



(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)



2-0004526

(51) **E04B 5/32**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00030

(22) 29/01/2021

(67) 1-2021-00509

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/05/2021 398A

(76) Nguyễn Xuân Thủy (VN)

Tổ 3, khu 10, phường Bãi Cháy, thành phố Hạ Long, tỉnh Quảng Ninh

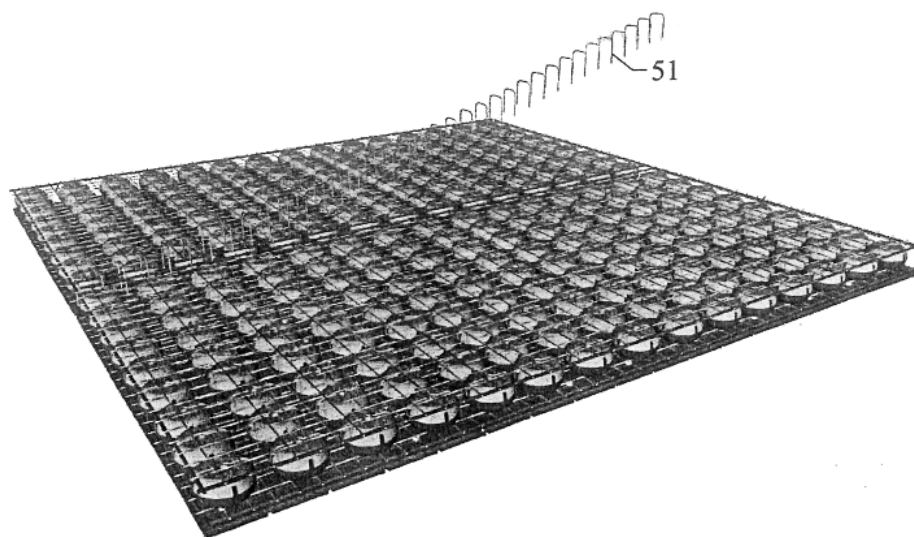
(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Việt Nam IP (VIETNAM IP)

(54) **TẤM SÀN BÊ TÔNG RỒNG LẤP GHÉP VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT TẤM
SÀN BÊ TÔNG RỒNG NÀY**

(21) 2-2022-00030

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép bao gồm: lớp lưới thép phía dưới (20); lớp lưới thép phía trên (40); lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) được bố trí giữa các lớp lưới thép nêu trên; và đai thép liên kết tấm sàn (51), tốt hơn là hình chữ U, để liên kết các thanh thép dầm ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới (20) và các thanh thép dầm ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía trên (40), tạo thành kết cấu dầm (50) tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối đó.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến phương pháp sản xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép này.



Hình 11

Lĩnh vực kỹ thuật đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập tới tấm sàn bê tông lắp ghép và phương pháp sản xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn là bóng hoặc hộp được định vị bởi khung thép.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay trong thời đại công nghệ 4.0 đối với ngành xây dựng, công nghệ sàn rỗng đang được đánh giá là phương pháp xây dựng mang lại nhiều hiệu quả về kinh tế trên thế giới và ở Việt Nam. Tấm sàn bê tông rỗng giảm 40% đến chi phí so với các sàn bê tông truyền thống. Trong quá trình áp dụng công nghệ sàn rỗng vào các công trình xây dựng thực tế, chủ yếu là thi công bằng phương pháp thủ công, việc sử dụng nhân công lao động nhiều còn các hạn chế như sau:

Lắp dựng phức tạp, thi công chậm, độ chính xác không cao do phụ thuộc vào tay nghề của thợ, không đạt được khả năng chịu lực như trong tính toán thiết kế, vì thi công bằng phương pháp thủ công nên lắp dựng cốt thép và lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn không đạt yêu cầu về độ chính xác như trong bản vẽ thiết kế, do thi công bằng phương pháp thủ công nên chi phí lắp dựng cao, việc gia công vật liệu lắp dựng được tiến hành tại công trường nên hao hụt vật tư sắt thép, bê tông nhiều, khối lượng sắt thép và bê tông thường lớn hơn rất nhiều so với trong tính toán thiết kế.

Tấm sàn bê tông rỗng hiện nay được các nước ở châu Âu và ở Việt Nam cũng đã sử dụng nhưng chưa được phát triển rộng rãi vì còn nhiều nhược điểm như sau:

Tấm sàn bê tông rỗng sử dụng cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn là các quả bóng được sản xuất bằng công nghệ thổi, sử dụng máy thổi nhựa. Độ cứng của

kết cấu quả bóng trong trường hợp này đạt được nhờ hơi bên trong quả bóng. Tuy nhiên, do bóng dùng hơi để tạo độ cứng, nên quả bóng phải làm rất mỏng mới thổi được, dẫn tới kết cấu quả bóng hay bị biến dạng trong quá trình thi công đổ bê tông.

Bóng dùng hơi để tạo độ cứng nên trong quá trình thi công bị thép và các dụng cụ thi công ngoài công trình va chạm vào nên hay bị thủng, làm xì hơi dẫn tới bóng bị lõm không còn độ cứng như ban đầu, do vậy khi đổ bê tông không tạo rỗng được theo ý tưởng thiết kế và khối lượng bê tông tăng lên vì bóng bị bê tông đè lõm.

Bóng dùng hơi để tạo độ cứng nên khi gặp thời tiết nắng nóng, bóng bị xì hơi dẫn tới bóng bị mềm, và khi đổ bê tông vào bóng không còn hình dạng tròn mà bị biến dạng, dẫn tới hình dạng tạo rỗng không theo ý đồ thiết kế, làm cho kết cấu sàn không đảm bảo.

Bóng dùng hơi để tạo độ cứng nên trong quả bóng luôn có áp suất khí nén để tạo độ cứng cho quả bóng, trong quá trình đổ bê tông sàn bóng phải dùng mác bê tông cao từ mác 400 trở lên, hiện tượng phản ứng nhiệt thủy hóa của bê tông dẫn tới nhiệt độ bê tông lớn làm cho bóng bị xì hơi, dẫn đến hiện tượng bê tông bị sủi bọt sau khi đổ bê tông, nguyên nhân là do bóng bị xì hơi tạo nên các bọt xi măng trên bề mặt sàn và có hiện tượng bê tông bị lõm xuống là do quả bóng bị xì hơi.

Trường hợp dùng bóng hơi khi đổ bê tông quả nào không bị xì, thì bê tông đè nén xuống tạo áp suất khí trong quả bóng rất lớn, nên khi gặp thời tiết nóng, khí trong quả bóng càng giãn nở ra và tạo áp suất đẩy phần bê tông có vết nứt dăm ở phần đỉnh trên và đỉnh dưới quả bóng để thoát khí do bê tông chỉ chịu nén tốt, chịu kéo kém.

Đây là những kinh nghiệm của các tác giả giải pháp hữu ích đúc kết được trong nhiều năm đưa công nghệ này ứng dụng tại Việt Nam. Tác giả của giải pháp hữu ích nhận thấy rằng các sàn mái nhà mà dùng sàn bóng đều bị nứt dăm,

hiện tượng nứt này không phải là do tải trọng mà là do áp suất khí trong quả bóng.

Hình 22 là hình vẽ phối cảnh thể hiện loại tấm sàn bê tông rỗng đã biết sử dụng cấu kiện tạo rỗng là bóng hơi như nêu trên.

Tấm sàn bê tông rỗng được tổ hợp bằng các tấm lưới thép hàn, các tấm lưới thép hàn này là thép có cường độ thấp và được kéo nguội tạo ứng suất trước. Các thanh thép này là các thanh thép mác thấp, được kéo nguội tạo thanh thép có cường độ cao, và được hàn chập lại với nhau tạo thành lưới thép có hình ô vuông, trong kết cấu này các thanh thép sàn thường có đường kính nhỏ hơn 14mm và nếu dùng hàn sẽ làm giảm cường độ của thép, giảm khả năng chịu lực so với tính toán trong thiết kế.

Tấm sàn bê tông rỗng được tổ hợp bằng hai lớp lưới thép hàn có ô vuông với cấu kiện tạo rỗng là quả bóng. Các quả bóng này không có thép định vị nên bắt buộc phải tạo các ô lưới thép hình ô vuông, và lớp thép phía trên phải đặt song song với lớp thép phía dưới để định vị bóng không bị xô lệch trong quá trình đổ bê tông. Điều này làm cho lưới thép hàn đè trực tiếp lên quả bóng, như vậy tại vị trí lưới thép đặt lên quả bóng, thép sẽ không có lớp bê tông bảo vệ, không đảm bảo về kết cấu chịu lực của sàn bê tông rỗng. Xét về nguyên lý khả năng chịu lực của kết cấu sàn, các thanh thép của lớp thép phía dưới có thể to hơn và có khoảng cách nhỏ hơn của lớp thép phía trên. Do bóng không có thép định vị nên tổ hợp lớp thép phía dưới phải có ô vuông giống lớp thép phía trên, và các thanh thép của các lớp thép phía trên và phía dưới phải song song với nhau thì mới định vị được bóng dẫn tới lãng phí vật liệu thép, chi phí sản xuất cao. Vì vậy, giá thành tấm bê tông sàn rỗng vẫn cao hơn so với các sàn bê tông truyền thống, nên chưa được áp dụng phổ biến.

Hình 22 và Hình 23 thể hiện phối cảnh tấm sàn bê tông rỗng sử dụng cấu kiện tạo rỗng là bóng hơi không có thép định vị như nêu trên.

Tấm sàn bê tông lắp ghép ở các nước châu Âu và ở Việt Nam tổ hợp với nhau để tạo thành hình dạng kết cấu sàn của công trình chưa có phần kết cấu để tổ hợp các tấm sàn bê tông rỗng lại với nhau, mà chỉ liên kết với nhau bằng các thanh thép sàn, như vậy vấn đề kết nối kết cấu giữa các tấm sàn bê tông rỗng với nhau không đảm bảo kết cấu, vì nối các thanh thép sàn với nhau trong cùng một mặt cắt lớn hơn quy phạm cho phép, trong quy phạm nối thép không được nối quá 50% thanh thép trong cùng một mặt cắt, như vậy kết nối giữa tấm sàn bê tông rỗng này với các tấm sàn bê tông rỗng khác để tạo ra hình dạng kiến trúc của mặt sàn thì nối đến 200% mỗi nối tại một mặt cắt là sai quy phạm về kỹ thuật, và mỗi nối nhiều dẫn tới tốn vật liệu, chi phí cao.

Do các nhược điểm như đã nêu ở trên, nên tấm sàn rỗng trên thế giới và ở Việt Nam chưa được phát triển nhiều, vì còn hạn chế về kỹ thuật, dẫn tới kết cấu sàn hay bị rạn nứt nhiều, giá thành cao.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép khắc phục được những nhược điểm hạn chế nêu trên. Cụ thể là:

Giải pháp hữu ích đề xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép có kết cấu vững chắc và khả năng chịu tải trọng lớn.

Giải pháp hữu ích đề xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép có liên kết tại vị trí nối các tấm sàn với nhau tạo thành kết cấu vững chắc.

Giải pháp hữu ích đề xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép dễ dàng chế tạo, có độ chính xác cao, dễ dàng lắp đặt, tiết kiệm vật liệu, chi phí lắp dựng thấp.

Để đạt được các mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ nhất, giải pháp hữu ích đề xuất:

[1]. Tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép bao gồm:

lớp lưới thép phía dưới (20) bao gồm các thanh thép thứ nhất (21) và thứ hai (22) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, và các thanh thép dầm thứ

nhất (23) và thứ hai (24), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía dưới (20) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp lưới thép phía trên (40) bao gồm các thanh thép thứ ba (41) và thứ tư (42) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, khoảng cách giữa các thanh thép thứ ba (41) và/hoặc khoảng cách giữa các thanh thép thứ tư (42) của lớp lưới thép phía trên (40) lớn hơn khoảng cách giữa các thanh thép thứ nhất (21) và khoảng cách giữa các thanh thép thứ hai (22) tương ứng của lớp lưới thép phía dưới (20), và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía trên (40) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) bao gồm nhiều cấu kiện tạo rỗng (31), mỗi cấu kiện bao gồm các quả bóng (32) và các hộp (32') có kích thước bất kỳ và khung thép định vị (33) để cố định các quả bóng (32) và các hộp (32') được lắp ghép vào đó; và

đai thép liên kết tấm sàn (51), tốt hơn là hình chữ U, để liên kết các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới (20) và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía trên (40), tạo thành kết cấu dầm (50) tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối đó.

[2]. Tấm sàn theo mục [1], trong đó:

lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) được xếp lên lớp lưới thép phía dưới (20) và các khung thép định vị (33) của các cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) được liên kết vào lớp lưới thép phía dưới (20) bằng dây buộc; và

lớp lưới thép phía trên (40) được đặt trên lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) sao cho các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) của lớp lưới

thép phía trên (40) song song với các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) tương ứng ở lớp lưới thép phía dưới (20), và lớp lưới thép phía trên (40) được liên kết vào lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30), tốt hơn là được liên kết vào khung thép định vị (33), để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép.

[3]. Tấm sàn theo mục [2], trong đó các quả bóng (32) và các hộp (32') có thể được bố trí theo một trong số các phương án sau: bố trí xen kẽ theo kiểu một bóng-một hộp-một bóng, bố trí xen kẽ theo kiểu một bóng-ít nhất hai hộp-một bóng, bố trí xen kẽ theo kiểu một hộp-ít nhất hai bóng-một hộp, hoặc bố trí xen kẽ theo kiểu ít nhất hai bóng-ít nhất hai hộp-ít nhất hai bóng.

[4]. Tấm sàn theo mục bất kỳ trong số các mục từ [2] đến [3], trong đó:

tấm sàn này còn bao gồm tấm cốt pha (10), tốt hơn là tấm cốt pha nhựa khung thép, trên tấm cốt pha này bố trí con kê bê tông mác cao (11), ty thép thứ nhất (12) để chống đẩy nổi bóng và kết hợp làm móc cầu trong quá trình vận chuyển tấm bê tông rỗng lắp ghép, và ty thép thứ hai (13) để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông; và

lớp lưới thép phía dưới (20), lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) và lớp lưới thép phía trên (40) sau khi tổ hợp tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được liên kết với tấm cốt pha (10) bằng các ty thép thứ nhất (12) và các ty thép thứ hai (13) nêu trên.

