



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

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

(11)



1-0029724

(51)⁷ E02D 5/04

(13) B

(21) 1-2012-01155

(22) 26/04/2012

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/11/2013 308A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

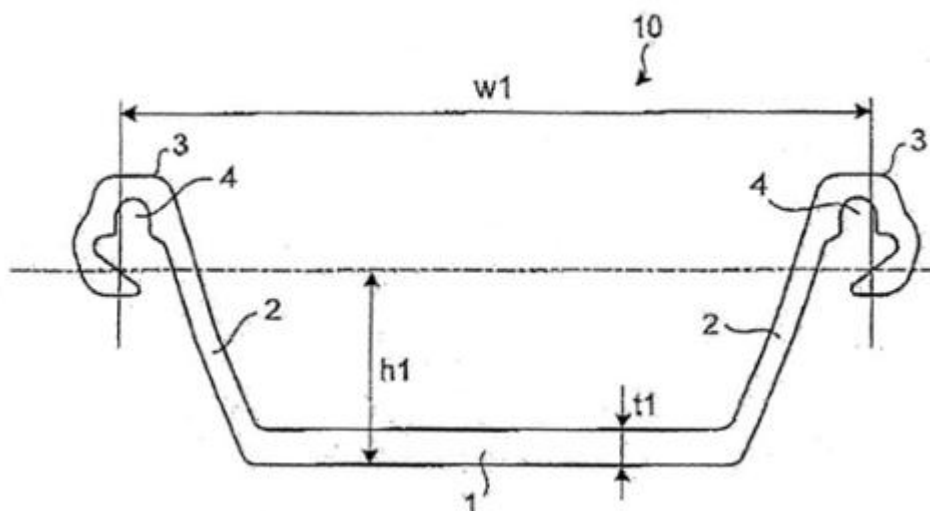
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan

(72) Yoshitake OKA (JP); Hironori MIURA (JP); Takeshi OKI (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) THÀNH CỌC THÉP TẮM

(57) Sáng chế đề cập đến thành cọc thép tấm, phương pháp sản xuất thành cọc thép tấm và tường thành cọc thép tấm. Trên thành cọc thép tấm (10) có các mối nối kiểu Larssen dạng ngàm trên cả hai đầu của thành cọc thép tấm, rãnh xẻ (4) để nhồi vật liệu chống rò rỉ nước (6) được tạo ra nhờ cán nóng về phía trong phần đáy ngàm (3) của từng mối nối.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thành cọc thép tấm và phương pháp sản xuất thành cọc thép tấm. Sáng chế đề cập một cách cụ thể đến thành cọc thép tấm được sử dụng trong các công trình kỹ thuật, xây dựng hoặc dạng tương tự và đạt được sự mỹ mãn về tính năng chống thấm nước, sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất thành cọc thép tấm và tường thành cọc thép tấm bằng cách sử dụng thành cọc thép tấm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các thành cọc thép tấm có khả năng đấu nối với nhau nhờ các mối nối ăn khớp được tạo ra ở cả hai đầu của chúng theo hướng chiều rộng đối với việc xây tường. Các thành cọc thép tấm được sử dụng đối với các công trình kỹ thuật như cảng và bờ sông và đối với công trình xây dựng, chẳng hạn. Các kiểu kết cấu khác nhau của các thành cọc thép tấm đã được đề xuất. Theo các lợi ích của việc giảm bớt chi phí sản xuất nhờ việc cán nóng, các thành cọc thép tấm có các mối nối dạng ngàm khi nhìn theo mặt cắt ngang, là các mặt cắt được gọi là "các mặt cắt dạng hình chữ U Larssen" hoặc là "các mặt cắt tấm thẳng" được sử dụng một cách rộng rãi.

Trong lĩnh vực các công trình kỹ thuật và xây dựng, các kết cấu có xu hướng to ra trong những năm gần đây và độ sâu dẫn các thành cọc thép tấm vào nền đất tăng lên một cách tương ứng. Các thành cọc thép tấm do đó cần có độ mỹ mãn về cả độ bền và tính năng chống thấm nước với áp suất nước cao. Tính năng chống thấm nước có nghĩa là khi tường được xây dựng bằng cách sử dụng các thành cọc thép tấm, nước không rò rỉ từ phía này của tường sang phía kia của tường qua các mối nối. Yêu cầu đối với tính năng chống thấm nước tiếp tục được tăng lên đặc biệt là hiện nay do các yêu cầu về môi trường trở nên khắt khe hơn.

Để đáp ứng yêu cầu, việc nghiên cứu và đề xuất nhằm cải thiện tính năng chống thấm nước của các thành cọc thép tấm được tiến hành một cách thường xuyên và đã đề xuất một số giải pháp công nghệ (xem Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 64-62511 và Công bố đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản

đang chờ xét nghiệm số 1-207520, chẳng hạn). Tiếp theo, Công bố đơn yêu cầu cấp giải pháp hữu ích Nhật Bản đã được xét nghiệm số 7-6179 (Công bố đơn yêu cầu cấp giải pháp hữu ích Nhật Bản đang chờ xét nghiệm số 3-128725) bộc lộ một giải pháp công nghệ khác nhằm cải thiện tính năng chống thấm nước của các thành cọc thép tấm được nêu trong các Công bố được nêu trên, tức là, giải pháp công nghệ nhằm cải thiện tính năng chống thấm nước đối với các áp suất nước nằm trong khoảng từ 1 đến 5 kgf/cm². Cụ thể là, như được thể hiện trên Fig.5, thành cọc thép tấm 10 có mỗi nối chi tiết phía ngoài/phía trong với rãnh xẻ 4 được tạo ra trên bề mặt lắp ráp phía trong của mỗi nối 9 theo hướng chiều dọc trục được bộc lộ, trong đó rãnh xẻ 4 được nhồi vật liệu trương nở trong nước 6. Công bố đơn yêu cầu cấp giải pháp hữu ích Nhật Bản đã được xét nghiệm số 7-6179 thông báo rằng, kết cấu này tạo tính năng chống thấm nước được cải thiện cực kỳ tốt đối với các áp suất nước nằm trong khoảng từ 2 đến 3 kgf/cm², tăng cường độ an toàn trong vận hành và tạo khả năng cho việc xây dựng các kết cấu có tuổi thọ mỹ mãn.

Thành cọc thép tấm 10 được sản xuất nhờ quá trình cán nóng và sau đó được để ở trạng thái chờ sau khi được cán nóng để tạo rãnh xẻ 4 bằng dụng cụ cắt hoặc dạng tương tự từ phía trên, cần có hai quá trình xử lý. Do đó, năng suất có thể thấp hơn so với trường hợp một quá trình xử lý. Hơn nữa, một nhược điểm nữa là chi phí sản xuất tăng lên. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.5, vì rãnh xẻ 4 được tạo ra trên phần đáy mỗi nối có chiều dày thông thường (là khoảng từ 6 đến 10mm), độ sâu của rãnh xẻ 4 không thể được tăng lên theo quan điểm độ bền của mỗi nối. Vì vậy, rãnh xẻ 4 có kích cỡ nhỏ là khoảng 3mm độ sâu và 10mm chiều rộng được tạo ra. Rãnh xẻ 4 được nhồi một ít vật liệu trương nở trong nước 6 và khó để mỗi nối chịu được áp suất nước cao là 5 kgf/cm² hoặc cao hơn. Hơn nữa, hình dạng mặt cắt ngang của rãnh và vị trí của rãnh trên phần đáy của ngàm bị giới hạn do hình dạng phía trên của dụng cụ cắt rãnh hoặc kiểu giá dao. Hơn nữa, có trường hợp trong đó chiều dài của các thành cọc thép tấm bị giới hạn phụ thuộc vào dụng cụ cắt. Rãnh cần phải được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước trước khi các thành cọc thép tấm được dẫn xuống nền.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được tiến hành nhằm giải quyết các vấn đề được nêu trên và mục

đích của sáng chế là đề xuất thành cọc thép tấm là mỹ mãn về tính năng chống thấm nước, phương pháp sản xuất thành cọc thép tấm và tường thành cọc thép tấm.

Thành cọc thép tấm theo sáng chế bao gồm các mối nối kiểu Larssen dạng ngàm được tạo ra trên cả hai đầu của nó, trong đó rãnh xẻ trong đó vật liệu chống rò rỉ nước được nhồi được tạo ra trên mép trong của phần đáy ngàm của từng mối nối nhờ cán nóng.

Được ưu tiên là thành cọc thép tấm có dạng hình chữ U được tạo ra trên một tấm và các phần vai, được tạo thành dạng hình chữ U khi nhìn trên mặt cắt ngang và được tạo ra với các mối nối kiểu Larssen trên các đầu xa của các phần vai, góc chệch (θ) của các phần vai so với đường pháp tuyến của bề mặt tấm nằm trong khoảng từ 4° đến 10° và dung sai không gian mối nối hướng trục giao (dy) được tạo ra trên mép trong của phần đáy ngàm trong việc đầu nối các mối nối với nhau là 7,0mm hoặc nhỏ hơn và góc quay của ngàm (α) được xác định bởi các bề mặt ăn khớp của các ngàm tiếp giáp với nhau là bằng 30° hoặc lớn hơn. Trong trường hợp này, được ưu tiên là chiều rộng lỗ được tạo ra như một khoảng không gian ở giữa đầu xa của ngàm và phần vai tương ứng trong sự đầu nối các mối nối với nhau là 14,4mm hoặc nhỏ hơn. Đồng thời, được ưu tiên là trị số giới hạn trên (W_{max}) của chiều rộng lỗ được tạo ra như một khoảng không gian ở giữa đầu xa của ngàm và phần vai tương ứng trong sự đầu nối các mối nối với nhau được xác định theo sự tính toán biểu thức sau (1) trên cơ sở sự tương quan với góc chệch (θ): $W_{max} (mm) = -\theta/12 + 15,2$.

Phương pháp sản xuất thành cọc thép tấm theo sáng chế bao gồm việc tạo rãnh xẻ trên thành cọc thép tấm bằng máy cán.

Tường thành cọc thép tấm theo sáng chế bao gồm thành cọc thép tấm, trong đó vật liệu chống rò rỉ nước được nhồi vào rãnh xẻ sau khi thành cọc thép tấm được dẫn xuống nền. Vật liệu cao su phình ra trong nước có thể được gắn vào phía trong các rãnh xẻ trước khi thành cọc thép tấm được dẫn xuống nền. Hơn nữa, ngoài các mối nối được đầu nối với nhau, vật liệu chống rò rỉ nước có thể được nhồi vào rãnh xẻ của một trong số các mối nối và vật liệu cao su phình ra trong nước có thể được gắn vào phía trong rãnh xẻ của mối nối kia.

