

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 074**

51 Int. Cl.:

F41H 3/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.11.2015 PCT/EP2015/076341**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2016 WO16078987**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.11.2015 E 15802001 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2020 EP 3221658**

54 Título: **Dispositivo de camuflaje de adaptación, sistema, método y aparato de camuflaje**

30 Prioridad:

19.11.2014 GB 201420557

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

16.07.2020

73 Titular/es:

**BAE SYSTEMS PLC (100.0%)
6 Carlton Gardens
London SW1Y 5AD, GB**

72 Inventor/es:

**KITSON, STEPHEN;
RUDIN, JOHN y
TAPHOUSE, TIMOTHY SIMON**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 774 074 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 camuflaje de adaptación, sistema, método y aparato de camuflaje

5 Campo técnico

Los aspectos se refieren, en general, a un dispositivo de camuflaje de adaptación, sistema, método y un aparato de camuflaje.

10 Antecedentes

El camuflaje, en el que se usa cualquier combinación de técnicas, materiales, coloración o iluminación, etc. para esconder u ocultar un objeto o individuo se encuentra muy extendido. Por ejemplo, el personal militar puede usar ropa con patrones disruptivos que rompen el contorno del usuario, y patrones disruptivos similares se pueden usar en objetos como vehículos. Las operaciones militares comúnmente requieren moverse entre diferentes terrenos, por ejemplo, entre entornos rurales y urbanos. Elegir un sistema de camuflaje inevitablemente será un compromiso entre los diferentes terrenos, lo que puede dar como resultado que el personal y el equipo estén más expuestos de lo deseado.

20 El documento US2009/0201436 A1 divulga un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario

25 La invención está definida por las reivindicaciones. La capa reflectora puede ser parcialmente transparente sobre al menos una porción del mismo. El dispositivo puede estar desprovisto de una capa reflectora sobre al menos una parte del mismo. La porción desprovista de capa reflectora o que es parcialmente transparente puede disponerse para montarse encima o sobre una ventana, u otra abertura transparente o semitransparente, lente o sensor. El cristal líquido de huésped-anfitrión (en inglés, *guest-host*) se puede proporcionar entre un par de sustratos de plástico. Los respectivos sustratos pueden recubrirse con un conductor transparente. El o cada conductor puede tener un patrón. Al menos uno de los sustratos de plástico puede ser transparente. Al menos uno de los sustratos de plástico puede ser semitransparente. El dispositivo puede incluir múltiples espaciadores posicionados entre los sustratos, por los que definir una cavidad entre los espaciadores dentro de los cuales se proporciona el GHLC (cristal líquido de huésped-anfitrión, por sus siglas en inglés). El reflector es un reflector difuso. La o cada capa no emisiva puede ser operable para cambiar entre múltiples colores o tonalidades. Al menos uno de los colores o tonalidades puede estar fuera del espectro visible. Uno de los colores o tonalidades puede estar en la región infrarroja del espectro. El dispositivo puede incluir dos capas no emisivas, incluyendo cada capa un GHLC que contiene un colorante de color diferente respectivo o una mezcla de colorantes. El dispositivo puede incluir una capa de filtro.

40 La capa de filtro puede absorber parte del espectro visible, y por lo cual teñir el dispositivo de camuflaje. La capa de filtro puede absorber parte del espectro infrarrojo, y por lo cual teñir el camuflaje. El dispositivo puede incluir un recubrimiento antirreflectante. El dispositivo puede incluir al menos una fuente emisiva. La o cada fuente emisiva puede ser una fuente de luz visible. La luz visible puede ser luz blanca, o cualquier otro color y brillo seleccionado o deseado, etc. La o cada fuente emisiva puede ser una fuente de luz infrarroja. La o cada fuente puede ser de un color y/o brillo seleccionado y/o es una fuente de luz blanca. La o cada fuente se puede posicionar o proporcionar de otro modo detrás de la capa del GHLC de modo que la luz emitida pase a través de la capa. El dispositivo puede tener la forma de un adoquín de una forma y/o tamaño y/o perfil seleccionados. El dispositivo puede ser recto, curvo o curvilíneo o tener un perfil irregular. El dispositivo puede estar dispuesto o perfilado para aplicarse directamente a la superficie de una plataforma. El dispositivo puede formar parte de una malla que está adaptada para aplicarse o proporcionarse en una superficie de una plataforma o cerca de ella. El dispositivo puede incluir o usar una fuente de energía renovable operable para suministrar energía para el dispositivo. La fuente de energía renovable puede incluir uno o más paneles fotovoltaicos (PV). El o cada panel fotovoltaico puede integrarse o ser integral de otro modo al dispositivo. El dispositivo puede recolectar energía respecto del exceso de calor generado por una plataforma en la que está montado, unido o fijado el dispositivo. El dispositivo puede cambiar entre patrones preestablecidos por un operador o automáticamente.

55 De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un sistema de camuflaje de adaptación, que comprende uno o más dispositivos según cualquier reivindicación anterior apilados o dispuestos conjuntamente para formar un dispositivo compuesto. El sistema puede incluir un dispositivo de imágenes operable para detectar la escena y/o el fondo y/o el color y/o el brillo y/o la tonalidad de al menos una porción del entorno en el que se posiciona el sistema, y para generar datos que representan el mismo. El sistema puede incluir un sistema de análisis de imágenes operable para procesar los datos y seleccionar, en función de la escena y/o el fondo y/o el color y/o el brillo y/o la tonalidad, un color y/o tonalidad y/o brillo y/o patrón para los dispositivos. El sistema puede incluir un aparato de detección de localización y un sistema operable para procesar los datos y seleccionar, en función de la localización, un color y/o tonalidad y/o brillo y/o patrón para los dispositivos. Porciones de los respectivos dispositivos apilados se pueden compartir con otros dispositivos en el sistema. Los respectivos dispositivos del sistema pueden incluir una capa de GHLC que incluye diferentes colorantes o mezclas de colorantes respectivos. Los dispositivos respectivos del sistema pueden ser controlables y/o direccionables individualmente. Al menos uno de los dispositivos del sistema puede incluir una capa

de GHLC que incluye un colorante o una mezcla de colorante operable para absorber la luz fuera de la parte visible del espectro. Se pueden disponer múltiples dispositivos adyacentes entre sí para formar así un dispositivo compuesto que forma un patrón de camuflaje.

5 De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un método para controlar la firma visible y no visible de un objeto o individuo, comprendiendo el método proporcionar un dispositivo o sistema tal y como se proporciona en el presente documento para fijarse, unirse o asociarse de otra forma con el objeto o individuo, y configurando el dispositivo o sistema para proporcionar un color y/o tonalidad y/o brillo seleccionados. La configuración del dispositivo o sistema puede incluir la determinación de la localización del objeto o individuo, y la selección del color y/o tonalidad y/o brillo de conformidad con un ajuste previo relacionado con la localización. La configuración del dispositivo o sistema puede incluir la selección de un color y/o tonalidad y/o brillo para el objeto o individuo de conformidad con un valor de tiempo.

10 De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un aparato de camuflaje, que comprende múltiples regiones de adoquín dispuestas adyacentes entre sí para formar un patrón de camuflaje para el aparato, comprendiendo las regiones de adoquín respectivas un dispositivo o una parte direccionable de un dispositivo que incluye al menos una capa no emisiva que incluye un cristal líquido de huésped-anfitrión. Las respectivas regiones de adoquín se pueden cambiar entre varios estados para alterar o ajustar así un color o tonalidad de las regiones.

15 Breve descripción de los dibujos

20 A continuación se describirán las realizaciones, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

25 la figura 1 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de una porción de un dispositivo de camuflaje de plástico de acuerdo con un ejemplo;

la figura 2 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de una porción de un dispositivo de camuflaje de plástico de acuerdo con un ejemplo;

30 las figuras 3a-d son representaciones esquemáticas de varias formas de adoquín de acuerdo con un ejemplo;

la figura 4 es una representación esquemática de un conjunto de adoquines de acuerdo con un ejemplo;

35 la figura 5 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de un adoquín de acuerdo con un ejemplo;

la figura 6 es una representación esquemática de un adoquín con patrón de acuerdo con un ejemplo;

40 la figura 7 es una representación esquemática de un conjunto de adoquines con patrón de acuerdo con un ejemplo;

la figura 8 es una representación esquemática de un adoquín con patrón de acuerdo con un ejemplo;

las figuras 9a-c son representaciones esquemáticas de una plataforma camuflada de acuerdo con un ejemplo;

45 la figura 10 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo;

la figura 11 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo;

50 la figura 12 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo;

la figura 13 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de una porción de un dispositivo de camuflaje de plástico de acuerdo con un ejemplo;

55 la figura 14 es una representación esquemática de una plataforma cubierta con una red de camuflaje con un conjunto de adoquines de acuerdo con un ejemplo;

la figura 15 es una representación esquemática de la apariencia de una plataforma cubierta con una red de camuflaje con un conjunto de adoquines cambiados al mismo color de acuerdo con un ejemplo; y

60 la figura 16 es una representación esquemática de una porción de un patrón de camuflaje de acuerdo con un ejemplo.

Descripción

65 Las realizaciones ejemplares se describen a continuación con suficiente detalle para permitir que los expertos en la materia incorporen e implementen los sistemas y procesos descritos en el presente documento. Es importante

comprender que las realizaciones pueden proporcionarse en muchas formas alternativas y no deben interpretarse como limitadas a los ejemplos expuestos en el presente documento.

5 Por consiguiente, aunque las realizaciones se pueden modificar de varias maneras y adoptar varias formas alternativas, en los dibujos se muestran realizaciones específicas de las mismas y se describen en detalle a continuación como ejemplos. No hay intención de limitar las formas particulares divulgadas. Los elementos de las realizaciones ejemplares se denotan consistentemente por los mismos números de referencia a lo largo de los dibujos y la descripción detallada cuando sea apropiado.

10 La terminología utilizada en el presente documento para describir las realizaciones no pretende limitar el alcance. Los artículos "el", "la" y "un/a" son singulares en el sentido de que tienen un solo referente, sin embargo, el uso de la forma singular en el presente documento no debe impedir la presencia de más de un referente. En otras palabras, los elementos mencionados en singular pueden ser uno o más, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá además que los términos "comprende", "que comprende", "incluye" y/o "que incluye", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de características mencionadas, así como artículos, etapas, operaciones, elementos y/o componentes, pero no excluyen la presencia o adición de una o varias características adicionales, artículos, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

20 A menos que se defina de otro modo, todos los términos (incluidos los términos técnicos y científicos) utilizados en el presente documento deben interpretarse como es habitual en la técnica. Se entenderá además que los términos de uso común también deben interpretarse como es habitual en la técnica relevante y no en un sentido idealizado o demasiado formal a menos que así se defina expresamente en el presente documento.

