualización braille y método de construcción del mismo

Antecedentes de la invención

Campo de la invención

- 5 Esta invención se refiere a un dispositivo de visualización braille. Más particularmente, la presente invención se refiere a un dispositivo de visualización actualizable que utiliza una construcción cuya fabricación, reparación y/o mantenimiento es fácil.

Descripción de la técnica anterior

10 Un módulo de visualización braille es un dispositivo electromecánico que se conecta a un ordenador a través de una conexión por cable o inalámbrica. El módulo de visualización consiste en una línea de celdas táctiles. Los módulos de visualización típicos incluyen 20, 40 ó incluso 80 celdas. Cada celda, a su vez, contiene seis u ocho pines táctiles que se mueven hacia arriba y hacia abajo en respuesta al voltaje eléctrico. Los pines táctiles pueden ser accionados por efectos mecánicos, electromecánicos, piezoeléctricos, neumáticos o magnéticos. Cuando están en la posición elevada, los pines se extienden por encima de una superficie táctil y el usuario puede palparlos. Al elevar ciertos pines y mantener otros por debajo de la superficie táctil, se pueden generar caracteres braille individuales. La serie de celdas juntas representan una línea de texto. Después de haber leído una línea, el usuario puede actualizar el módulo de visualización para permitir que se presenten y lean líneas adicionales. Los módulos de visualización braille a menudo se combinan con otro *hardware* y *software* para formar una unidad integrada. Por ejemplo, los módulos de visualización braille se conectan en lugar de monitores de vídeo para que actúen como unidad de visualización, y muchas unidades incorporan salida de voz de las indicaciones en pantalla. A este respecto, se utiliza *software* informático para convertir una imagen visual de una memoria intermedia de pantalla del ordenador en texto que se mostrará en el módulo de visualización braille.

15 Las celdas táctiles electromecánicas para uso en módulos de visualización braille actualizables y módulos de visualización táctiles gráficos son conocidas en la técnica. Una celda táctil ejemplificativa tal como se conoce en la técnica consiste en ocho elementos de lengüeta piezoeléctricos correspondientes a ocho pines táctiles. Se proporcionan las conexiones eléctricas y las fuerzas motrices necesarias para accionar las lengüetas, lo que hace que las pines táctiles sobresalgan por encima de una superficie táctil para permitir que se muestre el carácter braille o el elemento gráfico. Las celdas braille conocidas en la técnica no han sido diseñadas con vistas a la factibilidad de fabricación y la facilidad de reparación y sustitución.

20 El estado actual de la técnica utiliza lengüetas bimorfas piezoeléctricas para accionar los pines táctiles. Las lengüetas bimorfas tienen un conductor central común posicionado entre dos transductores piezoeléctricos. Un circuito simple excita el conductor central y fija el conductor exterior. Esta disposición requiere además que se aplique un revestimiento metálico especial en los contactos piezocerámicos exteriores para permitir la soldadura de los terminales conductores a la placa de circuito impreso.

25 La necesidad de este revestimiento metálico especial y la fijación individual de los terminales conductores aumenta los costes de fabricación asociados a cada celda braille. La tecnología actual requiere el uso de dieciséis terminales conductores soldados a mano, lo que requiere treinta y dos juntas de soldadura soldadas a mano para establecer las conexiones eléctricas para cada celda braille en el módulo de visualización. El posicionamiento preciso de las lengüetas es necesario para garantizar que los pines táctiles se extiendan durante una distancia definida más allá de la superficie táctil al accionarse la lengüeta y se retraigan completamente por debajo de la superficie previo requerimiento. Este posicionamiento y alineación precisos de las lengüetas con la trayectoria ascendente de los pines táctiles resulta muy difícil con técnicas de fabricación de soldadura manual. Además, la sustitución de las lengüetas para la reparación de la celda braille es complicada debido a la gran cantidad de terminales soldados a mano utilizados en el diseño.

30 Las celdas braille de la técnica anterior utilizan una tapa de pin táctil individual por celda braille individual. La tapa de pin táctil sirve para posicionar y alinear los pines y proporciona los botones de control del cursor. Las celdas braille y las tapas de pines táctiles asociadas posicionadas una al lado de la otra establecen la superficie táctil. El uso de tapas de celdas individuales para cada celda braille aumenta el coste de fabricación y el coste de los materiales. Se necesitan estabilizadores adicionales para posicionar y alinear las tapas de celda individuales. Se requieren tolerancias estrictas para proporcionar una sensación táctil aceptable para el lector. El lector es sensible a la separación que es inherente entre cada celda con este diseño. Esta irregularidad entre cada celda asola a todos los módulos de visualización braille conocidos en la técnica anterior. Para los usuarios táctiles, la tactilidad de las ranuras y la irregularidad de una celda a otra es comparable al ruido o parpadeo de un monitor de ordenador y que es experimentado por un usuario visual. Además, a menudo es necesario el mantenimiento y la sustitución de los pines táctiles individuales. Los contaminantes que se acumulan en los pines deben eliminarse o los pines deben sustituirse si se desgastan demasiado.

35 En la técnica se conocen varios conjuntos de celda braille. Por ejemplo, las publicaciones de solicitud de patente de EE.UU. 2008/0280266 y 2010/0304340 de Murphy et. al. dan a conocer, cada una de ellas, conjuntos de celda

electromecánicos braille que incluyen una pluralidad de lengüetas bimorfas paralelas, estando montadas las lengüetas bimorfas por medio de presillas. Además, el documento JP 3,713,027 (K G S KK) da a conocer una celda braille para transmitir información de caracteres a una persona con discapacidad visual.

5 En consecuencia, en la técnica existe la necesidad de una celda táctil electromecánica mejorada para su uso en un módulo de visualización braille actualizable. Son necesarias mejoras en la factibilidad de fabricación y la reparación, además de una potenciación de la experiencia táctil del usuario. Existe la necesidad de unos medios mejorados para afianzar las lengüetas piezoeléctricas a la placa de circuito impreso y establecer las conexiones eléctricas necesarias. Además, existe la necesidad de un procedimiento de alineación mejorado para las celdas individuales que mejore la interfaz de usuario y permita un fácil mantenimiento de los pines táctiles.

10 Sin embargo, en vista de la técnica anterior considerada como un todo en el momento en que se realizó la presente invención, no era evidente para aquellos con conocimientos habituales en este campo que las mejoras identificadas debían realizarse ni habría sido evidente cómo realizar las mejoras si se hubiera percibido la necesidad de las mismas.

Compendio de la invención

15 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un conjunto de celda braille según se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

Una de las ventajas que ofrece el presente módulo de visualización braille es que puede fabricarse en un factor de forma muy pequeño, lo que permite que el módulo de visualización sea transportable y de mano.

Otra ventaja del módulo de visualización dado a conocer es que se puede construir con una mano de obra mínima, minimizando así el tiempo y los costes de fabricación.

20 Se obtiene otra ventaja más al proporcionar una serie de contactos eléctricos adyacentes que son independientes físicamente entre sí y con un punto de apoyo creado entre contactos adyacentes, en donde una lengüeta bimorfa está afianzada a uno de los puntos de apoyo.

Breve descripción de los dibujos

25 Para una comprensión más completa de la naturaleza y objetos de la invención, se debe hacer referencia a la siguiente descripción detallada tomada en relación con los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva del módulo de visualización braille de la presente divulgación.

La figura 1A es una sección transversal del módulo de visualización braille tomada según la línea 1A - 1A de la figura 1.

La figura 2 es una vista detallada del módulo de visualización braille con la tapa superior retirada.

30 La figura 3 es una vista detallada del interior de la tapa superior del módulo de visualización braille.

La figura 4 es una vista en perspectiva de un bloque de montaje de cuatro celdas para alojar los pines táctiles asociados al módulo de visualización braille.

La figura 4A es una vista en perspectiva de un bloque de montaje de seis celdas para alojar los pines táctiles asociados al módulo de visualización braille.

35 La figura 5 es una vista en despiece del bloque de montaje de la figura 4.

La figura 6 es una vista en perspectiva de un conjunto de celda braille interconectado con una placa de panel posterior [*backplane*].

La figura 7 es una vista en alzado lateral de un conjunto de celda braille.

La figura 8 es una vista en perspectiva desde arriba del conjunto de celda braille de la figura 7.

40 La figura 9 es una vista en perspectiva de una serie de contactos montados en una guía de alineación.

La figura 9A es una vista en perspectiva de la guía de alineación alineándose con una placa de circuito impreso.

La figura 10 es una vista en perspectiva de los contactos retirados de la guía de alineación.