Theo sáng chế, vì mỗi nối có một khoảng không gian lớn phía trong phần đáy ngàm được tạo ra chỉ nhờ cán nóng, có thể sản xuất các thành cốc thép tấm có các rãnh xẻ có khả năng được nhồi một lượng lớn vật liệu chống rò rỉ nước một cách hữu hiệu với chi phí thấp so với các thành cốc thép tấm thông thường có các rãnh xẻ. Như vậy, có thể nhồi một cách liên tục vật liệu chống rò rỉ nước vào tất cả mỗi nối mà không dừng lại và do đó, việc rò rỉ nước từ mỗi nối có thể được ngăn chặn ngay cả trong môi trường áp suất nước cao khi thành được tạo ra bằng cách sử dụng các thành cốc thép tấm. Hơn nữa, vật liệu chống rò rỉ nước có thể được nhồi hoặc được nạp vào phía trong mỗi nối cả trước và sau khi được ăn khớp. Ngoài ra, vì chỉ quá trình cán nóng được sử dụng, có thể tạo rãnh có hình dạng có lợi để cố định vật liệu chống rò rỉ nước ở vị trí thích hợp để cải thiện tính năng chống thấm nước và cũng có thể sản xuất các sản phẩm kéo dài.

Hơn nữa, theo sáng chế, rãnh xẻ được tạo ra phía trong bề mặt của mỗi nối của một trong số các thành cốc thép tấm được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước và vật liệu chống rò rỉ nước, được phồng ra khi thành cốc thép tấm được kéo xuống nền, kết dính vào bề mặt phía ngoài của mỗi nối của thành cốc thép tấm kia được ăn khớp. Việc lọt ra của vật liệu chống rò rỉ nước từ rãnh xẻ cũng được ngăn chặn. Tính năng chống thấm nước của mỗi nối như vậy là tiếp tục được cải thiện so với mỗi nối thông thường.

Như được mô tả trên, theo sáng chế, có thể sản xuất thành cốc thép tấm có các rãnh xẻ có khả năng được nhồi một lượng lớn vật liệu chống rò rỉ nước một cách hữu hiệu với chi phí thấp so với thành cốc thép tấm thông thường có các rãnh xẻ. Vì vậy, ngay cả trong môi trường có áp suất nước cao hoặc ở chỗ xả rác thải, có thể đảm bảo tính năng chống thấm nước. Thành cốc thép tấm có thể được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước cả trước và sau khi thành cốc thép tấm được kéo xuống nền.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ thể hiện toàn bộ mặt cắt ngang của thành cốc thép tấm theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện phần mỗi nối của thành cốc thép tấm;

Fig.3 là hình vẽ triển khai thể hiện các bước xử lý trên máy cán sản xuất thành

cọc thép tấm;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các cỡ kích thước cán được sử dụng trên mỗi máy cán được thể hiện trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện thành cọc thép tấm thông thường có rãnh xẻ được tạo ra trên bề mặt phía trong của mỗi nối mặt cắt ngang;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện các mối nối được ăn khớp với nhau sao cho năng suất thể tích của khoảng không gian ở giữa các phần mối nối là tối đa;

Fig.7A và Fig.7B là các hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các phần mối nối kiểu khác của các thành cọc thép tấm theo các phương án của sáng chế, trong đó Fig.7A là hình vẽ thể hiện các kiểu mối nối trong trường hợp mà chiều rộng lỗ của rãnh xẻ là nhỏ hơn so với chiều rộng tối đa về phía trong rãnh và Fig.7B thể hiện mối nối trong trường hợp mà chỉ một phía của thành rãnh nhô ra;

Fig.8A và Fig.8B là các hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các kiểu của các phần mối nối khác của các thành cọc thép tấm theo các phương án của sáng chế, trong đó Fig.8A thể hiện các mối nối trong trường hợp mà vị trí ở giữa của rãnh xẻ lệch với tâm của phần đáy ngàm theo hướng chiều rộng về phía ngàm và Fig.8B thể hiện mối nối trong trường hợp mà miệng rãnh xẻ được định vị ở giữa phần đáy ngàm theo hướng chiều rộng;

Fig.9 là bảng liệt kê các kết quả thực nghiệm của tương quan giữa hình dạng rãnh và yếu tố nhồi vật liệu chống rò rỉ nước;

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các mối nối của thành cọc thép tấm dạng hình chữ U thông thường được tạo ra có các rãnh xẻ để nhồi vật liệu chống rò rỉ nước;

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các mối nối để mô tả vấn đề liên quan đến tính năng chống thấm nước của các thành cọc thép tấm dạng hình chữ U;

Fig.12 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện các mối nối để mô tả một vấn đề khác của thành cọc thép tấm dạng hình chữ U thông thường khác với vấn đề được thể hiện trên Fig.11;

Fig.13 là đồ thị thể hiện biên dạng của sự tương quan giữa chiều rộng lỗ của mối nối và dung sai không gian mối nối hướng trục giao có góc chệch của phần vai là thông số;

Fig.14 là hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện việc xác định góc quay của ngàm trong các mối nối;

Fig.15 là đồ thị thể hiện biên dạng của sự tương quan giữa chiều rộng lỗ của mối nối và góc quay của ngàm với góc chệch của phần vai là thông số;

Fig.16 là đồ thị thể hiện biên dạng của sự tương quan giữa góc chệch của phần vai và phạm vi dung sai của chiều rộng lỗ mối nối; và

Fig.17 là đồ thị thể hiện biên dạng của các kết quả góc chệch phần vai đối với lượng cắt con lăn cần có để phục hồi kích cỡ con lăn.

Mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên

Các phương án của sáng chế được mô tả sau đây được kết hợp với điều kiện kỹ thuật mà sáng chế được thực hiện.

Trước hết, các tác giả sáng chế xác định được các hình dạng của ngàm mối nối và khoảng không gian trong đó ngàm được đưa vào mà về cơ bản là giống như các hình dạng thông thường sao cho các mối nối có thể được ăn khớp với nhau theo kiểu tương đương với các mối nối thông thường. Khoảng không gian được xác định có đủ kích thước để ăn khớp các mối nối với nhau một cách mạnh mẽ ở tâm phần đáy ngàm hoặc vị trí bị lệch với tâm phần đáy ngàm về phía ngàm, nhờ đó thành cọc thép tấm có thể được sản xuất chỉ nhờ cán nóng. Hơn nữa, rãnh xẻ được tạo ra trên bề mặt phía trong của phần đáy ngàm được xác định có kích thước là 10mm hoặc lớn hơn khi nhìn trên mặt cắt ngang, như vậy vật liệu chống rò rỉ nước có thể được nhồi vào rãnh cả trước và sau khi các mối nối được ăn khớp với nhau.

Kết quả là, thành cọc thép tấm 10 có các mối nối kiểu Larssen được đề xuất như được thể hiện trên Fig.1. Tức là, thành cọc thép tấm 10 theo phương án này bao gồm, khi nhìn trên mặt cắt ngang, tấm nằm ngang 1, các phần vai 2 được tạo ra trên cả hai đầu của tấm 1 theo hướng chiều rộng của tấm theo kiểu để các phần vai 2 bị chệch hướng vào nhau và các mối nối kiểu Larssen dạng ngàm được tạo ra trên các đầu xa

của các phần vai 2. Ngoài ra, thành cốc thép tấm 10 có các rãnh xẻ 4 để nhồi một lượng lớn vật liệu chống rò rỉ nước 6, mỗi rãnh xẻ 4 được tạo ra trên bề mặt phía trong của phần đáy ngàm 3 của mỗi nối cán nóng kiểu Larssen tương ứng. Phần đáy ngàm 3 như được thể hiện trên Fig.2, là một phần tạo phần gốc của ngàm 5 và phần vai 2.

Điểm quan trọng của thành cốc thép tấm 10 theo phương án này là làm tăng chiều dày của phần đáy ngàm 3 trước khi rãnh xẻ 4 được tạo ra theo quy trình cán. Như vậy là có thể dễ dàng tạo rãnh xẻ 4 có kích cỡ sao cho rãnh xẻ 4 có thể được nhồi một lượng lớn vật liệu chống rò rỉ nước 6 so với trong rãnh thông thường. Rãnh xẻ 4 có kích cỡ sao cho rãnh xẻ 4 có thể được nhồi một lượng lớn vật liệu chống rò rỉ nước 6 nghĩa là đường kính của vật liệu chống rò rỉ nước 6 được thể hiện theo đường tròn trên Fig.2 là 10mm hoặc lớn hơn nữa. Sở dĩ như vậy là vì, theo các quá trình kiểm tra được tiến hành bởi các tác giả sáng chế, rãnh xẻ 4 có kích cỡ là dưới 10mm không thể được nhồi một cách dễ dàng với lượng vật liệu chống rò rỉ nước 6 đủ để ngăn chặn sự rò rỉ nước dưới áp suất nước là 5 kgf/cm² hoặc cao hơn.

Hơn nữa, được ưu tiên là chiều dày đáy của rãnh xẻ 4 là lớn hơn so với chiều dày thành của vai 2. Sở dĩ như vậy là vì, nếu chiều dày đáy của rãnh xẻ 4 là mỏng, độ bền của phần đáy mỏng bị giảm xuống, như vậy là làm xuất hiện nhược điểm đối với vấn đề tuổi thọ của thành cốc thép tấm 10. Sở dĩ như vậy là còn vì, nếu chiều dày đáy của rãnh xẻ 4 được tăng lên đáng kể, có thể sử dụng thành cốc thép tấm 10 ngay cả khi rãnh xẻ 4 không yêu cầu được nhồi bởi vật liệu chống rò rỉ nước 6.

Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.7A, được ưu tiên là chiều rộng lỗ 21 của rãnh xẻ 4 là, khi nhìn trên mặt cắt ngang, nhỏ hơn so với chiều rộng tối đa 22 ở phía trong rãnh. Vì chiều rộng lỗ 21 hẹp lại ngay cả khi có một dung sai nhỏ giữa vật liệu chống rò rỉ nước 6 và thành rãnh ở phía trong rãnh, vật liệu chống rò rỉ nước 6 được ngăn chặn không để bị bong ra từ rãnh xẻ 4 do sự rung động sinh ra khi thành cốc thép tấm 10 được đóng xuống nền. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên Fig.7B, chỉ một phía của lỗ có thể nhô ra.

Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.8A, được ưu tiên là đường tâm (được chỉ bởi chữ B) của rãnh xẻ 4 bị lệch khỏi tâm (được chỉ bởi chữ A) của phần đáy ngàm theo hướng chiều rộng về phía bên của ngàm 5. Các khoảng không gian được chiếm

bởi vật liệu chống rò rỉ nước bị phình ra 23 được chỉ ra bởi các đường gạch bóng. So với trường hợp trong đó đường tâm của rãnh xẻ 4 được thể hiện trên Fig.8B được định vị ở tâm của phần đáy ngàm theo hướng chiều rộng, một lượng lớn vật liệu chống rò rỉ nước đi vào phần ngàm ăn khớp. Vì vậy, ngay cả khi lượng vật liệu chống rò rỉ nước bị phình ra chiếm chỗ các khoảng không gian ở giữa các phần mối nối là giống như trường hợp của các mối nối được thể hiện trên Fig.8B, hiệu quả chống thấm nước được cải thiện hoặc ngay cả khi lượng vật liệu chống rò rỉ nước bị phình ra chiếm chỗ các khoảng không gian ở giữa các phần mối nối là nhỏ hơn so với trường hợp của các mối nối được thể hiện trên Fig.8B, hiệu quả chống thấm nước được ngăn chặn một cách tương đương.

Dạng vật liệu chống rò rỉ nước 6 mà rãnh xẻ 4 được nhồi là không bị giới hạn. Vật liệu bất kỳ có khả năng phình ra vài lần được cho tiếp xúc với nước có thể được sử dụng và vật liệu bất kỳ thu được bằng cách trộn chất polyme siêu thấm hút vào nhựa hoặc cao su thường được sử dụng có thể là thích hợp để sử dụng. Chẳng hạn, các vật liệu thu được bằng cách trộn các chất polyme thấm hút cao như là polyme trên cơ sở tinh bột, polyme xenluloza, polyme polyacrylat hoặc polyme rượu polyvinyl vào cao su thô, cao su clopren hoặc dạng tương tự có thể được sử dụng. Fig.8A là hình vẽ chỉ thể hiện phần mối nối của tường thành cọc thép tấm 14 trong đó các mối nối của các thành cọc thép tấm được đầu nối (được ăn khớp) với nhau. Vật liệu chống rò rỉ nước 6 có thể, sau khi các mối nối được đầu nối nhau như được thể hiện trên Fig.8A và các thành cọc thép tấm 10 được cắm vào nền, được nạp vào các rãnh xẻ 4 để tạo tường thành thành cọc thép tấm 14. Theo cách khác, trước khi các thành cọc thép tấm 10 được cắm vào nền, vật liệu cao su phình ra trong nước có thể được gắn vào các rãnh xẻ 4 như là vật liệu chống rò rỉ nước 6 và các thành cọc thép tấm 10 có thể được cắm vào nền sau khi tạo tường thành thành cọc thép tấm 14. Dĩ nhiên là, các quá trình sau đây có thể được chấp nhận: ngoài các mối nối được đầu nối với nhau, rãnh xẻ 4 của một trong số các mối nối được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước 6 sau khi các thành cọc thép tấm 10 được cắm vào nền và vật liệu cao su được gắn vào rãnh xẻ 4 của mỗi mối nối khác sau khi các thành cọc thép tấm 10 được đóng vào nền.

Theo cùng phương thức như là phương pháp thường để sản xuất các thành cọc

thép tấm, con lăn 7 có cỡ có thể được sử dụng để cán nóng các thành cốc thép tấm. Chẳng hạn, như được thể hiện trên Fig.3, tấm thép 11 đi qua máy cán thô, máy cán trung gian và máy cán tinh theo hướng được chỉ bởi các mũi tên để thực hiện việc cán (các ký hiệu K.1, K.2 ... trên Fig.3 chỉ các dạng cỡ được thể hiện trên Fig.4). Trên từng máy cán này, một cặp con lăn 7 được bố trí theo phương thẳng đứng có cỡ 8 mà một trong số các dạng tương ứng được thể hiện trên Fig.4 để tạo rãnh xẻ 4 trên mỗi nối. Các điểm quan trọng của các quá trình cán là như sau: tấm thép được cán sao cho một phần của phần đáy ngàm 3 có chiều dày lớn trong máy cán thô, phần rãnh xẻ 4 được tạo ra ở dạng hình chữ V theo quy trình cán trung gian sau đó và tiếp đó được tạo ra ở dạng hình chữ U trên máy cán tinh. Cùng thời điểm này, ngàm 5 được uốn cong theo quy trình ép. Sở dĩ như vậy là vì, nếu chiều dày của phần tạo phần đáy ngàm 3 là mỏng, thành cốc thép tấm theo phương án này của sáng chế có thể không thể tạo ra. Nếu phần của phần đáy ngàm 3 được tạo ra ở dạng hình chữ U theo một quy trình, rãnh xẻ 4 có hình dạng thích hợp có thể không được tạo ra chỉ bằng cách cán. Hình dạng mặt cắt ngang và vị trí của rãnh có thể được cải biến một cách dễ dàng bằng cách thay đổi cỡ con lăn.

Thành cốc thép tấm 10 theo phương án này được tạo ra bằng cách sử dụng tấm thép 11 có chiều dày là 300mm, chiều rộng là 400mm và chiều dài là 5000mm thuộc cấp thép SY295 làm vật liệu ban đầu chỉ nhờ cán nóng. Các máy cán và các con lăn được sử dụng trong quá trình sản xuất thành cốc thép tấm 10 được nêu trên là giống như các máy cán và các con lăn được thể hiện trên Fig.3 và Fig.4. Hơn nữa, các quá trình cán được thực hiện trong các điều kiện mà nhiệt độ tấm của vật liệu thô khi được cán là nằm trong khoảng từ 1050 đến 1250°C đối với máy cán thô, từ 900 đến 1050°C đối với máy cán trung gian và từ 700 đến 850°C đối với máy cán tinh trong khi kích cỡ của rãnh xẻ được tạo ra trong các mối nối kiểu Larssen được thay đổi. Kết quả là, các thành phẩm của các thành cốc thép tấm 10 có thể được sản xuất không gặp phải các vấn đề bất kỳ. Từng thành phẩm có chiều dày tấm là 16,1mm, chiều rộng hữu dụng là 400mm, chiều dày mặt bích là 9,0mm và chiều cao hữu dụng là 185mm.

Tiếp theo, đặc tính nhồi của khoảng không gian ở giữa các mối nối được kiểm tra. Về phương pháp kiểm tra đặc tính nhồi, rãnh xẻ 4 của từng thành cốc thép tấm 10

thu được được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước 6, các mối nối được ăn khớp với nhau, vật liệu chống rò rỉ nước 6 được thấm nước và lượng vật liệu chống rò rỉ nước 6 chiếm chỗ khoảng không gian ở giữa các mối nối sẽ được đánh giá sau. Các mối nối được ăn khớp với nhau ở trạng thái mà thể tích chứa của khoảng không gian 13 được tạo ra trong các phần mối nối được tối đa hóa như được thể hiện trên Fig.6.

Theo các phương án cụ thể này, các thành cọc thép tấm 10 có các rãnh với đường kính là 10mm (phương án cụ thể 1) và 12mm (phương án cụ thể 2) được sử dụng. Vật liệu được so sánh là vật liệu thông thường trong đó rãnh xẻ là 10mm theo chiều rộng và 3mm theo chiều sâu được tạo ra (phương án đối chứng). Các vật liệu chống rò rỉ nước 6 có mức độ phình ra tương ứng là 300% và 500% được sử dụng. Các kết quả được liệt kê trên Fig.9.

Trong từng thành cọc thép tấm theo các phương án cụ thể 1 và 2, thừa số nhồi 75% hoặc cao hơn là thu được, trong khi đó thừa số nhồi được duy trì thấp trên thành cọc thép tấm thông thường. Cần phải hiểu rằng, khi thành cọc thép tấm thực sự được cắm xuống nền, đất và cát đi vào khoảng không gian ở giữa các mối nối phụ thuộc vào điều kiện mà các mối nối được ăn khớp với nhau. Do đó, phương pháp này không nhất thiết yêu cầu thừa số nhồi bằng 100% để ngăn chặn sự rò rỉ nước. Tuy nhiên, được ưu tiên là thừa số nhồi bằng ít nhất là 50% hoặc cao hơn. Khi thừa số nhồi bằng 75% hoặc cao hơn, sự rò rỉ nước được ngăn chặn mà không gặp sai sót nào.

Thực vậy, trên từng thành cọc thép tấm có rãnh với đường kính là 12mm, các rãnh được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước 6 có mức độ phình ra là 300% và các thành cọc thép tấm được cắm xuống nền sau khi tạo tường thành không thấm nước. Sau khi thành không thấm nước được tạo ra, ngay cả sau 6 tháng kể từ thời điểm vật liệu chống rò rỉ nước được phình ra hoàn toàn, điều kiện thuận lợi được duy trì để không thấy một sự rò rỉ bất kỳ.

Trong trường hợp nhồi vào rãnh có đường kính là 12mm bằng vật liệu chống rò rỉ nước có đường kính là 12mm, vật liệu chống rò rỉ nước có thể bị bong ra nếu không sử dụng chất kết dính. Tuy nhiên, trên thành cọc thép tấm được thể hiện trên Fig.7A mà rãnh của nó có chiều rộng lỗ là 10mm được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước, vật liệu chống rò rỉ nước không bị bong ra ngay cả khi không sử dụng các chất kết

dính và như vậy là không cần phải nhồi lại vật liệu. Ngoài ra, theo phương án cụ thể trong đó rãnh có đường kính là 12mm và như được thể hiện trên Fig.8A, đường tâm của rãnh xẻ bị lệch khỏi đường tâm của phần đáy ngàm theo hướng chiều rộng về phía ngàm bởi 3mm, khoảng không gian ở vị trí là hữu hiệu để ngăn chặn sự rò rỉ nước được nhồi vật liệu chống rò rỉ nước. Vì vậy, thừa số nhồi của vật liệu chống rò rỉ nước để đảm bảo sự ngăn chặn rò rỉ nước khi được nhồi sau khi các thành cọc thép tấm được đưa vào nền được hạ xuống còn từ 75% đến 70%.

Tiếp theo, phương án cụ thể cấu hình của thành cọc thép tấm 10 theo phương án này sẽ được mô tả chi tiết.

