

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 234**

51 Int. Cl.:

B64C 39/02 (2013.01)

B33Y 80/00 (2015.01)

B64C 1/08 (2006.01)

B64U 101/00 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2021** **E 21171816 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.03.2024** **EP 4086078**

54 Título: **Estructura reticular adaptable para drones multimisión**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2024

73 Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmitt-Str. 1
82024 Taufkirchen, DE

72 Inventor/es:

ZECHERU, MIHAI IOAN

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 984 234 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

Estructura reticular adaptable para drones multimisión

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una estructura reticular adaptable para drones multimisión y a un método para fabricar la estructura reticular adaptable. La estructura reticular adaptable se logra a través de múltiples vóxeles y permite diseños de drones altamente flexibles ya que el tamaño y la forma del dron pueden alterarse fácilmente dependiendo del uso del dron.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El uso de estructuras reticulares en drones es conocido para la persona con experiencia en la técnica. Sin embargo, estas estructuras son monolíticas y no pueden adaptarse. Además, muchas estructuras son configurables antes de construirlas, pero después de que el dron haya sido construido, ya no son personalizables para la misión que está emprendiendo el dron. Esto puede conducir, por lo tanto, a un dron que no sea adecuado para la misión.

El documento WO 2022/197685 A1 se refiere a un sistema de construcción para metamateriales mecánicos basado en el ensamblaje discreto de un conjunto finito de piezas modulares producidas en masa. Un esquema de construcción modular permite lograr una gama de propiedades mecánicas del metamaterial, incluyendo rígidas, conformes, auxéticas y quirales, todas las cuales se ensamblan con un proceso consistente a través de tipos de piezas, ampliando así la funcionalidad y accesibilidad de este enfoque. La naturaleza incremental del ensamblaje discreto permite que los metamateriales mecánicos se produzcan de manera eficiente y a bajo coste, más allá de la escala de la impresora 3D. Además, una estructura reticular construida con dos o más tipos de partes rígidas, conformes, auxéticas y quirales permite la creación de estructuras de metamateriales macroscópicas heterogéneas.

El documento US 2019/069379 A1 se refiere a un sistema de enjambre de agente robótico que tiene primeros agentes de luminaria robóticos, y al menos un procesador de control. Cada agente tiene una suspensión configurada para mantener el agente contra una superficie arquitectónica, que incluye un área operacional holonómica; al menos un motor de propulsión configurado para permitir el movimiento holonómico las diferentes ubicaciones del agente en la superficie arquitectónica; un sistema de comunicación configurado para comunicarse con al menos otro agente; una fuente de alimentación conectada operativamente al al menos un motor de propulsión y al sistema de comunicación; y una fuente luminosa orientada para iluminar una región alrededor de la superficie arquitectónica. El procesador de control está asociado operativamente a los agentes y configurado para transmitir instrucciones operativas, a través de al menos uno de los respectivos sistemas de comunicación del agente. Las instrucciones de funcionamiento incluyen instrucciones para hacer funcionar uno o más motores de propulsión respectivos del agente para mover el agente holonómicamente dentro del área operacional holonómica.

Otra técnica anterior puede encontrarse en los documentos US 2019/127063 A1 que se refiere, en general, a una aeronave tridimensional escalable y modular, US 2017/043883 A1 que se refiere, en general, a un conjunto de material digital por medios pasivos y a un sistema de extrusor de retícula isotrópica modular (MILES, por sus siglas en inglés), US 2016/378108 A1 que se refiere, en general, a configuraciones colectivas de vehículos aéreos no tripulados, US 2010/276538 A1 que se refiere, en general, a un sistema de aeronave de carga, US 2014/374532 A1 que se refiere, en general, a un sistema de elevación modular de vehículos, WO 2021/119603 A1 que se refiere, en general, a un conjunto de sistema de aeronave no tripulada de tetraedro fractal y US 2017/183870 A1 que se refiere, en general, a materiales digitales de flexión.

Por lo tanto, existe la necesidad de una estructura de dron personalizable y ajustable que permita que los drones se configuren fácilmente para la misión que lleva dicho dron.

COMPENDIO DE LA INVENCION

La invención se establece en las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

Según un primer aspecto, se describe una estructura reticular adaptable para un Sistema Aéreo No Tripulado (UAS, por sus siglas en inglés). La estructura comprende múltiples vóxeles reticulares. Cada vóxel reticular comprende múltiples elementos de la misma forma, en donde los elementos de la misma forma son cuadrados. Cada elemento de la misma forma comprende múltiples elementos conectores, en donde los múltiples elementos conectores están configurados para acoplar temporalmente un primer elemento de igual forma a al menos un segundo elemento de igual forma. Los múltiples elementos de la misma forma están configurados para acoplarse temporalmente para formar un tetradecaedro.

Además, al menos uno de los elementos conectores en un primer vóxel reticular está configurado para acoplar temporalmente el primer vóxel reticular a un segundo vóxel reticular.

Además, al menos uno de los múltiples vóxeles reticulares está configurado para acoplarse temporalmente a un sistema adaptable para el funcionamiento del UAS, en donde el sistema adaptable comprende al menos una de una carga y una carga útil.

5 El UAS descrito más arriba puede ser cualquier sistema aéreo no tripulado como, por ejemplo, un dron, una aeronave de alas fijas, un satélite o cualquier otro UAS. A lo largo de la solicitud, se describe un dron, pero esto no es limitativo.

10 La adaptabilidad de la estructura reticular puede permitir una estructura de dron multimisión altamente personalizable. Como resultado, se pueden analizar varios parámetros para la misión que el dron está emprendiendo y luego el dron se puede construir según estos parámetros. Estos parámetros pueden comprender alcance, sensores que se acoplarán al dron, componentes estructurales adicionales como, por ejemplo, tren de aterrizaje, propósito de la misión, carga útil y cualquier otro parámetro adecuado. De manera adicional o alternativa, se pueden tener en cuenta varios parámetros relacionados con el fuselaje de la estructura del dron multimisión. Estos parámetros pueden comprender 15 equipo táctico, dispositivos tácticos y sensores tácticos a acoplarse a la estructura del dron, sensores a acoplarse a la estructura del dron, componentes estructurales adicionales como, por ejemplo, tren de aterrizaje, propósito de la misión, carga útil, propulsión, peso de la fuente de alimentación, centro de gravedad o cualquier otro parámetro adecuado.

20 La estructura requiere múltiples vóxeles debido al tamaño de los vóxeles y para permitir la adaptabilidad de la estructura reticular. Cada uno de los vóxeles es preferiblemente idéntico en tamaño y forma, pero, en algunos ejemplos, puede no serlo.

25 Cada vóxel comprende múltiples elementos de la misma forma para permitir una fácil reproducción de dichos elementos. Esto puede permitir que la forma de cada vóxel se cambie fácilmente. Por ejemplo, tres vóxeles de seis elementos de igual forma pueden desmantelarse cada uno y luego reconstruirse como dos vóxeles de nueve elementos de igual forma cada uno. Esto puede permitir además una estructura de dron personalizable y ajustable. El acoplamiento temporal puede lograrse mediante una tuerca y un perno, un tornillo, una bisagra y un pestillo, o cualquier otro método de acoplamiento adecuado. En algunos ejemplos, los elementos que comprenden un vóxel no tienen la 30 misma forma.

Cada mismo elemento de forma comprende múltiples elementos conectores, en donde los múltiples elementos conectores están configurados para acoplar temporalmente un primer elemento de igual forma a al menos un segundo elemento de igual forma. Esto puede permitir un acoplamiento seguro entre elementos de igual forma dentro del mismo vóxel, lo cual permite una construcción robusta del vóxel y de la estructura reticular. El acoplamiento temporal puede 35 lograrse mediante una tuerca y un perno, un tornillo, una bisagra y un pestillo, o cualquier otro método de acoplamiento adecuado. Los elementos de igual forma se pueden acoplar temporalmente para permitir una fácil remodelación de los vóxeles como se describió más arriba.

40 Los múltiples elementos de la misma forma están configurados para acoplarse temporalmente para formar un tetradecaedro. Los elementos de igual forma se pueden acoplar temporalmente para permitir una fácil remodelación de los vóxeles como se describió más arriba.

45 Al menos uno de los elementos conectores en un primer vóxel reticular está configurado para acoplar temporalmente el primer vóxel reticular a un segundo vóxel reticular. Esto puede permitir una reestructuración y personalización fáciles de la estructura reticular adaptable. El acoplamiento temporal puede lograrse mediante una tuerca y un perno, un tornillo, una bisagra y un pestillo, o cualquier otro método de acoplamiento adecuado.

50 El tetradecaedro puede tener una forma particularmente ventajosa ya que los 14 lados permiten una gran cantidad de personalización mientras mantiene una forma compacta y un bajo peso de los vóxeles. La forma de tetradecaedro también puede permitir que múltiples triángulos estén presentes en el vóxel reticular, lo cual puede mejorar aún más la resistencia estructural de los vóxeles y, por lo tanto, la estructura reticular adaptable.