Los caracteres de referencia similares se refieren a partes similares a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

ES 2 921 903 T3

Lista de piezas	
20 Módulo de visualización	76 Carcasa de bloque de montaje
22 Puerto de alimentación	76(a) Característica de bloqueo en el bloque de montaje
24 Puerto de USB	78 Borde delantero colgante del bloque
26 Celdas braille	82 Canal en tapa superior
28 Botones de dirección del cursor	84 Paredes con tapa superior
34 Tecla basculante	84(a) Característica de bloqueo en las paredes
36 Botón pulsador	86 Extensión superior redondeada de pines
38 Teclas braille	88 Collar
38(a) Teclas braille exteriores	92 Placa
38(b) Teclas braille interiores	94 Conector eléctrico hembra
42 Barra espaciadora	98 Conector macho en placa de panel posterior
44 Botones selectores	104 Topes en PCB
46 Barras basculantes	106 Contactos
48 Botones de desplazamiento panorámico	108 Base de contacto
52 Carcasa	112 Brazo de contacto de soporte
54 Tapa superior	114 Brazo de contacto de polarización
56 Bandeja inferior	116 Punto de apoyo
58 Aberturas en la tapa superior	118 Guía de alineación
62 Placa de panel posterior	122 1ª superficie
64 Conjuntos de celda braille	124 2ª superficie
66 Pines táctiles	126 Pestañas de alineación
68 Placa de Circuito Impreso (PCB)	128 Aperturas de alineación
72 Lengüetas bimorfas	132 Borde periférico
74 Bloque de montaje	

Descripción detallada de la realización preferida

La presente divulgación se refiere a un módulo de visualización braille. El módulo de visualización admite una matriz de celdas braille individuales con pines táctiles correspondientes. Un conjunto de celda braille controla el

funcionamiento de cada celda. El conjunto de celda incluye una serie de lengüetas que están unidas a una placa de circuito impreso (PCB) a través de contactos eléctricos. Las lengüetas funcionan para levantar selectivamente pines táctiles que generan caracteres braille que el usuario puede palpar. Los pines táctiles asociados a una serie de celdas se alojan juntos en bloques modulares. Los caracteres braille generados por el módulo de visualización se corresponden con caracteres visibles, como los caracteres en la pantalla de un ordenador. El módulo de visualización se puede actualizar para permitir mostrar secuencialmente líneas, párrafos o páginas. De acuerdo con la divulgación, el módulo de visualización se construye de una manera que minimiza los costes de mano de obra y fabricación y que permite reducir en gran medida el tamaño del módulo de visualización. Los diversos componentes de la presente invención, y la forma en que se interrelacionan, se describen con mayor detalle a continuación.

10 Dispositivo de visualización braille

La figura 1 es una vista en perspectiva de un módulo 20 de visualización braille fabricado de acuerdo con la presente divulgación. El lateral del módulo 20 de visualización incluye un botón de encendido y un puerto 22 de alimentación para acoplar el módulo 20 de visualización a una toma de corriente de pared convencional. Alternativamente, el módulo 20 de visualización puede alimentarse con batería. También se incluye un puerto 24 de USB micro B para acoplar el módulo 20 de visualización a un dispositivo, tal como un ordenador. El módulo 20 de visualización se puede acoplar alternativamente a través de una conexión inalámbrica, tal como Bluetooth ®

Las celdas braille actualizables 26 están alineadas a través de la parte frontal del módulo 20 de visualización. En la realización representada, el módulo 20 de visualización incluye una fila de 40 celdas braille con 320 pines táctiles individuales. Los módulos de visualización que utilizan otras disposiciones de celdas, como 20 u 80 celdas, están dentro del alcance de la invención. También está dentro del alcance de la invención utilizar una disposición portátil de 14 celdas. Las celdas 26 se extienden a través de una superficie monolítica. Como resultado, no hay espacios o huecos entre celdas 26 adyacentes del módulo 20 de visualización. Un botón 28 de dirección de cursor está asociado a y ubicado encima de cada celda braille 26. En aras de la claridad, no todas las celdas 26 y los botones 28 han sido etiquetados con números de referencia. Los botones 28 de dirección de cursor se usan para mover el cursor a un punto particular o para seleccionar texto. Estos sirven como teclas de función o botones panorámicos. En cada extremo del módulo de visualización hay una tecla basculante 34 y un botón pulsador 36. La tecla basculante 34 se usa para desplazarse hacia arriba o hacia abajo a través del texto que se muestra. El botón pulsador 36 es un control de alternancia que selecciona si la tecla basculante se desplaza 34 a través de líneas, párrafos o páginas de material. El usuario puede programar el módulo 20 de visualización para determinar la velocidad de desplazamiento vertical y la sensibilidad de las teclas basculantes 34.

Una serie de teclas 38 también están alineadas a lo largo de la parte posterior del módulo 20 de visualización. Estas incluyen seis teclas interiores 38 (b) y dos teclas exteriores 38(a). En la realización representada, las teclas 38 son teclas braille y son similares a las que se encuentran en un teclado convencional de estilo Perkins. Las teclas 38 están inclinadas hacia dentro en dirección a la línea central del módulo de visualización para adaptarse a la colocación natural de los dedos de un usuario. El espacio entre las teclas no es uniforme. Es decir, las dos teclas exteriores 38(a) están más separadas que las teclas interiores 38(b). Las teclas exteriores 38(a) están más separadas para dar acomodo a la extensión y colocación naturales del dedo meñique de un usuario. Una tecla 42 de espacio también está ubicada de manera centrada junto al borde frontal del módulo 20 de visualización y es accesible a través de los pulgares del usuario.

La superficie frontal del módulo 20 de visualización también contiene botones selectores 44 que controlan una función de avance automático. También se incluyen barras basculantes 46 para controlar el movimiento hacia arriba y hacia abajo de las líneas que se muestran mediante celdas braille 26. También se incluyen botones 48 de desplazamiento panorámico que permiten el desplazamiento panorámico hacia la izquierda o hacia la derecha de un ancho de presentación. El módulo 20 de visualización incluye una carcasa exterior 52 formada a partir de una tapa superior 54 y una bandeja inferior 56. La tapa superior 54 y la bandeja inferior 56 pueden moldearse por inyección a partir de un plástico resistente a los impactos. La tapa superior y la bandeja inferior (54 y 56) están unidas entre sí de forma liberable, por ejemplo, mediante tornillos u otros fijadores mecánicos (no mostrados). Como se ilustra en la figura 3, la tapa superior 54 incluye aberturas 58 para aceptar pines táctiles y teclas asociados al módulo de visualización. La figura 3 es una ilustración de la tapa superior 54 en una configuración invertida o al revés para mostrar características en la superficie interior de la tapa 54.

Una placa 62 de panel posterior está afianzada dentro del interior de la carcasa 52 (obsérvese la figura 6). Como se sabe en la técnica, una serie de conjuntos 64 de celda braille están interconectados con la placa 62 de panel posterior. En aras de la claridad, la figura 6 solo muestra el conjunto 64 de celda, pero en un módulo 20 de visualización completo se incluiría una serie de ellos. La placa 62 de panel posterior incluye una placa madre integrada. Un ejemplo de conjuntos de celda braille que se afianzan a una placa de panel posterior se da a conocer en la patente de EE.UU. 7,410,359 de propiedad conjunta, concedida a Murphy et al. Cada conjunto 64 de celda braille (obsérvese la figura 6) se corresponde con una celda braille individual 26 y admite un número correspondiente de o bien seis o bien ocho pines táctiles 66. Más específicamente, cada conjunto 64 de celda incluye una placa de circuito impreso (PCB) 68 a la que se afianzan seis u ocho lengüetas bimorfas 72. En la realización preferida, se incluyen ocho lengüetas 72, con cuatro lengüetas 72 fijadas de forma extraíble a cada lado de la PCB 68. La extensión inferior de cada pin táctil 66 hace contacto con el extremo distal de una lengüeta 72 correspondiente. Como se explica con más detalle a

continuación, un pin táctil individual 66 puede elevarse selectivamente aplicando un voltaje a la lengüeta correspondiente 72. El voltaje aplicado crea un momento de flexión en la lengüeta correspondiente 72 que, a su vez, flexiona el extremo distal de la lengüeta 72 hacia arriba para levantar un pin asociado 66.

5 Las lengüetas 72 son preferiblemente bimorfos polarizados [polled] en paralelo. Como es bien sabido en la técnica, los bimorfos son elementos de flexión que consisten en dos placas de expansión unidas a una paleta de metal. La polarización de las placas hace que una placa se expanda y la otra se contraiga al aplicar un voltaje. Esto, a su vez, hace que el bimorfo se doble. Los bimorfos pueden estar o bien polarizados en serie o bien polarizados en paralelo. En un bimorfo polarizado en serie, las placas están polarizadas en la misma dirección con respecto a la paleta. En un bimorfo polarizado en paralelo, las placas están polarizadas en direcciones opuestas con respecto a la paleta central. 10 En los bimorfos de tipo serie, las conexiones eléctricas se realizan con las dos placas exteriores (a través de electrodos) y no se realiza ninguna conexión con la paleta central. En los bimorfos de tipo paralelo, un conductor eléctrico va a la paleta central y el otro conductor va a las dos placas exteriores (a través de electrodos). Ejemplos de bimorfos polarizados en serie y en paralelo se dan a conocer en la patente de propiedad conjunta, de EE.UU. 7,367,806 concedida a Murphy et al. Aunque pueden utilizarse bimorfos polarizados o bien en paralelo o bien en serie en relación con la presente divulgación, se prefieren los bimorfos polarizados en paralelo. 15

Bloques de montaje modulares

De acuerdo con la presente divulgación, los pines táctiles 66 se sujetan por grupos a través de un bloque 74 de montaje. Cada bloque de montaje incluye una carcasa 76 con una serie de aperturas. Los bloques 74 pueden admitir 20 pines 66 en disposiciones de cuatro o seis celdas. La figura 4 ilustra un bloque 74 de montaje de cuatro celdas; la figura 4A ilustra un bloque 74 de montaje de seis celdas. Cada bloque 74 incluye además un borde delantero colgante 78. El borde delantero colgante 78 se recibe dentro de un canal posicionado dentro de la bandeja inferior 56 de la carcasa 52 (obsérvese la figura 1A). Como se ilustra mejor en la figura 3, la superficie interior de la tapa superior 54 incluye un canal 82 formado a partir de dos paredes opuestas 84. Las paredes 84 están adaptadas para recibir un bloque 74 en un ajuste de tipo fricción. Para lograr esto, las paredes 84 incluyen características 84(a) de bloqueo (que pueden ser características macho) que encajan a presión con un clic en características 76(a) de bloqueo correspondientes (que pueden ser características hembra) dentro de la carcasa 76 (obsérvese la figura 1A). Las paredes 84 se extienden a todo lo largo de la tapa superior 54. Por lo tanto, una serie de diferentes bloques 74 se pueden encajar a presión con un clic en la longitud del canal 82. Por ejemplo, para el módulo de visualización de 40 celdas representado en la figura 1, una serie de diez bloques 74 de cuatro celdas se pueden encajar con un clic en el canal 82. 30