Thành cọc thép tấm 10 theo phương án này bao gồm, như được thể hiện trên Fig.10, mỗi nối kiểu Larsen dạng ngàm (sau đây, được gọi một cách đơn giản là "mỗi nối 12") được tạo ra trên đầu xa của vai 2 khi nhìn trên mặt cắt ngang. Trên thành cọc thép tấm, rãnh xẻ 4 để nhồi vật liệu chống rò rỉ nước 6 được tạo ra về phía bề mặt trong của phần đáy ngàm 3 của mỗi nối 12 nhờ cán nóng, như vậy là cải thiện được tính năng chống thấm nước so với thành cọc thép tấm thông thường. Với kết cấu này, vật liệu chống rò rỉ nước 6 được đặt vào rãnh xẻ 4 được phình ra nhờ được tiếp xúc với nước và chiếm chỗ các khoảng không gian được tạo ra bởi các mỗi nối 12 được ăn khớp với nhau. Ở đây, được trông đợi là tính năng chống thấm nước sẽ tiếp tục được cải thiện so với thành cọc thép tấm thông thường. Fig.10 là hình vẽ thể hiện chi phần mỗi nối của tường thành cọc thép tấm 14 được tạo ra bằng cách đầu nối (ăn khớp) các mỗi nối 12 với nhau.

Trên thành không thấm nước được sử dụng ở các công trường thi công trên đất liền vùng biển hoặc dạng tương tự đối với các vật liệu thải, các thành cọc thép tấm dạng hình chữ U kích cỡ lớn như là các thành cọc thép tấm kiểu 4W, kiểu 5L hoặc kiểu 6L thường được sử dụng (xem "Steel Sheet pile Standard Product Specification" được công bố bởi Hiệp hội Nhật Bản về các cừ ống thép vào tháng 12. 2000). Như được thể hiện trên Fig.1, thành cọc thép tấm kiểu 4W, chẳng hạn, thành cọc thép tấm 10 có chiều rộng hữu dụng w_1 là 600mm, chiều cao hữu dụng h_1 là 210mm và chiều dày t_1 là 18,0mm. Tương tự như vậy, thành cọc thép tấm kiểu 5L, chẳng hạn, thành cọc thép tấm 10 có chiều rộng hữu dụng w_1 là 500mm, chiều cao hữu dụng h_1 là

200mm và chiều dày t_1 là 24,3mm. Thành cọc thép tấm kiểu 6L, chẳng hạn là thành cọc thép tấm 10 có chiều rộng hữu dụng w_1 là 500mm, chiều cao hữu dụng h_1 là 225mm và chiều dày t_1 là 27,6mm. Các thành cọc thép tấm dạng hình chữ U kích cỡ lớn có các dung sai không gian ngàm khá lớn (còn được gọi là "các dung sai mối nối") trong khoảng không gian được tạo ra bởi các mối nối được ăn khớp với nhau sao cho các ngàm không bị nhả khớp và lực cản trong các thành cọc thép tấm được cắm vào nền được duy trì nhỏ để tạo tường chắn trên đất hoặc dạng tương tự trong các công trình kỹ thuật chẳng hạn. Hơn nữa, nhằm xếp chồng một số các thành cọc thép tấm một cách hữu hiệu, "độ chệch của vai" mối nối 12 so với đường pháp tuyến N (xem Fig.10) của bề mặt tấm thường là tăng lên đến từ 16 đến 18°.

Khi rãnh xẻ 4 được tạo ra trong thành cọc thép tấm dạng hình chữ U kích cỡ lớn này, hai vấn đề sau đây nổi lên. Vấn đề thứ nhất là, như có thể hiểu được một cách rõ ràng từ Fig.11 là hình vẽ mặt cắt ngang của thành cọc thép tấm, dung sai không gian mối nối theo hướng trục giao với hướng được gọi là "hướng kéo dài kết cấu" (hướng nằm ngang trên mặt tờ giấy mà trên đó Fig.11 được vẽ) trong đó các mối nối 12 được đầu nối (sau đây, được gọi là "dung sai không gian mối nối hướng trục giao" được thể hiện bởi ký hiệu dy) là lớn. Do đó, ngay cả khi vật liệu chống rò rỉ nước 6 mà rãnh xẻ 4 được nhồi vật liệu này khi các thành cọc thép tấm được cắm vào nền được phình ra đến giới hạn giãn nở của nó là Δy , khoảng không gian không được nhồi toàn bộ bởi vật liệu chống rò rỉ nước, như vậy là hạ thấp tính năng chống thấm nước. Vấn đề còn lại là, như được thể hiện trên Fig.12, dung sai không gian mối nối theo "hướng kéo dài kết cấu" (sau đây, được gọi là "dung sai không gian mối nối theo hướng kéo dài" được thể hiện bởi ký hiệu dx) cũng là lớn và vì vậy, vật liệu chống rò rỉ nước 6 bong ra từ rãnh xẻ 4, như vậy là hạ thấp tính năng chống thấm nước.

Để giải quyết hai vấn đề được nêu trên trong thành cọc thép tấm dạng hình chữ U thông thường; tức là, "dung sai không gian mối nối hướng trục giao dy là lớn và vì vậy, ngay cả khi vật liệu chống rò rỉ nước mà rãnh xẻ được nhồi vật liệu này được phình ra khi các thành cọc thép tấm được cắm vào nền, khoảng không gian ở giữa bề mặt phía trong của mối nối trong đó rãnh xẻ của thành cọc thép tấm này được tạo ra và bề mặt phía ngoài của mối nối của thành cọc thép tấm kia không được nhồi toàn bộ

bởi vật liệu chống rò rỉ nước. Hơn nữa, dung sai không gian mỗi nối theo hướng kéo dài dx cũng lớn và vì vậy, vật liệu chống rò rỉ nước bong ra từ rãnh xẻ, như vậy là hạ thấp tính năng chống thấm nước", các tác giả sáng chế đã nhận thấy sự cần thiết phải tối ưu hóa hình dạng của mỗi nối. Các tác giả sáng chế đã tiến hành các kiểm tra khác nhau đối với hình dạng sẽ được mô tả dưới đây nhằm đạt được kết quả để giải quyết các vấn đề được nêu trên.

Trước hết, các tác giả sáng chế xác định, trong sự ăn khớp các mối nối của hai thành cọc thép tấm với nhau, khoảng không gian ở giữa đầu xa của mỗi ngàm và vai trong phạm vi mà các ngàm không bị tách ra và chiều rộng của khoảng không gian được xác định như là chiều rộng lỗ của mối nối W (xem Fig.12). Chiều rộng lỗ của mối nối W (sau đây, được gọi là "chiều rộng lỗ W") thu được bằng cách bổ sung chiều dày t của ngàm tương ứng và dung sai không gian mỗi nối theo hướng kéo dài dx. Hơn nữa, các tác giả sáng chế đã kiểm tra khi chiều dày t của ngàm là không đổi và dung sai không gian mỗi nối theo hướng kéo dài dx thay đổi theo từng trường hợp khác nhau, tương quan được xác lập giữa chiều rộng lỗ W ($= t + dx$) và dung sai không gian mỗi nối hướng trục giao dy bằng cách sử dụng độ chệch của vai so với đường pháp tuyến N của bề mặt tấm thành cọc thép tấm 10 như được thể hiện trên Fig.10 (sau đây, được gọi là "góc chệch" được thể hiện theo ký hiệu là θ) như một thông số.

Kết quả là, các tương quan như được thể hiện trên Fig.13 là thu được. Khi góc chệch θ tăng lên, dung sai không gian mỗi nối hướng trục giao dy cũng tăng lên. Mức độ tăng của dung sai không gian mỗi nối hướng trục giao dy còn tăng lên cùng với sự tăng theo chiều rộng lỗ W. Kinh nghiệm chứng tỏ rằng, vật liệu chống rò rỉ nước phình ra thể hiện tính năng chống thấm nước trong phạm vi $dy \leq 7,0\text{mm}$. Vì vậy, trường hợp trong đó góc chệch θ là lớn; tức là bằng 18° , chiều rộng lỗ W là bằng hoặc nhỏ hơn 13,5mm. Mặt khác, trường hợp trong đó góc chệch θ là nhỏ; tức là bằng 2° , phạm vi chiều rộng lỗ W cho phép thể hiện tính năng chống thấm nước là bằng hoặc nhỏ hơn 15,0mm.

Theo sự bố trí các mối nối, như được thể hiện trên Fig.14, cần phải tính tới góc quay của ngàm (ký hiệu là: α) được xác định bởi góc chệch được tạo ra theo các bề

mặt ăn khớp của các ngàm tiếp giáp với nhau. Sở dĩ như vậy là vì góc quay của ngàm thể hiện sự khó khăn của việc đóng các thành cọc thép tẩm xuống nền trong khi ăn khớp các mối nối 12 với nhau; tức là, chỉ bảo thể hiện sức cản của các thành cọc thép tẩm khi đóng các thành cọc thép tẩm xuống nền. Vì vậy, các tác giả sáng chế cũng đã kiểm tra tương quan được xác lập giữa góc quay của ngàm α và chiều rộng lỗ W ($t + dx$) bằng cách sử dụng góc chệch θ như một thông số.

Kết quả là, các tương quan được thể hiện trên Fig.15 là thu được. Kinh nghiệm được thể hiện khi các thành cọc thép tẩm dạng hình chữ U được sử dụng, các thành cọc thép tẩm dạng hình chữ U có góc quay của ngàm α là 30° hoặc lớn hơn có thể được đóng xuống nền mà không gặp vấn đề bất kỳ nào. Khi góc quay của ngàm α là nhỏ hơn 30° , khoảng không gian phía trong của các ngàm là hẹp và vì vậy, khó đóng các thành cọc thép tẩm xuống nền. Theo Fig.15, trong mỗi nối có ngàm sao cho góc chệch θ lớn đến mức là 18° , chiều rộng lỗ W là bằng 13,7mm hoặc lớn hơn nữa là thích hợp để đóng các thành cọc thép tẩm xuống nền. Vì vậy, như được mô tả trên, chiều rộng lỗ W, là thích hợp để thể hiện tính năng chống thấm nước thu được trên cơ sở điều kiện là $dy \leq 7,0\text{mm}$, là bằng 13,5mm hoặc lớn hơn nữa và vì vậy, không tồn tại phạm vi chiều rộng lỗ W thỏa mãn cả điều kiện là $dy \leq 7,0\text{mm}$ và điều kiện là góc quay của ngàm $\alpha \geq 30^\circ$ để đóng các thành cọc thép tẩm xuống nền.