55 En algunos ejemplos, los múltiples elementos conectores en el primer elemento de igual forma comprenden al menos un primer orificio conector configurado para alinearse con al menos un segundo orificio conector en el segundo elemento de igual forma y/o el segundo vóxel reticular. La alienabilidad de los orificios conectores en los elementos conectores puede permitir un acoplamiento temporal seguro de los elementos de igual forma y/o vóxeles.

60 En algunos ejemplos, el uno o más de los elementos conectores comprenden un elemento de refuerzo. El elemento de refuerzo puede ser un soporte metálico, una bisagra y un pestillo, una cubierta o cualquier otro elemento de refuerzo adecuado.

65 En algunos ejemplos, al menos uno de los múltiples vóxeles reticulares está configurado para acoplarse temporalmente a un sistema adaptable para el funcionamiento del dron multimisión, en donde el sistema adaptable comprende además al menos uno de una batería y un sistema de propulsión.

El sistema adaptable puede permitir que el dron lleve a cabo muchos tipos diferentes de misión como, por ejemplo, vigilancia, búsqueda y rescate, construcción o cualquier otra misión adecuada. La batería puede alimentar el sistema de propulsión y/o cualquier componente electrónico en el sistema. El sistema de propulsión puede permitir que el dron vuele. El sistema de propulsión puede comprender hélices, rotores, motores o cualquier otro método adecuado de propulsión y el combustible necesario para alimentar el sistema de propulsión. La carga puede ser cualquier carga adecuada para la misión que el dron está emprendiendo. La carga útil puede comprender un sistema de cámara que puede comprender cámaras convencionales, cámaras infrarrojas, cámaras ultravioleta o cualquier otro tipo adecuado de cámara. De manera adicional o alternativa, cualquier otra carga útil adecuada puede ser parte del sistema adaptable. El sistema adaptable puede comprender cualquier componente adecuado que permita al dron llevar a cabo su misión.

El dron multimisión puede, en algunos ejemplos, comprender un controlador de vuelo que está integrado dentro de uno o más de los vóxeles reticulares. El controlador de vuelo puede estar integrado en un espacio entre uno o más vóxeles. En algunos ejemplos, el controlador de vuelo puede ser modular.

El diseño del sistema adaptable puede permitir que se sustituya y/o reutilice en un nuevo diseño de estructura reticular adaptable.

En algunos ejemplos, cada uno de los múltiples elementos de la misma forma y/o los múltiples vóxeles reticulares están impresos en 3D. La impresión 3D puede permitir una construcción simple de los elementos y/o los vóxeles. En particular, la capacidad de los elementos y/o vóxeles para ser impresos en 3D puede permitir una fácil personalización de la estructura reticular adaptable a través de un programa informático y puede permitir una construcción simple de la estructura reticular en áreas remotas ya que todo lo necesario es una fuente de alimentación para la impresora. La impresión 3D también puede permitir que los elementos de igual forma y/o los vóxeles reticulares estén hechos del mismo material o de materiales diferentes. El material puede depender de los parámetros de misión del dron. En los casos en los que la carga útil del dron es ligera, el material puede ser plástico. En los casos en los que la carga útil es pesada, el material puede ser polímero reforzado con fibra de carbono (CFRP, por sus siglas en inglés). Sin embargo, se puede usar cualquier material adecuado, como, por ejemplo, materiales biodegradables. En algunos ejemplos, diferentes áreas de la retícula ajustable pueden estar hechas de diferentes materiales. Por ejemplo, en un ejemplo no limitativo, el concentrador central del dron puede estar hecho de vóxeles que comprenden CFRP, mientras que los brazos del dron pueden estar hechos de vóxeles que comprenden plástico.

En algunos ejemplos, cada uno de los múltiples elementos de la misma forma y/o los múltiples vóxeles reticulares se fabrican mediante tecnología de sinterización selectiva por láser y/o tecnología de modelado por deposición fusionada y/o tecnología de devanado de filamentos xFiber y/o tecnología de corte de plástico reforzado con fibra de carbono y/o tecnología de mecanizado de metales y/o tecnología de moldeo por inyección.

En algunos ejemplos, el primer y segundo elementos de la misma forma y/o el primer y segundo vóxeles reticulares están configurados para acoplarse temporalmente durante el proceso de impresión 3D. Si los elementos y/o vóxeles se acoplan temporalmente durante el proceso de impresión, esto puede permitir un despliegue particularmente rápido del dron en situaciones de emergencia.

En algunos ejemplos, al menos un parámetro de los múltiples elementos de igual forma y/o los múltiples vóxeles reticulares está configurado para cambiarse antes de la fabricación de dichos múltiples elementos de igual forma y/o múltiples vóxeles reticulares, en donde los parámetros comprenden un tamaño de vóxel reticular, un primer espesor, un segundo espesor, una dimensión de los múltiples elementos conectores y un parámetro de los múltiples elementos conectores. El ajuste de parámetros puede realizarse mediante un programa informático o cualquier otro método adecuado. El tamaño de vóxel reticular puede definirse como un diámetro máximo del vóxel construido. El primer y segundo espesores pueden definirse como los espesores de una o más vigas que forman un elemento de igual forma. El primer y segundo espesores pueden estar en diferentes ejes, por ejemplo, el primer espesor puede estar en el eje x y el segundo espesor en el eje y. El primer y segundo espesores pueden depender de los parámetros de la misión que el dron está emprendiendo. Las vigas pueden ser de una sección transversal rectangular, una sección transversal circular o cualquier otra sección transversal adecuada. Una dimensión de los elementos conectores puede definirse como un tamaño de los elementos conectores y/o un espesor de los elementos conectores y/o cualquier otro parámetro adecuado. Un parámetro de los elementos conectores puede definirse como el número de orificios conectores dentro de un elemento conector y/o una dimensión de los orificios conectores y/o un material para el elemento conector y/o cualquier otro parámetro adecuado. El al menos un parámetro también puede incluir un material a partir del cual construir los elementos y/o vóxeles. Los parámetros para cada elemento y/o vóxel pueden ser idénticos o, alternativamente, pueden ser diferentes. El uso de diferentes materiales puede permitir que la estructura reticular adaptable sea más elástica o más flexible dependiendo de la misión que el dron esté emprendiendo. Cualquiera de los parámetros descritos más arriba puede depender de los parámetros de la misión que el dron está emprendiendo.

En algunos ejemplos, uno o más de los múltiples vóxeles reticulares y/o el sistema adaptable comprenden uno o más sensores. Los sensores pueden estar acoplados comunicativamente a un ordenador a bordo en el sistema adaptable o en el terreno, en donde el ordenador comprende un algoritmo de IA. El uno o más sensores pueden permitir que los parámetros de vóxel reticular se establezcan automáticamente por el propio diseño de UAS. Esto puede permitir que

el operador del dron reciba información en tiempo real sobre el estado del dron y permitir que el operador realice ajustes al dron cuando ha aterrizado para optimizar el dron para la misión. En algunos ejemplos, el algoritmo de IA sugiere que se realicen ajustes en la estructura reticular adaptable. Los sensores pueden configurarse para detectar la fuerza G, la tensión, el nivel de la batería o cualquier otro parámetro adecuado.

5 En un ejemplo no limitativo, si el dron se usa en una aplicación remota o en un área de conflicto, el dron puede desmantelarse mientras se mantienen los múltiples sensores y el sistema adaptable. Basándose en las observaciones de sensor, un dron de observación más pequeño puede modificarse y construirse en el campo.

10 En un segundo ejemplo no limitativo, el dron puede usarse para pruebas de vuelo a subescala. En este escenario, nuevos sensores configurados para detectar diferentes parámetros pueden probarse fácilmente en vuelo y/o usarse en el sistema adaptable para impactar las cargas útiles de prueba al dejarlas caer. Esto puede dar como resultado un dron que puede usarse como plataforma de prueba y/o como concepto extremadamente flexible.

15 En algunos ejemplos ilustrativos, no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones anexas, uno o más de los múltiples vóxeles son vóxeles adaptadores. El vóxel adaptador puede ser similar a los vóxeles reticulares descritos más arriba, pero tiene un diseño poligonal tridimensional a medida. El vóxel adaptador puede comprender elementos que no son de la misma forma. El vóxel adaptador puede permitir que vóxeles de diferentes tamaños se acoplen entre sí, lo cual permite una estructura reticular muy personalizable y flexible.

20 En algunos ejemplos ilustrativos, no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones anexas, una estructura reticular adaptable puede comprender un vóxel reticular de 100 mm de diámetro y un vóxel reticular de 60 mm de diámetro. El vóxel adaptador puede diseñarse de tal manera que el diámetro del vóxel adaptador en un primer lado sea de 100 mm y el diámetro en un segundo lado sea de 60 mm. El vóxel adaptador puede acoplarse entonces al vóxel reticular de 25 100 mm y al vóxel reticular de 60 mm simultáneamente.

