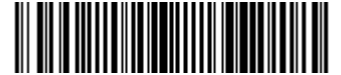




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0002949

(51) E01C 3/00; E04B 5/32; E04B 5/18; E01C
2006.01 3/02

(13) **Y**

(21) 2-2022-00137

(22) 16/06/2017

(67) 1-2017-02261

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/12/2018 369A

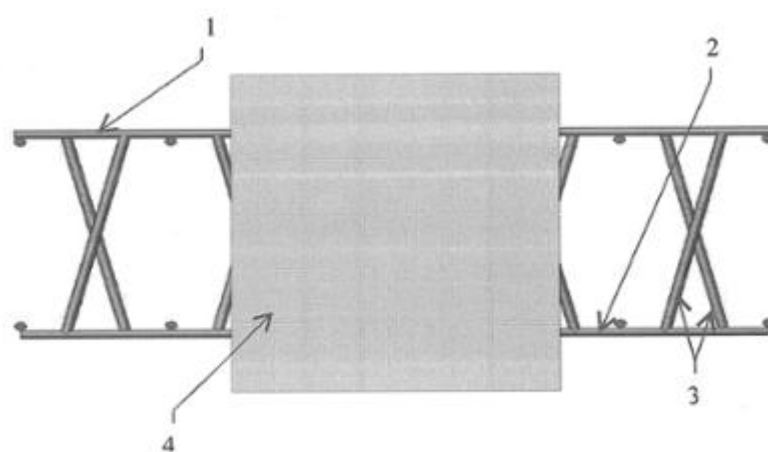
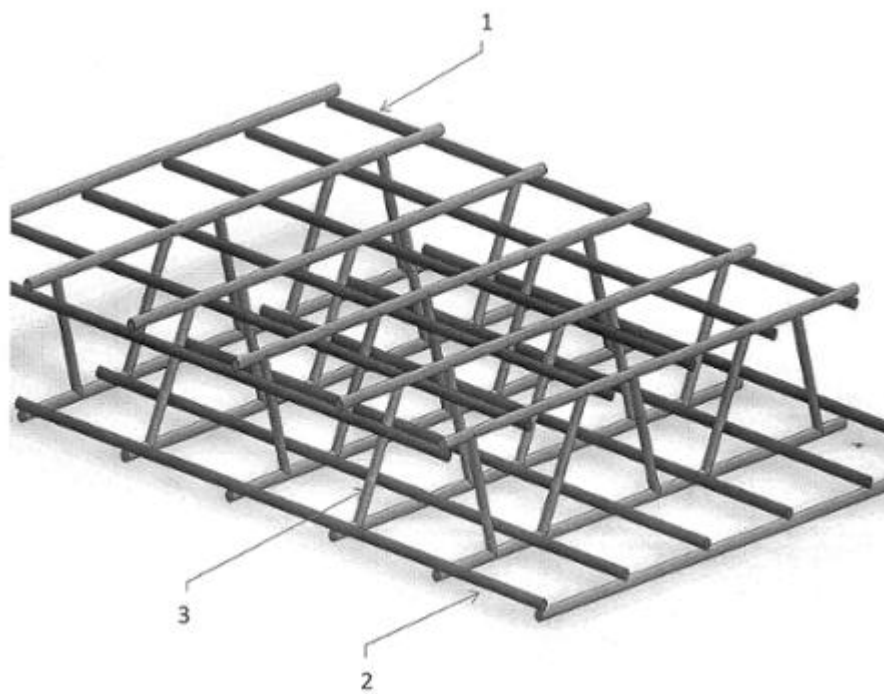
(73) **BẢO TÀNG THIÊN NHIÊN VIỆT NAM (VN)**

18 Hoàng Quốc Việt, Cầu Giấy, Hà Nội

(72) Trần Ngọc Quỳnh (VN).

(54) **SÀN BÊ TÔNG XI MĂNG 3D LÀM MẶT ĐƯỜNG GIAO THÔNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập tới sàn bê tông xi măng 3D làm mặt đường giao thông bao gồm hai tấm lưới thép (1, 2) được làm bằng thép sợi được hàn thành lưới thép mắt vuông 5x5cm; các tấm lưới thép (1, 2) được hàn liên kết với nhau bằng các thanh thép xiên (3) giằng chéo giữa hai tấm lưới thép (1, 2) tạo thành cốt thép dạng khung theo không gian ba chiều (3D) tạo độ cứng vững và truyền lực cắt theo mô đun xác định. Phần bê tông (4) được đổ theo thành phần cấp phối xác định để bao kín cốt thép dạng khung 3D với kích thước đã được xác định trước và được bảo dưỡng trong điều kiện thời gian và nhiệt độ xác định để đạt cường độ thiết kế với mác bê tông từ 200 đến 300.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập tới sản bê tông xi măng 3D làm mặt đường giao thông, cụ thể là sản bê tông xi măng bằng công nghệ ba chiều (3D) có cốt thép dạng khung 3D được tạo kết cấu gồm hai tấm lưới thép hàn với các thanh giằng chéo xiên theo không gian ba chiều để tạo độ cứng vững và truyền lực cắt theo mô đun xác định.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, việc sử dụng sản bê tông xi măng 3D làm đường giao thông trong công trình đường giao thông trên thế giới và ở Việt Nam chưa có tài liệu nào đề cập cũng như chưa triển khai trong thực tế.

