



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0029019

(51)^{2006.01} E02D 5/22; E02D 5/30; E02D 5/52;
E02D 5/24

(13) B

(21) 1-2015-00638

(22) 19/02/2014

(86) PCT/MY2014/000018 19/02/2014

(87) WO 2015/026223 A1 26/02/2015

(30) PI 2013701893 21/08/2013 MY

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/08/2016 341A

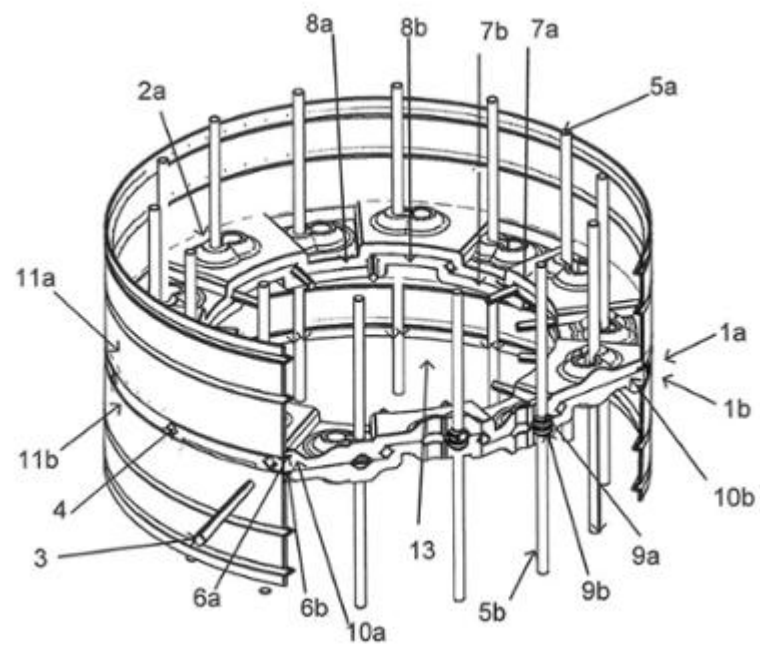
(76) ONG, Chin Chai (MY)

2B-7-1, Plaza Sentral, Jalan Stesen Sentral 5 KL Sentral, 50470, Kuala Lumpur, Malaysia

(74) Công ty TNHH Dịch vụ Sở hữu trí tuệ KASS Việt Nam (KASS VIETNAM CO.,LTD.)

(54) HỆ THỐNG TẮM ĐẦU ĐỂ NỐI CÁC CỌC LY TÂM VỚI NHAU VÀ HỆ THỐNG TẮM ĐẦU HÌNH VUÔNG ĐỂ NỐI CÁC CỌC BÊ TÔNG ĐẶC HÌNH VUÔNG

(57) Sáng chế đề xuất cặp tấm đầu ở mặt đỉnh (1a) và tấm đầu mặt đáy (1b) giống nhau để ghép nối hai cọc ly tâm riêng biệt bằng cách ăn khớp với nhau tấm đầu ở mặt đỉnh (1a) được đặt tại phía đáy của cọc ly tâm thứ nhất (16a) và tấm đầu mặt đáy (1b) được đặt tại phía đỉnh của cọc ly tâm thứ hai (16b) bao gồm: các phần nhô ra theo từng đoạn (8a, 8b) và các phần lõm vào theo từng đoạn (7a, 7b) có các khía răng cưa được cán nóng cục bộ (2a, 2b) cho nút cốt thép ứng lực trước (5a,5b) và điểm đặt cốt thép (9a,9b); các lỗ hờ hình vuông (4) được xoay 45 độ nối thông với đường dẫn hình vuông vát nhọn được tạo ra khi lắp ghép rãnh vát nhọn vát nhọn (14) của phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đáy (8a) với phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy (7b) và phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy (7a) với phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đáy (8b); các chốt vuông vát nhọn (3) tương ứng với các đường dẫn hình vuông vát nhọn để được nêm chặt luôn qua các lỗ hờ hình vuông (4) để gài các tấm đầu (1a, 1b) với nhau; các cạnh bên theo từng đoạn ở bên ngoài (10a, 10b) ở bên dưới các phần nhô ra theo từng đoạn (8a, 8b) có rãnh hình vuông sâu (6a, 6b) ngang qua chu vi ở phía ngoài của tấm đầu (1a, 1b) sao cho nằm ẩn sau vành mép của tấm chắn hình tròn bằng thép (11a, 11b), và cạnh nghiêng (12a, 12b) trên các cạnh của phần nhô ra theo từng đoạn (8a, 8b) bên trên các chốt vuông vát nhọn (3) để không ép rãnh vát nhọn trong quá trình đóng cọc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bộ nối tấm đầu có khớp nối được gắn vào các đầu của cọc bê tông để nối đầu hai cọc bê tông liền kề nhau. Chốt vuông vát nhọn được xoay 45 độ so với trục thẳng đứng của cọc để chốt vuông vát nhọn ăn khớp tối đa với đường dẫn hình vuông vát nhọn được tạo ra bởi các tấm đầu liên kết. Các tấm đầu ăn khớp với nhau có khả năng chịu kéo và mômen uốn an toàn lớn hơn tiết diện cọc bê tông cốt thép. Ngoài ra, sáng chế thích hợp với máy đóng cọc loại nặng có sử dụng búa thả tác động lên trên mặt đỉnh của tấm đầu mà không làm hư hỏng các rãnh ăn khớp với nhau.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cọc bê tông cốt thép (RC) và cọc bê tông ly tâm ứng lực trước (PHC) được bịt đầu tại các đầu bởi các tấm đầu bằng thép thông thường mà không có phương tiện cơ khí để ghép nối với nhau ngoại trừ bằng cách hàn tại chỗ. Việc sử dụng các đầu nối hoặc bộ nối cọc cơ khí bao gồm nhiều chi tiết nhỏ và dễ gây chằng hạn bu lông, chốt, vòng đệm, khóa chịu cắt v.v., có nhược điểm là công kênh. Ngoài ra, các chi tiết dễ gãy của bộ nối như được đề cập ở trên thường yêu cầu thêm đường vào hở, chằng hạn các rãnh hoặc các lỗ vốn làm giảm bề mặt tiếp xúc của tấm đầu dùng để truyền tải trọng, và do đó các bộ nối cọc bê tông phải được làm vững chắc với các bản dầm hoặc nêm. Trong số đó gần đây, có nhiều sáng chế được nộp ở Hàn Quốc đề xuất phương pháp sử dụng các bộ nối bằng thép trung gian khác nhau được sử dụng như các bộ điều chỉnh được đặt bên trong giữa các tấm đầu của các cọc bê tông ly tâm. Phương pháp sử dụng thêm bộ nối trung gian bằng thép phụ này làm phát sinh thêm chi phí. Hơn nữa, các bộ nối trung gian này thường được hàn từ các bộ phận nhỏ hơn nên có xu hướng làm yếu cọc bê tông. Trong khi đó, trong sáng chế này, tấm đầu được rèn nóng từ thép và được đúc sẵn thành các đầu của cọc bê tông ly tâm.

Đơn sáng chế số PI2012700742 được nộp ở Malaysia của cùng tác giả sáng chế đề xuất phương tiện để nối ghép các cọc bê tông đã khắc phục được một vài thiếu sót của các giải pháp kỹ thuật đã biết như được đề cập ở trên. Tuy nhiên, trong sáng chế

này, nhiều cải tiến khác đã được thực hiện so với đơn sáng chế PI2012700742; 1) tấm đầu được thiết kế để chịu được tác động của búa thả cỡ nặng mà không gây hư hỏng cho các rãnh vát nhọn ăn khớp với nhau của tấm đầu 2) trong PI2012700742, các tấm đầu dày hơn cần thiết được sử dụng để phù hợp với đầu nút cốt thép ứng lực trước sao cho đầu nút cốt thép ứng lực trước được đặt trên ít nhất ngang bằng hoặc bên dưới bề mặt trên cùng của tấm đầu và vẫn tạo ra độ sâu vừa đủ trong tấm đầu để đặt chân đế cho cốt thép ứng lực trước nhằm tránh lỗi đột dập lỗ vật liệu xuyên qua đế của tấm đầu. Tuy nhiên, trong sáng chế này, vật liệu được tiết kiệm bằng cách giảm chiều dày tổng thể của tấm đầu bằng thép thông qua việc tạo ra các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn với chiều dày nhìn chung tương tự nhau, và ngoài ra, các phần có các khía răng cưa được cán nóng cục bộ để tạo ra các phần sâu hơn cho đầu nút cốt thép ứng lực trước và điểm đặt. Kết quả là, chiều dày tổng thể được giảm, tiết kiệm vật liệu đạt ít nhất từ 30% đến 45% so với PI2012700742 3) một dấu hiệu hiệu cốt yếu khác nằm ở chỗ các lỗ hở hình vuông được quay 45 độ so với chiều trục thẳng đứng của cọc bê tông dẫn đến các mép của phần nhô ra và phần lõm vào theo từng đoạn có các rãnh như vát nhọn khi được nhìn từ mặt bên. Hướng góc quay 45 độ tạo ra bề mặt tiếp xúc tối đa giữa chốt vuông vát nhọn và đường dẫn hình vuông vát nhọn. Hơn nữa, với góc quay 45 độ, miệng hở hình vuông vát nhọn có thể thích hợp với chốt hình vuông vát nhọn có kích thước thường lớn hơn 40% so với giải pháp kỹ thuật đã biết nếu chốt vuông được đặt theo vị trí nằm ngang. Điều này tạo ra sự thuận lợi bởi vì bằng cách nện và ép chặt các chốt vuông vát nhọn vào trong đường dẫn hình vuông vát nhọn của các tấm đầu được liên kết, thì lực ép dọc trục cao hơn 283% so với khi chốt vuông được đặt theo vị trí nằm ngang. Sáng chế đã biết số PI2012700742 nêu rõ đường dẫn vát nhọn có dạng hình vuông nhưng chưa nghiên cứu đến góc xoay theo trục của cọc bê tông 4) sự truyền ứng lực trong các thanh cốt thép ứng lực trước qua các cọc đã nêu cũng được cải thiện bằng cách đặt các thanh cốt thép ứng lực trước thẳng đứng gần với các chốt vuông vát nhọn được ăn khớp với nhau theo phương ngang thay vì được đặt tại tâm của các phần nhô ra từng đoạn hoặc các phần rãnh lõm vào từng đoạn như trong PI2012700742. Do đó, khi cọc bê tông đang chịu mômen uốn, thì ứng lực phụ tạo ra trong các thanh cốt thép ứng lực trước thẳng đứng sẽ kéo tấm đầu dọc theo trục của các thanh cốt thép ứng lực trước và theo đó uốn cong tấm đầu, nhưng tác động uốn cong này được giảm đáng kể bởi khoảng cách của các thanh

cốt thép ứng lực trước mặt đỉnh và mặt đáy gắn với các chốt vuông vát nhọn ăn khớp với nhau theo phương ngang 5) để tránh rò rỉ vữa xi măng qua tấm đầu và các mặt bên của khuôn cọc bê tông ly tâm thì tấm chắn hình tròn bằng thép cần được gắn chặt vào tấm đầu bằng cách tạo ra các cạnh bên ngoài theo từng đoạn ở phía dưới của các phần nhô ra theo từng đoạn sao cho rãnh hình chữ nhật sâu đi ngang qua chu vi của tấm đầu có đủ chiều dày để có thể được lồng vào vành mép gần của tấm chắn hình tròn bằng thép 6) Theo một ứng dụng khác của sáng chế cho việc sử dụng các cọc bê tông đặc hình vuông vốn phổ biến hơn so với các cọc bê tông rỗng hình vuông, sự sắp xếp thẳng hàng rãnh vát nhọn theo hình chiếu bằng của tấm đầu được thay đổi để tránh góc uốn nhọn. Một vấn đề gặp phải trong quá trình xử lý cán bề mặt của rãnh vát nhọn do chiều dài nửa đường kính của dao phay vát nhọn so với góc uốn nhọn cản trở. Không thể cán bề mặt rãnh vát nhọn trên toàn bộ chiều dài của rãnh vát nhọn trừ khi có một miệng hở tại tâm của tấm đầu lớn hơn đường kính của dao phay bề mặt như trong PI2012700742. Ngoài ra, vấn đề này còn có thể được khắc phục bằng cách sử dụng cảm ứng điện cục bộ để gia nhiệt mép ăn khớp với nhau của tấm đầu tại khoảng 1000°C và cán nóng mép thành rãnh vát nhọn bằng khuôn chuyên dụng có góc uốn nhọn tương ứng, nhưng quá trình xử lý này quá tốn kém vì nhiều khuôn chuyên dụng cần chế tạo theo các kích thước khác nhau của tấm đầu.

Trong CN 201120356388, giải pháp hữu ích này yêu cầu bảo hộ bộ nối nhanh máy cọc bê tông ống rộng ứng lực trước bao gồm cọc hình ống được nối với tấm nghiêng trong khối kẹp để kẹp bu lông chặn và mũ đỉnh vít. Cọc hình ống được đặt trong tấm nối được phân bố đối xứng từ 3 đến 8 rãnh khóa tỏa tròn, trong đó mỗi rãnh được đặt trên lỗ lắp bu lông tỏa tròn tại vòng trong của rãnh có khối kẹp nghiêng bên trong theo chiều trục của lỗ hình vuông. Chi tiết kẹp ngoài của bề mặt trong của hình dạng bánh răng của bề mặt ngoài của khối kẹp được đặt tại tâm trên lỗ hồng lắp bu lông. Giải pháp hữu ích này khác biệt ở chỗ lực được tạo ra từ các bu lông kẹp sẽ tác động vuông góc với trục thẳng đứng của cọc, và lực kẹp ngang để kẹp các gờ bên của cọc tại chỗ nhờ lực ma sát. Trong khi theo sáng chế, lực kẹp trục được tạo ra không phải bằng cách siết chặt các bu lông mà ép chặt chốt vuông vát nhọn vốn tạo ra lực căng bên trong đường dẫn hình vuông vát nhọn lên các bề mặt tiếp xúc đối diện nhau dọc theo các rãnh của phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đỉnh và rãnh lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy để ép chặt các bề mặt phẳng liên kết của các tấm đầu với nhau,

do đó tạo ra đặc tính kỹ thuật cứng hơn chịu được mômen uốn của cọc.

