



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1106345-9 B1



* B R P I 1 1 0 6 3 4 5 B 1 *

(22) Data do Depósito: 10/10/2011

(45) Data de Concessão: 14/09/2021

(54) Título: SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS

(51) Int.Cl.: E04G 11/46; E04G 9/05; E04B 5/21.

(52) CPC: E04G 11/46; E04G 9/05; E04B 5/21.

(73) Titular(es): JOAQUIM ANTÔNIO CARACAS NOGUEIRA; MARCELO CORREIA ALCANTARA SILVEIRA.

(72) Inventor(es): JOAQUIM ANTÔNIO CARACAS NOGUEIRA; MARCELO CORREIA ALCANTARA SILVEIRA.

(57) Resumo: SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS, uma inovação construtiva no sistema de construção de lajes nervuradas, CARACTERIZADO, principalmente, pelo fato da inserção de uma terceira nervura na estruturação da laje. O presente sistema permite reduzir a espessura da laje e aumenta a sua resistência, condições que possibilita vencer vãos maiores utilizando menos concreto, proporcionando redução na deformação da laje, redução dos esforços nas armaduras, por conseguinte, redução no diâmetro do aço e do custo da obra, podendo ser utilizado armação pretendida similar às de lajes maciças. Ele permite a redução no consumo do concreto desde as fundações e pilares do prédio, pois sua lajes são mais leves e mais resistentes. O processo de construção de lajes nervuradas tridirecionalmente compreende basicamente a utilização de escoras (1), longarinas (2) de cimbramento, fôrmas plásticas convencionais (3), fôrmas plásticas com nervura (4), fôrmas triangulares com nervura (5), fôrmas plásticas triangulares sem nervura (6) e armaduras, podendo ou não utilizar tablado entre o cimbramento e as fôrmas.

“SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”.

[001] O presente relatório descritivo de privilégio de invenção refere-se a um novo “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS” ou mais especificamente, a uma inovação construtiva no sistema de construção de lajes nervuradas, CARACTERIZADO, principalmente, pelo fato da inserção de uma terceira nervura na estruturação da laje.

[002] Este novo processo de construção de lajes nervuradas tridirecionalmente compreende basicamente a utilização de escoras (1), longarinas (2) de cimbramento, fôrmas plásticas convencionais (3), fôrmas plásticas com nervuras (4), fôrmas plásticas triangulares com nervura (5), fôrmas plásticas triangulares sem nervura (6) e armaduras, podendo ou não utilizar tablado entre o cimbramento e as fôrmas.

[003] O campo de aplicação desta invenção define-se como sendo a o da construção civil, particularmente no que se refere a construção de lajes nervuradas.

[004] Como é do conhecimento dos habilitados nesta técnica, existem alguns sistemas de construção de lajes nervuradas na área da construção civil, porém, nenhum deles, sem exceção, apresenta as características reivindicadas no presente pedido.

[005] Atualmente, a construção de lajes nervuradas já é bastante difundida no Brasil e no mundo. A utilização desta técnica nas construções de prédios e outras estruturas de concreto traz muitas vantagens para a construção, tendo em vista que as lajes nervuradas oferecem mais resistência com menos concreto.

[006] Ao longo do tempo, os sistemas construtivos para construção de lajes nervuradas vêm se aperfeiçoando. Iniciou-se com a construção de lajes com nervuras unidirecionais, ou seja, as nervuras da laje eram dispostas em uma única direção, apresentando-se longitudinalmente ou

transversalmente a área dos vãos da laje. Depois, o processo de inovação inseriu a construção de lajes com nervuras nas duas direções, denominando-se laje nervurada bidirecional.

[007] Sabe-se que existem vários processos construtivos que compõem o Estado da Técnica, porém, apenas um, processo nº JPH04131464, apresenta semelhança em um de seus componentes, mas o sistema construtivo em si é completamente distinto. Esse sistema possui uma fôrma triangular que permite a obtenção de nervuras em “X” na construção de lajes. A fôrma triangular desse sistema possui curvas mais retas e próximas do ângulo de 90 graus, ela é dotada de um orifício central com pedaço de tubo voltado para baixo. No orifício, é colocada uma tampa para evitar a passagem do concreto durante a concretagem. A remoção das fôrmas é realizada com a injeção de ar comprimido através dos pedaços de tubo, fazendo com que as fôrmas se desprendam do concreto após a cura

[008] Toda esta evolução observada no Estado da Técnica procura aperfeiçoar os sistemas construtivos com a finalidade de aumentar a eficiência das construções e reduzir os custos da obra. No entanto, ainda há espaço para avançar, motivo pelo qual os inventores deste novo sistema ora pleiteado, desenvolveram e reivindicam a propriedade da laje nervurada tridirecional.