Nhiều nước hiện đang sử dụng bê tông xi măng để xây dựng đường giao thông nhất là trên các trục đường giao thông chính, đường cao tốc. Các nước trong khu vực châu Á như Trung Quốc, Thái Lan sử dụng đường bê tông xi măng chiếm từ 30-40% tổng chiều dài các đường cao tốc và trục đường chính với chi phí đầu tư ban đầu rất lớn.

Còn ở Việt Nam, đường giao thông ở cả đồng bằng cũng như miền núi thường nằm trên nền đất yếu và lũ lụt nhiều nên dễ ảnh hưởng đến nền móng đường. Phương pháp làm đường chủ yếu sử dụng bê tông xi măng không cốt thép. Nhược điểm sau một thời gian sử dụng cho thấy, các khe biến dạng làm cho mặt đường dễ nứt vỡ, bong tróc, không thích ứng với xe có tải trọng lớn.

Mặt đường bê tông xi măng cốt thép thường chỉ được sử dụng ở Việt Nam và trên thế giới đối với những tuyến đường có tải trọng lớn như sân bay, đường chuyên dụng vì nguồn vốn đầu tư ban đầu rất lớn, thời gian thi công dài nhưng không phải là cấu trúc 3D.

Đã biết TCVN 7575-1-3:2007 đề cập đến sàn bê tông xi măng 3D dùng làm sàn và tường chịu lực công trình xây dựng mới và/hoặc cải tạo các công trình dân dụng và công nghiệp bao gồm:

hai tấm lưới thép được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm với sai lệch $\pm 0,2$ mm, được kéo nguội từ thép cacbon thường với hàm lượng các bon nhỏ hơn 0,15%, với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500 MPa và độ bền kéo không nhỏ hơn 550 MPa được hàn thành lưới thép mắt vuông 5x5cm, 8x8cm hoặc 10x10cm;

lớp lõi xốp polystyren (EPS) ở giữa, hai lớp lưới thép và được làm từ vật liệu polystyren có khối lượng thể tích từ 10 kg/m³ đến 15 kg/m³ theo ASTM C 578 - 01, đảm bảo tính cách âm, cách nhiệt và không bắt cháy;

các thanh thép giằng chéo được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm với sai lệch $\pm 0,2$ mm, được kéo nguội từ thép cacbon thường với hàm lượng các bon nhỏ hơn 0,15%, với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500Mpa và độ bền kéo không nhỏ hơn 700Mpa;

các tấm lưới thép được hàn liên kết với nhau bằng các thanh thép giằng chéo xuyên qua lớp lõi xốp giữa hai tấm lưới thép tạo thành cốt thép dạng khung theo không gian ba chiều tạo độ cứng vững và truyền lực cắt theo mô đun xác định;

phần bê tông được đổ theo thành phần cấp phối xác định để bao kín cốt thép dạng khung 3D với kích thước đã được xác định trước và được bảo dưỡng trong điều kiện thời gian và nhiệt độ xác định để đạt cường độ thiết kế với mác bê tông từ 200 đến 300.

Tuy nhiên sàn bê tông xi măng 3D được đề cập trong TCVN 7575-1-3:2007 do có lớp xốp ở giữa nên chỉ thích hợp làm sàn và tường chịu lực trong công trình xây dựng nhà ở, không thích hợp làm đường giao thông vì không chịu được tải trọng của các phương tiện giao thông trên đường.

Cho đến hiện tại, để tăng tải trọng của đường giao thông theo công nghệ hiện nay đều tập trung vào xử lý nền và mặt đường bê tông xi măng. Mặc dù đã xử lý tốt, chi phí cao nhưng đã đến giới hạn nên vẫn không tăng tải trọng được bao nhiêu vì khả năng chịu kéo, uốn của bê tông xi măng kém cũng như chênh lệch nhiệt độ giữa hai mặt của bê tông cũng góp phần gây nứt, vỡ. Vì vậy, để tăng tải trọng của đường bê tông xi măng phải đi theo hướng công nghệ khác.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Do đó, mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất sàn bê tông xi măng 3D làm mặt đường giao thông có cốt thép dạng khung lưới thép 3D có ưu điểm là tăng cường khả năng truyền lực, chống nứt vỡ bê tông do tải trọng, chênh lệch nhiệt độ hai mặt, chống xói lở cũng như tăng tải trọng và tuổi thọ của sàn bê tông làm mặt đường giao thông nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên của các giải pháp đã biết.