Một ví dụ của bộ nối cọc như vậy đã được biết đến trong Bằng sáng chế Mỹ số 4157230, trong đó một đai ốc được lắp bên trong các đầu ghép nối của hai phần cọc để bu lông có ren được bắt chặt vào các đai ốc. Đai ốc được tạo ra có rãnh hình khuyên có các rãnh chốt hướng tâm ở mặt đáy. Đĩa chốt được lồng vào trong rãnh. Đĩa có then chốt đàn hồi có các gờ hướng tâm ngược chiều tháo bu lông và ăn khớp với các rãnh trong bu lông. Một hạn chế rõ ràng là độ chính xác về kích thước được yêu cầu đối với lắp ghép bằng bu lông cơ khí như được quy định cụ thể bởi tác giả là các bề mặt đầu của các phần cọc tỷ vào phải tuyệt đối phẳng để đạt được các phần được nối với nhau chặt nhất có thể. Trong khi thực tế là, dưới sự tác động của búa thả cỡ nặng, thì bề mặt đầu sẽ bị biến dạng và căng.

Trong EP0891454B1, đối tượng của sáng chế là chi tiết nối cứng để nối các cọc bê tông, cụ thể là các cọc bê tông cốt thép được nối các đầu với nhau để các đầu của các cọc bê tông cốt thép được nối với nhau bao gồm các tấm để được tạo ra có hốc lõm để tiếp nhận then khóa, rãnh kéo dài giống hình xuyên quanh hốc lõm, và có một lỗ kéo dài từ rãnh này ít nhất gần như theo chiều tiếp tuyến; và chốt gài mà, khi cọc được nối, thì chốt này được đẩy vào trong lỗ sao cho nó chạy quanh then khóa trong hốc lõm, được dẫn hướng bởi bề mặt chu vi của rãnh, nhờ đó chốt này đồng thời được khóa cố định tại chỗ thay vì biến dạng dẻo. Sáng chế này đặc biệt sử dụng then tròn như là chốt khóa có thể biến dạng trong khi sáng chế nghiên cứu việc sử dụng chốt vuông cứng vát nhọn.

Trong EP1403436A2, sáng chế bộc lộ cơ cấu nối cọc để nối cọc trên và cọc dưới với nhau, tại phần nối giữa cọc trên và cọc dưới, bằng cách bắt các bu lông được vặn vào trong các lỗ bắt bu lông hình tròn được tạo ra ở trạng thái nối với lỗ bu lông trong tấm đầu của cọc ở một phía, trong đó mũ của các bu lông được bắt vào tấm đầu của cọc ở phía còn lại sẽ được lồng trong phần đường kính lớn của các lỗ bắt bu lông hình đa giác nối thông giữa phần đường kính lớn mà mũ của các bu lông được tạo ra trên tấm nối có thể đi xuyên qua để làm cho cọc còn lại và tấm nối di chuyển tương đối sao cho các bu lông có thể dịch chuyển từ phần đường kính lớn của các lỗ bắt bu lông hình đa giác đến phần đường kính nhỏ. Hạn chế ở chỗ do yêu cầu gấp đôi số lỗ bắt bu lông nên đã làm yếu bộ nối cọc và yêu cầu độ chính xác trong sản xuất, dẫn đến khó điều chỉnh các bu lông vào trong các lỗ bắt bu lông hình đa giác đường kính nhỏ

hơn thông qua việc xoay các cọc nặng. Sáng chế này khắc phục các vấn đề trên trong quá trình liên kết các tấm đầu có các cạnh vát nhọn của các tấm đầu ăn khớp với nhau và có độ dung sai lớn được đặt trong các khe hẹp để dễ dàng hạ thấp các phần nhô lồi theo từng đoạn theo chiều thẳng đứng vào trong các phần lõm vào theo từng đoạn. Các chốt vuông vát nhọn sau đó có thể được lồng dễ dàng và được nêm vào trong đường dẫn hình vuông vát nhọn được tạo ra bởi sự liên kết của các tấm đầu.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Khía cạnh chính của sáng chế là đề xuất hệ thống nối tấm đầu ăn khớp với nhau được gắn vào các đầu của cọc bê tông để nối đầu của một cọc bê tông với đầu của cọc bê tông liên kế khác có sự tác động của mômen uốn an toàn và có khả năng chịu ứng lực lớn hơn mặt cắt cọc bê tông cốt thép.

Khía cạnh khác của sáng chế là thích ứng với máy đóng cọc loại nặng có sử dụng búa thả tác động lên trên mặt đỉnh của tấm đầu mà không làm hư hỏng các rãnh ăn khớp với nhau.

Theo khía cạnh khác của sáng chế là bằng cách xoay 45 độ các lỗ hở hình vuông có chiều rộng “d” theo trục thẳng đứng của cọc để tạo ra bề mặt tiếp xúc và lực ép tối đa giữa chốt vuông vát nhọn và đường dẫn hình vuông vát nhọn, và chỉ yêu cầu đường dẫn hình vuông vát nhọn có chiều sâu tối thiểu bằng 1,4d khi lắp ghép rãnh vát nhọn vát nhọn của phần nhô ra theo từng đoạn với phần lõm theo từng đoạn. Mặt khác, sáng chế yêu cầu chiều dày tấm đầu ít nhất bằng 2d cho đường dẫn chốt vuông có sử dụng chốt vuông nằm ngang

Khía cạnh khác của sáng chế là việc xoay 45 độ các lỗ hở hình vuông theo trục thẳng đứng của cọc tạo ra lực kẹp trực sinh ra do nêm chặn chốt vuông vát nhọn vào trong lỗ hở hình vuông vốn tạo ra lực kẹp chặt thẳng đứng theo chiều trục của cọc để ép các bề mặt của các tấm đầu tiếp xúc khít với nhau nhờ đó tạo ra hiệu quả cứng vững hơn dưới tác động của mômen uốn của cọc.

Khía cạnh khác của sáng chế là đề xuất hệ thống tấm đầu để nối các cọc bê tông ly tâm mà không yêu cầu cơ cấu khóa kiểu đầu lồi và hốc lõm hoặc sử dụng các bộ nối hoặc bộ thích ứng trung gian.

Khía cạnh khác của sáng chế là giảm trọng lượng của tấm đầu mà không bị

giảm độ cứng bằng cách giảm chiều dày tổng thể của tấm đầu bằng thép thông qua việc tạo ra các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn có chiều dày tương ứng với từng đoạn có các khía răng cưa được cán nóng cục bộ để tạo ra các phần dày hơn cho bản đế và bu lông đầu tròn bằng thép ứng lực trước.

Khía cạnh khác của sáng chế là đưa ra sự gắn chặt tấm chặn bằng thép hình tròn vào tấm đầu.

Khía cạnh khác của sáng chế là tạo ra các cạnh bên theo từng đoạn bên ngoài ở bên dưới các phần nhô ra theo từng đoạn để có chiều dày vừa đủ cho rãnh hình chữ nhật sâu đi ngang qua chu vi của tấm đầu sao cho nó có thể lồng vào cạnh mép gần của tấm chắn hình tròn bằng thép.

Khía cạnh khác của sáng chế là đề xuất phương pháp gắn tấm chắn hình tròn vào tấm đầu để tránh rò rỉ vữa xi măng qua tấm đầu và các mặt của khuôn đúc cọc ly tâm trong quá trình quay tròn.

Khía cạnh khác của sáng chế là thỏa mãn quá trình sản xuất tấm đầu được tạo ra từ một miếng thép cán và cán tấm đầu đã cán thô.

Khía cạnh khác nữa của sáng chế là đề xuất phương tiện để ghép nối các cọc bê tông có dung sai đủ lớn để lắp ghép các tấm đầu dễ dàng.

Ít nhất toàn bộ hoặc một phần của một trong các khía cạnh trên được đáp ứng, bởi sáng chế tốt nhất được mô tả bao gồm tấm đầu ở mặt đỉnh 1a và tấm đầu mặt đáy 1b để nối hai cọc bê tông ly tâm riêng biệt bằng cách ăn khớp với nhau tại tấm đầu ở mặt đỉnh 1a được đặt tại phía đáy của cọc ly tâm thứ nhất 16a với tấm đầu mặt đáy 1b được đặt tại phía đỉnh của cọc ly tâm thứ hai 16b. Các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b giống nhau và tương tự nhau ngoại trừ theo hướng khi các bề mặt phẳng của các tấm đầu 1a, 1b hướng lộ ra ngoài và được quay một góc sao cho phần nhô ra theo từng đoạn của tấm đầu gần 8a, 8b ăn khớp thẳng với phần lõm vào theo từng đoạn của tấm đầu xa 7a, 7b. Do đó, các thanh cốt thép có chiều dài bằng nhau có thể được đặt giữa các tấm đầu. Trong quá trình tạo ra khung bằng cốt thép để tạo ra các cọc ly tâm, một yêu cầu quan trọng là chiều dài của các thanh cốt thép tròn được cắt bằng nhau có thể được đặt vào trong khung thép hình tròn có gân cho máy hàn tự động phù hợp với máy của khách hàng. Việc quay 45 độ của các lỗ hờ 4 hình vuông được tạo ra từ việc lắp ghép rãnh vát nhọn 14 của phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đỉnh 8a

với phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy 7b và phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy 7a với phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đáy 8b trong đó chốt vuông vát nhọn tương ứng 3 có thể được nêm chặt thông qua lỗ hờ 4 để các tấm đầu ăn khớp chắc chắn với nhau.

Các khía cạnh trên của sáng chế cũng bao gồm việc sản xuất cọc ly tâm có sử dụng các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b; một cạnh gần của tấm chắn hình tròn bằng thép 11a, 11b được ép thành vành hình chữ “L” và được ép thành các rãnh chu vi hình chữ nhật sâu 6a, 6b của các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b bằng cách sử dụng máy tạo hình dạng con lăn sao cho các mặt bên trong trong của tấm chắn hình tròn bằng thép 11a, 11b tiếp xúc rất khít với các mặt của tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b. Theo cách này, một sự bao quanh kín được tạo ra để vừa xi măng không thể chảy ra ngoài qua các khe hở giữa tấm chắn bằng thép 11a, 11b và các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b khi bê tông được đổ vào trong khuôn cọc ly tâm có chứa hai tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b tại mỗi đầu của cọc ly tâm thứ nhất 16a, cọc ly tâm thứ hai 16b và quay để nén đều bê tông.

Phương án ưu tiên thứ hai của sáng chế bao gồm tấm đầu hình vuông 22a, 22b được gắn tại các đầu của cọc bê tông đặc hình vuông 26a, 26d có các thanh thép 25a, 25b được hàn ngang bằng với mặt đỉnh của tấm đầu hình vuông 22a, 22b. Tấm đầu ở mặt đỉnh 22a có phần nhô ra theo từng đoạn 29a và phần lõm vào theo từng đoạn 28a có các rãnh vát nhọn 24, và tấm đầu ở mặt đáy 22b có phần nhô ra theo từng đoạn 29b và phần lõm vào theo từng đoạn 28b có các rãnh vát nhọn 24. Các tấm đầu hình vuông 22a, 22b không giống nhau và chỉ có thể được lắp ghép theo hai hướng bằng cách quay 180 độ quanh trục thẳng đứng. Tấm đầu hình vuông ở mặt đỉnh 22a của cọc bê tông hình vuông ở mặt đỉnh 26a được lắp ghép với tấm đầu hình vuông ở mặt đáy 22b của cọc bê tông hình vuông ở mặt đáy 26b, đường dẫn hình vuông vát nhọn được tạo ra trong mỗi cạnh bên của các đoạn. Bằng cách nêm chặt và ép các chốt hình vuông vát nhọn 23 vào trong đường dẫn hình vuông vát nhọn 24 của các tấm đầu hình vuông 22a, 22b đã được lắp ghép, hai tấm đầu ép tỳ vào nhau và được ăn khớp chặt như cọc bê tông đặc hình vuông liền khối 21. Do đó, sáng chế có thể được sử dụng cho các cọc bê tông đặc hình vuông mà không cần sử dụng các khía răng cưa để tăng chiều dày của tấm đầu hình vuông 22a, 22b bởi vì các thanh thép 25a, 25b được hàn vào tấm đầu

hình vuông 22a, 22b.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 thể hiện cọc ly tâm thứ nhất trên và cọc ly tâm thứ hai dưới riêng biệt nhau có tấm đầu ở mặt đỉnh được gắn vào đế của cọc ly tâm thứ nhất và tấm đầu ở mặt đáy được gắn vào mặt đỉnh của cọc ly tâm thứ hai.

Fig.2 thể hiện các cọc ly tâm ở mặt đỉnh và cọc ly tâm ở mặt đáy được liên kết bằng các chốt vuông vát nhọn được lồng qua các lỗ hỏ vào trong đường dẫn hình vuông vát nhọn.

Fig.3 thể hiện các chi tiết được cắt khuyết theo phương án ưu tiên của sáng chế có các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp ghép với nhau, các thanh cốt thép thẳng đứng ở mặt đỉnh và mặt đáy và tấm chắn hình tròn ở mặt đỉnh và mặt đáy được lộ ra ngoài không có bê tông.

Fig.4 thể hiện các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy tách biệt nhau và tấm chắn hình tròn ở mặt đỉnh và mặt đáy được lộ ra ngoài mà không có bê tông và tấm chắn hình tròn.

Fig.5 thể hiện hình chiếu bên của các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp ghép bởi các chốt vuông vát nhọn, các khía răng cưa ở mặt đỉnh và mặt đáy trên các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy, và các rãnh theo đường tròn ở mặt đỉnh và mặt đáy trên các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy tương ứng.

Fig.6 thể hiện hình chiếu bên chi tiết khi các lỗ hỏ hình vuông quay 45 độ so với đường dẫn hình vuông vát nhọn của các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp ghép.

Fig.7 thể hiện mặt bên chi tiết của chốt vuông được lồng vào lỗ hỏ của đường dẫn hình vuông được tạo ra khi lắp ghép các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy.