En algunos ejemplos ilustrativos, no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones anexas, el vóxel adaptador y los elementos usados para fabricar el vóxel adaptador se construyen de la misma manera que los otros vóxeles reticulares descritos en esta solicitud. En algunos ejemplos ilustrativos, no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones anexas, el vóxel adaptador y los elementos usados para fabricar el vóxel adaptador están hechos de los mismos materiales que los otros vóxeles reticulares descritos en esta solicitud. En algunos ejemplos ilustrativos, no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones anexas, el proceso de diseño del vóxel adaptador y los elementos usados para fabricar el vóxel adaptador es el mismo que el descrito en relación con los otros vóxeles reticulares descritos en esta solicitud.

30 Según un segundo aspecto, se describe un método para construir una estructura reticular adaptable para un Sistema Aéreo No Tripulado (UAS). La estructura reticular adaptable comprende múltiples vóxeles reticulares, en donde cada vóxel reticular comprende múltiples elementos de igual forma, en donde los elementos de igual forma son cuadrados, y en donde cada elemento de igual forma comprende múltiples elementos conectores. El método comprende acoplar temporalmente un primer elemento conector de un primer elemento de igual forma a al menos un segundo elemento conector de al menos un segundo elemento de igual forma. El método comprende además acoplar temporalmente los 35 múltiples elementos de la misma forma para formar un tetradecaedro. El método comprende además acoplar temporalmente al menos uno de los múltiples elementos conectores en un primer vóxel reticular a al menos uno de los múltiples elementos conectores en un segundo vóxel reticular.

40 El método comprende además acoplar temporalmente al menos uno de los múltiples vóxeles reticulares a un sistema adaptable para el funcionamiento del UAS, en donde el sistema adaptable comprende al menos una de una carga y una carga útil.

La estructura requiere múltiples vóxeles debido al tamaño de los vóxeles. Cada uno de los vóxeles es preferiblemente idéntico en tamaño y forma, pero, en algunos ejemplos, puede no serlo. Cada vóxel comprende múltiples elementos de la misma forma para permitir una fácil reproducción de dichos elementos. Esto puede permitir que la forma de cada vóxel se cambie fácilmente. Por ejemplo, tres vóxeles de seis elementos de igual forma pueden desmantelarse cada uno y luego reconstruirse como dos vóxeles de nueve elementos de igual forma cada uno. Esto puede permitir además una estructura de dron personalizable ajustable. En algunos ejemplos, no todos los elementos tienen la misma forma.

55 Cada elemento de la misma forma comprende múltiples elementos conectores, en donde los múltiples elementos conectores. Estos elementos conectores pueden permitir un acoplamiento seguro entre los elementos de igual forma dentro del mismo vóxel, lo cual permite una construcción robusta del vóxel y de la estructura reticular. El acoplamiento temporal puede lograrse mediante una tuerca y un perno, un tornillo, una bisagra y un pestillo, o cualquier otro método adecuado. Los elementos de igual forma se pueden acoplar temporalmente para permitir una fácil remodelación de 60 los vóxeles como se describió más arriba. La construcción de los elementos conectores puede depender de los parámetros de la misión que el dron está emprendiendo y/o de los parámetros de los elementos de igual forma y/o de los parámetros de los vóxeles reticulares. En algunos ejemplos, cada uno de los elementos conectores en un elemento de igual forma es el mismo. Alternativamente, los elementos conectores pueden ser diferentes, es decir, dos o más construcciones de elementos conectores.

El acoplamiento temporal de los elementos de igual forma entre sí puede permitir la fácil remodelación de los vóxeles como se describió más arriba. El acoplamiento temporal puede lograrse mediante una tuerca y un perno, un tornillo, una bisagra y un pestillo, o cualquier otro método adecuado.

5 El acoplamiento temporal de los múltiples elementos de la misma forma para formar un vóxel reticular tridimensional puede permitir una fácil remodelación de los vóxeles como se describió más arriba. Esta forma tridimensional puede ser cualquier forma que permita al dron llevar a cabo su misión.

10 El acoplamiento temporal del primer vóxel reticular y del segundo vóxel reticular a través de los elementos conectores puede permitir una reestructuración y personalización fáciles de la estructura reticular adaptable. El acoplamiento temporal puede lograrse mediante una tuerca y un perno, un tornillo, una bisagra y un pestillo, o cualquier otro método adecuado.

15 El tetradecaedro puede tener una forma particularmente ventajosa ya que los 14 lados permiten una gran cantidad de personalización mientras mantiene una forma compacta y un bajo peso de los vóxeles. La forma de tetradecaedro también puede permitir que múltiples triángulos estén presentes en el vóxel reticular, lo cual puede mejorar aún más la resistencia estructural de los vóxeles y, por lo tanto, la estructura reticular adaptable.

20 En algunos ejemplos, los múltiples elementos conectores en el primer elemento de igual forma comprenden al menos un primer orificio conector, y en donde el método comprende además alinear al menos un segundo orificio conector en el segundo elemento de igual forma y/o el segundo vóxel reticular con al menos el primer orificio conector. La alienabilidad de los orificios conectores en los elementos conectores puede permitir un acoplamiento temporal seguro de los elementos de igual forma y/o vóxeles.

25 En algunos ejemplos, el método comprende además acoplar temporalmente al menos uno de los múltiples vóxeles reticulares a un sistema adaptable para el funcionamiento del dron multimisión, en donde el sistema adaptable comprende además al menos uno de una batería y un sistema de propulsión. El sistema adaptable puede permitir que el dron lleve a cabo muchos tipos diferentes de misión como, por ejemplo, vigilancia, búsqueda y rescate, construcción o cualquier otra misión adecuada. La batería puede alimentar el sistema de propulsión y/o cualquier componente electrónico en el sistema. El sistema de propulsión puede permitir que el dron vuele. El sistema de propulsión puede comprender hélices, rotores, motores o cualquier otro método adecuado de propulsión y el combustible necesario para alimentar el sistema de propulsión. La carga puede ser cualquier carga adecuada para la misión que el dron está emprendiendo. La carga útil puede comprender un sistema de cámara que puede comprender cámaras convencionales, cámaras infrarrojas, cámaras ultravioleta o cualquier otro tipo adecuado de cámara. De manera
30 adicional o alternativa, cualquier otra carga útil adecuada puede ser parte del sistema adaptable.

40 En algunos ejemplos, el método comprende además imprimir en 3D cada uno de los múltiples elementos de la misma forma y/o los múltiples vóxeles reticulares. La impresión 3D puede permitir una construcción simple de los elementos y/o los vóxeles. En particular, la capacidad de los elementos y/o vóxeles para ser impresos en 3D puede permitir una fácil personalización de la estructura reticular adaptable a través de un programa informático y puede permitir una construcción simple de la estructura reticular en áreas remotas ya que todo lo necesario es una fuente de alimentación para la impresora.

45 En algunos ejemplos, el método comprende además acoplar temporalmente el primer y segundo elementos de la misma forma y/o el primer y segundo vóxeles reticulares durante el proceso de impresión en 3D. Si los elementos y/o vóxeles se acoplan temporalmente durante el proceso de impresión, esto puede permitir un despliegue particularmente rápido del dron en situaciones de emergencia.

50 En algunos ejemplos, el método comprende además cambiar al menos un parámetro de los múltiples elementos de igual forma y/o los múltiples vóxeles reticulares antes de la fabricación de dichos múltiples elementos de igual forma y/o múltiples vóxeles reticulares, en donde los parámetros comprenden un tamaño de vóxel reticular, un primer espesor, un segundo espesor, una dimensión de los múltiples elementos conectores y un parámetro de los múltiples elementos conectores. El ajuste de parámetros puede realizarse mediante un programa informático o cualquier otro método adecuado. El tamaño de vóxel reticular puede definirse como un diámetro máximo del vóxel construido. Una
55 dimensión de los elementos conectores puede definirse como un tamaño de los elementos conectores y/o un espesor de los elementos conectores y/o cualquier otro parámetro adecuado. Un parámetro de los elementos conectores puede definirse como el número de orificios conectores dentro de un elemento conector y/o una dimensión de los orificios conectores y/o un material para el elemento conector y/o cualquier otro parámetro adecuado. El al menos un parámetro también puede incluir un material a partir del cual construir los elementos y/o vóxeles. Los parámetros para cada
60 elemento y/o vóxel pueden ser idénticos o, alternativamente, pueden ser diferentes.

Según un tercer aspecto, describimos un uso de la estructura reticular adaptable para un Sistema Aéreo No Tripulado y/o un uso del Sistema Aéreo No Tripulado y/o un uso del método para construir una estructura reticular adaptable para un Sistema Aéreo No Tripulado.

Como se describió más arriba, la estructura reticular adaptable y el método para construir la estructura reticular adaptable pueden permitir una estructura de dron personalizable ajustable que permita que los drones se configuren fácilmente para la misión que dichos drones están emprendiendo. El uso de la estructura reticular adaptable y/o el método pueden incluir cualquiera de o todos los beneficios descritos en el primer y segundo aspectos de más arriba.

