

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 673 544**

51 Int. Cl.:

F21L 14/00 (2006.01)

A45C 15/06 (2006.01)

A63B 43/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.10.2012 PCT/US2012/061848**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.11.2013 WO13165462**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.10.2012 E 12875772 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2844910**

54 Título: **Luz inflable alimentada por energía solar**

30 Prioridad:

01.05.2012 US 201261640769 P

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

22.06.2018

73 Titular/es:

**LUMINAID LAB, LLC (100.0%)
5718 Westheimer Rd., Suite 765
Houston, TX 77057, US**

72 Inventor/es:

**STORK, ANNA, R. y
SRESHTA, ANDREA, M.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 673 544 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

Luz inflable alimentada por energía solar

Referencia cruzada a la (s) solicitud (es) relacionada (s)

5 La presente solicitud reivindica el beneficio de la Solicitud Provisional Norteamericana número 61/640.769, presentada el 1 de mayo de 2012.

Antecedentes

10 Restaurar la vida normal en las regiones afectadas por desastres naturales, o la guerra, juega un papel vital en los esfuerzos de recuperación. El restablecimiento de la infraestructura de la red eléctrica en esos casos a veces puede llevar semanas o meses. Existe la necesidad de una solución que pueda ser implementada de manera fácil e inmediata y con un mantenimiento mínimo. Las soluciones de iluminación sostenibles, incluidas las células fotovoltaicas acopladas a baterías recargables, son un enfoque ideal para proporcionar iluminación bajo demanda sin ningún costo operativo. Sin embargo, las soluciones actuales de luz con alimentación por energía solar son costosas y difíciles de fabricar y transportar. Esto las hace poco atractivas para la implementación a gran escala.

15 Una de cada seis personas en el mundo no tiene acceso estable a la electricidad. Muchas personas deben confiar en las lámparas de queroseno peligrosas y tóxicas como fuente primaria de luz y gastar más del 30% de sus ingresos en este queroseno. Con la creciente evolución de la tecnología solar a pequeña escala, no hay ninguna razón para que los individuos y las familias no tengan una fuente de luz más segura, menos costosa y más fiable.

20 Las soluciones de iluminación a batería o con combustible tienen la desventaja obvia de costos recurrentes y recursos limitados. Por otro lado, la mayoría de las soluciones de iluminación renovables requieren componentes costosos y son grandes y difíciles de transportar.

25 El documento US 2008/0273319 A1 divulga una luz inflable, que comprende una cámara inflable expandible que tiene una pluralidad de superficies. Un conjunto de luces que comprende una placa de circuito con una batería recargable conectada eléctricamente a la placa de circuito está posicionado en una primera superficie de la pluralidad de superficies, y al menos un diodo emisor de luz está unido a un segundo lado del circuito para enfocar hacia una segunda superficie de la pluralidad de superficies cuando la cámara inflable se encuentra en su estado plegado o en su estado expandido. Una porción de cubierta sustancialmente transparente se coloca sobre el conjunto de luces, se une con al menos una de la pluralidad de superficies de la cámara inflable expansible alrededor de los bordes de la porción de cubierta, y es sustancialmente impermeable. Luces inflables similares son conocidas por los documentos US 5.231.781 A y US 2009/0322495 A1.

30 **Resumen**

De acuerdo con la invención, se proporciona una luz inflable alimentada por energía solar como se define en la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas o ventajosas de la invención.

Breve descripción de los dibujos

35 Los dibujos muestran realizaciones de la materia objeto divulgada con el fin de ilustrar la invención. Sin embargo, se debe entender que la presente solicitud no está limitada a las disposiciones e instrumentos precisos que se muestran en los dibujos, en los que:

la figura 1 es una vista isométrica frontal de una luz alimentada con energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

40 la figura 2 es una vista frontal isométrica en despiece ordenado de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

la figura 3 es una vista frontal de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

la figura 4 es una vista lateral de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

45 la figura 5 es una vista frontal de una cámara inflable de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

la figura 6 es una vista frontal de un conjunto de luces alimentadas por energía solar de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

la figura 7 es una vista posterior de un conjunto de luces alimentadas por energía solar de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

la figura 8 es una vista lateral de un conjunto de luces alimentadas por energía solar de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

5 la 9 es una vista frontal de una porción de cubierta de una luz alimentada por energía solar de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

la figura 10 es una vista isométrica frontal de una luz alimentada por energía solar en un estado plano de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada;

10 la figura 11 es una vista isométrica frontal de una luz alimentada por energía solar en un estado expandido de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada; y

la figura 12 es una vista isométrica frontal de una pluralidad de luces alimentadas con energía solar apiladas de acuerdo con algunas realizaciones de la materia objeto divulgada en un estado plano.

Descripción detallada

15 Haciendo referencia a continuación a las figuras 1 - 9, aspectos de la materia objeto divulgada incluyen una luz inflable alimentada por energía solar 100 que incluye una cámara inflable expandible 102, un conjunto de luces alimentadas por energía solar 104, y una porción de cubierta 106. La luz se puede expandir llenando la cámara inflable 102 con un gas, líquido o sólido

20 Como se muestra mejor en las figuras 2 - 5, en algunas realizaciones, la cámara inflable 102 tiene una pluralidad de superficies 108 que incluyen al menos superficies internas y externas 110 y 112, respectivamente. En algunas realizaciones, la cámara inflable 102 incluye una válvula 114 a través de la cual la cámara inflable se puede expandir y plegar al llenar por inflado o desinflar o vaciar, respectivamente. La cámara inflable 102 se llena típicamente con uno o más gases, por ejemplo, aire, con líquido y con sólido. Por ejemplo, como se muestra en la figura 10, en un primer estado, la cámara inflable 102 está sustancialmente libre de gas, líquidos y sólidos y la luz 100 está sustancialmente plegada. A la inversa, como se muestra en la figura 11, en un segundo estado, la cámara inflable 25 102 incluye uno o más de un gas, líquido y sólido y la luz 100 está sustancialmente expandida.

30 En algunas realizaciones, la cámara inflable 102 está hecha principalmente de materiales delgados, de base plástica que son impermeables, plegables y pueden fabricarse con un simple proceso de termosellado. En algunas realizaciones, dos capas de material de PVC semitransparente se sellan juntas en cuatro lados para formar la cámara inflable 102. En algunas realizaciones, la cámara inflable 102 está hecha de uno o más materiales de silicona, Mylar u otros materiales que se expanden y se contraen. La cámara inflable 102 es típicamente sellable de manera que la luz 100 flota.