Fig.8 thể hiện hình chiếu bằng tổng thể của sự sắp thẳng hàng thuận nhỏ dần đường dẫn hình vuông từ 0 đến 5 độ hướng vào tâm của tấm đầu hình khuyên.

Fig.9 thể hiện hình chiếu bằng chi tiết của đường dẫn hình vuông khi được căn chỉnh vát nhọn từ 0 đến 5 độ hướng vào tâm của tấm đầu hình khuyên.

Fig.10 thể hiện mặt bên chi tiết của của đường dẫn hình vuông khi được căn

chỉnh thẳng đứng từ 0 đến 5 độ so với trục của cọc có khe hở song song bằng từ 0,1d đến 0,4d giữa các mặt bên của phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đáy và phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy.

Fig.11 thể hiện mặt bên chi tiết của lỗ hở có dung sai khe hở từ 0,5d đến 1,5d giữa các mặt bên của phần nhô ra theo từng đoạn mặt trên và phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy để dễ dàng lắp khớp các tấm đầu.

Fig.12 thể hiện hình phối cảnh cắt khuyết một phần của các khía răng cưa ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp khớp vào các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy, các thanh cốt thép ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp vào các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy, tấm chắn hình tròn ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp vào các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy tương ứng.

Fig.13 thể hiện vị trí của đường cắt A-A và đường cắt B-B trên mặt chiếu bằng có cắt khuyết một phần của các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp khớp.

Fig.14 thể hiện vị trí của đường cắt A-A (Fig.13) của hình chiếu bằng có cắt khuyết một phần của các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp khớp với các chốt vuông vát nhọn được lồng vào.

Fig.15 thể hiện mặt cắt B-B (Fig.13) là hình chiếu bằng cắt khuyết một phần của các tấm đầu và các thanh cốt thép có các khía răng cưa ở mặt đỉnh được lắp khớp vào các phần lõm vào và phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đáy, các khía răng cưa ở mặt đáy được lắp vào các phần lõm vào và phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đáy.

Fig.16 thể hiện sự phân tích chi tiết giới hạn của các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp ghép với các chốt vuông vát nhọn được lồng vào trước khi chịu lực căng được tạo ra do chống lại mômen uốn của cọc.

Fig.17 thể hiện sự phân tích chi tiết giới hạn của các tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp khớp mà đã mở tại bề mặt tiếp xúc khi có lỗi tới hạn do lực căng được tạo ra bởi các thanh cốt thép lên trên các tấm đầu.

Fig.18 thể hiện các lực ép được tạo ra từ chốt vuông nằm ngang có chiều sâu ăn khớp với nhau bằng 2d.

Fig.19 thể hiện các lực ép được tạo ra từ chốt vuông được xoay 45 độ có chiều sâu ăn khớp với nhau bằng 1,4d, và công thức để so sánh các lực ép giữa chốt vuông

nằm ngang và chốt vuông được xoay.

Fig.20 thể hiện hình phối cảnh của các tấm đầu ở mặt đáy mà có cạnh nghiêng bên trên chốt vuông vát nhọn để tránh tiếp xúc với búa đóng cọc trong quá trình đóng cọc do đó không ép rãnh vát nhọn.

Fig.21 thể hiện hình chiếu bên của cạnh nghiêng bên trên chốt vuông vát nhọn thay đổi từ 20 đến 45 độ so với mặt phẳng của tấm đầu.

Fig.22 thể hiện mặt chiếu bên của kích thước của lỗ hở rãnh vát nhọn tính theo phân số “d” là chiều rộng phần cắt ngang của các lỗ hở hình vuông 4.

Fig.23 thể hiện tấm chặn hình tròn ở mặt đỉnh và mặt đáy và một đầu gần tâm của tấm chắn có vành hình chữ “L” được lồng vào trong rãnh theo đường tròn trong tấm đầu ở mặt đỉnh và mặt đáy tương ứng.

Fig.24 thể hiện các tấm đầu hình vuông mặt đỉnh và mặt đáy dùng cho các cọc hình vuông đặc có các chốt vuông vát nhọn được lồng qua các lỗ hở vào trong đường dẫn hình vuông vát nhọn.

Fig.25 thể hiện hình chiếu bên của các tấm đầu hình vuông ở mặt đỉnh và mặt đáy được lắp ghép bởi các chốt vuông vát nhọn, các phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy và mặt đáy, các phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đáy và mặt đáy; và

Fig.26 thể hiện các cọc hình vuông đặc ở mặt đỉnh và mặt đáy tách biệt nhau có các chốt vuông vát nhọn được đặt tại các rãnh vát nhọn của phần lõm vào theo từng đoạn của tấm đầu ở mặt đáy.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trên Fig.1, sáng chế bộc lộ cặp tấm đầu ở mặt đỉnh 1a và tấm đầu ở mặt đáy 1b giống nhau để nối hai cọc bê tông ly tâm riêng biệt bằng cách lắp khớp tại tấm đầu ở mặt đỉnh 1a được đặt tại phía đáy của cọc bê tông ly tâm thứ nhất 16a với tấm đầu ở mặt đáy 1b được đặt tại phía đỉnh của cọc bê tông ly tâm thứ hai 16b. Bê tông ly tâm hình khuyên mặt đỉnh 15a và bê tông ly tâm hình khuyên mặt đáy 15b được đúc tại nhà máy có các thanh cốt thép 5a, 5b được bố trí giống như một khung có sườn được hàn bên trong khuôn đúc, sau khi bê tông tươi được đổ vào trong khuôn và khuôn đúc được đóng kín, tiếp theo các thanh cốt thép được tạo ứng lực trước tỳ vào các đầu của khuôn đúc kiên cố và được quay để lên chặt bê tông và được phép đông cứng trước khi

rút cọc bê tông ly tâm khỏi khuôn đúc bằng thép.

Như được thể hiện trên Fig.5, Fig.12 và Fig.23, độ dày nhất định tại các mép mặt bên ngoài theo từng đoạn 10a, 10b ở bên dưới các phần nhô ra theo từng đoạn 8a, 8b để tạo ra chiều rộng liên tục bao quanh toàn bộ tấm đầu do đó rãnh hình chữ nhật sâu 6a, 6b có thể đi ngang qua chu vi của tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b sao cho rãnh hình chữ nhật 6a, 6b có thể được lồng vào vành mép gần của tấm chắn hình tròn bằng thép 11a, 11b. Ngoài ra, mép của tấm chắn hình tròn 11a, 11b cần được tạo ra dạng lượn sóng và các vành mép liên hợp được tạo ra để lắp khớp được vào trong rãnh hình chữ nhật cấu thành các mặt bên của tấm đầu. Phương pháp khác là cắt các mép lượn sóng của tấm chắn hình tròn bằng thép 11a, 11b và hàn toàn bộ vào mặt ngoài của tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b nhưng phương pháp này phức tạp và gây lãng phí. Chức năng của việc tạo ra tấm chắn hình tròn 11a, 11b bao quanh chu vi của tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b là để ngăn sự hao hụt vữa xi măng và đóng vai trò như ứng lực vòm giới hạn để ngăn bê tông không bị vỡ ở đỉnh của cọc ly tâm dưới tác động dễ kích nổ của búa thả.

Trong một thị trường cạnh tranh, sẽ rất cần thiết giảm trọng lượng của các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b vì có các vùng chết trong các tấm đầu chỉ phải chịu ứng lực rất nhỏ, tuy nhiên các thanh cốt thép chịu ứng lực trước tập trung cao 5a, 5b là 1100MPa tác động vào điểm đặt 9a, 9b gây ra ứng lực cắt cục bộ cao mà dẫn đến lỗ đục thủng vật liệu làm tấm đầu thường là thép cacbon thấp. Tuy nhiên theo sáng chế này, các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b được cán nóng trong khuôn kín dưới tác động của thủy lực cao để tạo ra phần nhô ra theo từng đoạn 8a, 8b và các phần lõm vào theo từng đoạn 7a, 7b có các khía răng cưa 2a, 2b được tạo hở khoảng từ 30 đến 45 độ so với mặt phẳng ngang nhờ đó tạo ra biên dạng sâu cục bộ để khắc phục các vùng chịu ứng lực cao trong điểm đặt cốt thép 9a, 9b do đó cho phép tiết kiệm trọng lượng như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.23.

Thông thường, bề mặt tiếp xúc của búa có thể không hoàn toàn phẳng và khi đập vào bề mặt trên cùng phẳng của tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b, thì sự lồi lõm nhất định trên bề mặt búa có thể gây hư hỏng và nén các cạnh bên trên rãnh hình vuông vát nhọn 14 do đó làm cho rãnh hình vuông vát nhọn 14 bị cong như được thể hiện trên Fig.1, Fig.20 và Fig.22. Vấn đề này được khắc phục bằng cách cắt cạnh nghiêng ở đỉnh 12a, 12b trên bề mặt phẳng lộ ra ngoài để tránh tiếp xúc với các

chỗ lõm ở mặt dưới của búa thả. Ngoài ra, góc của cạnh nghiêng ở đỉnh 12a, 12b nghiêng từ 20 đến 45 độ so với mặt phẳng ngang như được thể hiện trên Fig.22.

Thông thường, trong hầu hết các nối ghép cơ khí của các giải pháp kỹ thuật đã biết thì chốt khóa giống như thanh đặc có thể được tạo vát nhọn, một số khác là ống trụ đặc nhưng được đặt vuông góc với vị trí nằm ngang vào trong đường dẫn. Từ việc so sánh Fig.18 và Fig.19, sáng chế khác biệt ở chỗ khi xoay chốt vuông 3 một góc 45 độ so với trục thẳng đứng, thì các mép của phần nhô ra theo từng đoạn 8a, 8b và các phần lõm vào theo từng đoạn 7a, 7b có các rãnh vát nhọn khi được nhìn từ mặt chiếu bên. Rãnh vát nhọn này được tạo ra từ gờ lõm 90 độ, gờ lõm này được xoay 45 độ so với trục của cọc bê tông ly tâm thứ nhất và cọc bê tông ly tâm thứ hai 16a, 16b sao cho một sự bao quanh được tạo ra bởi gờ lõm 90 độ trên một phía bởi phần nhô ra theo từng đoạn và trên phía còn lại bởi phần lõm vào theo từng đoạn, kết quả là có một lỗ hờ hình vuông 4 được xoay 45 độ trên mặt chiếu bên của tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b. Hướng xoay 45 độ tạo ra sự tiếp xúc bề mặt hai lần giữa chốt vuông vát nhọn và đường dẫn hình vuông vát nhọn, đồng thời vùng gây cắt tới hạn vào trong tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b dài hơn và sâu hơn, do đó tạo ra khả năng chịu cắt lớn hơn để ngăn chốt vuông tuột khỏi đường dẫn hình vuông như được thể hiện trên Fig.17. Hơn nữa, lỗ hờ hình vuông 4 có chiều rộng là “d”, so với Fig.19 có chốt vuông được xoay 45 độ, thì chiều sâu của phần nhô ra theo từng đoạn 8a, 8b và phần lõm vào theo từng đoạn 7a, 7b chỉ bằng 1,4d so với mức tối thiểu là 2d đối với chốt vuông nằm ngang thông thường trên Fig.18. Ngoài ra, sáng chế có lực ép dọc trục cao hơn 283% so với lực ép trục đối với chốt vuông được đặt tại vị trí nằm ngang do tăng diện tích tiếp xúc giữa chốt vuông 3 và rãnh vát nhọn 14. Cần lưu ý rằng việc tạo vát nhọn cho chốt vuông chỉ nên nằm trong khoảng từ 0,5 đến 2 độ và khi chốt được nện chặt, thì chốt sẽ không bị lỏng khi lực ma sát lớn hơn khả năng trượt của cọc thẳng đứng dưới tác động của tải trọng dọc trục được truyền đến chốt vuông 3. Sự nện chặt này của chốt vuông 3 tạo ra lực mở lớn nhờ góc vát nhọn nhỏ vào trong đường dẫn hình vuông vát nhọn nằm trên các bề mặt tiếp xúc đối diện nhau dọc theo các rãnh vát nhọn 14 của phần nhô ra theo từng đoạn ở mặt đỉnh 8a, 8b và phần lõm vào theo từng đoạn ở mặt đáy 7a, 7b mà chúng ép các bề mặt phẳng liên kết của các tấm đầu rất chặt với nhau theo đó tạo ra hiệu quả ghép chặt cứng dưới tác động của mômen uốn của cọc. Hiệu quả của lực nện chặt của chốt vuông tạo ra ứng lực

trước liên tục ngang qua các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b được lắp khớp, do đó duy trì lực ứng lực trước liên tục dọc theo toàn bộ chiều dài của cọc ly tâm để mỗi nối ghép bị che khuất, có thể duy trì mômen uốn và lực căng mà không có sự dịch chuyển quay lớn so với ban đầu.

Một đặc điểm khác của sáng chế là cải thiện quá trình truyền lực ép và giảm độ uốn trong tấm đầu ở mặt đỉnh 1a và tấm đầu 2a khi được liên kết và chịu các mômen uốn lớn. Quá trình truyền ứng lực trong các thanh cốt thép chịu ứng lực trước ngang qua các cọc bê tông được cải thiện bằng cách đặt các thanh cốt thép chịu ứng lực trước thẳng đứng 5a, 5b ở vị trí tương đối gần với các chốt vuông vát nhọn ăn khớp với nhau theo chiều ngang 3 thay vì bố trí tại tâm của các phần nhô ra theo từng đoạn 8a, 8b hoặc các phần lõm vào theo từng đoạn 7a, 7b như được thể hiện trên Fig.15 và khác với sáng chế số PI2012700742. Như được thấy trong sự mô phỏng biến dạng 5x của tấm đầu chịu ứng lực uốn trên Fig.17, ứng lực thêm sinh ra trong các thanh cốt thép chịu ứng lực trước thẳng đứng sẽ uốn cong tấm đầu và làm hỏng sự tiếp xúc giữa các tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b. Theo sáng chế, các thanh cốt thép thẳng đứng 5a, 5b được bố trí gần với mép của rãnh vát nhọn 14 với khoảng cách từ 2d đến 3d tính từ đường trung tâm của các thanh cốt thép thẳng đứng 5a, 5b đến đường trung tâm của các chốt vuông như được thể hiện trên Fig.15.

