

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 988 068**

51 Int. Cl.:

B29C 64/141 (2007.01)

B33Y 70/00 (2010.01)

B28B 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.11.2020** **PCT/SK2020/050019**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2022** **WO22098315**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.11.2020** **E 20830007 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 4240575**

54 Título: **Método de fabricación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
19.11.2024

73 Titular/es:

JANCOSEK, MICHAL (100.0%)
Pestovatel'ská 328/16
900 44 Tomášov, SK

72 Inventor/es:

JANCOSEK, MICHAL

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 988 068 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

Método de fabricación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base. La invención pertenece al campo de la fabricación aditiva de objetos 3D.

10 Antecedentes de la invención

En la actualidad, se conoce una tecnología aditiva para la fabricación de objetos espaciales mediante impresoras 3D, que se basan en el mismo principio básico, es decir, crean un objeto utilizando datos de diseño digital curando el material fusible gradualmente en una capa tras otra. La tecnología aditiva para la fabricación de objetos espaciales en impresoras 3D produce objetos de varios tamaños, formas y estructuras. Existen varios métodos de impresión 3D. Cada uno de los métodos difiere en precio, velocidad, precisión y materiales utilizados, tiene sus ventajas y desventajas. En la tecnología de modelado por deposición fundida, la fibra plástica se alimenta a una impresora, donde se funde y se aplica en capas que poco a poco se solidifican. Un documento característico que describe esta tecnología es el documento WO 2018/223043 A1, donde, además, también se utilizan vigas de soporte. En la tecnología de sinterización selectiva por láser, se aplica un polvo fino (metal o plástico) y se mueve un láser sobre él, que lo hornea selectivamente en la capa inferior. Esto permite utilizar una amplia variedad de materiales. Un documento característico que describe esta tecnología es también el documento JP 2019/147343 A, donde, de forma adicional, también se utilizan objetos de soporte. En la tecnología de estereolitografía, una resina líquida fotosensible se ilumina con un láser o una luz ultravioleta que la curará. Este proceso es rápido y puede crear formas con muy alta resolución. Sin embargo, el resultado son objetos con una resistencia material limitada.

También se conocen en la técnica anterior métodos para la formación aditiva de objetos 3D mediante la deposición de bloques sólidos, como se describe en el documento CN 109049687 A, donde primero se forman bloques de base sólidos de varias formas a partir de material de resina termoplástica reforzada con fibras, y luego estos bloques se depositan en capas, la superficie de los bloques se reviste de adhesivo. Los bloques de la misma capa pueden tener diferentes alturas. También se conoce el documento EP 3427869 A1, donde se describe un método de fabricación de objetos 3D basado en la unión de bloques prefabricados en capas. El material sólido del que se preparan los bloques se selecciona del grupo de los metálicos, poliméricos, material compuesto y sus combinaciones. El documento US 10190313 B1 divulga un método de fabricación aditiva de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

Ninguna de las tecnologías descritas anteriormente, en particular, la tecnología de estratificación de bloques en capas, contiene una estructura adicional que garantizaría la precisión de la estratificación de los bloques, la resistencia de los bloques unidos y la posibilidad de crear fácilmente diversos voladizos y aberturas.

40 Sumario de la invención

Los inconvenientes antes mencionados de la técnica anterior se eliminan mediante el método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de los bloques de base de acuerdo con la invención. La solución se basa en colocar bloques de cualquier forma sobre elementos de guía, preferiblemente mediante una varilla o un cable fino, mientras que, preferiblemente, se colocan uno encima del otro. Los elementos de guía están preferiblemente incrustados o anclados en las placas base de forma paralela entre sí, por ejemplo, en una cuadrícula, llenando así el espacio de trabajo. El número y la disposición de los elementos de guía utilizados se determinan preferiblemente de acuerdo con las características deseadas del objeto que se está formando, teniendo en cuenta los materiales utilizados.

La base del método de conformado aditivo de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base sólidos se encuentra en las siguientes etapas. En primer lugar, se forma una disposición de al menos un elemento de guía orientado en la dirección de formación del objeto 3D. A continuación, se deposita una primera capa que comprende al menos un bloque de base sólido en el horizonte de la primera capa y se deposita al menos una capa adicional que comprende al menos un bloque de base sólido en un horizonte espacialmente distante del horizonte de la primera capa en la dirección de formación de un objeto 3D. Para los fines de la presente invención, el término "horizonte" se refiere a una forma geométrica bidimensional imaginaria en el espacio que pasa por el centro geométrico de cada bloque de base de una capa determinada.

En este caso, el al menos un bloque de base de la al menos una capa está dispuesto en la región del al menos un elemento de guía y está dispuesto con al menos un medio cooperante, que coopera con el dicho al menos un elemento de guía. Preferiblemente, al menos uno de dichos bloques de base está dispuesto en cada capa, en este caso, se incrementa tanto la resistencia general como la precisión dimensional del objeto finalmente formado. Ventajosamente, es posible usar, por ejemplo, agujeros en el volumen del bloque de base o medios mecánicos conocidos por los expertos en la materia como medios cooperantes. También es posible que al menos un bloque de base sólido de cada capa esté dispuesto en la región de al menos dos elementos de guía y que esté dispuesto con al menos dos medios

cooperantes, cada uno de los cuales coopera con al menos uno de estos elementos de guía. También es posible que al menos un bloque de base sólido de cada capa esté dispuesto en la región de los al menos dos elementos de guía y que esté dispuesto con al menos un medio cooperante que coopera con estos al menos dos elementos de guía.

5 En el procedimiento de acuerdo con la invención, se pueden utilizar ventajosamente al menos dos bloques de base diferentes. En este caso, el objeto final puede estar compuesto ventajosamente de diferentes materiales. Gracias a esto, es posible crear objetos prediseñados con diferentes propiedades cualitativas y estéticas de sus partes individuales.