Según un cuarto aspecto ilustrativo, no cubierto por el alcance de las reivindicaciones anexas, describimos un Sistema Aéreo No Tripulado que comprende la estructura reticular adaptable. Esto puede permitir un dron multimisión personalizable ajustable que se configura fácilmente para la misión que lleva dicho dron. El dron multimisión que usa la estructura reticular adaptable puede incluir cualquiera de o todos los beneficios del uso de la estructura reticular adaptable como se describió más arriba en relación con el primer al tercer aspectos de más arriba.

Los aspectos descritos más arriba pueden, en algunos ejemplos, ser parte del ciclo de vida de diseño del dron. El ciclo de vida puede comprender las etapas de:

- i) definir la misión en función de los parámetros de la misión;
- ii) determinar los requisitos de rendimiento del dron en función de los parámetros de la misión;
- iii) determinar el diámetro de los vóxeles reticulares necesarios para el dron;
- iv) determinar el diseño de la estructura reticular adaptable;
- v) finalizar el diseño; y
- vi) construir la estructura reticular adaptable.

En algunos ejemplos, no se requieren todas estas etapas. En algunos ejemplos, las etapas pueden estar en un orden diferente. En algunos ejemplos, algunas de las etapas ocurren simultáneamente.

Es evidente para una persona con experiencia en la técnica que las declaraciones expuestas en la presente memoria pueden implementarse utilizando circuitos de hardware, medios de software o una combinación de los mismos. Los medios de software pueden estar relacionados con microprocesadores programados o un ordenador general, un ASIC (circuito integrado para aplicaciones específicas, ASIC, por sus siglas en inglés) y/o DSP (procesadores de señales digitales, DSP, por sus siglas en inglés). Por ejemplo, la unidad de procesamiento puede implementarse al menos parcialmente como un ordenador, un circuito lógico, una FPGA (matriz de puertas programables en campo, FPGA, por sus siglas en inglés), un procesador (por ejemplo, un microprocesador, microcontrolador (μ C) o un procesador de matriz)/un núcleo/una CPU (unidad central de procesamiento, CPU, por sus siglas en inglés), una FPU (unidad de coma flotante, FPU, por sus siglas en inglés), NPU (unidad de procesamiento numérico, NPU, por sus siglas en inglés), una ALU (unidad lógica aritmética, ALU, por sus siglas en inglés), un coprocesador (microprocesador adicional para soportar un procesador principal (CPU)), una GPGPU (cálculo de propósito general en la unidad de procesamiento gráfico, GPGPU, por sus siglas en inglés), un procesador multinúcleo (para computación paralela, como, por ejemplo, llevar a cabo simultáneamente operaciones aritméticas en múltiples procesador(es) principal(es) y/o procesador(es) gráfico(s) o un DSP.

Es además claro para la persona con experiencia en la técnica que incluso si los detalles descritos en la presente memoria se describen en términos de un método, estos detalles también pueden implementarse o realizarse en un dispositivo adecuado, un procesador informático o una memoria conectada a un procesador, en donde la memoria puede estar provista de uno o más programas que llevan a cabo el método, cuando se ejecutan por el procesador. Por lo tanto, se pueden implementar métodos como el intercambio y la paginación.

Incluso si algunos de los aspectos descritos más arriba se han descrito con referencia a la disposición, estos aspectos también pueden aplicarse al método y viceversa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos y otros aspectos de la invención se describirán ahora en mayor detalle, a modo de ejemplo solamente, con referencia a las figuras anexas, en donde numerales de referencia iguales se refieren a partes iguales, y en las cuales:

Las Figuras 1a y b muestran vistas en perspectiva de un elemento de igual forma según una realización descrita en la presente memoria;
la Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una red de un vóxel reticular tridimensional según una realización como se describe en la presente memoria;
la Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un vóxel reticular tridimensional construido según una realización como se describe en la presente memoria;
la Figura 4a muestra una vista en perspectiva de un brazo de dron construido según una realización como se describe en la presente memoria;
la Figura 4b muestra una vista en perspectiva de una sección de dron construida según una realización como se describe en la presente memoria;
las Figuras 5a y b muestran drones construidos según realizaciones como se describe en la presente memoria;
y

la Figura 6 muestra un diagrama de bloques de un método de construcción de una estructura reticular adaptable para un dron multimisión según una realización como se describe en la presente memoria.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

Las Figuras 1a y b muestran vistas en perspectiva de un elemento de igual forma según una realización descrita en la presente memoria.

Las Figuras 1a y b muestran un elemento 10 de igual forma. En ejemplos ilustrativos, no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones anexas, el elemento 10 de igual forma puede ser de cualquier forma adecuada. Según la invención, los elementos 10 de igual forma son cuadrados. El elemento 10 de igual forma cuadrada comprende múltiples elementos 20 conectores. Hay tres tipos principales de orificios 22, 24, 26 conectores que constituyen los elementos 20 conectores. En esta realización, hay un elemento 20 conector en cada esquina del elemento 10 de igual forma. En algunas realizaciones, hay un elemento 20 conector solo en esquinas seleccionadas y/o no ubicado en una esquina, es decir, entre esquinas.

El primer tipo de orificio 22 conector está en una dirección sustancialmente paralela al plano principal del elemento 20 de igual forma. El primer tipo de orificio 22 conector puede estar situado en una sección del elemento 10 de igual forma que sobresale del plano principal del elemento 10 de igual forma. El primer tipo de orificio 22 conector puede permitir que el elemento 10 de igual forma se acople a otros elementos 10 de igual forma y/o vóxeles reticulares (es preciso ver la Figura 3) como se describirá a continuación.

El segundo tipo de orificio 24 conector está en una dirección sustancialmente perpendicular al plano principal del elemento 10 de igual forma. El segundo tipo de orificio conector puede estar situado en una sección del elemento 10 de forma que sobresale hacia el centro del elemento 10 de igual forma. El segundo tipo de orificio 24 conector puede permitir que el elemento 10 de igual forma se acople a otros elementos 10 de igual forma y/o vóxeles reticulares.

El tercer tipo de orificio 26 conector está en una dirección sustancialmente perpendicular al plano principal del elemento 10 de igual forma. El tercer tipo de orificio 26 conector puede estar situado en la estructura principal del elemento 10 de igual forma, es decir, no en cualquier sección que sobresalga del elemento 10 de igual forma. Esto puede permitir un acoplamiento particularmente fuerte del elemento 10 de igual forma a otros elementos 10 de igual forma y/o vóxeles reticulares ya que el espesor de la estructura principal del elemento 10 de igual forma puede ser mayor que el de las proyecciones en donde se ubican el primer 22 y segundo 24 tipos de orificios conectores.

Un elemento 20 conector puede tener cualquier combinación de los tres tipos de orificios 22, 24, 26 conectores descritos más arriba. Aunque los orificios 22, 24, 26 conectores se describen como paralelos o perpendiculares al plano principal del elemento 10 de igual forma, los orificios 22, 24, 26 conectores pueden tener cualquier orientación adecuada en relación con el plano principal.

La estructura principal del elemento 10 de igual forma puede ser de cualquier espesor o tamaño que permita construir el vóxel tridimensional.

En algunas realizaciones que no se muestran, el elemento 10 de igual forma comprende además un elemento de refuerzo. Este elemento de refuerzo puede acoplarse a vigas opuestas del elemento 10 de igual forma y permitir una construcción más fuerte del elemento 10 de igual forma. El elemento de refuerzo puede estar compuesto del mismo material que el elemento 10 de igual forma o de un material diferente.

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva de una red de un vóxel reticular tridimensional según una realización como se describe en la presente memoria.

La red para el vóxel 100 reticular tridimensional en esta realización comprende seis elementos 10, 12 de la misma forma. La red puede comprender alternativamente cualquier número de elementos 10, 12 de la misma forma según el tamaño del vóxel 100 reticular y los parámetros de la misión que el dron estará emprendiendo. Los orificios 22, 24, 26 conectores de cada elemento 10, 12 de igual forma están alineados para formar una conexión segura entre los elementos de igual forma.

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva de un vóxel reticular tridimensional construido según una realización como se describe en la presente memoria.

Puede verse que el vóxel 100 reticular completado comprende seis de los elementos 10, 12 de igual forma. Según la invención definida por las reivindicaciones anexas, el vóxel 100 reticular forma un tetradecaedro pero en otros ejemplos ilustrativos no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones, el vóxel 100 reticular puede tener cualquier forma tridimensional. Una mitad del vóxel 100 reticular se forma acoplando tres de los elementos 10, 12 de igual forma a través de los elementos 20 conectores en cada respectivo elemento 10 de igual forma. Los elementos 10, 12 de igual forma están acoplados de tal manera que forman un triángulo entre cada uno de los elementos 10, 12 de igual forma

y un triángulo adicional en la parte superior de la mitad. Las dos mitades del vóxel 100 reticular se acoplan luego entre sí. Alternativamente, el vóxel 100 reticular puede construirse mediante cualquier método adecuado.