25 De acuerdo con un ejemplo, se proporciona un sistema de camuflaje de adaptación que es operable para cambiar entre una gama de colores, tonalidades o variar o modificar un nivel de brillo para que coincida mejor con el entorno, proporcionando una mejor cobertura y, por lo tanto, dando a las fuerzas armadas, por ejemplo, una ventaja táctica.

30 En un ejemplo, el camuflaje se puede cambiar manualmente entre varios colores y patrones preestablecidos para elegir una configuración que coincida con el entorno. Por ejemplo, el llamado camuflaje de Berlín podría usarse en un entorno urbano y material de patrón disruptivo en un terreno rural.

35 El sistema de camuflaje puede incluir un dispositivo de imágenes tal como una cámara y un sistema de análisis de imágenes para determinar automáticamente una configuración de camuflaje, tal como una configuración adecuada para el entorno inmediato en el que se encuentra el individuo u objeto.

40 Los enfoques anteriores para el camuflaje de adaptación se han basado en gran medida en sistemas emisivos, tales como los sistemas de visualización convencionales, o conjuntos de LED unidos a la superficie de un vehículo, por ejemplo, en parte porque los sistemas de color reflectante son muy difíciles en cuanto a hacer que sean lo suficientemente eficientes. El color y el brillo de las fuentes de luz están configurados para coincidir con el fondo. Sin embargo, debido a que están emitiendo luz, tales sistemas requieren mucha energía y también pueden ser voluminosos y frágiles, especialmente si se basa en paneles de visualización de vidrio convencionales.

45 De acuerdo con un ejemplo, un sistema de camuflaje es reflexivo en lugar de emisivo, para que tenga un consumo de energía mucho menor. Por otra parte, ser reflexivo significa que responde a la iluminación cambiante de la misma manera que el entorno, mejorando aún más su efectividad como camuflaje.

50 El sistema puede fabricarse a partir de plástico delgado, así que es robusto y ligero. Un dispositivo de camuflaje de plástico de acuerdo con un ejemplo puede construirse como un adoquín de cualquier forma deseada que pueda aplicarse a la superficie del vehículo o equipo que requiera camuflaje (en lo sucesivo, se denomina plataforma en general). En un ejemplo, toda la superficie puede estar cubierta por un conjunto de adoquines adheridos o unidos de otra manera (tal como mediante uniones desmontables) a la superficie. Como alternativa, una porción de la superficie de la plataforma puede estar cubierta por dichos adoquines. El dispositivo se puede integrar en una red de camuflaje o un sistema de malla que se coloca sobre la plataforma, por ejemplo.

55 Cada adoquín puede ser un componente de un patrón de camuflaje. Por ejemplo, se puede formar un patrón de camuflaje a partir de múltiples regiones de diferente tamaño y forma que están dispuestas adyacentes entre sí para formar el patrón general. En un ejemplo, las respectivas regiones se pueden formar a partir de uno o más adoquines. Cada adoquín se puede configurar para poder cambiar entre múltiples estados reflectantes, tal y como se describe en mayor detalle a continuación, para permitir modificar o adaptar el patrón de camuflaje según se desee. Los adoquines que forman un patrón pueden superponerse. Es decir, múltiples adoquines que forman las respectivas regiones del patrón pueden superponerse. En un ejemplo, se pueden seleccionar combinaciones de colores específicas para habilitar gamas de colores útiles para fines de camuflaje. Por ejemplo, un adoquín de un patrón puede ser de un color y uno o más adoquines adyacentes pueden ser de otro color. En un ejemplo, los adoquines están destinados a ser lo suficientemente grandes como para ser discernidos como un patrón.

65 La figura 1 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de una porción de un dispositivo

de camuflaje de plástico de acuerdo con un ejemplo. El dispositivo 70 incluye dos sustratos de plástico transparente 80, 85. En la superficie exterior de uno de estos sustratos se encuentra el reflector 130. El reflector se puede fabricar usando una serie de técnicas conocidas en la técnica. Por ejemplo, puede ser una película metálica recubierta directamente sobre el sustrato, o puede ser una capa separada adherida al sustrato, por ejemplo. El reflector 130 refleja difusamente la luz. Esto se puede lograr, por ejemplo, texturizando la superficie metálica o endureciendo la superficie externa del sustrato 85 antes de aplicar una película metálica. Durante su uso, el dispositivo de camuflaje 70 se puede unir a la plataforma con el reflector 130 en contacto con la superficie de la plataforma. La superficie superior es, por lo tanto, la superficie externa del sustrato 80. La luz incide en esa capa, pasa a través de las otras capas y es reflejada por el reflector 130, de vuelta a través de las otras capas y sale al entorno.

En un ejemplo, cada sustrato (80 y 85) está recubierto con un conductor transparente (90 y 95). Hay una variedad de conductores transparentes que podrían usarse. Por ejemplo, se puede usar un óxido de metal como el óxido de indio y estaño, o un conductor orgánico como grafeno o pEDOT:pSS o una capa compuesta de nanopartículas metálicas tales como nanocables de plata. Las capas conductoras tienen un patrón y se conectan a un circuito externo (no se muestra) para permitir que se aplique un campo eléctrico a través de una capa de cristal líquido de huésped anfitrión (GHLC) (120). En un ejemplo, el hueco entre los sustratos puede establecerse mediante separadores 110, que pueden ser polímeros rígidos o cuentas espaciadoras de vidrio, por ejemplo, pero el espacio también se puede proporcionar usando técnicas de patrón de fotografías tal y como se conoce en la técnica. En un ejemplo, el hueco es típicamente de 5-10 um, pero puede variar de 1-100 um, por ejemplo, según se desee. El dispositivo 70 incluye de este modo una capa no emisiva que incluye un GHLC.

En un ejemplo, el reflector 130 puede colocarse en una de las superficies interiores de los sustratos plásticos transparentes 80, 85. Esto puede tener la ventaja de aumentar la reflectividad del dispositivo de camuflaje ya que la luz ya no tiene que pasar a través de uno de los sustratos y cualquier adhesivo entre el sustrato y el reflector. Estas capas pueden ser ligeramente absorbentes o dispersantes, lo que reduce la cantidad de luz reflejada por el dispositivo. Opcionalmente, el propio reflector puede ser conductor y puede usarse en lugar de uno de los conductores transparentes 90, 95. Esto puede tener la ventaja de reducir el coste. El reflector se puede fabricar usando una serie de técnicas conocidas en la técnica. El reflector puede ser difuso, y esto se puede lograr, por ejemplo, texturizando la superficie metálica o endureciendo la superficie interna del sustrato 85 antes de aplicar una película metálica.

El cristal líquido de huésped-anfitrión (GHLC) actúa como un absorbedor conmutable. En un ejemplo, consiste en un cristal líquido (LC) nemático dopado con una pequeña cantidad de colorante dicróico o pigmento. Típicamente, se puede usar 1-10 % de colorante (en peso). El LC consiste en moléculas en forma de barra que tienden a alinearse en una dirección común, y tienden a alinear las moléculas de colorante disueltas en él. La dirección de alineación inicial del campo cero se determina aplicando capas de alineación adecuadas (100 y 105) sobre los electrodos transparentes. La dirección de alineación del GHLC se puede cambiar aplicando un campo eléctrico a través de una capa delgada (típicamente de 5-10 micras) del fluido. Dependiendo de la naturaleza del LC, las moléculas en forma de barra tienden a girar para alinearse con el campo aplicado o girar para alinearse perpendicularmente al campo. Un dispositivo de GHLC está diseñado para que, en un estado o configuración, las moléculas se alineen por su extremo al visualizador. Esta alineación minimiza la absorbancia de la luz incidente en la capa, para que parezca ligera. En un segundo estado o configuración, las moléculas se alinean lateralmente al visualizador, lo que maximiza la absorbancia para que parezca oscura. Típicamente, un dispositivo puede adoptar configuraciones entre estos extremos y se cambia modulando una tensión aplicada.

En un ejemplo, la capa de GHLC se puede adaptar para absorber ambas polarizaciones de la luz incidente, tal y como conocen los expertos en la materia. Por ejemplo, se puede agregar un componente quiral al LC para que adopte una configuración retorcida de modo que cuando las moléculas estén alineadas lateralmente, las moléculas se presentan en un intervalo de direcciones de alineación. Otra opción es incluir una lámina de onda adecuada entre la capa de visualización y el reflector. De acuerdo con un ejemplo, el patrón de los electrodos transparentes (conductores) puede permitir aplicar diferentes tensiones a diferentes áreas de un dispositivo para que un dispositivo pueda mostrar un patrón deseado de regiones claras y oscuras.

El color del dispositivo de camuflaje está determinado por la elección del colorante o colorantes agregados al LC. Se puede usar una combinación o mezcla de colorantes para obtener el color deseado.

Cambiar la tensión aplicada al dispositivo cambiará la absorbancia de la capa y, por ende, la saturación del color. Por ejemplo, se puede usar un colorante verde, es decir, un colorante que absorbe la luz azul y roja para transmitir solo luz verde. La aplicación de una tensión cambiará el dispositivo entre un verde oscuro y uno verde claro.

El color puede controlarse aún más agregando un filtro fijo al dispositivo. Por ejemplo, se puede agregar una película transparente coloreada a la superficie externa del sustrato 80 o entre el sustrato 85 y el reflector 130. El filtro se puede elegir para absorber parte de la luz incidente. La combinación del espectro de filtro con el espectro de colorante determina el color general.

Se puede elegir el filtro o el colorante para absorber la luz visible o no visible. Elegir absorber la luz visible generará un color visible, por ejemplo verde, marrón o gris. Un ejemplo de luz no visible sería el infrarrojo (1R) que se podría

elegir para permitir el control sobre la firma 1R de una plataforma.

En un ejemplo, un dispositivo puede formar una región de un patrón de camuflaje de múltiples regiones en el que cada región es de diferente color, tono o tonalidad. De este modo, un patrón general puede estar compuesto por múltiples dispositivos que forman respectivos adoquines diferentes, cada uno de los cuales puede modificarse o configurarse individualmente para variar el patrón de camuflaje. Como alternativa, se puede formar un patrón a partir de un único dispositivo en el que las áreas individuales del patrón se pueden controlar individualmente usando un electrodo con patrón tal y como se ha indicado anteriormente, para permitir así que las regiones se modifiquen para ajustar el efecto general del patrón.