Durante el ensamblaje, los bloques 74 de montaje pueden sujetarse inicialmente dentro de la tapa superior 54 y a continuación insertarse en el borde delantero de la bandeja inferior 56. Una vez posicionados, la extensión inferior de cada pin 66 hace contacto con la lengüeta 72 de un conjunto 64 de celda asociado. Pueden utilizarse diferentes configuraciones de bloques 74 de montaje dependiendo del tamaño del módulo 20 de visualización. Por ejemplo, para un módulo de visualización portátil que utiliza 14 celdas braille en total, se pueden utilizar un bloque de seis celdas y dos bloques de cuatro celdas. En un módulo de visualización que utiliza 20 celdas braille, se pueden utilizar dos bloques de seis celdas y dos bloques de cuatro celdas. Todavía se pueden usar otras disposiciones para módulos de visualización de diferentes tamaños. Una ventaja de encerrar los pines táctiles 66 en grupos modulares a través de bloques 74 es que crea un producto más útil. En unidades de la técnica anterior, los pines 66 se soltarían y se esparcirían al retirar la tapa. Las disposiciones modulares de pines también eliminan la tolerancia acumulada a lo largo del módulo de visualización. Proporcionando los bloques 74 en disposiciones de cuatro y seis celdas, se pueden crear módulos 20 de visualización de una variedad de tamaños. 35

Como se ilustra mejor en la vista en despiece de la figura 5, cada uno de los pines táctiles 66 incluye una extensión superior redondeada 86 que está adaptada para extenderse por encima de la tapa 54 y ser palpada por el usuario. También se incluye un collar 88 alrededor de cada pin a lo largo del mismo. Una placa 92 está afianzada sobre la parte superior de cada bloque 74 de montaje a través de una conexión de encaje a presión con clic (obsérvese la figura 5). La placa 92 incluye aperturas que están dimensionadas para dar acomodo a la extensión superior 86 de pines 66 pero que son más pequeñas que los collares 88. Así, las placas 92 funcionan limitando el recorrido ascendente de los pines 66. La placa 92 es particularmente útil durante el proceso de ensamblaje. Concretamente, 50 después de instalar los bloques 74 en el canal 82 de la tapa superior 54, los pines 66 pueden invertirse cuando la tapa 54 se acopla con la bandeja inferior 56.

Conjuntos de celda braille

Se describen a continuación los conjuntos 64 de celda braille. Cada conjunto 64 de celda incluye una PCB que se puede acoplar electrónicamente y de manera extraíble a la placa 62 de panel posterior. Cuando están afianzadas, las PCB's 68 son perpendiculares a la placa 62 de panel posterior. El número total de conjuntos 64 de celda involucrados se corresponderá con el número de celdas braille 26 contenidas en el módulo 20 de visualización. Cada PCB incluye un conector eléctrico hembra 94 en su extremo proximal. Este conector eléctrico hembra 94 está adaptado para acoplarse a un conector macho 98 correspondiente en la placa 62 de panel posterior. Las PCBs 68 se pueden retirar y sustituir según sea necesario. Cada PCB 68 también incluye una serie de topes 104 a lo largo de la extensión intermedia (obsérvese la figura 7). La función de los topes 104 se describe con mayor detalle a continuación. 60

Una serie de lengüetas bimorfas 72 están interconectadas con cada lado de la PCB 68 por medio de contactos eléctricos 106. Más específicamente, cuatro lengüetas 72 están conectadas a cada lado de la PCB 68. El extremo distal de cada lengüeta 72 está posicionado debajo de un pin táctil correspondiente 66 (obsérvese la figura 1A). Tras la aplicación de un voltaje, una lengüeta individual 72 aplica la fuerza ascendente necesaria para exponer un pin correspondiente 66 a través de la carcasa superior 54. Cada PCB 68 controla el funcionamiento de una celda braille individual 26. Cada uno de los contactos 106 incluye una parte 108 de base, un brazo 112 de soporte y un brazo 114 de polarización. La parte 108 de base puede incluir una serie de aperturas para disminuir el peso del contacto. Cada base 108 está adaptada para soldarse a una PCB 68 utilizando cualquiera de las diversas técnicas de soldadura bien conocidas. Cuando está instalado, el brazo 112 de soporte del contacto 106 es perpendicular a la cara de la PCB 68 y paralelo a la placa 62 de panel posterior. Además, el brazo 114 de polarización está inclinado con un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al brazo 112 de soporte. Los contactos 106 se montan preferiblemente en una disposición decalada o escalonada. En concreto, el contacto más alto 106 es el más cercano al extremo proximal de la PCB 68 y el contacto más bajo 106 es el más cercano al extremo distal de la PCB 68. Cuando están instaladas, las lengüetas 72 tienen una configuración decalada similar. La disposición decalada de las lengüetas 72 permite alinear los pines 66 en filas. Cada fila de la celda braille 26 se corresponde con un lado de la PCB 68.

Cuando se sueldan en su lugar, los contactos 106 se separan entre sí y se aíslan eléctricamente. Los contactos adyacentes 106 forman un punto 116 de apoyo para una lengüeta bimorfa asociada 72. Cada uno de estos puntos 116 de apoyo se crea entre el brazo 114 de polarización de un contacto superior 106 y el brazo 112 de soporte de un contacto inferior y adyacente 106. Cuando se disponen así, el brazo 114 de polarización forma un contacto eléctrico con un electrodo en la superficie superior de la lengüeta 72 y el brazo 112 de soporte del contacto inmediatamente adyacente 106 forma un contacto eléctrico con un electrodo en la superficie inferior de la lengüeta 72. La lengüeta 72 está configurada para doblarse en torno a este punto 116 de apoyo tras la aplicación de un voltaje a los contactos superior e inferior 106. Cada una de las lengüetas bimorfas 72 está adaptada para insertarse en uno de estos puntos 116 de apoyo. La extensión intermedia del bimorfo 72 se coloca entonces junto a un tope correspondiente 104. El tope 104 funciona para limitar el momento de flexión descendente de la lengüeta 72 y por otro lado evita la interferencia entre lengüetas 72 adyacentes. De este modo los topes 104 permiten un posicionamiento más próximo de las lengüetas 72 entre sí y permiten tolerancias mucho más ajustadas.

Una vez instalados, los conectores eléctricos (94 y 98) proporcionan voltaje a la PCB 68 correspondiente y permiten que se suministre voltaje de polaridad opuesta a los contactos 106 en la PCB 68. Concretamente, se aplica un voltaje negativo a una primera serie de contactos 106 y se aplica un voltaje positivo a una segunda serie de contactos 106. Así, por ejemplo, se puede aplicar un voltaje positivo al contacto 106 más alto mientras se aplica un voltaje negativo al contacto 106 inferior y adyacente. Los contactos 106 adyacentes están expuestos a voltajes de polaridad opuesta. Esto, a su vez, permite que se aplique voltaje de polaridad opuesta a las superficies superior e inferior de una lengüeta individual 72. Es decir, el brazo 114 de polarización puede aplicar un voltaje positivo a la superficie superior de la lengüeta 72 mientras que el brazo 112 de soporte inferior de un contacto 106 adyacente aplica un voltaje negativo a la superficie inferior de la misma lengüeta 72. Al aplicar el voltaje de esta manera, cada lengüeta bimorfa 72 puede doblarse ante la aplicación de un voltaje de polaridad opuesta. Como resultado, se levanta un pin táctil 66 correspondiente. El pin 66 se baja cuando se retira el voltaje.

Método de instalación de contactos

La presente divulgación también se refiere a un método mejorado para instalar los contactos eléctricos 106 sobre una PCB 68. El método utiliza una guía 118 de alineación para orientar una serie de contactos 106 sobre la PCB 68. La guía 118 de alineación incluye superficies primera y segunda (122 y 124) que están inclinadas una con respecto a otra. En la realización representada, las superficies primera y segunda (122 y 124) están en ángulo recto entre sí. En ambos extremos de la segunda superficie 124 están formadas unas pestañas 126 de alineación. Las pestañas 126 de alineación están dimensionadas para encajar en aperturas correspondientes 128 presentes en la PCB 68. La serie de contactos 106 está afianzada de forma liberable a un borde periférico 132 de la segunda superficie 124 de la guía 118. Los contactos 106 se conectan preferiblemente a la segunda superficie 124 a través de una línea de hendido. La línea de hendido es frangible y permite que los contactos 106 se separen doblando la guía 118 de alineación después de que los contactos 106 se hayan soldado a la PCB 68. En la realización representada y preferida, una serie de cinco contactos 106 están afianzados a la segunda superficie 124 de la guía 118 de alineación.

El método de instalación implica posicionar la guía 118 de alineación con los contactos 106 fijados sobre la PCB 68. Como se ilustra mejor en la figura 9A, esto se logra insertando las pestañas 126 de la guía 118 en las aperturas 128 de alineación de la PCB 68. Con la guía 118 de alineación así posicionada, la serie de contactos 106 están correctamente alineados y espaciados sobre la PCB 68 y están listos para recibir lengüetas 72 entre contactos 106 adyacentes. La parte 108 de base de cada contacto 106 está adaptada para descansar contra la superficie de la PCB 68. Esto también coloca cada uno de los contactos 106 en una relación decalada entre sí. Es decir, el contacto 106 más alto está más cerca del borde trasero de la PCB 68 y el contacto 106 más bajo está más cerca del borde delantero de la PCB 68. Esta disposición permite que las lengüetas bimorfas 72 se dispongan similarmente de una forma decalada - o escalonada.