[009] Portanto, com o objetivo de apresentar uma nova estruturação de lajes nervuradas para o mercado da construção civil, os inventores apresentam o “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”, um sistema que já nasce apoiado pela consolidação da eficiência da laje nervurada, porém, agora com a inserção da terceira nervura nos sistemas atualmente conhecidos, capaz de proporcionar a redução da espessura da laje e aumentar a sua resistência, condições que permite vencer vãos maiores utilizando menos concreto, redução na deformação da laje, redução dos esforços nas armaduras, por conseguinte, possibilidade de redução no diâmetro do aço e

do custo da obra, podendo ser utilizada armação protendida similar às de lajes maciças.

[010] Com menos concreto e armação nas lajes, obtém-se lajes mais leves que possibilitam a redução do consumo de materiais na construção dos pilares e da fundação, proporcionando mais leveza na estrutura como um todo e resultando em ganhos econômicos e inovadores para a construção civil.

[011] Outra grande vantagem que o novo sistema possui é o fato da terceira nervura poder ser adicionada nos atuais processos de construção de lajes nervuradas, inclusive aqueles que utilizam vigas pré-moldadas para suportar as fôrmas, e ainda, o fato da terceira nervura poder ficar disposta de maneira ortogonal ou em diagonal a estrutura da construção, permitindo uma maior adaptabilidade e mais possibilidades construtivas.

[012] O presente sistema construtivo permite até a utilização das fôrmas plásticas com nervuras (4) nas lajes unidirecionais ou bidirecionais de maneira pontual, possibilitando a redução no consumo dos materiais, seja aço ou concreto, pois a inserção das nervuras pontuais aumenta a estabilidade da laje e elimina seus momentos de torção.

[013] Além disso, sabemos que em algumas cidades não se permite a construção de edificações com o pé-direito mais alto, condição que impede a utilização dos atuais sistemas de construção de lajes nervuradas bidirecionalmente, dificuldades que agora, com as novas lajes nervuradas tridirecionalmente, de espessuras menores, serão superadas e proporcionará uma grande evolução no mercado da construção civil.

[014] Por fim, como vantagem, esta fôrma pode apresentar até duas nervuras em “X”, possibilitando a construção de lajes nervuradas com nervuras em quatro direções, mais resistentes ainda e mais econômicas.

[015] Para melhor compreensão do presente “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”, é feita em seguida uma descrição detalhada do mesmo,

fazendo-se referências aos desenhos anexos, onde a:

Figura 1 representa uma perspectiva superior da fôrma plástica convencional (3);

Figura 2 representa uma perspectiva inferior da fôrma plástica convencional (3);

Figura 3 representa uma perspectiva superior da fôrma plástica com nervura (4);

Figura 4 representa uma perspectiva inferior da fôrma plástica com nervura (4);

Figura 5 representa uma perspectiva superior da fôrma plástica triangular com nervura (5);

Figura 6 representa uma perspectiva inferior da fôrma plástica triangular com nervura (5);

Figura 7 representa uma perspectiva superior da fôrma plástica triangular sem nervura (6);

Figura 8 representa uma perspectiva inferior da fôrma plástica triangular sem nervura (6);

Figura 9 representa uma vista em perspectiva da estruturação das fôrmas para construção da laje;

Figura 10 representa uma vista superior em perspectiva das fôrmas, onde a terceira nervura fica disposta ortogonalmente e as demais em diagonal;

Figura 11 representa uma vista superior das fôrmas, onde a terceira nervura fica disposta em diagonal e as demais ortogonalmente;

[016] Conforme podemos observar nas figuras anexadas, o presente “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS” apresenta uma terceira nervura no processo de construção de uma laje nervurada, a qual pode estar disposta ortogonalmente ou em diagonal, podendo ainda receber outras configurações, dependendo da combinação desejada para colocação das

fôrmas na estrutura, inclusive pontualmente para formação de reforços estruturais que eliminam os momentos de torções nas lajes com nervuras unidirecionais ou bidirecionais.