Để đạt được mục đích nêu trên, sàn bê tông xi măng 3D làm mặt đường giao thông theo giải pháp hữu ích bao gồm:

tấm lưới thép trên và tấm lưới thép dưới được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm, được kéo nguội từ thép cacbon có đường kính lớn hơn với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500 MPa và độ bền kéo không nhỏ hơn 550 MPa được hàn thành lưới thép mắt vuông 5x5cm;

các thanh thép xiên được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm, được kéo nguội từ thép cacbon với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500MPa và độ bền kéo không nhỏ hơn 700MPa;

các tấm lưới thép trên và các tấm lưới thép dưới được liên kết với nhau bằng cách hàn các thanh thép xiên giằng chéo giữa chúng tạo thành cốt thép dạng khung theo không gian ba chiều tạo độ cứng vững và truyền lực cắt theo mô đun xác định, mật độ thanh thép xiên nằm trong khoảng từ 220 đến 440 thanh trên một mét vuông diện tích mặt khung lưới thép 3D;

tấm lưới thép gia cường trên được đặt trên và ở giữa hai tấm lưới thép trên và tấm lưới thép gia cường dưới được đặt dưới và ở giữa hai tấm lưới thép dưới, các tấm lưới thép gia cường được kết nối với các tấm lưới thép bằng các mối hàn để chống bong tróc, nứt vỡ giữa các tấm lưới thép;

phần bê tông được đổ theo thành phần cấp phối xác định để bao kín cốt thép dạng khung 3D với kích thước đã được xác định trước và được bảo dưỡng trong điều kiện thời gian và nhiệt độ xác định để đạt cường độ thiết kế với mác bê tông từ 200 đến 300.

Điểm khác biệt cơ bản của sản bê tông xi măng 3D làm mặt đường giao thông theo giải pháp hữu ích so với sản bê tông xi măng 3D theo TCVN 7575-1-3: 2007 là: sản bê tông xi măng 3D theo TCVN 7575-1-3: 2007 chỉ làm nhà ở không làm được mặt đường giao thông vì không chịu được tải trọng xe và giữa hai tấm lưới thép không có lớp xốp, sau khi đổ bê tông thì tấm 3D là bê tông đặc; có mật độ thanh xiên 220-440 thanh trên một mét vuông diện tích mặt. Góc hàn thanh xiên ziczac phụ thuộc vào độ dày từng loại tấm, giúp thanh xiên truyền lực cắt nhanh khi bánh xe tác động lên mặt đường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh của cốt thép dạng khung 3D của sản bê tông xi măng 3D làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích.

Fig.2 là hình chiếu vẽ mặt cắt đứng dạng sơ đồ của một phần sản bê tông xi măng 3D làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích, trong đó phần bê tông phía ngoài bị cắt bỏ nhằm làm lộ cốt thép dạng khung 3D.

Fig.3 là hình chiếu bằng dạng sơ đồ của một phần sản bê tông xi măng 3D làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích, trong đó hai phần bê tông phía bên bị cắt bỏ nhằm làm lộ cốt thép dạng khung 3D.

Fig.4 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ của một phần sàn bê tông xi măng 3D làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích, trong đó hai phần bê tông phía trước và sau bị cắt bỏ nhằm làm lộ cốt thép dạng khung 3D.

Fig.5 là sơ đồ sản xuất sàn bê tông xi măng 3D làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích.

Fig.6 là mô tả các cốt thép dạng khung 3D liên kết bằng lưới gia cường theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Theo Fig.1, cốt thép dạng khung 3D của sàn bê tông xi măng 3D làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích bao gồm các tấm lưới thép trên 1 và tấm lưới thép dưới 2 được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm, được kéo nguội từ thép cacbon có đường kính lớn hơn với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500 MPa và độ bền kéo không nhỏ hơn 550 MPa được hàn thành lưới thép mắt vuông 5x5cm. Các tấm lưới thép 1, 2 được bố trí nằm ngang, tấm lưới thép trên 1 nằm bên trên tấm lưới thép dưới 2 và cách tấm lưới thép dưới 2 một khoảng. Các thanh thép xiên 3 được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm, được kéo nguội từ thép cacbon với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500 MPa và độ bền kéo không nhỏ hơn 700 MPa.