35 Como se muestra mejor en las figuras 2 - 4, el conjunto de luces alimentadas por energía solar 104 está posicionado sobre, o adyacente a, o unido a una de las superficies interior 110 y exterior 112 de la cámara inflable 102, por ejemplo, en una superficie exterior en esta realización. Haciendo referencia a continuación a las figuras 6 - 8, el conjunto de luces alimentadas por energía solar 104 incluye uno o más paneles solares 116 flexibles o rígidos, por ejemplo, un panel fotovoltaico 118, un cargador de baterías 120 en comunicación eléctrica con el panel solar, una o más baterías recargables 122 en comunicación eléctrica con el cargador de baterías y uno o más diodos emisores de luz (LED) 124 en comunicación eléctrica con las baterías recargables. El cargador de baterías 120 típicamente está posicionado con uno o más de los otros componentes del conjunto 104 sobre una placa de circuito impreso 40 (PCB) 126, que típicamente incluye el control de sobrecarga, por ejemplo, comprendiendo una o más resistencias y condensadores (no mostrados) para evitar la sobrecarga de la batería recargable 122 y para controlar el flujo de corriente al LED 124. En algunas realizaciones, las baterías recargables 122 incluyen dos baterías de tipo botón de 3,7 voltios, por ejemplo, polímero Ion Litio de 3,7 V, 680 mAh. Por supuesto, se contemplan otros tamaños de baterías dependiendo de la aplicación particular.

45 En algunas realizaciones, el conjunto de luces alimentadas por energía solar 104 incluye porciones múltiples, contiguas o no contiguas, posicionadas en la misma o en diferentes superficies de la cámara inflable 102, por ejemplo, el panel solar 116 y la PCB 126 están divididos o separados en dos o más superficies de la cámara inflable. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la luz 100 tiene forma de cubo y el panel solar 116 está en un lado de la forma del cubo y la PCB 126 con un botón de presión está situada en otro lado de la forma del cubo.

50 Como se ha mencionado más arriba, en algunas realizaciones, el conjunto de luces alimentadas por energía solar 104 incluye la PCB 126. Como se explicará más abajo, en algunas realizaciones la PCB 126 contiene un diodo emisor de luz 124, un pequeño LED rojo 128 para indicar la carga, un interruptor 130 para activar la CONEXIÓN / DESCONEJÓN del LED principal, y varias resistencias y condensadores (no mostrados) para evitar la sobrecarga de la batería y controlar el flujo de corriente a los LED.

En algunas realizaciones, el conjunto 104 incluye más de un LED 124, por ejemplo, cuatro LED, en comunicación eléctrica con las baterías recargables. Las realizaciones que incluyen más de un LED típicamente tienen un ángulo de visión aumentado, por ejemplo, cuatro LED proporcionan un ángulo de visión de aproximadamente 100 a 120 grados, proporcionando aproximadamente 30 - 40 lúmenes de luz. En algunas realizaciones, el conjunto 104 incluye un interruptor de energía 130, que está en comunicación eléctrica con las baterías recargables 122 y los LED 124. El interruptor 130 está configurado para introducir y prevenir selectivamente el flujo de electricidad desde las baterías 122 a los LED 124. El interruptor 130 está configurado de manera que un usuario pueda controlar una cantidad de luz emitida por la luz 100, por ejemplo, por medio de configuraciones de apagada, baja y alta. Esto se puede conseguir al menos de dos maneras. En primer lugar, cuando hay más de un LED 124, el interruptor 130 se puede configurar para introducir y prevenir selectivamente el flujo de electricidad desde las baterías 122 a un número deseado de LED 124. Alternativamente, independientemente del número de LED 124, el interruptor 130 se puede configurar para regular selectivamente el flujo de electricidad desde las baterías 122 a los LED 124.

En algunas realizaciones, el interruptor 130 está configurado para evitar el encendido accidental, por ejemplo, tiene suficiente resistencia para ser conmutado y es cóncavo. Como se ha mencionado más arriba, algunas realizaciones incluyen luces de carga para indicar si las baterías 122 están cargadas, por ejemplo, los LED 128 que se iluminan en rojo cuando las baterías se están cargando o cuando las baterías están completamente cargadas. Las luces de carga, es decir, los LED 128, están en comunicación con el cargador de baterías 120. En algunas realizaciones, dependiendo del tamaño del panel solar 116, de la resistencia de las baterías 122 y del número de LED 124, las baterías proporcionarán energía suficiente para energizar los LED durante 8 horas con un ajuste bajo y 4 - 6 horas con un ajuste alto, y las baterías se recargarán después de 5 - 8 horas al sol.

Haciendo referencia a continuación a las figuras 2 - 4 y 9, en algunas realizaciones, una parte o más de la porción de cubierta 106 están hechas de un material de PVC transparente e incluyen impresión en el lado inferior. La porción de cubierta 106 protege y asegura el conjunto de luces alimentadas por energía solar 104. La porción de cubierta 106 tiene una ventana transparente 132 sobre el panel solar 116 para permitir la carga. La porción de cubierta 106 también tiene ventanas transparentes 134 sobre los LED 124 para permitir que la luz brille a través de la porción de cubierta y un círculo rojo 136 para indicar dónde está situado el interruptor 130 en la PCB 126. La porción de cubierta 106 se coloca sobre el conjunto 104 y se une con al menos una de la pluralidad de superficies 108 de la cámara inflable 102 alrededor de sus bordes 138. La porción de cubierta 106 forma una envoltura sustancialmente impermeable al agua 140 con al menos una de la pluralidad de superficies 108 de la cámara inflable 102 en la que está contenido el conjunto de luces alimentadas por energía solar 104. En algunas realizaciones, al menos una porción de las porciones de cubierta 106 son sustancialmente transparentes.