10 Del procedimiento se desprende que la primera capa está dispuesta preferiblemente sobre al menos una placa base y el horizonte de la al menos otra capa es preferiblemente paralelo al horizonte de la primera capa. Si el horizonte de al menos una y preferiblemente todas las capas subsiguientes es paralelo al horizonte de la primera capa, todo el proceso de formación se simplifica y acelera considerablemente, independientemente del posible uso de las placas base. Es característico de este procedimiento que el al menos un elemento de guía esté orientado en una dirección perpendicular al horizonte de la primera capa o que también sea posible que el al menos un elemento de guía haya sido orientado en una dirección distinta a la perpendicular al horizonte de la primera capa, p. ej., paralelo o inclinado. Mediante el uso de elementos de guía orientados perpendicularmente al horizonte de la primera capa, el proceso de formación se simplifica y acelera enormemente. Por dirección perpendicular de la orientación del elemento de guía se entiende que el ángulo entre el eje longitudinal del elemento de guía y el horizonte de una capa dada en su intersección es perpendicular. Los demás ángulos dados en relación con la disposición de los elementos de guía en relación con el horizonte de una capa dada deben entenderse de forma análoga. De acuerdo con la invención, el al menos un bloque de base estará dispuesto con el medio de fijación, o bien todos los bloques de base sólidos estarán dispuestos con los medios de fijación. Preferiblemente, el medio de fijación es un adhesivo u otro material de fijación adecuado. También es posible utilizar medios de fijación mecánicos, como tornillos y tuercas. Es posible que el medio de fijación sea una superficie de contacto de material termoplástico del que está hecho el bloque de base o con el que el bloque de base está revestido al menos parcialmente. El fortalecimiento se produce después del proceso térmico. Para algunos usos de un objeto 3D, es ventajoso que, después de la etapa c), la placa base, si se usa, se retirará. De acuerdo con la invención se retira al menos un elemento de guía. Para reforzar el objeto 3D, el objeto 3D se refuerza preferiblemente mediante un proceso térmico. En este caso, es ventajoso que al menos un bloque de base esté hecho de un material termoplástico.

Las ventajas del método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base consisten en que la solución propuesta puede almacenar ventajosamente bloques en zigzag, por ejemplo, si al menos un bloque de base está dispuesto en la zona de al menos dos elementos de guía y está dispuesto con al menos un medio de alineación que coopera con al menos dos elementos de guía, preferiblemente sin necesidad de la utilización de un medio de fijación. Los medios de guía permiten, además, una colocación más precisa de los bloques de base individuales y, por tanto, una mayor exactitud de forma del objeto 3D formado.

Los bloques de base dispuestos con los medios de fijación se presionan entre sí a diferentes niveles mediante elementos de guía preferiblemente durante un período de tiempo más largo para lograr una buena conexión. En este caso, es ventajoso que se utilice al menos una placa base. Los elementos de guía y la placa base sirven principalmente como estructura que garantiza la precisión de la producción y también sirven como estructura de soporte para crear presión para el uso de los medios de fijación. Una vez finalizado el proceso iterativo de depósito y endurecimiento de los bloques, se retira al menos un elemento de guía y preferiblemente al menos una placa base y el objeto resultante será sólido y puede tener cualquier forma espacial.

Mediante una combinación adecuada del uso de medios de fijación, medios de guía y preferiblemente también de la placa o placas base, es posible crear estructuras autoportantes de objetos de forma muy flexible sin otras estructuras de soporte.

Otra ventaja importante de la solución es la creación de diversos salientes y aberturas, de modo que los bloques de soporte almacenados no se dispongan, por ejemplo, sin un medio de fijación y, una vez finalizada la formación aditiva del objeto 3D mediante capas, se retiran y, opcionalmente, se pueden reciclar durante la formación posterior del objeto 3D. Al formar objetos 3D superiores, los voladizos y superficies inclinadas en las capas superiores construidas se pueden realizar utilizando elementos de guía orientados en una dirección distinta a la perpendicular al horizonte de la primera capa, ahorrando así una serie de bloques de base, que servirían únicamente como elementos de soporte durante la construcción y al final se retirarán. Este método de formación aditiva de un objeto 3D mediante estratificación permite el uso de bloques de diferentes materiales, p. ej., materiales termoplásticos, colores y dimensiones, por lo que, de este modo, tiene una amplia aplicación. También, el tamaño de los bloques y las rejillas permite producir dispositivos para la formación aditiva de objetos 3D de varios tamaños, ya sea para la fabricación de pequeños objetos 3D como jarrones, tazas, macetas, etc., u objetos de tamaño mediano como armarios, sillas y muebles en general. También es posible fabricar figuras humanas y de animales en tamaño real. Por último, es posible fabricar casas enteras.

Resumen de los dibujos

El método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de los bloques de base de acuerdo con la

invención se ilustra en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 muestra los tipos de elementos del propio objeto 3D estratificado, también con el elemento de guía y la placa base del dispositivo, que son necesarios para llevar a cabo el método de formación aditiva y también con el medio de alineación del dispositivo.

La figura 2 muestra la colocación de los bloques de la primera capa del objeto 3D sobre la placa base también con los elementos de guía incrustados.

La figura 3 muestra la aplicación de presión a la primera capa de bloques almacenados de un objeto 3D para lograr la precisión de la disposición.

La figura 4 muestra la aplicación de presión durante un tiempo suficiente a la última capa de los bloques almacenados del objeto 3D para lograr la precisión de la disposición y al mismo tiempo para aplicar completamente el medio de fijación y fijar los bloques.

La figura 5 muestra la eliminación de algunos bloques sueltos y la estructura de guía.

La figura 6 muestra el objeto 3D formado final después de retirar las placas base, los elementos de guía y los bloques no fijados restantes.

La figura 7 muestra el objeto 3D de la terraza final con los elementos de guía y las placas base dispuestos tras la retirada de los medios de alineación y algunos bloques no fijados.

La figura 8 muestra el objeto 3D de terraza final creado tras la retirada de los medios de alineación, los elementos de guía y las placas base, así como todos los bloques no fijados.

La figura 9 muestra la colocación de un bloque de la última capa de un objeto 3D sobre un elemento de guía incrustado.