Mặt khác, khi góc chệch θ là nhỏ, chỉ bằng 2° , chiều rộng lỗ W là bằng 13,0mm hoặc lớn hơn nữa thu được từ Fig.15 là thích hợp để đóng các thành cọc thép tẩm xuống nền. Do đó, cho rằng chiều rộng lỗ thích hợp được nêu trên W là bằng 15,2mm hoặc nhỏ hơn thu được trên cơ sở điều kiện sao cho $dy \leq 7,0\text{mm}$ (kết quả trên Fig.13), tồn tại phạm vi chiều rộng lỗ W thỏa mãn cả trị số thích hợp của chiều rộng lỗ W để thể hiện tính năng chống thấm nước và trị số thích hợp của chiều rộng lỗ W thu được trên cơ sở điều kiện sao cho góc quay của ngàm $\alpha \geq 30^\circ$ để đóng các thành cọc thép tẩm xuống nền.

Do đó, các tác giả sáng chế cho rằng, các mối nối có chiều rộng lỗ W đáp ứng đồng thời hai dạng trị số thích hợp sẽ cải thiện được tính năng chống thấm nước so với các mối nối thông thường. Các giới hạn chiều rộng lỗ thích hợp được nêu một

cách độc lập từ Fig.13 và Fig.15 và sự khác nhau giữa các chiều rộng lỗ này (tức là, vùng chiều rộng lỗ W đáp ứng đồng thời hai trị số thích hợp được nêu trên) được thiết lập theo góc chéo θ . Kết quả là, tương quan được thể hiện trên Fig.16 là thu được. Theo Fig.16, rõ ràng là với góc chéo là 14° hoặc nhỏ hơn, tính năng chống thấm nước được cải thiện so với các mối nối thông thường. Tuy nhiên, trong thực tế sử dụng đối với các thành cọc thép tấm được đóng xuống nền, rõ ràng là sự khác nhau được cho phép lớn hơn chút ít của chiều rộng lỗ W là được ưu tiên và sự khác nhau được cho phép là 1mm hoặc lớn hơn nữa đối với kết cấu có lợi, tức là, góc chéo θ của vai được ưu tiên là bằng hoặc nhỏ hơn 10° .

Theo phương án này, giới hạn dưới của góc chéo θ là 4° . Vì là nhỏ hơn góc chéo θ , độ chênh cho phép của chiều rộng lỗ W trở nên lớn hơn. Tuy nhiên, trong việc sản xuất thành cọc thép tấm dạng hình chữ U với mối nối mà góc chéo của nó là nhỏ bởi cán, làm xuất hiện nhược điểm là chi phí để điều khiển cỡ con lăn cán tăng lên so với các thành cọc thép tấm thông thường. Sở dĩ như vậy, nhằm phục hồi cỡ con lăn cán bị bào mòn trong sử dụng, cần phải xử lý con lăn với việc sử dụng dụng cụ cắt và đang có xu hướng là mức độ cắt khi xử lý đang tăng lên cùng với việc giảm góc chéo θ . Điều kiện thực tế cắt con lăn được kiểm tra và tương quan được thể hiện trên Fig.17 là đạt được. Theo Fig.17, rõ ràng là góc chéo θ tăng lên thì lượng cắt (đơn vị cơ sở) là cực kỳ lớn với góc chéo là dưới 4° và sự tăng chi phí vẫn ở mức phải chăng nhờ tránh phạm vi góc này.

Trên cơ sở phần mô tả được nêu trên, có thể xác định, như được thể hiện trên Fig.13, trị số giới hạn trên W_{max} của chiều rộng lỗ W theo sự tính toán bởi biểu thức (1) sau đây phụ thuộc vào tương quan với góc chéo θ . Tức là, trên Fig.13, khi góc chéo θ bằng 10° , nhằm hiệu chỉnh dung sai không gian mối nối hướng trục giao dy đến 7mm hoặc nhỏ hơn, chiều rộng lỗ W phải bằng hoặc nhỏ hơn 14,4mm. Hơn nữa, khi góc chéo θ là bằng 4° , nhằm hiệu chỉnh dung sai không gian mối nối hướng trục giao dy đến 7mm hoặc nhỏ hơn, chiều rộng lỗ W phải bằng hoặc nhỏ hơn 14,9mm. Khi trị số giới hạn trên W_{max} của chiều rộng lỗ là tỷ lệ với góc chéo θ trong điều kiện mà góc chéo θ nằm trong khoảng từ 4° đến 10° , như là sự biểu thị thỏa mãn hai

điều kiện được nêu trên, chiều rộng lỗ tối đa W_{max} tương quan với góc chéo θ có thể được biểu thị theo biểu thức (1) sau đây.

$$W_{max} (mm) = -\theta/12 + 15,2 \quad (1)$$

Hơn nữa, trong điều kiện mà góc chéo θ của vai nằm trong khoảng từ 4° đến 10° và dung sai không gian mỗi nối hướng trục giao dy là bằng hoặc nhỏ hơn 7mm, được ưu tiên là chiều rộng lỗ W bằng hoặc nhỏ hơn 14,4mm. Với phạm vi kích thước này, có thể đạt được tính năng chống thấm nước cao hơn nữa.

Ngoài ra, theo phương án này, khi các mối nối của cùng một kích cỡ được so sánh với nhau, góc chéo θ càng nhỏ, chiều rộng của đáy ngàm càng lớn và mức độ tự do hiệu chỉnh kích cỡ hoặc vị trí của rãnh xẻ được tăng lên.

Thành cọc thép tấm dạng hình chữ U được nêu trên với hình dạng tương đương với hình dạng thành cọc thép tấm kiểu 4W (như được thể hiện trên Fig.1, thành cọc thép tấm có chiều rộng hữu dụng w_1 là 600mm, chiều cao hữu dụng h_1 là 210mm và chiều dày t là 18,0mm chẳng hạn) và góc chéo θ bằng 10° được sản xuất. Thành cọc thép tấm dạng hình chữ U kiểu 4W thông thường (không có rãnh trên phần đáy ngàm) có vai mà góc chéo của nó là bằng 18° . Trị số quy chiếu của chiều rộng lỗ W được hiệu chỉnh đến 14,0mm trên cơ sở điều kiện mà chiều rộng lỗ W là bằng hoặc nhỏ hơn 14,4mm, thỏa mãn $dy \leq 7,0mm$ và bằng hoặc lớn hơn 13,3mm, thỏa mãn $\theta \geq 30^\circ$. Khi các thành cọc thép tấm được sản xuất với trị số quy chiếu của chiều rộng lỗ W là bằng 14,0mm, các thành cọc thép tấm mà chiều rộng lỗ W của nó nằm trong khoảng từ 13,3 đến 14,7mm phụ thuộc vào sự thay đổi trong vận hành thu được. Các thành cọc thép tấm có chiều rộng lỗ W nằm trong khoảng từ 13,3 đến 14,4mm được sử dụng như chúng hiện hữu. Các thành cọc thép tấm có chiều rộng lỗ W vượt quá 14,4mm được hiệu chỉnh bằng cách xử lý làm lạnh sao cho chiều rộng lỗ W nằm xấp xỉ ở 14,0mm và được sử dụng như là các thành phẩm.

Khi các thành phẩm này được đóng xuống nền dưới biển, các thành phẩm được đóng xuống nền với hiệu suất tương đương với hiệu suất trong trường hợp các thành cọc thép tấm dạng hình chữ U kiểu 4W thông thường. Ngoài ra, các rãnh được tạo ra trên các phần đáy ngàm được nhồi bởi các vật liệu chống rò rỉ nước và tính năng

chống thấm nước của các thành phẩm được kiểm tra. Tức là, các thành cọc thép tấm được đóng xuống nền ở dạng hộp để tạo thành đập tràn trên bề mặt biển và nước biển được rót vào trong đập tràn. Sự thay đổi mức nước sau đó được xác định để thu được hệ số thẩm thấu và tính năng chống thấm nước được đánh giá. Trong thử nghiệm này, hệ số thẩm thấu càng nhỏ, tính năng chống thấm nước càng mỹ mãn. Theo phương án này, hệ số thẩm thấu là bằng từ 2 đến 3×10^{-7} cm/giây và trị số này thỏa mãn trị số quy chiếu 1×10^{-6} cm/giây được nêu trong "Industrial Waste Final Disposal Site Before-use Inspection Manual" do Japan Waste Management & 3R Research Foundation xuất bản tháng 1/2001. Vì vậy, các thành phẩm được xác nhận là đã thể hiện tính năng chống thấm nước mỹ mãn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thành cọc thép tấm (14) bao gồm:

cọc thép tấm thứ nhất (10) bao gồm:

tấm thép (1);

các phần vai (2) được tạo ra trên cả hai đầu của tấm thép (1) theo hướng chiều rộng;

các mối nối kiểu Larssen dạng ngàm (12) được tạo ra trên các đầu xa của các phần vai (2), mỗi mối nối (12) có ngàm (5) và phần đáy ngàm (3); và

rãnh xẻ (4) trong đó vật liệu chống rò rỉ nước (6) được nhồi vào rãnh xẻ (4) được tạo ra ở phía trong của phần đáy ngàm (3) của mỗi mối nối (12) nhờ quá trình cán nóng;

cọc thép tấm thứ hai gồm có:

tấm thép (1);

các phần vai (2) được tạo ra ở trên cả hai đầu của tấm thép (1) theo chiều rộng;

các mối nối kiểu Larssen dạng ngàm (12) được tạo ra trên các đầu xa của các phần vai (2), mỗi trong số các mối nối (12) có ngàm (5) và phần đáy ngàm (3); và

rãnh xẻ (4) trong đó vật liệu chống rò rỉ nước (6) được nhồi vào rãnh xẻ (4) được tạo ra về phía trong của phần đáy ngàm (3) của mỗi mối nối (12) nhờ quá trình cán nóng;

vật liệu chống rò rỉ nước (6) được nạp vào bên trong rãnh xẻ (4) của cọc thép tấm thứ nhất (10); và

vật liệu chống rò rỉ nước (6) được gắn vào bên trong rãnh xẻ (4) của cọc thép tấm thứ hai (10).

2. Thành cọc thép tấm (14) theo điểm 1, trong đó:

mỗi cọc thép tấm thứ nhất và thứ hai (10) là cọc thép tấm có dạng hình chữ U được tạo ra từ tấm thép (1) và các phần vai (2), và được tạo ra ở dạng hình chữ U khi nhìn trên mặt cắt ngang,

góc chệch (θ) của các phần vai (2) so với đường pháp tuyến của bề mặt tấm

thép nằm trong khoảng từ 4° đến 10° , và

dung sai không gian mối nối theo hướng trục giao (dy) được tạo ra về phía trong phần đáy ngàm (3) liên kết các mối nối (12) với nhau bằng 7,0mm hoặc nhỏ hơn và góc quay của ngàm (α) được xác định bởi các bề mặt ăn khớp của các ngàm (5) tiếp giáp với nhau là 30° hoặc lớn hơn.