Theo khía cạnh thứ hai, giải pháp hữu ích đề xuất:

[5]. Phương pháp sản xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, trong đó tấm sàn này bao gồm:

lớp lưới thép phía dưới (20) bao gồm các thanh thép thứ nhất (21) và thứ hai (22) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, và các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía dưới (20) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp lưới thép phía trên (40) bao gồm các thanh thép thứ ba (41) và thứ tư (42) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, khoảng cách giữa các thanh thép thứ ba (41) và/hoặc khoảng cách giữa các thanh thép thứ tư (42) của lớp lưới thép phía trên (40) lớn hơn khoảng cách giữa các thanh thép thứ nhất (21) và khoảng cách giữa các thanh thép thứ hai (22) tương ứng của lớp lưới thép phía dưới (20), và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía trên (40) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) bao gồm nhiều cấu kiện tạo rỗng (31), mỗi cấu kiện bao gồm các quả bóng (32) và các hộp (32') có kích thước bất kỳ và khung thép định vị (33) để cố định các quả bóng (32) và các hộp (32') được lắp ghép vào đó; và

đai thép liên kết tấm sàn (51), tốt hơn là có dạng hình chữ U, để liên kết các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới (20) và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía trên (40), tạo thành kết cấu dầm (50) tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối đó;

trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị các lớp lưới thép phía dưới (20) và phía trên (40) theo kích thước thiết kế;

(ii) chuẩn bị các cấu kiện tạo rỗng (31) bao gồm các quả bóng (32) và các hộp (32') và khung thép định vị (33) để cố định các quả bóng (32) và các hộp (32') được lắp ghép vào đó; và

(iii) tổ hợp các cấu kiện tạo rỗng (31) vào các lớp lưới thép phía dưới (20) và phía trên (40) để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép.

[6]. Phương pháp theo mục [5], trong đó:

các cấu kiện tạo rỗng (31) được xếp lên lớp lưới thép phía dưới (20) thành lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30);

các khung thép định vị (33) của các cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) được liên kết vào lớp lưới thép phía dưới (20) bằng dây buộc; và

lớp lưới thép lớp phía trên (40) được đặt trên lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) sao cho các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) của lớp lưới thép phía trên (40) song song với các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) tương ứng ở lớp lưới thép phía dưới (20), và lớp lưới thép phía trên (40) được liên kết vào lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30), tốt hơn là được liên kết vào khung thép định vị (33), để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép.

[7]. Phương pháp theo mục [5] hoặc [6], trong đó:

tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép còn bao gồm tấm cốt pha (10), tốt hơn là tấm cốt pha nhựa khung thép, trên tấm cốt pha này bố trí con kê bê tông mác cao (11), ty thép thứ nhất (12) để chống đẩy nổi bóng và kết hợp làm móc cầu trong quá trình vận chuyển tấm bê tông rỗng lắp ghép, và ty thép thứ hai (13) để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông; và

phương pháp này còn bao gồm các bước:

(iv) chuẩn bị tấm cốt pha (10); và

(v) liên kết tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, được tạo thành sau khi được tổ hợp từ lớp lưới thép phía dưới (20), lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) và lớp lưới thép lớp phía trên (40), với tấm cốt pha (10) bằng các ty thép thứ nhất (12) và các ty thép thứ hai (13) nêu trên.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Giải pháp hữu ích được thể hiện một cách đầy đủ hơn thông qua phần mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được tạo rỗng bằng bóng có khung thép định vị, theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo các bộ phận rời của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép trên Hình 1.

Hình 3 là hình vẽ thể hiện mặt bằng lớp lưới thép phía dưới trên Hình 1.

Hình 4 là hình vẽ thể hiện mặt bằng lớp lưới thép lớp phía trên trên Hình 1.

Hình 5 là hình vẽ thể hiện mặt bằng lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn là bóng có khung thép định vị, theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích.

Hình 6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện một hàng của lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn trên Hình 5, theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích.

Hình 7a và Hình 7b là các hình vẽ thể hiện tấm cốt pha nhựa khung thép dùng cho tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, để làm ví dụ.

Hình 8 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo các bộ phận rời của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích với tấm cốt pha nhựa khung thép.

Hình 9 là hình vẽ phối cảnh tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích đã được liên kết với tấm cốt pha nhựa khung thép.

Hình 10 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang cạnh ngắn của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép trên Hình 9.

Hình 11 là hình vẽ phối cảnh thể hiện việc lắp ghép và sự liên kết giữa các tấm sàn bê tông rỗng theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích với nhau.

Hình 12a-Hình 12c là các hình vẽ thể hiện mặt bằng lắp ghép và sự liên kết giữa các tấm sàn bê tông rỗng theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích với nhau.

Hình 13 là hình vẽ thể hiện mặt bằng lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn là hộp có khung thép định vị theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích.

Hình 14 là hình vẽ phối cảnh thể hiện một hàng của lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn là hộp có khung thép định vị theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích.

Hình 15 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo các bộ phận rời của tấm sàn bê tông lắp ghép được tạo rỗng bằng hộp có khung thép định vị, theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích.

Hình 16 là hình vẽ phối cảnh thể hiện tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được tạo rỗng bằng hộp có khung thép định vị, theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích.

Hình 17 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cấu tạo các bộ phận rời của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích với tấm cốt pha nhựa khung thép.

Hình 18 là hình vẽ tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích đã được liên kết với tấm cốt pha nhựa khung thép.

Hình 19 là hình vẽ thể hiện mặt cắt ngang qua cạnh ngắn của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép trên Hình 18.

Hình 20 là hình vẽ phối cảnh thể hiện sự liên kết giữa các tấm sàn bê tông rỗng theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích với nhau bằng đai thép liên kết hình chữ U ngược.

Hình 21a-Hình 21c là các hình vẽ thể hiện mặt bằng liên kết giữa các tấm sàn bê tông rỗng theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích với nhau.

Hình 22 là hình vẽ thể hiện tấm sàn bê tông rỗng đã biết được sản xuất trong nước.

Hình 23 là hình vẽ thể hiện tấm sàn bê tông rỗng đã biết ở châu Âu sử dụng bóng hơi tạo rỗng nên bóng bị xịt nhiều.

Hình 24 là hình vẽ phối cảnh thể hiện quá trình lắp ghép tấm sàn bê tông rỗng theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích.

Hình 25 là hình vẽ phối cảnh thể hiện quá trình lắp ghép tấm sàn bê tông rỗng theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích.

Hình 26-Hình 28 là các hình vẽ minh họa kết cấu của quả bóng dùng trong cấu kiện tạo rỗng theo giải pháp hữu ích để làm ví dụ.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, khía cạnh thứ nhất của giải pháp hữu ích liên quan đến tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, khía cạnh thứ hai của giải pháp hữu ích liên quan đến phương pháp sản xuất tấm sàn này, cũng như các phương án thực hiện ưu tiên của các khía cạnh thứ nhất và thứ hai sẽ được mô tả một cách chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên toàn bộ các hình vẽ, các bộ phận có kết cấu và chức năng giống hoặc tương tự nhau sẽ được đánh bằng cùng một số chỉ dẫn. Mặc dù các phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ kèm theo, tuy nhiên các phương án của giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả và nên được hiểu là bao gồm tất cả các cải biến, các thay đổi tương đương khác.

Theo khía cạnh thứ nhất, giải pháp hữu ích đề cập đến tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép bao gồm lớp lưới thép phía dưới 20; lớp lưới thép phía trên 40; và lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 được bố trí giữa hai lớp lưới thép nêu trên.

Hình 1 đến Hình 12 là các hình vẽ thể hiện phương án thực hiện thứ nhất theo khía cạnh thứ nhất của giải pháp hữu ích, trong đó lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép là bóng có khung thép định vị.

Như được thể hiện trên Hình 3, lớp lưới thép phía dưới 20 bao gồm các thanh thép thứ nhất 21 và thứ hai 22 được tổ hợp với nhau bằng phương pháp buộc hoặc phương pháp khác, chẳng hạn bằng phương pháp hàn, để tạo thành lưới thép, và các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24, tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh, tốt hơn là bao bốn xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía dưới 20 để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau. Các thanh thép thứ nhất 21 và thứ hai 22 được sản xuất bằng phương pháp cán nóng chẳng hạn. Khoảng cách giữa các thanh thép thứ nhất 21 và khoảng cách giữa các thanh thép thứ hai 22 được lấy từ kết quả tính toán kết cấu theo hoạt tải sử dụng của công trình. Các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 được liên kết với lớp lưới thép phía dưới 20 bằng cách buộc hoặc bằng liên kết khác như bằng cách hàn chẳng hạn.

Như được thể hiện trên Hình 4, lớp lưới thép phía trên 40 bao gồm các thanh thép thứ ba 41 và thứ ^{tr}bốn 42 được tổ hợp với nhau bằng phương pháp buộc hoặc bằng phương pháp khác, như bằng cách hàn chẳng hạn, để tạo thành lưới thép. Các thanh thép thứ ba 41 và thứ tư 42 được sản xuất bằng phương pháp cán nóng chẳng hạn. Khoảng cách giữa các thanh thép thứ ba 41 và khoảng cách giữa các thanh thép thứ tư 42 của lớp lưới thép phía trên 40 được lấy từ kết quả tính toán kết cấu theo hoạt tải sử dụng của công trình. Khoảng cách giữa các thanh thép thứ ba 41 và/hoặc khoảng cách giữa các thanh thép thứ tư 42 của lớp lưới thép phía trên 40 lớn hơn khoảng cách giữa các thanh thép thứ nhất 21 và khoảng cách giữa các thanh thép thứ hai 22 tương ứng của lớp lưới thép phía dưới 20 để tiết kiệm vật liệu thép và các thanh thép thứ ba 41 và thứ tư 42 của lớp lưới thép phía trên 40 được đặt song song hoặc không cần phải đặt song song với các thanh thép thứ nhất 21 và thứ hai 22 tương ứng của lớp lưới thép

phía dưới 20. Ở đây, các phương án được đặt không song song bao gồm cả trường hợp trong đó các thanh thép thứ ba 41 và thứ tư 42 của lớp lưới thép phía trên 40 được đặt song song nhưng lệch khỏi mặt phẳng thẳng đứng đi qua thanh thép thứ nhất 21 và thứ hai 22 tương ứng của lớp lưới thép phía dưới 20, do các thanh thép của lớp lưới thép phía trên 40 được đặt thưa hơn các thanh thép của lớp lưới thép phía dưới 20. Các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44, tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh, tốt hơn là bao bốn xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía trên 40 để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau. Các thanh thép thứ ba 41 và thứ tư 42 cũng được sản xuất bằng phương pháp cán nóng chẳng hạn. Các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 của lớp lưới thép phía trên 40 song song và kết hợp với các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 của lớp lưới thép phía dưới 20 để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau. Các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 được liên kết với lớp lưới thép phía trên 40 bằng cách buộc hoặc bằng liên kết khác như bằng cách hàn chẳng hạn.

Hình 5 và Hình 6 là các hình vẽ phối cảnh thể hiện lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 bao gồm nhiều cấu kiện tạo rỗng 31, mỗi cấu kiện bao gồm các quả bóng 32 và khung thép định vị 33 để cố định các quả bóng 32 được lắp ghép vào đó.

Hình 1 và Hình 2 là các hình vẽ phối cảnh thể hiện cách tổ hợp các bộ phận cấu kiện của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích, bao gồm lớp lưới thép phía dưới 20, lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 sử dụng bóng có khung thép định vị được xếp lên lớp lưới thép phía dưới 20, khung thép định vị bóng được liên kết vào lớp lưới thép phía dưới 20 bằng cách buộc, lớp lưới thép phía trên 40 được đặt trên lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 sao cho các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 của lớp lưới thép phía trên 40 song song với các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 tương ứng ở lớp lưới thép phía dưới 20, lớp lưới thép phía trên 40 được liên kết vào lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 là bóng có khung thép

định vị để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích (tấm sàn rỗng loại A).

Theo một phương án của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo giải pháp hữu ích, trong đó tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép này còn bao gồm tấm cốt pha 10, ví dụ được chọn từ nhóm bao gồm tấm cốt pha nhựa, tấm cốt pha nhựa khung thép, tấm cốt pha gỗ, tấm cốt pha sắt, tấm cốt pha nhôm, tấm cốt pha ván phủ phim, hoặc tấm cốt pha thích hợp bất kỳ khác, tốt hơn là sử dụng tấm cốt pha nhựa khung thép. Trên tấm cốt pha 10 được bố trí con kê bê tông mác cao 11, ty thép thứ nhất 12 để chống đẩy nổi bóng và kết hợp làm móc cầu trong quá trình vận chuyển tấm bê tông rỗng lắp ghép, ví dụ để lắp đặt vào công trình, và ty thép thứ hai 13 để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông.

Hình 7a và Hình 7b là các hình vẽ thể hiện mặt bằng của tấm cốt pha 10 là tấm cốt pha nhựa khung thép để làm ví dụ, tấm cốt pha này bao gồm: mặt phía trên và mặt phía dưới, trong đó mặt phía trên là tấm nhựa được bố trí con kê bê tông mác cao 11, ty thép thứ nhất 12 để chống đẩy nổi bóng và kết hợp làm móc cầu trong quá trình vận chuyển tấm bê tông rỗng lắp ghép, ví dụ để lắp đặt vào công trình, và ty thép thứ hai 13 để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông. Mặt phía dưới là khung thép được liên kết với mặt phía trên, ví dụ bằng bu lông-đai ốc hoặc bằng vít.

Hình 8 và Hình 9 là các hình vẽ phối cảnh thể hiện một phương án trong đó các bộ phận của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích còn được tổ hợp với tấm cốt pha 10.