La figura 10 muestra la colocación de bloques de un objeto 3D con un nicho orientado horizontalmente.

La figura 11 muestra la colocación de bloques de un objeto 3D con techo inclinado.

Las figuras 12, 13 y 14 muestran la disposición de un objeto 3D en forma de triedro en expansión en vistas inferior, lateral y superior.

Todas las figuras muestran realizaciones preferidas con medios de fijación utilizados en los bloques de base, mostrados por una línea de contorno doble.

Ejemplos de realizaciones de la invención

La figura 1 muestra una gama de elementos que son necesarios para la formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base. La gama de elementos se compone pues de placas base 1, de elementos de guía 2, que son varillas, palos o cables, alambres, varios perfiles de varilla y similares. Asimismo, son los bloques de base 3 en forma de bloque y cubo con un medio cooperante 4, un agujero, una abertura para los elementos de guía 2. También son bloques de base 3 en forma de bloque y cubo con dos medios cooperantes 4, agujeros, aberturas para elementos de guía 2. También son los propios bloques de base 3 con los medios de fijación 5 aplicados, por ejemplo, pegamento con un medio cooperante 4, agujero, abertura para elementos de guía 2. También son los propios bloques de base 3 con los medios de fijación 5 aplicados, por ejemplo, pegamento con dos medios cooperantes 4, agujeros, aberturas para elementos de guía 2. Los bloques de base generalmente pueden ser bloques de cualquier forma y material. El dispositivo que realizará la formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de los bloques de base no está sujeto a protección, ni se muestra en ninguna imagen. La referencia es solo a un miembro de este dispositivo, es decir, el medio de alineación 6, que coopera con un elemento auxiliar de la tecnología, que es el elemento de guía 2. El medio de alineación 6 es, por ejemplo, un brazo robótico o un gato deslizante o una barra especial.

Ejemplo 1

En este ejemplo de realización específica, se describe una implementación del método de formación aditiva de un objeto 3D mediante estratificación de bloques de base de acuerdo con la invención, lo cual se ilustra en un objeto 3D creado, escalera con una abertura en la base y parte central mostrada en las figuras 1 a 6. El método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base sólidos 3 consiste en las siguientes etapas: Inicialmente, se prepara y distribuye el número necesario de elementos de guía 2. El número de elementos de guía se determina de acuerdo con las características requeridas del objeto a formar, teniendo en cuenta los materiales utilizados. Esto crea una rejilla de trabajo lineal con elementos de guía paralelos 2 orientados axialmente en una dirección perpendicular al horizonte de la primera capa, los elementos de guía están orientados en la dirección de formación del objeto 3D. Esta operación está precedida preferiblemente por una operación auxiliar que tiene lugar fuera del espacio de formación aditiva del objeto 3D, que es la deposición de la primera capa de bloques de base 3 sobre los medios de alineación 6. Preferiblemente, sigue una operación auxiliar, que es el movimiento de los bloques de base 3 de la primera capa sobre los medios de alineación 6 exactamente por encima de los elementos de guía 2 dispuestos en una línea en el horizonte de la primera capa, mientras que los medios cooperantes 4 sobre los bloques de base 3 están por encima de los elementos de guía 2. La siguiente etapa es depositar la primera capa de bloques de base sólidos 3 en el horizonte de la primera capa mediante medios cooperantes 4, a través de los cuales se enroscan sobre los elementos de guía 2 mediante los medios de alineación 6 del dispositivo de procesamiento. Como alternativa, se pueden utilizar dos o más medios de alineación 6 no ilustrados. Los horizontes de todas las capas subsiguientes son paralelos al horizonte de la primera capa. La colocación de los bloques de base 3 de la primera

capa sobre los elementos de guía 2 se produce mediante un desplazamiento vertical de los bloques de base 3 de la primera capa colocados sobre los medios de alineación 6, lo cual se muestra en la figura 2. Otra acción auxiliar ventajosa es extender el medio de alineación 6 desde debajo de la primera capa fuera del espacio de formación aditiva del objeto 3D y deslizarlo sobre la primera capa ya almacenada de bloques de base 3, el medio de alineación 6 ejerce presión sobre la primera capa de bloques de base 3 para lograr precisión en la disposición, lo cual se muestra en la figura 3. El horizonte de la siguiente capa está espacialmente distante del horizonte de la capa anterior en la dirección de formación del objeto 3D por la altura de los bloques de base sólidos 3. A continuación, se procede a la etapa de depositar la segunda capa de bloques de base 3 en un horizonte espaciado espacialmente del horizonte de la primera capa en la dirección de formación del objeto 3D, esta capa y las capas subsiguientes ya contienen respectivos bloques de base 3 provistos preferiblemente de medios de fijación 5, por ejemplo, pegamento. Esto se hace hasta depositar la última capa de los bloques de base 3 y se aplica presión durante un tiempo suficiente para lograr la precisión de la disposición y al mismo tiempo para solidificar el adhesivo y pegar los bloques de base 3, como se muestra en la figura 4. En la siguiente etapa, se produce la retirada de todos los elementos de guía 2 y de algunos de los bloques de base no pegados 3, como se muestra en la figura 5.

En una alternativa preferida, la preparación y disposición de las placas base 1 se disponen y disponen inicialmente de tal manera que una forma geométrica bidimensional imaginaria en el espacio que pasa por el centro geométrico de cada capa base es en principio paralela al horizonte de la primera capa, mientras que, en el centro de cada placa base 1, está dispuesto un elemento de guía 2 como se muestra en la figura 1. El número de placas base 1 se determina de acuerdo con las características requeridas del objeto formado, teniendo en cuenta los materiales utilizados. Entonces, la primera capa de bloques de base se deposita como se describe anteriormente.

Por último, se retiran los bloques de base 3 restantes no reforzados y no pegados y todas las placas de base 1, creándose así una abertura en la base y parte central del objeto 3D como se muestra en la figura 6.