[017] Como já foi dito anteriormente, o processo de construção de lajes nervuradas tridirecionalmente compreende basicamente a utilização de escoras (1), longarinas (2) de cimbramento, fôrmas plásticas convencionais (3), fôrmas plásticas com nervuras (4), fôrmas plásticas triangulares com nervura (5), fôrmas plásticas triangulares sem nervura (6) e armaduras, podendo ou não utilizar tablado entre o cimbramento e as fôrmas. A grande diferença está na inserção das fôrmas plásticas com nervuras (4) e das fôrmas plásticas triangulares com ou sem nervuras (5 e 6), porém, o sistema possui uma engenharia de cálculo específica, parte integrando desta invenção, para que o conjunto possa ser montado de acordo as normas técnicas da construção civil.

[018] As fôrmas plásticas com nervuras (4) são semelhantes às fôrmas convencionais (3), no entanto, apresentam uma nervura (7) disposta em linha reta, de um canto ao outro oposto da fôrma, que permite a construção da terceira nervura de concreto na laje. Esta fôrma pode apresentar até duas nervuras em “X”, neste caso, seria possível construir lajes nervuradas com nervuras em quatro direções.

[019] As fôrmas plásticas triangulares com nervura (5) apresentam formato triangular como a própria denominação revela, sendo que a nervura (8) parte da base triangular para o vértice central da fôrma. Elas são utilizadas como complementos ao conjunto das fôrmas e são colocadas junto às vigas de apoio da laje.

[020] Os demais componentes do sistema são comuns aos processos de construção de lajes nervuradas atualmente conhecidos. São montados da mesma maneira, com suas escoras (1) e longarinas (2) de cimbramento, onde as fôrmas (3, 4, 5 ou 6) são colocadas, podendo ainda ser colocado um tablado de madeira ou de material plástico entre o cimbramento e as fôrmas,

para oferecer mais opções de combinação das fôrmas. As armaduras são calculadas e colocadas nas nervuras formadas na estruturação.

[021] Ao final, após a montagem da estrutura para construção da laje nervurada a concretagem é realizada conforme os métodos já conhecidos.

REIVINDICAÇÕES

1 - “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”, compreendendo a utilização de escoras (1), longarinas (2) de cimbramento, fôrmas plásticas convencionais (3), e armaduras, podendo utilizar tablado entre o cimbramento e as fôrmas, CARACTERIZADO pela inserção de uma terceira nervura na estruturação da laje e pela adoção das fôrmas plásticas com nervuras (4) semelhantes às fôrmas convencionais (3), porém, são dotadas de uma nervura (7) disposta em linha reta, de um canto ao outro oposto da fôrma, e ainda, com fôrmas plásticas triangulares com nervura (5) e fôrmas plásticas triangulares sem nervura (6).

2 - “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”, conforme reivindicação 1, CARACTERIZADO pelo fato das fôrmas plásticas com nervuras (4) poderem apresentar até duas nervuras em “X”, e pelo fato do sistema permitir a construção de lajes nervuradas em quatro direções.

3 - “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”, conforme reivindicação 1, CARACTERIZADO pelo fato das fôrmas plásticas triangulares com nervura (5) apresentarem formato triangular como a própria denominação revela, sendo que a nervura (8) parte da base triangular para o vértice central da fôrma.

4 - “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”, conforme reivindicação 1, CARACTERIZADO pelo fato das fôrmas plásticas nervuradas (4) poderem ser utilizadas pontualmente nas lajes nervuradas unidirecionais ou bidirecionais, constituindo-se pontos de reforço contra momentos de torção nas lajes.

5 - “SISTEMA CONSTRUTIVO TRIDIRECIONAL PARA CONSTRUÇÃO DE LAJES NERVURADAS”, conforme reivindicação 1, CARACTERIZADO pelo fato das fôrmas plásticas nervuradas (4) poderem ser utilizadas em várias disposições sobre tablados de madeira ou material plástico, obtendo-se a terceira nervura disposta ortogonalmente ou em diagonal.