La figura 2 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de una porción de un dispositivo de camuflaje de plástico de acuerdo con un ejemplo. En el ejemplo de la figura 2 hay dos capas de GHLC separadas, cada una con diferentes espectros de absorbancia. Se pueden proporcionar dos dispositivos de camuflaje (60 y 70) tal y como se ha descrito anteriormente con referencia a la figura 1 y apilarse uno encima del otro (50) tal y como se muestra. Los dispositivos 60, 70 son los mismos que se describen con referencia a la figura 1. En el caso de dos dispositivos apilados tal y como se ha descrito con referencia a la figura 1, el reflector 130 se omite de uno de los dispositivos.

Se aplica un reflector 130 a la superficie posterior, que es la superficie que se debe adherir o unir de otra forma a la superficie de una plataforma que se ha de camuflar, por ejemplo. Se apreciará que, de manera similar a las capas descritas anteriormente con referencia a la figura 1, la elección de la parte frontal y posterior del dispositivo no está limitada a lo que se muestra. Será evidente que es igualmente posible tener un reflector colocado en relación con la capa 60, por ejemplo, de modo que el otro lado del dispositivo tal y como se muestra se convierta en la parte posterior del dispositivo. De manera similar con referencia al dispositivo tal y como se muestra en la figura 1, se apreciará que las capas, particularmente el reflector 130, se pueden disponer de modo que el lado del dispositivo con la capa 80 tenga el reflector sobre el mismo, haciendo de ese modo de ese lado la parte trasera del dispositivo.

En un ejemplo, se puede usar un adhesivo transparente para unir los dispositivos 60 y 70. En algunos ejemplos, 60 y 70 pueden compartir un sustrato. Es decir, el sustrato superior (80) del dispositivo 70 puede ser el sustrato inferior del dispositivo 60, por ejemplo.

De acuerdo con un ejemplo, cada dispositivo (60 y 70) incluye una capa de GHLC, pero puede incluir colorantes de diferentes colores. Esto permite la selección de una gama de colores más amplia para el dispositivo de camuflaje. Cada capa se puede utilizar para controlar de forma independiente una banda de luz dada para que se pueda lograr una amplia gama de colores. En un ejemplo, se puede elegir uno de los colorantes para absorber la luz fuera del espectro visible (por ejemplo, el infrarrojo) de modo que se puedan controlar tanto las firmas visibles como las no visibles. Tal y como se ha descrito anteriormente, también se puede incluir un filtro fijo para modificar aún más los colores.

En un ejemplo, de manera similar a la descrita con referencia a la figura 2, un dispositivo puede incluir tres o más capas de GHLC apiladas o dispuestas de otra forma encima de, adyacentes a o la una al lado de la otra, cada una con un colorante de color diferente en la capa de GHLC, por ejemplo, con o sin sustrato(s) común(es) y con o sin uno o más filtros tal y como se ha descrito anteriormente. Es decir, un dispositivo de camuflaje puede comprender dos o más dispositivos apilados tal y como se ha descrito con referencia a la figura 1 apilados conjuntamente, incluyendo opcionalmente una o más porciones o capas de sustrato comunes.

En un ejemplo de un dispositivo con tres dispositivos de camuflaje apilados, un colorante puede ser amarillo, uno puede ser magenta y otro puede ser cian para que la luz azul, verde y roja se pueda controlar de forma independiente, lo que permite mostrar una amplia gama de colores. Como antes, una de las capas podría elegirse en su lugar para absorber luz no visible, por ejemplo, para controlar una firma infrarroja de la plataforma (o una porción de la misma) a la que está fijado, unido o provisto el dispositivo.

Tal y como se ha indicado, se pueden usar más capas. Por ejemplo, un dispositivo de cuatro capas podría tener tres capas de GHLC elegidas para modular la luz visible y una para modular la luz infrarroja, por ejemplo. Otras alternativas son posibles.

De acuerdo con un ejemplo, un dispositivo puede incluir una fuente de luz. La provisión de una fuente de luz puede ser ventajosa, por ejemplo, si la plataforma se recorta contra un cielo brillante. Las fuentes de luz pueden ser, por ejemplo, LED integrados en la superficie superior. Como alternativa, podrían estar detrás del dispositivo de camuflaje, emitiendo luz a través de un orificio en el reflector 130, por ejemplo. Como alternativa, el reflector 130 puede ser semitransparente para que la luz de la fuente o fuentes de luz brille a través del reflector. Las fuentes de luz pueden ser luz visible o no visible, por ejemplo luz infrarroja.

De acuerdo con un ejemplo, el dispositivo de camuflaje puede adoquinar la superficie de la plataforma. Los dispositivos pueden tener formas irregulares y/o pueden ser curvos o estar perfilados de otro modo, por ejemplo. Los adoquines pueden tener una variedad de formas, que se puede elegir para coincidir con la forma y el tamaño de la superficie

sobre la que se montan.

5 Las figuras 3a-d son representaciones esquemáticas de varias formas de adoquín que se pueden seleccionar de acuerdo con un ejemplo. Por ejemplo, pueden ser cuadradas (300), hexagonales (310) o pentagonales (320). Se pueden usar combinaciones de hexágonos y pentágonos para cubrir superficies curvas, por ejemplo. Los adoquines también pueden ser irregulares (330), con bordes curvos para adaptarse a las características de las superficies redondas. Se apreciará que se pueden seleccionar otras formas, y que las representadas son solo algunos ejemplos de posibles formas que pueden emplearse.

10 Los adoquines se pueden disponer en conjuntos empaquetados cerrados. La figura 4 es una representación esquemática de un conjunto de adoquines de acuerdo con un ejemplo. Los adoquines (401-407) están dispuestos en un conjunto (400). Como tal, el conjunto 400 se puede usar para cubrir la superficie de una plataforma, por ejemplo.

15 La figura 5 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de un adoquín de acuerdo con un ejemplo. En el ejemplo de la figura 5, se muestra un perfil curvo (500) en perfil. Tal y como se muestra con referencia a la figura 5, un adoquín puede estar curvado de este modo, lo que puede permitirle adaptarse mejor a la superficie de una plataforma, por ejemplo.

20 Por consiguiente, tal y como se ha indicado anteriormente, cada adoquín puede ser un componente de un patrón de camuflaje de múltiples regiones en el que cada región es de diferente color, tono o tonalidad. Un patrón general puede estar compuesto por múltiples dispositivos que forman respectivos adoquines diferentes, cada uno de los cuales puede modificarse o configurarse individualmente para variar el patrón de camuflaje. Como alternativa, los adoquines respectivos pueden ser diferentes regiones de un dispositivo que se pueden controlar individualmente usando, por ejemplo, un electrodo con patrón tal y como se ha indicado anteriormente.

25 Un dispositivo de camuflaje también puede estar diseñado para formar parte de una malla o red para cubrir una plataforma. El dispositivo puede diseñarse nuevamente para formar formas irregulares y/o curvadas o perfiladas para romper el contorno de la plataforma, o incluso para simular texturas naturales tales como hojas, etc. Un ejemplo de una plataforma con una malla o red de acuerdo con un ejemplo se representa esquemáticamente en las figuras 14 y 30 15, tal y como se analiza con mayor detalle más adelante.

35 En un ejemplo, los dispositivos utilizan una tensión para funcionar. Esa tensión puede ser proporcionada por la plataforma, o los dispositivos pueden recolectar su propia energía del entorno. Por ejemplo, los dispositivos pueden incorporar una pequeña área de células fotovoltaicas para convertir la luz solar en electricidad, o pueden usar un dispositivo para convertir el movimiento de la plataforma en energía, o pueden usar un dispositivo para convertir calor o flujo de calor en electricidad. En un ejemplo, una célula fotovoltaica puede ser parte integral de la construcción del dispositivo. En un ejemplo adicional, la energía se puede recolectar a partir del exceso de calor de la plataforma subyacente.

40 Una ventaja del dispositivo de GHLC es que no dispersa la luz, solo cambia su absorbancia. Por lo tanto, en un ejemplo, parte del dispositivo de camuflaje puede tener el reflector 130 desmontado de la superficie posterior. Esto permite que el dispositivo de camuflaje cubra una ventana a través de la cual una persona o un sensor pueden ver la escena o el entorno, mientras que el dispositivo de camuflaje los hace menos visibles.

45 En un ejemplo, la superficie frontal de un dispositivo puede incluir una capa antirreflectante y/o texturizarla para reducir o eliminar los reflejos de modo que no haya "destellos" respecto de la superficie. Es decir, la superficie del sistema de camuflaje puede tratarse o recubrirse para reducir los reflejos o destellos respecto de la superficie. Por ejemplo, en el campo o generalmente en uso, cualquier reflejo especular de la superficie de una plataforma o individuo puede hacer que se destaque. En un ejemplo, se puede obtener una baja reflectividad de la superficie del plástico aplicando un 50 recubrimiento de película delgada o una textura microestructurada. La superficie también puede ser texturizada para dar un acabado mate.

55 Tal y como se ha indicado anteriormente, un adoquín puede incluir electrodos con patrón para que las partes discretas se puedan cambiar a diferentes tonos o colores. La figura 6 es una representación esquemática de un adoquín con patrón de acuerdo con un ejemplo. El adoquín 600 tiene electrodos con patrón que permiten cambiar 3 partes de forma independiente. En el ejemplo de la figura 6, las partes 601 y 603 pueden cambiarse a un estado claro. La parte 602 se puede cambiar a un estado más oscuro. Las formas de las áreas con patrón podrían diseñarse para imitar texturas naturales o podrían ser formas regulares. Debe entenderse que cada adoquín podría tener cualquier número de 60 elementos conmutables, y que el número y el diseño de los elementos podrían variar entre los adoquines.

65 Por ejemplo, con referencia a la figura 7, que es un conjunto de adoquines con patrón de acuerdo con un ejemplo, el conjunto 700 incluye múltiples adoquines con respectivos patrones diferentes. En un ejemplo, cada ficha se puede cambiar de forma independiente, de modo que las porciones claras y oscuras de cada adoquín tal y como se muestra se pueden cambiar según se desee independientemente de las porciones de los otros adoquines del conjunto 700.

Un conjunto también puede tener electrodos con patrones de formas regulares. La figura 8 es una representación

esquemática de un adoquín con patrón de acuerdo con un ejemplo. En el ejemplo de la figura 8, un adoquín hexagonal (800) se divide en triángulos 801-806, cada uno de los cuales se puede cambiar independientemente según se desee, de modo que los respectivos triángulos se puedan cambiar a diferentes tonos o colores, por ejemplo. De manera similar a lo anterior, tales adoquines con patrones regulares se pueden organizar en un conjunto de adoquines.

En los ejemplos de las figuras 6-8, cada componente con patrón puede estar compuesto por un dispositivo distinto o una porción individualmente direccionable de un dispositivo más grande. Por ejemplo, con referencia a la figura 6, las regiones 601-603 pueden configurarse individualmente para así habilitar el tono, la tonalidad o el color de las regiones que se han de modificar.