Este método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de los bloques de base de acuerdo con la invención se complementa opcionalmente con un proceso térmico de refuerzo para reforzar el objeto 3D formado. En un caso de este tipo, es preferible que al menos una parte de los bloques de base utilizados comprendan el material termoplástico.

Ejemplo 2

En este ejemplo de realización específica, se describe una implementación del método de formación aditiva de un objeto 3D mediante estratificación de bloques de base de acuerdo con la invención, lo cual se ilustra en un objeto 3D, estructura de terraza con una abertura en la base y parte central mostrada en las figuras 7 y 8. El método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base sólidos 3 consiste en las siguientes etapas: Inicialmente, la preparación y disposición de las placas base 1 en este caso se realiza preferiblemente dispuestas de tal manera que una forma geométrica bidimensional imaginaria en el espacio que pasa por el centro geométrico de cada capa base es en principio paralela al horizonte de la primera capa. Una rejilla de trabajo plana se forma cuando en el centro de cada rejilla se dispone un elemento de guía 2, la placa base 1, orientada en una dirección perpendicular al horizonte de la primera capa, orientándose en la dirección de formar un objeto 3D. De forma análoga, es posible crear esta rejilla de trabajo plana sin desmontar las placas base 1, por ejemplo, como se describe en el Ejemplo 1. La siguiente etapa es depositar la primera capa de bloques de base sólidos 3 sobre las placas de base 1 mediante medios cooperantes 4, a través de los cuales se enroscan sobre los elementos de guía 2 mediante los medios de alineación 6 del dispositivo de producción. A continuación, se continúan las etapas ya descritas en el Ejemplo 1.

Ejemplo 3

En este ejemplo de realización específica, se describe una implementación del método de formación aditiva de un objeto 3D mediante estratificación de bloques de base de acuerdo con la invención, lo cual se ilustra en un objeto 3D, columna, creado y se muestra en la figura 9. El método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base sólidos 3 consiste en las siguientes etapas: Al principio, la preparación y el desmontaje de una placa base 1 se lleva a cabo preferiblemente, donde en su centro está dispuesto un elemento de guía 2 orientado en la dirección de formación de un objeto 3D. Como alternativa, es posible proceder sin desmontar la placa base 1, de forma análoga a la descrita en el Ejemplo 1. La siguiente etapa consiste en depositar la primera capa de un bloque de base sólido 3 sobre la placa de base 1 mediante un medio cooperante 4, a través del cual se enrosca sobre el elemento de guía 2 mediante los medios de alineación 6 del dispositivo de producción. A continuación, se continúan las etapas ya descritas en el Ejemplo 1.

Ejemplo 4

En este ejemplo de realización específica, se describe una implementación del método de formación aditiva de un objeto 3D mediante estratificación de bloques de base de acuerdo con la invención, lo cual se ilustra en el objeto 3D creado, pared alta con un nicho, mostrado en la figura 10 y que se describe básicamente en el Ejemplo 1. De forma adicional, se forma un nicho horizontal de modo que, en la última capa de la pared, los elementos de guía 2 para la construcción del nicho estén orientados en una dirección distinta a la perpendicular al horizonte de la primera capa del

muro construido.

Ejemplo 5

- 5 En este ejemplo de realización específica, se describe una implementación del método de formación aditiva de un objeto 3D mediante estratificación de bloques de base de acuerdo con la invención, lo cual se ilustra en el objeto 3D creado, edificio agrícola con techo inclinado, mostrado en la figura 11 y que se describe básicamente en el Ejemplo 1. De forma adicional, se forma un tejado inclinado de tal manera que, en la última capa de paredes, los elementos de guía 2 para la construcción del tejado están orientados en una dirección distinta a la perpendicular al horizonte de la
- 10 primera capa de paredes construidas.

Ejemplo 6

- 15 En este ejemplo de una realización específica, se describe una realización del método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base de acuerdo con la invención, lo cual se ilustra en el objeto 3D creado es la forma de un triedro divergente en las vistas inferior, lateral y superior mostradas en las figuras 12, 13 y 14. Inicialmente, las tres placas base 1 se preparan y distribuyen en una configuración triangular, como se muestra en la figura 12. El elemento de guía 2 está adaptado a cada placa base de tal manera que no están dispuestas en paralelo sino que sus vértices discurren hacia fuera del objeto como se muestra en la figura 13. En la figura 14 se
- 20 muestra un objeto 3D construido a partir de bloques de base monolíticos 3.

Usabilidad industrial

- 25 El método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base sólidos de acuerdo con la invención se puede utilizar en la industria de la construcción, la industria del mueble, en la producción de juguetes y pequeños objetos de uso utilitario.

REIVINDICACIONES

1. Un método de formación aditiva de un objeto 3D mediante la estratificación de bloques de base sólidos (3), que comprende las siguientes etapas:

- a. disponer al menos un elemento de guía (2) orientado en una dirección de formación del objeto 3D;
- b. depositar una primera capa que comprende al menos un bloque de base sólido (3) en un horizonte de la primera capa;
- c. depositar al menos una capa adicional que comprende al menos un bloque de base sólido (3) en un horizonte espaciado espacialmente del horizonte de la primera capa en la dirección de formación del objeto 3D; mientras que al menos un bloque de base (3) de la al menos una capa está dispuesto en la región del al menos un elemento de guía (2) y está dispuesto con al menos un medio cooperante (4), que coopera con el dicho al menos un elemento de guía (2) y el al menos un bloque de base (3) está dispuesto con un medio de fijación (5); caracterizado por que el método comprende las siguientes etapas:
- d. después de la etapa c., retirar el al menos un elemento de guía (2).

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos un bloque de base (3) de cada capa está dispuesto en la región del al menos un elemento de guía (2) y está dispuesto con al menos un medio cooperante (4), que coopera con el dicho al menos un elemento de guía (2).

3. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el al menos un bloque de base sólido (3) de la al menos una capa está dispuesto en la región de los al menos dos elementos de guía (2) y está dispuesto con al menos dos medios cooperantes (4), de los cuales cada uno coopera con al menos uno de estos elementos de guía (2).

4. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que el al menos un bloque de base sólido (3) de la al menos una capa está dispuesto en la región de los al menos dos elementos de guía (2) y está dispuesto con al menos un medio cooperante (4) que coopera con estos al menos dos elementos de guía (2).

5. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los al menos dos bloques de base sólidos (3) son diferentes.

6. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera capa está dispuesta sobre al menos una placa base (1).

7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el horizonte de la al menos una capa adicional es paralelo al horizonte de la primera capa.

8. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el al menos un elemento de guía (2) está orientado en una dirección perpendicular al horizonte de la primera capa.

9. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el al menos un elemento de guía (2) está orientado en una dirección distinta a la perpendicular al horizonte de la primera capa.

10. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que todos los bloques de base sólidos (3) están dispuestos con un medio de fijación (5).

11. Método de acuerdo con la reivindicación 1 o 10, caracterizado por que el medio de fijación (5) es un adhesivo.

12. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, después de la etapa c), se retira la placa base (1).

13. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el objeto 3D está reforzado mediante un proceso térmico.

14. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los bloques de base (3) con el al menos un medio cooperante (4) están dispuestos en la región del al menos un elemento de guía (2) mediante el al menos un medio de alineación (6).

15. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, después de la etapa (c), pero antes de la etapa (d), el al menos un bloque de base (3), dispuesto con un medio de fijación (5), se presiona junto a diferentes niveles con al menos otro bloque de base (3) mediante al menos un elemento de guía (2).

16. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, una vez finalizada la formación aditiva del objeto 3D, se retira al menos un bloque de base.