Các tấm lưới thép trên 1 và tấm lưới thép dưới 2 được liên kết với nhau bằng cách hàn các thanh thép xiên 3 giằng chéo giữa các tấm lưới thép trên 1 và tấm lưới thép dưới 2 tạo thành cốt thép dạng khung theo không gian ba chiều (3D) dùng để chế tạo sàn bê tông xi măng làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích.

Theo Fig. 6, tấm lưới thép gia cường trên 5 được đặt trên và ở giữa hai tấm lưới thép trên 1, tấm lưới thép gia cường dưới 6 được đặt dưới và ở giữa hai tấm lưới thép dưới 2, các tấm lưới thép gia cường 5, 6 được kết nối với các tấm lưới thép 1, 2 bằng các mối hàn để chống bong tróc, nứt vỡ giữa các tấm lưới thép 1, 2.

Theo Fig.2, Fig.3 và Fig.4, sàn bê tông xi măng 3D làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích bao gồm phần bê tông 4 được đổ để bao kín cốt thép dạng khung 3D. Tùy theo mô đun thiết kế đường giao thông theo tải trọng và các yêu cầu chống sạt lở, đường kính thanh xiên 3 nằm trong khoảng từ 3mm đến 5mm, mật độ thanh xiên nằm trong khoảng từ 220 đến 440 thanh xiên 3 trên một mét vuông và góc nghiêng của thanh xiên này dao động nằm trong khoảng từ 56° đến 81° theo độ dày của cốt thép dạng khung 3D nằm trong khoảng từ 4 đến 17cm. Cốt thép dạng khung 3D phải đảm bảo phẳng, vững chắc và truyền lực. Các tấm lưới thép 1, 2 không bị cong vênh, tất cả các vị trí hàn tiếp xúc giữa các thanh xiên 3 và các tấm lưới thép 1, 2 phải đảm bảo chắc chắn.

Sử dụng hỗn hợp bê tông mác nằm trong khoảng từ 200 đến 300 để thi công lớp bê tông ngay sau khi nghiệm thu công tác lắp đặt cốt thép dạng khung 3D tại công trình đường. Hỗn hợp bê tông được phun phủ vào cả hai mặt của cốt thép dạng khung 3D đạt độ dày như thiết kế quy định. Độ dày cốt thép dạng khung 3D nằm trong khoảng 8 đến 25cm, độ dày lõi 3D nằm trong khoảng từ 4 đến 17cm.

Tiêu chuẩn của bê tông:

Mác bê tông	Xi măng PCB40 (kg)	Cát (kg)	Đá 1x2 (kg)	Nước sạch (lít)
M 200	300	740	1175	185
M 250	340	680	1120	190
M 300	360	690	1195	180

Bê tông được bảo dưỡng phù hợp theo quy định và điều kiện môi trường, kiểm tra nghiệm thu công tác thi công bê tông phải tiến hành đo chiều dày lớp phủ bê tông trong và ngoài theo thiết kế.

Fig.5 là sơ đồ sản xuất sàn bê tông xi măng làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích. Theo Fig.5 sàn bê tông xi măng làm đường giao thông theo giải pháp hữu ích được sản xuất như sau:

Thép cuộn được tập kết tại kho xưởng sản xuất;

Thép được đưa vào máy làm sạch, nắn thẳng dây và tự động một phần cắt thanh xiên, một phần cắt dây ngang, phần lớn còn lại cung cấp cho máy dệt lưới dây dọc;

Dây dọc và dây ngang được đưa vào máy dệt lưới tự động dệt thành tấm lưới thép cỡ mắt 5x5 theo lập trình đã thiết kế. Độ dài của các tấm lưới thép được thiết kế theo hiện trạng thực tế của đường, máy sẽ tự động dệt và cắt theo thiết kế các tấm lưới thép 1, 2;

Các tấm lưới thép 1 và 2 được đưa vào máy hàn tự động định hình hàn liên kết hai tấm lưới thép 1, 2 bằng các thanh xiên 3 tạo thành dạng khung thép hàn theo không gian ba chiều, gọi là các tấm 3D;

Vận chuyển các cốt thép dạng khung 3D đến công trình, lắp đặt các cốt thép dạng khung 3D liên kết bằng lưới gia cường trên 5 và lưới gia cường dưới 6 theo Fig.6 để tạo độ vững chắc. Các lưới gia cường 5, 6 là lưới thép làm bằng sợi thép có đường kính từ 3mm đến 5mm được cắt khổ rộng 40cm, chiều dài như thiết kế của các tấm lưới thép. Hai tấm 3D được đặt sát vào nhau trên nền đường đã được hoàn thiện theo thiết kế, các lưới gia cường 5, 6 được đặt bên ngoài các tấm và ở phần giữa khe của hai tấm 3D và kết nối với nhau bằng các mối hàn để chống bong tróc, nứt vỡ giữa các khe; chuẩn bị hỗn hợp bê tông mác từ 200 đến 300 và thi công lớp bê tông ngay sau khi nghiệm thu công tác lắp đặt cốt thép dạng khung 3D. Hỗn hợp bê tông được phun phủ vào cả hai mặt của cốt thép dạng khung 3D đạt độ dày như thiết kế quy định. Bê tông được bảo dưỡng phù hợp theo quy định và điều kiện môi trường;