Las figuras 9a-c son representaciones esquemáticas de una plataforma camuflada de acuerdo con un ejemplo. En el ejemplo de las figuras 9a-c, se representa un tanque (900), aunque se apreciará que cualquier vehículo podría considerarse y, de hecho, la plataforma de la figura 9 también podría ser un objeto individual o de cualquier otro tipo, y la representación de un tanque no pretende ser limitante, sino que se muestra solo con el propósito de ilustración y a modo de ejemplo.

La plataforma 900 de la figura 9 puede tener adoquines fijados, unidos o provistos de otro modo en la superficie, con los adoquines con forma y tamaño apropiados (901). Los adoquines se pueden cambiar entre múltiples tonos o colores para que coincidan mejor con el fondo (902).

También hay ejemplos en los que es deseable hacer que al menos parte de una plataforma sea altamente visible, para ayudar a la identificación de fuerzas aliadas. La plataforma puede hacerse visible a simple vista, o en longitudes de onda particulares no visibles (como luz infrarroja). El color y el patrón se pueden usar para identificar fuerzas aliadas genuinas, por ejemplo. El patrón y los colores se pueden decidir por adelantado y pueden cambiar con el tiempo o la localización. De igual manera, la identidad puede confirmarse mostrando una secuencia de colores o patrones previamente decididos.

La figura 10 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo. El sistema 1000 de la figura 10 incluye un dispositivo de camuflaje 1001 tal como un adoquín o conjunto de adoquines tal y como se ha descrito anteriormente. Los respectivos adoquines pueden estar compuestos de una o más capas tal y como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 o 2, por ejemplo. El dispositivo 1001 está alimentado por una fuente de alimentación 1003, que puede ser cualquier fuente adecuada, como una fuente de energía renovable tal y como se ha descrito anteriormente o una batería o paquete de baterías o un generador o una fuente de alimentación de la plataforma, por ejemplo. Se puede proporcionar una unidad GPS (o similar) 1005, que es operable para recibir una señal GPS que puede usarse para determinar la posición de la unidad 1005 y, de este modo, del sistema 1000 tal y como se conoce típicamente. Se proporciona un procesador 1007 y puede recibir datos de la unidad GPS 1005 y puede usarse para cambiar el dispositivo 1001 a uno o más estados tal y como se ha descrito anteriormente. Por ejemplo, el procesador puede usarse para cambiar el color y/o el tono de los respectivos adoquines de un conjunto o partes de un adoquín de un conjunto y así sucesivamente del dispositivo 1001. En un ejemplo, el procesador 1007 puede usar una memoria 1009 como un dispositivo de memoria de acceso aleatorio y un dispositivo de almacenamiento de datos 1011 como un dispositivo de almacenamiento de estado sólido. Los datos de tiempo y localización 1013 pueden almacenarse en el dispositivo 1011, y pueden proporcionar múltiples elementos de datos preestablecidos o predeterminados que pueden asignar tiempos y/o localizaciones a patrones específicos de tonos o colores o cualquier combinación adecuada para uno o más adoquines en un conjunto o partes con patrón de uno o más adoquines del dispositivo 1001. Los datos de localización pueden tener la forma de un área o volumen, de modo que una región dada, tal como en el suelo o dentro de una región tridimensional predeterminada puede asignarse a patrones específicos de tonos o colores o cualquier combinación adecuada para uno o más adoquines en un conjunto o partes con patrón de uno o más adoquines del dispositivo 1001.

Por ejemplo, el procesador 1007 puede reconocer la entrada del sistema en una localización o región determinada, que puede consultar periódicamente el dispositivo de almacenamiento de datos 1011 para determinar si una posición actual derivada de los datos de la unidad GPS 1005 es una localización almacenada por los datos 1013 o si es una localización dentro de una región o volumen dado almacenado en los datos 1013. En el caso de que lo sea, el procesador 1007 puede hacer que el dispositivo 1001 y más particularmente uno o más adoquines y/o regiones de, por ejemplo, múltiples adoquines con patrón, etc. dispuestos en una plataforma se configuren de acuerdo con un ajuste previo almacenado en los datos 1013 y en asociación con la localización en cuestión. Por ejemplo, el dispositivo 1001 se puede configurar en un cierto tipo de camuflaje para una región o localización dada, que se puede cambiar a medida que el sistema y una plataforma asociada abandonan la región, y así sucesivamente. Se pueden aplicar consideraciones similares con respecto a los datos de tiempo 1013, y el sistema se puede usar para configurar el dispositivo 1001 en momentos específicos, así como en lugar de localizaciones.

La figura 11 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo. El sistema 1100 de la figura 11 incluye un dispositivo de camuflaje 1101 tal como un adoquín o conjunto de adoquines tal y como se ha descrito anteriormente. Los respectivos adoquines pueden estar compuestos de una o más capas tal y como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 o 2, por ejemplo. El dispositivo 1101 está alimentado por una fuente de alimentación 1104, que puede ser cualquier fuente adecuada, como una fuente de energía renovable tal y

como se ha descrito anteriormente o una batería o paquete de baterías o un generador o una fuente de alimentación de la plataforma, por ejemplo. Se puede usar un procesador 1102 para interpretar una entrada manual desde un dispositivo de selección apropiado 1105 para proporcionar patrones de color, tonalidad y brillo en el dispositivo de camuflaje 1101. Estos pueden asignar selecciones de entrada como 'rural', 'urbano' o 'desierto', por ejemplo, en patrones de camuflaje almacenados apropiados. En un ejemplo, el procesador 1102 puede usar una memoria 1103 tal como una memoria flash no volátil para almacenar tales configuraciones de patrones.

La figura 12 es una representación esquemática de un sistema de acuerdo con un ejemplo. El sistema 1200 de la figura 12 incluye un dispositivo de camuflaje 1201 tal como un adoquín o conjunto de adoquines tal y como se ha descrito anteriormente. Los respectivos adoquines pueden estar compuestos de una o más capas tal y como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 o 2, por ejemplo. El dispositivo 1201 está alimentado por una fuente de alimentación 1204, que puede ser cualquier fuente adecuada, como una fuente de energía renovable tal y como se ha descrito anteriormente o una batería o paquete de baterías o un generador o una fuente de alimentación de la plataforma, por ejemplo. Se puede usar un sensor 1205 capaz de generar imágenes y procesar información respecto de una escena o entorno cercano para proporcionar datos de imagen que representen la escena o el entorno, o una parte de la misma, o una versión procesada de la misma (tal como para determinar bordes, contenido, porciones salientes, personas u objetos, etc., tal y como se conoce en la técnica) a un procesador 1202. El procesador 1202 puede proporcionar patrones de color, tonalidad y brillo para el dispositivo de camuflaje 1201. Estos patrones se pueden seleccionar para que coincidan o contrasten la escena circundante de forma automática. Por ejemplo, si la escena, tal y como se muestra usando el sensor 1205, se determina para ser de un entorno urbano, con múltiples edificios, etc., el procesador puede seleccionar un patrón preconfigurado para una plataforma en ese entorno para que la plataforma coincida o contraste, según se desee. En un ejemplo, las características en los datos de imagen generados usando el dispositivo 1205 pueden determinarse usando técnicas de coincidencia de características tal y como se conoce típicamente. En un ejemplo, el procesador 1102 puede usar una memoria 1103 tal como una memoria flash no volátil para almacenar tales configuraciones de patrones.

La figura 13 es una representación esquemática de una vista en sección transversal de una porción de un dispositivo de camuflaje de plástico de acuerdo con un ejemplo. El dispositivo 75 incluye dos sustratos de plásticos transparente 80, 85. En la superficie interna de uno de estos sustratos se encuentra el reflector 130. El reflector se puede fabricar usando una serie de técnicas conocidas en la técnica. Por ejemplo, puede ser una película metálica recubierta directamente sobre el sustrato, o puede ser una capa separada adherida al sustrato, por ejemplo. El reflector 130 refleja difusamente la luz. Esto puede lograrse, por ejemplo, texturizando la superficie metálica o endureciendo la superficie interna del sustrato 85 antes de aplicar una película metálica. Durante su uso, el dispositivo de camuflaje 75 se puede unir a la plataforma con el sustrato 85 en contacto con la superficie de la plataforma. La superficie superior es, por lo tanto, la superficie externa del sustrato 80. La luz incide en esa capa, pasa a través de las otras capas y es reflejada por el reflector 130, de vuelta a través de las otras capas y sale al entorno. En este ejemplo, la luz no tiene que viajar a través del sustrato 85, así que este sustrato puede ser transparente, semitransparente u opaco. En un ejemplo, el reflector 130 es metálico y puede tener un patrón para evitar la necesidad del conductor transparente 95.

La figura 14 es una representación esquemática de acuerdo con un ejemplo de una red de camuflaje colocada sobre una plataforma en forma de tanque. La línea discontinua muestra el contorno de la red. La red incluye múltiples dispositivos de camuflaje de plástico según lo dispuesto en el presente documento, con enlaces flexibles entre ellos, para que la red pueda cubrir un objeto (que en este caso es un tanque).

La figura 15 muestra la vista desde fuera de la red cuando todos los adoquines que comprenden la red se cambian al mismo color.

