

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 817 399**

51 Int. Cl.:

B29C 53/06 (2006.01)

B32B 3/12 (2006.01)

B32B 29/00 (2006.01)

B29L 24/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2016 PCT/EP2016/067932**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2017 WO17017149**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2016 E 16753599 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2020 EP 3328614**

54 Título: **Núcleo de plegado de una sola capa**

30 Prioridad:

27.07.2015 DE 102015009928
27.07.2015 DE 202015005410 U

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.04.2021

73 Titular/es:

PIETSCH, KARSTEN (100.0%)
Bohrstrasse 13
23966 Wismar, DE

72 Inventor/es:

PIETSCH, KARSTEN

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 817 399 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

Núcleo de plegado de una sola capa

5 La invención se refiere a un núcleo de plegado de una sola capa para la producción de una estructura ligera.

Las estructuras ligeras multicapa que comprenden un núcleo dispuesto entre dos capas superiores se denominan por lo general estructuras sándwich o componentes sándwich y son conocidas por el experto. Se caracterizan por su poco peso con gran rigidez al mismo tiempo. Se sabe que para la producción de componentes sándwich se utilizan núcleos de, por ejemplo, materiales a base de celulosa, polímeros, materiales de espuma como poliuretano o madera. A los núcleos de este tipo se les puede dar una amplia variedad de formas dependiendo del campo de aplicación. Un ejemplo serían en este caso las denominadas estructuras festoneadas o las estructuras de núcleo de panel. La desventaja de los paneles sándwich conocidos es que son adecuados limitándose solo a una deformación elástica con el fin de modelar la estructura que se va a producir. Las formas libres complejas difícilmente se pueden realizar. Además, los núcleos de este tipo, después de su primer modelado, solo son flexibles de manera limitada en su diseño y se requiere, por ejemplo, en el caso de los núcleos de espuma, producir un núcleo nuevo si la estructura del producto cambia.

El documento DE 20 2014 002 924 U1 describe un núcleo para un componente sándwich que consiste en dos capas parciales plegadas.

20 El objetivo de la presente invención es conseguir un núcleo de plegado para la producción de una estructura ligera que sea flexible de configurar, estable y lo más simple posible de construir y que sea adecuada como sistema de construcción modular.

25 El objetivo se resuelve mediante el objeto de las reivindicaciones independientes 1, 4 y 7.

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de un núcleo de plegado para una estructura ligera, aplicándose en una primera etapa de procedimiento líneas de doblado a un producto semiacabado plano deformable, que se deforma en dos zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados y una línea de doblado común con una herramienta de deformación que comprende dos mitades de herramienta, generando una mitad de herramienta una primera fuerza de deformación que está opuesta a la segunda fuerza de deformación generada mediante otra mitad de herramienta y ambas actúan ortogonalmente al producto semiacabado plano y entonces en una segunda etapa del procedimiento se produce un núcleo de plegado tridimensional aplicándose simultáneamente fuerzas transversales que tienen una dirección de acción ortogonal entre sí y a la primera y segunda fuerza de deformación.

Según la invención, se prevé que una mitad de herramienta presente líneas de doblado que, centralmente en una sección de una mitad de herramienta prevista para la primera zona parcial, formen un cuadrado cuyos bordes discurren paralelos a los contornos exteriores de la primera zona parcial, y que una mitad de herramienta presente líneas de doblado adicionales que, en una sección de una mitad de herramienta prevista para la segunda zona parcial, formen dos rectángulos que se apoyen en cada caso con un borde en los contornos exteriores, y que la una y la otra mitad de herramienta presenten líneas de doblado colineales cuya yuxtaposición reduzca cada una de las dos zonas parciales con contornos exteriores cuadrados a dos rectángulos, y que las dos zonas parciales con contornos exteriores cuadrados se subdividan en cuatro rectángulos en total, y que la una y la otra mitad de herramienta presenten líneas de doblado alineadas diagonalmente cuyas extensiones corten los contornos exteriores en un ángulo de 45 grados, presentando todas las líneas de doblado diagonales, que están asignadas a una mitad de herramienta y que se sitúan en la sección para la primera zona parcial, una longitud total idéntica a todas las líneas de doblado diagonales de una mitad de herramienta en la sección para la segunda zona parcial y todas las líneas de doblado diagonales, que están asignadas a la otra mitad de herramienta y que se sitúan en la sección para la primera zona parcial, presenten una longitud total idéntica a todas las líneas de doblado diagonales de la otra mitad de herramienta en la sección para la segunda zona parcial.

El procedimiento de la invención ofrece, por un lado, la ventaja de que se puede producir un núcleo de plegado, que es de una sola capa y presenta a este respecto zonas en su lado superior e inferior que corresponden esencialmente a superficies de contacto planas. Esto hace que sea particularmente fácil de utilizar para fines de construcción y, por ejemplo, puede fabricarse y construirse significativamente simplificado en comparación con el estado de la técnica mencionado anteriormente. Sin embargo, el núcleo de plegado producible es compatible con sus semejantes, es decir, que pueden enclavarse varios de los núcleos de plegado. Además, el núcleo de plegado producible es escalable. Esto se puede realizar tanto produciendo un núcleo de plegado con escalado de la primera y segunda zonas parciales, como produciendo varias primeras y/o segundas zonas parciales unas junto a las otras o unas sobre las otras. Esto se describe con más detalle a continuación. A este respecto, el procedimiento de la invención es particularmente sencillo y rápido de realizar. También se pueden producir de manera particularmente fácil y rápida diferentes núcleos de plegado. Puramente a modo de ejemplo, se puede cambiar únicamente el tamaño del producto semiacabado, que luego cubre una respectiva superficie mayor o menor de la herramienta. Los núcleos de plegado producibles son ventajosamente adaptables en su rigidez. Esto puede realizarse puramente a modo de ejemplo añadiendo líneas de doblado correspondientes para la producción de costillas de refuerzo en el núcleo de plegado o también escalando el

tamaño de la primera y la segunda zona parcial.

5 En una configuración preferida de la presente invención se prevé que la herramienta de deformación comprenda un número adicional de secciones para las primeras zonas parciales y para las segundas zonas parciales, de modo que justamente este número adicional de zonas parciales congruentes se deforme y de este modo dé como resultado un núcleo de plegado escalable.

10 En otras palabras, se prevé preferiblemente que se produzca un núcleo de plegado escalado comprendiendo la herramienta de deformación utilizada al menos una sección adicional para una primera zona parcial adicional y/o al menos una sección adicional para una segunda zona parcial adicional.

15 Cada sección adicional existente para una primera zona parcial adicional o bien se une a este respecto en una dirección Y a un contorno exterior de otra primera zona parcial (véase la figura 2) o bien se une en una dirección X a un contorno exterior de una segunda zona parcial (véase la figura 2).

Además, cada sección adicional existente para una segunda zona parcial adicional se une o bien en dirección Y a un contorno exterior de otra segunda zona parcial o bien se une en dirección X a un contorno exterior de una primera zona parcial.

20 Por lo tanto, para el procedimiento se deduce que se deforma como mínimo una zona parcial congruente adicional del producto semiacabado plano deformable. Preferiblemente, se deforman al menos dos zonas parciales congruentes adicionales. Además, se prefiere que se deforme un número de zonas parciales congruentes adicionales que se correspondan con un tamaño deseado del núcleo de plegado que se va a producir. A este respecto, es evidente para el experto que debe adaptar el tamaño total del producto semiacabado plano deformable al tamaño de la herramienta de deformación o del núcleo de plegado que se va a producir.

25 En el trasfondo de lo que se describe, se observa que el concepto de los contornos exteriores de las zonas parciales congruentes no significa obligatoriamente que los contornos exteriores limiten el producto semiacabado plano o incluso el núcleo de plegado hacia afuera. Si se unen zonas parciales congruentes adicionales, un contorno exterior forma en este caso simplemente un paso entre dos zonas parciales congruentes diferentes.

30 En una configuración preferida de la presente invención, en el caso de productos semiacabados no rígidos se realiza un tratamiento posterior para la producción de propiedades rígidas y, en el caso de productos semiacabados rígidos, una generación de condiciones de proceso para la producción de propiedades no rígidas.

35 Preferiblemente, se crean condiciones de proceso adecuadas para producir una capacidad de materiales para la deformación plástica. Esto puede ser, puramente a modo de ejemplo, una regulación de temperatura para materiales como metal o termoplásticos. De esta manera, los materiales correspondientes pueden tratarse ventajosamente bien en el procedimiento y son rígidos después de la finalización del procedimiento. Si, por ejemplo, se utilizan materiales impregnables como papel o CFRP, estos siguen siendo flexibles después de la producción del núcleo de plegado. Preferiblemente se realiza un tratamiento posterior para la producción de propiedades rígidas. Esto se puede realizar, por ejemplo, mediante un tratamiento con resina sintética en una forma correspondiente. El producto semiacabado plano es a este respecto particularmente adecuado para recubrimientos, así como para recubrimientos estructurales y multicapa que consisten en diferentes materiales, por lo que el coste del procedimiento es muy reducido. Los núcleos de plegado se pueden moldear entonces al principio de forma flexible y se pueden fijar en una forma deseada. Dependiendo del material, también existen como entrada en el procedimiento los productos semiacabados flexibles o rígidos. Si se trata de productos semiacabados rígidos, estos se hacen flexibles para implementar el procedimiento con los medios conocidos por el experto. Si se trata de productos semiacabados flexibles, estos se hacen preferiblemente rígidos en un tratamiento posterior.

