



(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)



1-0051994

(51)^{2022.01} E02D 5/24; F16L 15/00

(13) B

(21) 1-2023-00602

(22) 24/08/2021

(86) PCT/JP2021/031009 24/08/2021

(87) WO 2022/050133 10/03/2022

(30) 2020- 148738 04/09/2020 JP; 2021- 133146 18/08/2021 JP

(45) 25/09/2025 450

(43) 26/06/2023 423A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000011, Japan

(72) OHBA, Yuto (JP).

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

(54) ỐNG THÉP VỚI MỖI NỐT CÓ REN, KẾT CẤU CÓ LIÊN QUAN BAO GỒM
ỐNG THÉP NÀY, PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG KẾT CẤU NÀY, VÀ PHƯƠNG
PHÁP THI CÔNG CỌC CHỐNG SẠT LỎ

(57) Sáng chế đề cập đến mỗi nối có ren. Mỗi nối có ren (1) theo sáng chế là mỗi nối có ren (1) được định vị tại đầu của ống thép (3) để nối các ống thép (3) với nhau, mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài (7) có ren ngoài (5) là ren côn, và thân hình trụ có ren trong (11) có ren trong (9) là ren côn, trong đó góc nghiêng của mỗi sườn đâm (5a) và (9a) của các ren của ren ngoài (5) và ren trong (9) so với hướng vuông góc với trục ống thép nằm trong phạm vi từ 0 độ đến +8 độ.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mỗi nối có ren mà được sử dụng cho, ví dụ, cọc ống thép chống sạt lở (được viết tắt là "cọc chống sạt lở") được lắp đặt trong khu vực sạt lở, và còn đề cập đến ống thép với mỗi nối có ren, kết cấu, phương pháp thi công kết cấu, cọc chống sạt lở, phương pháp thi công cọc chống sạt lở, phương pháp thiết kế mỗi nối có ren, phương pháp sản xuất mỗi nối có ren, và phương pháp sản xuất ống thép với mỗi nối có ren.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cọc ống thép chống sạt lở (sau đây, được viết tắt là "cọc chống sạt lở") được lắp đặt trong khu vực sạt lở, và địa điểm thi công cọc ống thép này thường ở chỗ có độ dốc lớn nơi mà khó vận chuyển máy móc hạng nặng hoặc tương tự vào. Do đó, không thể đóng cọc bằng tác động lực, và cọc được dựng trong lỗ khoan sẵn bằng cách sử dụng máy khoan hoặc thiết bị tương tự. Một cách ngẫu nhiên, nói chung, cọc chống sạt lở thường có tổng chiều dài từ 20 đến 30 m, mặc dù chiều dài khác nhau tùy thuộc vào tình hình tại công trường. Tuy nhiên, do hạn chế về mặt vận chuyển hoặc tương tự, cọc thường được đóng trong khi nối các cọc ống thép dài khoảng 5 đến 8 m ngay tại công trường.

Việc thi công nối cọc được thực hiện trong môi trường không ổn định, và do đó, yêu cầu cần phải thi công nhanh chóng và đáng tin cậy. Ngoài ra, rất khó dự đoán liệu việc trượt lở bề mặt có xảy ra ở tầng địa chất nào hay không. Do đó, cọc chống sạt lở thường được yêu cầu phải có các tính năng mặt cắt khác nhau bằng hoặc cao hơn độ bền cần thiết theo thiết kế ở bất kỳ phần nào, về cơ bản là trên toàn bộ chiều dài bao gồm cả phần mỗi nối để nối cọc.

Do đó, việc nối cọc thông thường cho cọc chống sạt lở được thực hiện bằng cách sử dụng quá trình gia công hàn tại chỗ. Tuy nhiên, việc hàn hiện trường như vậy ở nơi có môi trường làm việc kém có các vấn đề sau.

- (1) Các loại ống thép hiện nay có kích thước thông thường lớn về chiều dày nên

phải mất nhiều thời gian để hàn một phần đơn lẻ.

(2) Môi trường làm việc kém có xu hướng dẫn đến chất lượng hàn kém, và không dễ đảm bảo độ bền của mối nối.

(3) Điều kiện làm việc tồi tệ gây khó khăn cho việc tuyển dụng thợ hàn giỏi.

(4) Khó đảm bảo chất lượng hàn khi hàn hiện trường, và do đó khó sử dụng thép độ bền kéo cao.

Do đó, cọc chống sạt lở được sử dụng cho công việc nổi cọc như này trên công trường như được mô tả ở trên là cần thiết để đáp ứng tất cả các yêu cầu sau.

(1) Công việc nổi cọc được tạo điều kiện thuận lợi và có thời gian thi công ngắn.

(2) Chất lượng của phần mối nối giữa các cọc ống thép được đảm bảo một cách thỏa đáng mà không bị ảnh hưởng bởi môi trường thi công hay tay nghề.

(3) Độ bền của phần mối nối bằng hoặc lớn hơn độ bền của thân cọc bằng ống thép (sau đây, được gọi là thân cọc).

(4) Mối nối phần có đường kính ngoài không lớn hơn đường kính của thân cọc.

(5) Thân cọc có thể được áp dụng ngay cả với thép có độ bền kéo cao.