La figura 16 es una representación esquemática de un conjunto de adoquines que forman un patrón de camuflaje de acuerdo con un ejemplo. En el ejemplo de la figura 16, múltiples regiones 1601-1611 están dispuestas adyacentes entre sí para formar un patrón de camuflaje y cada una de las regiones puede cambiarse/modificarse a diferentes tonos o colores, por ejemplo. Los colores del adoquín se pueden seleccionar para permitir que se seleccionen combinaciones de colores específicas para permitir gamas de colores útiles para fines de camuflaje.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo de camuflaje de adaptación que incluye: al menos una capa no emisiva que incluye un cristal líquido de huésped-anfitrión, GHLC, caracterizado por que el sistema de camuflaje de adaptación comprende además una capa reflectora estática difusa.
- 10 2. Un dispositivo de camuflaje de adaptación según la reivindicación 1, en donde la capa reflectora es parcialmente transparente o el dispositivo está desprovisto de la capa reflectora sobre al menos una porción del dispositivo, y en donde la porción está dispuesta para montarse sobre una ventana u otra abertura transparente o semitransparente, lente o sensor.
- 15 3. Un dispositivo de camuflaje de adaptación según cualquier reivindicación anterior, en donde la o cada capa no emisiva es operable para cambiar entre múltiples colores o tonalidades y, opcionalmente, en donde al menos uno de los colores o tonalidades está fuera del espectro visible.
- 20 4. Un dispositivo de camuflaje de adaptación según cualquier reivindicación anterior, que incluye además una capa de filtro operable para absorber parte del espectro visible o infrarrojo, y por lo cual teñir el dispositivo de camuflaje.
- 25 5. Un dispositivo de camuflaje de adaptación según cualquier reivindicación anterior, en donde el dispositivo es curvo.
6. Un dispositivo de camuflaje de adaptación según cualquier reivindicación anterior, que incluye además una fuente de energía renovable operable para suministrar energía para el dispositivo.
7. Un dispositivo de camuflaje de adaptación según la reivindicación 6, en donde la fuente de energía renovable incluye uno o más paneles fotovoltaicos (PV) integrados con o que son integrales de otra forma al dispositivo.
- 30 8. Un sistema de camuflaje de adaptación, que comprende:
uno o más de un dispositivo de camuflaje de adaptación de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los uno o más dispositivos están apilados o dispuestos adyacentes entre sí para formar así un dispositivo compuesto capaz de formar un patrón de camuflaje.
- 35 9. Un sistema de camuflaje de adaptación según la reivindicación 8, que comprende, además:
un dispositivo de imagen operable para detectar una cualquiera de una escena, un fondo, un color, un brillo y una tonalidad de al menos una porción del entorno en el que se posiciona el sistema y para generar datos que representen esto mismo; y
un sistema de análisis de imágenes operable para procesar los datos y seleccionar, en función de una cualquiera de la escena, fondo, color, brillo, tonalidad, una localización y un tiempo, uno cualquiera de un color, una tonalidad, un brillo y un patrón para uno o más de los dispositivos.
- 40 10. Un sistema de camuflaje de adaptación según la reivindicación 8, que comprende además un aparato de detección de localización y un sistema operable para procesar los datos y seleccionar, en función de la localización, uno cualquiera de un color, una tonalidad, un brillo y un patrón para uno o más de los dispositivos.
- 45 11. Un sistema de camuflaje de adaptación según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde los respectivos dispositivos del sistema incluyen una capa de GHLC que incluye diferentes colorantes o mezclas de colorantes, y los respectivos dispositivos del sistema son controlables y/o direccionables individualmente.
- 50 12. Un sistema de camuflaje de adaptación según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en donde al menos uno de los dispositivos del sistema incluye una capa de GHLC que incluye un colorante o una mezcla de colorantes operable para absorber la luz fuera de la parte visible del espectro.
- 55 13. Un método para controlar la firma visible y no visible de un objeto o individuo, comprendiendo el método:
proporcionar un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 o un sistema según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12 para fijarse, unirse o asociarse de otro modo con el objeto o individuo; y
configurar el dispositivo o sistema para proporcionar uno cualquiera de un color, tonalidad o brillo seleccionado, donde esa selección se encuentra de conformidad con un ajuste previo de acuerdo con una localización, o datos procesados de cualquiera de un color, una tonalidad, un brillo para el objeto o individuo, o un valor de tiempo.
- 60 14. Un aparato de camuflaje, que comprende:
múltiples regiones de adoquín dispuestas adyacentes entre sí para formar un patrón de camuflaje para el aparato, comprendiendo las respectivas regiones de adoquines un dispositivo de camuflaje de adaptación según define la reivindicación 1, o una parte direccionable de un dispositivo de camuflaje de adaptación según define la reivindicación 1, en donde las respectivas regiones de adoquín pueden cambiar entre múltiples estados mediante los cuales alterar o ajustar un color o tonalidad de las regiones.
- 65