50 Ventajosamente, con el procedimiento se pueden producir núcleos de plegado con formas muy diferentes y complejas. En el estado rígido, estos núcleos de plegado presentan enormes propiedades estáticas incluso sin superficies de cubierta, de modo que también se pueden utilizar como una estructura ligera independiente.

55 Para aplicar las líneas de doblado se pueden utilizar troqueles giratorios, trazadores planos, matrices de grabado u otras herramientas conocidas por el experto.

60 En una configuración preferida de la presente invención, se prevé que se deforme un número de zonas parciales congruentes que corresponde a un múltiplo de dos. De esta manera, los núcleos de plegado pueden realizarse ventajosamente de muy compactos a muy grandes.

65 Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un núcleo de plegado para una estructura ligera producida a partir de un producto semiacabado plano deformable que comprende dos tipos de células elementales, que están en pareja entre sí, estando producidos el primer tipo de célula elemental y el segundo tipo de célula elemental de dos zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados del producto semiacabado en el procedimiento según la invención.

Los núcleos de plegado de este tipo ofrecen la ventaja de que son fáciles y rápidos de producir y pueden estar configurados de forma flexible, y presentan una gran rigidez y propiedades de rigidez definibles. Los núcleos de plegado de este tipo son ventajosamente escalables y son adecuados como sistema de construcción modular.

5 Los núcleos de plegado según la invención pueden producirse a partir de una pluralidad de materiales diferentes. Para ello figuran, por ejemplo, materiales metálicos, vidrio, CFRP, PRFV, fibras naturales, fibras de basalto, papel, elastómeros (caucho, poliuretano, etc.), materiales termoplásticos y materiales impregnables. Los núcleos de plegado según la invención son adecuados, por ejemplo, como encofrado de hormigón o para aislamiento térmico.

10 Los núcleos de plegado según la invención se pueden hacer rígidos con una pluralidad de aglutinantes diferentes. Para ello figuran, por ejemplo, resinas sintéticas, silicato de sodio, cemento, caseína, lignina, acrilatos, caucho, silicona, látex, etc.

15 Los materiales impregnables se pueden impregnar tanto con aglutinantes endurecedores como con aglutinantes elásticos. Los núcleos de plegado de caucho o elastómeros son adecuados, por ejemplo, para colchones, neumáticos y juntas. Los núcleos de plegado de fibra de carbono y cemento son adecuados, por ejemplo, como hormigón textil u hormigón de fibras para la construcción de hormigón prefabricado.

20 Dependiendo de qué combinación de materiales se elija, pueden producirse núcleos de plegado según la invención con diferentes características.

25 En la configuración preferida de la presente invención, se prevé que las células elementales terminen en un lado superior y en un lado inferior en cada caso en un plano. Esto ofrece la ventaja de que las superficies de contacto se forman en el lado superior e inferior. Por ejemplo, el núcleo de plegado se forma sobre las superficies de contacto para absorber y dirigir fuerzas y aparte de esto puede conectarse a otros elementos estructurales.

30 En una configuración preferida adicional de la presente invención, se prevé que el núcleo de plegado comprenda un número de pares de células elementales del primer tipo y del segundo tipo, de modo que el núcleo de plegado se escale según este número. Por lo tanto, también pueden producirse ventajosamente núcleos de plegado grandes.

35 Un aspecto adicional de la presente invención se refiere a un componente estructural que comprende un núcleo de plegado según la invención y al menos un núcleo de plegado adicional, enclavijándose el núcleo de plegado y el núcleo de plegado adicional. Los componentes estructurales de este tipo ofrecen la ventaja de que, al mismo tiempo, se pueden configurar de forma flexible y pueden absorber cargas elevadas.

40 En una configuración preferida de la presente invención, se prevé que el componente estructural comprenda al menos un núcleo de plegado adicional y que se enclavijen varios núcleos de plegado. Un componente estructural de este tipo ofrece la ventaja de que también se puede producir en grandes volúmenes y además puede estar provisto de propiedades de drenaje. Mediante la combinación de núcleos de plegado adecuados, se pueden producir estructuras de drenaje en hasta tres planos. Las propiedades de drenaje resultan de canales formados entre los núcleos de plegado enclavijados, que resultan de la estructura especial de los núcleos de plegado. De manera particularmente ventajosa, debido a la estructura de los núcleos de plegado, los diferentes planos se desacoplan entre sí de manera fluida cuando los núcleos de plegado se enclavijan completamente.

45 En una configuración preferida adicional de la presente invención, se prevé que al menos dos núcleos de plegado se enclavijen, de los cuales al menos un primer núcleo de plegado consiste en otras células elementales, como al menos un segundo núcleo de plegado. Esto ofrece la ventaja de posibilitar conexiones complejas y, además, de que las propiedades de rigidez dentro del componente estructural sean variables.

50 A partir del procedimiento según la invención se puede producir al principio el núcleo de plegado según la invención. Con el núcleo de plegado según la invención se puede producir además el componente estructural según la invención. Por ello, las ventajas mencionadas para los respectivos aspectos de la invención también se consideran válidas correspondientemente para todos los demás aspectos de la invención.

55 Las características individuales dadas a conocer además pueden combinarse entre sí ventajosamente, a menos que se indique lo contrario.

60 La invención se explica con más detalle a continuación mediante un ejemplo de realización y dibujos pertenecientes al mismo. Las figuras muestran:

la figura 1 una representación esquemática de un par de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en una forma de realización preferida;

65 la figura 2 una representación esquemática de un procedimiento según la invención mediante un esquema de plegado de un par de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en una forma realización preferida;

- la figura 3 una representación esquemática de un núcleo de plegado según la invención en una forma de realización preferida;
- 5 la figura 4 una representación esquemática de un componente estructural según la invención en una forma de realización preferida;
- las figuras 5-7 representaciones esquemáticas adicionales de diferentes esquemas de plegado de pares de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en formas de realización preferidas;
- 10 la figura 8 una representación esquemática de un esquema de plegado complementario y un núcleo de plegado complementario que puede producirse de este modo en una forma de realización preferida;
- 15 la figura 9 una representación esquemática de una pieza estructural complementaria a partir de dos núcleos de plegado complementarios juntados basada en un esquema de plegado complementario en una forma de realización preferida;
- 20 las figuras 10-13 representaciones esquemáticas de componentes estructurales que consisten cada uno en un núcleo de plegado según la invención y un núcleo de plegado complementario basados en un esquema de plegado complementario en una forma de realización preferida;
- la figura 14 una representación esquemática de componentes estructurales que consiste en varios núcleos de plegado que consisten en cada caso en diferentes células elementales en una forma de realización preferida;
- 25 las figuras 15-19 representaciones esquemáticas de esquemas de plegado según la invención adicionales de pares de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en la forma de realización preferida que presentan líneas de doblado auxiliares; y
- la figura 20 una representación esquemática de componentes estructurales que consisten en varios núcleos de plegado que consisten en cada caso en diferentes células elementales en una forma de realización preferida.
- 30 La figura 1 muestra una representación esquemática de un par de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en una forma de realización preferida. La parte superior de la figura 1 y la parte inferior de la figura 1 muestran un par de células elementales de un núcleo de plegado según la invención en dos vistas diferentes. La parte superior de la figura 1 muestra el par de células elementales en un plano X-Z, estando alineada la dirección de la vista esencialmente a lo largo de la dirección Y positiva. La parte inferior de la figura 1 muestra el par de células elementales, también en el plano X-Z, rotando estas esencialmente 180 grados alrededor del eje Y en comparación con la parte superior de la figura 1. El par de células elementales comprende un primer tipo de célula elemental 20 y un segundo tipo de célula elemental 30.
- 35 La figura 2 muestra una representación esquemática de un procedimiento según la invención mediante un esquema de plegado de un par de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en una forma de realización preferida. La parte superior izquierda de la figura 2 muestra un producto semiacabado plano deformable 40. La parte inferior izquierda de la figura 2 muestra un núcleo de plegado 50 producido en el procedimiento según la invención. El núcleo de plegado 50 comprende un par de células elementales 10 a modo de ejemplo descritas en la figura 1. La dirección de la vista se orienta a este respecto en el plano X-Z en dirección Y negativa. En el caso del producto semiacabado plano deformable 40, la dirección de la vista se encuentra en el plano X-Y en dirección a valores Z negativos. El producto semiacabado plano deformable 40 comprende dos zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados 60. Estas zonas están delimitadas entre sí por una línea de doblado común 70.
- 40 En una primera etapa de procedimiento, el producto semiacabado plano deformable 40, como se representa en la parte central derecha de la figura 2, se coloca en el plano X-Y entre dos mitades de herramienta 80 y se genera una primera fuerza de deformación 120 mediante una mitad de herramienta 90 y se genera una segunda fuerza de deformación 120 mediante otra mitad de herramienta 110. Las fuerzas de formación 100, 120 actúan ortogonalmente al producto semiacabado plano deformable 40 y en cada caso en la dirección Z opuesta. Las líneas de doblado de las mitades de herramienta 80, es decir, el esquema de plegado, se indican esquemáticamente en la parte superior izquierda de la figura 2 en el producto semiacabado plano deformable 40. Las líneas de doblado discontinuas se asignan a este respecto a una mitad de herramienta 90. Las líneas continuas se asignan a la otra mitad de herramienta 110. Sin embargo, la asignación también puede ser al revés. En los casos en los que las líneas de doblado coincidan con contornos exteriores, en otros ejemplos de realización pueden unirse a zonas parciales congruentes adicionales del producto semiacabado plano deformable 40. Por ello, en esta forma de realización no hay distinción consecuente entre línea de doblado y contornos exteriores. Un número de líneas de doblado de una mitad de herramienta 90 forman céntricamente en una sección de una mitad de herramienta 90 prevista para la primera zona parcial 130 un cuadrado 140 dispuesto céntricamente en la primera zona parcial 130. Los bordes del cuadrado 140 están dispuestos paralelamente a los contornos exteriores y a la línea de doblado común 70. Una mitad de herramienta 90 presenta un número adicional de líneas de doblado que forman dos rectángulos 160 en una sección de una mitad de herramienta 90 prevista para la segunda zona parcial 150. El número de rectángulos 160 se eleva, por tanto, al doble del número
- 50
- 55
- 60
- 65