En algunas realizaciones, se pueden usar porciones de cubierta 106 de varias capas o porciones de cubierta múltiples situadas en la misma o en diferentes superficies 108 de la cámara inflable 102, por ejemplo, cada porción de cubierta cubre una porción diferente de un conjunto de luces alimentadas por energía solar de múltiples porciones 104. En algunas realizaciones (no mostrados), la porción de cubierta 106 está definida por una caja delgada de plástico que encierra el conjunto de luces 104. La caja está soldada / fusionada a la superficie interior 110 o a la exterior 112 de la cámara inflable de aire 102. En algunas realizaciones, el conjunto de luces 104 es retenido dentro de un bolsillo interior (no mostrado) que está formado en la superficie interior 110 de la cámara inflable 102. En algunas realizaciones, la porción de cubierta 106 incluye una ventana abierta (no mostrada) en la cubierta, es decir, la porción de cubierta no es una superficie completa. En algunas realizaciones, la porción de cubierta 106 es sustancialmente opaca y cubre la PCB 126, pero el panel solar 116 se coloca sobre y se une con una superficie diferente 108 de la cámara inflable 102 que la PCB.

Como se ha explicado más arriba, la cámara inflable de aire 102 está configurada típicamente para difundir la luz para reducir el deslumbramiento y crear una fuente de luz ambiental. En algunas realizaciones, los LED 124 se colocan de manera que brillen directamente dentro de la cámara inflable de aire 102. Como se muestra mejor en las figuras 1, 10 y 11, en algunas realizaciones, la cámara inflable 102 está fabricada a partir de un material semitransparente tal como un material plástico mate 142 u otro similar para promover la difusión de la luz desde los LED 124. En algunas realizaciones, la cámara inflable 102 incluye una o más superficies que tiene un patrón particular (no mostrado) configurado para promover la difusión de la luz desde los LED 124. En algunas realizaciones, el patrón particular incluye una porción de fondo blanco que tiene una rejilla de porciones transparentes que cubren aproximadamente el treinta por ciento del patrón blanco transparente.

En algunas realizaciones, la cámara inflable 102 tiene una forma sustancialmente similar a una almohada. En algunas realizaciones, la cámara inflable incluye una porción inferior 102 que tiene una superficie inferior plana y una porción superior que define un mango. La superficie inferior plana generalmente permite que la luz se coloque de manera que quede en posición vertical. Tanto la cámara inflable 102 como la porción de cubierta 106 se fabrican generalmente a partir de materiales que son sustancialmente transparentes, flexibles, inflables y plegables.

Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada ofrecen beneficios sobre la tecnología conocida. En una situación de desastre natural, debido a que son plegables, pueden enviarse junto con otros suministros de ayuda para desastres. Las familias y las personas en las ciudades de campaña necesitan desesperadamente

- 5 luz para mejorar la seguridad durante la noche. Los niños necesitan luz por la noche para continuar sus estudios. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada son una mejora económica sobre las linternas y las linternas de queroseno. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada también están diseñadas para proporcionar luz a las personas con poco o ningún acceso a una red eléctrica en funcionamiento. En las naciones en desarrollo, el Banco Mundial estima que las familias gastan un promedio del 30% de su ingreso disponible en lámparas de queroseno y otras formas de iluminación no renovables. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada están diseñadas para durar de 3 a 5 años. El dinero que las familias pueden ahorrar les permitirá comprar alimentos y atender otras necesidades.
- 10 Como se muestra en la figura 12, cuando se desinfla, algunas realizaciones de la materia objeto divulgada están diseñadas para plegarse hasta un volumen mínimo (particularmente cuando se compara con las linternas convencionales) con lo que pueden almacenarse o transportarse fácilmente. Haciendo referencia todavía a la figura 12, algunas realizaciones de la materia objeto divulgada están diseñadas para ser almacenadas y enviadas en grandes cantidades de manera rentable. Algunas realizaciones de la materia objeto divulgada están diseñadas para doblarse al tamaño de una billetera y pueden ajustarse fácilmente dentro de un botiquín de primeros auxilios o una mochila. Algunas realizaciones incluyen mecanismos de cierre, por ejemplo, de cierre de presión, de ganchos y bucles, u otros, para retener o mantener las luces en un estado plegado. Algunas realizaciones incluyen un bucle de mosquetón formado en el exterior de la cámara inflable para unir más fácilmente la luz a las personas y las estructuras.
- 15 Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada pueden ser utilizadas por campistas y excursionistas en usos al aire libre como una fuente de luz recargable, fácil de transportar. Son impermeables y se pueden usar en actividades deportivas acuáticas, por ejemplo, algunas realizaciones incluyen una bola inflable con luz solar conectada a la superficie interior o exterior. También se pueden usar como una luz de piscina doméstica.
- 20 En algunas realizaciones, la cámara inflable de aire tiene un mango que contiene un orificio grande para el transporte y dos orificios más pequeños. Esto permite que la luz se adhiera fácilmente con una cuerda o gancho y se cuelgue de una mochila, en el interior de una tienda de campaña, un techo, etc. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada también se pueden atar unas con las otras para formar una cadena de luces.
- 25 Los productos solares existentes no han sido diseñados para el alivio de desastres o la ayuda de emergencia en los que la distribución es un desafío serio. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada ofrecen una solución porque son ligeras de peso y se envían, transportan y distribuyen de manera económica. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada también son útiles para las personas que deseen tener una luz recargable con energía solar en su casa o en un botiquín de primeros auxilios en caso de una emergencia. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada tienen aplicaciones al aire libre en paseos en barcas, acampadas y pesca. Las luces de acuerdo con la materia objeto divulgada son livianas, impermeables, planas, extremadamente portátiles y se pueden imprimir con diseños y logotipos.
- 30 Aunque la materia objeto divulgada se ha descrito e ilustrado con respecto a las realizaciones de la misma, los expertos en la técnica comprenderán que las características de las realizaciones descritas se pueden combinar, reorganizar, etc., para producir realizaciones adicionales dentro del ámbito de la invención, y que se pueden realizar otros cambios, omisiones y adiciones en la misma y a la misma sin apartarse del ámbito de la presente invención.
- 35