5 En algunas realizaciones, los elementos 10, 12 de igual forma pueden estar alineados entre sí y puede que no haya espacio entre los elementos 10, 12 de igual forma. En algunas realizaciones, hay una mezcla de elementos 10, 12 de igual forma y elementos 10, 12 de igual forma nivelados con espacios entre ellos. En algunas realizaciones, el espacio no es de forma triangular pero puede ser de cualquier forma adecuada.

10 En esta realización, los elementos 10, 12 de igual forma del vóxel 100 reticular se acoplan mediante tornillos 28 y pernos. Estos son preferiblemente tornillos y pernos M2, pero pueden ser cualquier tipo de tornillo o perno. Los acoplamientos pueden hacerse de manera adicional o alternativa mediante cualquier medio de acoplamiento adecuado.

15 La Figura 4a muestra una vista en perspectiva de un brazo de dron construido según una realización como se describe en la presente memoria.

20 En esta realización, los vóxeles 100, 102 reticulares se representan como cubos pero pueden tener cualquier forma adecuada. Los vóxeles 100, 102 reticulares se acoplan acoplando uno o más elementos 20 conectores de un primer vóxel 100 reticular a uno o más elementos 20 conectores de un segundo vóxel 102 reticular. Los acoplamientos entre los vóxeles 100, 102 reticulares pueden lograrse mediante el mismo método que los acoplamientos entre los elementos 10, 12 de igual forma descritos más arriba.

25 El brazo 110 de dron se construye acoplando múltiples vóxeles 100, 102 reticulares entre sí. El brazo 110 de dron puede ser de cualquier tamaño adecuado.

La Figura 4b muestra una vista en perspectiva de una sección de dron construida según una realización como se describe en la presente memoria.

30 La sección 120 de dron está construida de manera similar a como está construido el brazo 110 de dron. En esta realización, dos brazos 110 de dron están acoplados entre sí por un vóxel 100 reticular central para formar una forma de L para formar la sección 120 de dron. La sección 120 de dron puede ser de cualquier forma adecuada.

Las Figuras 5a y b muestran drones construidos según realizaciones como se describen en la presente memoria.

35 La Figura 5a muestra un dron 130 construido por 13 vóxeles 100 reticulares en forma de cruz. En esta realización, la altura del dron es un vóxel 100, es decir, los vóxeles 100 no están acoplados uno encima del otro. El dron 130 comprende también una hélice 150 en el extremo de cada brazo. Las hélices 150 están accionadas por un sistema a bordo (no se muestra). El número puede ser cualquier número de hélices 150 acopladas al dron 130. Las hélices 150 pueden ser cualquier tipo de hélice 150 pero son preferiblemente hélices 150 de carbono accionadas por un motor sin escobillas. Cada motor sin escobillas puede alimentar una única hélice 150 o puede alimentar múltiples hélices 150. En algunas realizaciones, una o más hélices pueden colocarse en la parte inferior del dron 130, es decir, en una dirección sustancialmente hacia el terreno mientras el dron 130 está en vuelo. El diseño del dron 130 puede alterarse retirando y/o añadiendo vóxeles 100 reticulares en lugares adecuados.

45 La Figura 5b muestra un dron 140 más grande. En esta realización, los vóxeles 100 reticulares se apilan uno encima del otro. También hay hélices 150 en el extremo de cada brazo del dron 140. En el centro del dron 140, hay un sistema 160 adaptable. El sistema 160 adaptable comprende al menos una de una carga y una carga útil. El sistema adaptable puede comprender además al menos una de una batería para alimentar componentes a bordo y un sistema de propulsión. En ejemplos ilustrativos, no cubiertos por el alcance de las reivindicaciones anexas, el sistema adaptable puede comprender además un sistema de cámara o cualquier otro componente adecuado.

50 El sistema 160 adaptable puede adaptarse añadiendo y/o retirando componentes en base a la misión que el dron 140 está emprendiendo. La batería puede tener cualquier capacidad, pero está preferiblemente entre 3500 mAh y 6000 mAh. El sistema de propulsión puede ser cualquier método de propulsión que permita que el dron 140 se mueva. Este sistema de propulsión puede ser adicional a, o alternativo a, las hélices 150 en el dron 140. Cualquier número de vóxeles 100 reticulares puede acoplarse al sistema 160 adaptable. El sistema 160 adaptable puede acoplarse a los vóxeles 100 reticulares mediante cualquier medio de acoplamiento adecuado.

60 La Figura 6 muestra un diagrama de bloques de un método para construir una estructura reticular adaptable para un dron multimisión según una realización como se describe en la presente memoria. La construcción de la estructura 110, 120, 130, 140 reticular adaptable se basa en cuatro etapas principales:

- (i) acoplar (E630) temporalmente un primer elemento conector de un primer elemento de forma igual a al menos un segundo elemento conector de al menos un segundo elemento de forma igual;
- 65 (ii) acoplar (E640) temporalmente los múltiples elementos de igual forma para formar un tetradecaedro; y

- (iii) acoplar (E650) temporalmente al menos uno de los múltiples elementos conectores en un primer vóxel reticular a al menos uno de los múltiples elementos conectores en un segundo vóxel reticular;
- (iv) acoplar (E660) temporalmente al menos uno de los múltiples vóxeles reticulares a un sistema adaptable para el funcionamiento del UAS, en donde el sistema adaptable comprende al menos una de una carga y una carga útil.

El método 600 puede llevarse a cabo a mano, mediante impresión 3D, como se describe con más detalle a continuación, o combinación de mano e impresión 3D o mediante cualquier otro método adecuado.

El acoplamiento temporal del primer 10 y segundo 12 elementos de la misma forma permite que el vóxel 100 reticular para el que los elementos 10, 12 de igual forma son parte se separe. También puede permitir que el tamaño del vóxel 100 reticular aumente o disminuya si se incorporan más o menos elementos 10, 12 de la misma forma en el vóxel 100 reticular. El acoplamiento temporal se completa preferiblemente mediante un tornillo y una tuerca, pero puede completarse usando cualquier medio de acoplamiento temporal adecuado.

Después de que el primer 10 y el segundo 12 elementos de la misma forma se hayan acoplado temporalmente E630, los múltiples elementos 10, 12 de la misma forma se acoplan entonces temporalmente E640 para formar un vóxel 100 reticular. El acoplamiento temporal puede completarse de manera similar al acoplamiento temporal para el primer 10 y segundo 12 elementos de la misma forma. El acoplamiento temporal puede permitir que el tamaño del vóxel 100 reticular aumente o disminuya añadiendo o retirando elementos 10, 12 de igual forma. El tamaño del vóxel reticular puede aumentarse o disminuirse dependiendo de los parámetros de la misión que el dron 130, 140 está emprendiendo.

Después de construir el vóxel 100 reticular, múltiples vóxeles 100, 102 se acoplan temporalmente E650. Este acoplamiento temporal forma un brazo 110 de dron, una sección 120 de dron o un dron 130, 140 completado. El acoplamiento temporal de los vóxeles 100, 102 reticulares permite alterar el tamaño del dron 130, 140 dependiendo de la misión que el dron 130, 140 esté emprendiendo.

En algunas realizaciones, los parámetros se introducen E610 en un programa informático para cada elemento 10, 12 de igual forma y/o cada vóxel 100, 102 reticular. Estos parámetros pueden ser un tamaño de vóxel reticular, un primer espesor, un segundo espesor, una dimensión de los múltiples elementos conectores, un parámetro de los múltiples elementos conectores o cualquier otro parámetro adecuado. En algunas realizaciones, todos los elementos 10, 12 de igual forma y/o vóxeles 100, 102 reticulares tienen los mismos parámetros. Alternativamente, algunos de los elementos 10, 12 de igual forma y/o vóxeles 100, 102 reticulares pueden tener diferentes parámetros. El programa informático puede ser CATIA V5, una herramienta de guiones visuales o cualquier otro programa informático adecuado para alterar los parámetros. Los vóxeles 100, 102 reticulares pueden ser de cualquier tamaño pero tienen preferiblemente entre 38 mm y 500 mm de diámetro. En algunos ejemplos, los diámetros de vóxeles reticulares en la misma estructura reticular adaptable no son los mismos. En un ejemplo no limitativo, algunos vóxeles pueden tener 100 mm de diámetro mientras que otros tienen 200mm de diámetro, en donde estos vóxeles se acoplan por un vóxel adaptador como se describió más arriba.