Khía cạnh quan trọng khác của sáng chế là tạo ra dung sai vừa đủ trong quá trình lắp ghép tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b ở công trường, điều này là do sai số sản xuất và để việc lắp đặt dễ dàng. Như được thể hiện trên Fig.10, chiều rộng khe hở song song lớn bằng khoảng 0,1d đến 0,4d ở mỗi phía của rãnh vát nhọn 14 được lắp ghép khi phần nhô ra theo từng đoạn 8a lắp khớp vào phần lõm vào theo từng đoạn 7b. Ngoài ra, trên Fig.10, có một góc mở rộng khoảng từ 0 đến 5 độ trong phần lõm vào theo từng đoạn 7b để tiếp nhận phần nhô ra theo từng đoạn 8a. Do đó, khi đưa tấm đầu ở mặt đỉnh 1a vào trong vị trí lắp ghép có tấm đầu ở mặt đáy 1b thì dung sai nên được thiết đặt từ 0,5d đến 1,5d để lắp đặt dễ dàng.

Theo khía cạnh khác của sáng chế là sử dụng cho các cọc bê tông đặc hình vuông trở nên thông thường hơn so với các cọc bê tông rỗng hình vuông. Đối với cọc hình vuông mà không có lõi rỗng, thì rãnh vát nhọn 14 không thể được sắp xếp tỏa tròn ra từ một điểm vì sẽ gây tắc nghẽn. Thực tế, rãnh vát nhọn 14 được bố trí thẳng hàng phải tránh góc xoắn nhọn do đường kính của dao phay một mặt đuôi én nếu

không thì chiều dài bằng khoảng nửa đường kính của dao phay một mặt đuôi én đến góc xoắn nhọn bị chắn.

Tấm đầu hình vuông 22a, 22b được lắp tại các đầu của cọc bê tông đặc hình vuông 26a, 26b có các thanh thép 25a, 25b được hàn ngang bằng với mặt đỉnh của tấm đầu hình vuông 22a, 22b không gặp phải vấn đề của điểm đặt cốt thép bị thấp 9a, 9b trong tấm đầu ở mặt đáy 1a và tấm đầu ở mặt đỉnh 1b cho cọc ly tâm. Hơn nữa, ứng lực trong cọc bê tông cốt thép bằng khoảng từ 355MPa đến 460 MPa nhỏ hơn một nửa ứng lực của các thanh cốt thép chịu ứng lực trước, do đó ít bị lỗi đục thủng cục bộ và không cần đến các khía răng cưa trong tấm đầu hình vuông 22a, 22b. Điều này làm đơn giản hóa việc sản xuất tấm đầu hình vuông ở chỗ có thể gia công nguội tấm đầu dọc theo các đường thẳng. Trên Fig.25 và Fig.26, các đường gấp tạo ra các phần nhô ra theo từng đoạn 29a, 29b và các phần lõm vào theo từng đoạn 28a, 28b là các đường gần như thẳng có độ xoắn không lớn hơn 5 độ. Việc tạo vát nhọn cho rãnh vát nhọn 24 bằng khoảng từ 0 đến 5 độ được sử dụng tương tự như được minh họa trên Fig.9. Một nhược điểm là các tấm đầu 22a, 22b không giống nhau, do đó tấm đầu dạng lồi ra và tấm đầu dạng lõm vào được gắn vào từng đầu của cọc RC, và chỉ có thể lắp ghép theo hai hướng bằng cách xoay 180 độ quanh trục thẳng đứng. Tấm đầu 22a hình vuông dạng lồi ra ở mặt đỉnh của cọc bê tông hình vuông mặt đỉnh 26a được lắp ghép với tấm đầu 22b hình vuông dạng lõm ở mặt đáy của cọc bê tông hình vuông mặt đáy 26b, đường dẫn hình vuông vát nhọn được tạo ra trong mỗi mép bên theo từng đoạn để lồng chốt vuông vát nhọn 23 vào. Tấm chắn hình vuông bao quanh chu vi của nắp đầu có thể được tạo ra từ một tấm mỏng và một mép gần của các mặt bên trong của tấm chắn hình vuông được hàn vào mặt ngoài của tấm đầu hình vuông 22a, 22b, theo cách hàn như vậy sẽ kinh tế hơn khi sử dụng các cọc vuông nhỏ hơn nhiều so với các cọc ly tâm.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống tám đầu để nối các cọc ly tâm với nhau bao gồm:

tám đầu ở mặt đỉnh được đặt tại phía đáy của cọc ly tâm thứ nhất;

tám đầu ở mặt đáy được đặt tại phía đỉnh của cọc ly tâm thứ hai, trong đó các tám đầu ở mặt đỉnh và tám đầu ở mặt đáy có nhiều đoạn bao gồm các phần nhô ra theo từng đoạn và phần lõm vào theo từng đoạn bằng nhau có số lượng bằng nhau;

trong đó mỗi cạnh tỏa tròn của các đoạn được tạo ra có các rãnh hình vát nhọn;

trong đó độ vát nhọn của các rãnh vát nhọn tăng lên khi các rãnh vát nhọn kéo dài theo chiều nằm ngang về phía trục tâm thẳng đứng của các tám đầu ở mặt đỉnh và tám đầu ở mặt đáy;

các chốt hình vuông vát nhọn; và

tám chấn hình tròn bằng thép,

trong đó tám đầu ở mặt đỉnh và tám đầu ở mặt đáy được lắp khớp với nhau bằng cách lắp khớp một trong các phần nhô ra theo từng đoạn của tám đầu ở mặt đỉnh với một trong các phần lõm vào theo từng đoạn của tám đầu ở mặt đáy và lắp khớp một trong các phần lõm vào theo từng đoạn của tám đầu ở mặt đỉnh với một trong các phần nhô ra theo từng đoạn của tám đầu ở mặt đáy để tạo ra các lỗ hở hình vuông được định hình bởi các đầu phía ngoài của các rãnh vát nhọn nhằm cho phép các chốt hình vuông vát nhọn được nện tại đó vào trong các đường dẫn hình vuông được vát nhọn vốn được định hình bởi các rãnh vát nhọn liền kề và đi vào tiếp xúc với lỗ hở hình vuông để lắp khớp tám đầu ở mặt đỉnh vào tám đầu ở mặt đáy;

trong đó cạnh nghiêng được tạo ra tại cạnh tỏa tròn của phần nhô ra theo từng đoạn của tám đầu ở mặt đáy và của tám đầu ở mặt đỉnh, nằm ở phía trên hoặc phía dưới đường dẫn hình vuông được vát nhọn để bảo vệ các rãnh vát nhọn khỏi bị hư hại trong quá trình đóng cọc tác động;

trong đó các cạnh bên ngoài kéo dài từ phía dưới của phần nhô ra theo từng đoạn của tám đầu ở mặt đáy và của tám đầu ở mặt đỉnh sao cho đường tròn liên tục được tạo ra ở mặt ngoài của các tám đầu ở mặt đỉnh và tám đầu ở mặt đáy và một rãnh hình vuông đi ngang qua đường tròn;

trong đó rãnh hình chữ nhật tiếp nhận vành của tấm chắn hình tròn bằng thép.

2. Hệ thống tấm đầu theo điểm 1, trong đó tấm đầu ở mặt đỉnh giống tấm đầu ở mặt đáy.
3. Hệ thống tấm đầu theo điểm 1, trong đó các rãnh vát nhọn được xoay một góc 45 độ theo chiều trục vuông góc với trục thẳng đứng của các cọc ly tâm.
4. Hệ thống tấm đầu theo điểm 3, trong đó có khe hở bằng $0,5d$ đến $0,15d$ giữa các bề mặt liền kề của các rãnh vát nhọn của phần nhô ra theo từng đoạn và phần lõm vào theo từng đoạn, trong đó “d” là chiều rộng mặt cắt ngang của lỗ hở hình vuông.
5. Hệ thống tấm đầu theo điểm 4, trong đó mặt phẳng của khe hở được quay từ 0 đến 5 độ so với trục thẳng đứng theo chiều giảm khe hở giữa các bề mặt liền kề của các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn, hoặc tăng khe hở giữa các bề mặt liền kề của các phần lõm vào theo từng đoạn và các phần nhô ra theo từng đoạn.
6. Hệ thống tấm đầu theo điểm 1, còn bao gồm các đầu nút cốt thép ứng lực trước, trong đó phần nhô ra theo từng đoạn và phần lõm vào theo từng đoạn có các khía răng cưa để chứa được các đầu nút cốt thép ứng lực trước, sao cho các đầu nút cốt thép ứng lực trước ở vị trí ngang bằng hoặc thấp hơn bề mặt ở đỉnh của các tấm đầu.
7. Hệ thống tấm đầu theo điểm 6, trong đó đầu nút cốt thép ứng lực trước đặt trên các điểm đặt cốt thép tại khoảng cách từ $2d$ đến $3d$ tính từ tâm của các điểm đặt cốt thép đến trục của các chốt hình vuông dọc theo đường thẳng vuông góc đến trục của các chốt hình vuông, trong đó d là chiều rộng mặt cắt ngang của lỗ hở hình vuông.
8. Hệ thống tấm đầu theo điểm 1, trong đó các cạnh nghiêng tỏa tròn của phần nhô ra theo từng đoạn của tấm đầu ở mặt đáy có độ nghiêng từ 20 đến 45 độ hướng xuống dưới so với mặt phẳng ngang của bề mặt phẳng đỉnh của tấm đầu ở mặt đáy theo chiều hướng về các phần lõm vào theo từng đoạn của tấm đầu ở mặt đáy, và trong đó các cạnh nghiêng tỏa tròn của phần nhô ra theo từng đoạn của tấm đầu ở mặt đỉnh có độ nghiêng từ 20 đến 45 độ hướng lên trên so với mặt phẳng ngang của bề mặt phẳng đáy của tấm đầu ở mặt đỉnh theo chiều hướng về các phần lõm vào theo từng đoạn của tấm đầu ở mặt đỉnh.
9. Hệ thống tấm đầu theo điểm 1, trong đó các tấm đầu được cán nóng ở khoảng 1000

°C từ thép cacbon, thép không gỉ hoặc vật liệu kim loại bất kỳ trong khuôn đúc kín để tạo ra các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn.

10. Hệ thống tám đầu theo điểm 1, trong đó các chốt vuông vát nhọn được nôm chặt vào trong đường dẫn hình vuông vát nhọn.

11. Hệ thống tám đầu hình vuông để nối các cọc bê tông đặc hình vuông bao gồm:

tám đầu hình vuông ở mặt đỉnh được đặt tại phía đáy của cọc bê tông đặc hình vuông thứ nhất;

tám đầu hình vuông ở mặt đáy được đặt tại phía đỉnh của cọc bê tông đặc hình vuông thứ hai;

trong đó mỗi tám đầu hình vuông ở mặt đỉnh và tám đầu hình vuông ở mặt đáy có các đoạn bao gồm các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn được tạo ra có các rãnh vát nhọn tại các mép trong của các đoạn này;

trong đó độ vát của các rãnh vát nhọn tăng lên khi các rãnh vát nhọn kéo dài theo chiều ngang hướng về trục tâm thẳng đứng của các tám đầu hình vuông; và

các chốt hình vuông vát nhọn;

trong đó tám đầu hình vuông ở mặt đỉnh được lắp khớp với tám đầu hình vuông ở mặt đáy bằng cách lắp khớp một trong các phần nhô ra theo từng đoạn của tám đầu hình vuông ở mặt đỉnh với một trong các phần lõm vào theo từng đoạn của tám đầu hình vuông ở mặt đáy, và lắp khớp một trong phần lõm vào theo từng đoạn của tám đầu hình vuông ở mặt đỉnh với một trong các phần nhô ra theo từng đoạn của tám đầu hình vuông ở mặt đáy để tạo ra các lỗ hở hình vuông được định hình bởi các đầu hướng ra ngoài của các rãnh vát nhọn để cho phép các chốt hình vuông vát nhọn được nôm vào trong các đường dẫn hình vuông vát nhọn vốn được định hình bởi các phần liền kề của các đầu phía ngoài của các rãnh vát nhọn để cho phép các chốt hình vuông được vát nhọn được nôm chặt vào trong các đường dẫn hình vuông vát nhọn được định hình bởi một trong các rãnh vát nhọn liền kề và tiếp xúc với các lỗ mở hình vuông để gài tám đầu hình vuông ở mặt đỉnh vào tám đầu hình vuông ở mặt đáy.

trong đó tám đầu hình vuông ở mặt đỉnh và tám đầu hình vuông ở mặt đáy không giống nhau.

12. Hệ thống tám đầu hình vuông theo điểm 11, trong đó tám đầu hình vuông ở mặt

đỉnh có các thanh thép được hàn với bề mặt của nó và tấm đầu hình vuông ở mặt đáy có các thanh thép được hàn với bề mặt của nó.

13. Hệ thống tấm đầu hình vuông theo điểm 11, trong đó các cạnh theo từng đoạn tạo ra các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn là các đường gần như thẳng.

14. Hệ thống tấm đầu hình vuông theo điểm 11, trong đó tấm đầu ở mặt đỉnh và tấm đầu ở mặt đáy được tạo nguội.

15. Hệ thống tấm đầu hình vuông theo điểm 11, trong đó đường dẫn hình vuông vát nhọn được quay tới 45 độ so với trục vuông góc với trục thẳng đứng của các cọc bê tông hình vuông đặc.

16. Hệ thống tấm đầu hình vuông theo điểm 11, trong đó tại các cạnh của phần nhô ra theo từng đoạn của tấm đầu hình vuông ở mặt đáy có độ nghiêng từ 20 đến 45 độ hướng xuống dưới so với mặt phẳng nằm ngang của bề mặt phẳng đỉnh của tấm đầu ở mặt đáy theo chiều hướng về các phần lõm vào theo từng đoạn của tấm đầu hình vuông ở mặt đáy, và trong đó các cạnh của phần nhô ra theo từng đoạn của tấm đầu ở mặt đỉnh có độ nghiêng từ 20 đến 45 độ hướng lên trên so với mặt phẳng nằm ngang của bề mặt phẳng đáy của tấm đầu ở mặt đỉnh theo chiều hướng về các phần lõm vào theo từng đoạn của tấm đầu hình vuông ở mặt đỉnh.