FIGURA 01

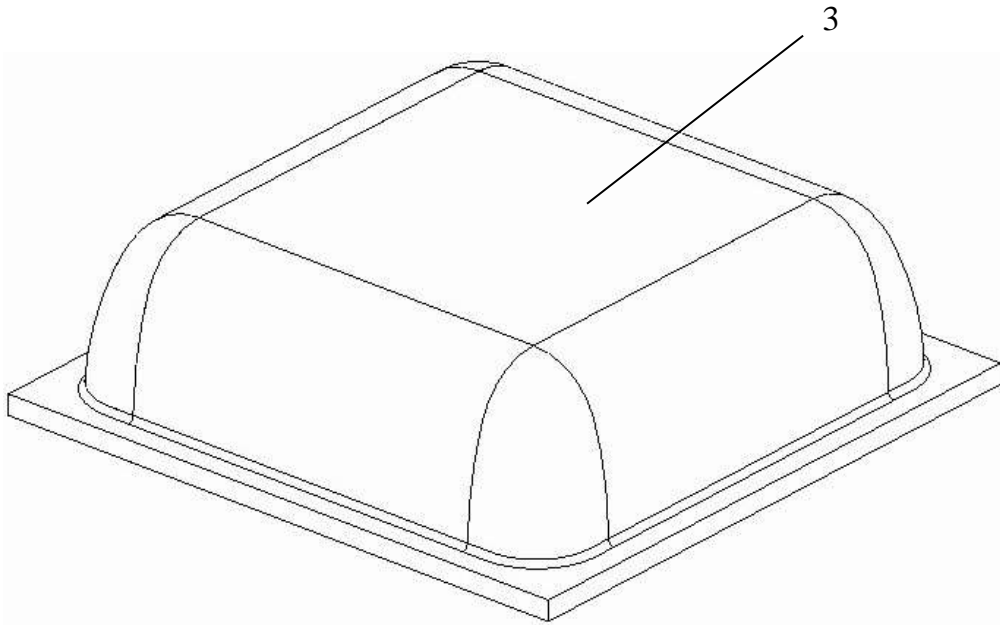


FIGURA 02

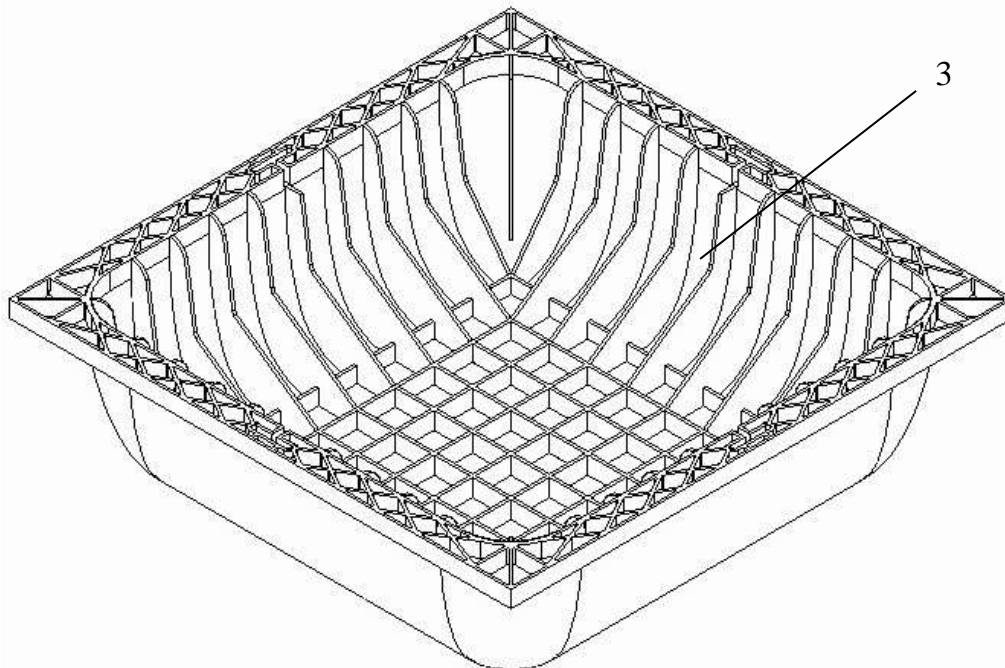