Như được thể hiện trên Hình 10, tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được tạo rỗng bằng bóng có khung thép định vị theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích, bao gồm lớp lưới thép phía dưới 20, lớp cầu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 và lớp lưới thép phía trên 40, được liên kết với tấm cốt pha 10 bằng các ty thép thứ nhất 12 để chống đẩy nổi bóng kết hợp làm móc cầu khi vận chuyển tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép và bằng các ty thép thứ hai 13 để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông.

Hình 11 và Hình 12 là các hình vẽ thể hiện sự liên kết giữa các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ nhất của giải pháp hữu ích lại với nhau bằng các đai thép liên kết tấm sàn 51 hình chữ U ngược. Đai thép liên kết tấm sàn 51 hình chữ U ngược liên kết các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới 20 và các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép lớp phía trên 40, tạo thành kết cấu dầm 50 tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau xem mặt cắt 1-1 trên Hình 12c, có tác dụng tăng cứng tại vị trí nối các tấm sàn lại với nhau, tạo kết cấu vững chắc đảm bảo khả năng chịu lực tại vị trí tiếp nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối, giảm được vật liệu thép.

Hình 13 đến Hình 22 là các hình vẽ thể hiện phương án thực hiện thứ hai theo khía cạnh thứ nhất của giải pháp hữu ích, trong đó lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép là hộp có khung thép định vị.

Hình 13 và Hình 14 là các hình vẽ phối cảnh thể hiện lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích, bao gồm nhiều cấu kiện tạo rỗng 31, mỗi cấu kiện bao gồm các hộp 32' và khung thép định vị 33 để cố định các hộp 32' được lắp ghép vào đó.

Hình 15 và Hình 16 là các hình vẽ phối cảnh thể hiện cách tổ hợp các bộ phận cấu kiện của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích, bao gồm lớp lưới thép phía dưới 20, lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 là hộp có khung thép định vị được xếp lên lớp lưới thép phía dưới 20, khung thép định vị hộp được liên kết vào lớp lưới thép phía dưới 20 bằng cách buộc, lớp lưới thép lớp phía trên 40 được đặt trên lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 sao cho các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 của lớp lưới thép phía trên 40 song song với các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 tương ứng ở lớp lưới thép phía dưới 20, lớp lưới thép phía trên 40 được liên kết vào lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 là hộp có khung thép định vị để tạo

thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích (tấm sàn rỗng loại B).

Hình 17 và Hình 18 là các hình vẽ phối cảnh thể hiện một phương án trong đó các bộ phận của tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích còn được tổ hợp với tấm cốt pha 10.

Như được thể hiện trên Hình 19, tấm sàn bê tông lắp ghép được tạo rỗng bằng hộp có khung thép định vị theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích, bao gồm lớp lưới thép phía dưới 20, lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 và lớp lưới thép lớp phía trên 40, được liên kết với tấm cốt pha 10 bằng các ty thép thứ nhất 12 để chống đẩy nổi bóng kết hợp làm móc cầu khi vận chuyển tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép và bằng các ty thép thứ hai 13 để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông.

Hình 20 và Hình 21 là các hình vẽ thể hiện sự liên kết giữa các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép theo phương án thực hiện thứ hai của giải pháp hữu ích lại với nhau bằng các đai thép liên kết tấm sàn 51 hình chữ U ngược. Đai thép liên kết tấm sàn 51 hình chữ U ngược liên kết các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 ở ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới 20 và các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 ở ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép lớp phía trên 40, tạo thành kết cấu dầm 50 tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau xem mặt cắt 1-1 trên Hình 21c, có tác dụng tăng cứng tại vị trí nối các tấm sàn lại với nhau, tạo kết cấu vững chắc đảm bảo khả năng chịu lực tại vị trí tiếp nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối, giảm được vật liệu thép.

Theo khía cạnh thứ hai của giải pháp hữu ích, giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp sản xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, trong đó tấm sàn này bao gồm:

lớp lưới thép phía dưới 20 bao gồm các thanh thép thứ nhất 21 và thứ hai 22 được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, và các thanh thép dầm thứ nhất

23 và thứ hai 24, tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía dưới 20 để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp lưới thép phía trên 40 bao gồm các thanh thép thứ ba 41 và thứ ba 42 được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, khoảng cách giữa các thanh thép thứ ba 41 và/hoặc khoảng cách giữa các thanh thép thứ tư 42 của lớp lưới thép phía trên 40 lớn hơn khoảng cách giữa các thanh thép thứ nhất 21 và khoảng cách giữa các thanh thép thứ hai 22 tương ứng của lớp lưới thép phía dưới 20, và các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44, tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía trên 40 để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 bao gồm nhiều cấu kiện tạo rỗng 31, mỗi cấu kiện bao gồm các quả bóng 32 và/hoặc các hộp 32' và khung thép định vị 33 để cố định các quả bóng 32 và/hoặc các hộp 32' được lắp ghép vào đó; và

đai thép liên kết tấm sàn 51 hình chữ U ngược để liên kết các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới 20 và các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía trên 40, tạo thành kết cấu dầm 50 tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối đó;

trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị các lớp lưới thép phía dưới 20 và phía trên 40 theo kích thước thiết kế;

(ii) chuẩn bị các cấu kiện tạo rỗng 31 bao gồm các quả bóng 32 và/hoặc các hộp 32' và khung thép định vị 33 để cố định các quả bóng 32 và/hoặc các hộp 32' được lắp ghép vào đó; và

(iii) tổ hợp các cấu kiện tạo rỗng 31 vào các lớp lưới thép phía dưới 20 và phía trên 40 để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép.

Theo giải pháp hữu ích, các quả bóng 32 và các hộp 32' được sử dụng trong cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 được làm bằng nhựa hoặc vật liệu bất kỳ khác. Theo một phương án để làm ví dụ, các quả bóng 32 và các hộp 32' được làm bằng nhựa và được sản xuất bằng cách sử dụng máy ép nhựa, ví dụ nhựa tái chế PP.

Theo giải pháp hữu ích, các quả bóng 32 có hình dạng và kích thước bất kỳ theo thiết kế. Theo một phương án để làm ví dụ, như được thể hiện trên các Hình 26-28, các quả bóng 32 có thể là nửa bán cầu thứ nhất 3 hoặc thứ hai 3', hoặc là hình cầu hoặc elip do hai nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3' ghép lại với nhau. Mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3' bao gồm trụ rỗng 1, 1' được bố trí ở giữa và nhô lên so với mặt đáy của mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3', sao cho khi hai nửa bán cầu ghép lại với nhau, lúc này hai mặt đáy của hai nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai tiếp xúc với nhau, các trụ rỗng 1, 1' này có thể gắn khớp với nhau theo kiểu ống lồng, góp phần tăng cứng cho bóng tạo rỗng. Mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3' còn bao gồm các rãnh tăng cứng 4, 4' được tạo đối xứng nhau quanh chu vi ngoài kéo dài từ trụ rỗng 1, 1' và được tạo nhô lên so với mặt đáy của mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3', sao cho khi hai nửa bán cầu ghép lại với nhau, một trong hai rãnh tăng cứng 4, 4' có thể trượt trong rãnh tăng cứng còn lại, nhờ đó hai rãnh tăng cứng 4, 4' này gắn khớp với nhau, tạo thành kết cấu vững chắc tại điểm ghép nối của hai nửa bán cầu chống lực xô ngang, nhờ đó khi đổ bê tông hai nửa quả bán cầu không bị bung ra. Mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3' còn bao gồm các gân tăng cứng 6, 6' được bố trí gần như song song với các rãnh tăng cứng 4, 4', được bố trí nhô ra ngoài so với bề mặt ngoài của mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3', đầu cuối của gân tăng cứng 6, 6' cùng nằm trên mặt phẳng đáy của mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3', sao cho khi hai nửa bán cầu ghép lại với nhau, mỗi cặp gân tăng cứng 6, 6' tạo với nhau thành một đường gân thẳng, nhờ đó có thể tăng cứng cục bộ tại vị trí ghép nối của hai nửa bán cầu. Mỗi nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3' còn bao gồm các vấu kẹp 2, 2' được tạo nhô lên ở mặt trên của mỗi

nửa bán cầu thứ nhất và thứ hai 3, 3', mỗi vấu kẹp 2, 2' này có rãnh ở giữa để định vị bóng tạo rỗng vào kết cấu thép, đảm bảo bóng rỗng không bị xô dịch trong quá trình đổ bê tông. Như thể hiện trên Hình 5, hai nửa bán cầu 3, 3' được ghép lại với nhau nhờ trụ rỗng 1, 1' ở giữa nửa bán cầu và là cơ cấu truyền lực từ nửa bán cầu thứ nhất đến nửa bán cầu thứ hai và bốn rãnh tăng cứng 4, 4' có dạng hình chữ "u" có tác dụng định hướng và lồng vào nhau tạo thành kết cấu vững chắc tại điểm ghép nối của hai nửa bán cầu với nhau chống lực xô ngang, khi đổ bê tông hai nửa bán cầu không bị bung ra. Ngoài ra, các gân tăng cứng 6 còn làm tăng cứng cục bộ tại vị trí ghép nối của hai nửa bán cầu lại với nhau giúp mối ghép không bị bung ra.

Theo giải pháp hữu ích, các hộp 32' cũng có hình dạng và kích thước bất kỳ theo thiết kế, ví dụ có thể là hộp kín hoặc hộp hở dưới đáy.

Khung thép định vị 33 có kích thước theo thiết kế để cố định các quả bóng 32 và/hoặc các hộp 32' được tạo ra từ các thanh thép cường độ cao. Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, các thanh thép cường độ cao này được liên kết với nhau bằng cách hàn, sau đó được ép tạo thành khung thép định vị 33 cho các quả bóng 32 và/hoặc các hộp 32'. Các quả bóng 32 và/hoặc các hộp 32' được tổ hợp (được ghép) vào khung thép định vị 33 để tạo thành cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 tương ứng.

Theo một phương án, chỉ có các quả bóng 32 được tổ hợp vào khung thép định vị 33.

Theo một phương án khác, chỉ có các hộp 32' được tổ hợp vào khung thép định vị 33.

Theo một phương án khác nữa, cả các quả bóng 32 và các hộp 32' được tổ hợp vào khung thép định vị 33. Các quả bóng 32 và các hộp 32' có thể được bố trí theo một trong số các phương án sau: bố trí xen kẽ theo kiểu một bóng-một hộp-một bóng, bố trí xen kẽ theo kiểu một bóng-ít nhất hai hộp-một bóng, bố trí

xen kẽ theo kiểu một hộp-ít nhất hai bóng-một hộp, hoặc bố trí xen kẽ theo kiểu ít nhất hai bóng-ít nhất hai hộp-ít nhất hai bóng.

Theo một phương án của phương pháp theo giải pháp hữu ích, trong đó:

các cấu kiện tạo rỗng 31 được xếp lên lớp lưới thép phía dưới 20 thành lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30;

các khung thép định vị 33 của các cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 được liên kết vào lớp lưới thép phía dưới 20 bằng dây buộc, chẳng hạn dây thép; và

lớp lưới thép lớp phía trên 40 được đặt trên lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30 sao cho các thanh thép dầm thứ ba 43 và thứ tư 44 của lớp lưới thép phía trên 40 song song với các thanh thép dầm thứ nhất 23 và thứ hai 24 tương ứng ở lớp lưới thép phía dưới 20, và lớp lưới thép phía trên 40 được liên kết vào lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn 30, tốt hơn là được liên kết vào khung thép định vị 33, để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, được vận chuyển đến các công trình để lắp đặt.

Theo một phương án của phương pháp theo giải pháp hữu ích, trong đó:

tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép còn bao gồm tấm cốt pha 10, ví dụ được chọn từ nhóm bao gồm tấm cốt pha nhựa, tấm cốt pha nhựa khung thép, tấm cốt pha gỗ, tấm cốt pha sắt, tấm cốt pha nhôm, tấm cốt pha ván phủ phim, hoặc tấm cốt pha thích hợp bất kỳ khác, tốt hơn là sử dụng tấm cốt pha nhựa khung thép, trên tấm cốt pha 10 được bố trí con kê bê tông mác cao 11, ty thép thứ nhất 12 để chống đẩy nổi bóng và kết hợp làm móc cầu trong quá trình vận chuyển tấm bê tông rỗng lắp ghép, và ty thép thứ hai 13 để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông; và

phương pháp này còn bao gồm các bước:

(iv) chuẩn bị tấm cốt pha 10; và

(v) liên kết tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, được tạo thành sau khi được tổ hợp từ lớp lưới thép phía dưới 20, lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn

30 và lớp lưới thép lớp phía trên 40, với tấm cốt pha 10 bằng các ty thép thứ nhất 12 và các ty thép thứ hai 13 nêu trên.

Trong trường hợp của tấm cốt pha nhựa khung thép 10, theo một phương án để làm ví dụ, các tấm nhựa của tấm cốt pha nhựa khung thép 10 theo giải pháp hữu ích được sản xuất bằng máy ép nhựa, các khung thép của tấm cốt pha nhựa khung thép 10 được sản xuất, ví dụ bằng robot. Sau đó, các tấm nhựa được đặt lên khung thép và được liên kết với nhau, ví dụ bằng bu lông-đai ốc hoặc bằng vít, để tạo thành tấm cốt pha nhựa khung thép 10.

Theo một phương án của phương pháp theo giải pháp hữu ích, như được thể hiện trên Hình 24 và Hình 25, phương pháp này còn bao gồm bước:

(vi) lắp ghép tấm bê tông rỗng lắp ghép vào vị trí thiết kế.

Sau khi các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được chế tạo theo các kích thước thiết kế, chúng sẽ được vận chuyển ra công trường, tại vị trí được lắp tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, trước tiên phải lắp dựng hệ giàn giáo, xà gỗ thép đảm bảo kỹ thuật thi công, sau đó cầu lắp ghép tấm sàn bê tông rỗng lên đúng vị trí theo thiết kế.

Theo một phương án của phương pháp theo giải pháp hữu ích, phương pháp này còn bao gồm bước:

(vii) kiểm tra các liên kết, giàn giáo, rồi tiến hành đổ bê tông.