En algunas realizaciones, los elementos 10, 12 de igual forma y/o vóxeles 100, 102 reticulares están impresos en 3D. Esto puede permitir una construcción particularmente rápida de vóxeles 100, 102 reticulares y, por lo tanto, una construcción particularmente rápida de un dron 130, 140. También puede permitir que las piezas de sustitución se procuren rápidamente. La impresión 3D también puede permitir que los elementos individuales de los elementos 10, 12 de igual forma estén hechos de diferentes materiales. Alternativamente, los elementos 10, 12 de igual forma y/o los vóxeles 100, 120 reticulares pueden fabricarse en una fábrica de manera producida en masa o de cualquier otra manera adecuada.

El sistema 160 adaptable puede ser similar al sistema adaptable descrito más arriba en relación con la Figura 5b.

Sin duda, muchas otras alternativas eficaces se le ocurrirán a la persona con experiencia en la técnica. Se entenderá que la invención no se limita a las realizaciones descritas y abarca modificaciones evidentes para las personas con experiencia en la técnica y que se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones anexas a la presente memoria.

REIVINDICACIONES

1. Una estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable para un sistema aéreo no tripulado, UAS, que comprende:

múltiples vóxeles (100, 102) reticulares, en donde cada vóxel (100, 102) reticular comprende:

múltiples elementos (10, 12) de igual forma, en donde los elementos (10, 12) de igual forma son cuadrados;

en donde cada elemento (10, 12) de igual forma comprende múltiples elementos (20) conectores, en donde los múltiples elementos (20) conectores están configurados para acoplar temporalmente un primer elemento (10) de igual forma a al menos un segundo elemento (12) de igual forma;

en donde los múltiples elementos (10, 12) de igual forma están configurados para acoplarse temporalmente para formar un tetradecaedro (100);

en donde al menos uno de los elementos (20) conectores en un primer vóxel (100) reticular está configurado para acoplar temporalmente el primer vóxel (100) reticular a un segundo vóxel (102) reticular; y

en donde al menos uno de los múltiples vóxeles (100, 102) reticulares está configurado para acoplarse temporalmente a un sistema (160) adaptable para el funcionamiento del UAS, en donde el sistema (160) adaptable comprende al menos una de:

- una carga; y

- una carga útil.

2. La estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable de la reivindicación 1, en donde los múltiples elementos (20) conectores en el primer elemento (10) de igual forma comprenden al menos un primer orificio (22, 24, 26) conector configurado para alinearse con al menos un segundo orificio (22, 24, 26) conector en el segundo elemento (12) de igual forma y/o el segundo vóxel (102) reticular.

3. La estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable de cualquier reivindicación anterior, en donde al menos uno de los múltiples vóxeles (100, 102) reticulares está configurado para acoplarse temporalmente a un sistema (160) adaptable para el funcionamiento del UAS, en donde el sistema (160) adaptable comprende además al menos uno de:

- una batería; y

- un sistema de propulsión.

4. La estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable de cualquier reivindicación precedente, en donde cada uno de los múltiples elementos (10, 12) de la misma forma y/o los múltiples vóxeles (100, 102) reticulares están impresos en 3D.

5. La estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable de la reivindicación 4, en donde el primer y segundo elementos (10, 12) de la misma forma y/o el primer y segundo vóxeles (100, 102) reticulares están configurados para acoplarse temporalmente durante el proceso de impresión 3D.

6. La estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos un parámetro de los múltiples elementos (10, 12) de igual forma y/o los múltiples vóxeles (100, 102) reticulares está configurado para cambiarse antes de la fabricación de dichos múltiples elementos (10, 12) de igual forma y/o múltiples vóxeles (100, 102) reticulares a través de un programa informático, en donde los parámetros comprenden:

- un tamaño de vóxel reticular;

- un primer espesor;

- un segundo espesor;

- una dimensión de los múltiples elementos conectores; y

- un parámetro de los múltiples elementos conectores.

7. Un UAS que comprende la estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable de cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

8. Un método (600) para construir una estructura reticular adaptable para un Sistema Aéreo No Tripulado, UAS:

en donde la estructura reticular adaptable comprende múltiples vóxeles reticulares, en donde cada vóxel reticular comprende múltiples elementos de igual forma, en donde los elementos de igual forma son cuadrados, y en donde cada elemento de forma igual comprende múltiples elementos conectores; en donde el método comprende:

- 5 acoplar temporalmente (E630) un primer elemento conector de un primer elemento de igual forma a al menos un segundo elemento conector de al menos un segundo elemento de igual forma;
acoplar temporalmente (E640) los múltiples elementos de igual forma para formar un tetradecaedro;
acoplar temporalmente (E650) al menos uno de los múltiples elementos conectores en un primer vóxel reticular a al menos uno de los múltiples elementos conectores en un segundo vóxel reticular; y
acoplar temporalmente (E660) al menos uno de los múltiples vóxeles reticulares a un sistema adaptable para el funcionamiento del UAS, en donde el sistema adaptable comprende al menos una de:
- 10 - una carga; y
- una carga útil.
- 15 9. El método (600) de la reivindicación 8, en donde los múltiples elementos conectores en el primer elemento de igual forma comprenden al menos un primer orificio conector, y en donde el método comprende además alinear al menos un segundo orificio conector en el segundo elemento de igual forma y/o el segundo vóxel reticular con el al menos primer orificio conector.
- 20 10. El método (600) de la reivindicación 8 o 9, que comprende además acoplar temporalmente (E660) al menos uno de los múltiples vóxeles reticulares a un sistema adaptable para el funcionamiento del UAS, en donde el sistema adaptable comprende además al menos uno de:
- una batería; y
- un sistema de propulsión.
- 25 11. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, que comprende además imprimir en 3D (E620) cada uno de los múltiples elementos de igual forma y/o los múltiples vóxeles reticulares.
- 30 12. El método (600) de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, que comprende además cambiar (E610) al menos un parámetro de los múltiples elementos de igual forma y/o los múltiples vóxeles reticulares antes de la fabricación de dichos múltiples elementos de igual forma y/o múltiples vóxeles reticulares, en donde los parámetros comprenden:
- un tamaño de vóxel reticular;
- un primer espesor;
- un segundo espesor;
35 - una dimensión de los múltiples elementos conectores; y
- un parámetro de los múltiples elementos conectores.
- 40 13. Un uso de la estructura (110, 120, 130, 140) reticular adaptable para un UAS según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 y/o un uso del UAS según la reivindicación 7 y/o un uso del método (600) para construir una estructura reticular adaptable para un dron multimisión según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12.