Mối nối của cọc chống sạt lở đáp ứng các yêu cầu như mô tả ở trên bao gồm thân cọc có phần đầu được cung cấp phần mối nối có ren trong và thân cọc có phần đầu được cung cấp phần mối nối có ren ngoài có đường kính ngoài về cơ bản giống như đường kính ngoài của phần mối nối có ren trong, trong đó phần mối nối có ren trong và phần mối nối có ren ngoài, mỗi phần đều bao gồm mối nối có ren côn có độ nghiêng và chiều cao ren và khoảng ren được đặt sao cho việc xoay vặn được hoàn thành bằng cách vặn nhiều lần, và trong đó tích của hệ số mặt cắt ngang và độ bền vật liệu ở đầu cuối của mỗi ren của phần mối nối có ren trong và phần mối nối có ren ngoài trở nên lớn hơn tích của hệ số tiết diện và cường độ vật liệu của thân cọc (ví dụ, xem Tài liệu sáng chế 1). Ngoài ra, mối nối của cọc ống thép chống sạt lở đất được bộc lộ là có ren ngoài và ren trong, mỗi ren ngoài và ren trong là ren côn, có dạng ren hình thang, và có ren nhiều đầu mối với hai hoặc ba ren (ví dụ, xem, tài liệu sáng chế 2).

Danh sách tài liệu viện dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 7-82738 A

Tài liệu sáng chế 2: JP 10-252056 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mỗi nối có ren dùng cho cọc chống sụt lở yêu cầu phải có độ bền cao, nhưng cần thực hiện việc nối bằng cách vận thủ công ở công trường có giàn giáo kém. Mỗi nối có ren về cơ bản được xoay vận cho đến khi phần vai chạm vào đầu của mỗi nối có ren khác. Tuy nhiên, trong một số trường hợp, việc ghép nối như vậy được thực hiện tại công trường như mô tả ở trên dẫn đến việc ăn khớp ren không đủ, và việc không chạm vào phần vai có thể gây ra khoảng hở khoảng 2 mm.

Trong trường hợp này, sẽ rất khó để ngăn chặn khoảng hở bằng cách đạt được trạng thái được ghép nối đủ bằng cách sử dụng dụng cụ kéo hoặc tương tự. Do đó, việc sử dụng dụng cụ kéo hoặc tương tự để đạt được trạng thái được ghép nối đủ sẽ làm giảm tính ưu việt của mỗi nối có ren so với mỗi nối hàn hiện trường.

Nói chung, mỗi nối có ren được thiết kế sao cho phần vai và phần ren chịu được tải trọng nén, và phần ren chịu được tải trọng kéo. Do đó, khi tải trọng nén do tải trọng uốn tác động lên mỗi nối có ren trong trạng thái được ghép nối không đủ với sự ăn khớp ren không đủ, phần vai sẽ không truyền tải trọng nén, và chỉ có phần ren sẽ chịu tải trọng. Trong một số trường hợp, tình huống này dẫn đến sự nhả ra của phần ren ở phía nén mà không sử dụng toàn bộ tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép của mỗi nối, dẫn đến phá hủy mỗi nối có ren.

Sáng chế đã được hoàn thành khi xét đến các vấn đề nêu trên, và mục đích của sáng chế là cung cấp mỗi nối có ren mà có khả năng sử dụng hoàn toàn tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép của mỗi nối mà không nhả phần ren ở phía nén, ngay cả trong trạng thái được ghép nối không đủ trong đó phần chạm của phần vai không chạm vào đầu của mỗi nối có ren khác. Hơn nữa, một mục đích khác của sáng chế là đề xuất ống thép với mỗi nối có ren dựa trên mỗi nối có ren, kết cấu, phương pháp thi công kết cấu, cọc chống sụt lở, phương pháp thi công cọc chống sụt lở, phương pháp thiết kế mỗi nối có ren, phương pháp sản xuất mỗi nối có ren, và phương pháp sản xuất ống thép với mỗi nối có ren.

Giải pháp cho vấn đề

Mỗi nối có ren theo sáng chế dùng để nối các ống thép với nhau tại các đầu của các ống thép bao gồm: thân hình trụ có ren ngoài bao gồm ren ngoài là ren côn; và thân hình trụ có ren trong bao gồm ren trong là ren côn, trong đó góc nghiêng của sườn đâm của ren của mỗi ren ngoài và ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép nằm trong phạm vi từ 0 độ đến +8 độ.

Các bước ren của tất cả các ren trong thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong và các bước ren của các chân tương ứng với các ren có thể giống nhau.

Ống thép theo sáng chế bao gồm mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong theo sáng chế, trong đó thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong được tạo ra theo một trong số các cách từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) thân hình trụ có ren ngoài được tạo ra ít nhất là tại một đầu của ống thép;
- (2) thân hình trụ có ren trong được tạo ra ít nhất là tại một đầu của ống thép; và
- (3) thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong được tạo ra tại một đầu và một đầu khác của ống thép.

Kết cấu theo sáng chế bao gồm: mỗi nối có ren theo sáng chế; và nhiều ống thép được kết nối bằng mỗi nối có ren.

Phương pháp thi công kết cấu theo sáng chế bao gồm, trong khi hạn chế sự quay tròn của một trong số các ống thép với mỗi nối có ren sẽ được ghép nối, việc vận và ăn khớp các mối nối có ren sau khi căn chỉnh mỗi nối có ren của một đầu khác của các ống thép với mỗi nối có ren với mỗi nối có ren của một trong số các ống thép.

Cọc chống sụt lở theo sáng chế bao gồm: mỗi nối có ren theo sáng chế; và nhiều ống thép được kết nối bằng mỗi nối có ren.