Sau khi tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được đặt lên đúng vị trí thiết kế, tiến hành kiểm tra độ bằng phẳng của hệ giàn giáo, kiểm tra kết cấu của hệ giàn giáo, đảm bảo an toàn thì tiến hành đổ bê tông, trong quá trình đổ bê tông phải kiểm tra kỹ khâu đảm bảo tấm sàn bê tông rỗng được đặc trắc, và đảm bảo kết cấu chịu lực.

Theo một phương án của phương pháp theo giải pháp hữu ích, phương pháp này còn bao gồm bước:

(viii) kiểm tra cường độ bê tông đảm bảo, tiến hành tháo dỡ cốt pha.

Sau khi đổ bê tông xong phải bảo dưỡng bê tông, và chờ cho bê tông đạt cường độ chịu lực, thì tiến hành tháo hệ giàn giáo và xà gồ thép, sau đó tháo các tấm cốt pha 10 xuống, tiến hành kiểm tra chất lượng bề mặt phía trên và phía dưới của tấm sàn bê tông rỗng.

Theo một phương án của phương pháp theo giải pháp hữu ích, phương pháp này còn bao gồm bước:

(ix) hoàn thiện bề mặt trên và dưới tấm sàn bê tông rỗng.

Sau khi kiểm tra bề mặt của tấm sàn bê tông đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật, chất lượng, tiến hành hoàn thiện lớp mặt dưới của tấm sàn bê tông, bằng phương pháp trát, để tạo phẳng và thẩm mỹ của tấm sàn rỗng để đưa công trình vào sử dụng.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Với nhu cầu phát triển của đất nước hiện nay, các công trình, các dự án xây dựng đầu tư mới rất nhiều, nếu sử dụng công nghệ sàn rỗng, hay còn được gọi là công nghệ sàn bóng, công nghệ sàn hộp, giúp giảm được 40% bê tông, giảm được tải trọng truyền xuống móng dẫn tới kết cấu móng giảm, giảm được khối lượng sắt thép, giúp cách âm, cách nhiệt. Sàn rỗng không có dầm, nên không phải làm trần thạch cao, tạo không gian kiến trúc linh hoạt giúp cho chủ đầu tư cũng như người dân xây dựng nhà ở giảm được nhiều chi phí. Hơn nữa, nếu giải pháp hữu ích sử dụng vật liệu chế tạo bóng hoặc hộp là vật liệu tái chế, thì còn góp phần vào việc bảo vệ môi trường. Với tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được tạo rỗng bằng bằng bóng hoặc hộp theo giải pháp hữu ích, có thể giảm được rất nhiều nhân công lắp dựng, độ chính xác cao, tiến độ thi công nhanh, tạo được sản phẩm chất lượng, thẩm mỹ, giá thành rẻ hơn rất nhiều so với các phương án thi công hiện nay.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép bao gồm:

lớp lưới thép phía dưới (20) bao gồm các thanh thép thứ nhất (21) và thứ hai (22) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, và các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía dưới (20) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp lưới thép phía trên (40) bao gồm các thanh thép thứ ba (41) và thứ tư (42) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, khoảng cách giữa các thanh thép thứ ba (41) và/hoặc khoảng cách giữa các thanh thép thứ tư (42) của lớp lưới thép phía trên (40) lớn hơn khoảng cách giữa các thanh thép thứ nhất (21) và khoảng cách giữa các thanh thép thứ hai (22) tương ứng của lớp lưới thép phía dưới (20), và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía trên (40) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) bao gồm nhiều cấu kiện tạo rỗng (31), mỗi cấu kiện bao gồm các quả bóng (32) và các hộp (32') có kích thước và hình dạng bất kỳ và khung thép định vị (33) để cố định các quả bóng (32) và các hộp (32') được lắp ghép vào đó; và

đai thép liên kết tấm sàn (51), tốt hơn là hình chữ U, để liên kết các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới (20) và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía trên (40), tạo thành kết cấu dầm (50) tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối đó.

2. Tấm sàn theo điểm 1, trong đó:

lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) được xếp lên lớp lưới thép phía dưới (20) và các khung thép định vị (33) của các cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) được liên kết vào lớp lưới thép phía dưới (20) bằng dây buộc; và

lớp lưới thép lớp phía trên (40) được đặt trên lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) sao cho các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) của lớp lưới thép phía trên (40) song song với các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) tương ứng ở lớp lưới thép phía dưới (20), và lớp lưới thép phía trên (40) được liên kết vào lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30), tốt hơn là được liên kết vào khung thép định vị (33), để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép.

3. Tấm sàn theo điểm 2, trong đó các quả bóng (32) và các hộp (32') có thể được bố trí theo một trong số các phương án sau: bố trí xen kẽ theo kiểu một bóng-một hộp-một bóng, bố trí xen kẽ theo kiểu một bóng-ít nhất hai hộp-một bóng, bố trí xen kẽ theo kiểu một hộp-ít nhất hai bóng-một hộp, hoặc bố trí xen kẽ theo kiểu ít nhất hai bóng-ít nhất hai hộp-ít nhất hai bóng.

4. Tấm sàn theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 3, trong đó:

tấm sàn này còn bao gồm tấm cốt pha (10), tốt hơn là tấm cốt pha nhựa khung thép, trên tấm cốt pha này bố trí con kê bê tông mác cao (11), ty thép thứ nhất (12) để chống đẩy nổi bóng và kết hợp làm móc cầu trong quá trình vận chuyển tấm bê tông rỗng lắp ghép, và ty thép thứ hai (13) để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông; và

lớp lưới thép phía dưới (20), lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) và lớp lưới thép lớp phía trên (40) sau khi tổ hợp tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép được liên kết với tấm cốt pha (10) bằng các ty thép thứ nhất (12) và các ty thép thứ hai (13) nêu trên.

5. Phương pháp sản xuất tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, trong đó tấm sàn này bao gồm:

lớp lưới thép phía dưới (20) bao gồm các thanh thép thứ nhất (21) và thứ hai (22) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, và các thanh thép dầm thứ

nhất (23) và thứ hai (24), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía dưới (20) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp lưới thép phía trên (40) bao gồm các thanh thép thứ ba (41) và thứ tư (42) được tổ hợp với nhau để tạo thành lưới thép, khoảng cách giữa các thanh thép thứ ba (41) và/hoặc khoảng cách giữa các thanh thép thứ tư (42) của lớp lưới thép phía trên (40) lớn hơn khoảng cách giữa các thanh thép thứ nhất (21) và khoảng cách giữa các thanh thép thứ hai (22) tương ứng của lớp lưới thép phía dưới (20), và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44), tốt hơn là có đường kính ít nhất là 16mm, bao xung quanh phía ngoài lớp lưới thép phía trên (40) để tạo thành kết cấu dầm khi liên kết các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau;

lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) bao gồm nhiều cấu kiện tạo rỗng (31), mỗi cấu kiện bao gồm các quả bóng (32) và các hộp (32') có kích thước bất kỳ và khung thép định vị (33) để cố định các quả bóng (32) và/hoặc các hộp (32') được lắp ghép vào đó; và

đai thép liên kết tấm sàn (51), tốt hơn là hình chữ U, để liên kết các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía dưới (20) và các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) ở xung quanh viền ngoài của lớp lưới thép phía trên (40), tạo thành kết cấu dầm (50) tại vị trí nối các tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép với nhau, mà không phải nối thép tại vị trí nối đó;

trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

(i) chuẩn bị các lớp lưới thép phía dưới (20) và phía trên (40) theo kích thước thiết kế;

(ii) chuẩn bị các cấu kiện tạo rỗng (31) bao gồm các quả bóng (32) và các hộp (32') và khung thép định vị (33) để cố định các quả bóng (32) và các hộp (32') được lắp ghép vào đó; và

(iii) tổ hợp các cấu kiện tạo rỗng (31) vào các lớp lưới thép phía dưới (20) và phía trên (40) để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó:

các cấu kiện tạo rỗng (31) được xếp lên lớp lưới thép phía dưới (20) thành lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30);

các khung thép định vị (33) của các cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) được liên kết vào lớp lưới thép phía dưới (20) bằng dây buộc; và

lớp lưới thép lớp phía trên (40) được đặt trên lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) sao cho các thanh thép dầm thứ ba (43) và thứ tư (44) của lớp lưới thép phía trên (40) song song với các thanh thép dầm thứ nhất (23) và thứ hai (24) tương ứng ở lớp lưới thép phía dưới (20), và lớp lưới thép phía trên (40) được liên kết vào lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30), tốt hơn là được liên kết vào khung thép định vị (33), để tạo thành tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép.

7. Phương pháp theo điểm 5 hoặc 6, trong đó:

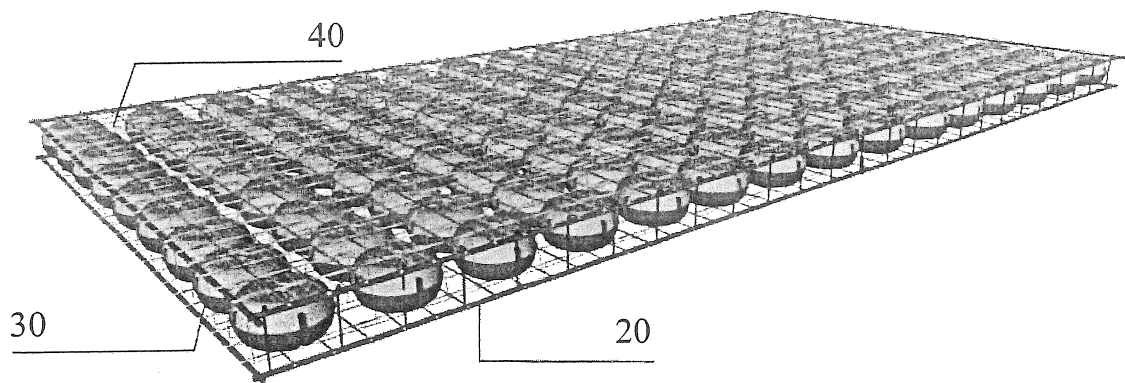
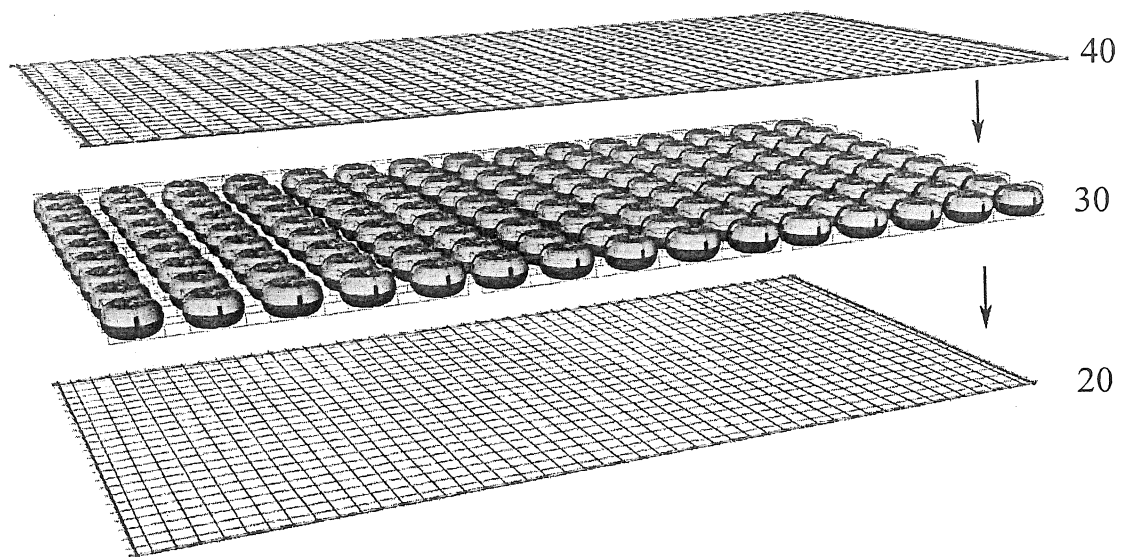
tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép còn bao gồm tấm cốt pha (10), tốt hơn là tấm cốt pha nhựa khung thép, trên tấm cốt pha này bố trí con kê bê tông mác cao (11), ty thép thứ nhất (12) để chống đẩy nổi bóng và kết hợp làm móc cầu trong quá trình vận chuyển tấm bê tông rỗng lắp ghép, và ty thép thứ hai (13) để chống đẩy nổi bóng khi đổ bê tông; và

phương pháp này còn bao gồm các bước:

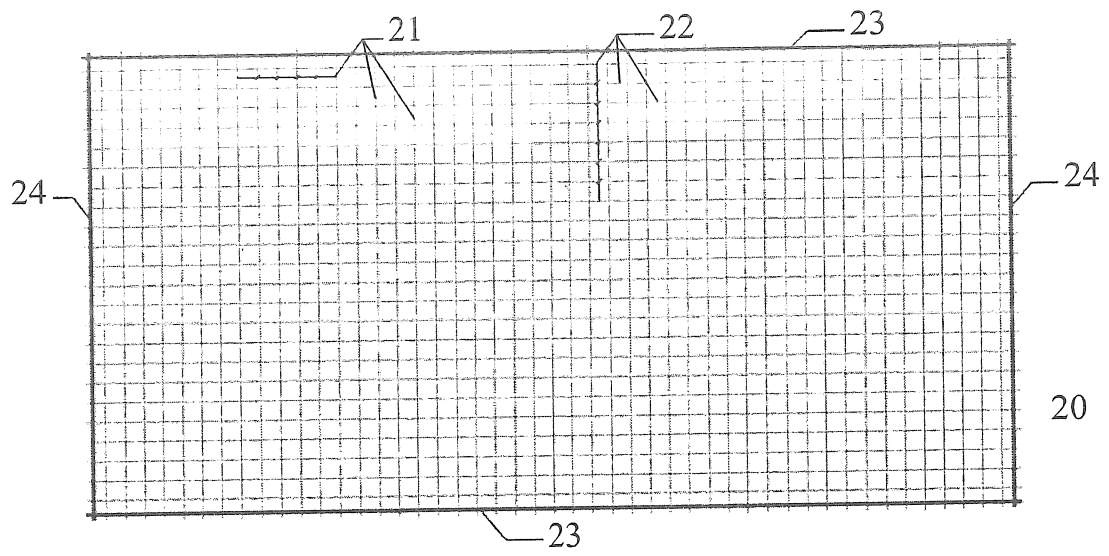
(iv) chuẩn bị tấm cốt pha (10); và

(v) liên kết tấm sàn bê tông rỗng lắp ghép, được tạo thành sau khi được tổ hợp từ lớp lưới thép phía dưới (20), lớp cấu kiện tạo rỗng cho tấm sàn (30) và lớp lưới thép lớp phía trên (40), với tấm cốt pha (10) bằng các ty thép thứ nhất (12) và các ty thép thứ hai (13) nêu trên.