REIVINDICACIONES

1. Una luz inflable alimentada por energía solar (100), que comprende:
 - 5 una cámara inflable expansible (102) que tiene una primera lámina de plástico sustancialmente transparente y una segunda lámina de plástico sustancialmente transparente opuesta a la primera lámina de plástico, y que definen un volumen interno entre la primera lámina de plástico y la segunda lámina de plástico, teniendo la cámara inflable expansible (102) un estado plegado y un estado expandido;
 - un conjunto de luces alimentadas por energía solar (104) colocado sobre una superficie externa de la primera lámina de plástico y que tiene:
 - 10 una placa de circuito (126),
 - una batería recargable (122) montada en la placa de circuito y conectada eléctricamente a la placa de circuito (126),
 - un panel solar (116) montado en un primer lado de la placa de circuito (126) y conectado eléctricamente a la placa de circuito (126), y posicionado para ser dirigido fuera de la cámara inflable (102) en el estado plegado y el estado expandido, y
 - 15 al menos un diodo emisor de luz (124) montado en un segundo lado de la placa de circuito (126) opuesto al panel solar (116) y dirigido hacia la segunda lámina de plástico cuando la cámara inflable (102) está en el estado plegado y en el estado expandido; y
 - una porción de cubierta sustancialmente transparente (106) que está posicionada sobre el conjunto de luces alimentadas por energía solar (104), unido a la primera lámina de plástico (108) de la cámara inflable expansible (102) alrededor de los bordes (138) de la porción de cubierta (106) y es sustancialmente impermeable al agua
 - 20 en el que la primera lámina de plástico y la segunda lámina de plástico se pliegan una hacia la otra cuando la cámara inflable expansible se cambia de un estado expandido a un estado plegado, de manera que la luz se empaqueta plana.
- 25 2. La luz (100) de la reivindicación 1, comprendiendo el citado conjunto (104), además:
 - un cargador de baterías (120) en comunicación eléctrica con el citado panel solar (116), en el que el al menos un diodo emisor de luz (124) está en comunicación eléctrica con la citada batería recargable (122).
3. La luz (100) de la reivindicación 2, en la que el citado panel solar (116) es un panel fotovoltaico.
- 30 4. La luz (100) de la reivindicación 2 o de la reivindicación 3, que comprende al menos dos de los citados cargadores de baterías (120), estando situados la citada batería recargable (122), y el citado diodo emisor de luz (124) en la placa de circuito (126).
5. La luz (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, que comprende además uno o más resistores, condensadores y chips de circuitos integrados para evitar la sobrecarga de la citada batería recargable (122) y controlar el flujo de corriente al citado diodo emisor de luz (124).
- 35 6. La luz (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 2 - 5, en la que la citada cámara inflable (102) comprende además una válvula (114) a través de la cual la citada cámara inflable (102) se infla o se llena, y se desinfla o se vacía.
7. La luz (100) de la reivindicación 6, en la que la citada cámara inflable (102) está llena con uno o más de entre un gas, un líquido y un sólido.
- 40 8. La luz (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 2 - 7, en la que la citada cámara inflable (102) está fabricada a partir de un material plástico semitransparente (142) para promover la difusión de la luz desde el citado diodo emisor de luz.
9. La luz (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 2 - 8, en la que la citada cámara inflable (102) incluye una o más superficies (108) que tienen un patrón particular configurado para promover la difusión de luz desde el citado diodo emisor de luz (124).
- 45 10. La luz (100) de la reivindicación 9, en la que el citado patrón incluye una porción de fondo blanco que tiene una rejilla de porciones transparentes definiéndose de ese modo un patrón blanco transparente de aproximadamente el treinta por ciento.

11. La luz (100) de una cualquiera de las reivindicaciones 1 - 10, en la que la citada cámara inflable (102) es sellable.