Phương pháp thi công theo sáng chế cho cọc chống sụt lở, phương pháp sử dụng ống thép có đầu được gắn mỗi nối có ren theo sáng chế bao gồm thực hiện việc thi công theo một trong số các quy trình từ (1) đến (3) sau đây:

- (1) quá trình bao gồm bước khoan lỗ để khoan lỗ lắp cọc vào trong đất trên toàn bộ chiều dài của chiều dài cần thiết, và bước nâng ống thép được lắp mỗi nối có ren sao cho đầu của ống thép nhô ra khỏi lỗ khoan, tuần tự nối các ống thép bằng cách vận với

các mối nối có ren để lắp các ống thép dưới trọng lượng của bản thân chúng, lấp đầy vật liệu độn trong khoảng hở xung quanh các ống thép trong đất sau khi kết thúc việc nối cọc cho số lượng cọc được xác định trước để đưa cọc tiếp xúc sát với đất;

(2) quá trình bao gồm bước khoan lỗ để khoan lỗ lắp cọc vào trong đất trên toàn bộ chiều dài của chiều dài cần thiết, ống thép bước ghép nối để ghép nối các ống thép bằng cách sử dụng các mối nối có ren lên đến chiều dài cần thiết, và bước lắp các ống thép được nối vào trong lỗ, và lấp đầy vật liệu độn trong khoảng hở xung quanh các ống thép trong đất để đưa cọc tiếp xúc sát với đất; và

(3) quá trình bao gồm bước làm cho ống thép xuyên xuống đất bằng cách ép quay, đồng thời nhận phản lực bởi cọc đã được thi công sẵn hoặc chi tiết phản lực, bước ghép nối ống thép bằng cách vận, vào đầu của ống thép xuyên đất, và bước làm cho ống thép đã được nối bằng cách vận xuyên xuống đất bằng cách ép quay.

Phương pháp thiết kế theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế cho mối nối có ren, mối nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài bao gồm ren ngoài là ren côn, và thân hình trụ có ren trong bao gồm ren trong là ren côn, và được định vị tại đầu của ống thép để nối các ống thép với nhau, bao gồm việc thiết lập góc nghiêng của sườn dầm của ren của mỗi ren ngoài và ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép, nằm trong phạm vi từ 0 độ đến +8 độ.

Phương pháp thiết kế theo khía cạnh thứ hai của sáng chế dùng cho mối nối có ren, mối nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài bao gồm ren ngoài là ren côn, và thân hình trụ có ren trong bao gồm ren trong là ren côn, và được định vị tại đầu của ống thép để nối các ống thép, bao gồm: thu được trước mối quan hệ giữa tỷ số của tải trọng tác dụng trên tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép với góc thẳng đứng được thiết lập của ren, đối với mỗi hệ số ma sát; và thiết lập góc thẳng đứng được thiết lập của ren mà tại đó tỷ số là 1,0 hoặc lớn hơn xét theo hệ số ma sát được thiết lập theo thiết kế, như góc nghiêng của mỗi sườn dầm của ren của thân hình trụ có ren ngoài và ren của thân hình trụ có ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép.

Phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế cho mối nối có ren, mối nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài bao gồm ren ngoài là ren côn, và thân hình trụ có ren trong bao gồm ren trong là ren côn, và được định vị tại đầu của ống thép để nối các ống thép với nhau, bao gồm tạo ra góc nghiêng của sườn dầm của ren của

mỗi ren ngoài và ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép, nằm trong phạm vi từ 0 độ đến +8 độ.

Phương pháp sản xuất theo khía cạnh thứ hai của sáng chế dùng cho mỗi nối có ren, mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài bao gồm ren ngoài là ren côn, và thân hình trụ có ren trong bao gồm ren trong là ren côn, và được định vị tại đầu của ống thép để nối các ống thép, bao gồm bước thu được trước mỗi quan hệ giữa tỷ số của tải trọng tác dụng trên tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép với góc thẳng đứng được thiết lập của ren, đối với mỗi hệ số ma sát; và thiết lập góc thẳng đứng được thiết lập của ren mà tại đó tỷ số là 1,0 hoặc lớn hơn xét theo hệ số ma sát được thiết lập theo thiết kế, như góc nghiêng của mỗi sườn đâm của ren của thân hình trụ có ren ngoài và ren của thân hình trụ có ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép.

Thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong của mỗi nối có ren theo sáng chế có thể được cung cấp theo một trong số các cách từ (1) đến (3) sau đây,

- (1) thân hình trụ có ren ngoài được tạo ra ít nhất là tại một đầu của ống thép;
- (2) thân hình trụ có ren trong được tạo ra ít nhất là tại một đầu của ống thép; và
- (3) thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong được tạo ra tại một đầu và một đầu khác của ống thép.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo sáng chế, ngay cả ở trạng thái mỗi nối không đủ với sự ăn khớp ren không đủ trong đó phần vai có khoảng hở khoảng 2 mm, khi tải trọng nén do uốn tác động lên mỗi nối có ren, tải trọng chỉ được truyền hoàn toàn bởi phần ren ở phía nén, do đó, chỉ truyền hoàn toàn tải trọng bằng phần ren ở phía nén, sử dụng hoàn toàn tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép của mỗi nối có ren mà không cần nhả phần ren ở phía nén. Do đó, trong mỗi nối có ren được sử dụng cho cọc chống sạt lở mà cần thực hiện việc nối bằng cách vận bởi con người, ở công trường có giàn giáo kém, có thể bỏ qua việc ăn khớp ren tốn nhiều công sức bằng cách sử dụng dụng cụ kéo và quản lý quá trình thi công chặt chẽ.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ giải thích của mỗi nối có ren theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là sơ đồ giải thích minh họa toàn bộ trạng thái của cọc chống sạt lở bao gồm mỗi nối có ren của Fig.1 với tải trọng uốn được tác động.

Fig.3 là sơ đồ giải thích minh họa trạng thái của mỗi nối có ren trong trạng thái của Fig. 2.

Fig.4 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa góc nghiêng (góc thẳng đứng được thiết lập của ren) của sườn đâm hoặc sườn chịu tải với hướng vuông góc với trục ống thép và hệ số ma sát giữa các sườn đâm hoặc giữa các sườn chịu tải.