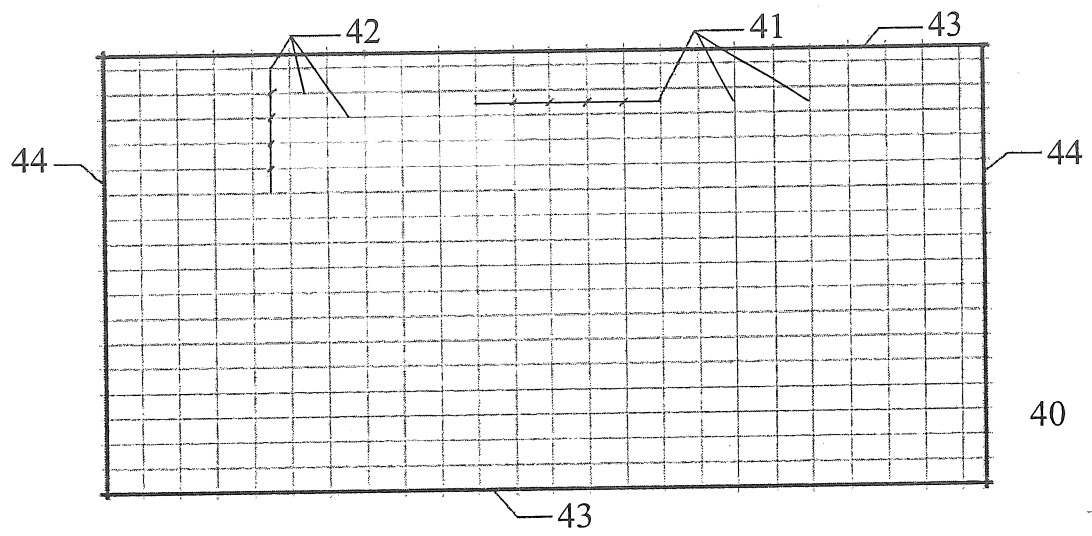
1/16

**Hình 1****Hình 2**

2/16

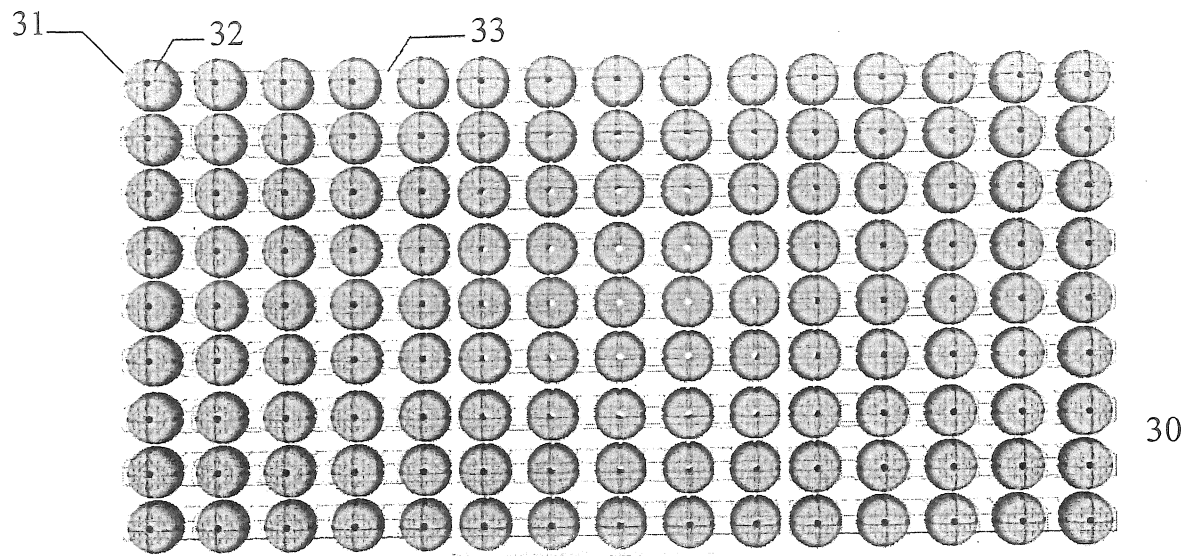


Hình 3

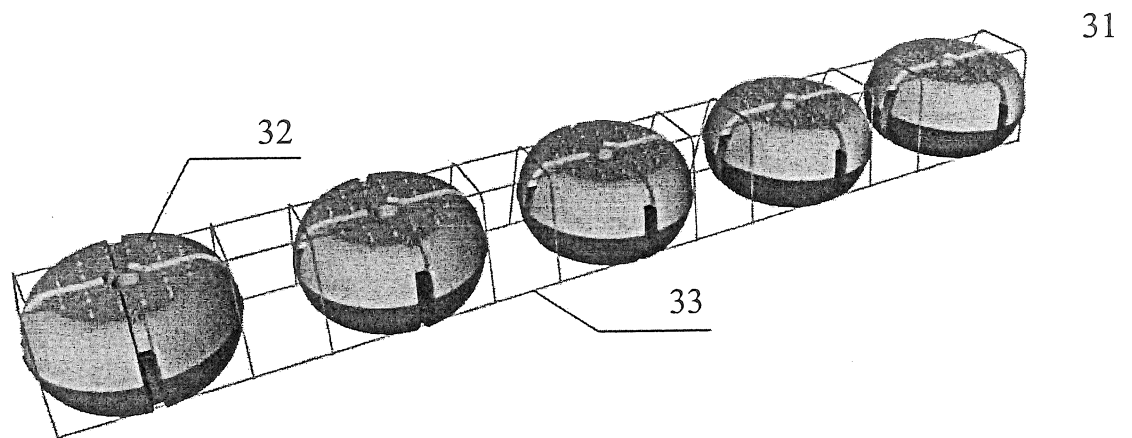


Hình 4

3/16

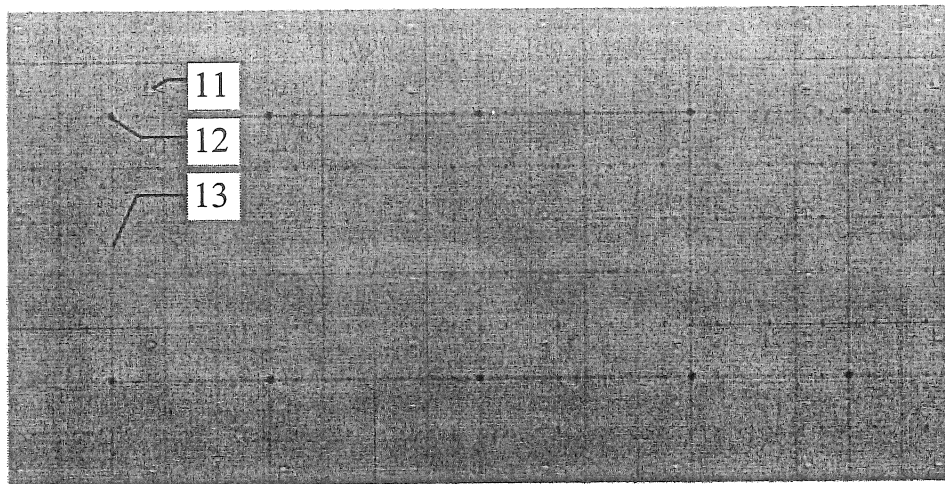


Hình 5



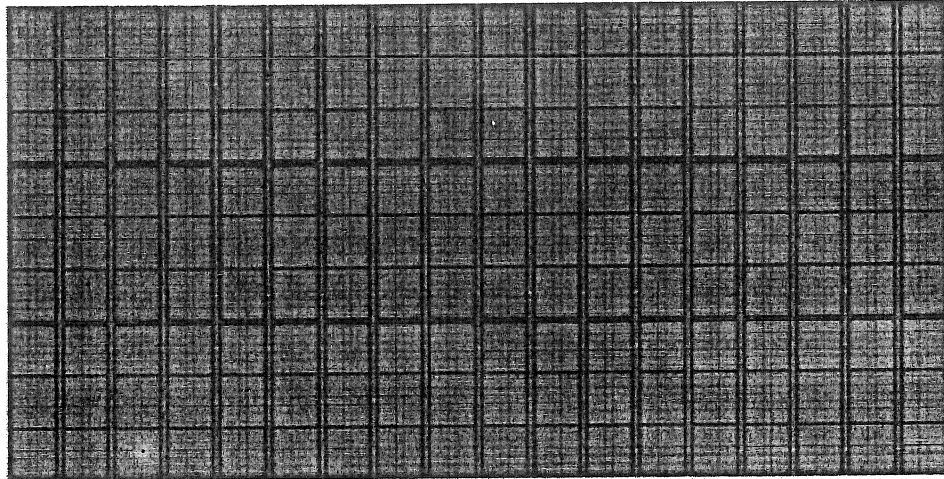
Hình 6

4/16



10

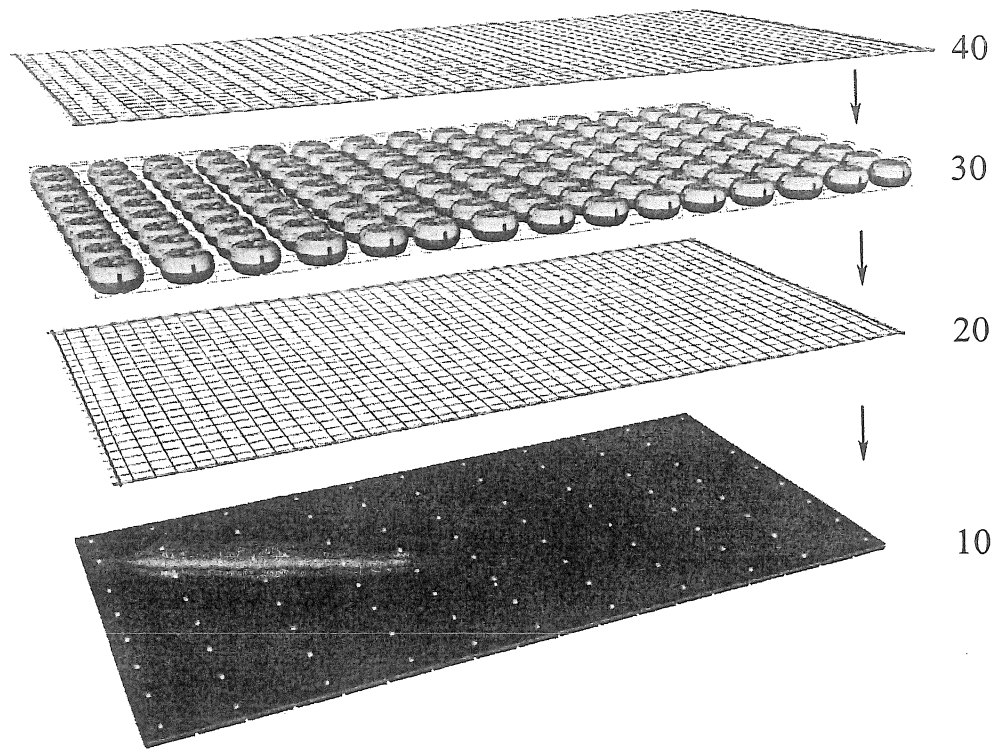
a)



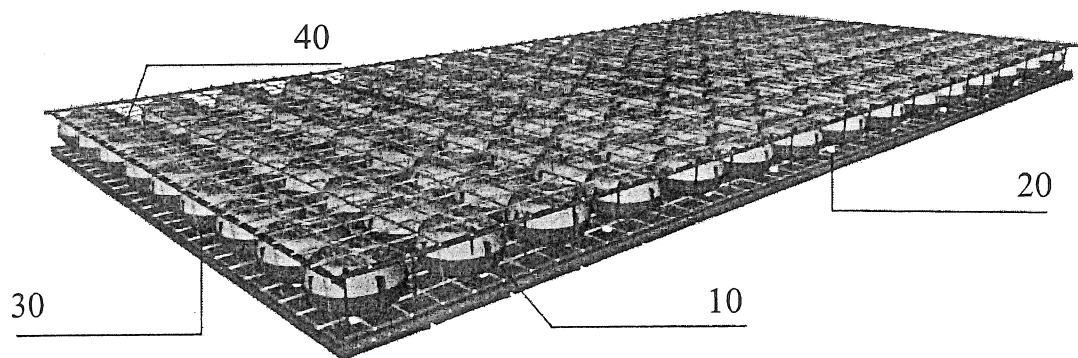
b)