17. Hệ thống tấm đầu hình vuông theo điểm 11, trong đó khe hở bằng từ 0,5d đến 1,5d giữa các bề mặt liền kề của các rãnh vát nhọn của các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn, trong đó d là chiều rộng mặt cắt ngang của các lỗ hở hình vuông.

18. Hệ thống tấm đầu hình vuông theo điểm 17, trong đó mặt phẳng của khe hở được quay từ 0 đến 5 độ từ trục thẳng đứng ở tâm theo chiều giảm khe hở giữa các bề mặt liền kề của các phần nhô ra theo từng đoạn và các phần lõm vào theo từng đoạn, hoặc tăng khe hở giữa các bề mặt liền kề của các phần lõm vào theo từng đoạn và các phần nhô ra theo từng đoạn.

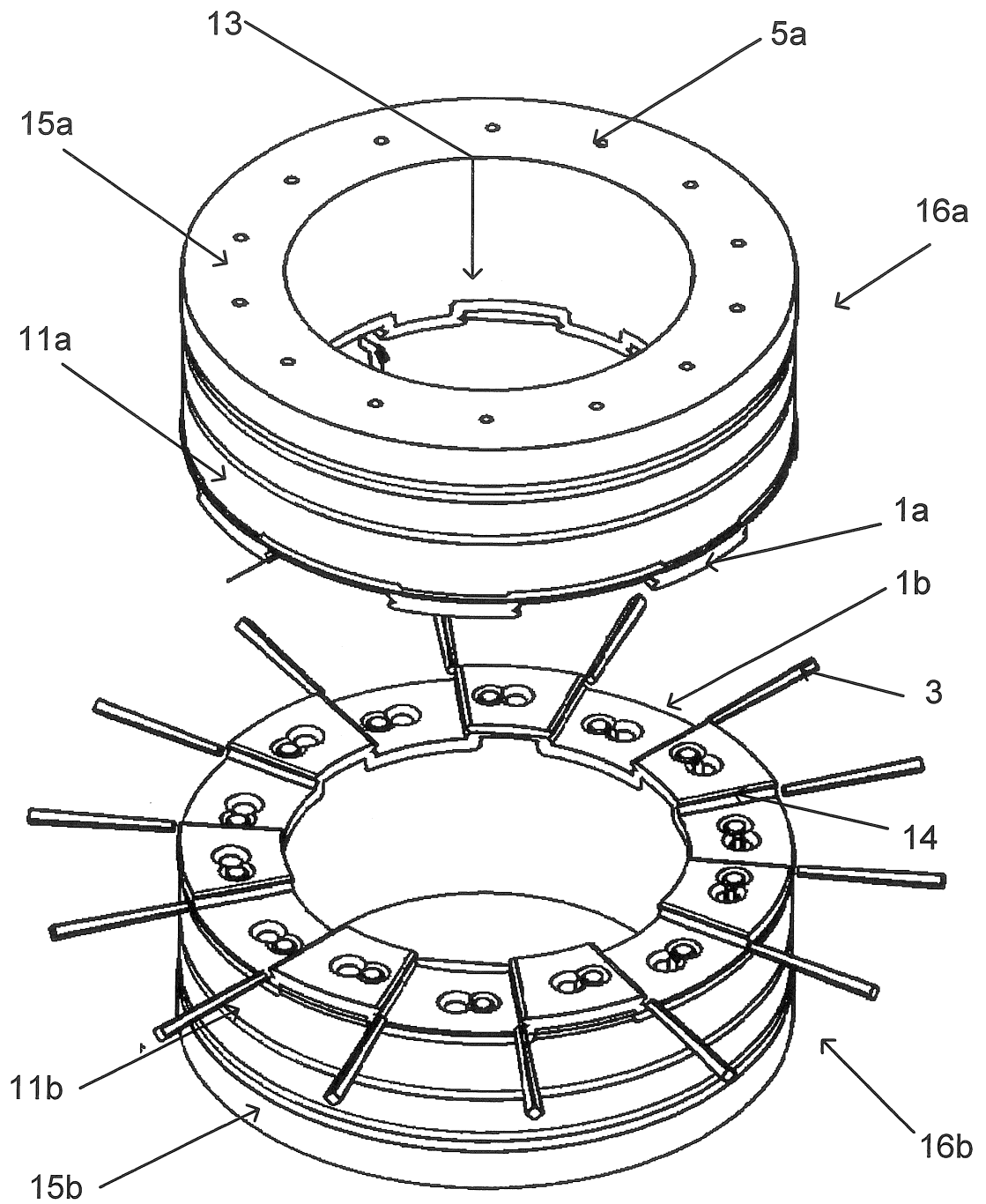


Fig. 1

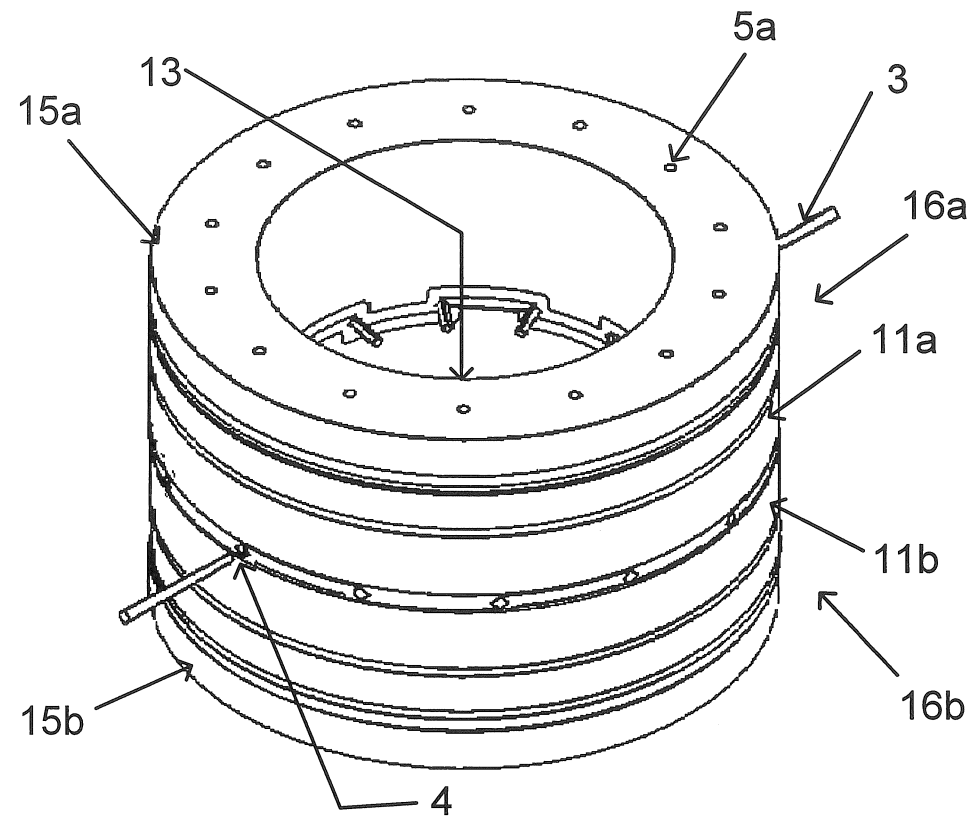


Fig. 2

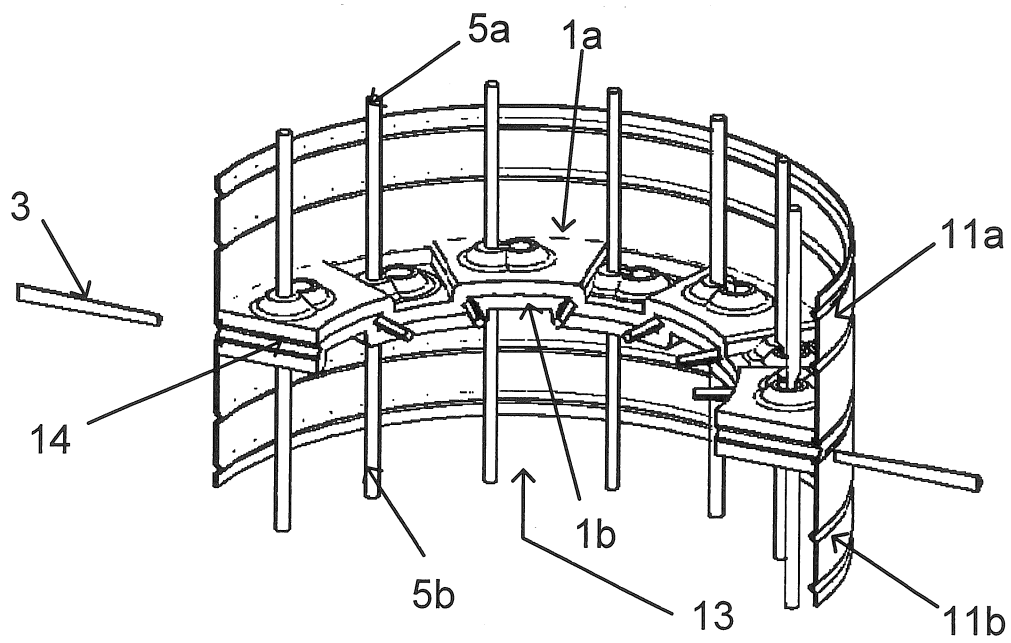


Fig. 3

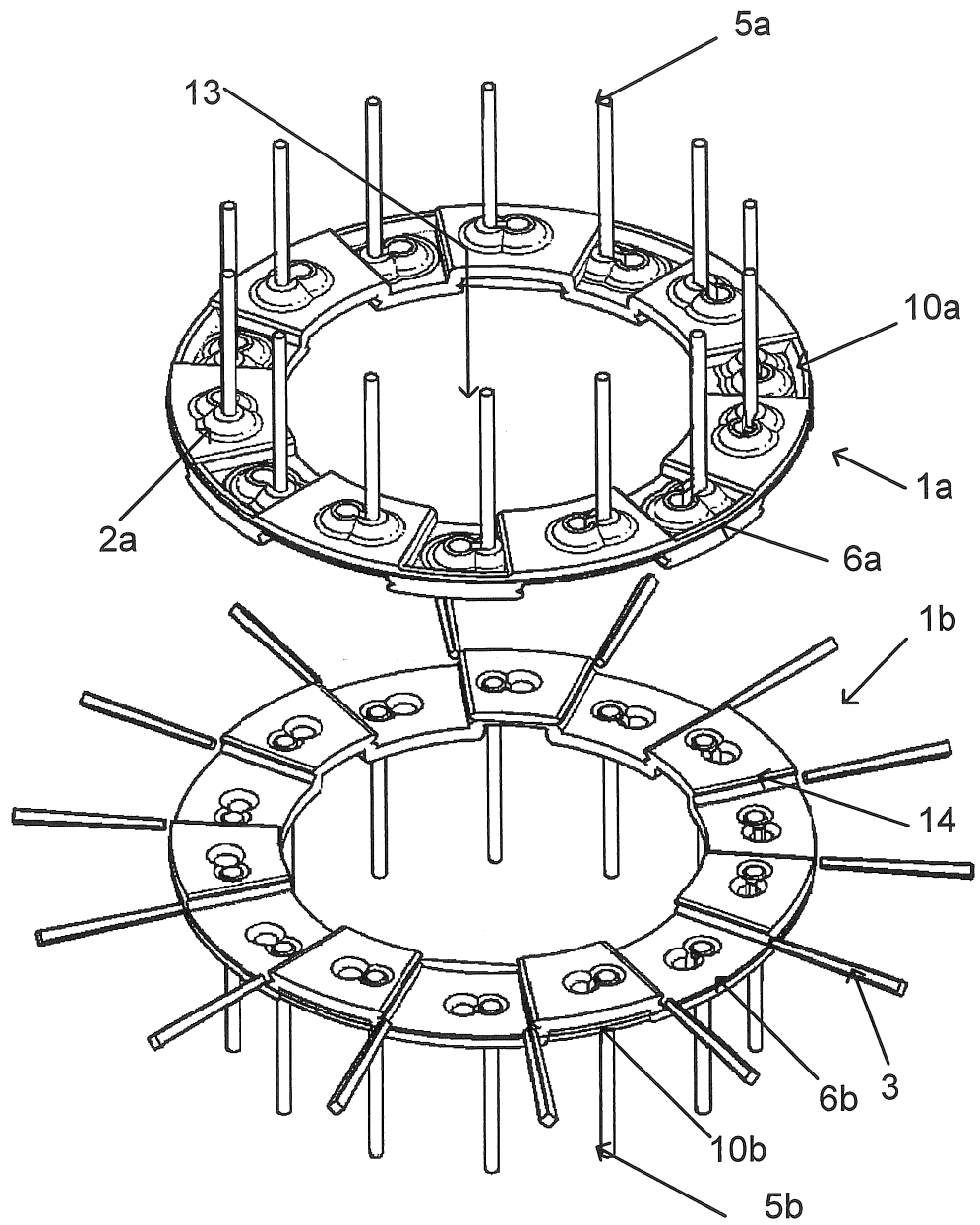


Fig. 4

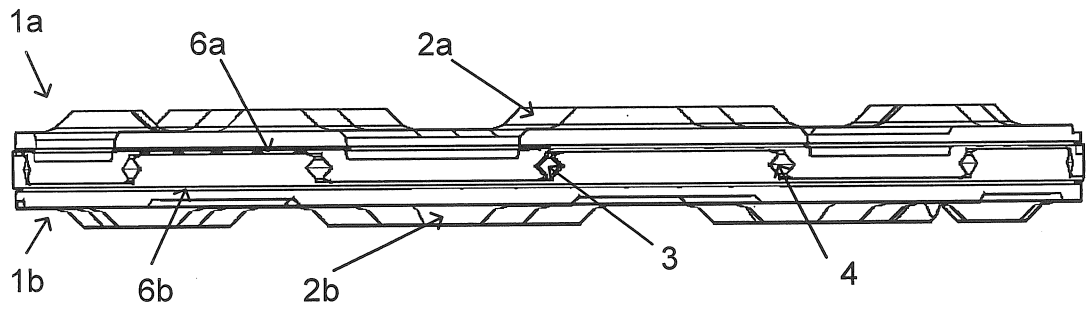


Fig. 5

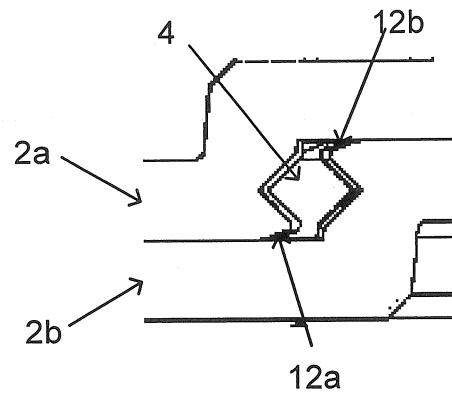


Fig. 6

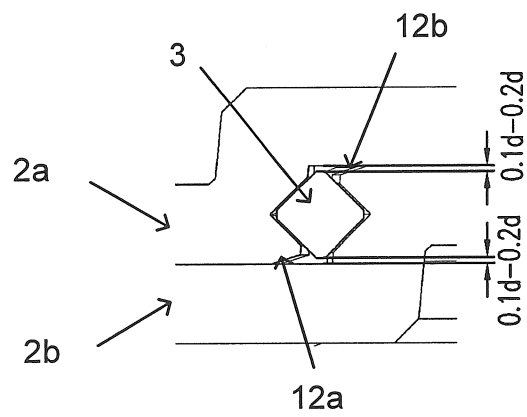


Fig. 7

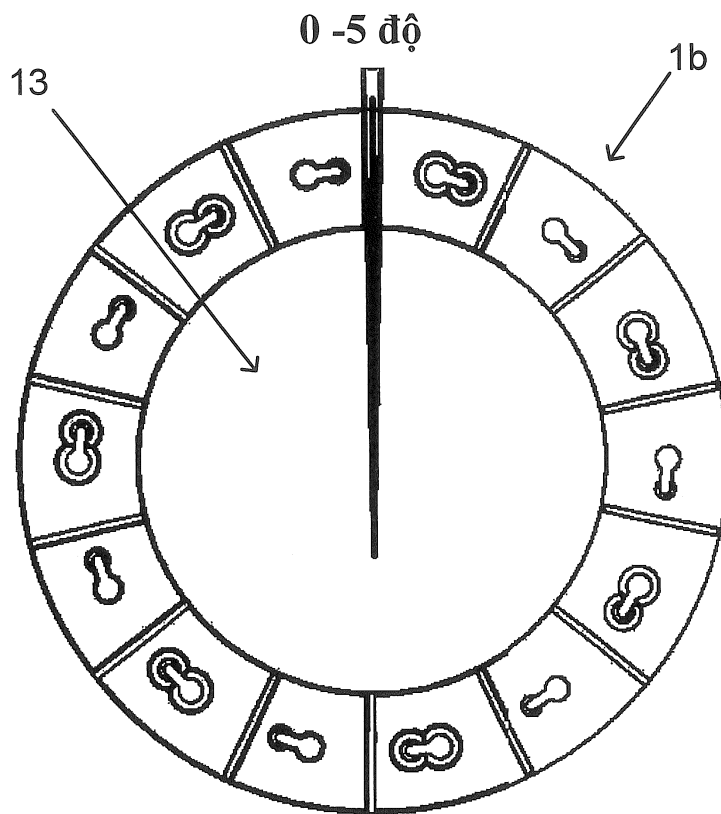


Fig. 8

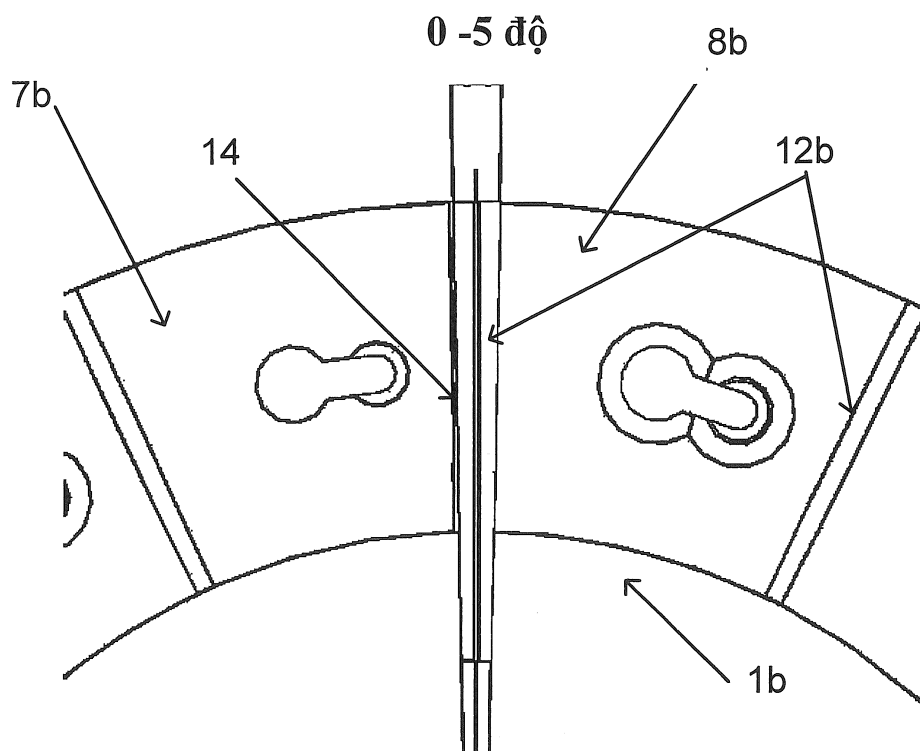