Kiểm tra nghiệm thu công tác bê tông phải tiến hành đo chiều dày lớp phủ bê tông trong và ngoài theo thiết kế.

Những lợi ích, hiệu quả đạt được:

- Đưa được kết quả nghiên cứu khoa học công nghệ vào thực tiễn Việt Nam.
- Đưa ra được công nghệ làm đường mới, tăng tải trọng, chống nứt vỡ, chống xói lở, tăng tuổi thọ đường. Trên cùng một nền đường, sức chịu tải của mặt đường bê tông xi măng 3D lớn hơn 2 lần so với mặt đường bê tông xi măng thường.
- Đạt được hiệu quả kinh tế: Phân kỳ đầu tư, với thiết kế và thi công theo mô hình này, đường làm nền và đổ bê tông đến đâu được đưa vào sử dụng ngay đến đó, không phụ thuộc vào tiến độ và việc giải ngân của toàn tuyến; thi công nhanh chóng, thuận lợi vì tất cả các mô đun đã thiết kế tại nhà máy, vận chuyển đến công trình chỉ cần lắp ghép theo bản vẽ thiết kế và đổ bê tông; phù hợp với nhiều loại địa hình; tuổi thọ đường kéo dài nên giảm chi phí sửa chữa.
- Góp phần thúc đẩy sự ra đời của hàng loạt doanh nghiệp sản xuất lưới thép, cốt thép dạng khung 3D trong cả nước.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sàn bê tông xi măng 3D làm mặt đường giao thông bao gồm:

tấm lưới thép trên (1) và tấm lưới thép dưới (2) được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm, được kéo nguội từ thép cacbon với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500 MPa và độ bền kéo không nhỏ hơn 550 MPa được hàn thành lưới thép mắt vuông 5x5cm;

các thanh thép xiên (3) được làm bằng thép sợi có đường kính nằm trong khoảng từ 3 đến 5mm, được kéo nguội từ thép cacbon với giới hạn chảy không nhỏ hơn 500 MPa và độ bền kéo không nhỏ hơn 700 MPa;

các tấm lưới thép trên (1) và tấm lưới thép dưới (2) được liên kết với nhau bằng cách hàn các thanh thép xiên (3) giằng chéo giữa chúng, tạo thành cốt thép dạng khung theo không gian ba chiều; mật độ thanh thép xiên (3) nằm trong khoảng từ 220 đến 440 thanh trên một mét vuông; góc nghiêng của thanh xiên (3) so với tấm lưới thép (1, 2) trong khoảng từ 56° đến 81° ;

tấm lưới thép gia cường trên (5) được đặt trên và ở giữa hai tấm lưới thép trên (1) và tấm lưới thép gia cường dưới (6) được đặt dưới và ở giữa hai tấm lưới thép dưới (2), các tấm lưới thép gia cường (5, 6) được kết nối với các tấm lưới thép (1, 2) bằng các mối hàn ;

phần bê tông (4) được đổ theo thành phần cấp phối xác định để bao kín cốt thép và được bảo dưỡng trong điều kiện thời gian và nhiệt độ xác định để đạt cường độ thiết kế với mác bê tông từ 200 đến 300.