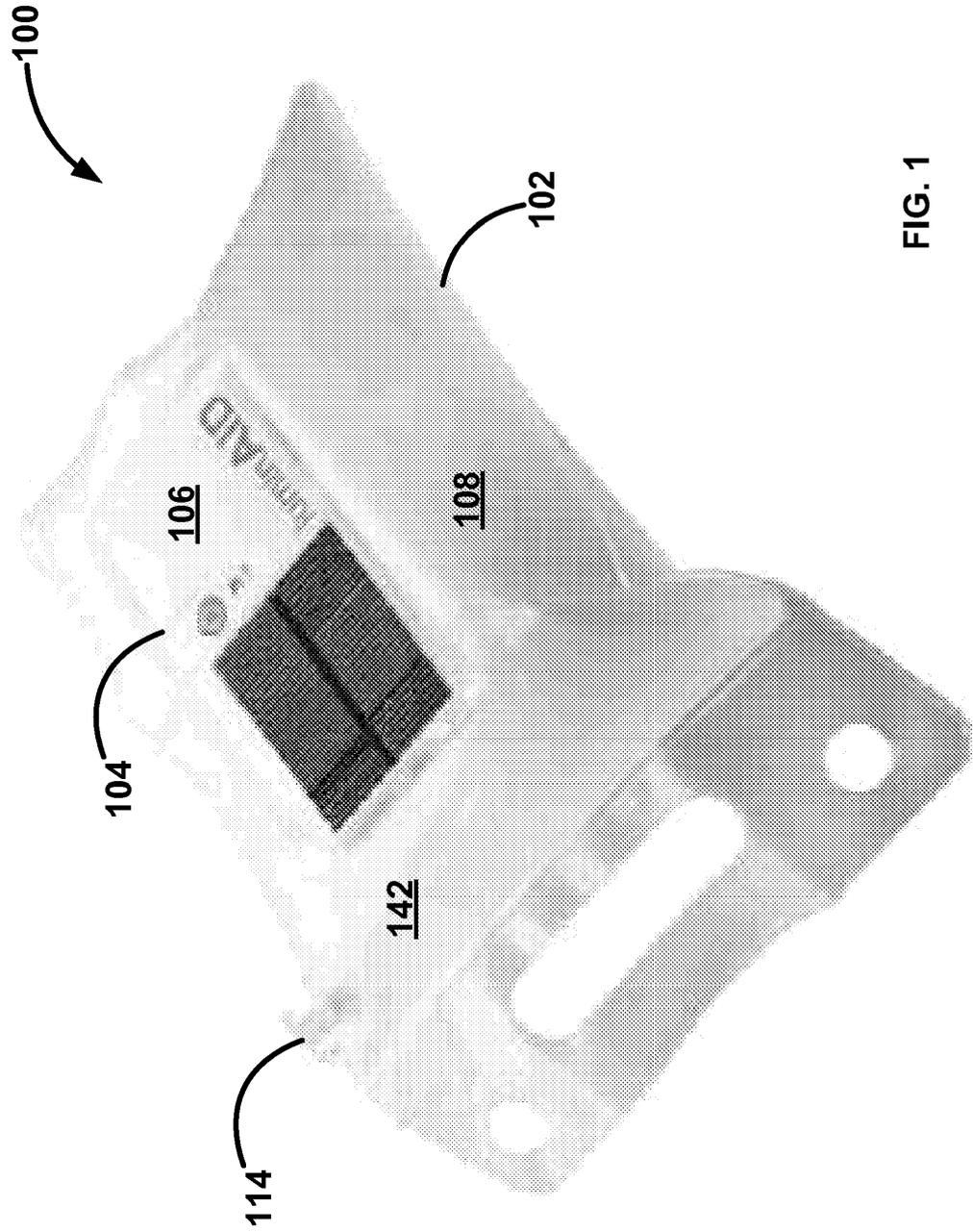


FIG. 1

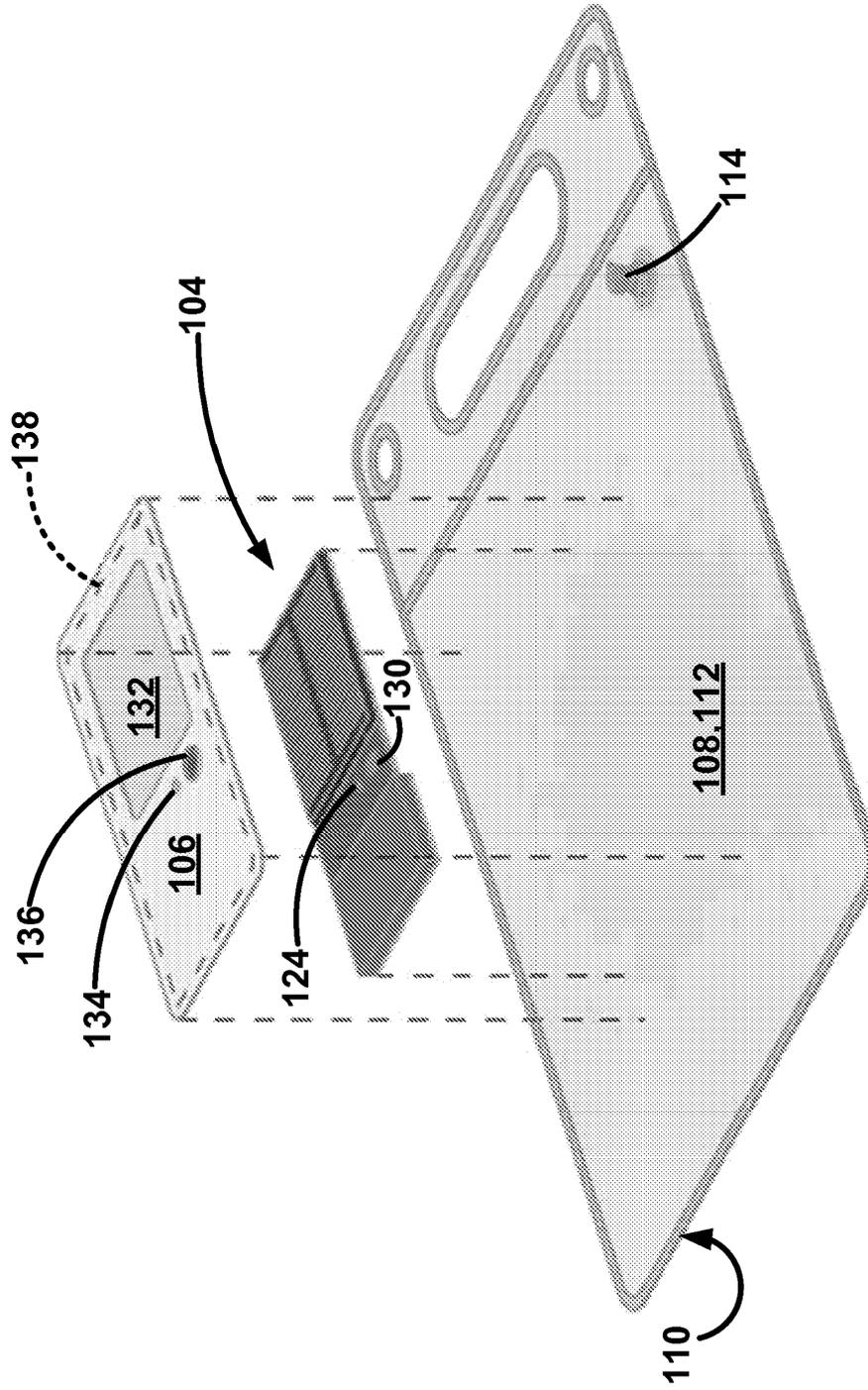


FIG. 2