Fig. 9

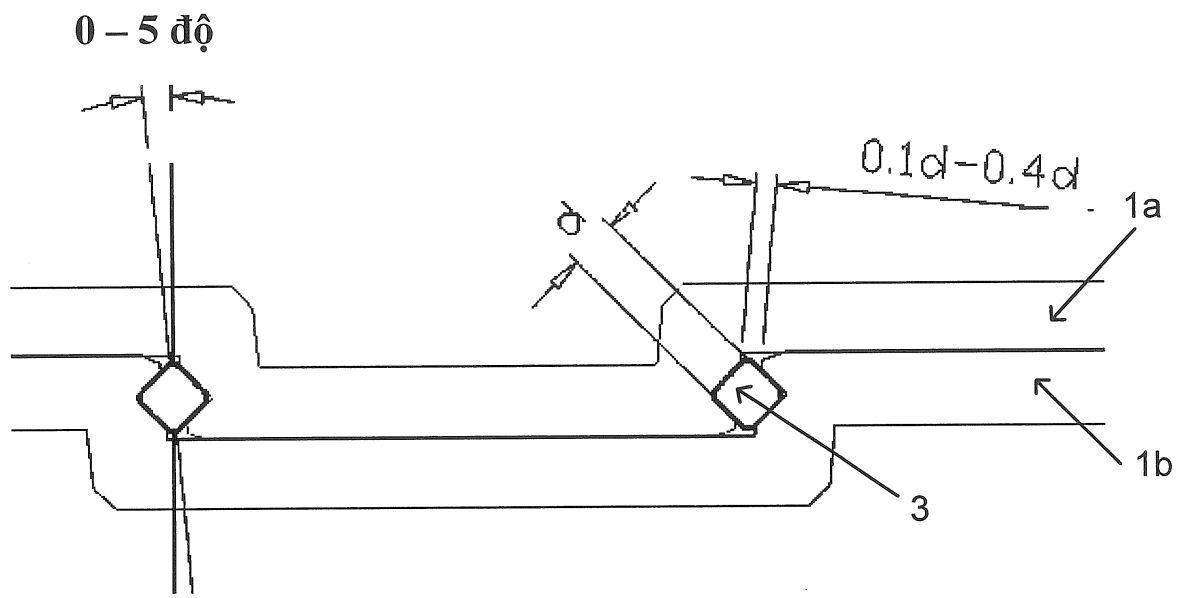


Fig. 10

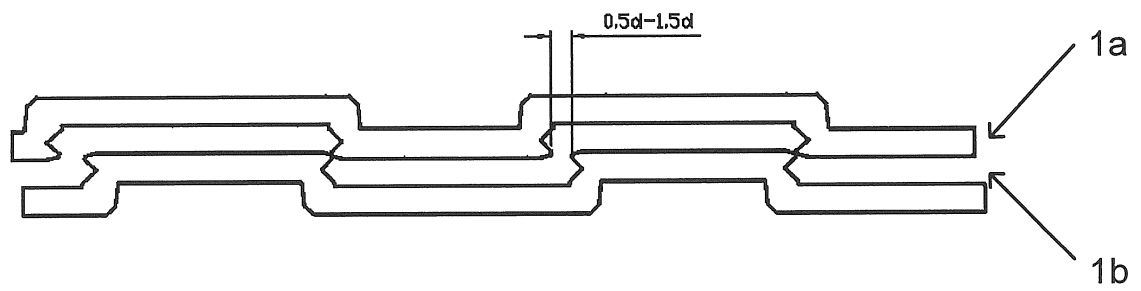


Fig. 11

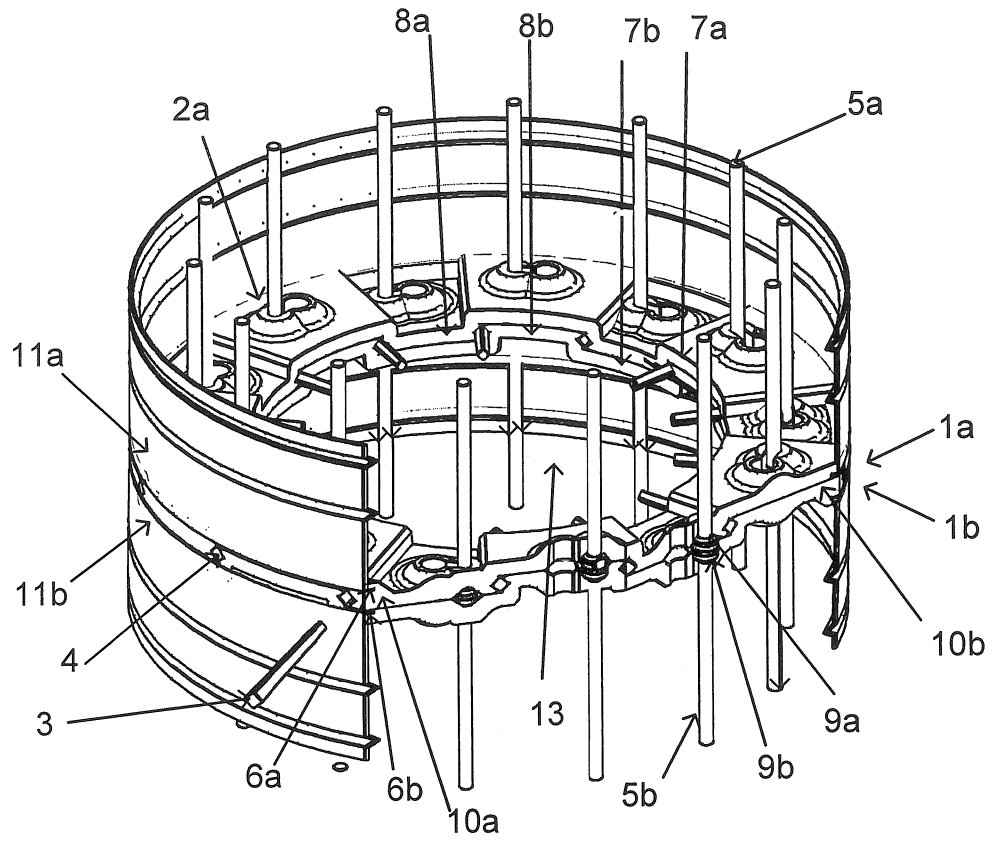


Fig. 12

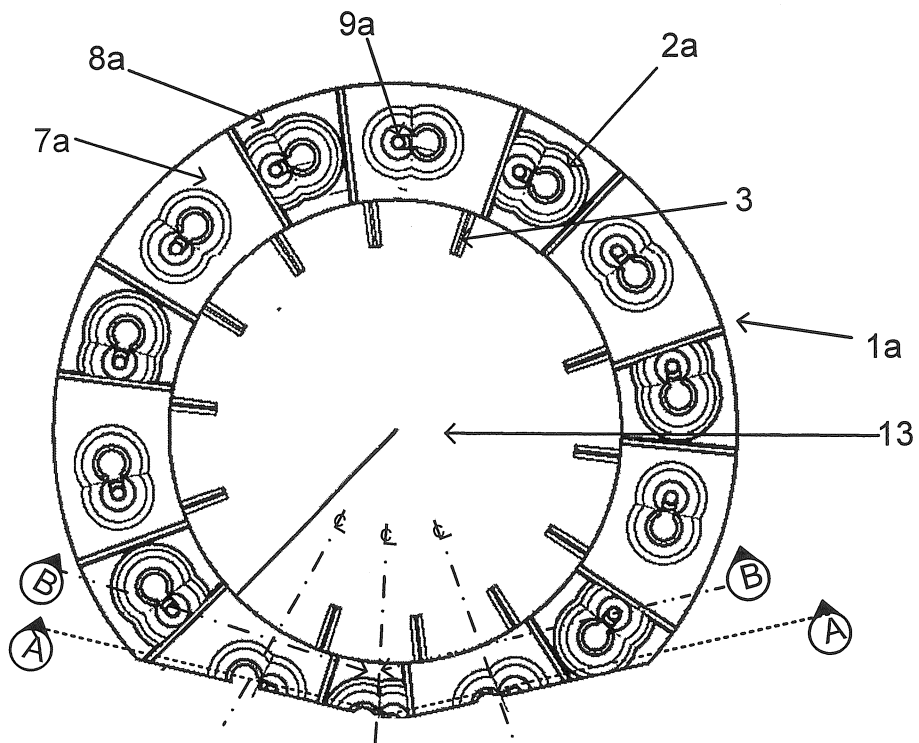


Fig. 13

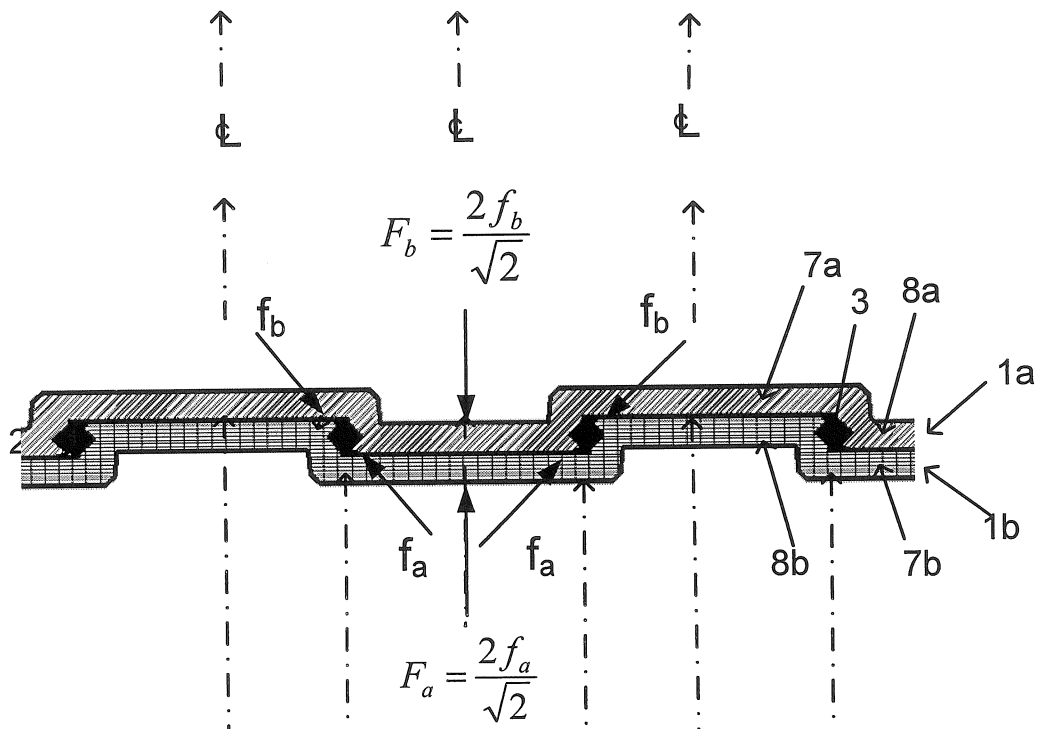


Fig. 14

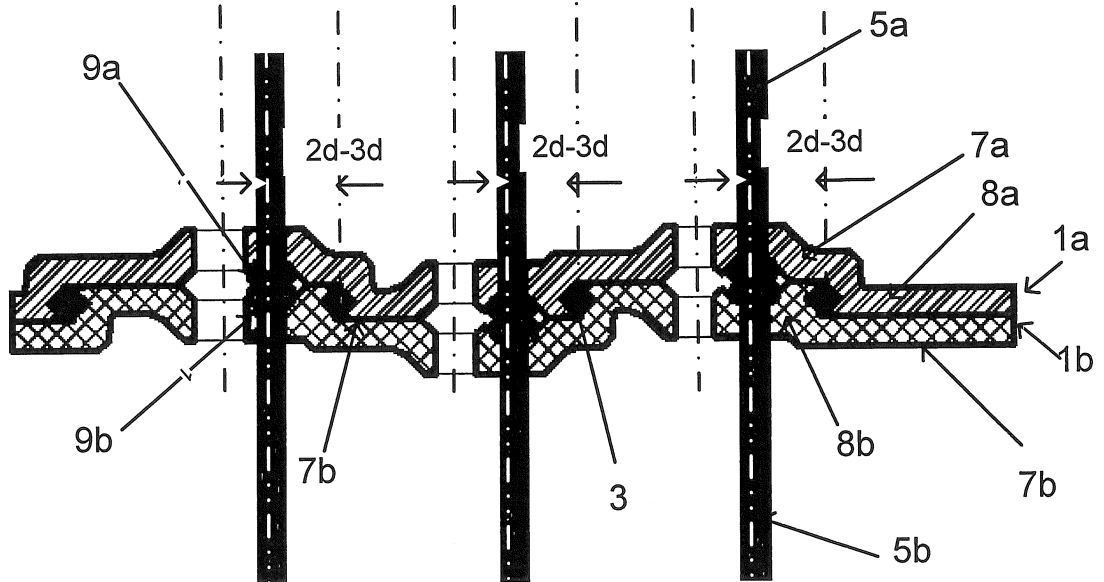
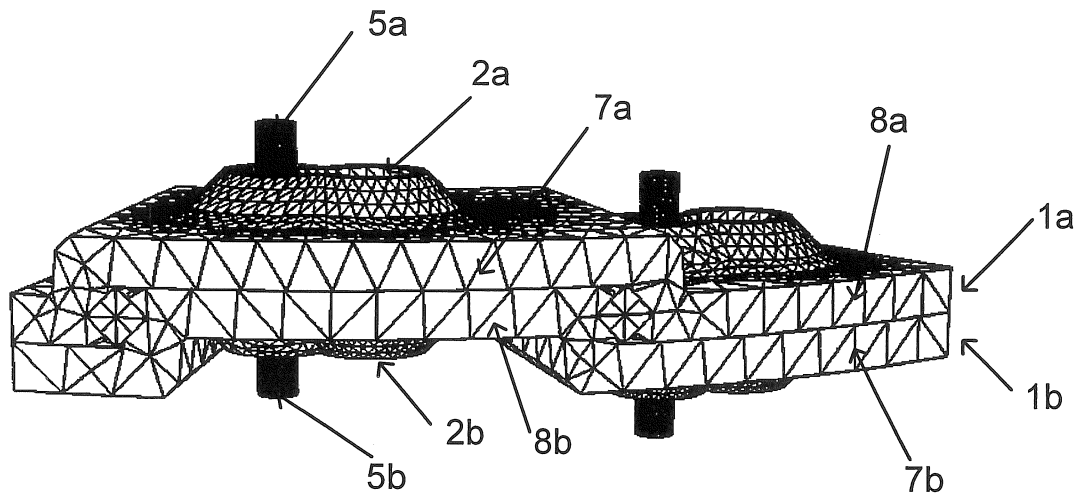
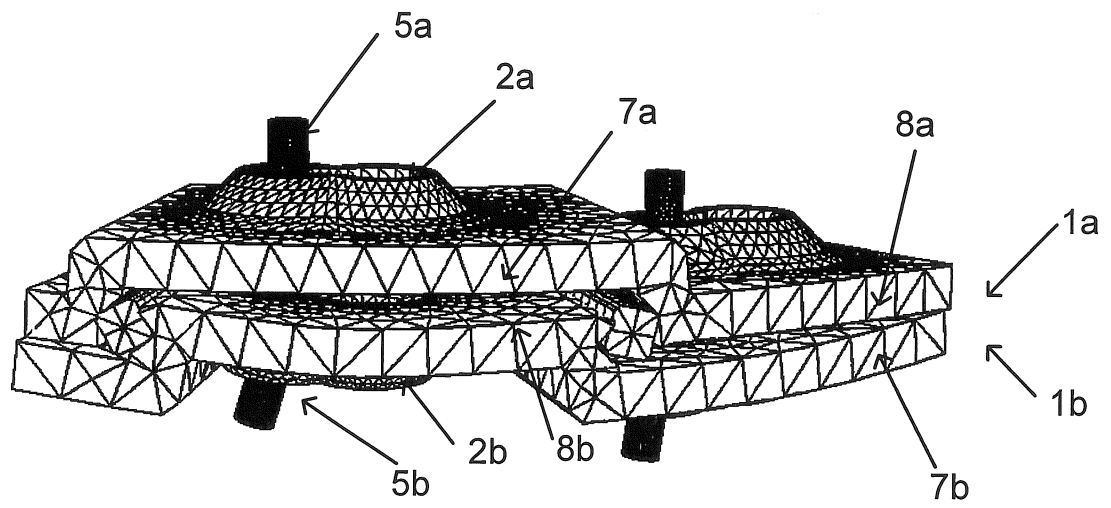


Fig. 15

**Fig. 16****Fig. 17**

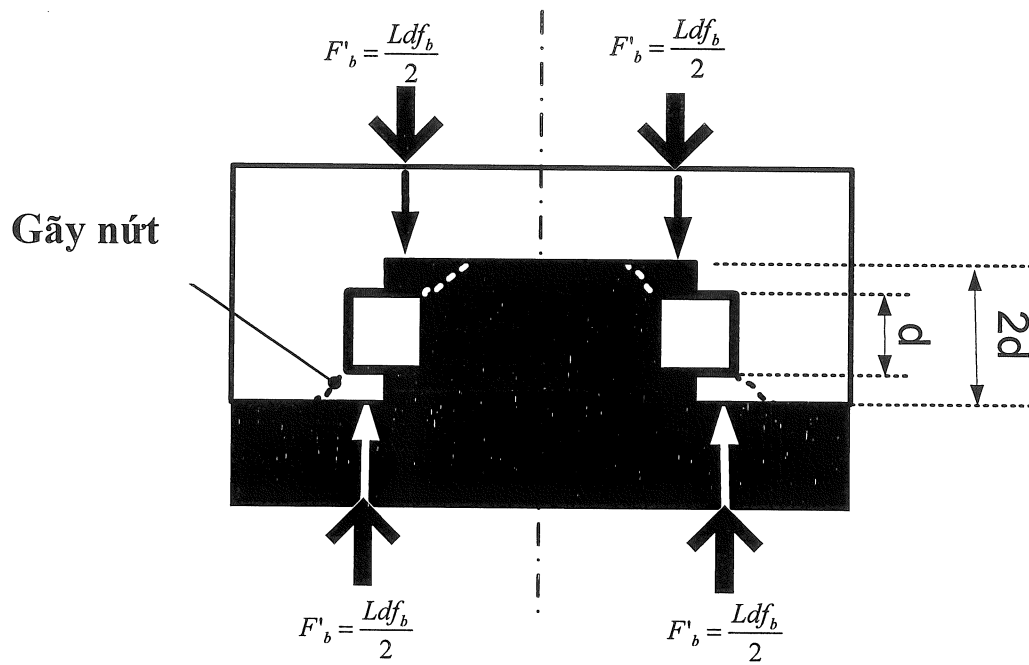
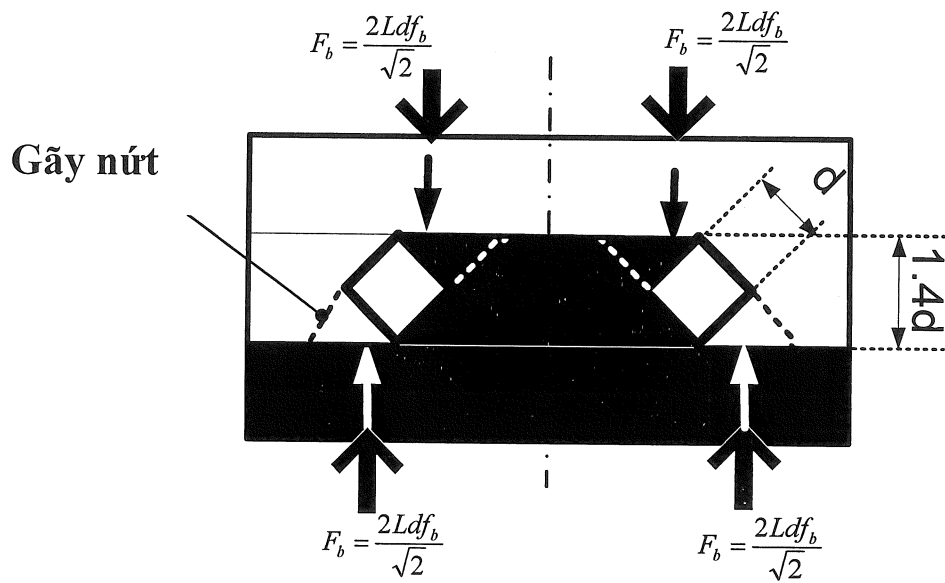