Fig.1

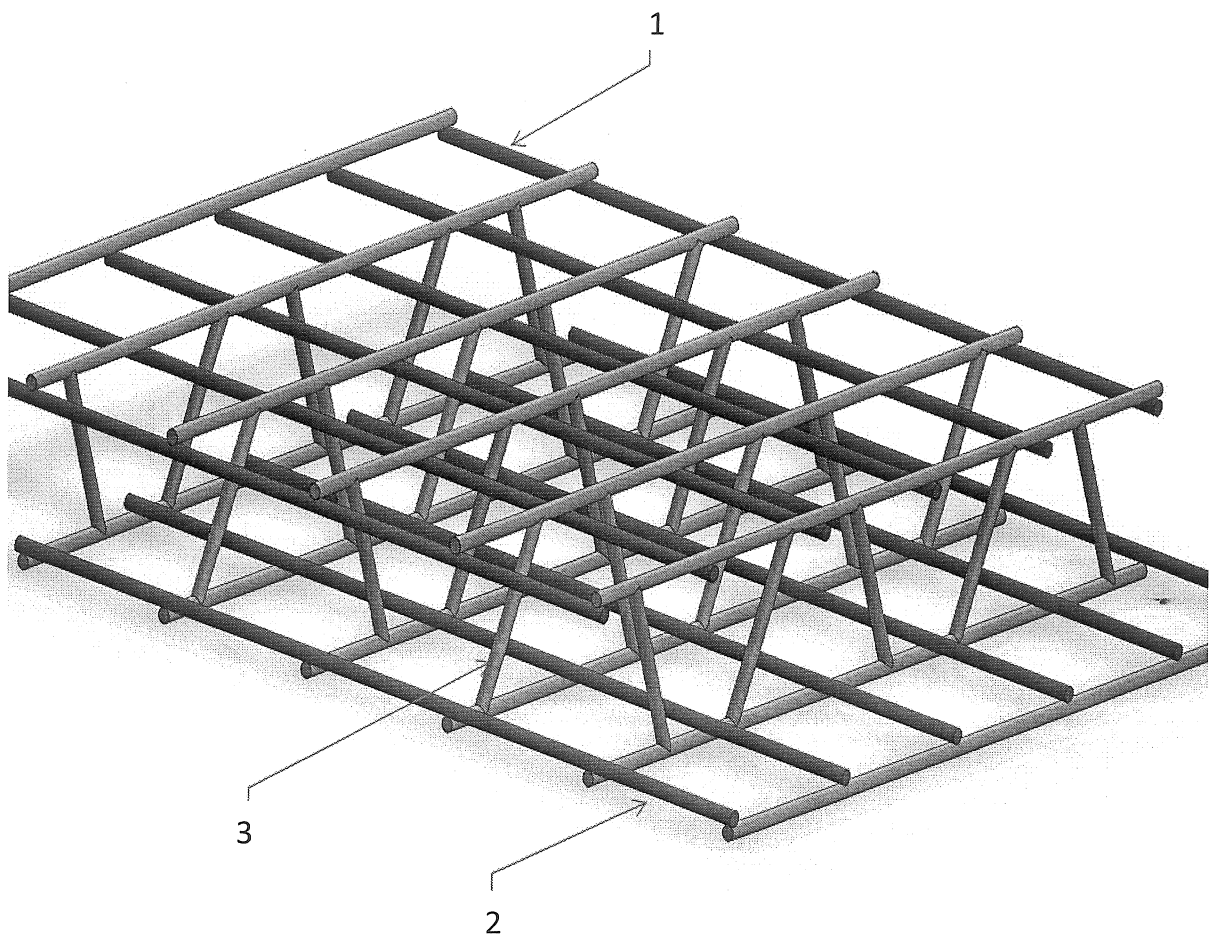


Fig.2

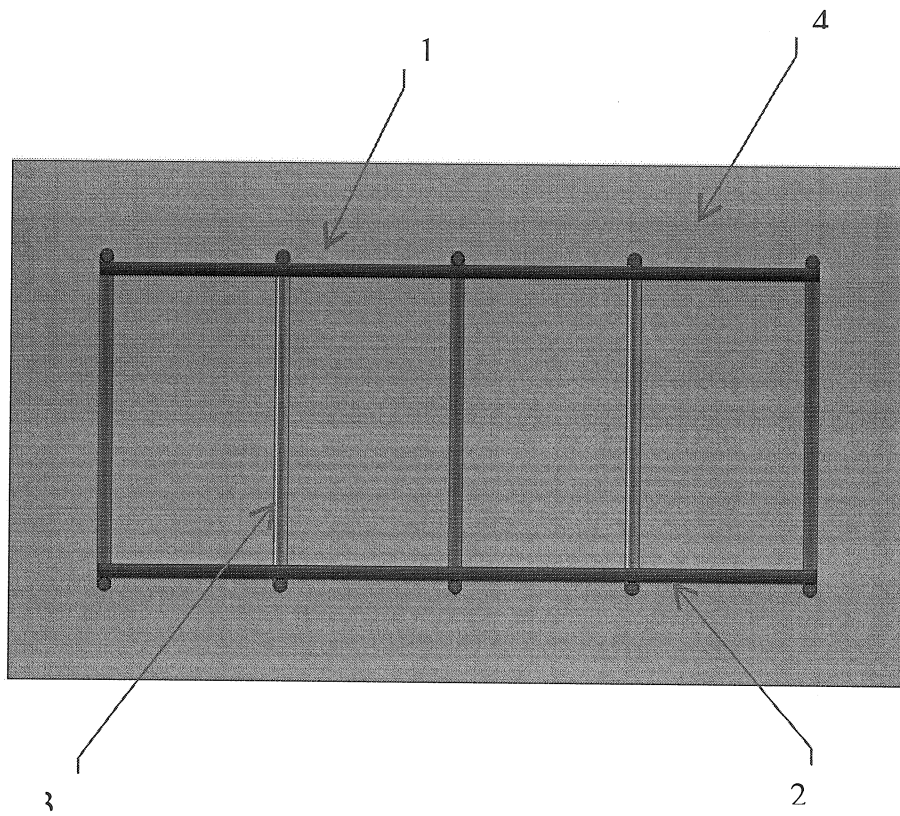