Hình 7

5/16

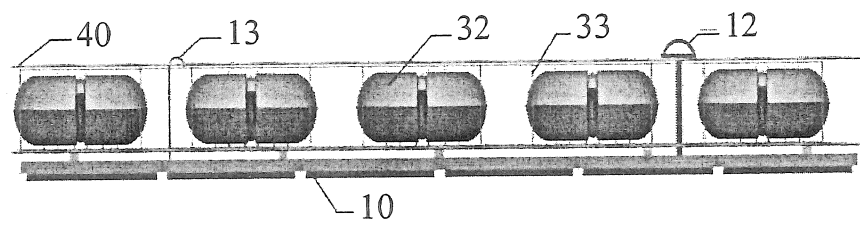


Hình 8

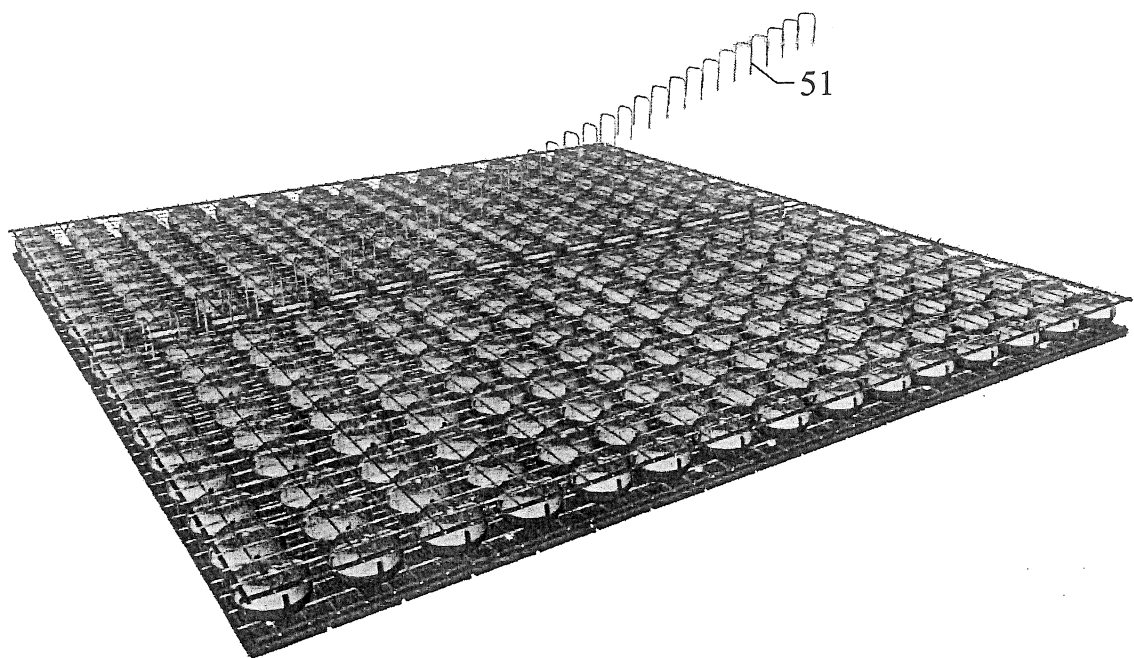


Hình 9

6/16

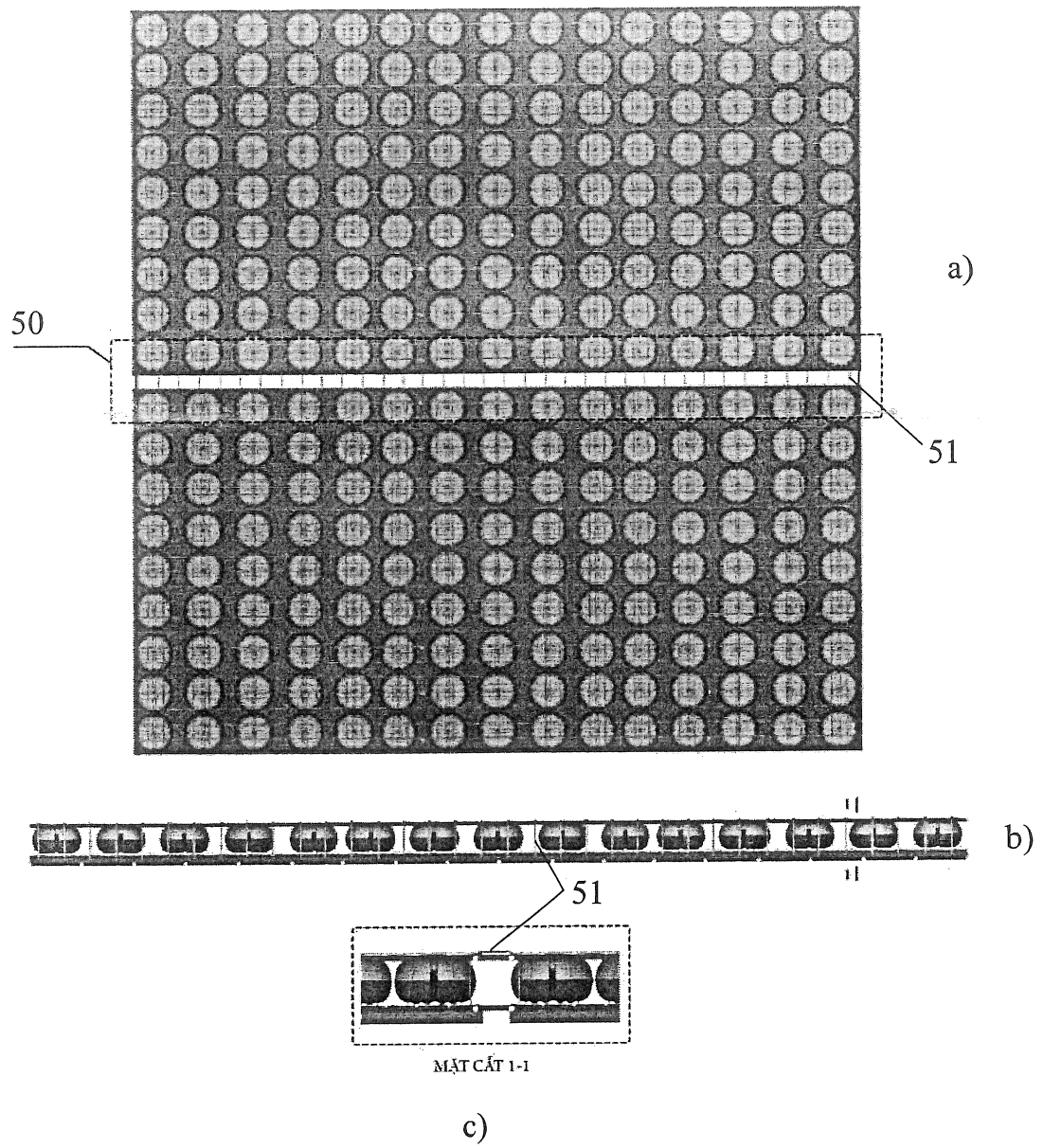


Hình 10

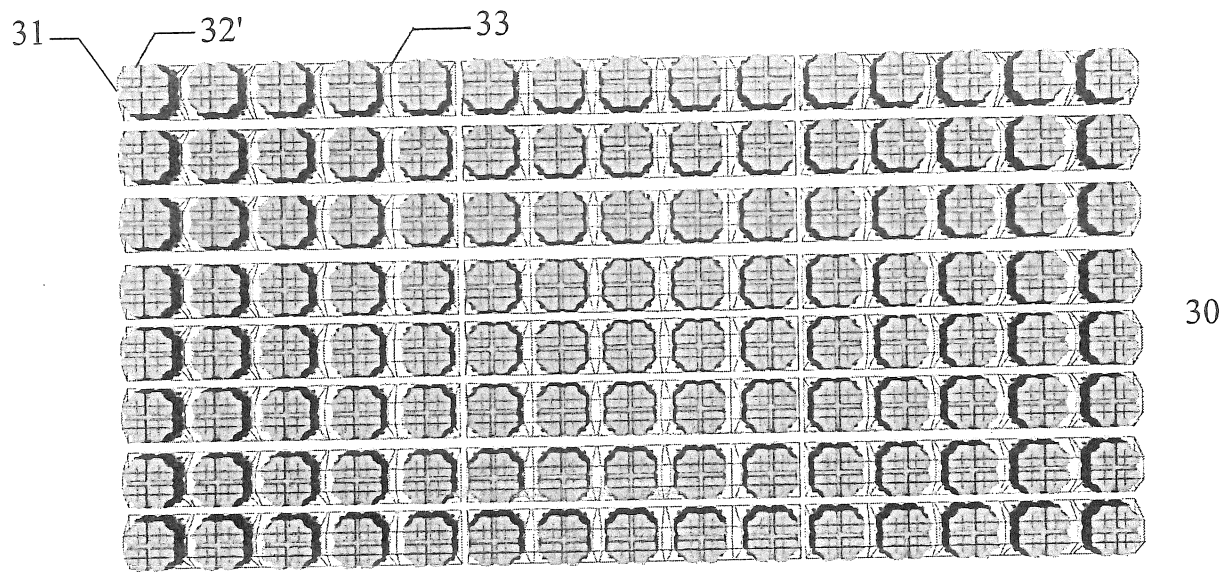


Hình 11

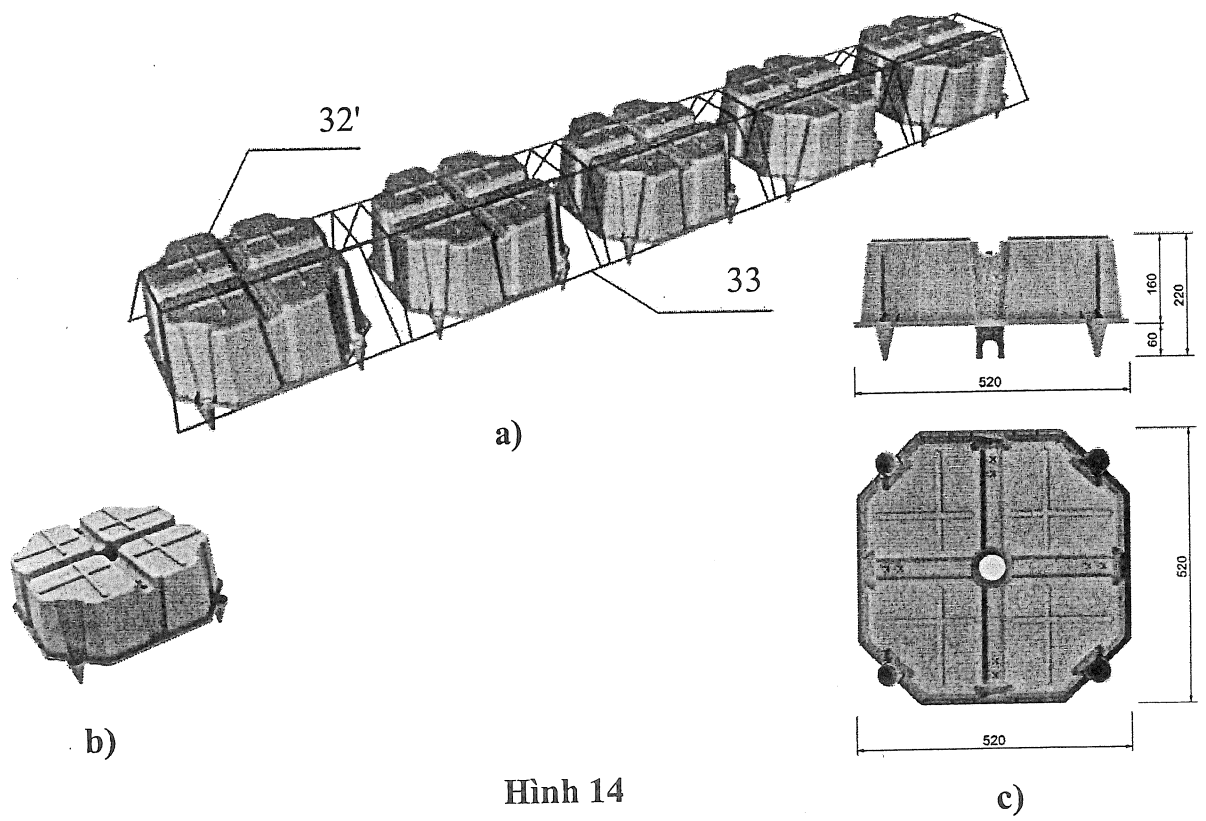
7/16



Hình 12

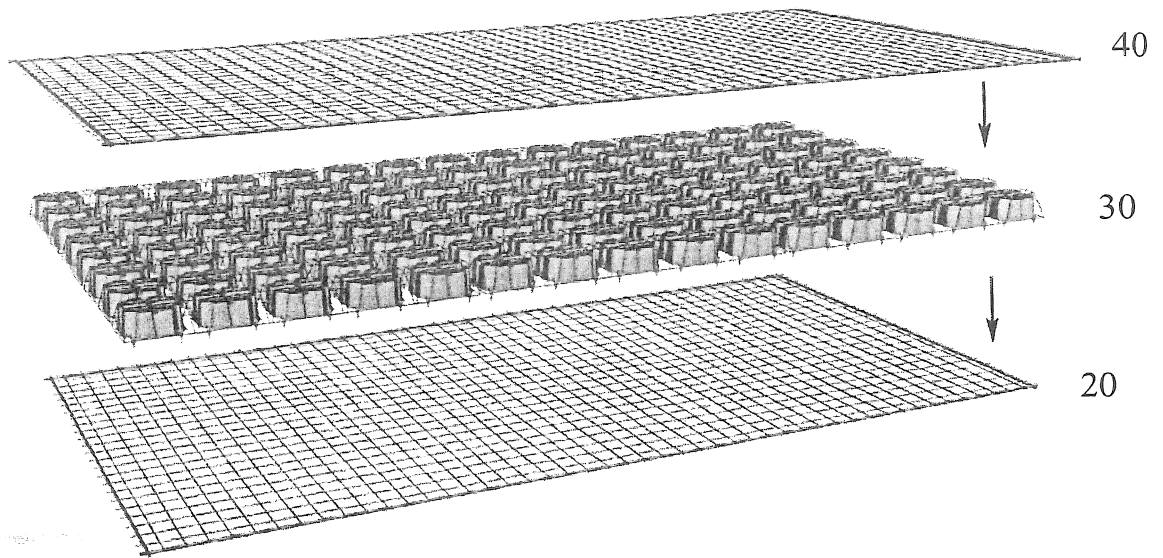


Hình 13

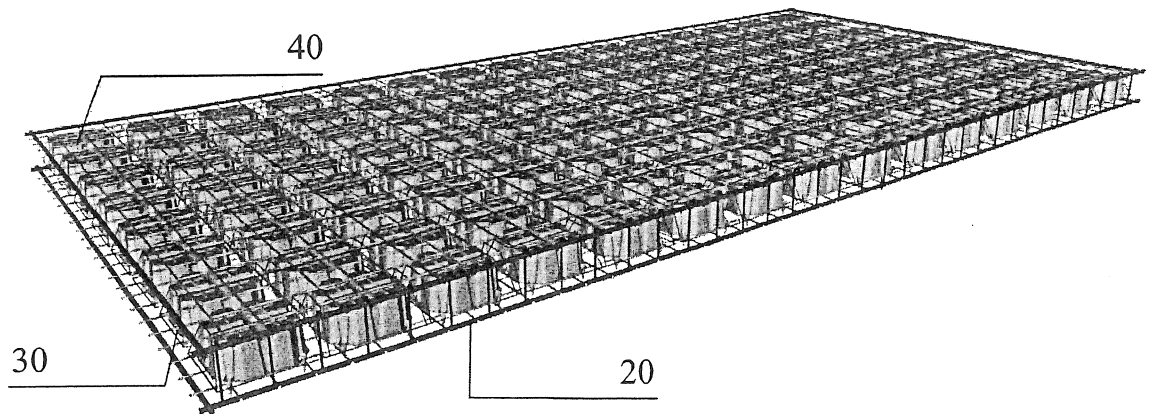


Hình 14

9/16

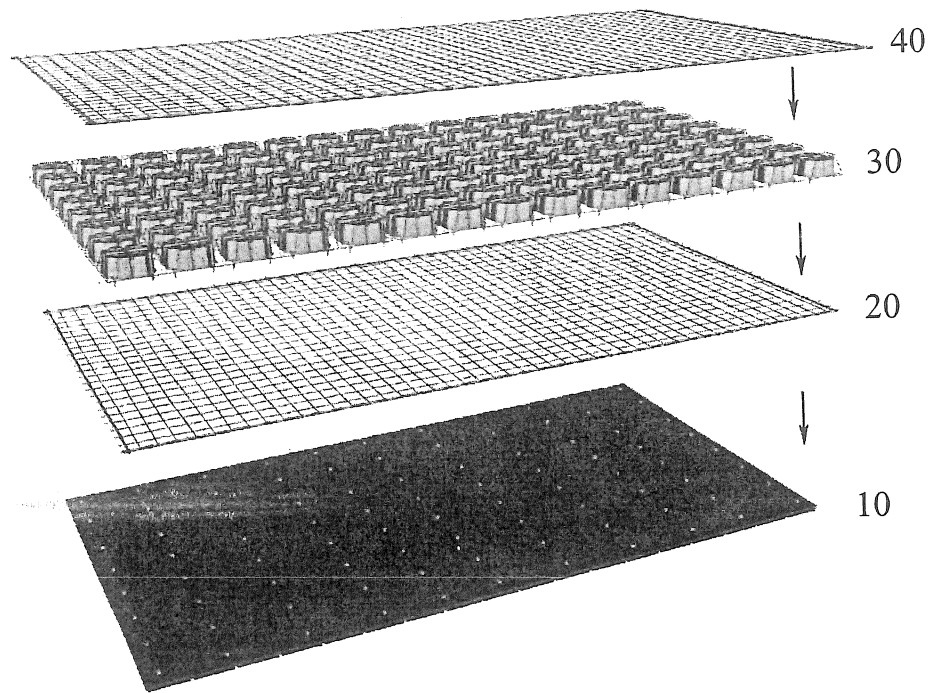
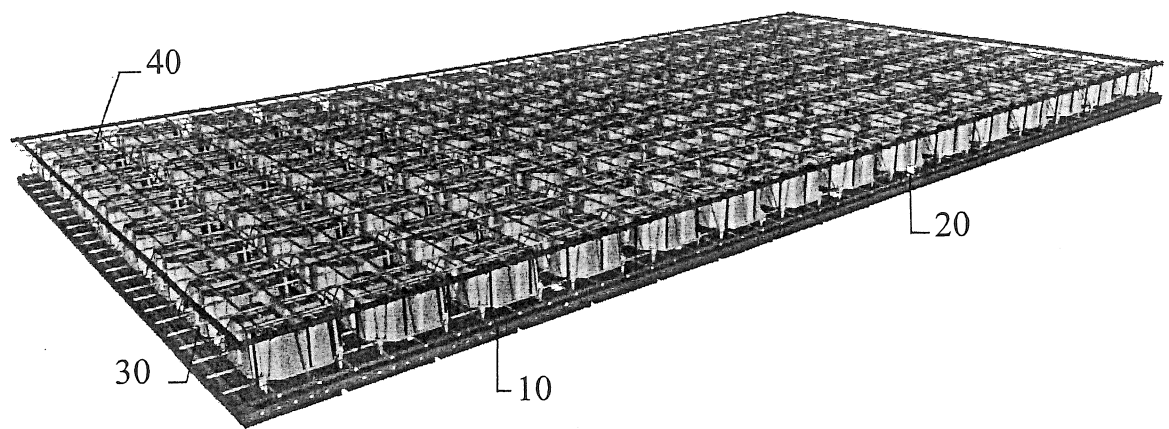