Fig.5 là sơ đồ giải thích minh họa trạng thái của mỗi nối có ren trong ví dụ so sánh.

Fig.6 là sơ đồ giải thích minh họa tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép khi kiểm tra góc nghiêng.

Fig.7 là sơ đồ (1) minh họa các kết quả phân tích khi kiểm tra góc nghiêng.

Fig.8 là sơ đồ (2) minh họa các kết quả phân tích khi kiểm tra góc nghiêng.

Fig.9 là sơ đồ (3) minh họa các kết quả phân tích khi kiểm tra góc nghiêng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Như được minh họa trên Fig.1(a), mỗi nối có ren 1 theo phương án sáng chế được cung cấp tại phần đầu (theo hướng trục) của ống thép 3 để nối các ống thép 3 với nhau, và bao gồm thân hình trụ có ren ngoài 7 mà có các ren ngoài 5 là các ren côn và thân hình trụ có ren trong 11 có các ren trong 9 là các ren côn. Các cấu hình tương ứng sẽ được mô tả chi tiết dưới đây.

Trong một ví dụ về cọc ống thép cọc chống sạt lở (sau đây, được gọi tắt là "cọc chống sạt lở") như ví dụ về kết cấu được tạo thành bằng cách kết nối nhiều ống thép 3, mỗi nối có ren 1 theo phương án sáng chế được áp dụng cho mỗi ống thép 3, làm phương tiện nối. Trong cọc chống sạt lở, ống thép 3 đóng vai trò là thân cọc có đường kính $\square$ là 216 mm hoặc lớn hơn. Giới hạn trên không được định ra cụ thể, nhưng đường kính $\square$ của ống thép là 2500 mm hoặc nhỏ hơn theo xu hướng gần đây. Trạng thái được thể hiện trên Fig.1(a) thể hiện trạng thái không ăn khớp ren, có nghĩa là, trạng thái trong đó đầu 11a của thân hình trụ có ren trong 11 không tiếp xúc với phần vai 7a của thân hình trụ có ren ngoài 7 (còn được gọi là không chạm phần vai).

Như được minh họa trên Fig.1(a), thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11 có được bằng cách tạo các ren trên thân vòng có đường kính ngoài gần như bằng với đường kính ngoài của ống thép 3 đóng vai trò là cọc dưới và cọc trên. Thân hình trụ có ren ngoài 7 được gắn vào đầu phía dưới của cọc phía trên, và thân hình trụ có ren trong 11 được gắn vào đầu phía trên của cọc phía dưới. Theo phương án này, thân hình trụ có ren ngoài hoặc thân hình trụ có ren trong được gắn vào phần đầu của ống thép bằng cách hàn.

Ở đây, thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11 có thể được làm bằng mác thép giống như ống thép 3. Tuy nhiên, khi muốn tăng cường độ của thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11 được làm bằng cùng một loại thép, thì cần tăng độ dày và tăng chiều rộng phần nhô ra so với ống thép 3. Kết quả là, khả năng gia công và hiệu suất truyền tải trọng có thể bị suy giảm. Do đó, khi không muốn tăng độ dày quá nhiều, thì có thể giảm chiều rộng phần nhô ra bằng cách chọn mác thép có cường độ vượt quá giới hạn chảy của mác thép ống thép 3 làm mác thép cho thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11. Ví dụ, trong cọc chống sạt lở nói chung, đối với mác thép cho mỗi ống thép 3, mác thép tương ứng với SKK490 (giới hạn chảy tiêu chuẩn là 315 N/mm^2) hoặc SM570 (giới hạn chảy tiêu chuẩn cho chiều dày tấm 16 mm hoặc nhỏ hơn là 460 N/mm^2 , cho chiều dày tấm lớn hơn 16 mm và 40 mm hoặc nhỏ hơn là 450 N/mm^2 , và cho chiều dày tấm lớn hơn 40 mm và 75 mm hoặc nhỏ hơn 430 N/mm^2) được sử dụng. Do đó, khi mác thép tương ứng với HITEN780 (giới hạn chảy tiêu chuẩn là 685 N/mm^2) được sử dụng làm mác thép của thân hình trụ có ren ngoài 7 và/hoặc mác thép của thân hình trụ có ren trong 11, độ dày của thân hình trụ có ren ngoài 7 và độ dày của thân hình trụ có ren trong 11 có thể được giảm xuống đồng thời tăng cường độ và có thể giảm chiều rộng phần nhô ra so với ống thép 3.

Các ren ngoài 5 được tạo ra ở trên thân hình trụ có ren ngoài 7 và các ren trong 9 được tạo ra ở trên thân hình trụ có ren trong 11 đều là các ren côn. Các ren ngoài 5 và các ren trong 9 được nối với nhau nhờ được vặn theo hướng trong đó thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11 tiếp cận nhau. Trên Fig.1(a), thân hình trụ có ren ngoài 7 được định vị ở phía trên, và thân hình trụ có ren trong 11 được định vị ở phía dưới, nhưng phía trên và phía dưới có thể được đảo ngược cho nhau. Phần vai 7a có dạng bậc sao cho đầu 11a của thân hình trụ có ren trong 11 có thể tiếp xúc với đầu cuối của các ren côn của thân hình trụ có ren ngoài 7.