Fig.3

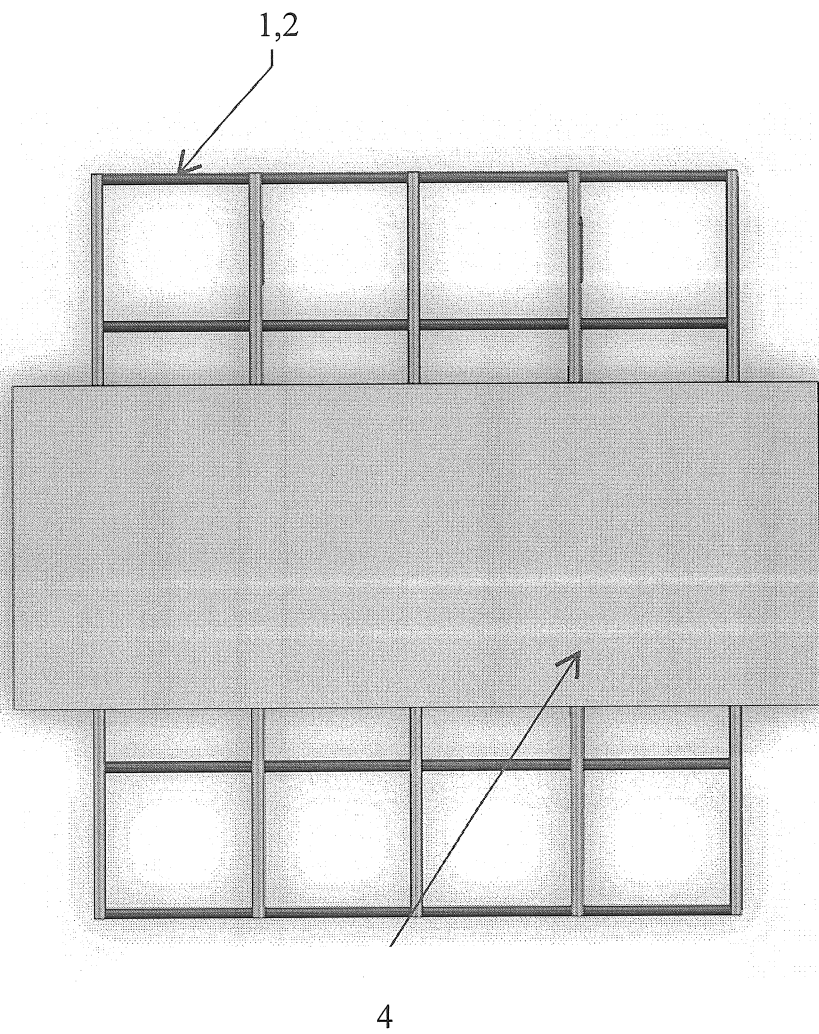


Fig.4