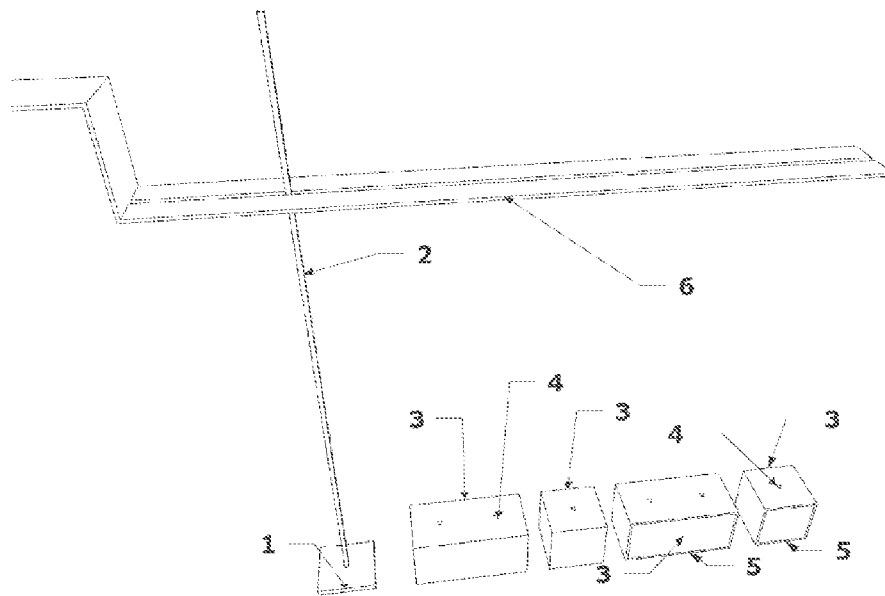


Fig. 1

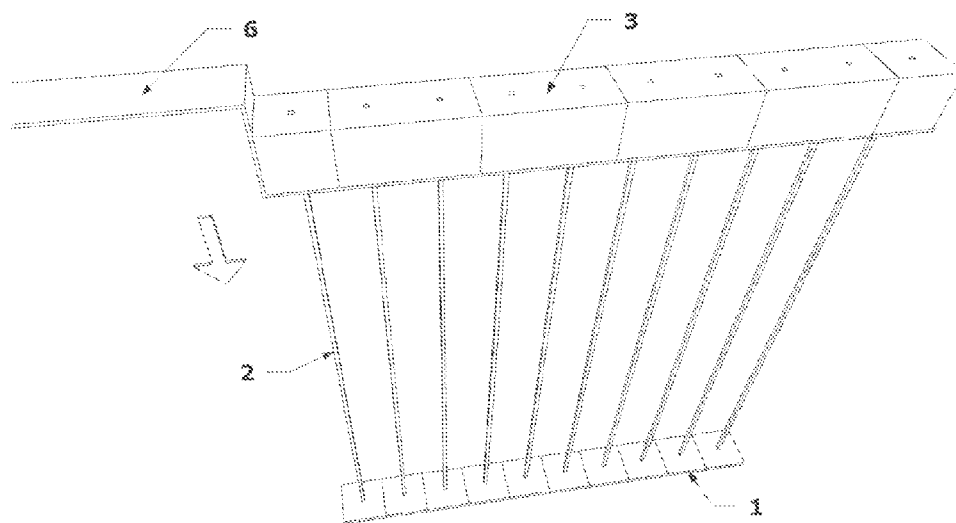


Fig. 2

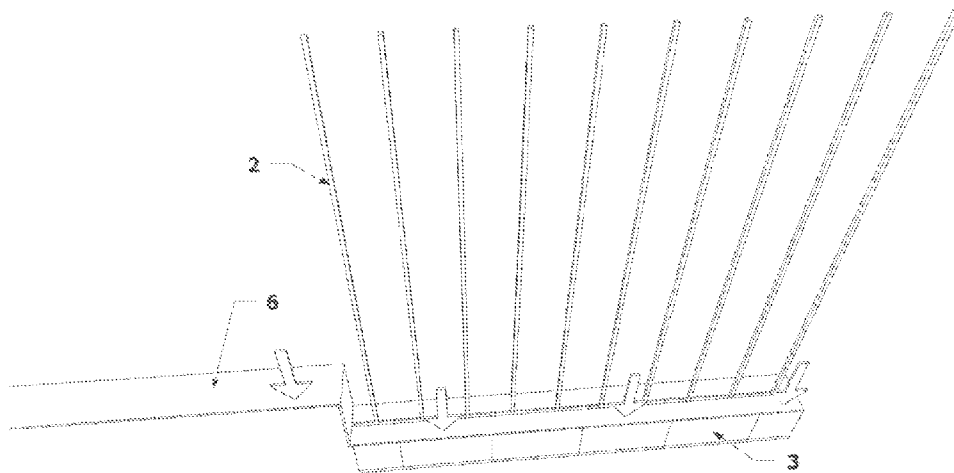


Fig. 3

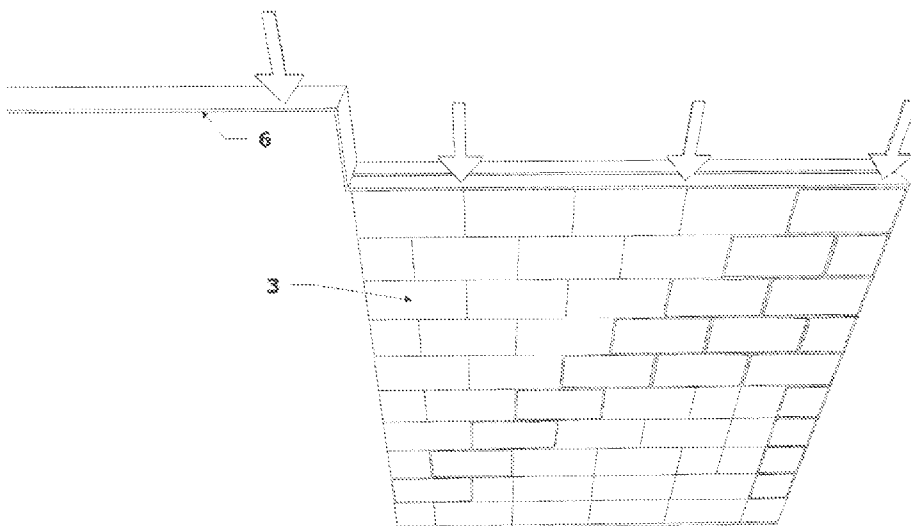


Fig. 4

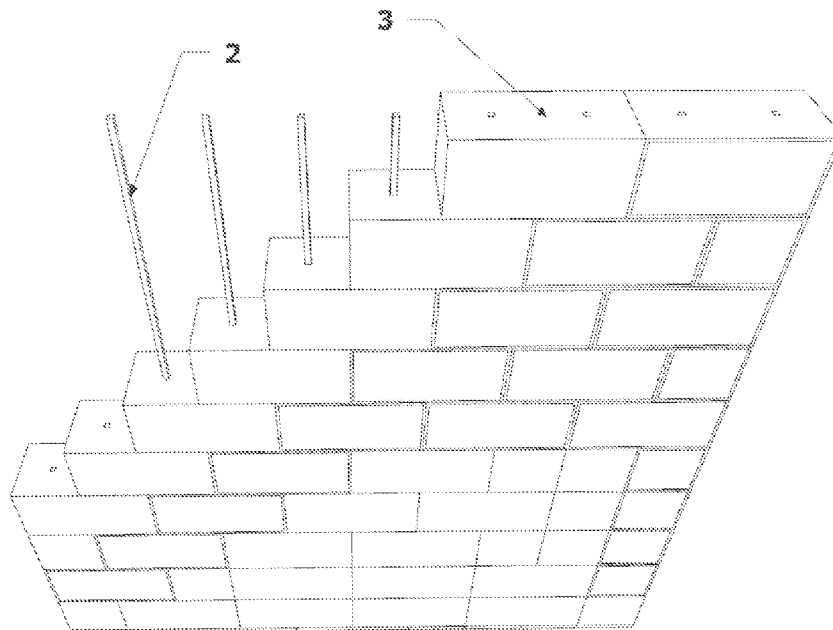