Una vez que los contactos 106 se han posicionado correctamente a través de la guía 118 de alineación (y las pestañas 126 y las aperturas 128), los mismos están listos para fijarse a la PCB 68. En la realización preferida, la base 108 de

cada contacto 106 se suelda en su lugar. Esto se puede hacer a través de un soldador convencional. Pueden utilizarse otras técnicas conocidas de soldadura, como la soldadura por ola o la soldadura por reflujo. En la realización preferida, se utiliza un proceso de soldadura por reflujo infrarrojo ("IR"). Independientemente de la técnica utilizada, se forma un contacto eléctrico entre la base 108 de cada contacto 106 y un circuito subyacente sobre la PCB 68.

5 Cuando están correctamente orientados, los brazos de soporte y polarización (112 y 114) de cada contacto 106 son perpendiculares a la cara de la PCB 68. Además, el brazo 114 de polarización está orientado en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al brazo 112 de soporte interconectado. Se crea un espacio entre la extensión inferior de un brazo 114 de polarización y el brazo 112 de soporte de un contacto adyacente 106. Este espacio es el punto 116 de apoyo en el que se inserta una lengüeta biforma 72. Como se ha señalado, en la realización preferida, 10 cinco contactos diferentes 106 están afianzados a cada lado de la PCB 68. Esto da como resultado la formación de cuatro puntos 116 de apoyo entre los contactos 106 adyacentes. Como se ilustra, el brazo 114 de polarización del contacto más bajo puede eliminarse. Asimismo, el brazo 112 de soporte del contacto más alto, si bien está presente, no se utiliza.

15 Una vez que los contactos 106 están soldados, la guía 118 de alineación se puede retirar. Esto se logra doblando la guía 118 de alineación con respecto a los contactos soldados 106. El usuario usa preferiblemente la primera superficie 122 de la guía 118 como manija para doblar la guía 118 hacia delante y hacia atrás hasta que se rompa la línea de hendido. Una vez que se rompe la línea de hendido, los contactos soldados 106 se separan de la guía 118 de alineación. Después de esto, la guía 118 de alineación se puede desechar. A continuación se puede usar una nueva 20 guía 118 de alineación para alinear y soldar otra serie de cinco contactos 106 al lado opuesto de la PCB 68. Después de que los contactos 106 estén afianzados a cada lado de la PCB 68, las lengüetas biformas 72 se pueden insertar en los correspondientes puntos 116 de apoyo. Este proceso se repite para cada conjunto 64 de celda braille del módulo 20 de visualización.

La presente divulgación incluye la contenida en las reivindicaciones adjuntas, así como la de la descripción anterior.

REIVINDICACIONES

1. Conjunto (64) de celda braille que comprende:
 - una placa (68) de circuito impreso que tiene lados opuestos;
 - 5 una serie de contactos eléctricos adyacentes (106) que son físicamente independientes entre sí y están montados en la placa (68) de circuito impreso, los contactos eléctricos adyacentes (106) están aislados entre sí, se crea un punto (116) de apoyo entre contactos eléctricos adyacentes (106);
 - una serie de lengüetas bimorfas (72), incluyendo cada lengüeta bimorfa (72) una superficie superior e inferior y estando afianzada a un punto (116) de apoyo correspondiente;
 - 10 una fuente de alimentación para suministrar voltaje de polaridad opuesta a contactos eléctricos adyacentes (106), por lo que se suministra voltaje de polaridad opuesta a las superficies superior e inferior de la lengüeta bimorfa correspondiente (72) a través del punto (116) de apoyo correspondiente;
 - el extremo distal de cada lengüeta bimorfa (72) está posicionado debajo de un pin táctil correspondiente (66);
 - cada lengüeta bimorfa (72) está configurada para doblarse en torno al punto (116) de apoyo tras la aplicación de un voltaje a los contactos superior e inferior (106);
 - 15 tras la aplicación de un voltaje, una lengüeta individual (72) aplica la fuerza ascendente necesaria para exponer el pin correspondiente (66) a través de una carcasa superior (54);
 - caracterizado por que:
 - 20 cada contacto eléctrico (106) está formado a partir de una parte (108) de base, un brazo (112) de soporte y un brazo (114) de polarización, la parte (108) de base de cada contacto (106) está soldada a la placa (68) de circuito impreso, creándose cada punto (116) de apoyo entre el brazo (114) de polarización de un contacto superior (106) y el brazo (112) de soporte de un contacto inferior y físicamente independiente (106), de manera que el brazo (114) de polarización del contacto superior (106) y el brazo (112) de soporte del contacto inferior y físicamente independiente (106) forman una conexión eléctrica con y suministran voltaje de polaridad opuesta a las superficies superior e inferior de una lengüeta bimorfa correspondiente (72).
- 25 2. Conjunto (64) de celda braille como se describe en la reivindicación 1, que comprende además una serie de topes (104) formados en la placa (68) de circuito impreso para limitar el movimiento de las lengüetas bimorfas (72).
3. Conjunto (64) de celda braille como se describe en la reivindicación 1, en el que la serie de contactos adyacentes (106) están montados de forma decalada.