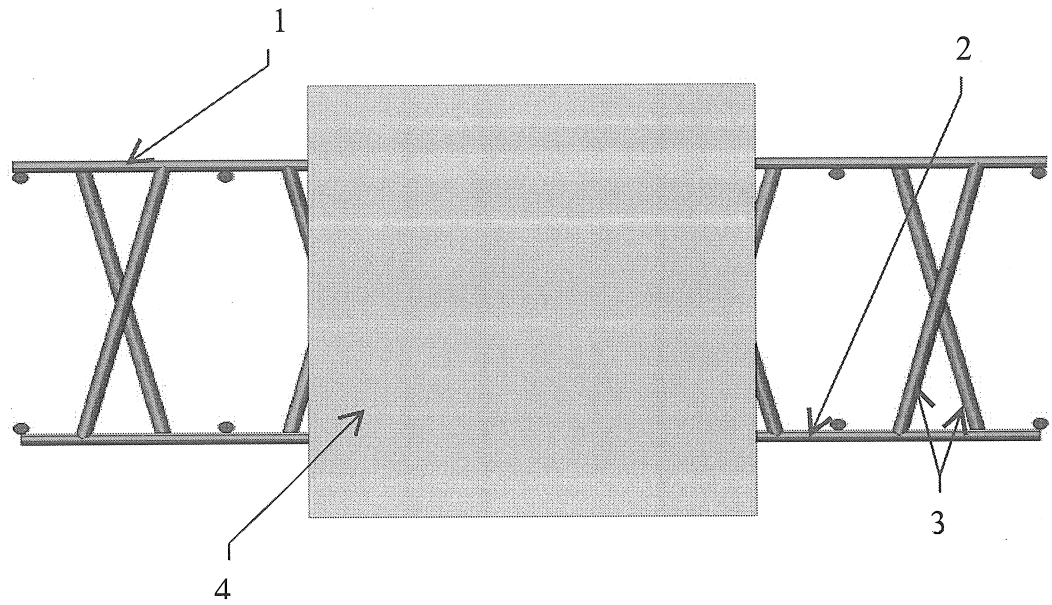


Fig.5

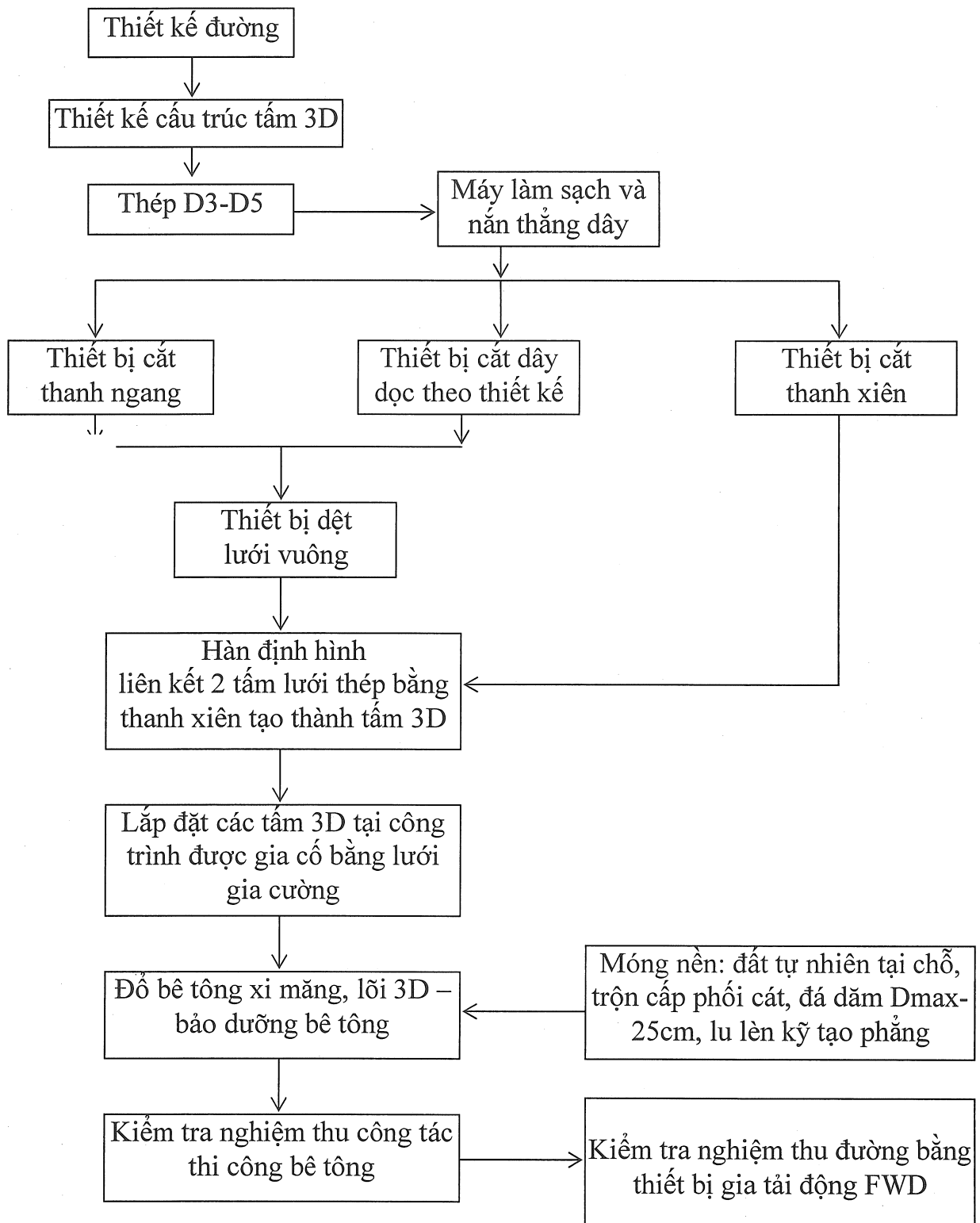


Fig.6