FIGURA 03

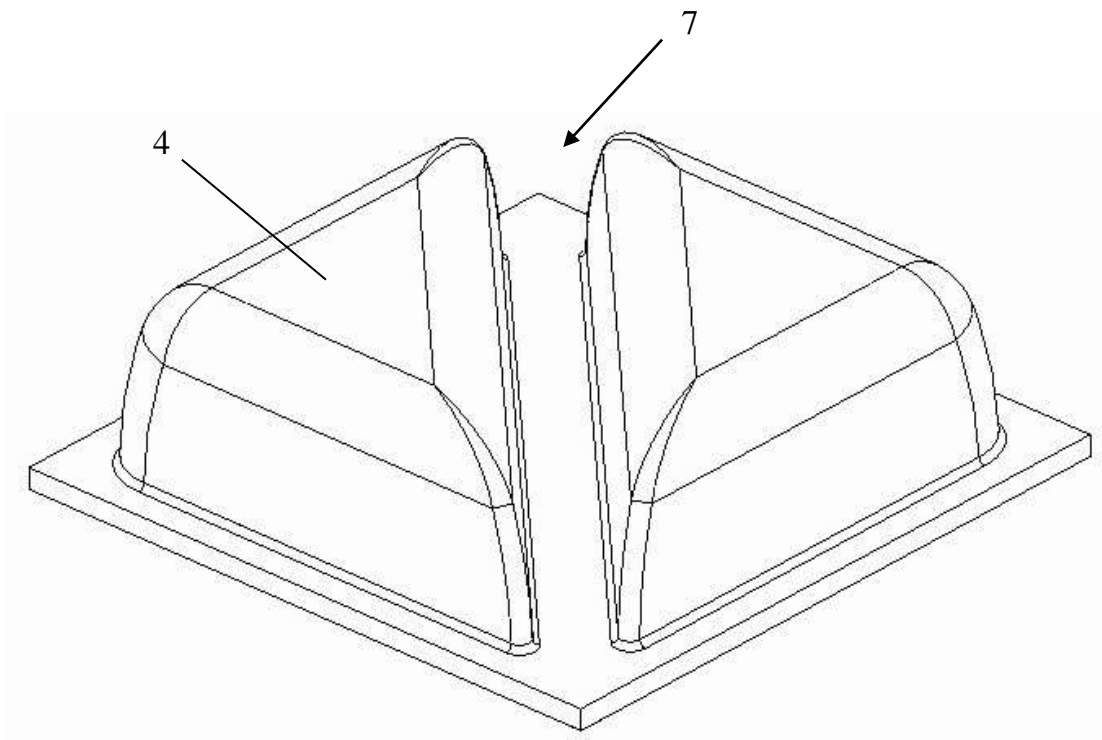


FIGURA 04

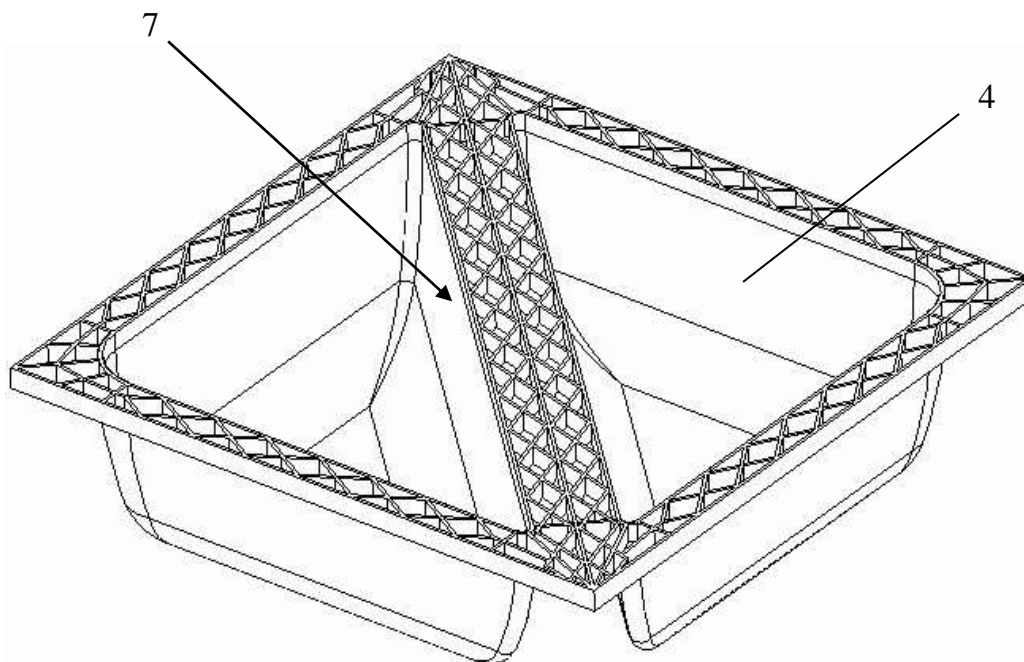