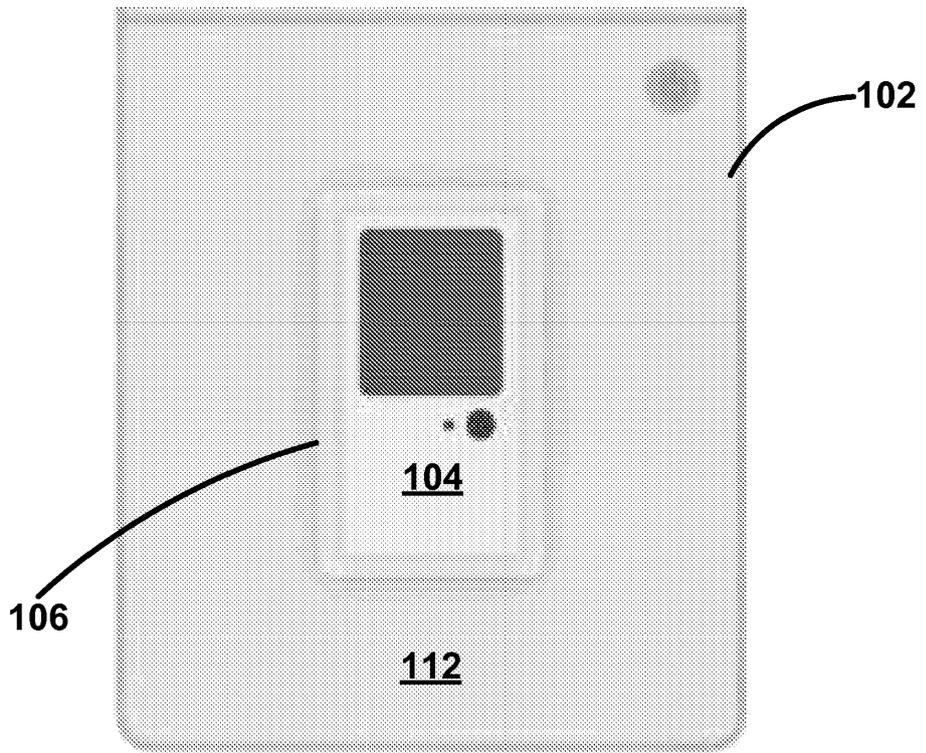


FIG. 3

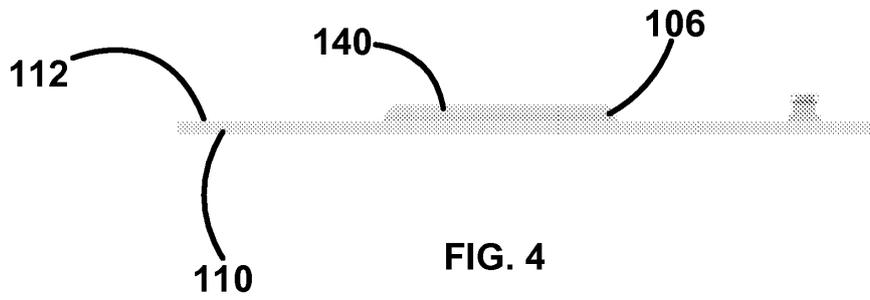
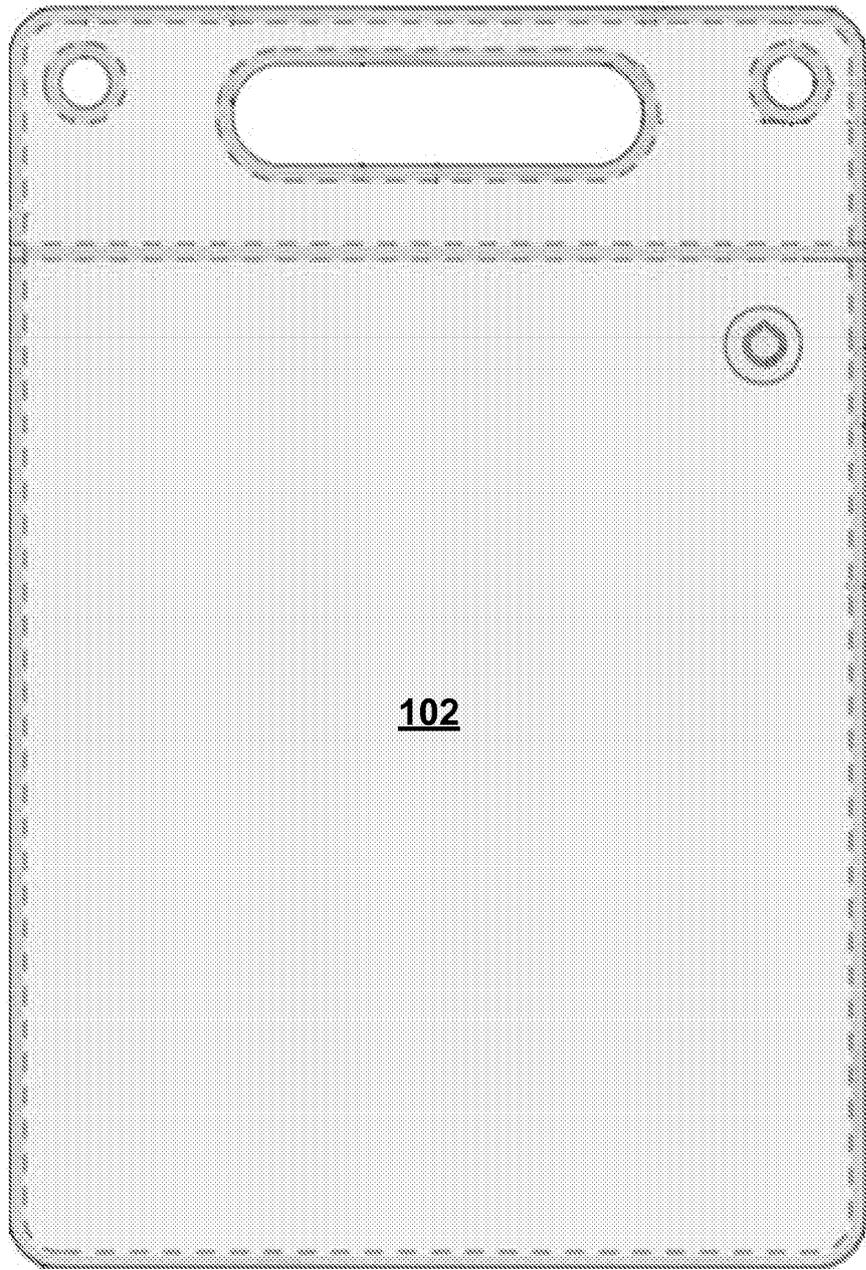