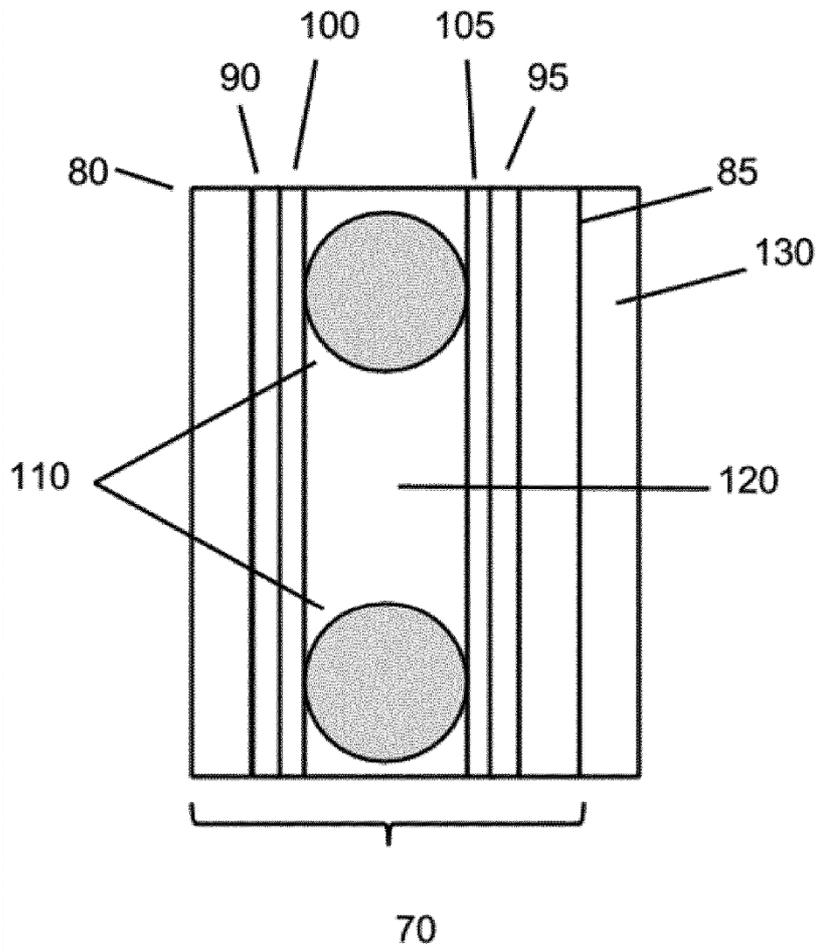


Figura 1

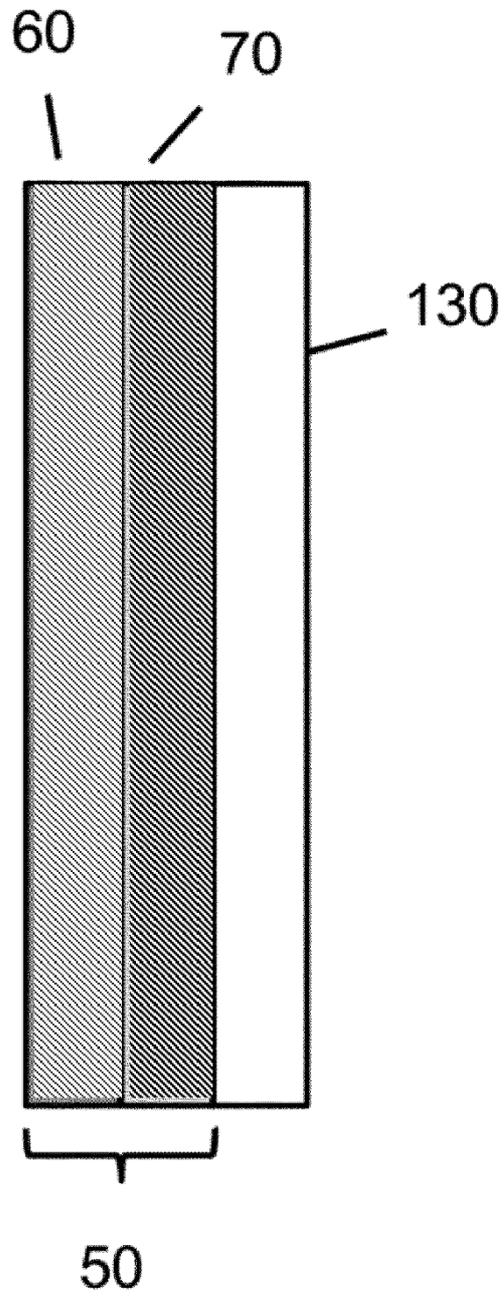


Figura 2

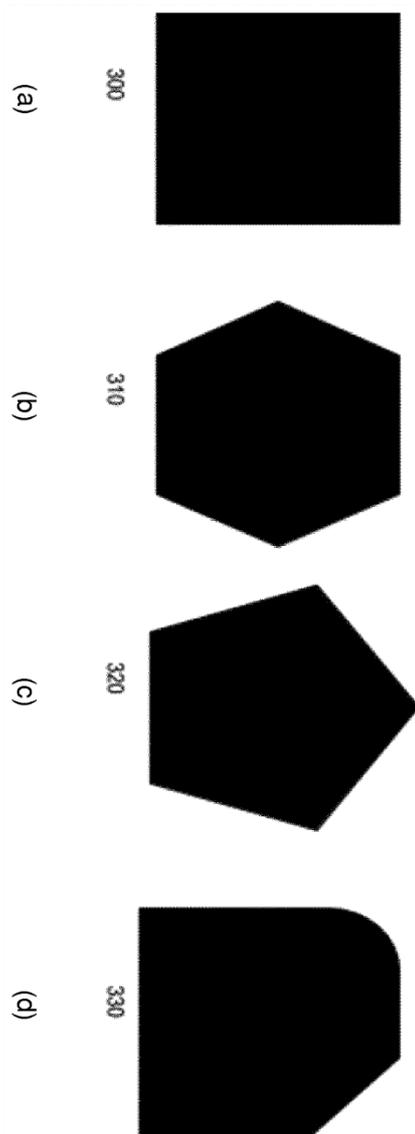


Figura 3

400

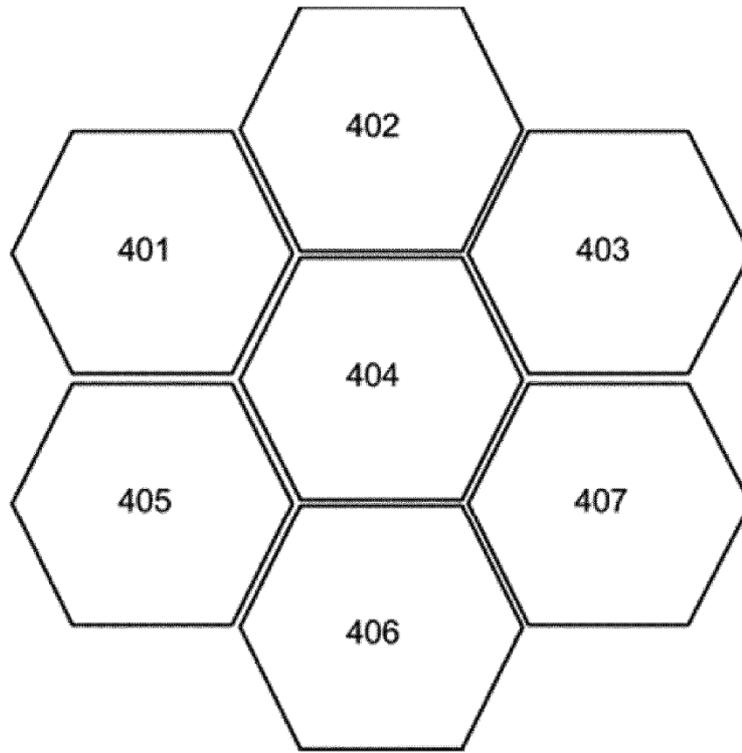


Figura 4

500



Figura 5

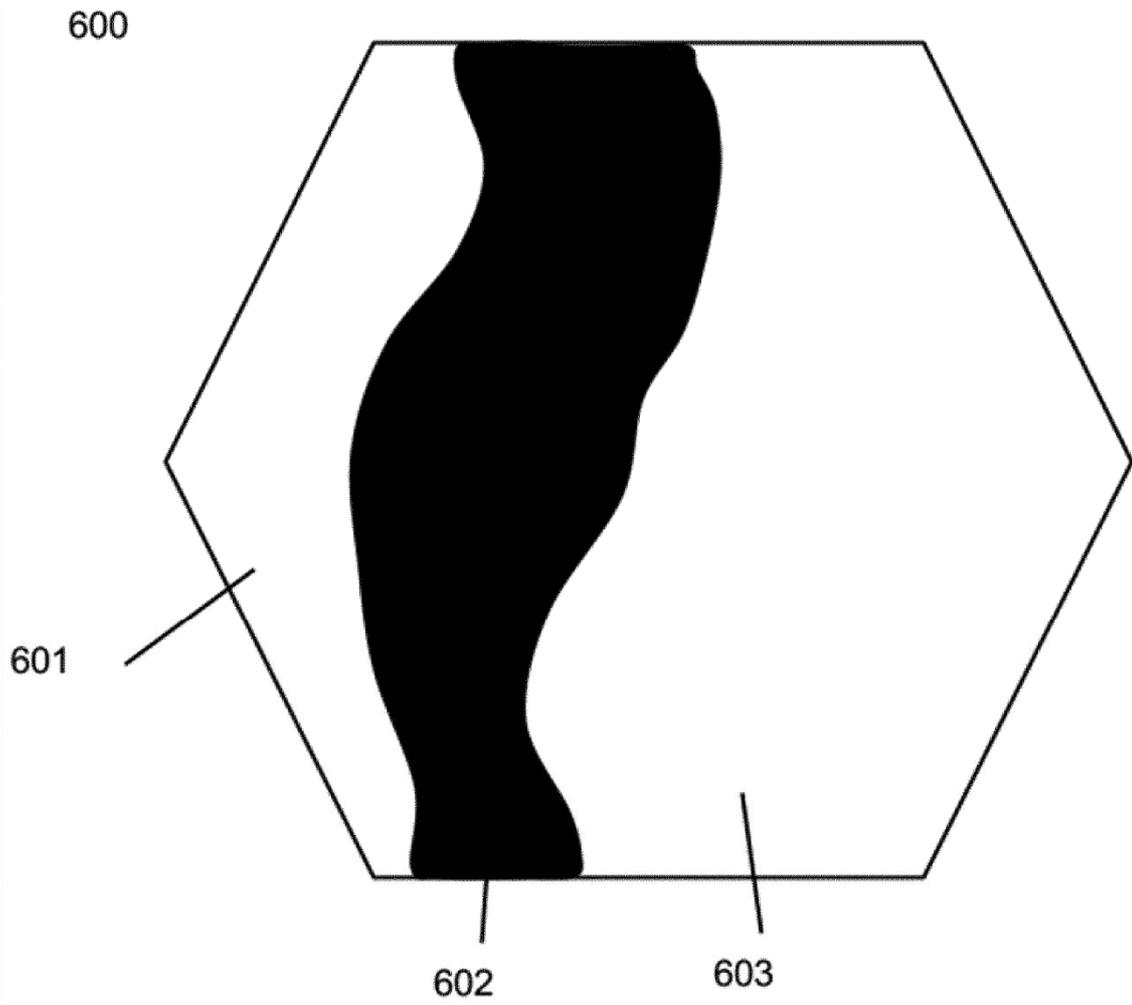


Figura 6

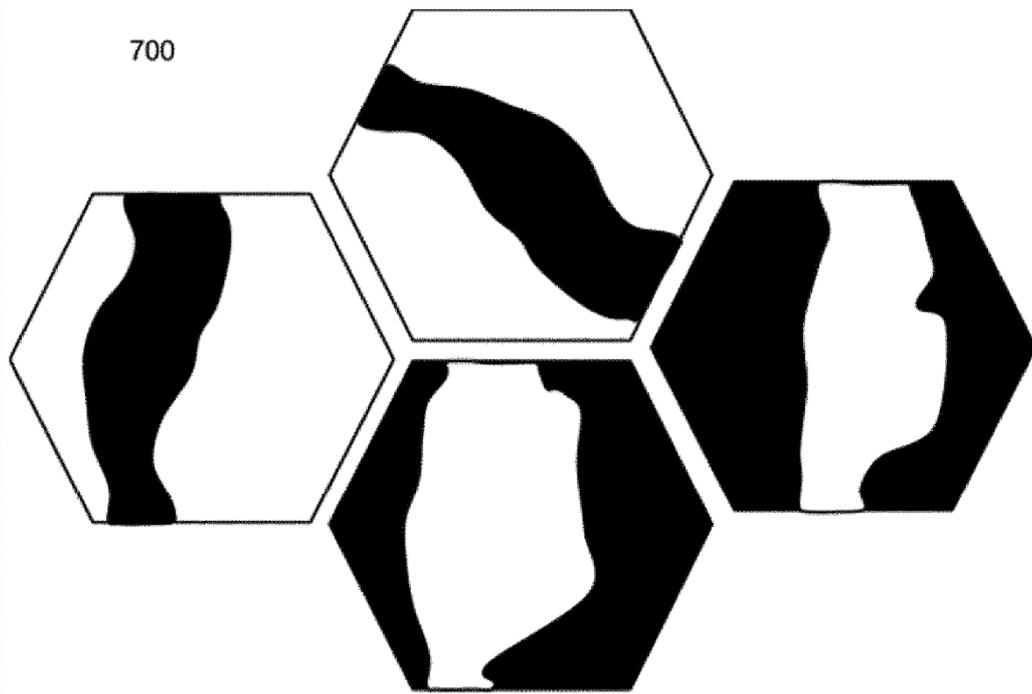


Figura 7

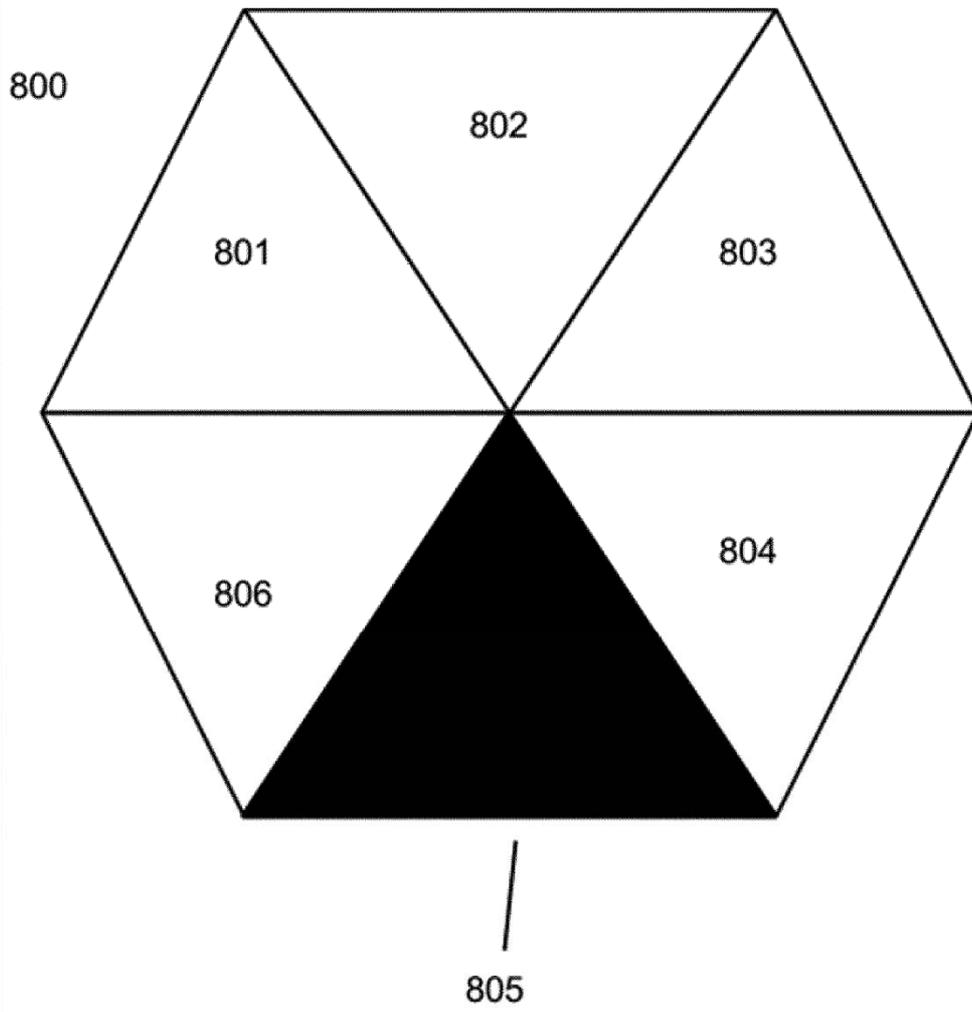
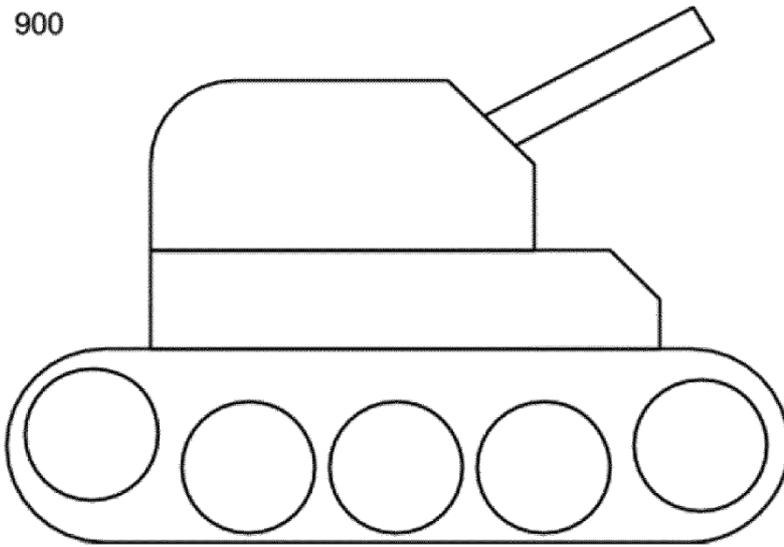
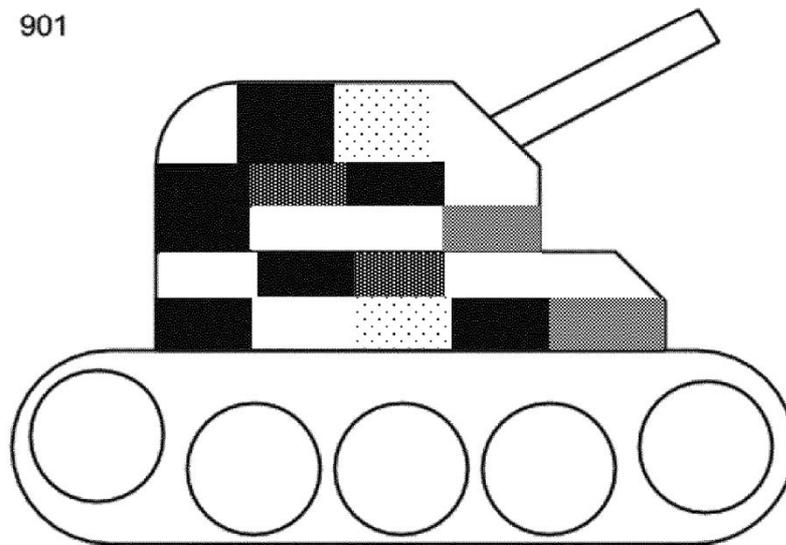