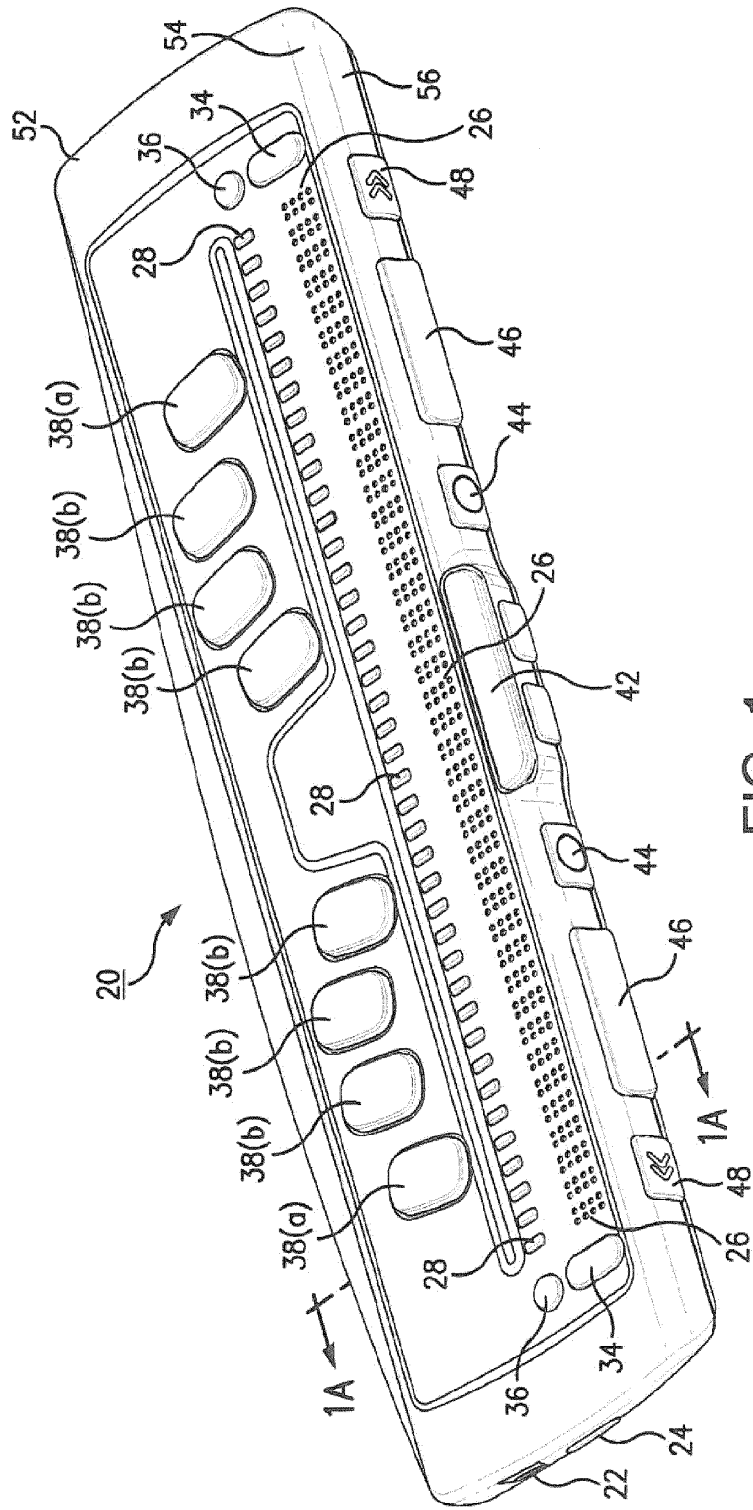


FIG. 1

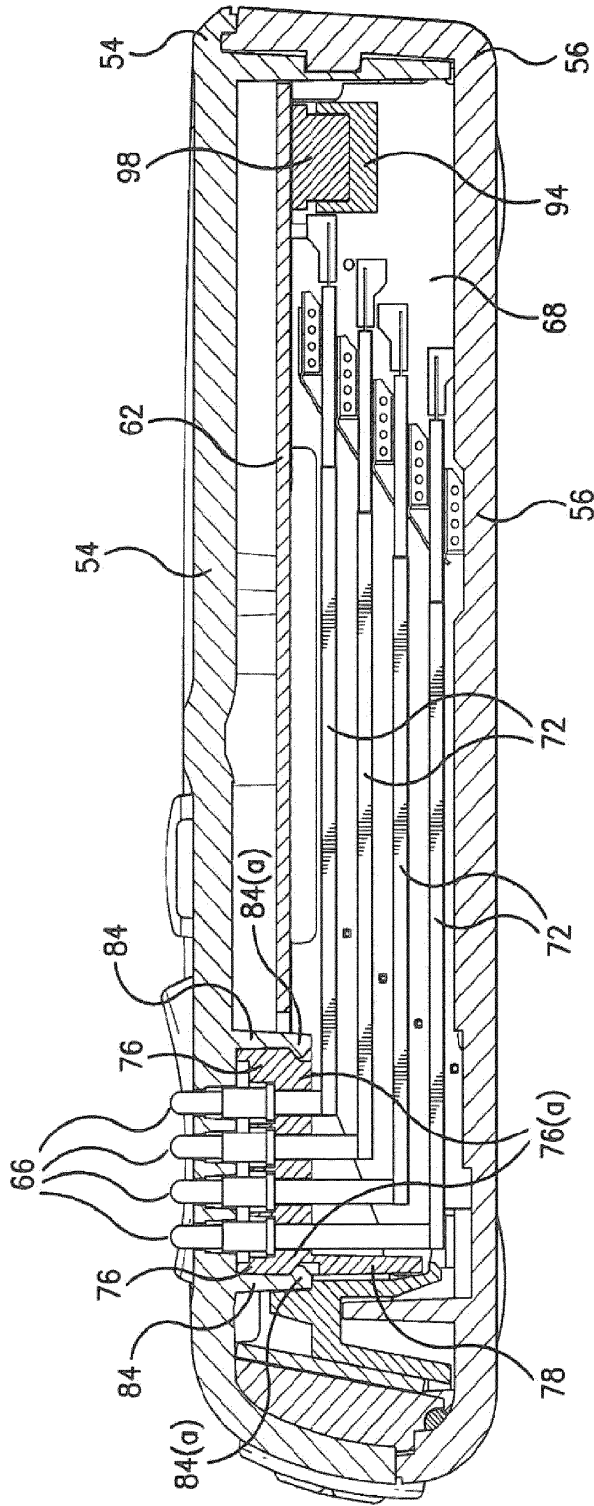


FIG. 1A

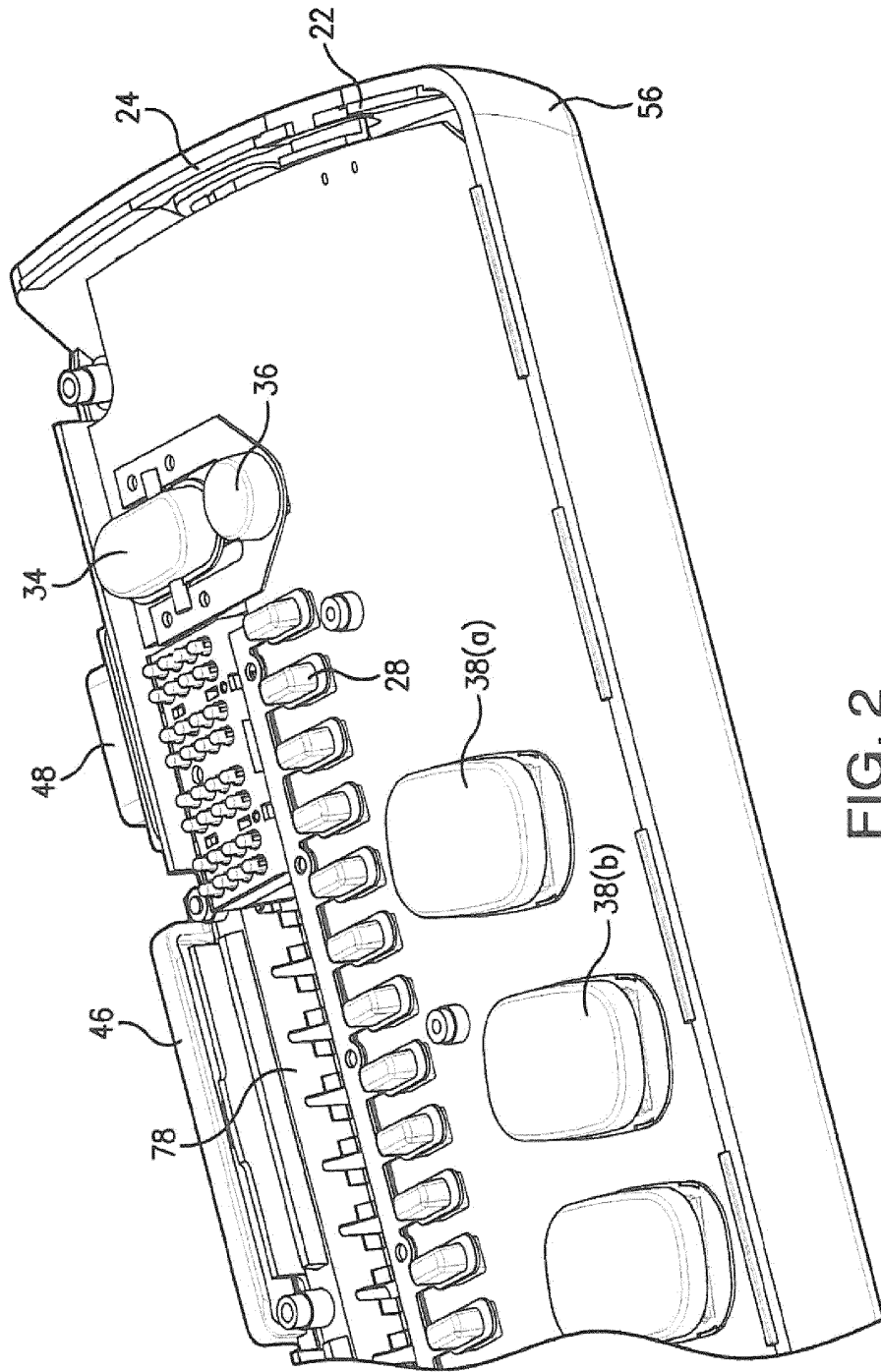


FIG. 2