FIG. 4



102

FIG. 5

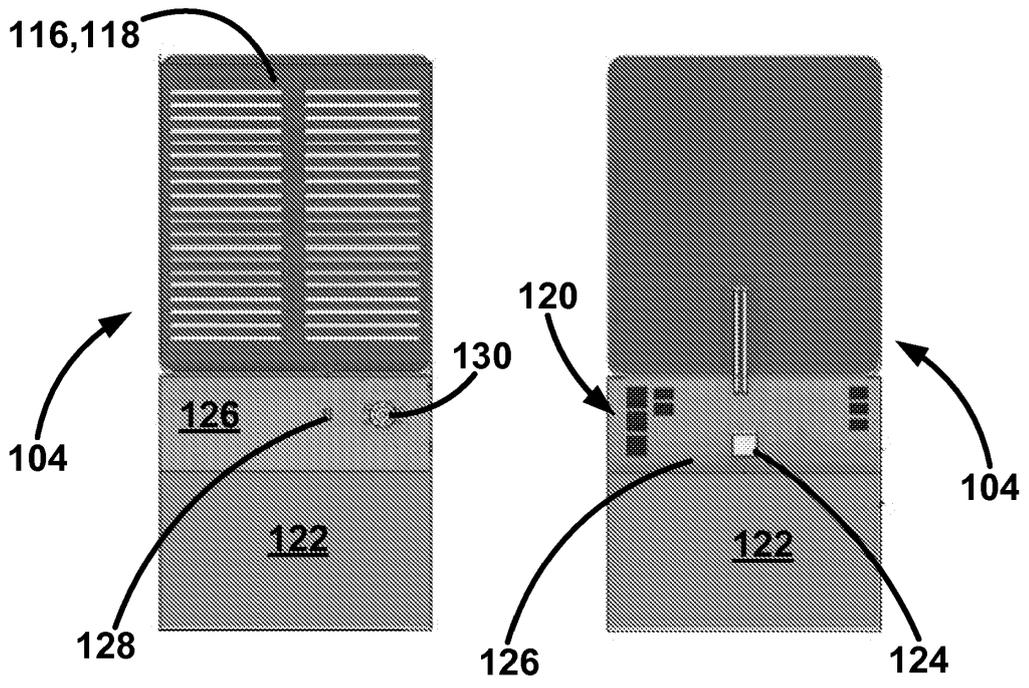


FIG. 6

FIG. 7

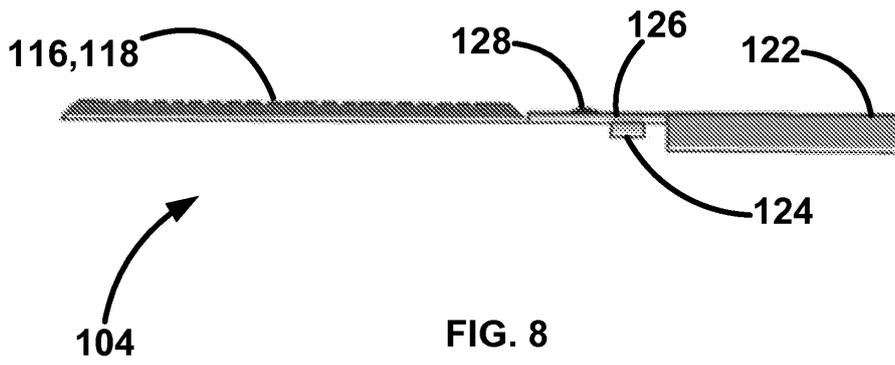


FIG. 8

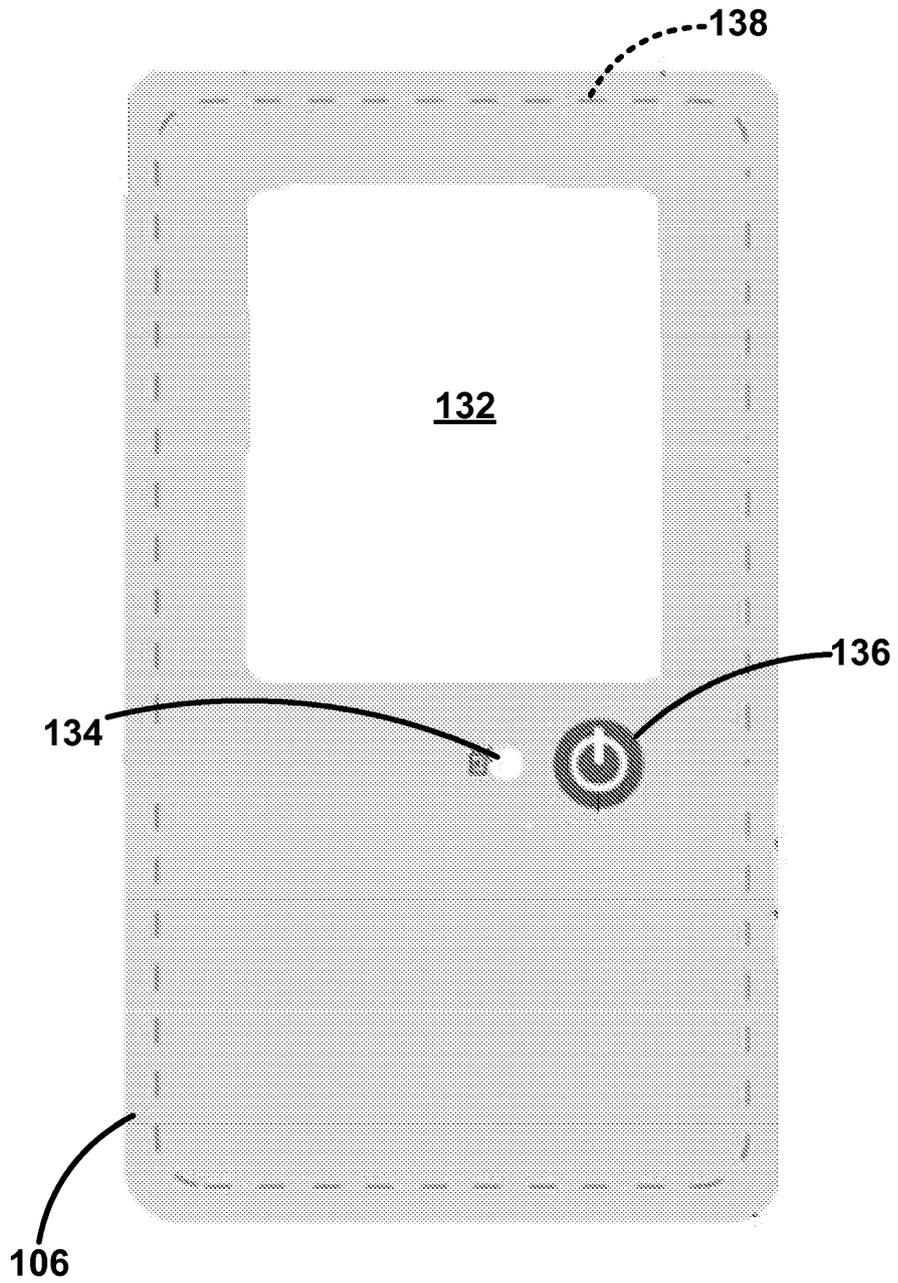