Fig.1(b) là hình vẽ phóng to của phần vòng tròn chấm trên Fig.1(a). Trên Fig.1(b), các ren ngoài 5 và các ren trong 9 tốt hơn là có dạng ren hình thang, ren hình vuông, hoặc ren tựa. Ren của các ren ngoài 5 bao gồm đỉnh 51, và hai sườn của sườn 5a (sườn đâm 5a mà sẽ được mô tả sau) và sườn 5b (sườn chịu tải 5b mà sẽ được mô tả sau) mà được kết nối với đỉnh 51. Hơn nữa, sườn 5a của ren của các ren ngoài 5 và sườn 5b của ren liền kề ở một phía được kết nối bởi chân 52. Sườn 5b của ren của các ren ngoài 5 và sườn 5a của ren liền kề ở phía còn lại được kết nối bởi chân 52. Tương tự, ren của các ren trong 9 bao gồm đỉnh 91, và hai sườn của sườn 9b (sườn chịu tải 9b mà sẽ được mô tả sau) và sườn 9a (sườn đâm 9a mà sẽ được mô tả sau) mà được kết nối với đỉnh 91. Hơn nữa, sườn 9a của ren của các ren trong 9 và sườn 9b của ren liền kề ở một phía được kết nối bởi chân 92. Sườn 9b của ren của các ren trong 9 và sườn 9a của ren liền kề ở phía còn lại được kết nối bởi chân 92.

Ngoài ra, P được minh họa trên Fig.1(a) thể hiện bước ren của ren. Bước ren P của ren là khoảng cách theo hướng trục ống thép từ đầu của đỉnh 51 của ren của các ren ngoài 5 đến vị trí bắt đầu của đỉnh 51 của ren tiếp theo của các ren ngoài 5, hoặc khoảng cách theo hướng trục ống thép từ đầu của đỉnh 91 của ren của các ren trong 9 đến vị trí bắt đầu của đỉnh 91 của ren tiếp theo. Tương tự, bước ren của chân là khoảng cách theo hướng trục ống thép từ một đầu của chân 92 tương ứng với đỉnh 51 của ren của các ren ngoài 5 đến vị trí bắt đầu của chân 92 tương ứng với đỉnh 51 của ren tiếp theo của các ren ngoài 5. Theo cách khác, bước ren của chân là khoảng cách theo hướng trục ống thép từ một đầu của chân 52 tương ứng với đỉnh 91 của ren của các ren trong 9 đến vị trí bắt đầu của chân 52 tương ứng với đỉnh 91 của ren tiếp theo. Trong ren một đầu mỗi, bước ren có nghĩa là khoảng cách mà ren đi qua trong một lần xoáy. Trong khi đó, trong ren nhiều đầu mỗi, khoảng cách mà mỗi ren đi qua trong một lần vặn sẽ khác nhau, phụ thuộc vào số lượng ren, và không thể xác định được bước ren, như khoảng cách nhất định. Do đó, trong phần mô tả sáng chế, bước ren được định nghĩa như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, h được minh họa trên Fig.1(a) là chiều cao của ren. Ở đây, chiều cao của ren h là khoảng cách từ đỉnh 51 của mỗi ren ngoài 5 đến mỗi chân 52 (khoảng cách theo hướng của trục 23 trục giao với trục nghiêng mà trục giao với trục nghiêng dạng côn 21), hoặc khoảng cách từ đỉnh 91 của mỗi ren trong 9 đến mỗi chân 92 (khoảng cách theo hướng của trục 23 trục giao với trục nghiêng mà trục giao với trục nghiêng

dạng côn 21).

Trong mỗi nối có ren 1 theo phương án sáng chế, góc nghiêng α của các sườn đâm 5a và 9a của ren của các ren ngoài 5 được tạo ra ở trên thân hình trụ có ren ngoài 7 và ren của các ren trong 9 được tạo ra ở trên thân hình trụ có ren trong 11 so với hướng vuông góc với trục ống thép được thiết lập từ 0 độ đến +8 độ. Ở đây, góc nghiêng α sẽ được mô tả. Như được minh họa trên FIG.1(b), giả định rằng trục theo hướng trục giao với trục ống thép 25 là trục trục giao với ống thép 27, các góc nghiêng α là các góc được tạo thành bởi các sườn đâm 5a và 9a của ren của các ren ngoài 5 và các ren trong 9 và trục trục giao của ống thép 27 trên cùng một mặt cắt ngang, ở trạng thái (trạng thái của Fig.1(a)) trong đó mỗi nối có ren 1 được lấy dọc theo mặt cắt ngang theo hướng trục của ống thép. Ở đây, mặc dù không được minh họa, các góc nghiêng của các sườn chịu tải 5b, 9b của các ren cũng có thể được định nghĩa theo cách tương tự. Nói cách khác, giả sử rằng trục theo hướng trục giao với trục của ống thép 25 là trục trục giao của ống thép 27, góc nghiêng của các sườn tải trọng 5b và 9b của các ren là các góc được tạo bởi các sườn tải trọng 5b và 9b của các ren của các ren ngoài 5 và ren trong 9 và trục trục giao của ống thép 27 trên cùng một mặt cắt ngang, ở trạng thái (trạng thái của Fig.1(a)) trong đó mỗi nối có ren 1 được lấy dọc theo mặt cắt ngang trong hướng trục ống thép.

Sau đây, lý do tại sao các góc nghiêng α của các sườn đâm 5a và 9a của các ren so với hướng vuông góc với trục ống thép được thiết lập như được mô tả ở trên sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4. Lưu ý rằng trong phần mô tả sáng chế, mỗi góc nghiêng α được thiết lập cho các sườn đâm 5a và 9a và các sườn chịu tải 5b và 9b theo hướng 66 vuông góc với trục ống thép có thể được gọi là góc thẳng đứng được thiết lập của ren.