de cuadrados 140 disponibles. Los rectángulos 160 se encuentran parcialmente en los contornos exteriores de la derecha de las dos zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados 60. Una mitad de herramienta 90 y la otra mitad de herramienta 110 presentan además un número de líneas de doblado colineales 170 cuya yuxtaposición subdivide las zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados 60 en un total de cuatro rectángulos. Cada una de las zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados 60 se reduce de esta manera a dos rectángulos. Además, una mitad de herramienta 90 y la otra mitad de herramienta 110 comprenden una pluralidad de líneas de doblado 180 alineadas diagonalmente. Sus extensiones cortan los contornos exteriores en un ángulo α de 45 grados. Las líneas discontinuas representadas son líneas de doblado asignadas a una mitad de herramienta 90. Las líneas continuas representadas son líneas de doblado asignadas a la otra mitad de herramienta 110. Una longitud total de todas las líneas de doblado diagonales 180 asignadas a una mitad de herramienta 90 (discontinuas) y que se sitúan en la sección para la primera zona parcial 130 corresponde a la longitud total de todas las líneas de doblado diagonales 180 asignadas a esta mitad de herramienta 90 y que se sitúan en la sección para la segunda zona parcial 150. Lo mismo se aplica a la otra mitad de herramienta 110. Así, una longitud total de todas las líneas de doblado diagonales 180 asignadas a la otra mitad de herramienta 110 (continuas) y que se sitúan en la sección para la primera zona parcial 130 corresponde a la longitud total de todas las líneas de doblado diagonales 180 de estas otras mitades de herramienta 90 en la sección determinada para la segunda zona parcial 150.

En una segunda etapa de procedimiento se produce entonces un núcleo de plegado tridimensional. Para ello, los pares de fuerzas transversales se aplican simultáneamente en la dirección X e Y al producto semiacabado plano deformable 40, comprimiéndose este por las líneas de doblado en la dirección X e Y y formando el núcleo de plegado tridimensional en la dirección Z. Preferiblemente, una mitad de herramienta 90 y la otra mitad de herramienta 110 se abren a este respecto de manera controlada con el fin de permitir la formación del par de células elementales 10 de manera controlada.

La figura 3 muestra una representación esquemática de un núcleo de plegado según la invención en una forma de realización preferida. El núcleo de plegado 190 comprende una pluralidad de pares de células elementales 10. Un lado superior y un lado inferior del núcleo de plegado 190 se sitúan en cada caso en un plano 220, 230. Los planos 220, 230 se extienden en cada caso por todo el lado superior o por todo el lado inferior y en el presente documento solo están indicados esquemáticamente. Esto da como resultado superficies de contacto planas en los lados superior e inferior.

La figura 4 muestra una representación esquemática de un componente estructural según la invención en una forma de realización preferida. El componente estructural 240 consiste en un núcleo de plegado 190 según la invención, en cuyos lados superior e inferior se dispone en cada caso una placa 250.

Las figuras 5 a 7 muestran representaciones esquemáticas adicionales de diferentes esquemas de plegado de pares de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en formas de realización preferidas. El esquema de plegado representado en la figura 5 muestra, a modo de ejemplo, una forma escalada del esquema de plegado de la figura 2. De la figura 5 se deduce que el orden de magnitud de las líneas de doblado, cambiado en comparación con la figura 2, conduce a una altura h menor del núcleo de plegado resultante. La figura 6 muestra a modo de ejemplo un esquema de plegado adicional y un núcleo de plegado resultante con una altura h más reducida en comparación con el núcleo de plegado representado en la figura 5. La figura 7 muestra un esquema de plegado alternativo adicional.

La figura 8 muestra una representación esquemática de un esquema de plegado complementario 330 y un núcleo de plegado complementario 340 producible con el esquema de plegado, que puede conectarse con un núcleo de plegado según la invención, en una forma de realización preferida. Las etapas para la producción del núcleo de plegado de la figura 2 son transferibles a la producción del núcleo de plegado complementario 340, teniendo en cuenta el orden diferente de las líneas de doblado. De la figura 8 se deduce que este núcleo complementario 340 presenta rasgos de forma 260 que discurren puntiagudos en un lado inferior. Por el contrario, a este respecto los núcleos de plegado según la invención presentan, como por ejemplo la figura 3, superficies de contacto planas.

La figura 9 muestra una representación esquemática de un componente estructural complementario 350 juntado a partir de dos núcleos de doblado complementarios 340 basado en un esquema de plegado complementario 330 en una forma de realización preferida. De la figura 9 se deduce claramente que, para producir el componente estructural, dos núcleos de plegado complementarios individuales 340, que se representan en la parte izquierda de la figura 9, se enclavijan y conducen al componente estructural complementario 350 que se representa en el lado derecho de la figura 9. El componente estructural complementario 350 es un ensamblaje hermético de los dos núcleos de plegado complementarios 340.

Las figuras 10 a 13 muestran representaciones esquemáticas de componentes estructurales que consisten cada una en un núcleo de plegado según la invención y en un núcleo de plegado complementario 340 basados en un esquema de plegado complementario 330 en una forma de realización preferida. La parte izquierda de la figura 10 muestra cómo un núcleo de plegado complementario 340, basado en un esquema de plegado complementario 330 descrito en la figura 8, se conecta a un núcleo de plegado según la invención que corresponde con el núcleo de plegado 50 descrito en la figura 2. El componente estructural resultante 270 se representa en la parte derecha de la figura 10. Es claramente reconocible que se forman espacios intermedios 280, que pueden desempeñar una función de drenaje. El

5 componente estructural 270 presenta superficies planas 290. Las figuras 11 a 13 también muestran diferentes componentes estructurales 270 en analogía con la figura 10. La figura 11 muestra a este respecto en la parte inferior izquierda el núcleo de plegado 360 descrito en la figura 5. La figura 12 muestra a este respecto en la parte inferior izquierda el núcleo de plegado 370 descrito en la figura 6. La figura 13 muestra en la parte inferior izquierda el núcleo de plegado 380 descrito en la figura 7.

10 La figura 14 muestra una representación esquemática de componentes estructurales que consisten en varios núcleos de plegado que consisten en cada caso en diferentes células elementales en una forma de realización preferida. La parte superior de la figura 14 muestra un componente estructural que comprende un núcleo de plegado 300 según la invención, que está descrito también en la parte inferior izquierda de la figura 12 o en la figura 6. El núcleo de plegado 300 se puede introducir lateralmente en un componente estructural complementario 340, que se basa en un esquema de plegado complementario 330. Este esquema de plegado complementario 330 también se describe en la figura 8 o el componente estructural complementario 340 también se describe en la figura 9. La parte inferior de la figura 14 muestra un ejemplo análogo con el componente estructural complementario 340, en el que se puede insertar un
15 componente estructural adicional 320 según la invención. El componente estructural 320 según la invención comprende un núcleo de plegado 380 según la invención, descrito previamente en las figuras 7 y 13, y aparte de esto comprende un núcleo de plegado complementario 340, basado en un esquema de plegado complementario 330.