Fig. 5

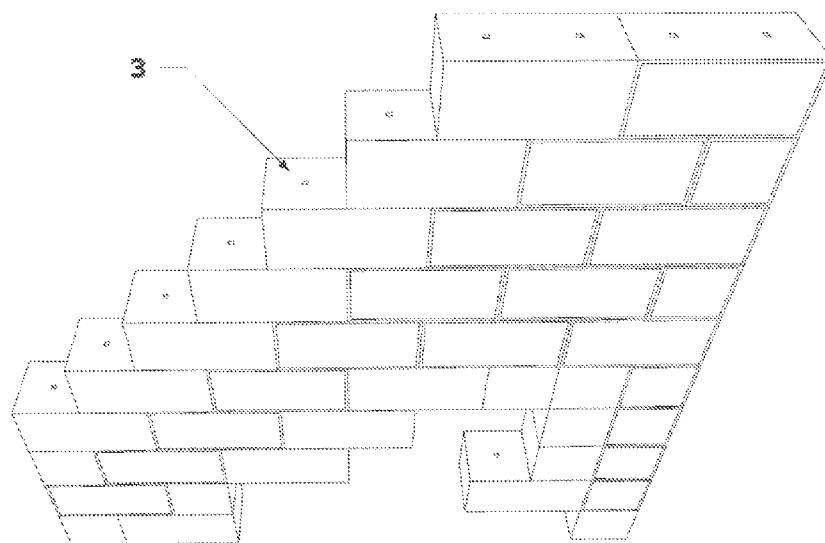


Fig. 6

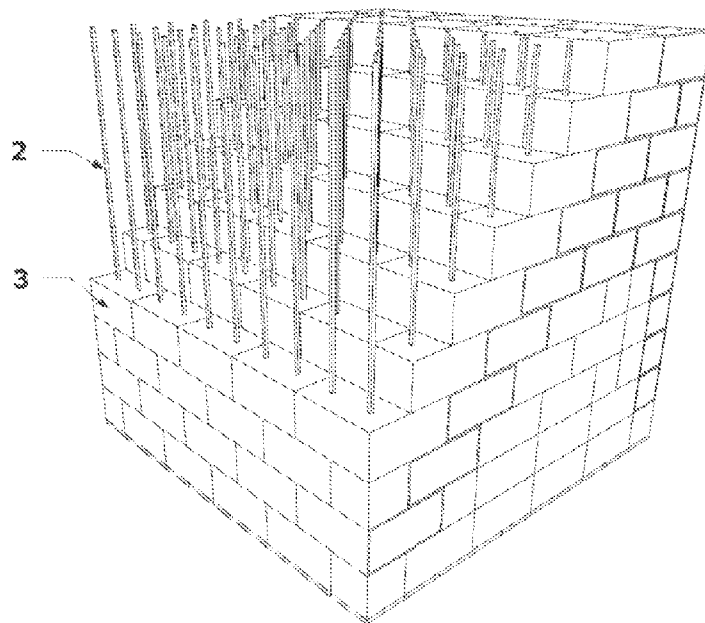


Fig. 7

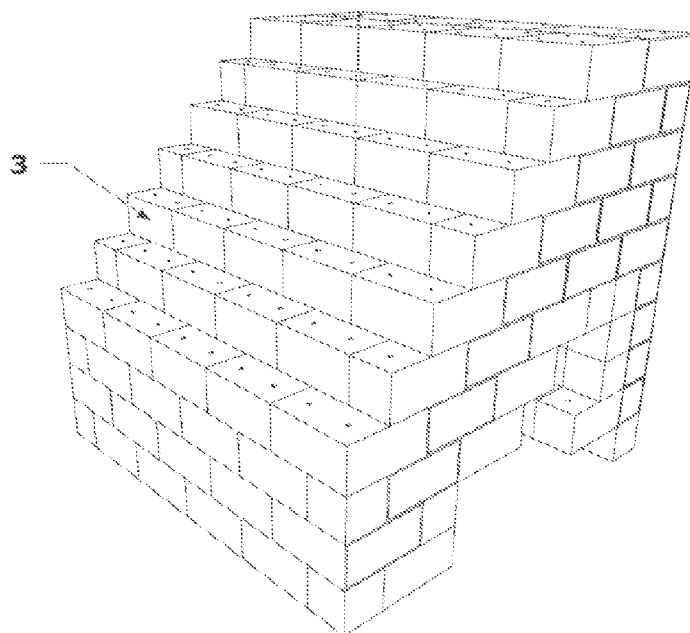


Fig. 8

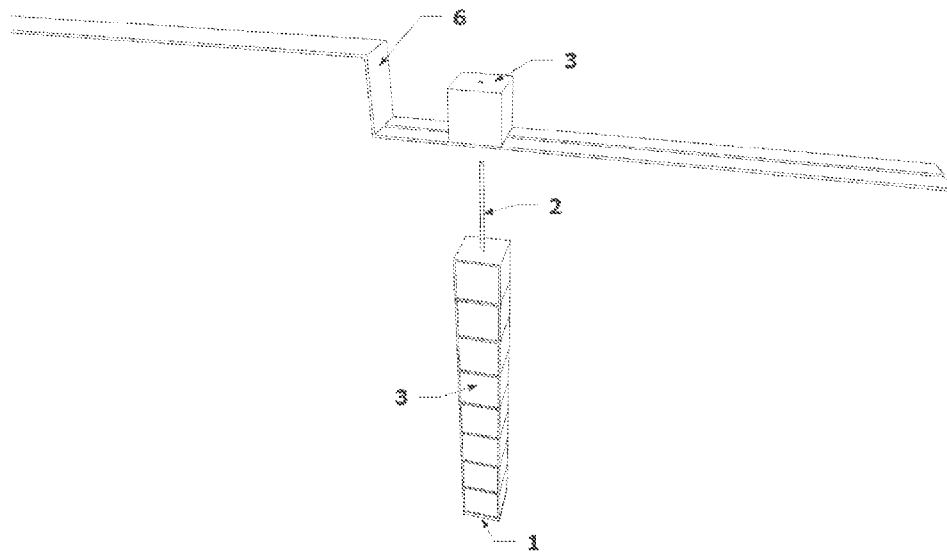


Fig. 9