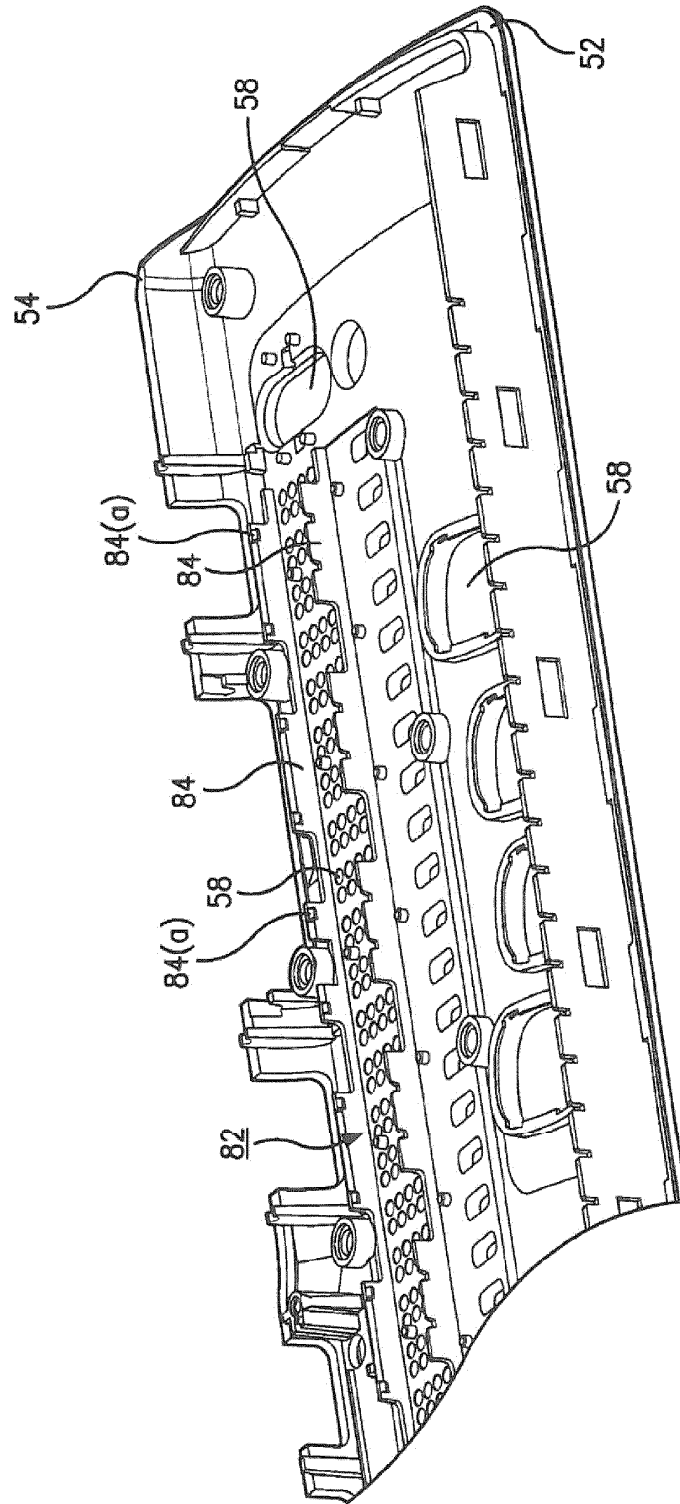


FIG. 3

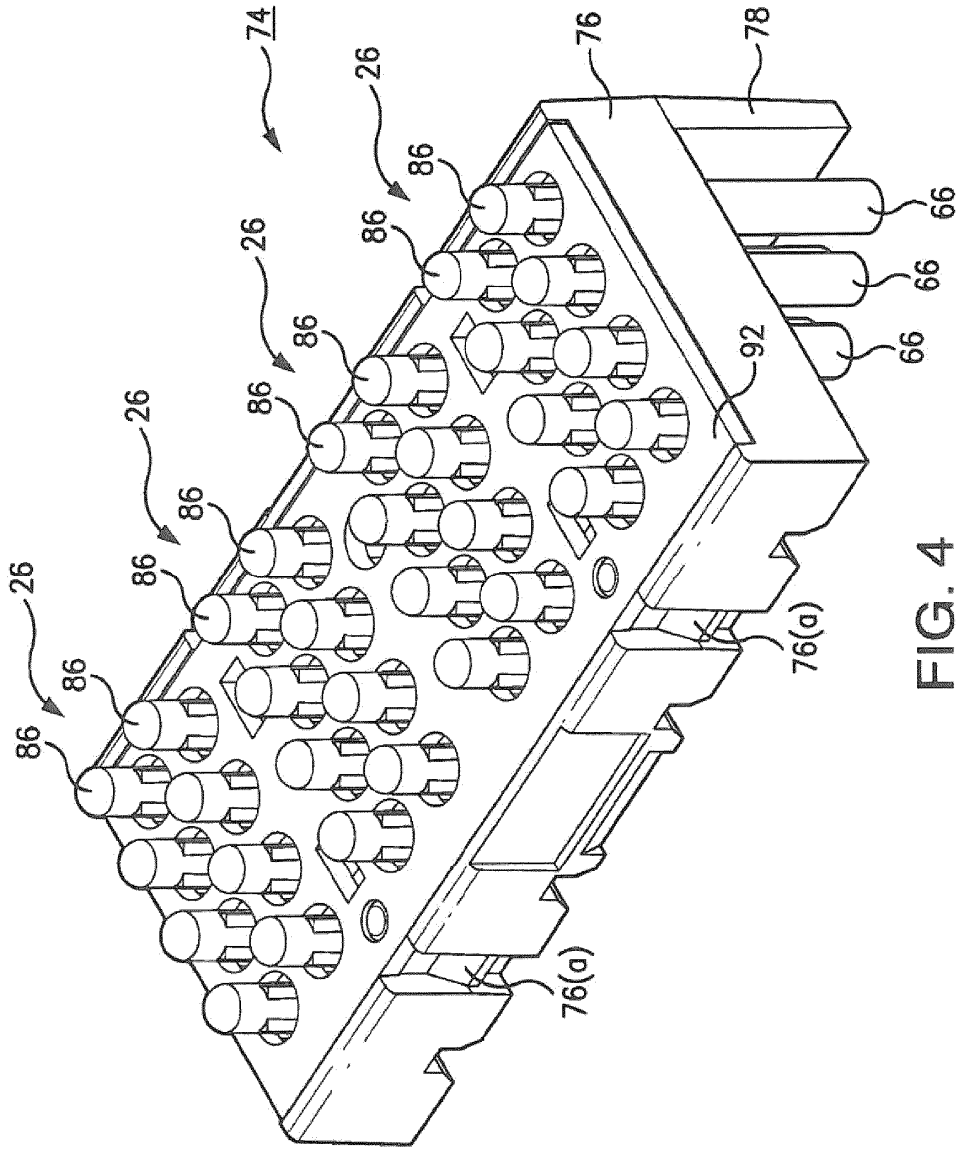


FIG. 4

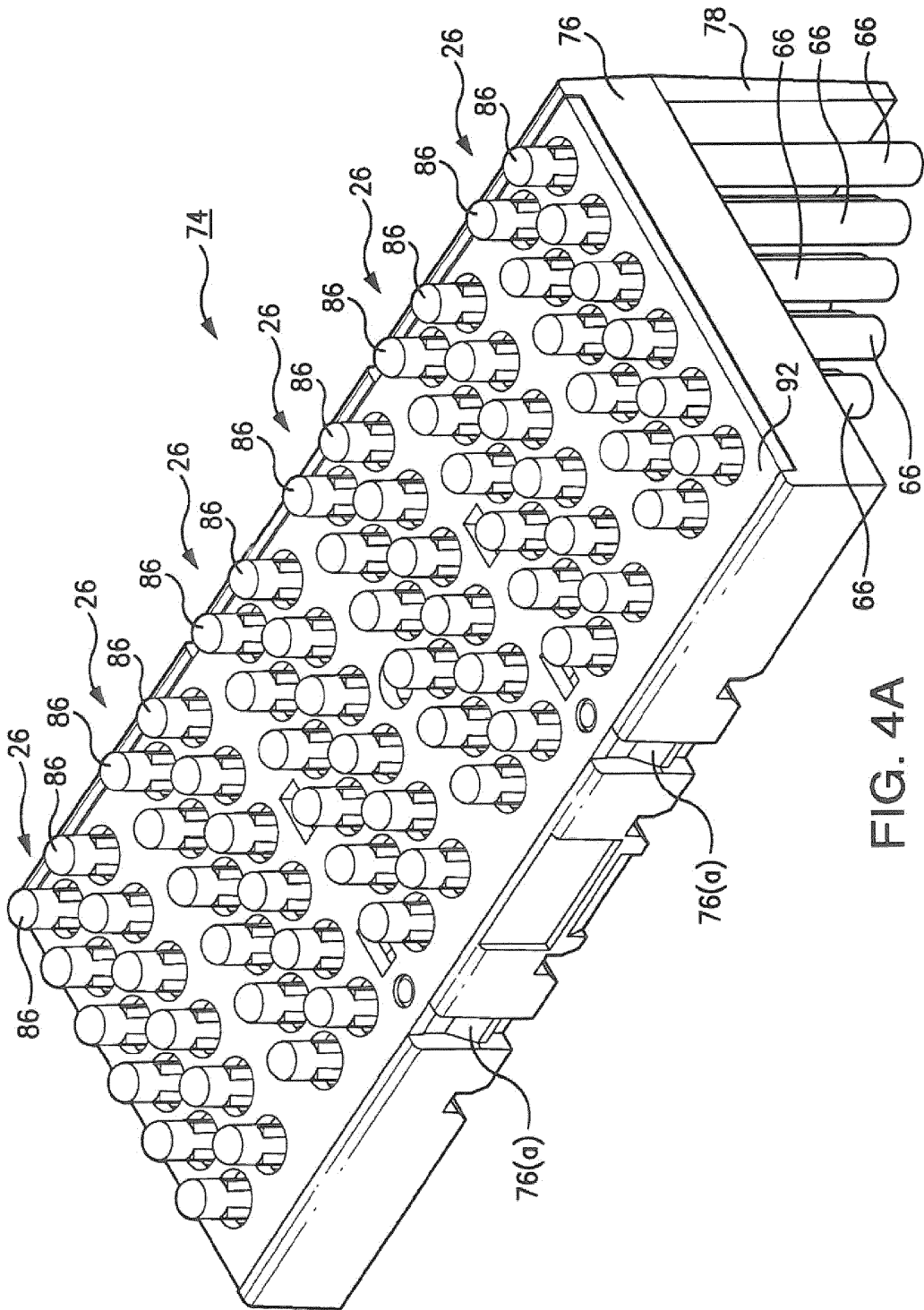
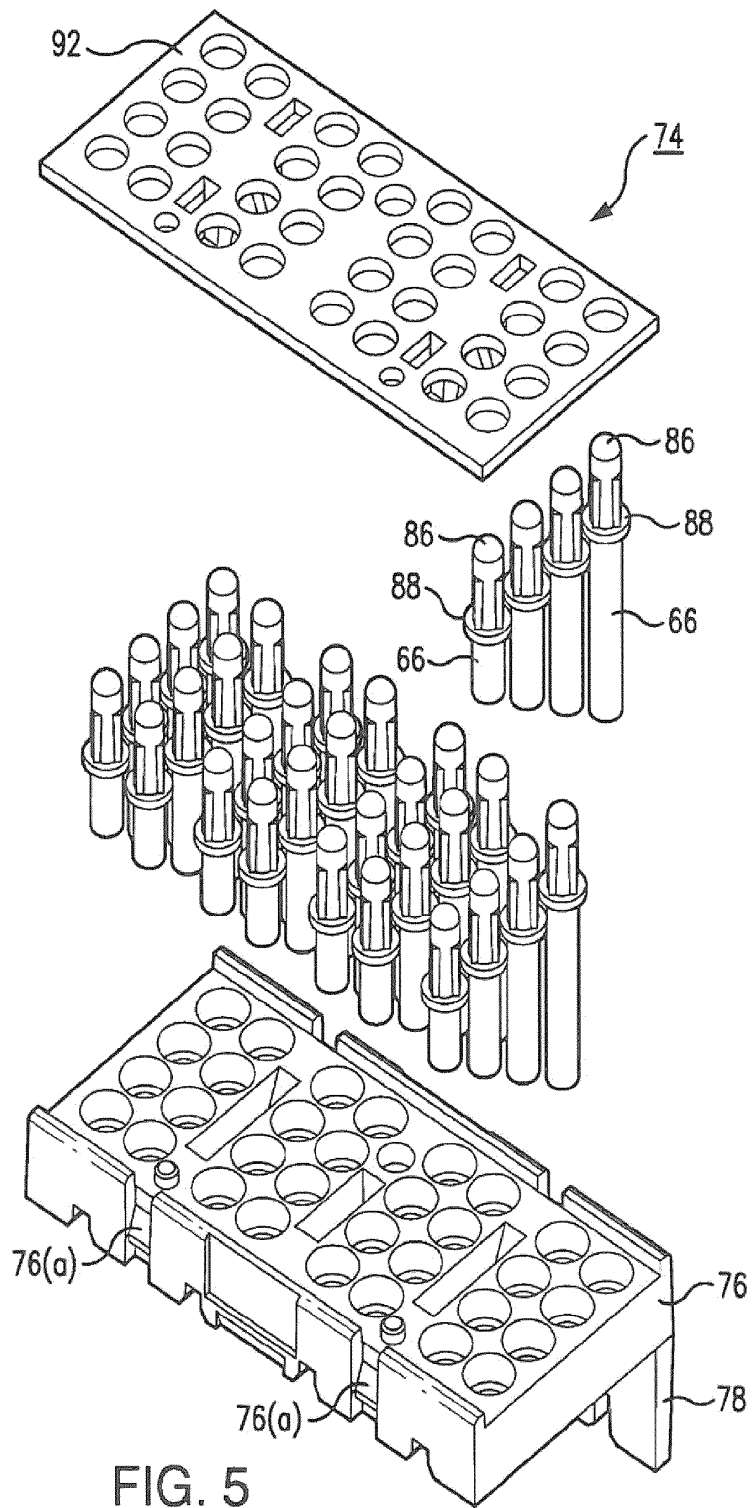