Fig. 18



$$F_b = \frac{2Ldf_b}{\sqrt{2}} \quad ; \quad F'_b = \frac{Ldf_b}{2}$$

$$\frac{F_b}{F'_b} = \frac{4}{\sqrt{2}} = 2.83$$

Trong đó:

d = chiều rộng mặt cắt ngang chốt vuông

L = chiều dài chốt vuông lúc tiếp xúc

F'_b = lực ép đối với chốt ngang

F_b = lực ép đối với chốt được xoay

f_b = ứng lực thông thường bằng cách nê chặt chốt vát nhọn

Fig. 19

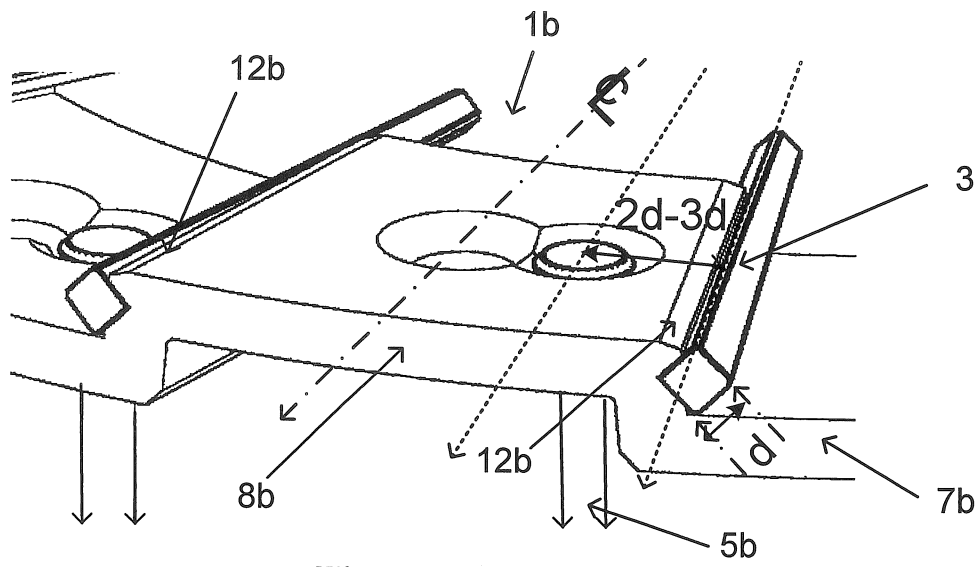


Fig. 20

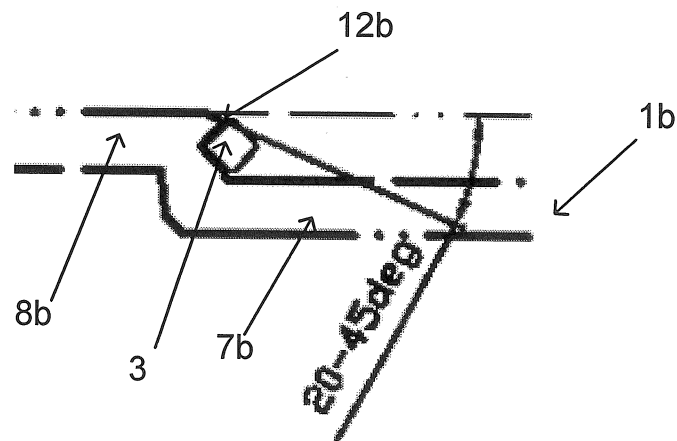


Fig. 21

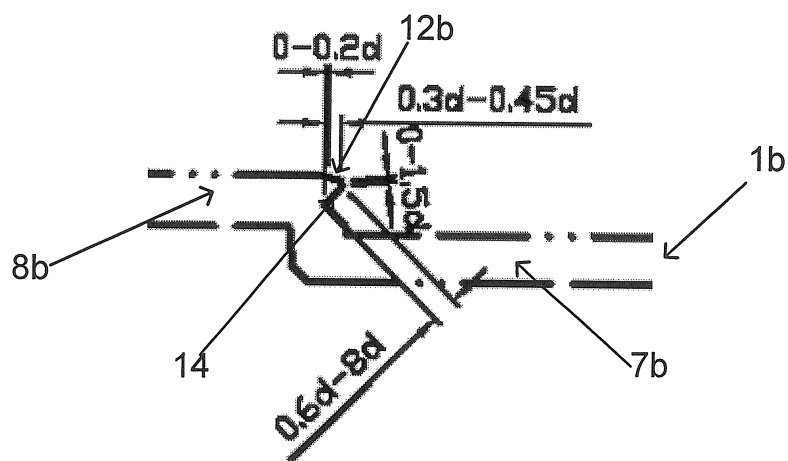


Fig. 22

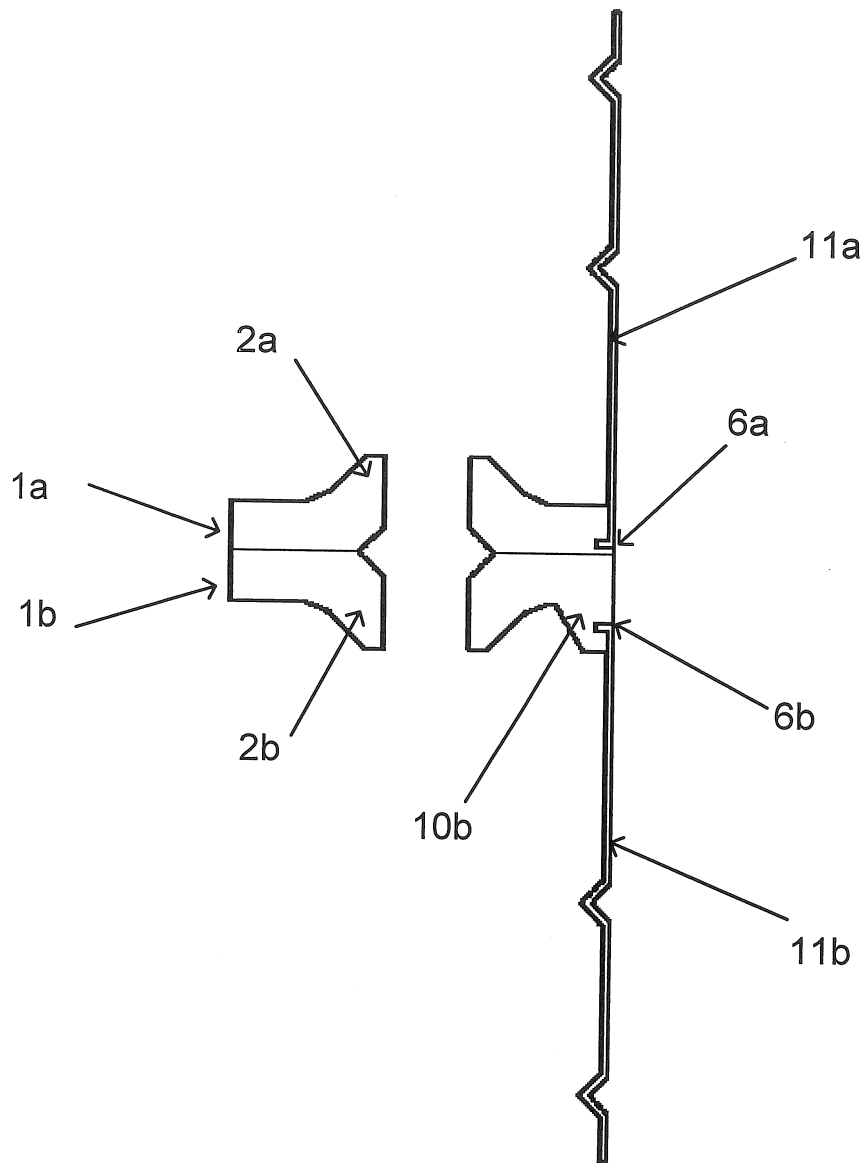


Fig. 23

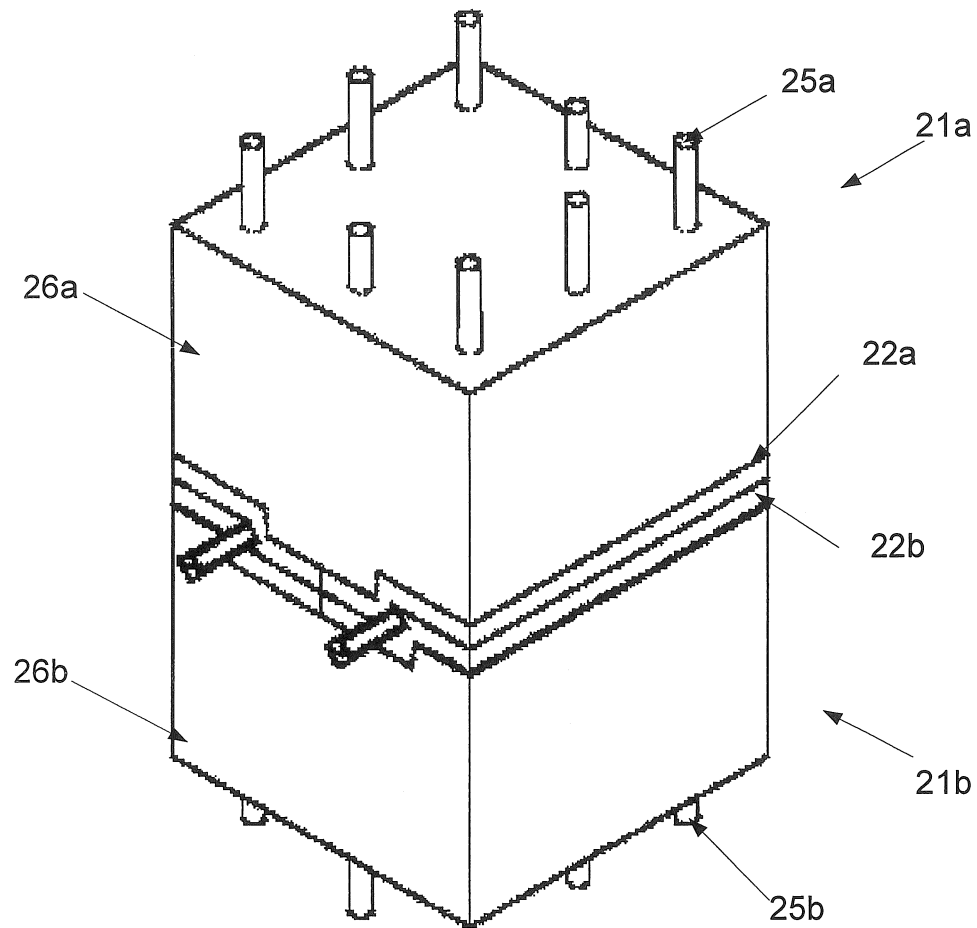


Fig. 24

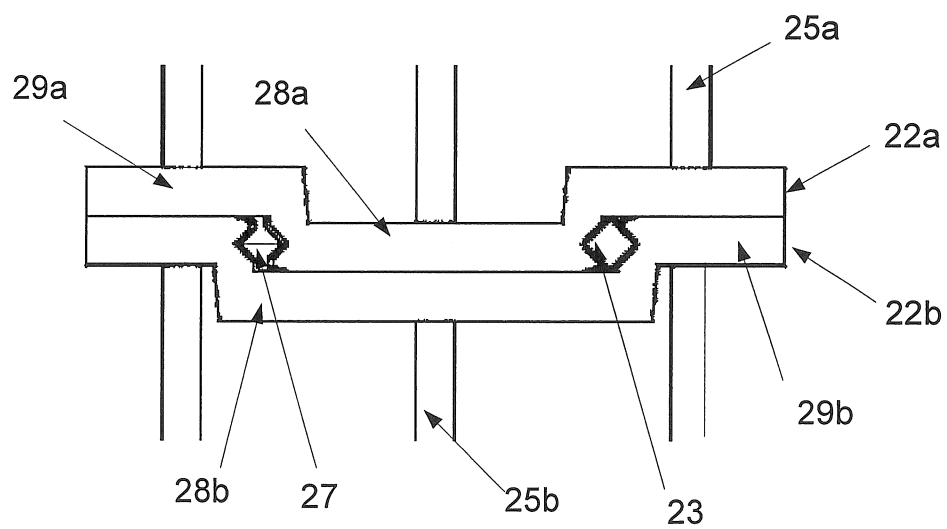


Fig. 25

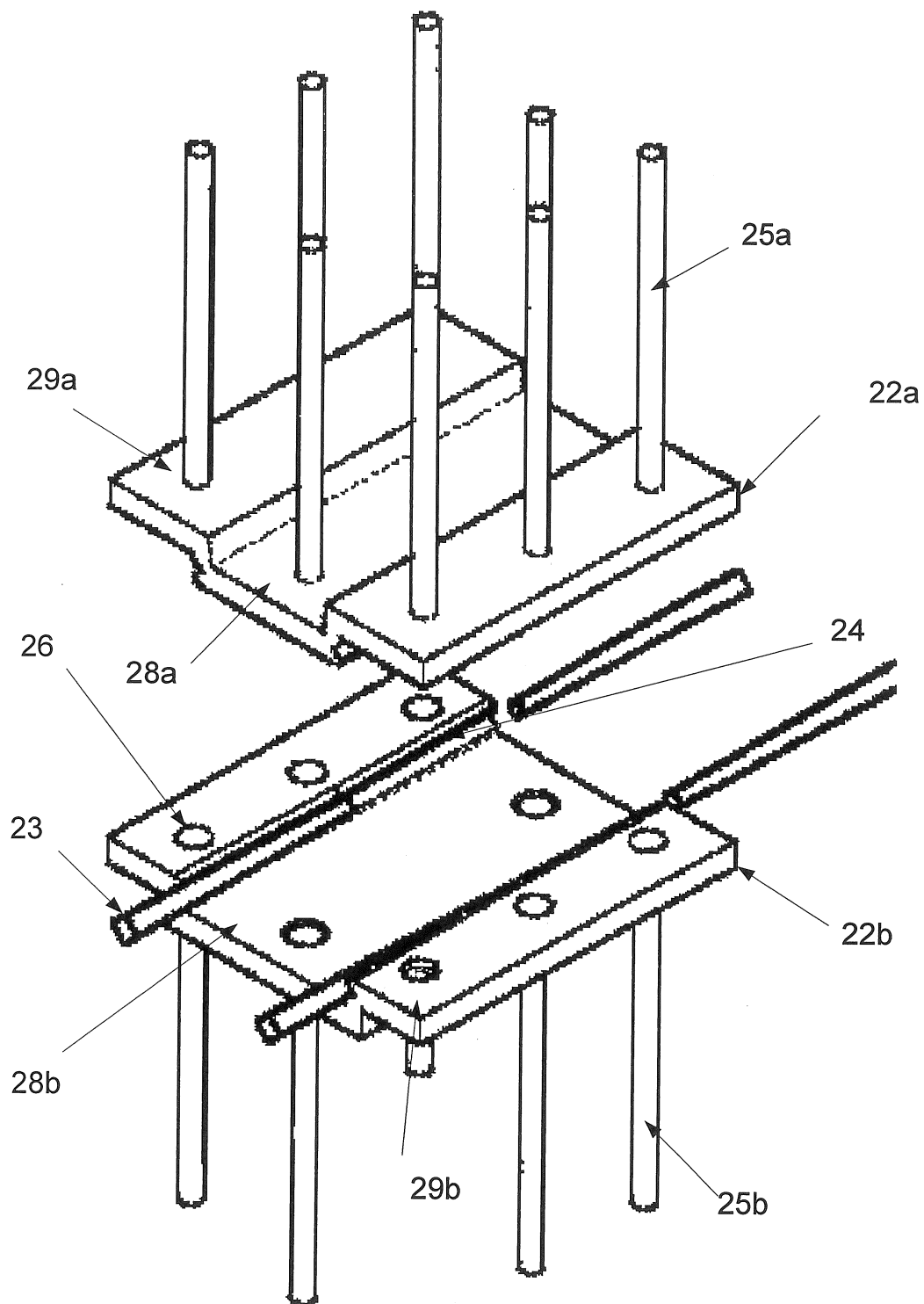


Fig. 26