Fig.2 minh họa trạng thái của toàn bộ ống thép cọc bao gồm mỗi nối có ren 1 khi tải trọng uốn tác động lên cọc chống sụt lún trong trạng thái không ăn khớp ren, và Fig.3 minh họa trạng thái của mỗi nối có ren 1 trong trạng thái của Fig. 2. Trước tiên, các sườn chịu tải 5b và 9b và các sườn đâm 5a và 9a của các ren sẽ được mô tả bằng cách lấy các ren ngoài làm ví dụ. Sườn chịu tải 5b của ren của các ren ngoài 5 là bề mặt được định vị ở phía đầu cơ sở của thân hình trụ có ren ngoài 7 (phía nối với ống thép 3), của cả hai sườn bên của ren của các ren ngoài 5. Tương tự, sườn chịu tải 9b của ren của các ren trong 9 là bề mặt được định vị ở phía đầu cơ sở của thân hình trụ có ren trong 11 (phía nối với ống thép 3), của cả hai sườn bên của ren của các ren trong 9. Khi mỗi nối có ren

1 nhận tải trọng kéo sau khi các ren ngoài 5 và các ren trong 9 được kết nối bằng cách ăn khớp vặn, sườn chịu tải 5b của ren của các ren ngoài 5 và sườn chịu tải 9b của ren của các ren trong 9 tiếp xúc với nhau.

Hơn nữa, sườn dầm 5a của ren của các ren ngoài 5 là bề mặt được định vị ở phía đầu 11a của thân hình trụ có ren ngoài 7, của cả hai sườn của ren của các ren ngoài 5. Tương tự, sườn dầm 9a của ren của các ren trong 9 là bề mặt được định vị ở phía đầu 11a của thân hình trụ có ren trong 11, của cả hai sườn của ren của các ren trong 9. Khi thân hình trụ có ren ngoài 7 được đặt vào thân hình trụ có ren trong 11 và chịu sự ăn khớp vặn, sườn dầm 5a của ren của ren ngoài 5 tiếp xúc với sườn dầm 9a của từng ren trong 9. Nói cách khác, tóm lại, mỗi nối có ren 1 có kết cấu trong đó lực nén được truyền bởi các sườn dầm 5a và 9a và lực kéo được truyền bởi các sườn chịu tải 5b và 9b. Lưu ý rằng ở góc nghiêng α của các sườn dầm 5a và 9a của các ren với hướng vuông góc với trục ống thép, góc theo hướng mà chiều rộng của chân được tăng lên so với chiều rộng của các đỉnh 51 và 91 của các ren, được biểu thị dưới dạng góc + (cộng) và góc theo hướng mà chiều rộng của chân bị giảm xuống được biểu thị dưới dạng góc - (trừ).

Như được mô tả ở trên, theo phương án sáng chế, góc nghiêng của mỗi các sườn dầm 5a và 9a của các ren so với hướng vuông góc với trục ống thép được thiết lập từ 0 độ đến +8 độ (xem hình vẽ phóng to một phần trên Fig.3). Việc thiết lập góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a của các ren như được mô tả ở trên làm cho các bề mặt tiếp xúc giữa các ren khó bắt đầu trượt trên một phía (trên Fig.3, phía trên thể hiện lực nén và the phía dưới thể hiện lực căng) mà trong đó lực nén tác động khi tải trọng uốn tác động lên mỗi nối có ren 1. Do đó, như được minh họa trên Fig.3, mỗi nối có ren 1 có trạng thái trong đó tải trọng được truyền hoàn toàn mà không trượt và nhả sườn dầm 5a của mỗi ren ngoài 5.

Ở đây, mối quan hệ giữa góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a với khả năng chống trượt ren sẽ được mô tả với sự tham chiếu đến FIG. 4. Fig.4 minh họa định luật ma sát Coulomb ($F = \mu N$: F là lực ma sát, μ là hệ số ma sát giữa các vật rắn, và N là lực vuông góc), và mối quan hệ giữa góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi các sườn dầm 5a và 9a hoặc các sườn chịu tải 5b và 9b với hệ số ma sát. Trục tung thể hiện góc thẳng đứng được thiết lập của ren ($^\circ$), và trục hoành thể hiện hệ số ma sát (đại lượng không thứ nguyên) giữa sườn dầm 5a và sườn dầm 9a tiếp xúc với nhau (có thể được gọi tắt là "giữa các sườn dầm".) hoặc giữa sườn chịu tải 5b và

sườn chịu tải 9b tiếp xúc với nhau (có thể được gọi tắt là "giữa các sườn chịu tải"). Trên Fig.4, đường thẳng thể hiện công thức được suy ra từ định luật ma sát Coulomb, và biểu thị mối quan hệ khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren là α và hệ số ma sát tĩnh là μ , và được biểu diễn bằng công thức (1) sau đây.

$$\alpha = \tan^{-1}(\mu) \dots (1)$$

Lưu ý rằng α là góc của mỗi sườn dầm 5a và 9a tiếp xúc với nhau hoặc các sườn chịu tải 5b và 9b tiếp xúc với nhau, so với hướng vuông góc với trục ống thép, và các giá trị dương và âm như được định ra ở trên. Theo công thức (1), khi hệ số ma sát giữa các sườn dầm hoặc giữa các sườn chịu tải tại góc thẳng đứng được thiết lập cụ thể của ren α trở nên nhỏ hơn hệ số ma sát tĩnh μ , các sườn dầm hoặc các sườn chịu tải bắt đầu trượt. Nói cách khác, khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren α bằng hoặc nhỏ hơn công thức (1), các sườn dầm hoặc các sườn chịu tải không bắt đầu trượt. Nói cách khác, trong các sườn dầm 5a và 9a hoặc các sườn chịu tải 5b và 9b, vùng được gạch chéo trên Fig.4 trong đó góc thẳng đứng được thiết lập của ren α bằng hoặc nhỏ hơn so với giá trị của công thức (1) biểu thị "phạm vi không trượt" của ren. Ngoài ra, trên hình vẽ này, vùng không được gạch chéo trong đó góc thẳng đứng được thiết lập của ren α lớn hơn so với giá trị của công thức (1) biểu thị "phạm vi trượt" của ren.