FIG. 9

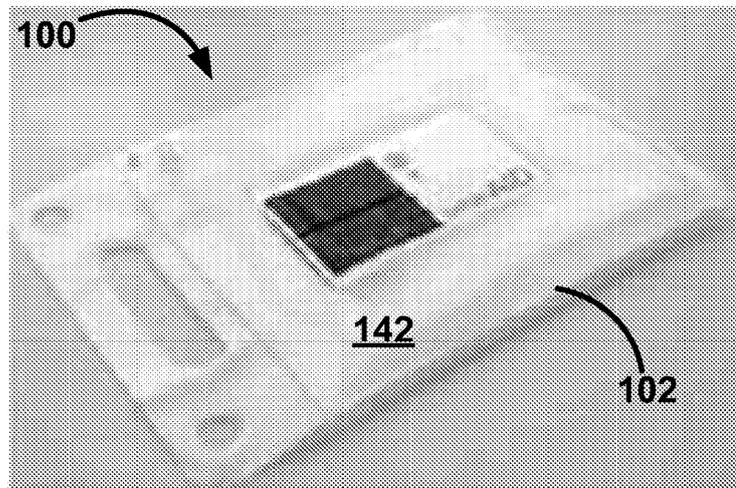


FIG. 10

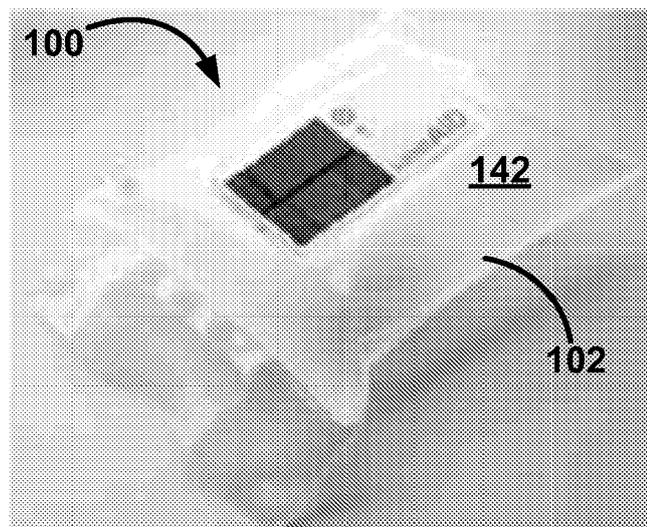


FIG. 11

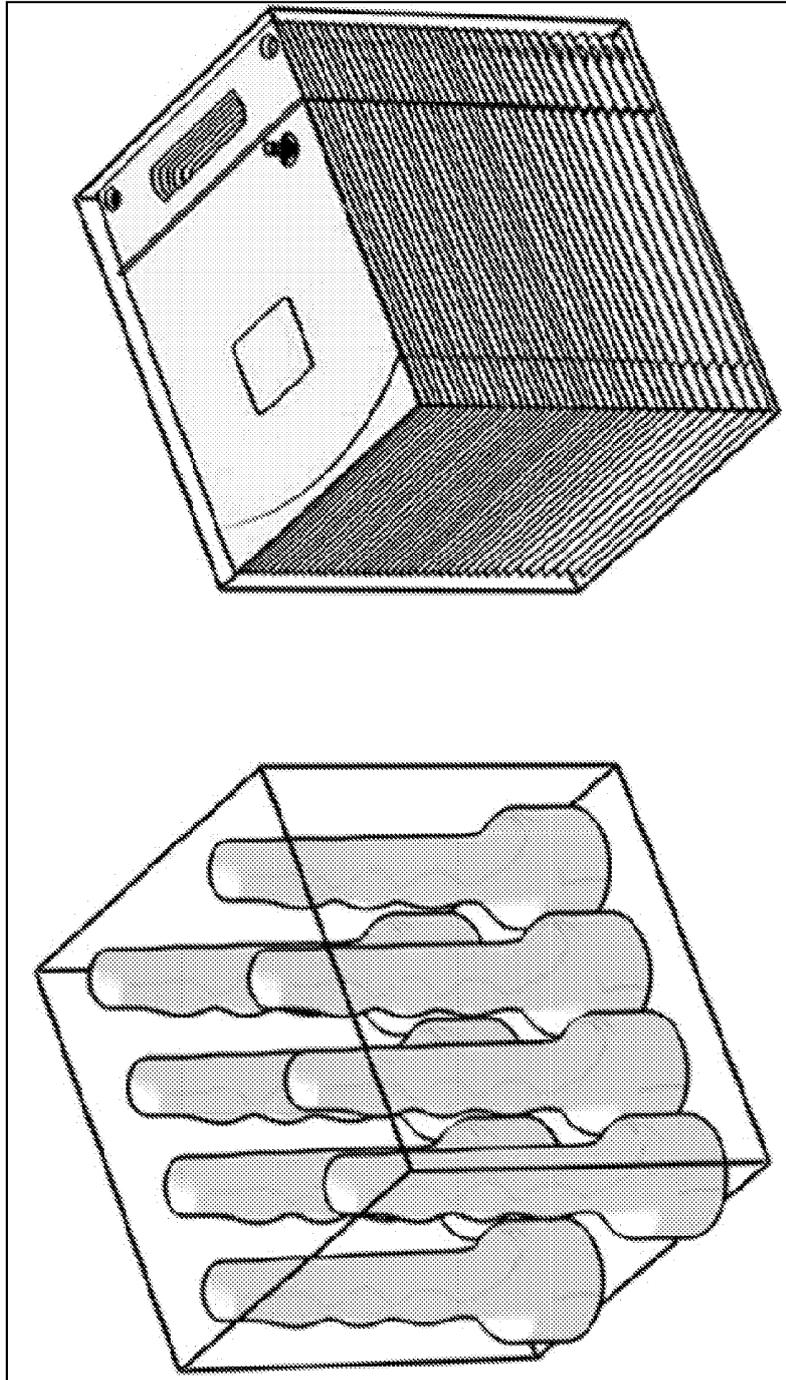


FIG. 12