FIGURA 05

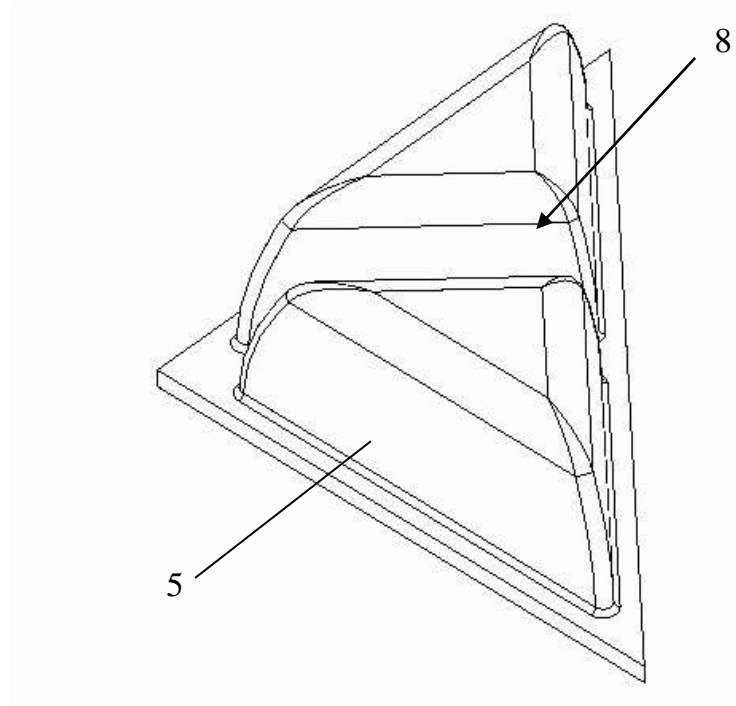


FIGURA 06

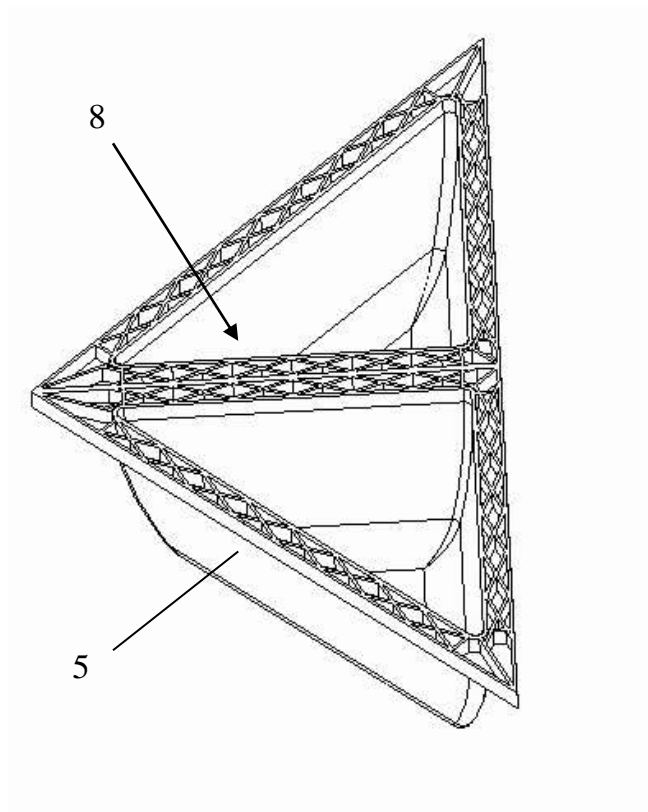


FIGURA 07