Hình 15

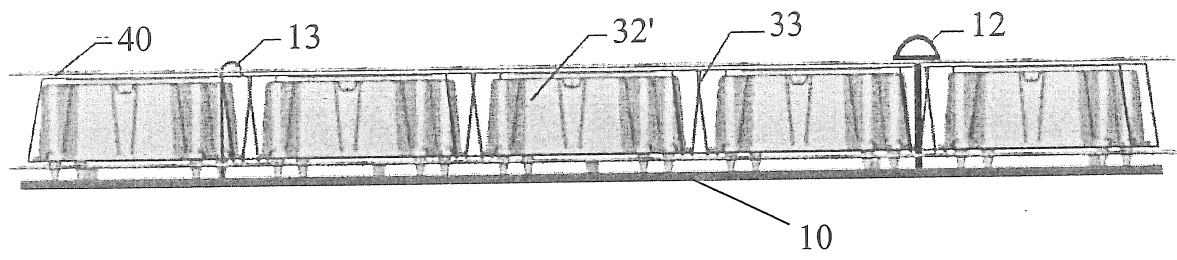


Hình 16

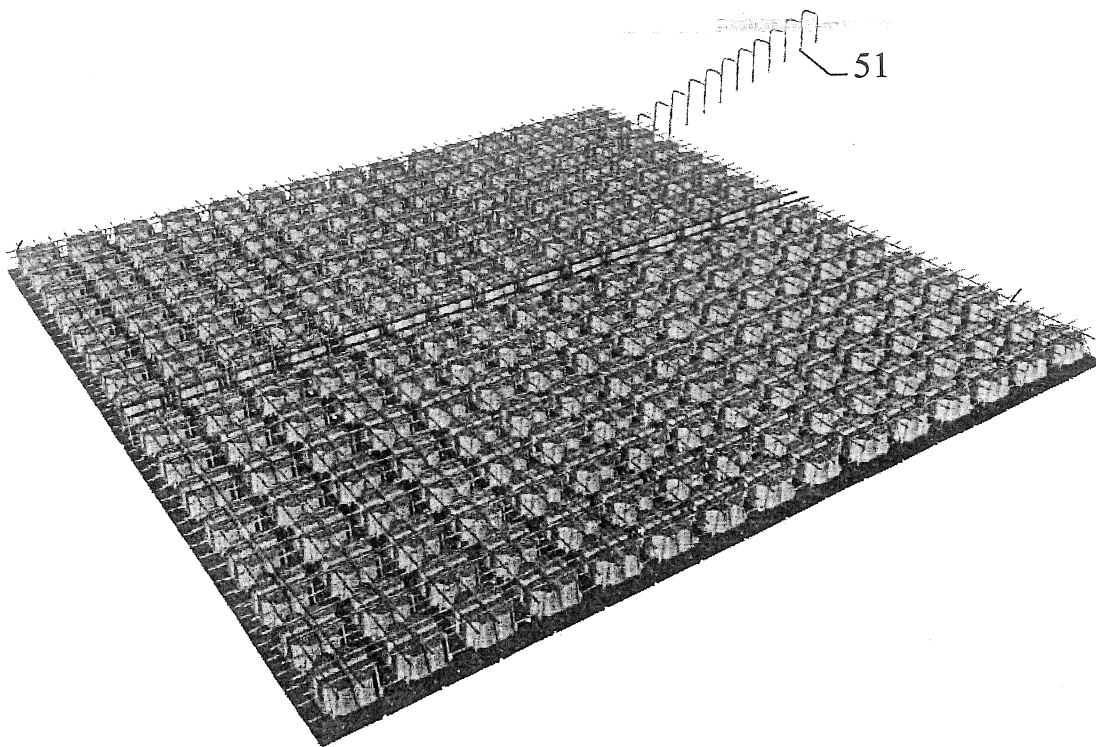
10/16

**Hình 17****Hình 18**

11/16

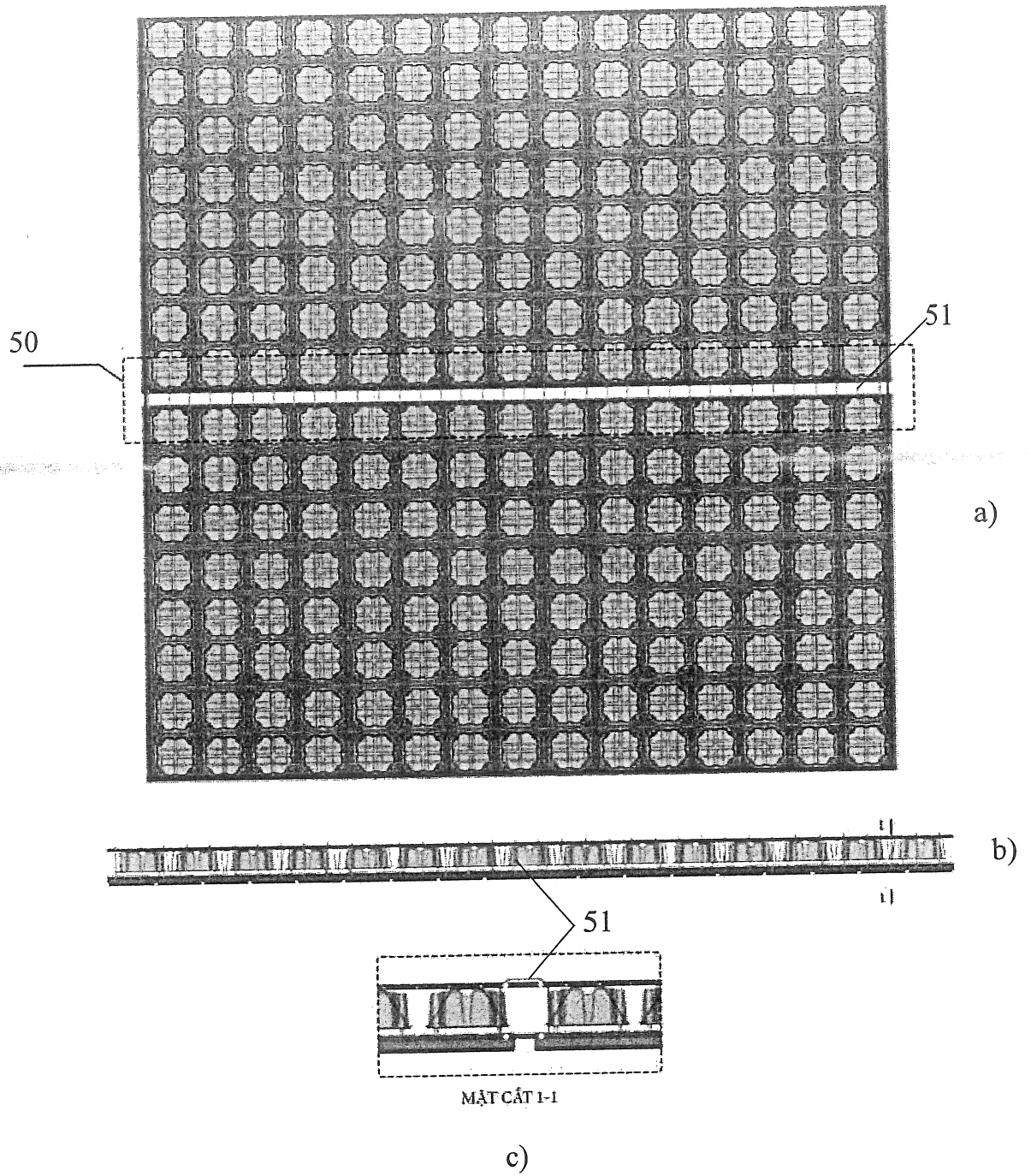


Hình 19



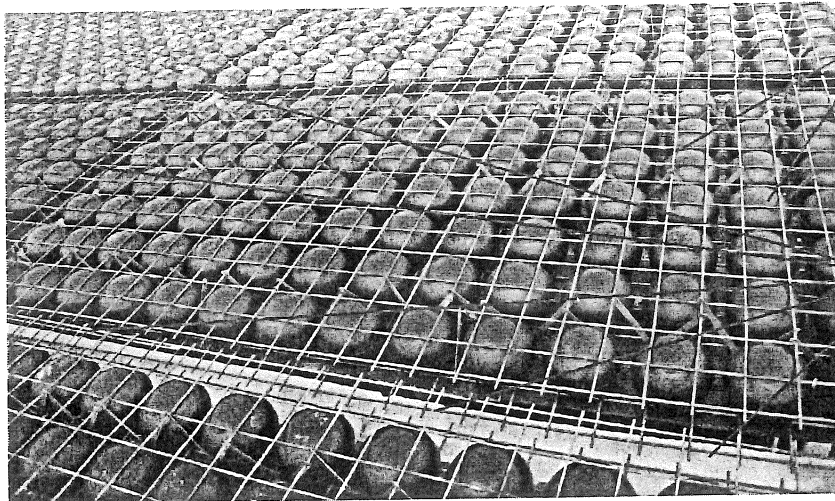
Hình 20

12/16



Hình 21

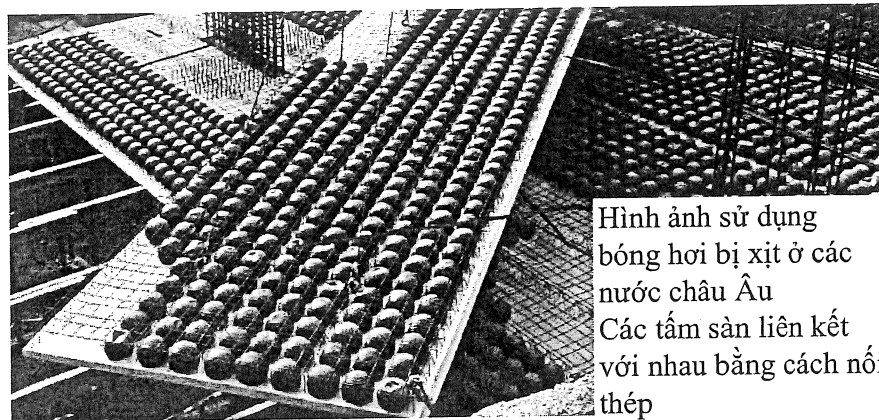
13/16



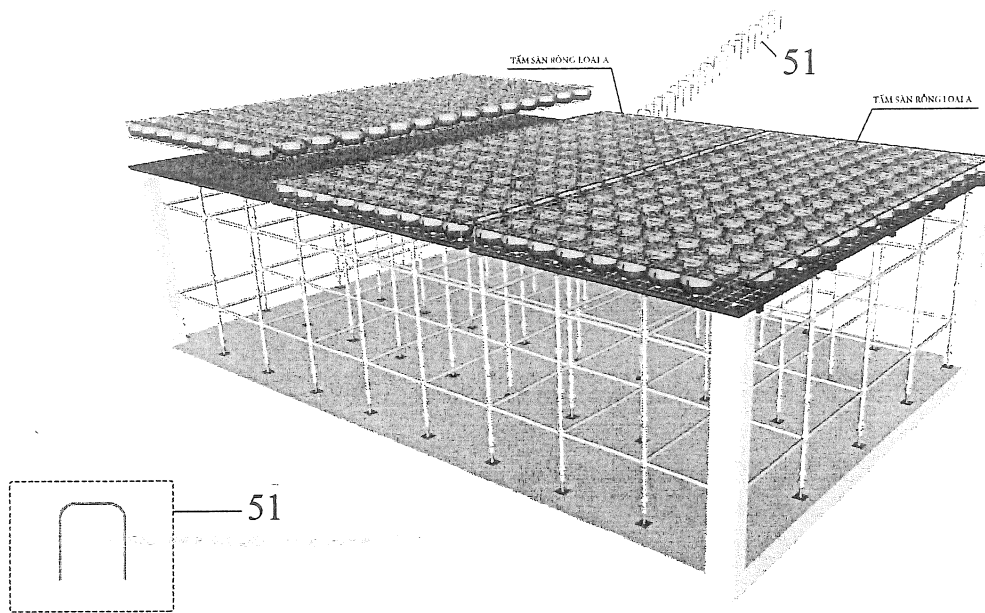
Thép tỳ vào bóng,
không có lớp
bê tông bảo vệ cho
thép chủ.
Quá trình đổ bê
tông bóng bị xô lệch

Thép nối các tấm
tại một vị trí quá
nhiều, không đảm
bảo về mặt kết
cấu, gây hiện