3. Thành cọc thép tấm (14) theo điểm 2, trong đó chiều rộng lỗ được tạo ra như một khoảng không gian ở giữa đầu xa của ngàm (5) và phần vai (2) tương ứng liên kết các mối nối (12) với nhau là 14,4mm hoặc nhỏ hơn.

4. Thành cọc thép tấm (14) theo điểm 2, trong đó trị số giới hạn trên (W_{max}) của chiều rộng lỗ được tạo ra như một khoảng không gian ở giữa đầu xa của ngàm (5) và phần vai tương ứng (2) liên kết các mối nối với nhau được xác định theo sự tính toán bởi biểu thức (1) sau đây trên cơ sở tương quan với góc chệch (θ):

$$W_{max} \text{ (mm)} = -\theta/12 + 15,2 \quad (1).$$

FIG.1

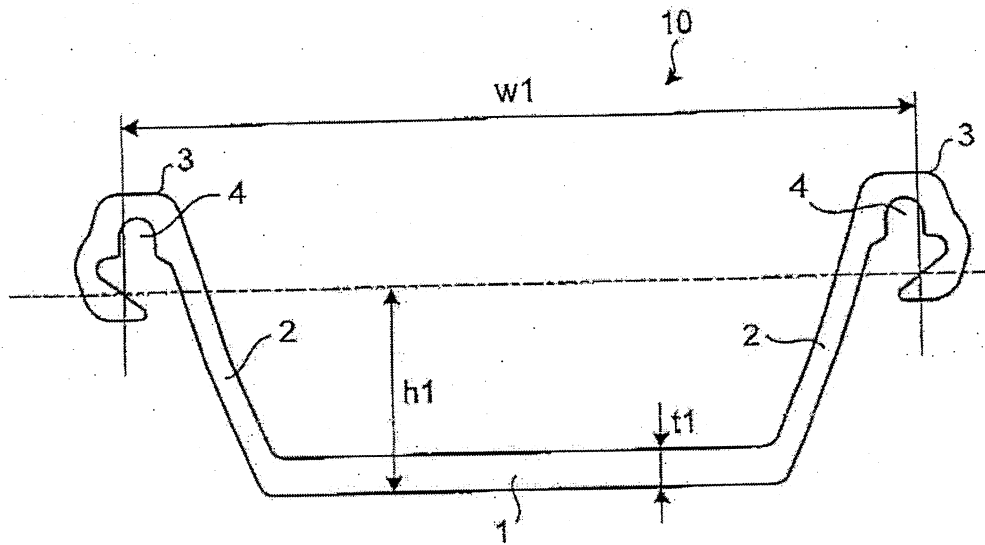


FIG.2

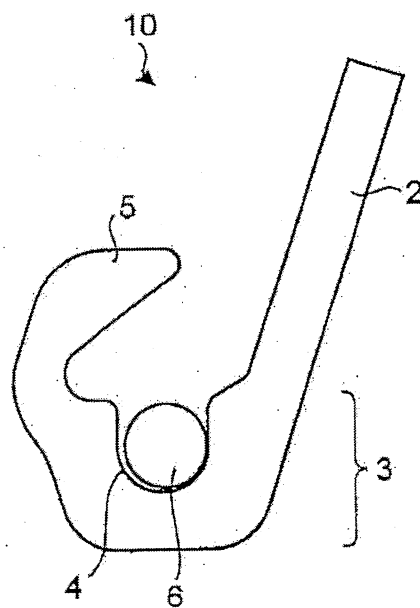