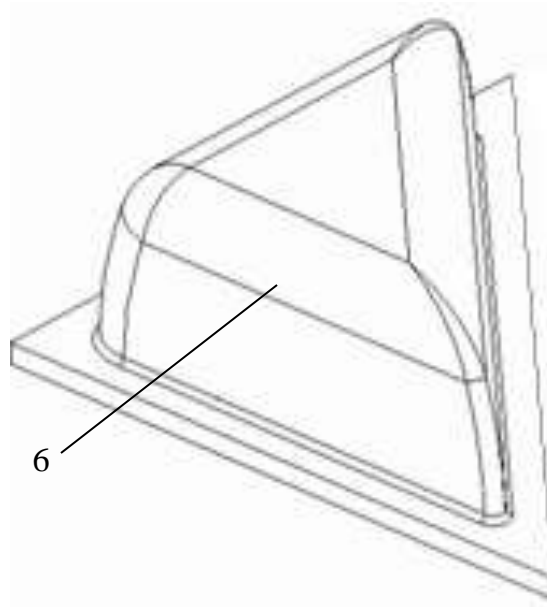


FIGURA 08

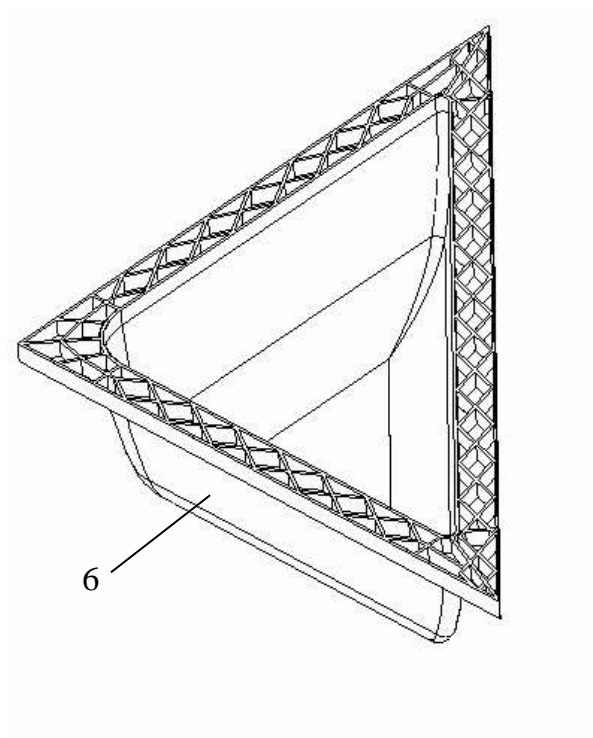


FIGURA 09