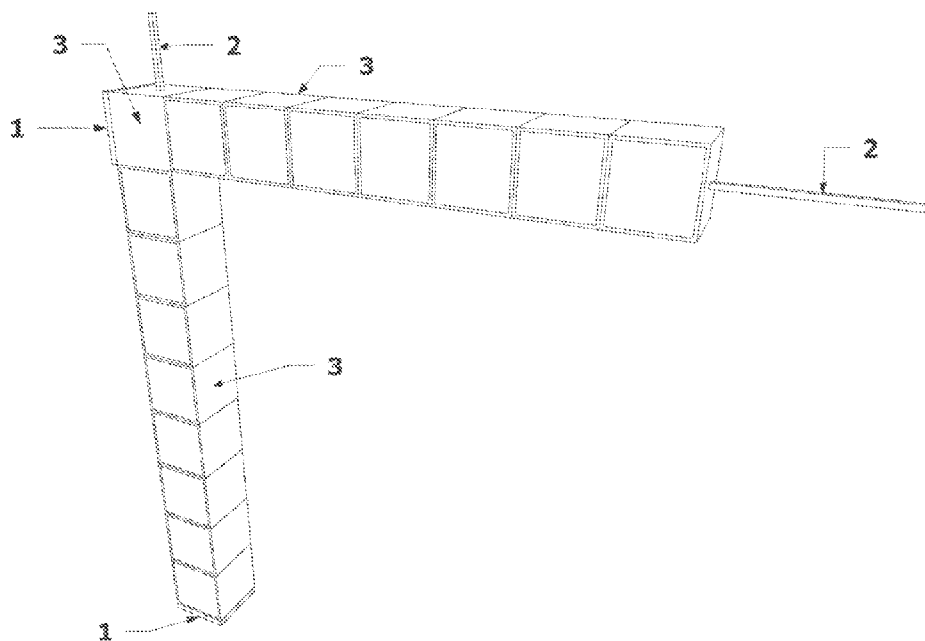


Fig. 10

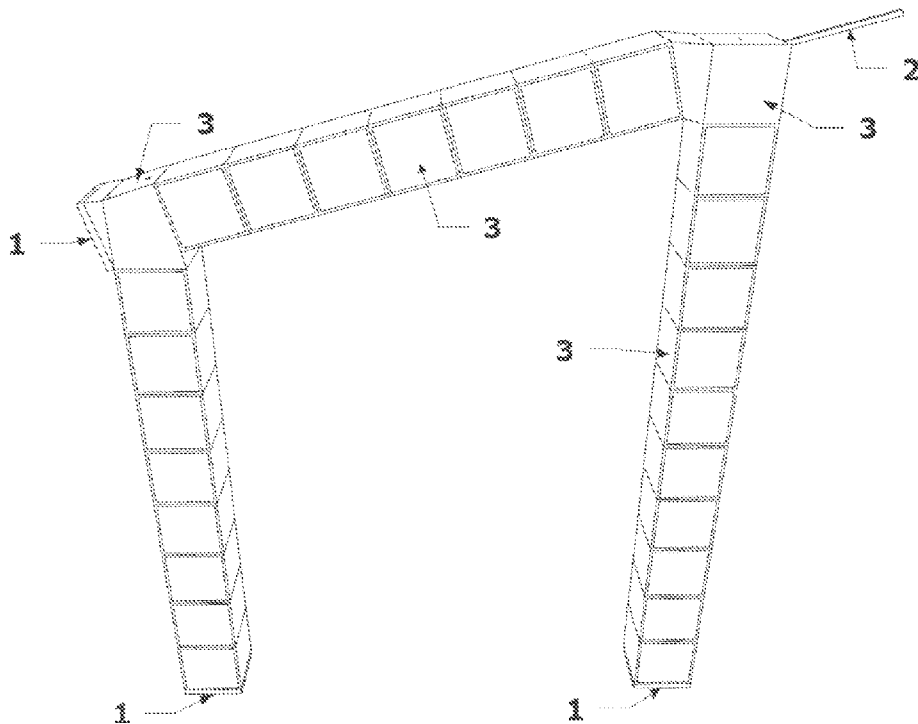


Fig. 11

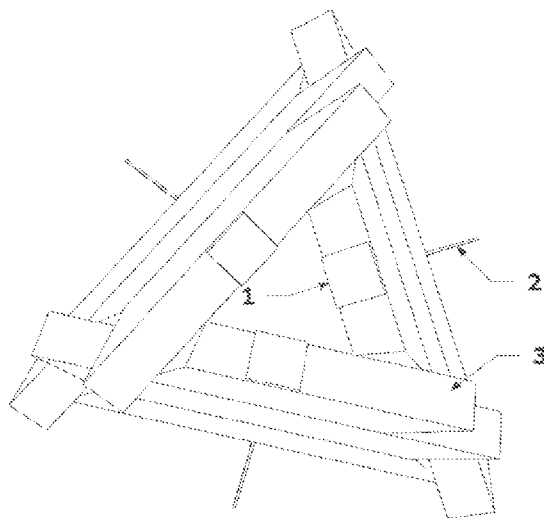


Fig. 12

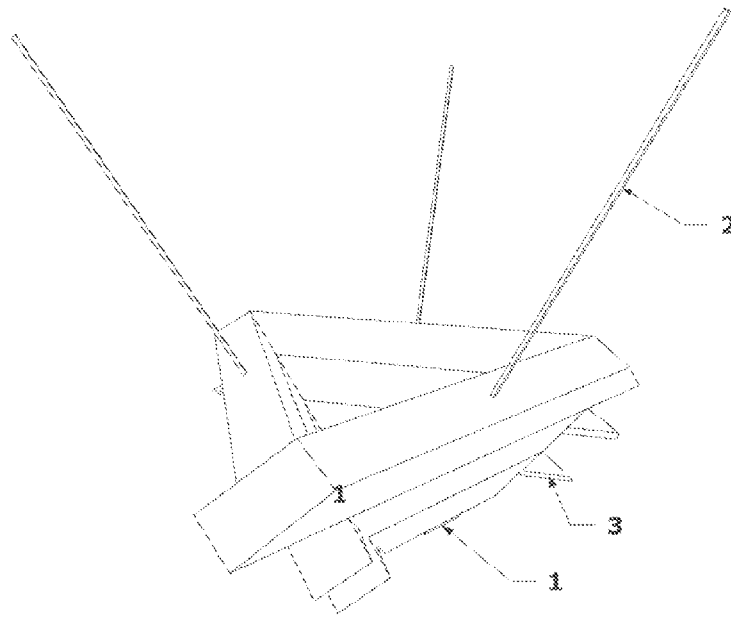


Fig. 13

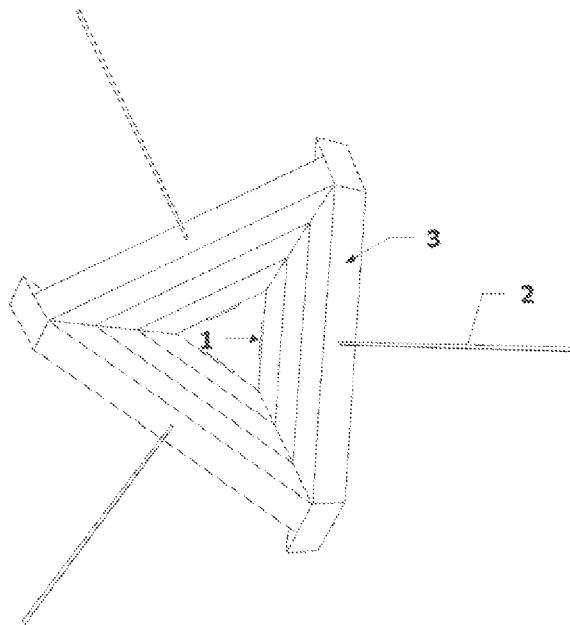


Fig. 14