Figura 8



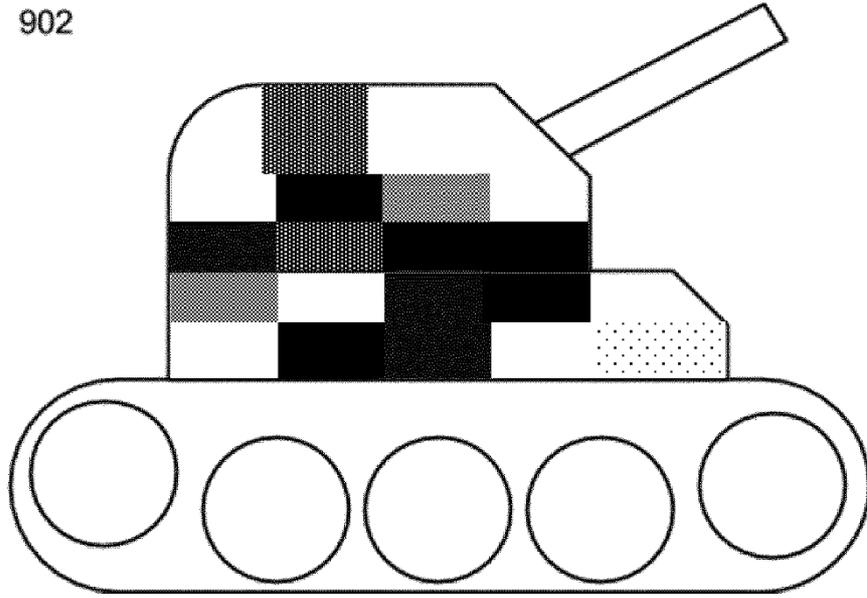
(a)



(b)

Figura 9

902



(c)