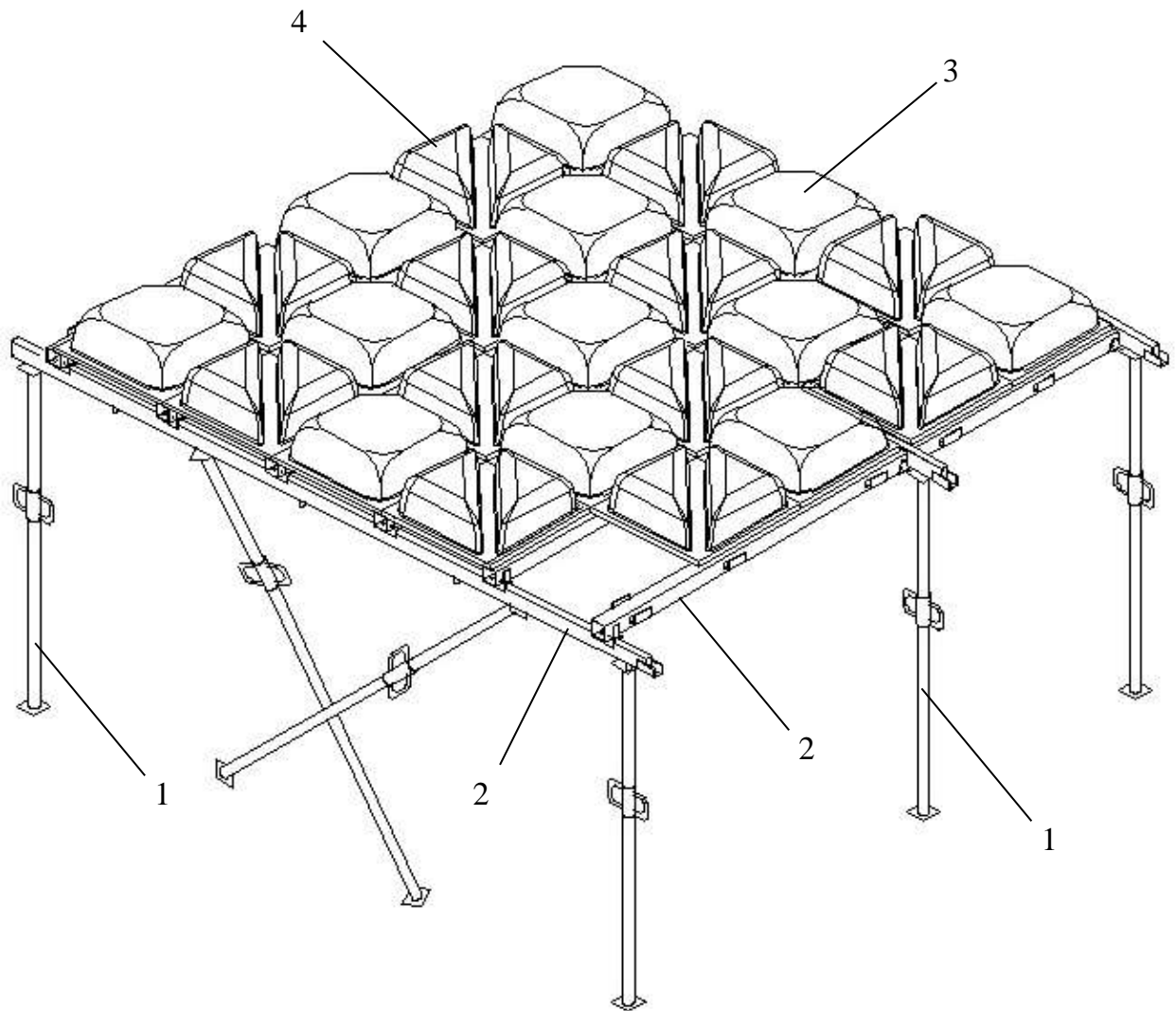


FIGURA 10

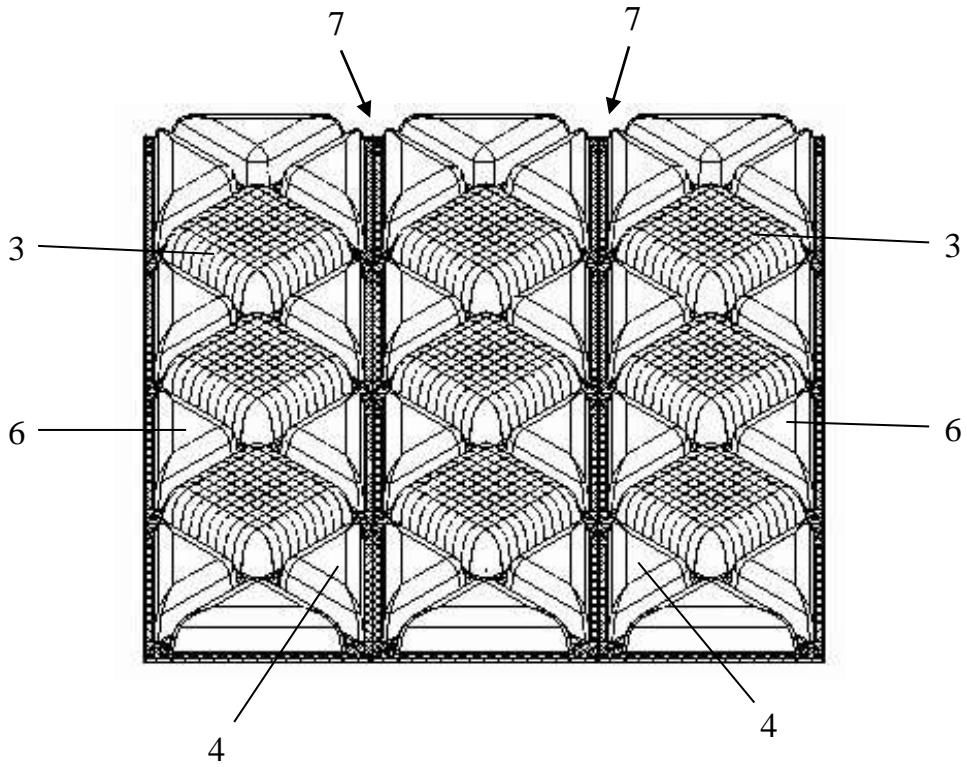


FIGURA 11