Như có thể thấy từ Fig.4, khi hệ số ma sát giữa các sườn dầm hoặc giữa các sườn chịu tải giống hệt nhau, góc thẳng đứng được thiết lập của ren α càng nhỏ, có nghĩa là, góc nghiêng của mỗi sườn dầm 5a và 9a so với hướng vuông góc với trục ống thép càng nhỏ, thì các sườn dầm 5a và 9a càng khó trượt. Sau đó, theo thử nghiệm bởi tác giả sáng chế được thể hiện trong [Thử nghiệm góc nghiêng] mà sẽ được mô tả sau, các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng việc thiết lập góc nghiêng của mỗi sườn dầm 5a và 9a so với hướng vuông góc với trục ống thép từ 0 độ đến +8 độ không gây ra hiện tượng trượt cho đến khi tải trọng dẻo toàn phần đối với vật liệu thép. Theo sáng chế, góc thẳng đứng được thiết lập của ren được thiết lập từ 0 độ đến +8 độ trên cơ sở của các phát hiện này.

Fig.5 minh họa trạng thái khi tải trọng uốn được minh họa trên Fig.2 được tác dụng vào mỗi nối có ren 13 thông thường trong đó góc của mỗi sườn dầm 15a và 17a (tương ứng với các bề mặt lắp ren 13 và 23 trong tài liệu sáng chế 2) trong mỗi nối có ren 13 được mô tả trong tài liệu sáng chế 2 có góc nghiêng so với hướng vuông góc với trục ống thép từ +20 độ đến +45 độ. Trong mỗi nối có ren 13 của tài liệu sáng chế 2, lực

vượt quá lực ma sát của phần ren tác động lên phần ren thể hiện ở phía trên của hình vẽ mà lực nén tác động lên trên đó, khi tải trọng uốn được tác dụng, gây ra hiện tượng trượt sườn dầm 15a của ren ngoài 15, nhả các ren ra, như được minh họa trên FIG. 5.

Như được mô tả ở trên, trong mỗi nối có ren 1 theo phương án sáng chế, góc nghiêng (góc thẳng đứng được thiết lập của ren) của mỗi sườn dầm 5a và 9a so với hướng vuông góc với trục ống thép đã được thiết lập từ 0 độ đến +8 độ. Do đó, ngay cả khi mỗi nối có ren 1 ở trạng thái được nối không đầy đủ với sự ăn khớp của ren không đầy đủ trong đó khoảng hở của phần vai 7a có khoảng hở xấp xỉ 2 mm, khi tải trọng nén do uốn ống thép 3 tác dụng lên mỗi nối thì tải trọng chỉ được truyền hoàn toàn nhờ phần ren ở phía nén. Do đó, tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép của mỗi nối có thể được sử dụng toàn phần mà không cần nhả phần ren ở phía nén. Cụ thể, cấu hình này được ưu tiên sử dụng, cho mỗi nối có ren 1 được sử dụng cho cọc chống sụt lún. Lý do là trong mỗi nối có ren 1 được sử dụng cho cọc chống sụt lún, việc nối bằng cách vặn thường được thực hiện bởi con người, ở công trường có giàn giáo kém, và trong trường hợp như vậy, có thể bỏ qua việc ăn khớp ren tốn nhiều công sức bằng cách sử dụng dụng cụ kéo và quản lý quá trình thi công chặt chẽ.

Như phương pháp thi công cụ thể khi mỗi nối có ren 1 của phương án sáng chế được áp dụng cho cọc chống sụt lún, có thể áp dụng ba phương pháp sau đây.

(a) Phương pháp bao gồm bước khoan lỗ để khoan lỗ lắp cọc vào trong đất trên toàn bộ chiều dài của chiều dài cần thiết, và phương pháp bao gồm bước nâng ống thép được gắn mỗi nối có ren 1 của sáng chế sao cho đầu của ống thép nhô ra khỏi lỗ khoan, tuần tự nối các ống thép bằng cách vặn với các mối nối có ren 1 và lắp các ống thép dưới trọng lượng của bản thân chúng, lấp đầy vật liệu độn (ví dụ, hồ, vữa, hoặc tương tự) trong khoảng hở xung quanh các ống thép trong đất sau khi kết thúc việc nối cọc cho số lượng cọc được xác định trước, và đưa cọc tiếp xúc sát với đất.

(b) Phương pháp bao gồm bước khoan lỗ để khoan lỗ lắp cọc vào trong đất trên toàn bộ chiều dài của chiều dài cần thiết, và bước nối ống thép để nối các ống thép được gắn mỗi nối có ren 1 của sáng chế bằng cách sử dụng các mối nối có ren 1 lên đến chiều dài cần thiết, và phương pháp này bao gồm việc lắp các ống thép được ghép nối vào trong lỗ bằng cách sử dụng cần trục hoặc thiết bị tương tự, lấp đầy vật liệu độn (ví dụ, hồ, vữa, hoặc tương tự) trong khoảng hở xung quanh các ống thép trong đất, và đưa cọc

tiếp xúc sát với đất.

(c) Phương pháp bao gồm bước làm cho ống thép được gắn mỗi nối ren 1 của sáng chế xuyên xuống đất bằng cách ép quay, đồng thời nhận phản lực bởi cọc đã được thi công sẵn hoặc chi tiết phản lực, bước ghép nối ống thép được gắn mỗi nối có ren 1 của sáng chế vào đầu cọc xuyên đất, bằng cách vặn, và bước làm cho ống thép đã được nối bằng cách vặn xuyên xuống đất bằng máy ép quay.