20 Las figuras 15 a 19 muestran representaciones esquemáticas de esquemas de plegado según la invención adicionales de pares de células elementales de un primer tipo y de un segundo tipo en la forma de realización preferida, que presentan líneas de doblado auxiliares. El esquema de plegado que se muestra en la figura 15 se basa a este respecto en el que se describe en la figura 5. Las líneas auxiliares 390 conducen a que el esquema de plegado se procese mejor o que un núcleo de plegado correspondiente sea más fácil de producir. De manera análoga, esto se aplica al
25 esquema de plegado que se representa en las figuras 16 a 19, basándose el esquema de plegado mostrado en la figura 16 en el esquema de plegado descrito en la figura 6. El esquema de plegado que se muestra en la figura 17 se basa en el esquema de plegado descrito en la figura 2. El esquema de plegado que se muestra en la figura 18 se basa en el esquema de plegado descrito en la figura 7. El esquema de plegado que se muestra en la figura 19 también se basa en el esquema de plegado descrito en la figura 7.

30 La figura 20 muestra una representación esquemática de componentes estructurales que consiste en varios núcleos de plegado que consisten en cada caso en diferentes células elementales en una forma de realización preferida. Si los números de referencia utilizados se corresponden con los de una de las figuras 1 a 19, se trata de características idénticas. Lo descrito en las respectivas figuras 1 a 19 también se aplica entonces a la figura 20.

35 **Números de referencia**

- 10 par de células elementales
- 20 primer tipo de célula elemental
- 40 30 segundo tipo de célula elemental
- 40 producto semiacabado plano deformable
- 45 50 núcleo de plegado
- 60 zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados
- 50 70 línea de doblado común
- 80 mitades de herramienta
- 90 una mitad de herramienta
- 55 100 segunda fuerza de deformación
- 110 otra mitad de herramienta
- 60 120 primera fuerza de deformación
- 130 primera zona parcial
- 140 cuadrado
- 65 150 segunda zona parcial
- 160 rectángulos

	170 líneas de doblado colineales
5	180 pluralidad de líneas de doblado alineadas diagonalmente
	190 núcleo de plegado
	200 lado superior
10	210 lado inferior
	220 plano
	230 plano
15	240 componente estructural
	250 placa
20	260 rasgos de forma que discurren puntiagudos
	270 componente estructural
	280 espacios intermedios
25	290 superficies planas
	300 núcleo de plegado
30	320 componente estructural adicional
	330 esquema de plegado complementario
	340 núcleo de plegado complementario
35	350 componente estructural complementario
	360 núcleo de plegado
40	370 núcleo de plegado
	380 núcleo de plegado
	390 línea auxiliar
45	a Ángulo
	h Altura
50	

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de un núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) para una estructura ligera, en el que en una primera etapa de procedimiento se aplican líneas de doblado (70, 170, 180) a un producto semiacabado plano deformable (40), que se deforma en dos zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados (60) y una línea de doblado común (70) con una herramienta de deformación que comprende dos mitades de herramienta (80), generando una mitad de herramienta (90) una primera fuerza de deformación (120) que se dirige de manera opuesta a una segunda fuerza de deformación (100) generada por otra mitad de herramienta (110), y ambas actúan ortogonalmente al producto semiacabado plano (40) y luego en una segunda etapa de procedimiento se produce un núcleo de plegado tridimensional (50, 190, 300, 360, 370, 380) en el que se aplican simultáneamente fuerzas transversales que tienen una dirección de acción ortogonal entre sí y a la primera fuerza de deformación (120) y a la segunda fuerza de deformación (100);
- 15 caracterizado por que
- una mitad de herramienta (90) presenta líneas de doblado que, centralmente en una sección de una mitad de herramienta (90) prevista para la primera zona parcial (130), forman un cuadrado (140) cuyos bordes discurren paralelos a los contornos exteriores de la primera zona parcial (130), y
- 20 por que una mitad de herramienta (90) presenta líneas de doblado adicionales que forman en una sección de una mitad de herramienta (90) prevista para la segunda zona parcial (150) dos rectángulos (160) que se apoyan en cada caso con un borde en los contornos exteriores;
- 25 y por que la una (90) y la otra (110) mitades de herramienta presentan líneas de doblado colineales (170), cuya yuxtaposición de cada una de las dos zonas parciales (60) con contornos exteriores cuadrados (60) se reduce a dos rectángulos, y las dos zonas parciales (60) con contornos exteriores cuadrados (60) se subdividen en cuatro rectángulos en total;
- 30 y por que la una (90) y la otra (110) mitades de herramienta presentan líneas de doblado alineadas diagonalmente (180) cuyas extensiones cortan los contornos exteriores en un ángulo (a) de 45 grados, presentando todas las líneas de doblado diagonales (180) asignadas a una mitad de herramienta (90) y situadas en la sección para la primera zona parcial (130) una longitud total idéntica a todas las líneas de doblado diagonales (180) de una mitad herramienta (90) en la sección para la segunda zona parcial (150), y
- 35 presentando todas las líneas de doblado diagonales (180) asignadas a la otra mitad de herramienta (110) y situadas en la sección para la primera zona parcial (130) una longitud total idéntica a todas las líneas de doblado diagonales (180) de la otra la mitad de herramienta (90) en la sección para la segunda zona parcial (150).
- 40 2. Procedimiento para la producción de un núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) para una estructura ligera según la reivindicación 1, caracterizado por que se produce un núcleo de plegado escalado (50, 190, 300, 360, 370, 380), comprendiendo la herramienta de deformación utilizada al menos una sección adicional para una primera zona parcial adicional y/o al menos una sección adicional para una segunda zona parcial adicional, uniéndose cada sección adicional existente para una primera zona parcial adicional o bien en una dirección Y a un contorno exterior de otra primera zona parcial (130) o bien en una dirección X a un contorno exterior de una segunda zona parcial (150), y
- 45 uniéndose cada sección adicional existente para una segunda zona parcial adicional o bien en una dirección Y a un contorno exterior de otra segunda zona parcial (150) o bien en una dirección X a un contorno exterior de una primera zona parcial (130); y
- 50 por lo tanto, se deforma como mínimo una zona parcial congruente adicional (60) del producto semiacabado plano deformable (40).
- 55 3. Procedimiento para la producción de un núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) para una estructura ligera según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que, para productos semiacabados no rígidos, se realiza un tratamiento posterior para la producción de propiedades rígidas y, para productos semiacabados rígidos, se realiza una generación de condiciones de proceso para la producción de propiedades no rígidas.
- 60 4. Núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) para una estructura ligera producida a partir de un producto semiacabado plano deformable (40), que comprende dos tipos de células elementales (10, 20, 30), que están en pareja, estando producidos el primer tipo de células elementales (20) y el segundo tipo de células elementales (30) de dos zonas parciales congruentes con contornos exteriores cuadrados (60) del producto semiacabado (40) en un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3.
- 65 5. Núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) para una estructura ligera según la reivindicación 4,

caracterizado por que las células elementales (10) terminan en un lado superior (200) y en un lado inferior (210), en cada caso en un plano (220, 230).

- 5 6. Núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) para una estructura ligera según la reivindicación 4 o 5, caracterizado por que comprende un número de pares de células elementales (10) del primer tipo (20) y del segundo tipo (30), de modo que el núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) se escala dimensionalmente según este número.
- 10 7. Componente estructural (240, 270, 320) que comprende un núcleo de plegado (50, 190, 300, 360, 370, 380) según una de las reivindicaciones 4 a 6 y al menos un núcleo de plegado adicional (50, 190, 300, 340, 360, 370, 380), estando enclavijados el núcleo de plegado y el núcleo de plegado adicional (50, 190, 300, 340, 360, 370, 380).
- 15 8. Componente estructural (240, 270, 320) según la reivindicación 7, caracterizado por que un primer núcleo de plegado (50, 190, 300, 340, 360, 370, 380) consta de otras células elementales (20, 30) como un segundo núcleo de plegado (50, 190, 300, 340, 360, 370, 380).