FIG.3

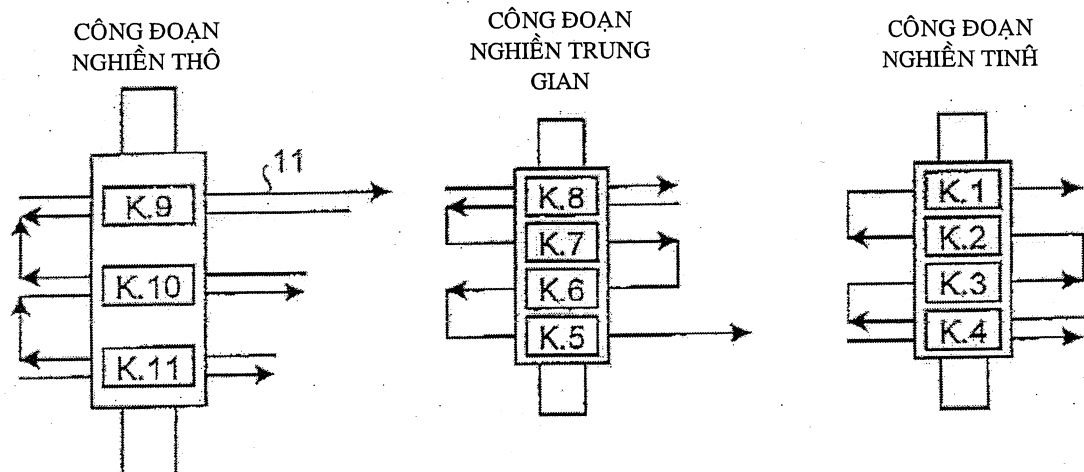


FIG.4

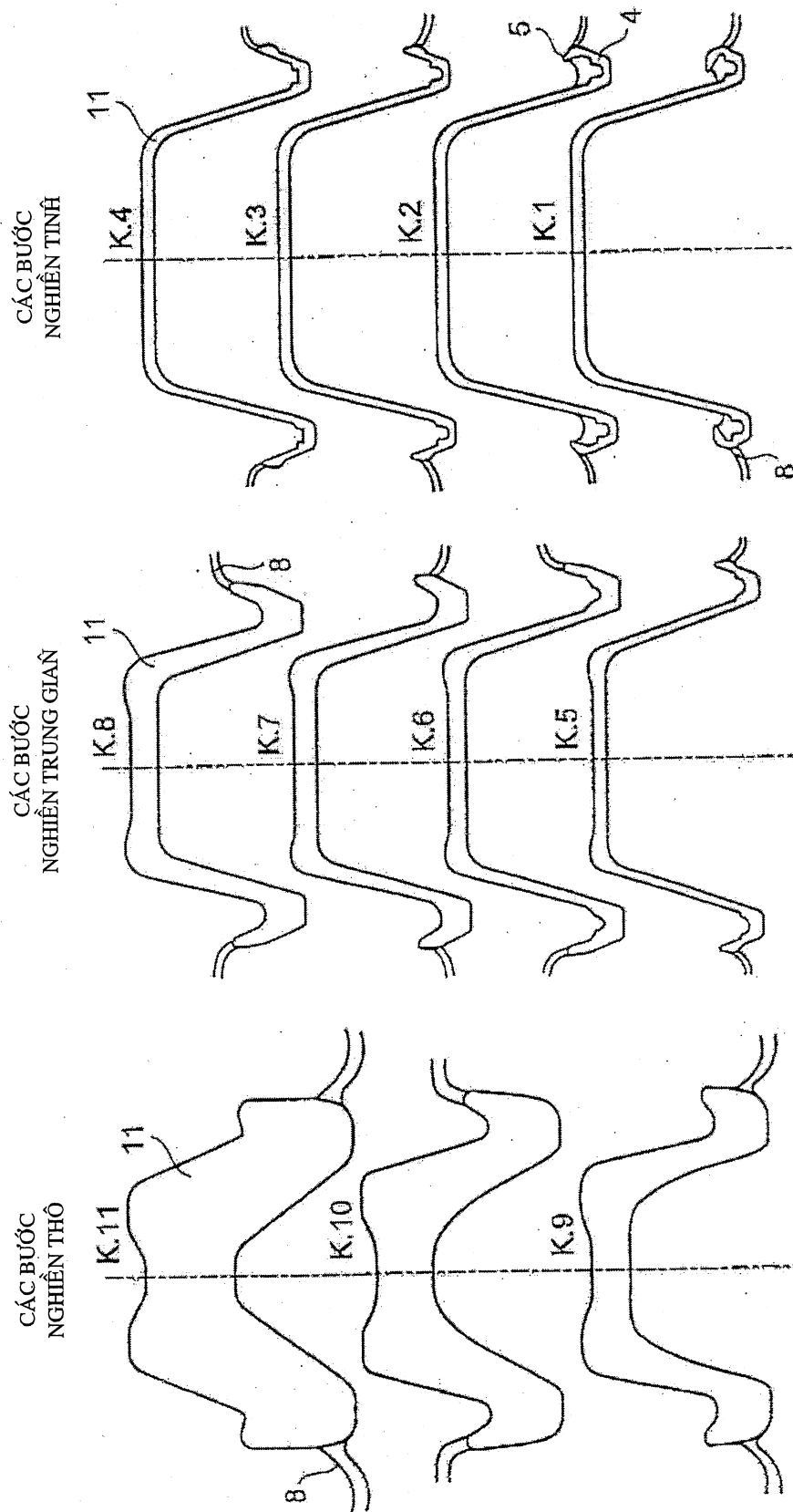


FIG.5

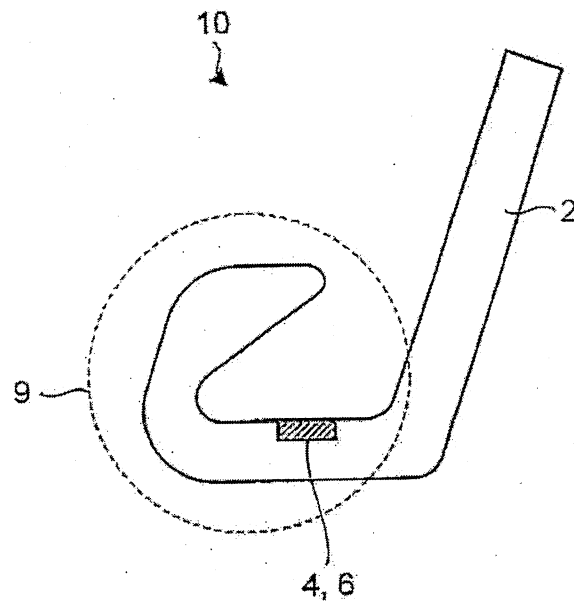


FIG.6

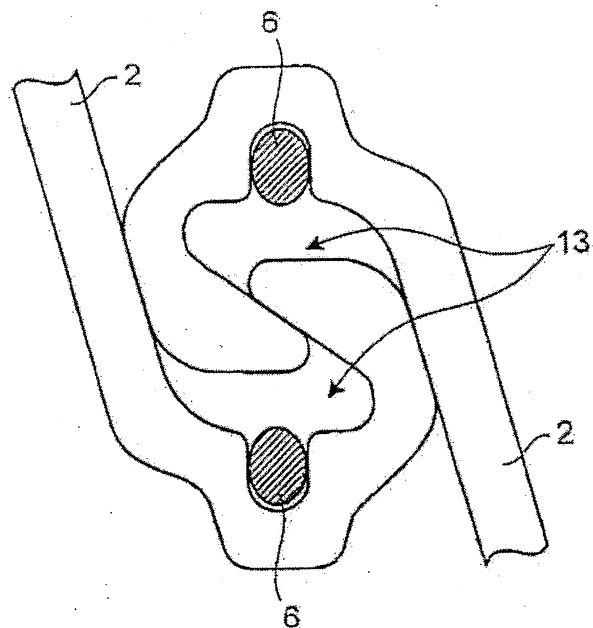


FIG.7A

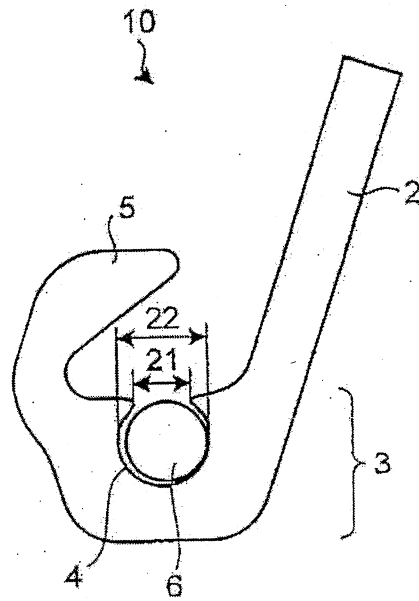


FIG.7B

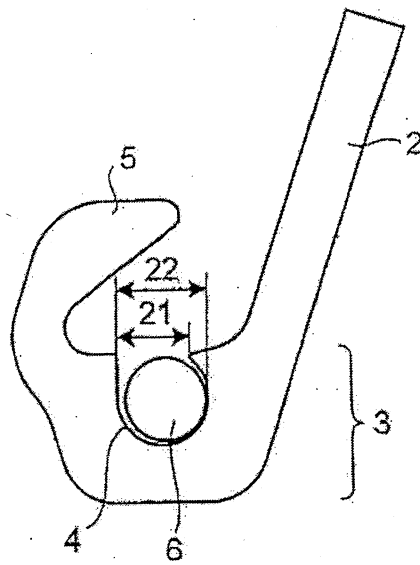


FIG.8A

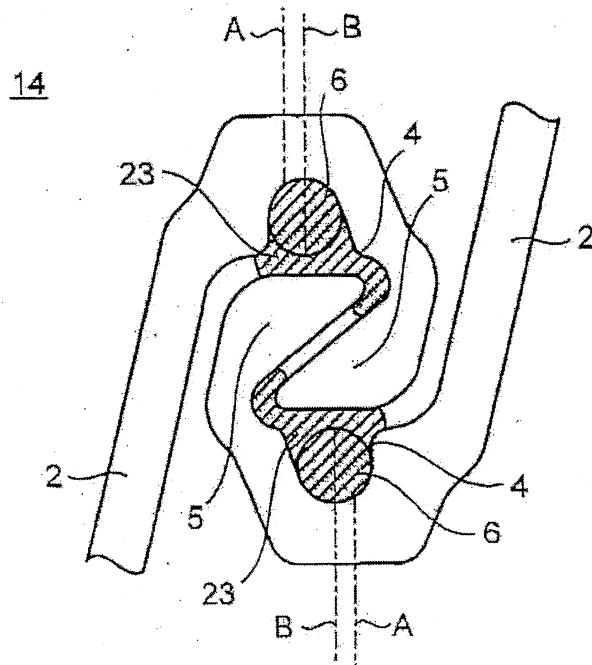


FIG.8B

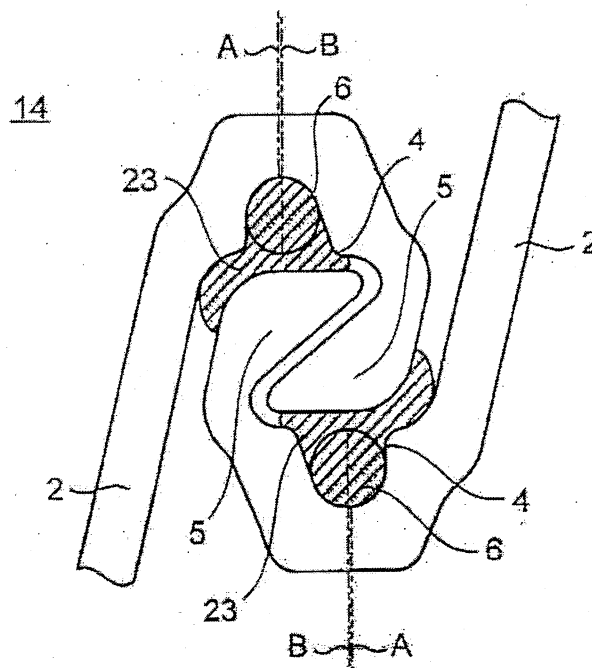


FIG.9

SỐ THỨ TỰ	DẠNG RĂNG VÀ VẬT LIỆU CHỐNG DÒ RỈ NƯỚC	YẾU TỐ NHỎI VẬT LIỆU		LƯU Ý
		MỨC ĐỘ PHÌNH RA 300%	MỨC ĐỘ PHÌNH RA 500%	
1	10 mm ϕ	79	100	PHƯƠNG ÁN CỤ THỂ 1
2	12 mm ϕ	100	100	PHƯƠNG ÁN CỤ THỂ 2
3	3 mm $\times$ 10 mm RĂNG	30	50	PHƯƠNG ÁN ĐỐI CHỨNG