tượng nứt rạn
sàn

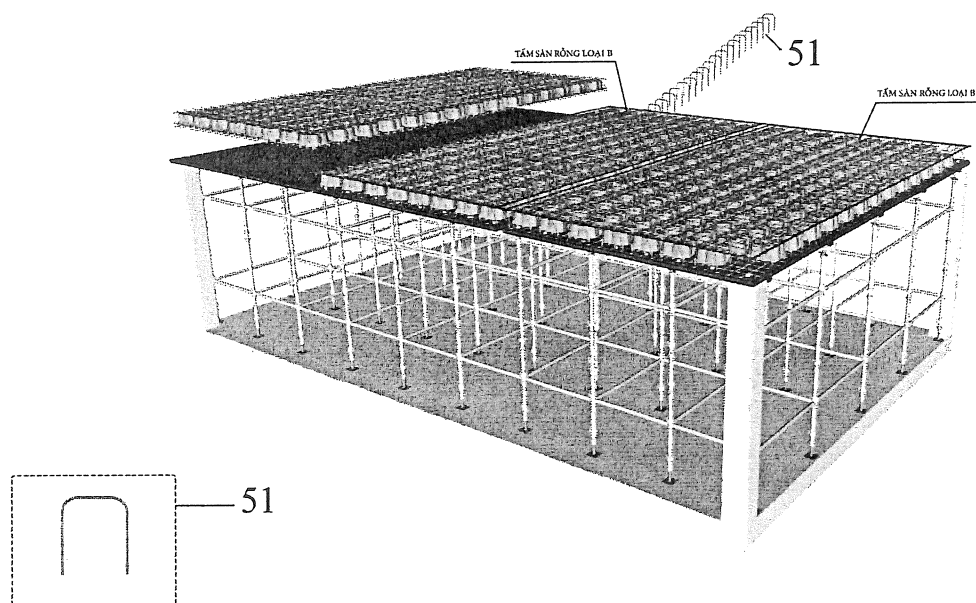
Hình 22



Hình ảnh sử dụng
bóng hơi bị xịt ở các
nước châu Âu
Các tấm sàn liên kết
với nhau bằng cách nối
thép

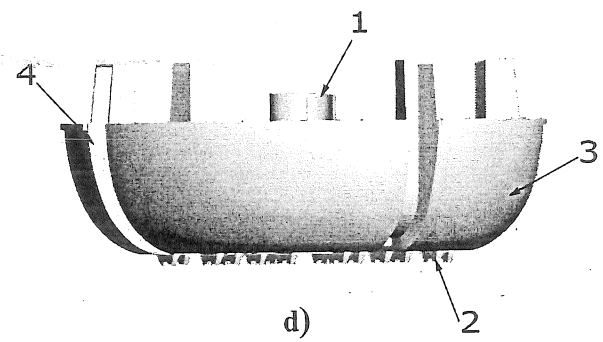
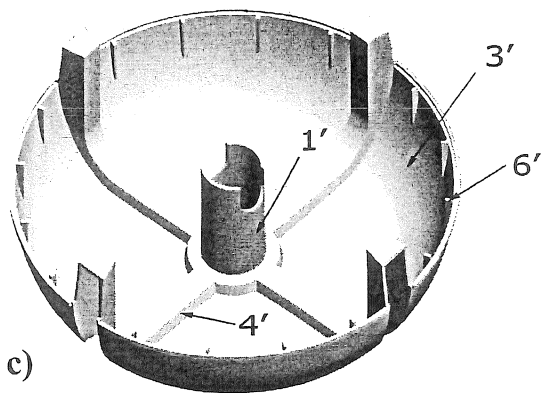
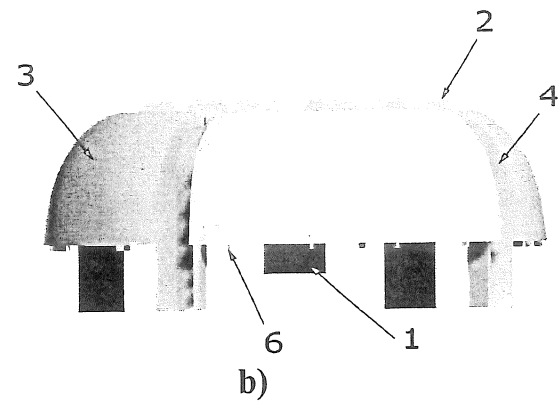
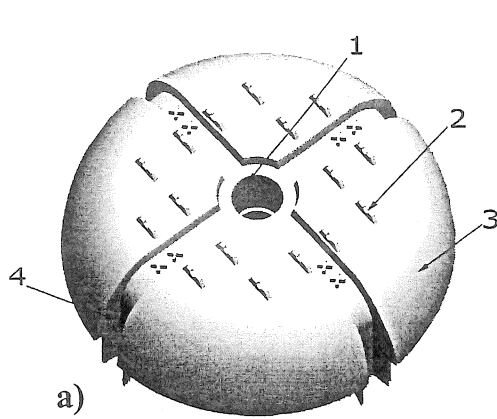


Hình 24

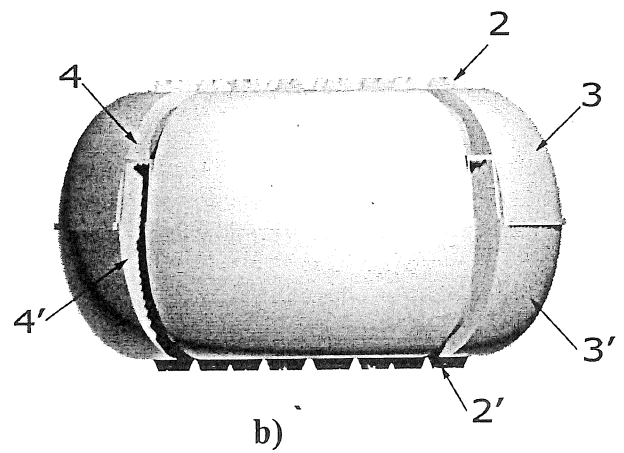
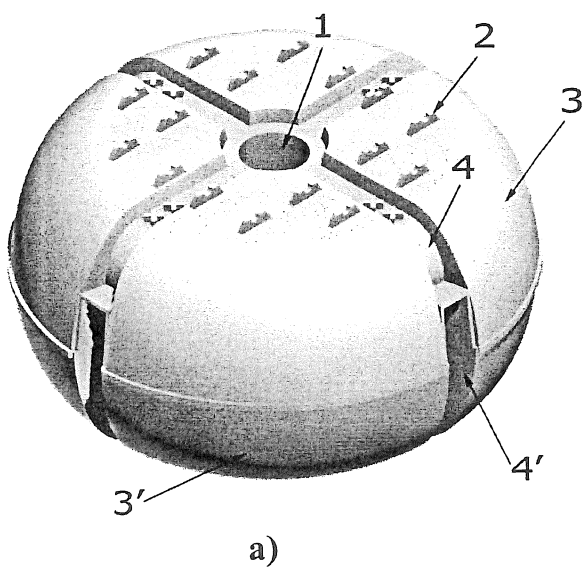


Hình 25

15/16

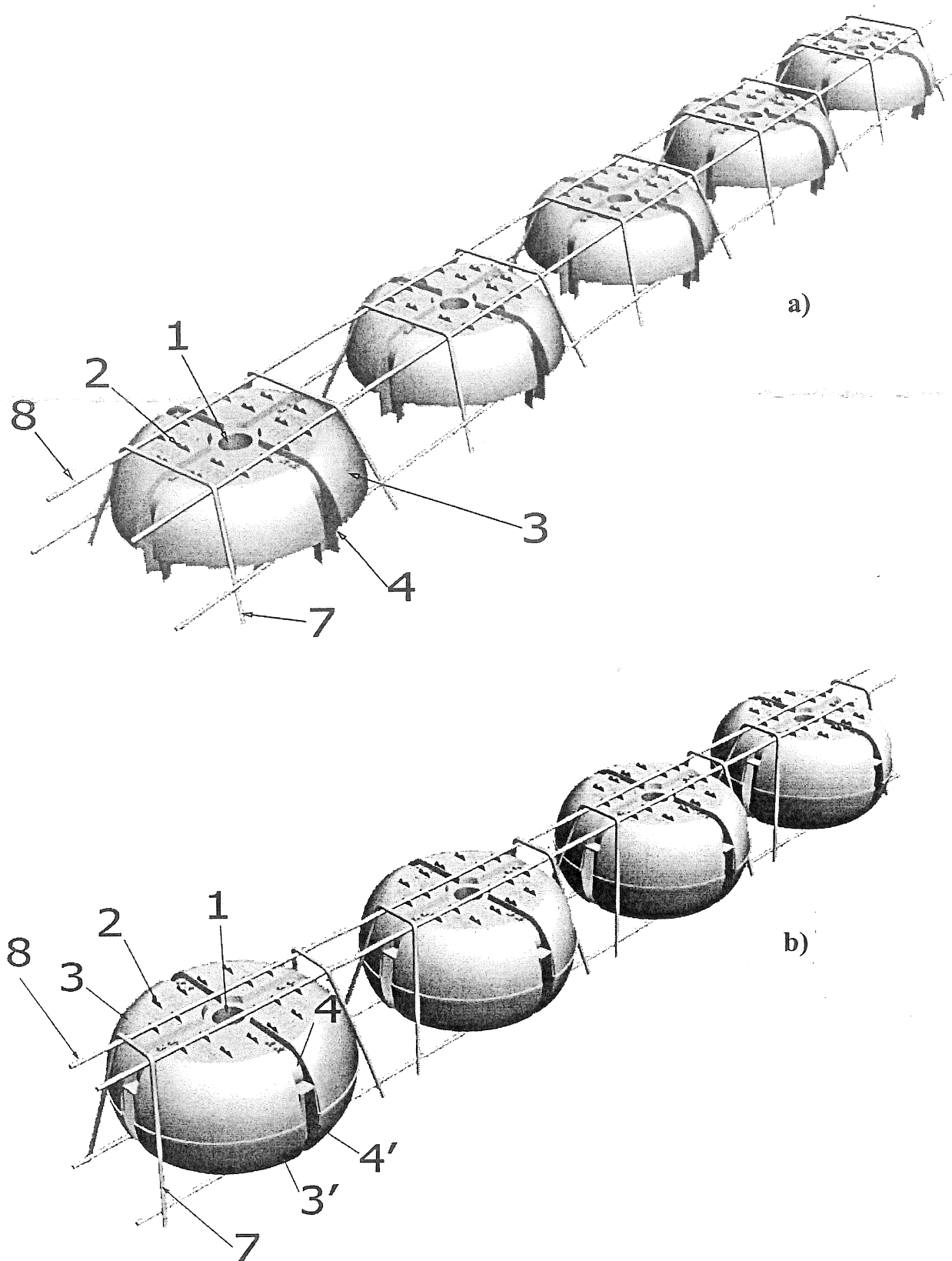


Hình 26



Hình 27

16/16



Hình 28