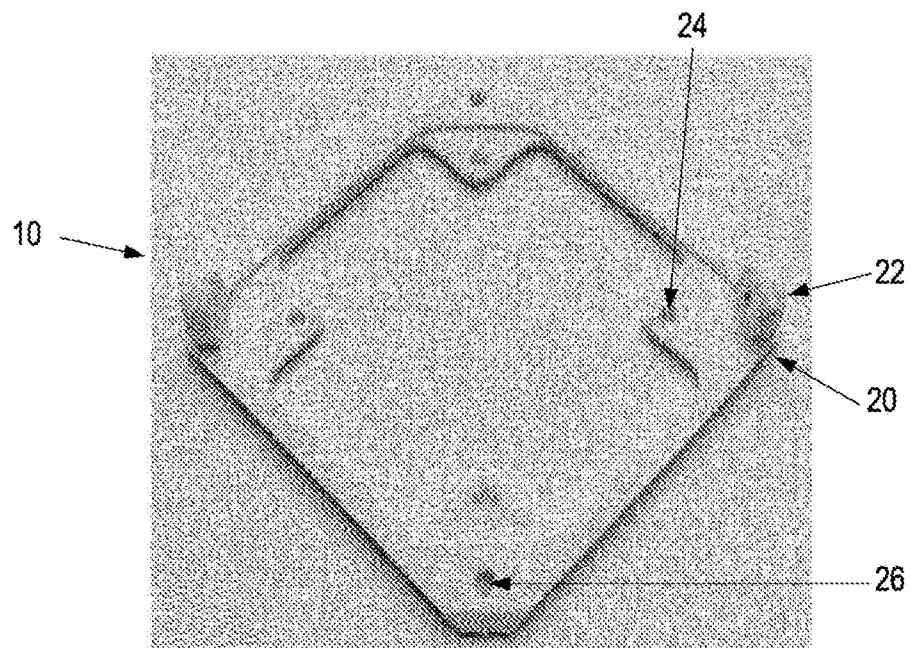


Figura 1a

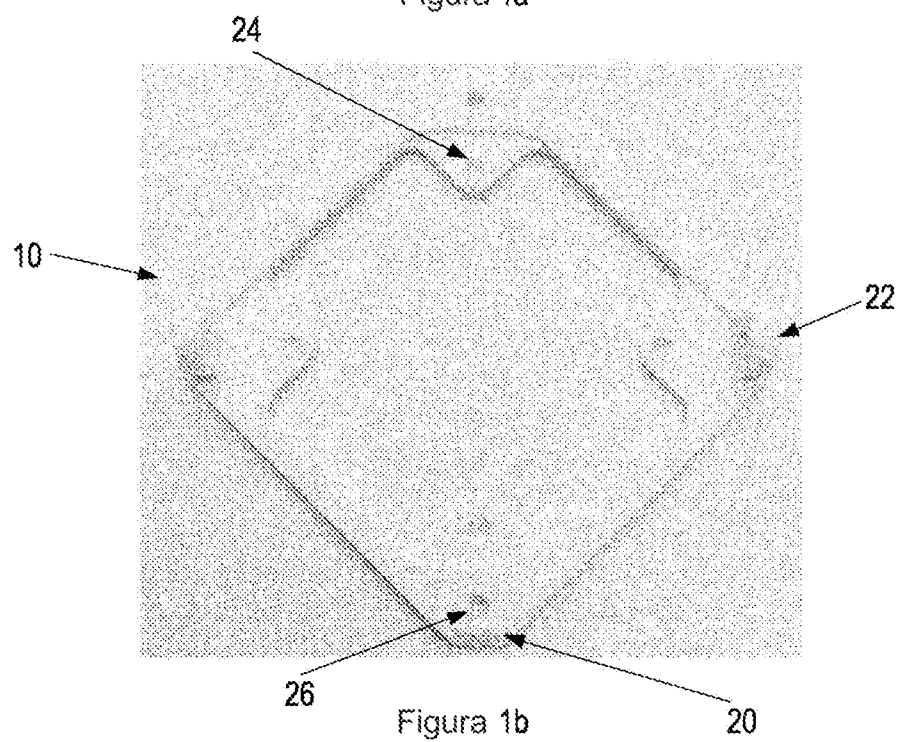


Figura 1b

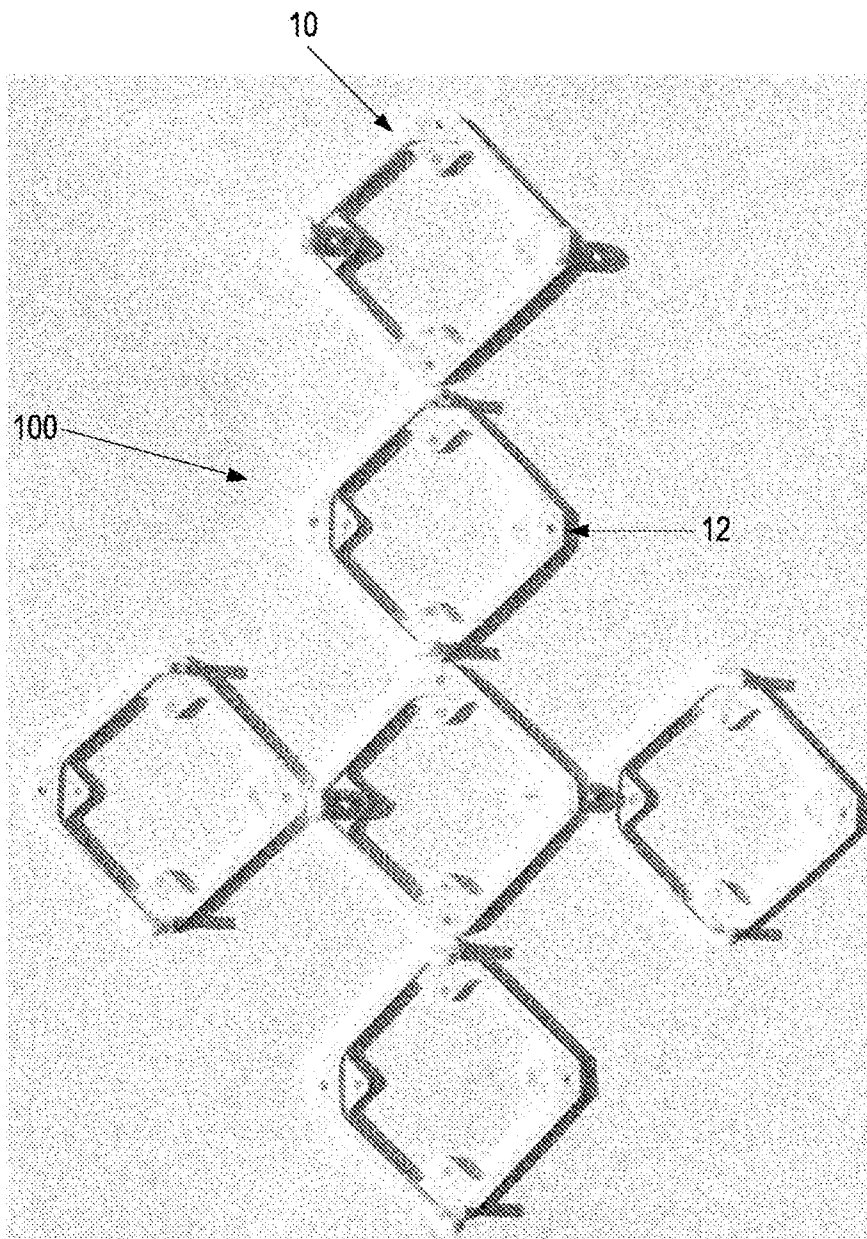


Figura 2

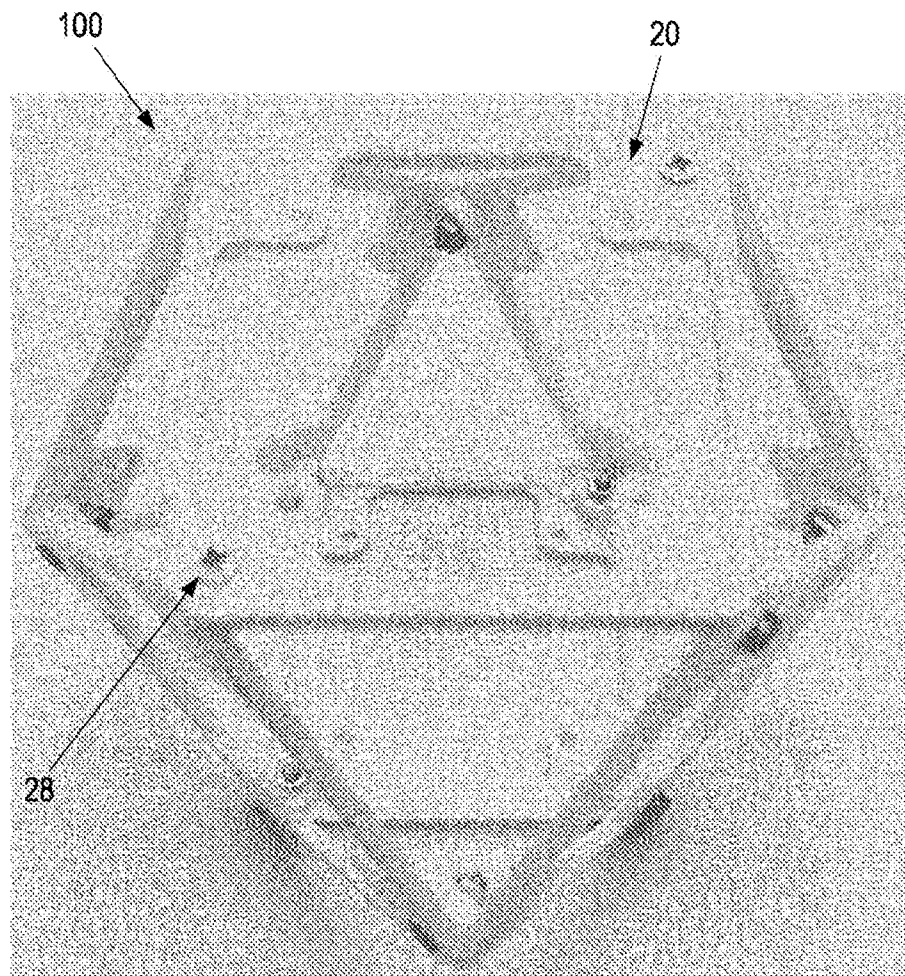


Figura 3

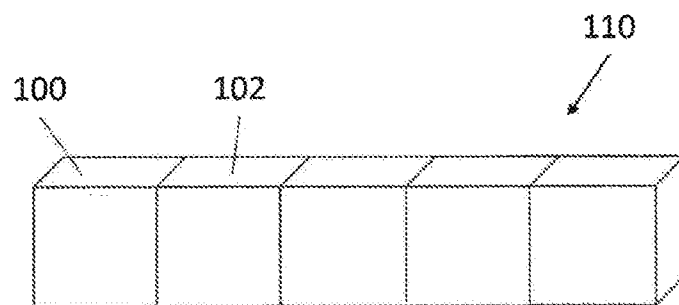