FIG.10

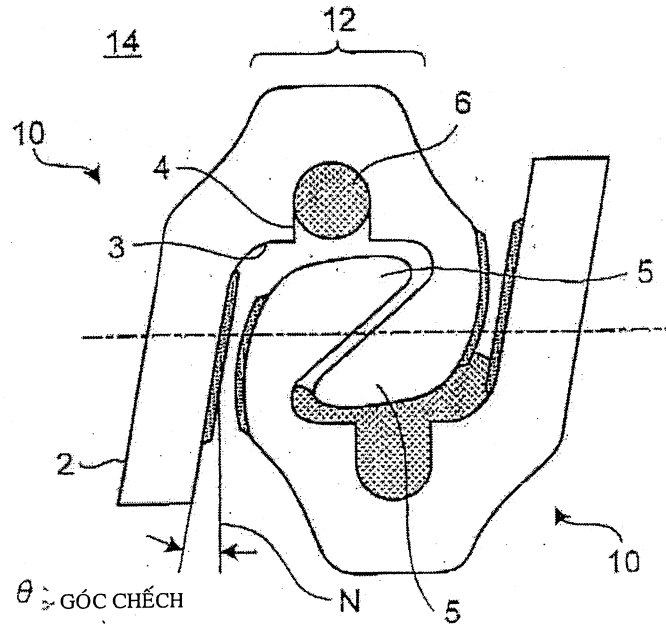


FIG.11

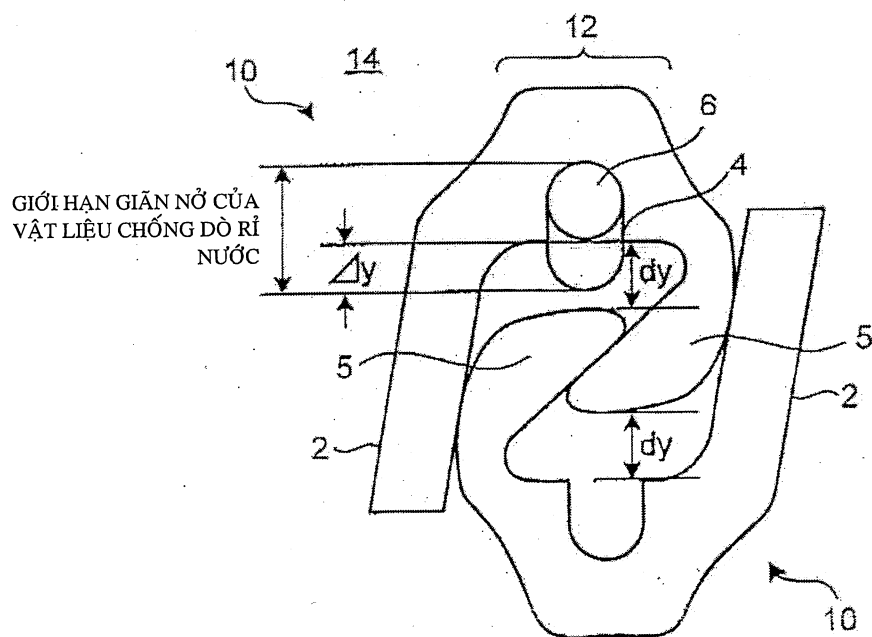


FIG.12

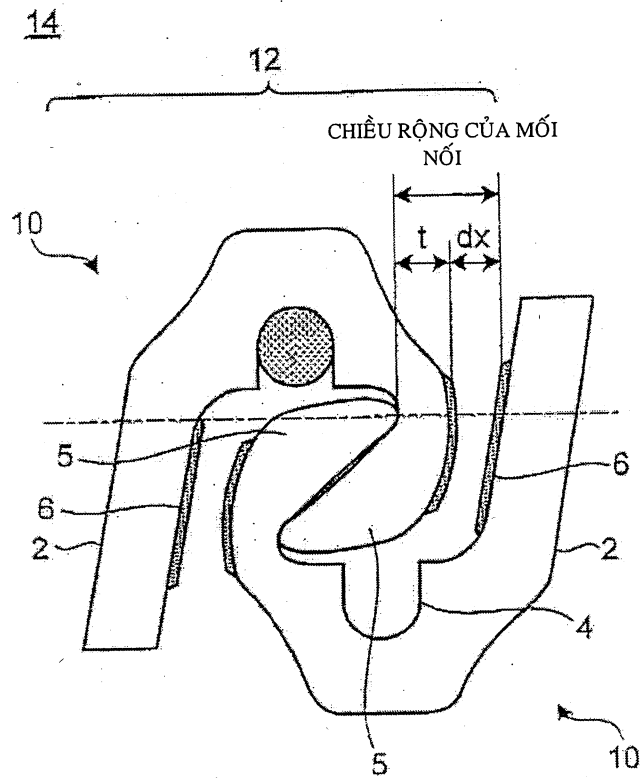


FIG.13

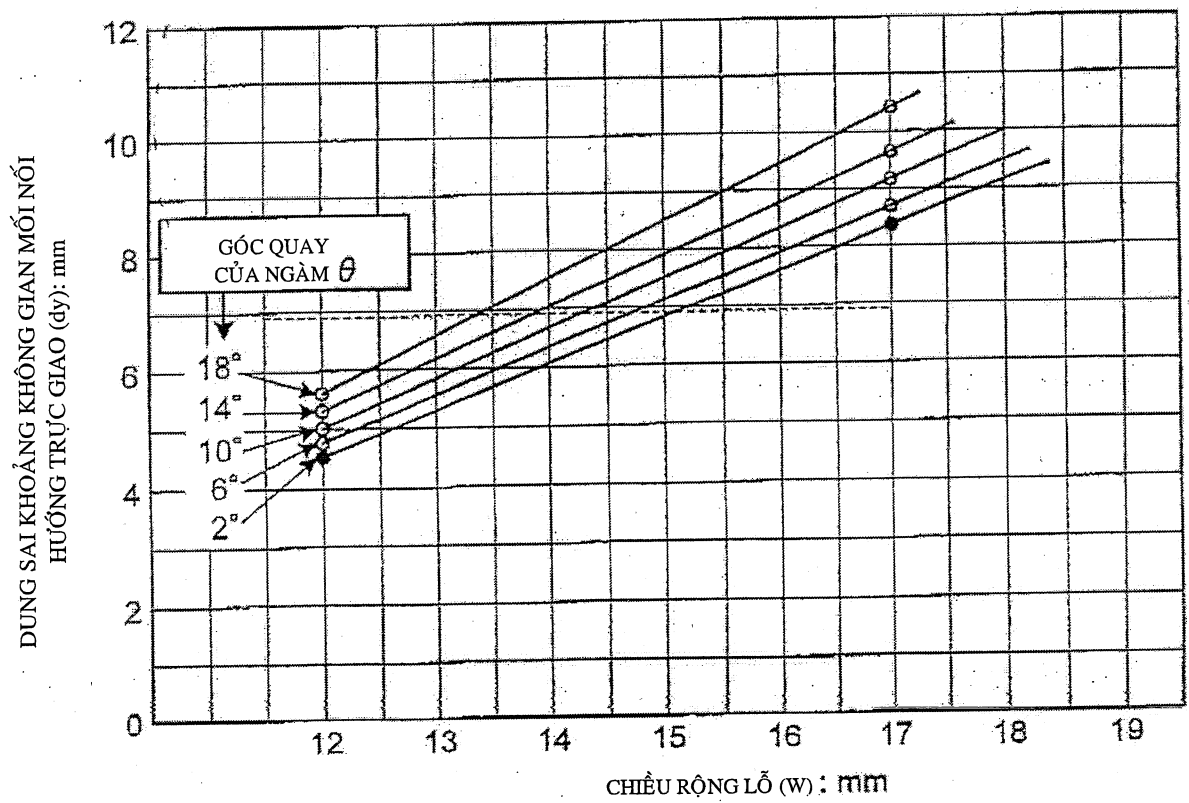


FIG.14

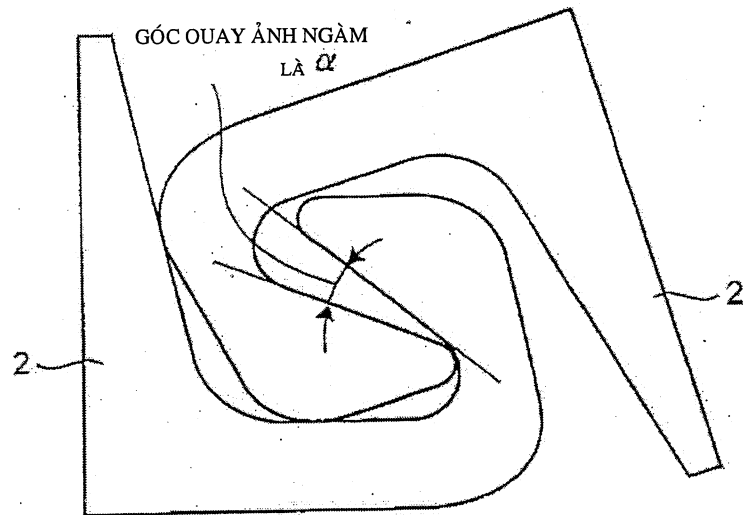


FIG.15

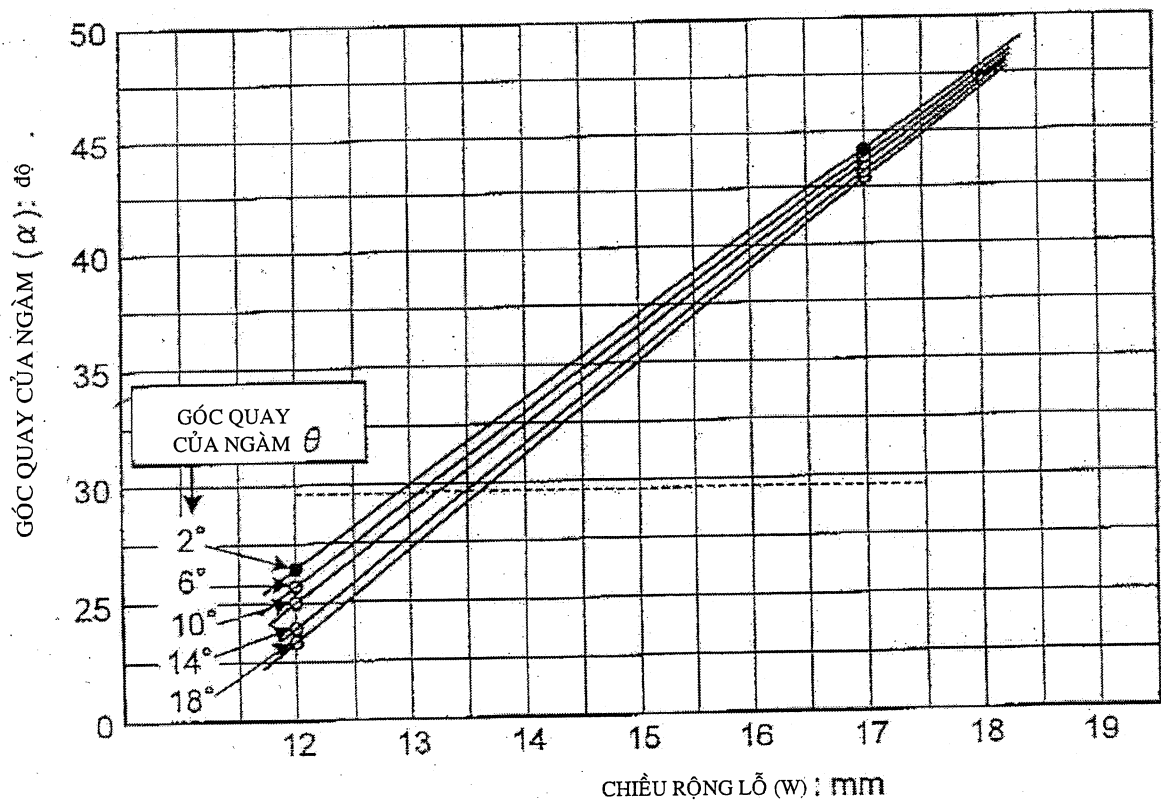


FIG.16

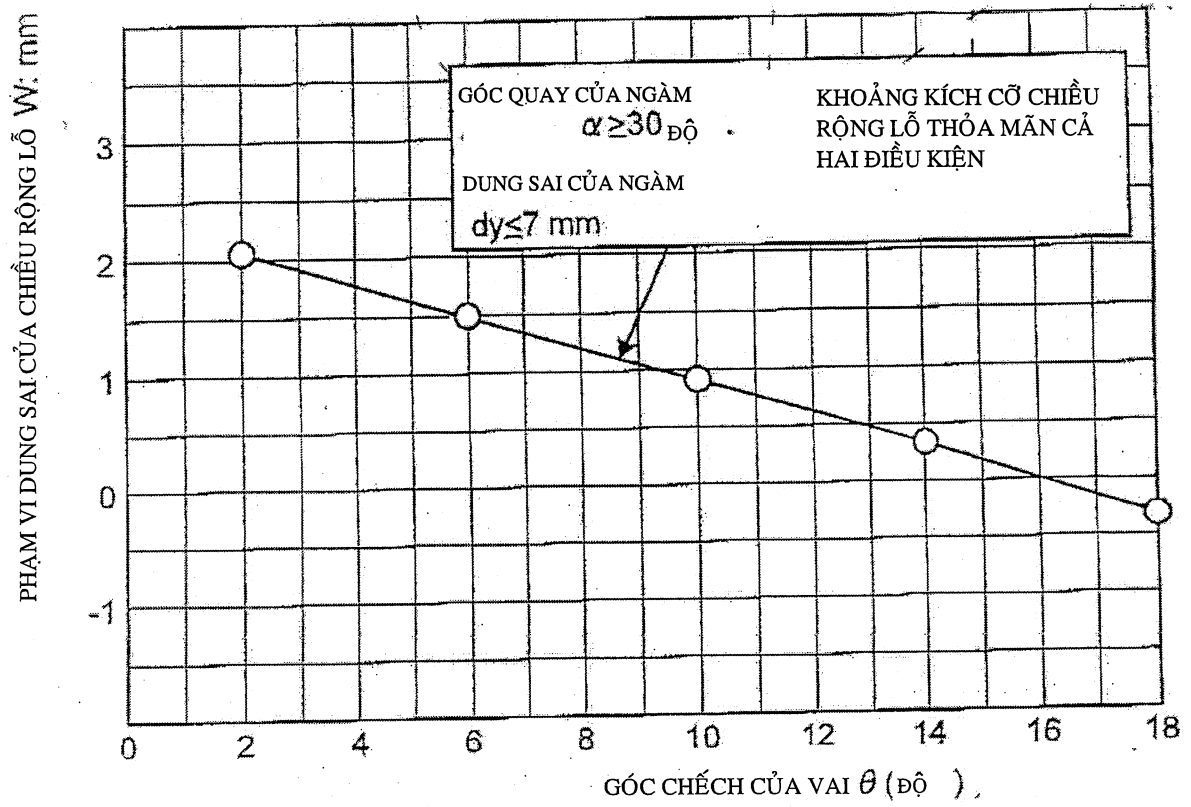


FIG.17