FIG. 4A



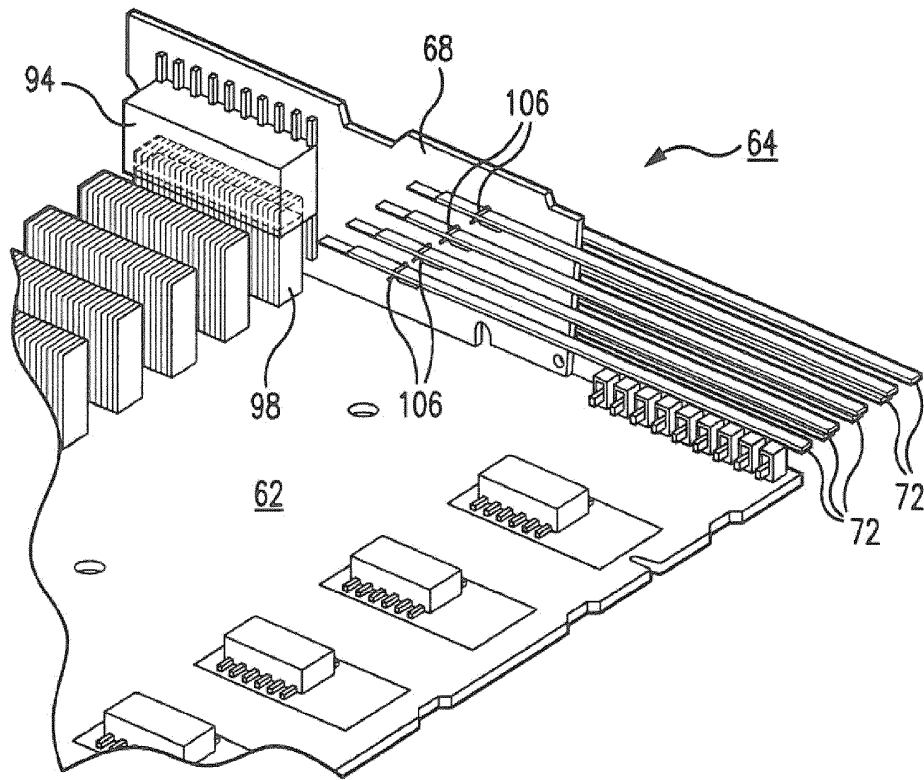


FIG. 6

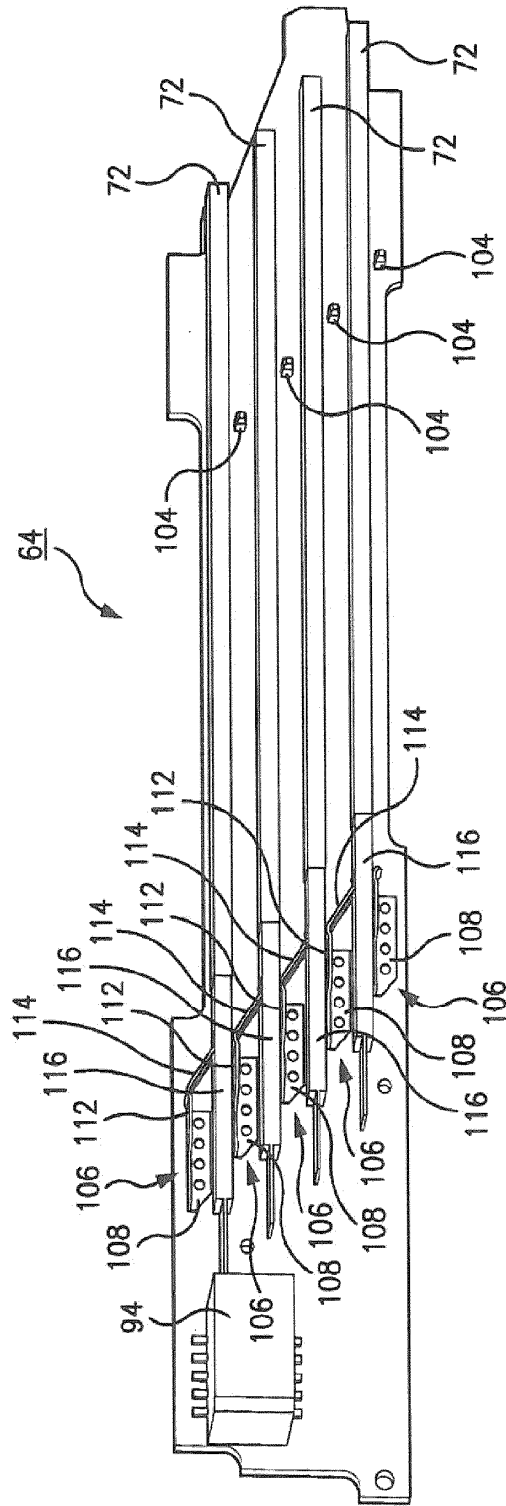


FIG. 7

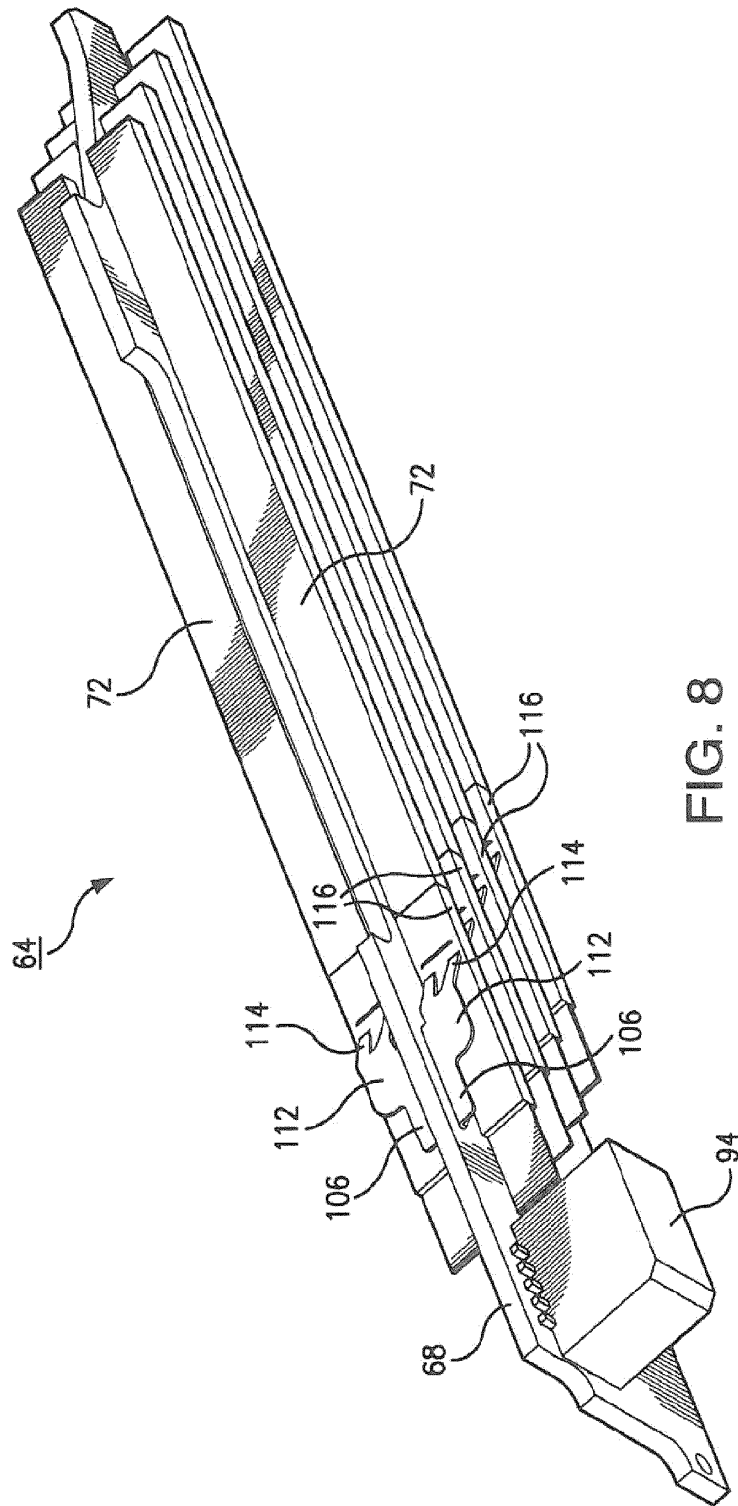