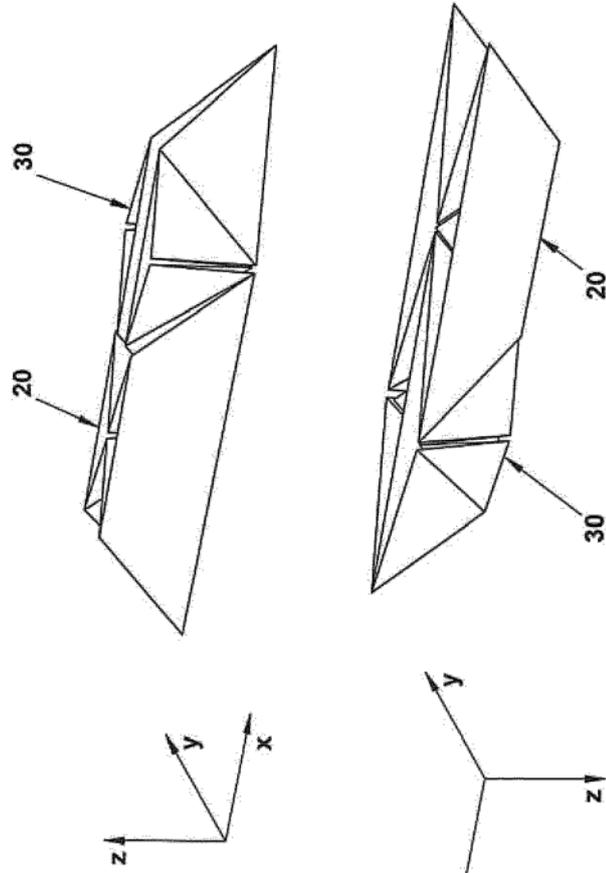


Fig.1

Fig.2

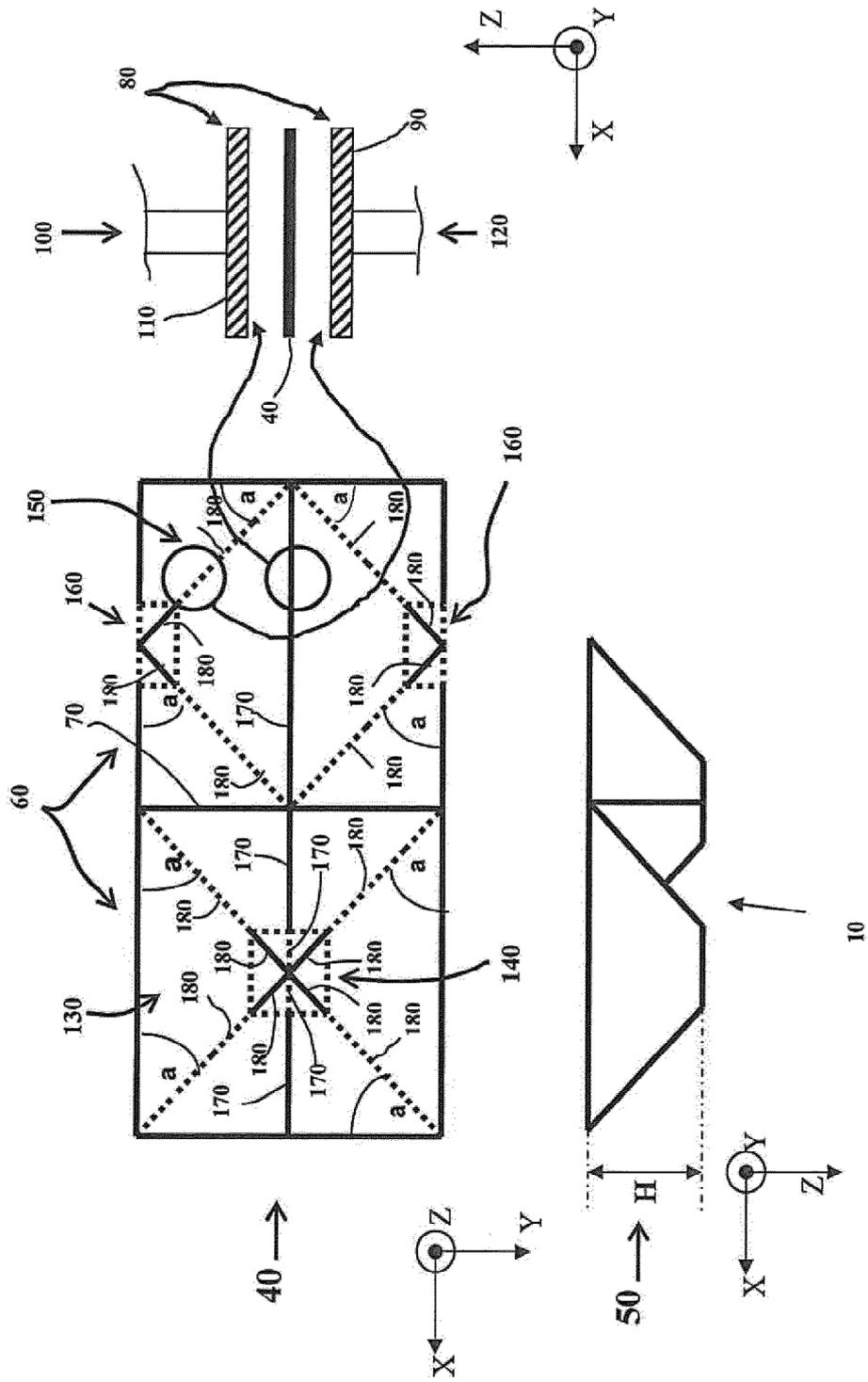


Fig.3

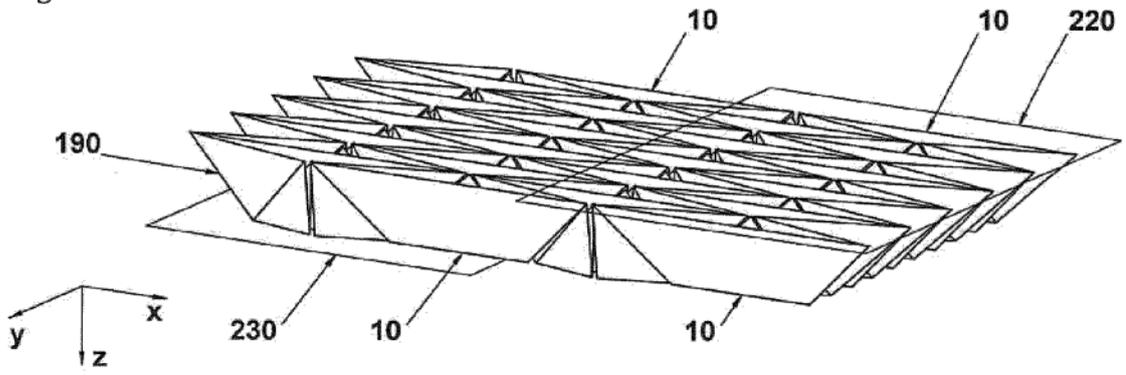


Fig.4

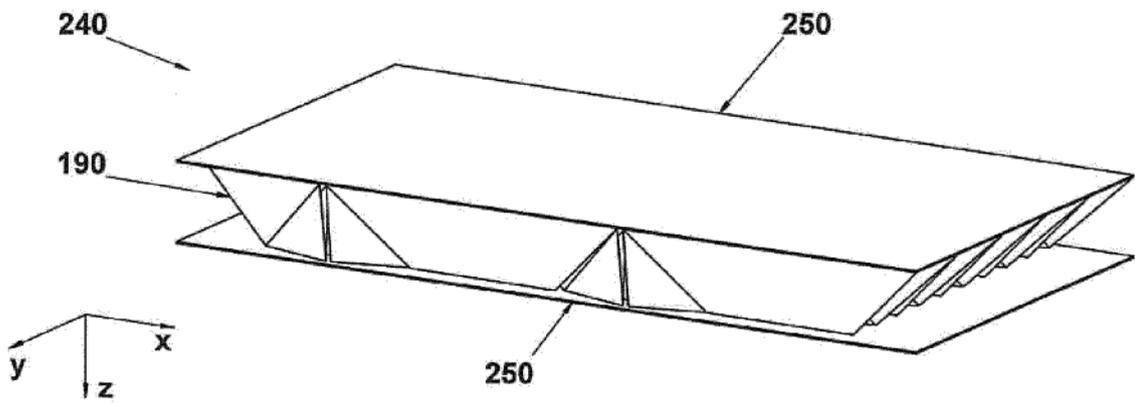