Figura 4a

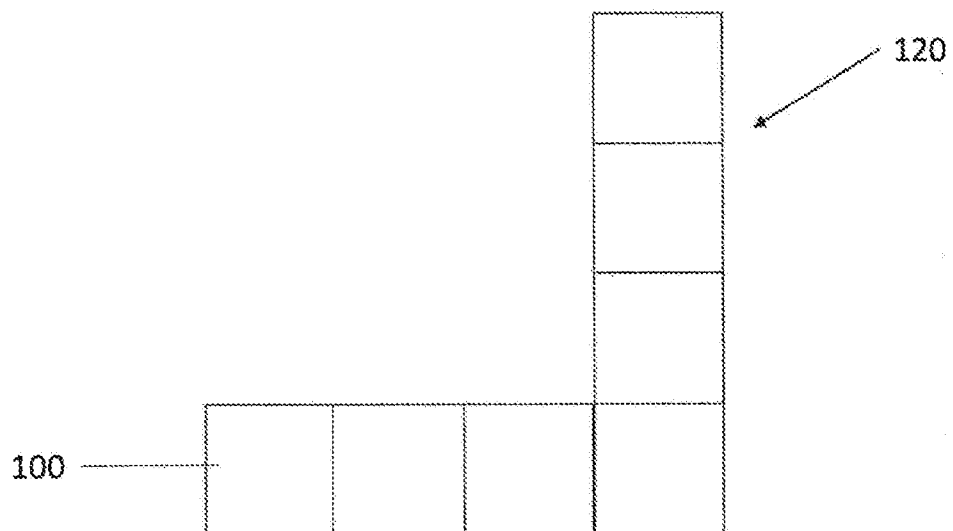


Figura 4b

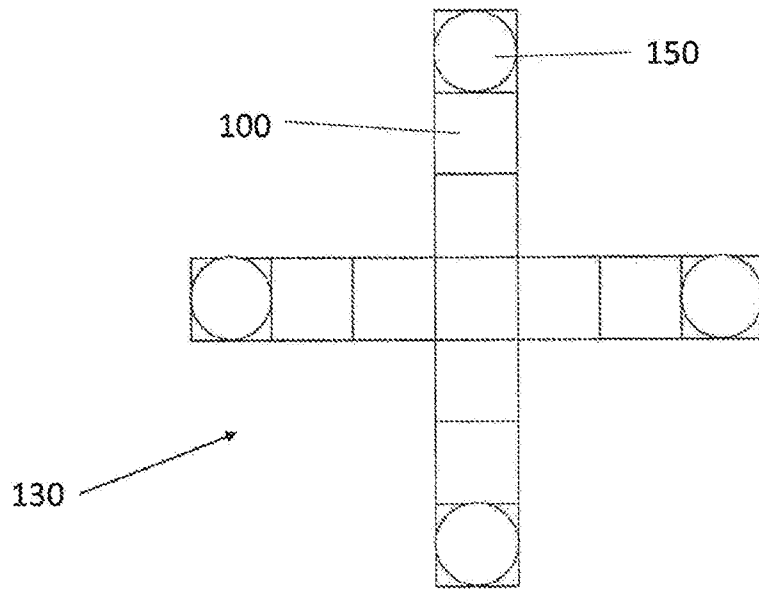


Figura 5a

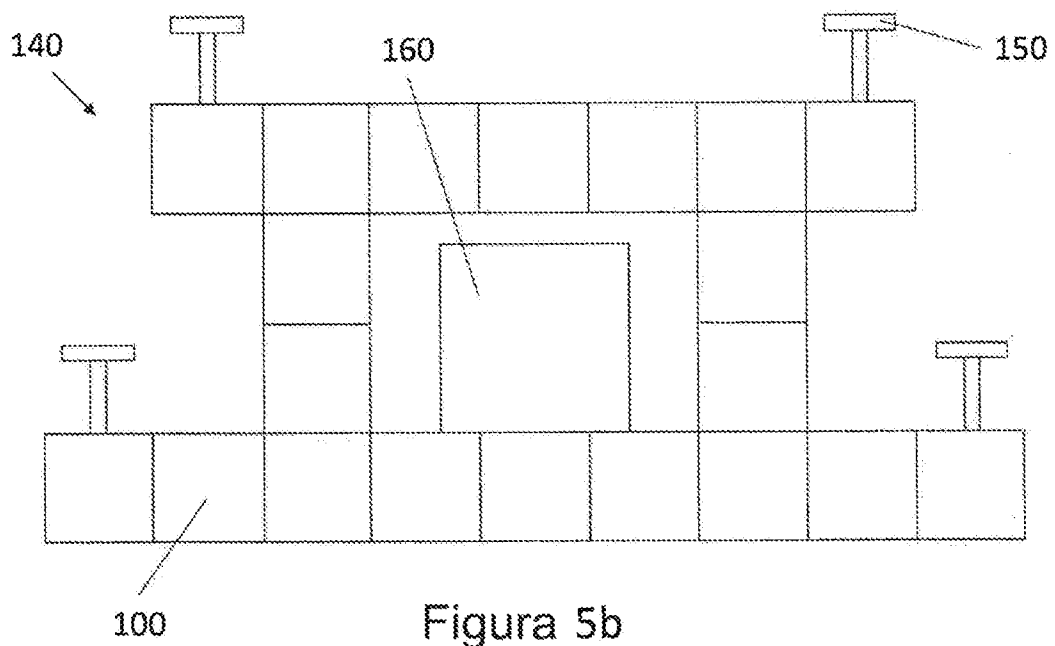
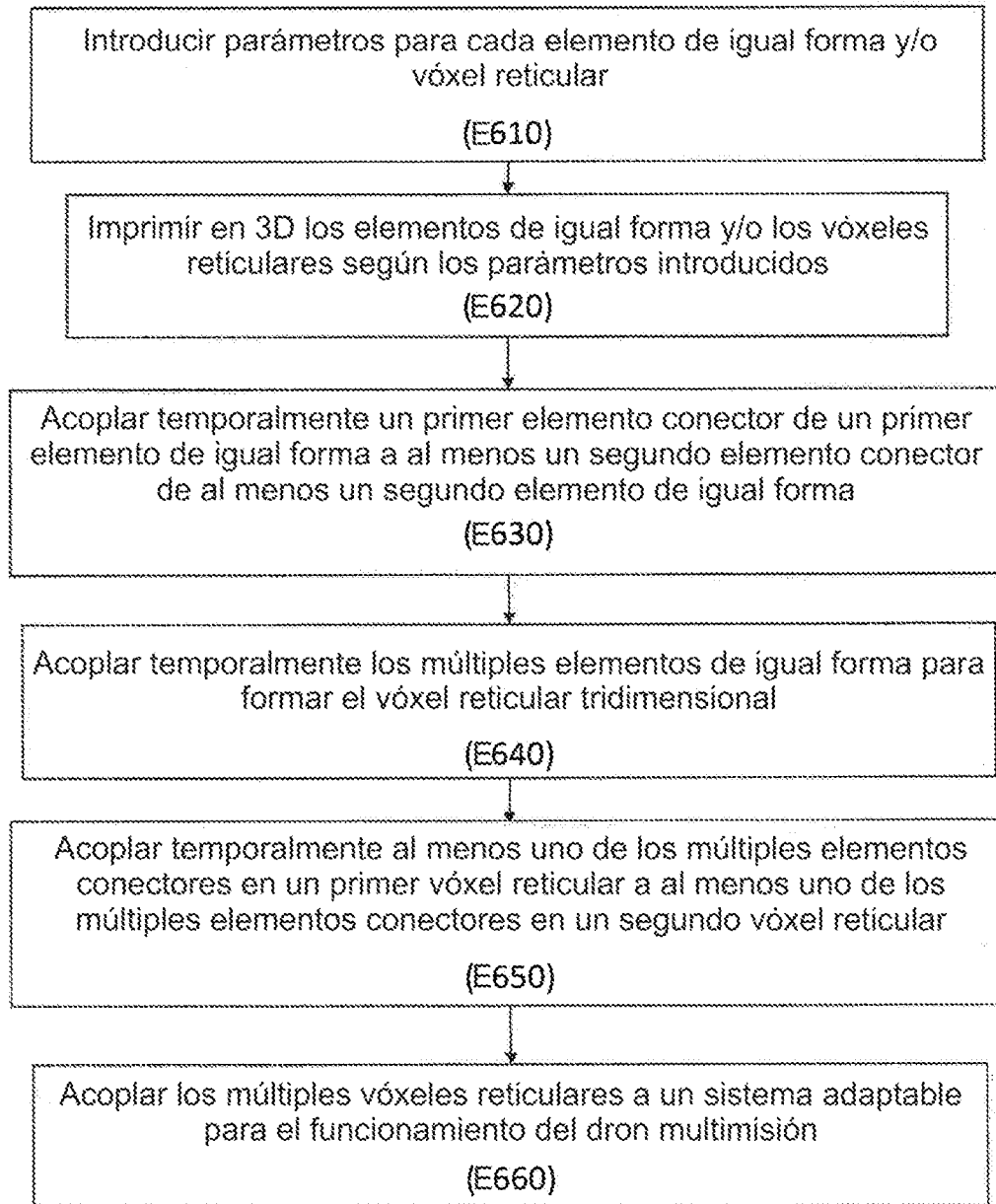


Figura 5b



600

Figura 6