FIG. 8

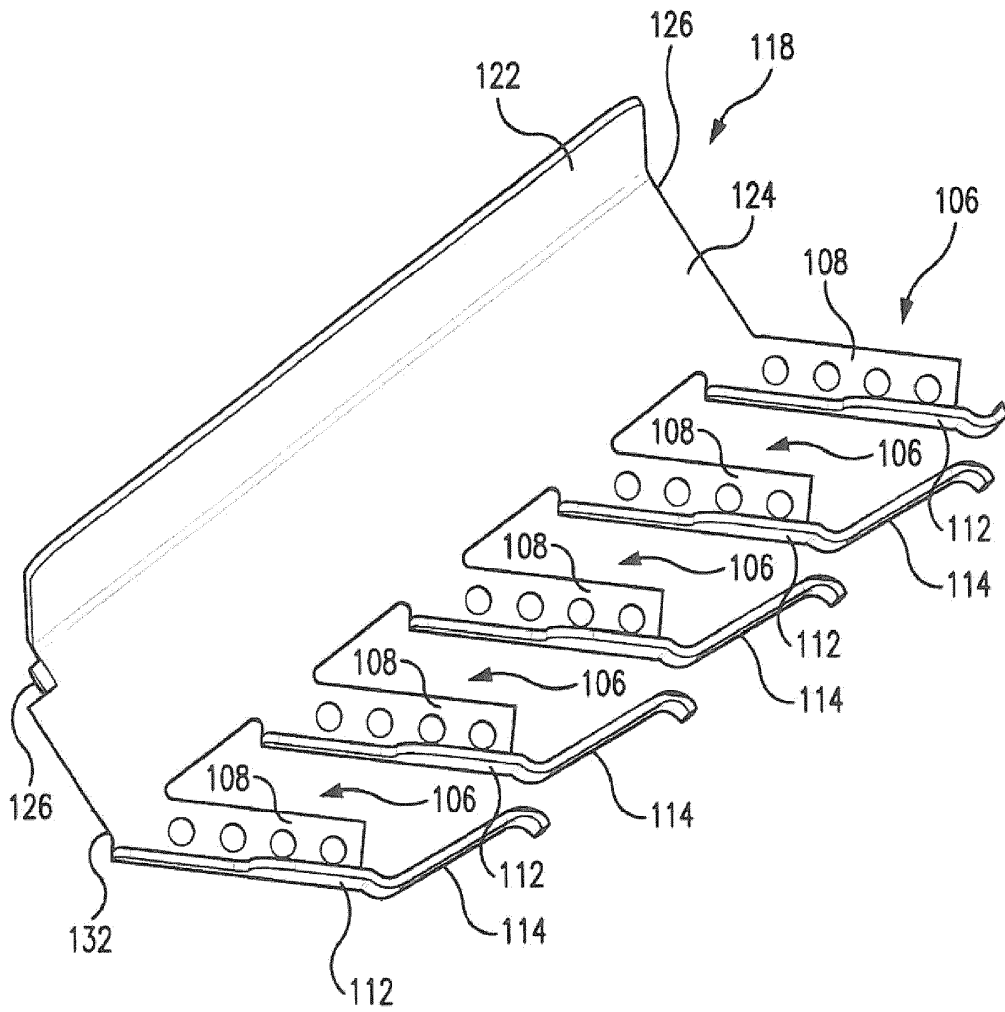


FIG. 9

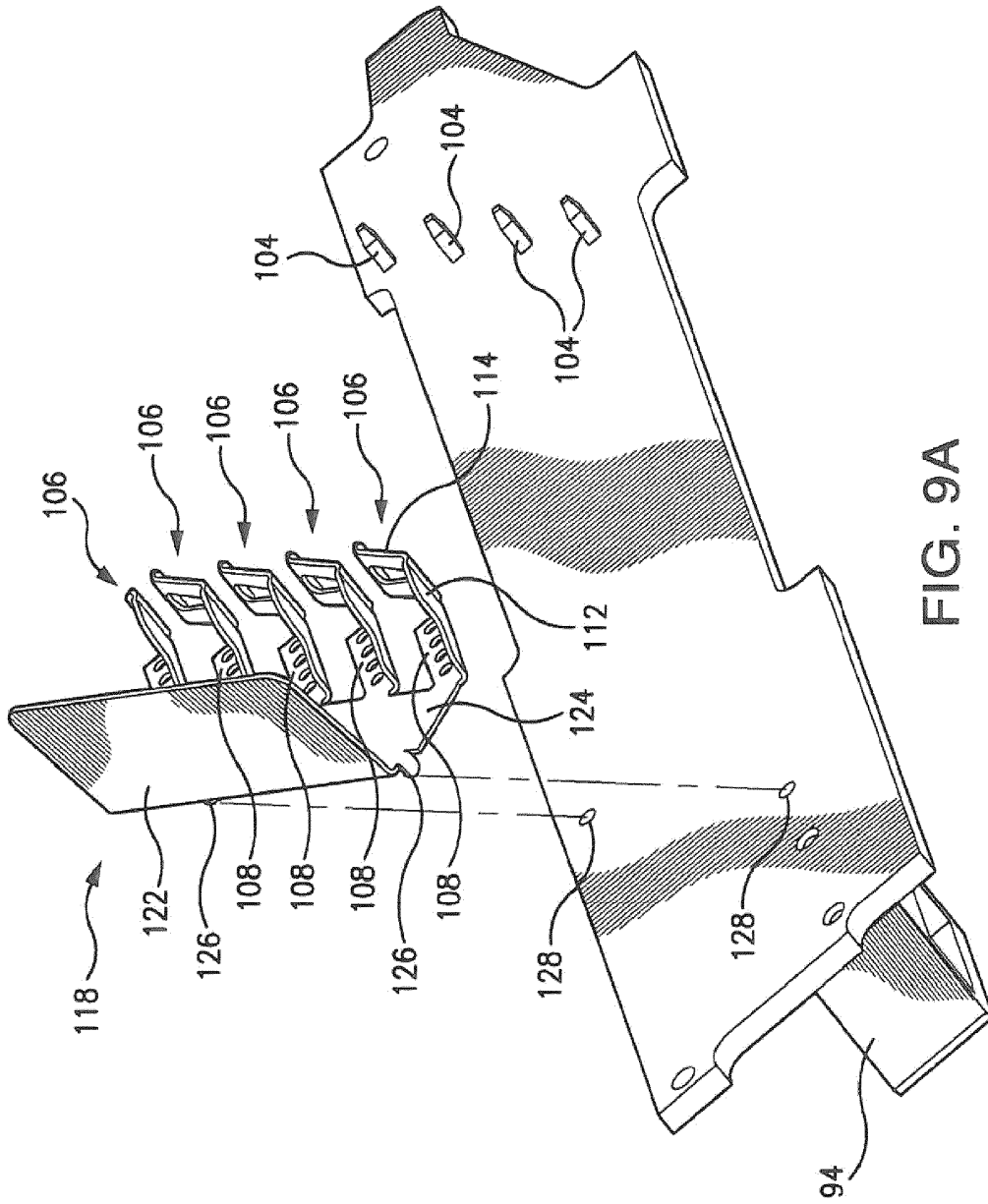


FIG. 9A

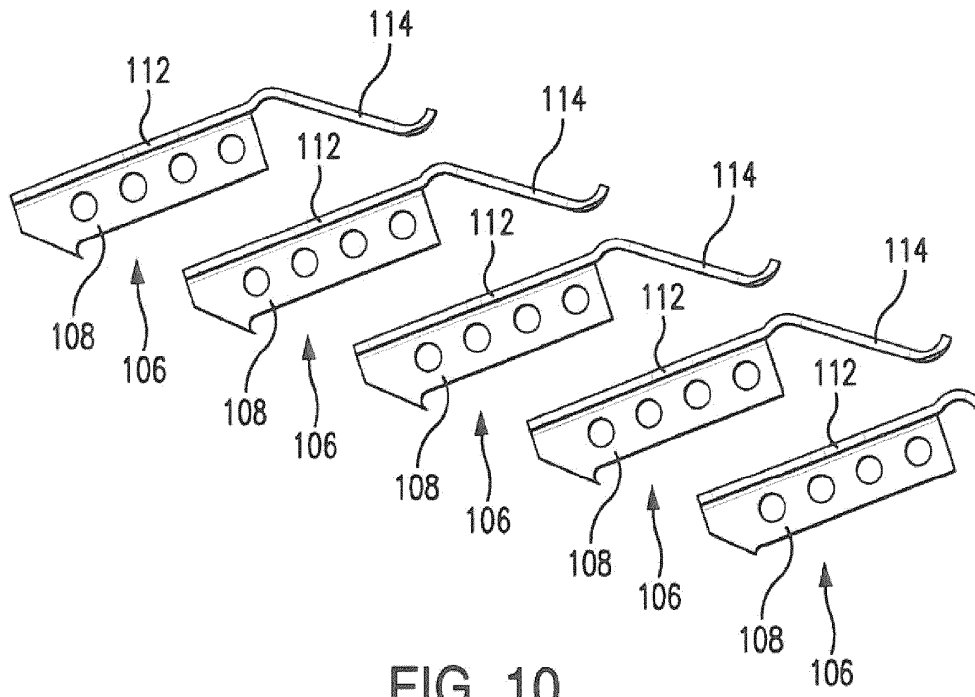


FIG. 10