Fig.5

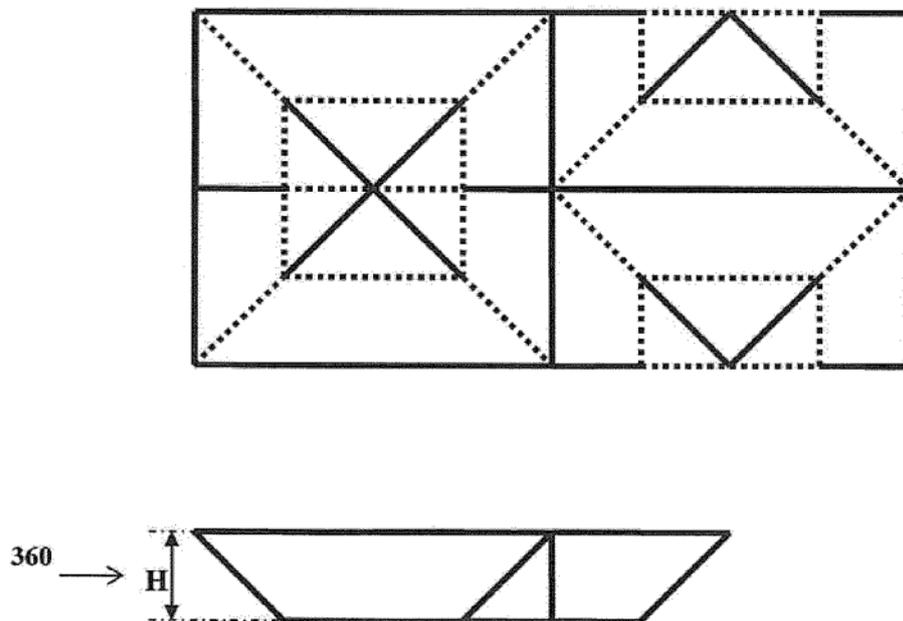


Fig.6

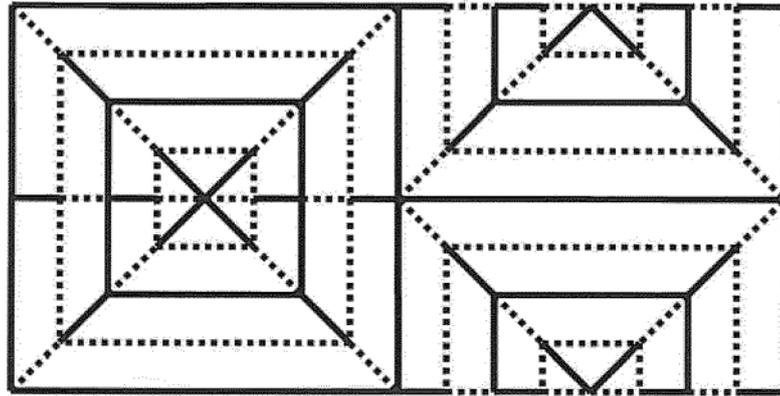


Fig.7

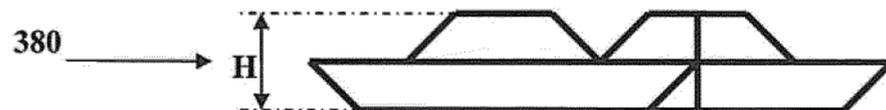
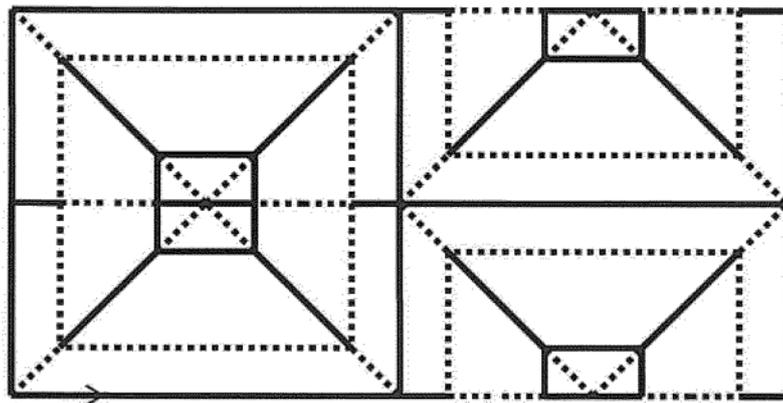