Figura 9

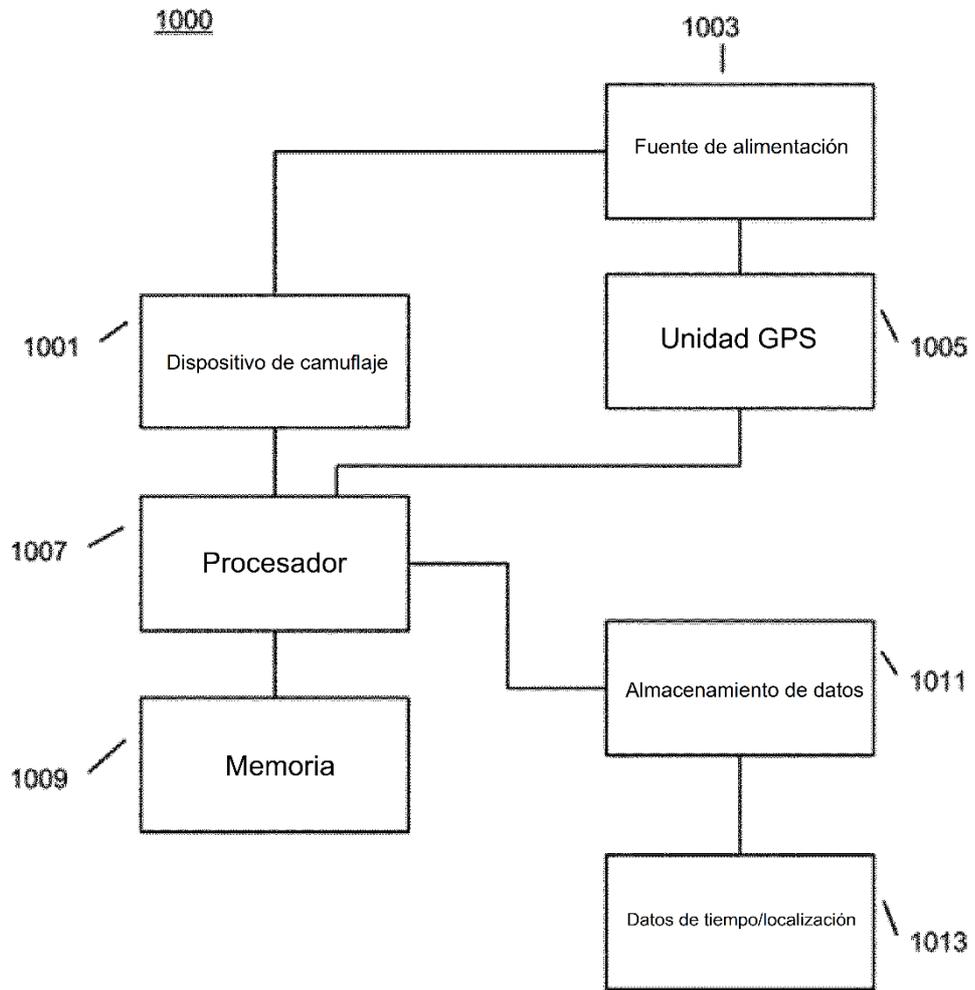


Figura 10

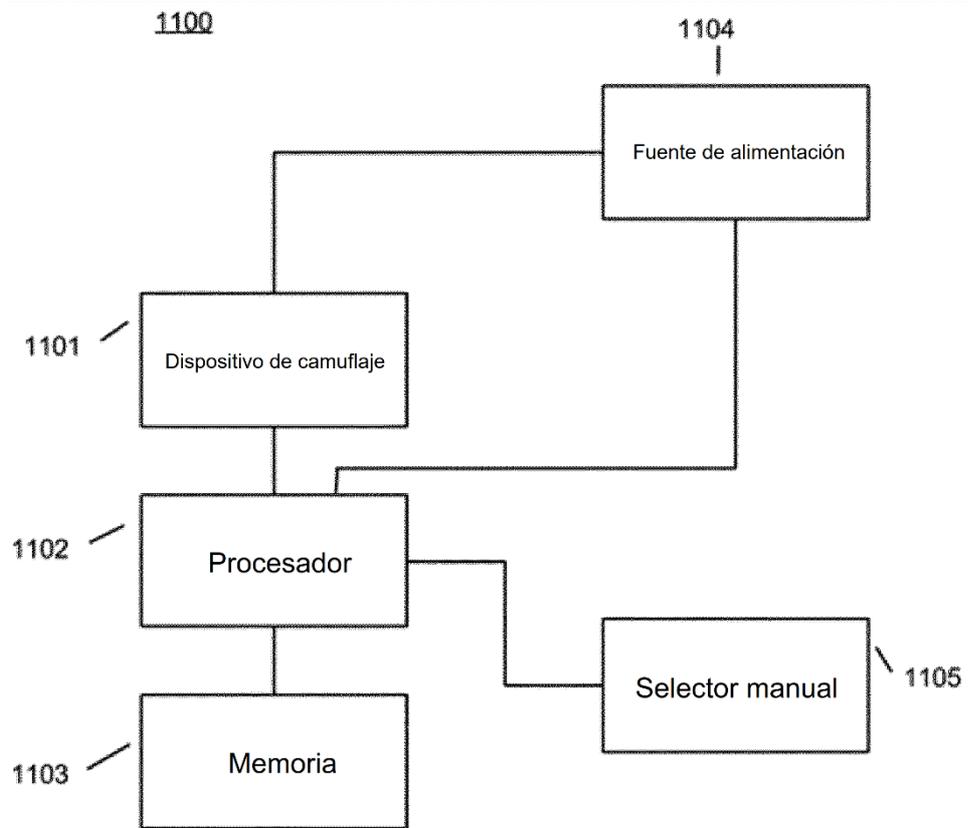


Figura 11

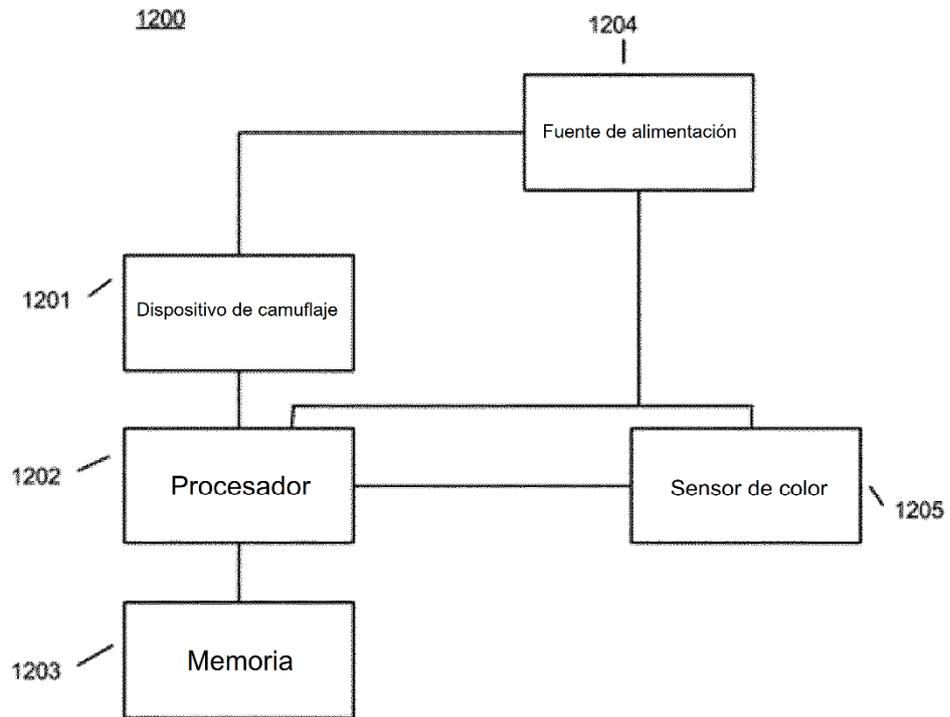


Figura 12

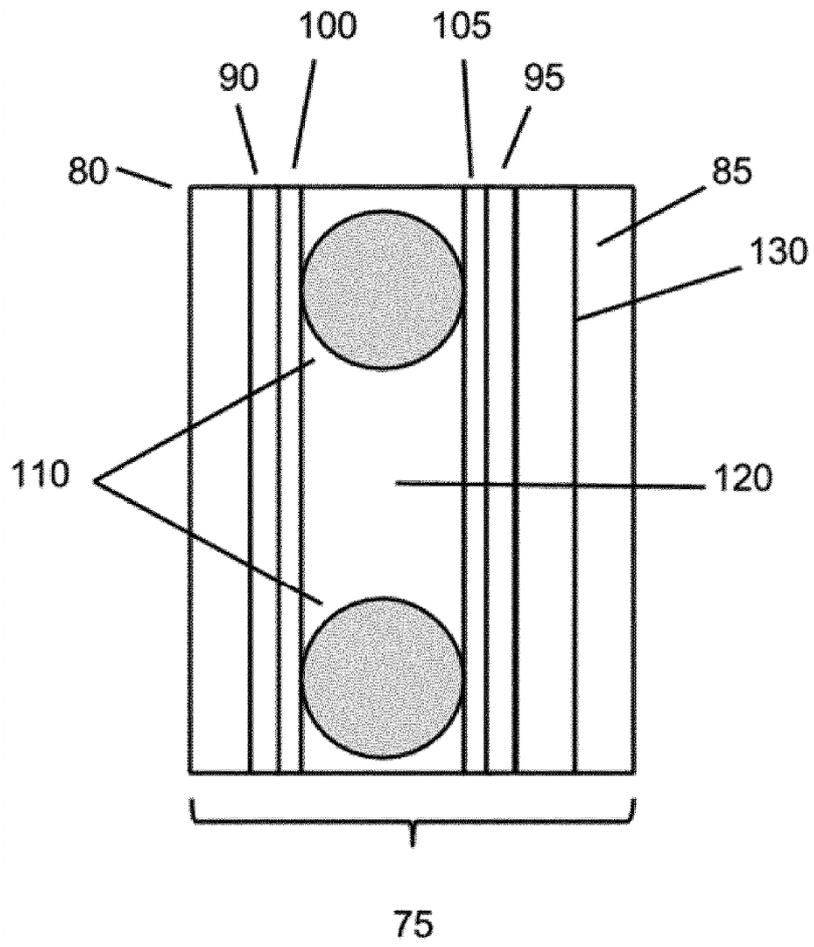


Figura 13

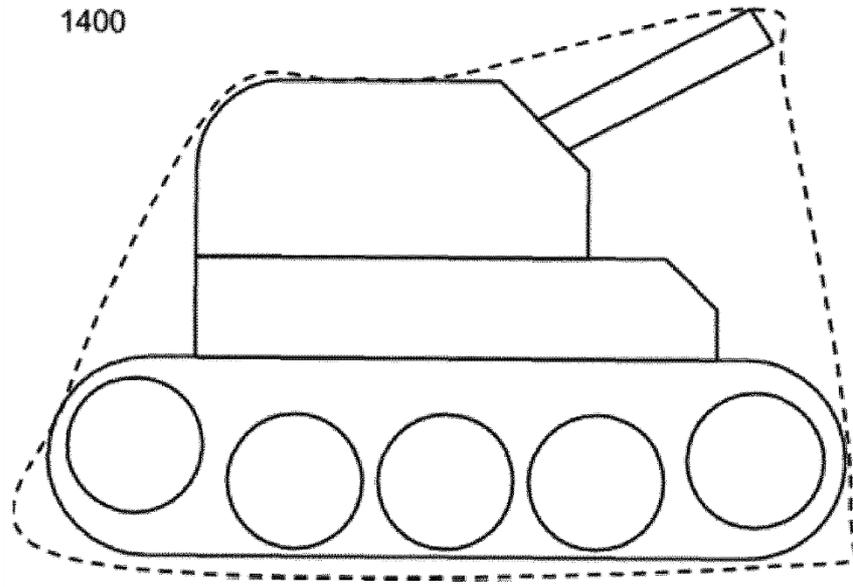


Figura 14

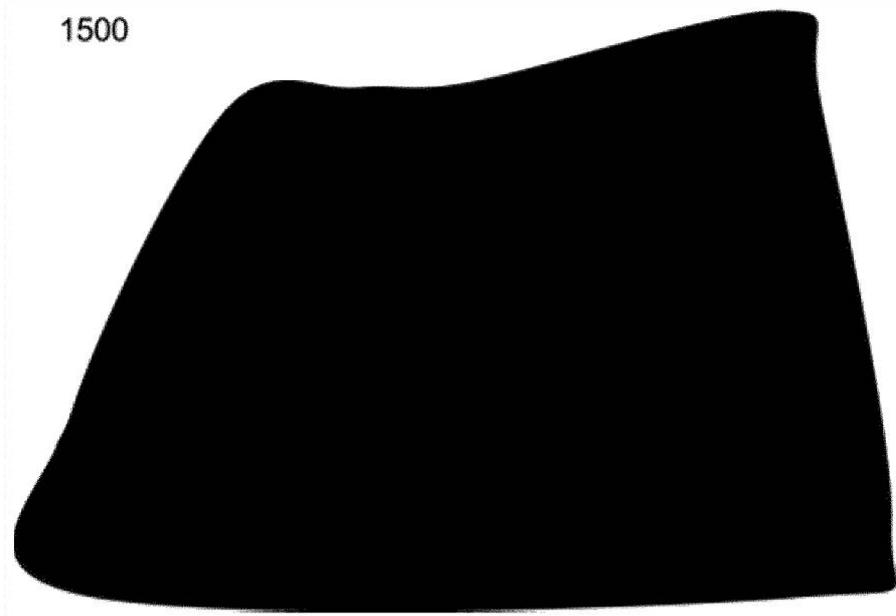


Figura 15

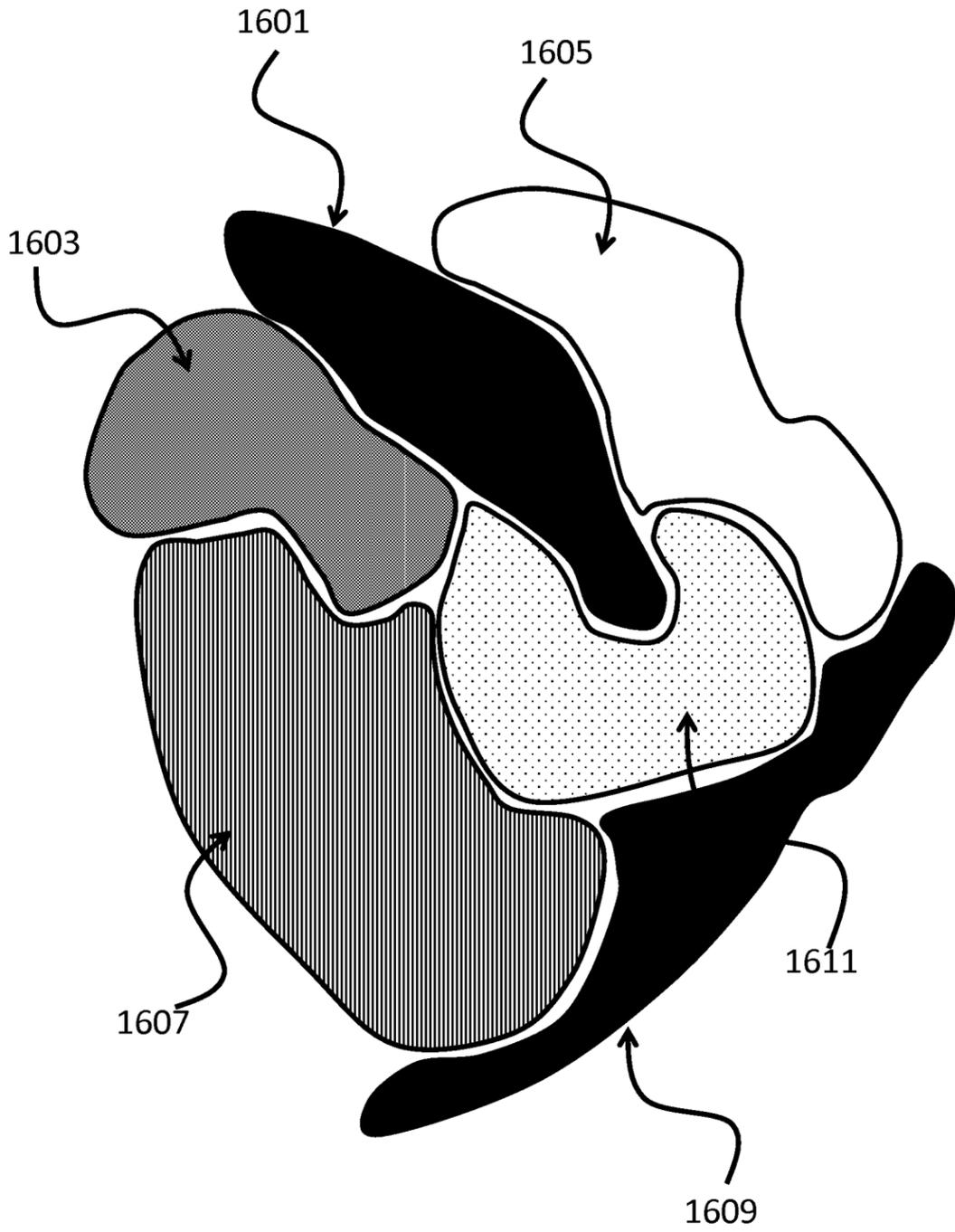


Figura 16