Fig.8

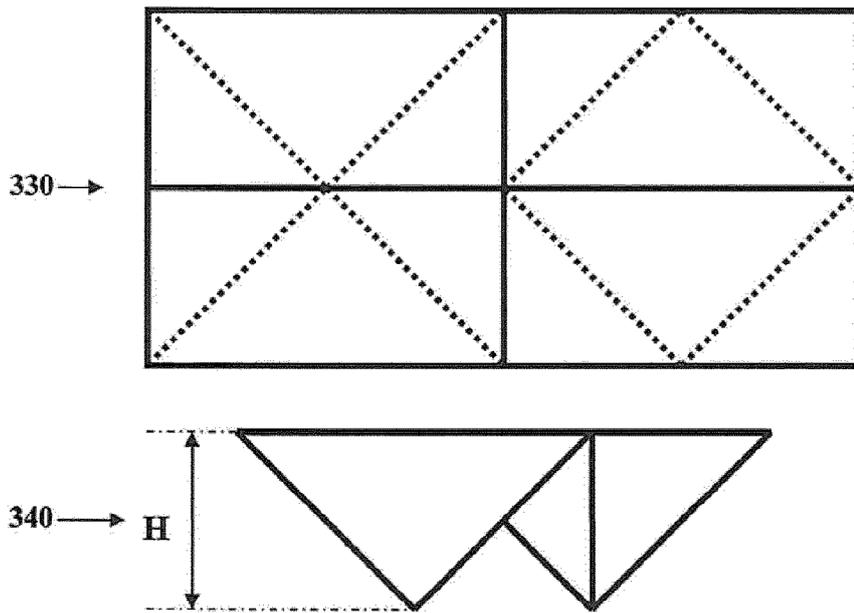


Fig.9

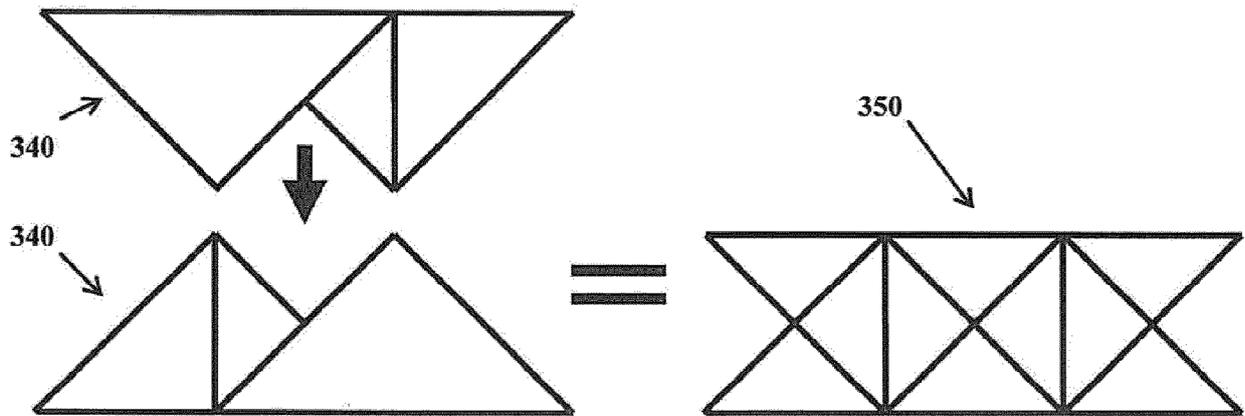


Fig.10

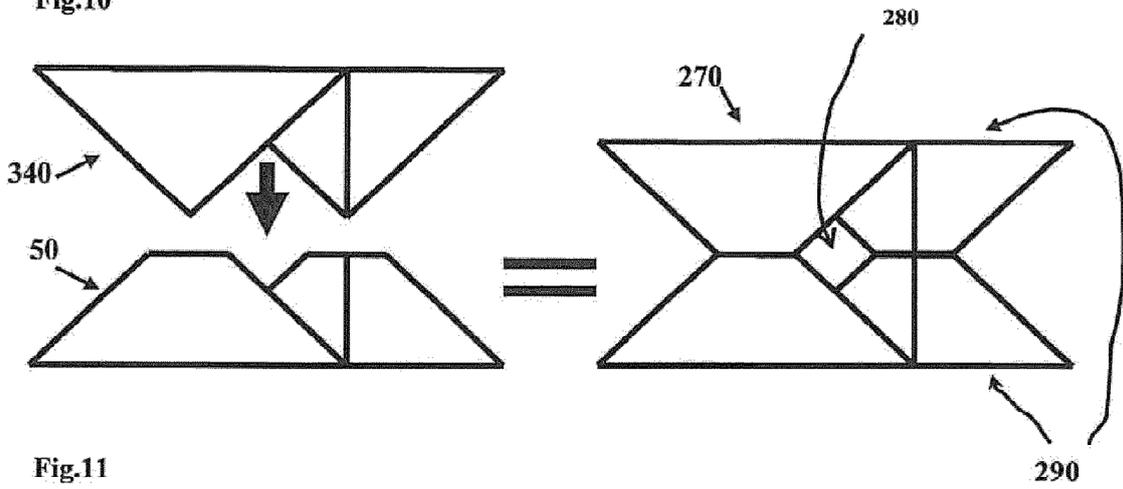


Fig.11

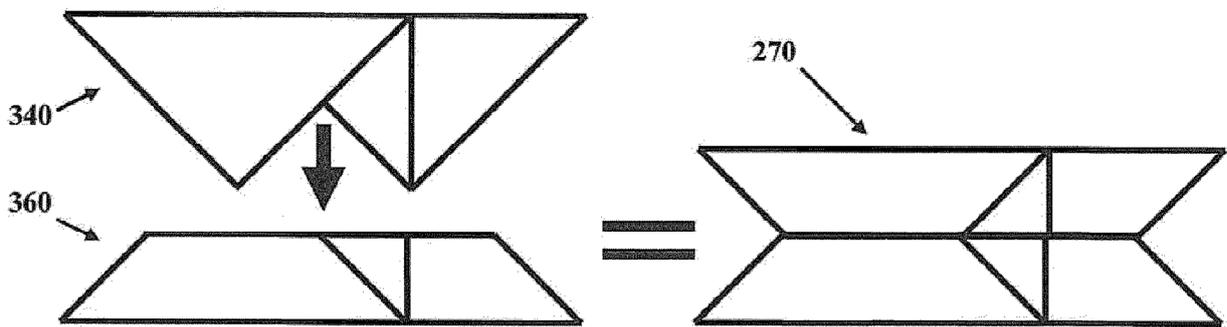


Fig.12

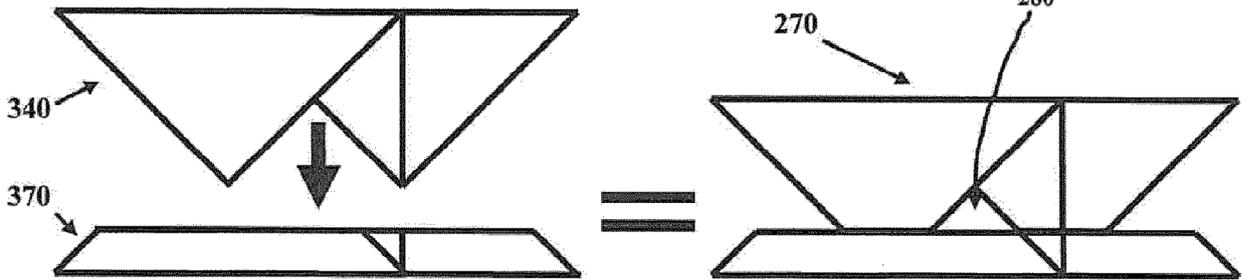


Fig.13

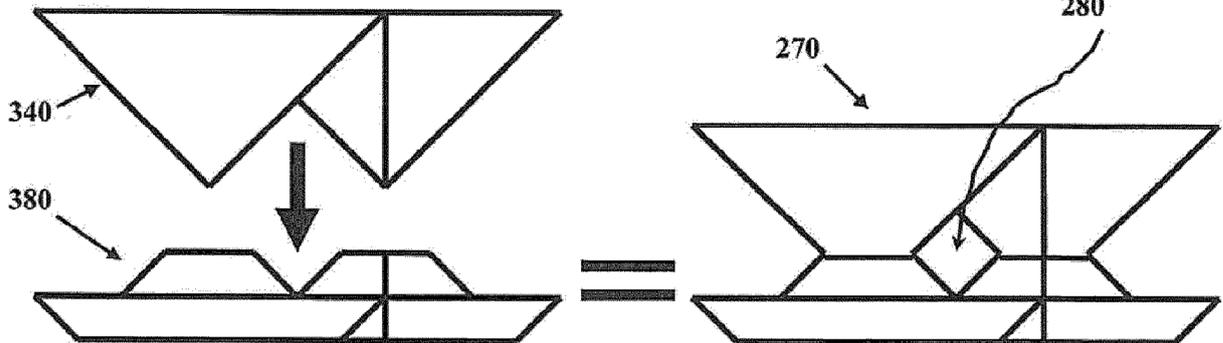


Fig.14

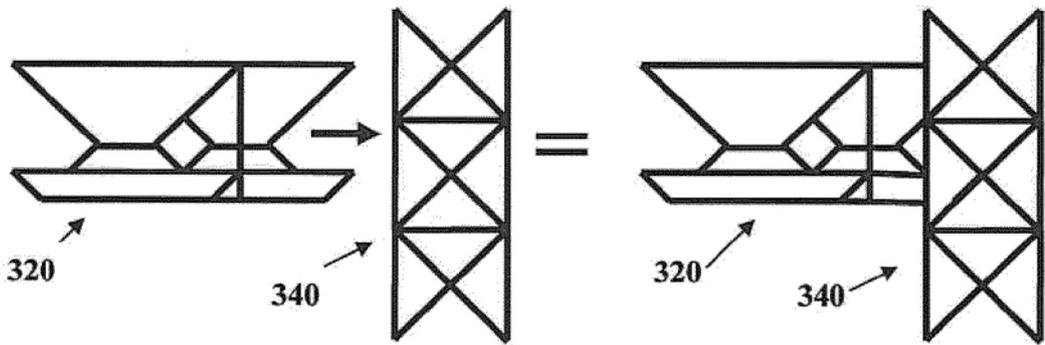
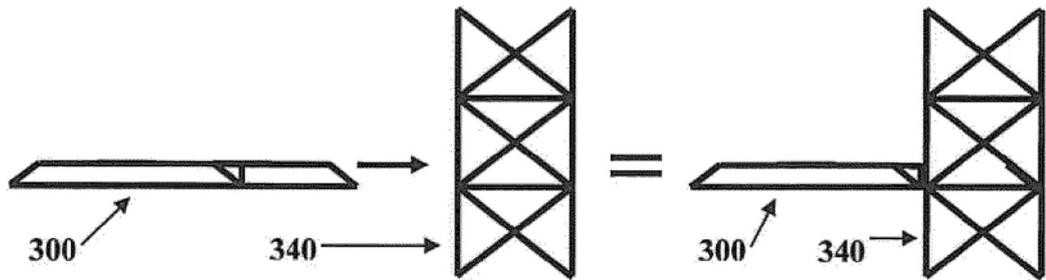


Fig.15

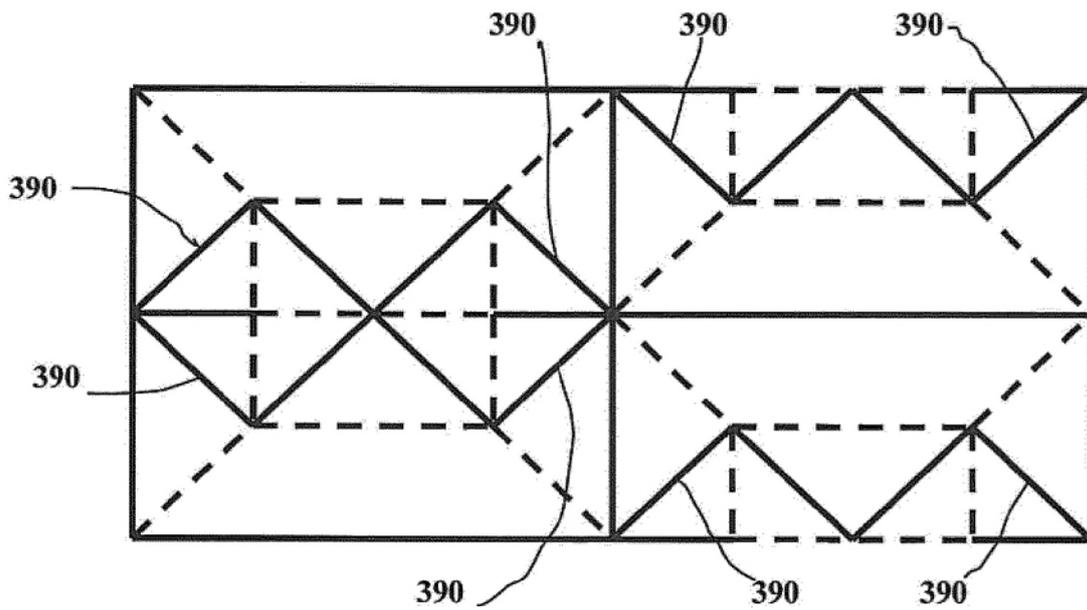


Fig.16

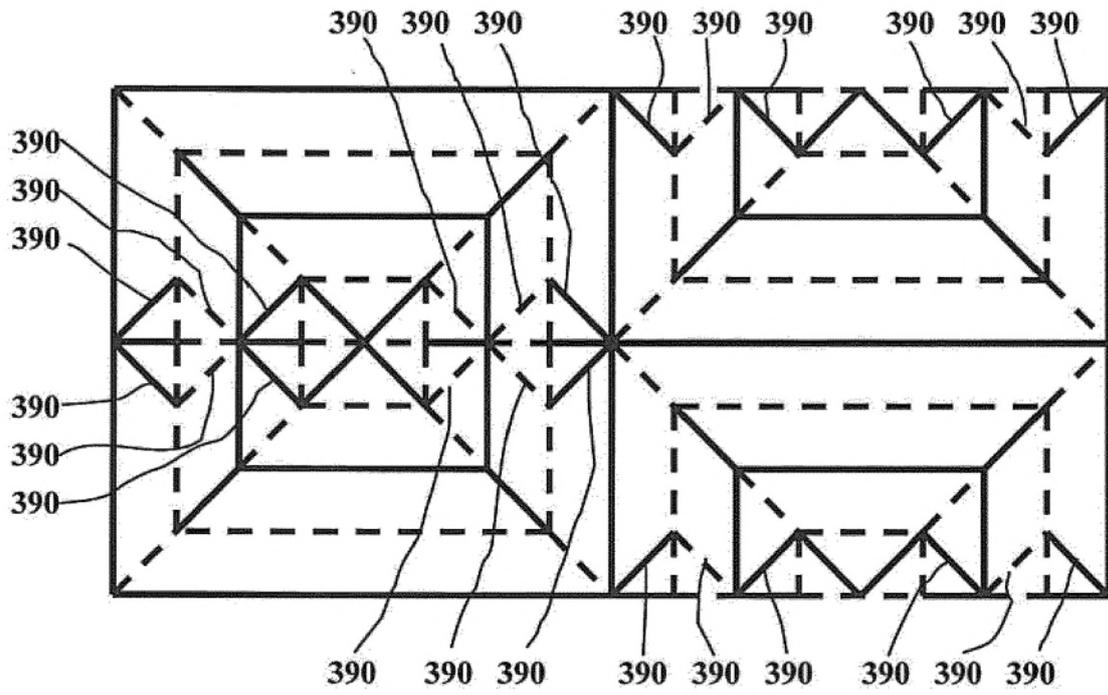


Fig.17

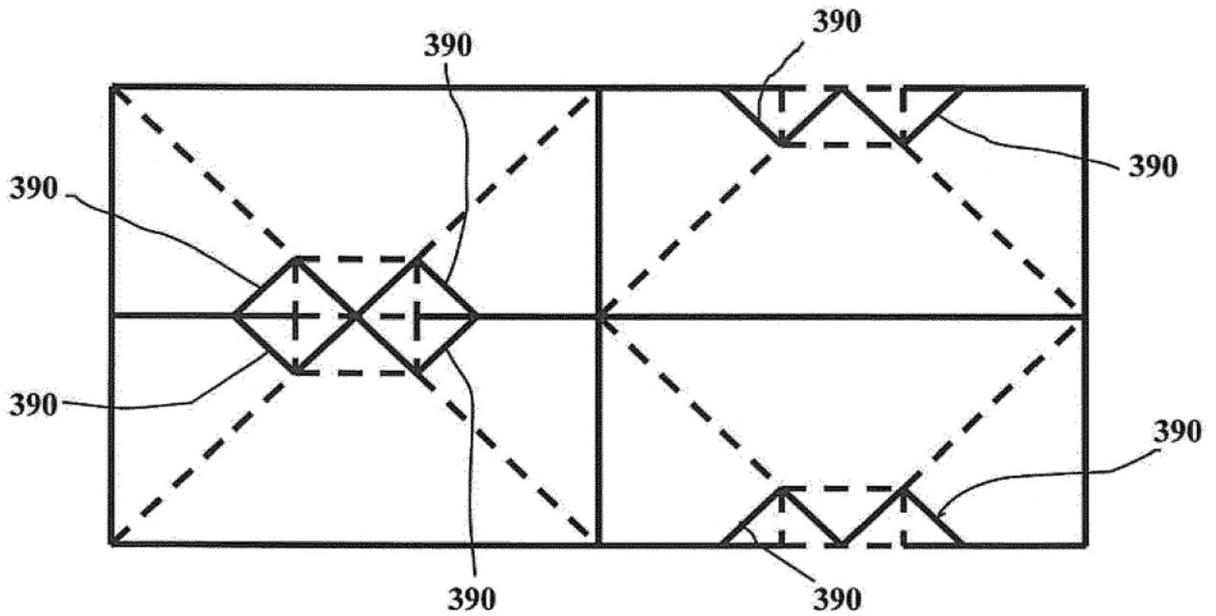


Fig.18

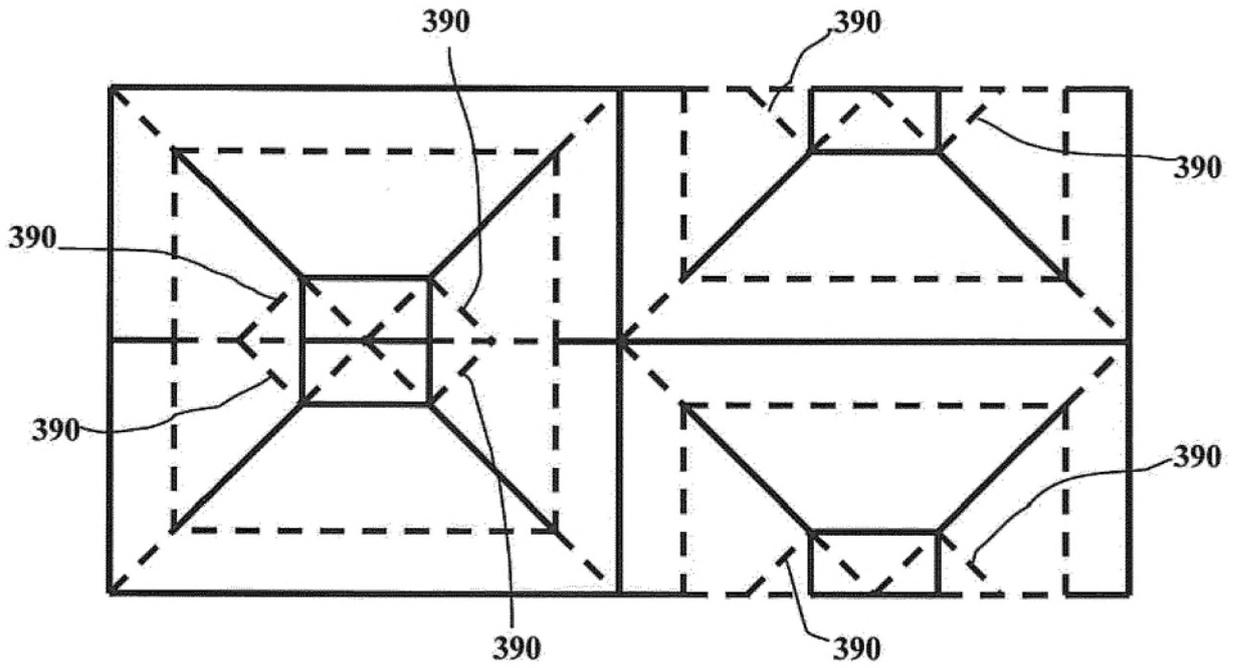


Fig.19

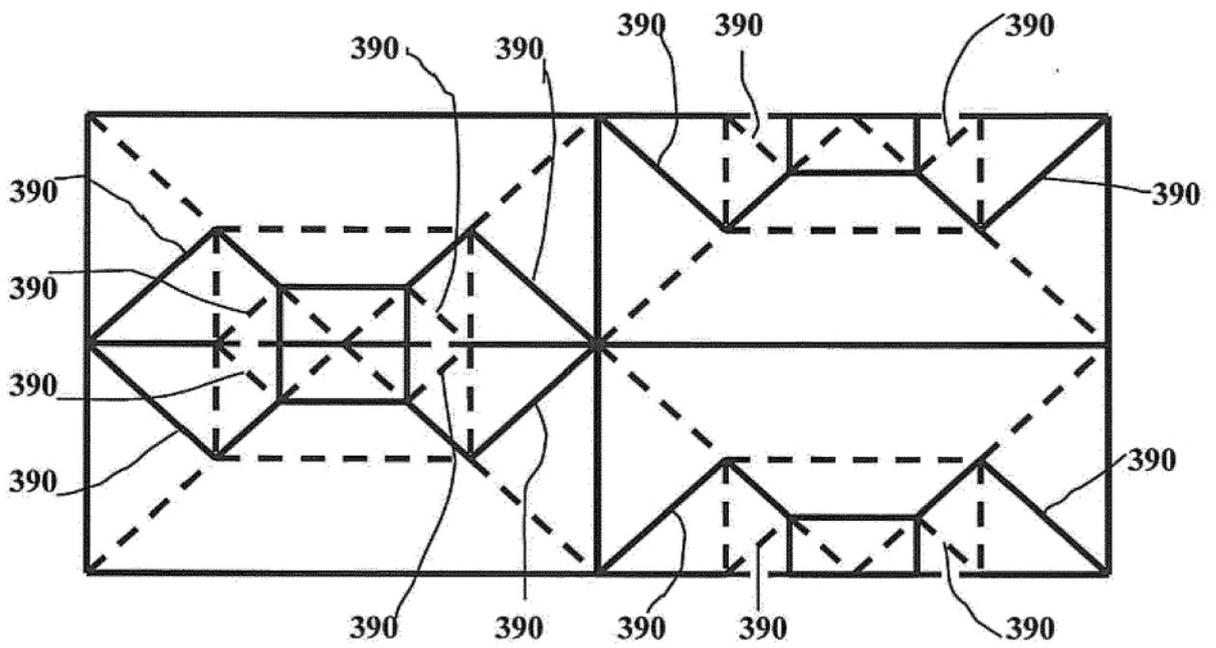


Fig.20