Tất nhiên, sáng chế cũng có thể áp dụng được cho cọc hoặc ống thép khác với cọc chống sụt lở. Cụ thể hơn, sáng chế cũng có thể áp dụng được cho cọc đỡ, cọc ma sát, cọc tẩm ống thép, cọc làm đập, ống thép mà là một phần của kết cấu, hoặc tương tự. Ngay cả khi sáng chế được sử dụng cho các ứng dụng này, vẫn có thể đạt được hiệu quả như đã mô tả ở trên, nghĩa là, ngay cả khi mỗi nối có ren 1 ở trạng thái được nối không đầy đủ với sự ăn khớp của ren không đầy đủ trong đó khoảng hở của phần vai 7a có khoảng hở xấp xỉ 2 mm, khi tải trọng nén do uốn ống thép 3 tác dụng lên mỗi nối thì tải trọng chỉ được truyền hoàn toàn nhờ phần ren ở phía nén.

Ở đây, mỗi nối có ren dùng cho ống giếng dầu mà thường được sử dụng mỗi nối có ren dạng côn sẽ được mô tả. Ống giếng dầu có đường kính lớn nhất nhỏ tới 240 mm, và có thể được vặn và được ghép nối với mômen xoắn nhỏ. Ngoài ra, để vận chuyển phần chứa trong ống mà không bị rò rỉ, thì cần phải có đặc tính kín khít cao. Do đó, ống được sử dụng trong trạng thái trong đó các ren được ăn khớp hoàn toàn, có nghĩa là, trong trạng thái trong đó đầu 11a của thân hình trụ có ren trong 11 tiếp xúc với phần vai 7a của thân hình trụ có ren ngoài 7 (còn được gọi là chạm phần vai). Do đó, khi tải trọng uốn tác động lên các ống giếng dầu được kết nối, lực nén có thể được chuyển bởi phần vai. Hơn nữa, ống giếng dầu không phải là chi tiết thi công chịu tải trọng ngoài, và do đó không yêu cầu độ bền cao. Từ các tình huống trên và quan điểm tăng cường đặc tính kín khít, góc nghiêng của sườn đâm so với hướng vuông góc với trục ống thép được thiết lập từ $+30^\circ$ đến $+60^\circ$ để vặn với mômen xoắn nhỏ. Trong khi đó, đối với mỗi nối có ren được sử dụng làm chi tiết thi công, đường kính lớn nhất giả định xấp xỉ 2500 mm, cần mômen xoắn rất lớn để xoay, nên có độ khó ghép nối cao. Ngoài ra, đối với chi tiết thi công, độ bền cao cũng được yêu cầu cho ren, và mong muốn có góc nghiêng của sườn đâm lớn so với hướng vuông góc với trục ống thép. Đặc tính kín khít theo yêu cầu đối với ống giếng dầu là không cần thiết. Do đó, trong trường hợp mà mỗi nối có ren dạng côn thông thường (cụ thể, công nghệ của ống giếng dầu) được áp dụng trực tiếp

cho chi tiết thi công, thì cần phải sử dụng mỗi nối có ren dạng côn trong trạng thái không ăn khớp ren, có nghĩa là, trong trạng thái trong đó đầu 11a của thân hình trụ có ren trong 11 không tiếp xúc hoàn toàn với phần vai 7a của thân hình trụ có ren ngoài 7. Nói cách khác, hiệu quả rất đáng kể của mỗi nối có ren theo sáng chế là mỗi nối có ren được tạo cấu hình sao cho phần ren ở phía nén không nhả ra ngay cả trong trạng thái không ăn khớp ren, trong khi đảm bảo độ bền của các ren như chi tiết thi công.

Lưu ý rằng tài liệu sáng chế 2 mô tả khi góc của bề mặt xoáy vặn (góc thẳng đứng được thiết lập của ren) nhỏ hơn +20 độ, khả năng chống cắt khi tạo ren tăng lên, và lượng cắt trong 1 lần chạy bị giảm xuống, dẫn đến giảm hiệu quả gia công. Tuy nhiên, ứng dụng của sáng chế làm tăng hiệu quả truyền tải trọng của phần ren, làm giảm số lượng ren hoặc chiều cao của ren, không gây ra vấn đề lớn về việc giảm lượng cắt trong 1 lần chạy. Ngoài ra, tài liệu sáng chế 2 cũng mô tả rằng việc định tâm giữa cọc phía trên và cọc phía dưới gặp khó khăn trong quá trình ghép nối cọc, làm giảm đặc tính ăn khớp ren. Tuy nhiên, trong trường hợp mà đường kính ngoài của cọc phía trên và cọc phía dưới là giống nhau trong kết cấu mục tiêu, vị trí của các cọc có thể được xác nhận theo bốn hướng, không gây ra vấn đề lớn về việc định tâm.

Mặc dù sáng chế được hướng đến ren côn, sáng chế cũng có thể áp dụng tương tự không chỉ cho ren một đầu mối mà còn cho ren nhiều đầu mối miễn là ren côn được sử dụng.

Lưu ý rằng tốt hơn là thiết lập các bước ren của tất cả các ren trong thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11, và các bước ren của các chân tương ứng với các ren là giống nhau. Do thiết lập như vậy, khi tải trọng tác động lên mỗi nối có ren 1, tất cả các ren tiếp giáp đồng nhất với nhau theo hướng trục, và tải trọng có thể được truyền đi.

Lưu ý rằng để thi công, ví dụ, cọc chống sạt lở như kết cấu có mỗi nối có ren 1, mỗi nối có ren 1 của một ống thép với mỗi nối có ren tốt hơn là được vặn và được ăn khớp sao cho thẳng hàng với mỗi nối có ren 1 của ống thép khác với mỗi nối có ren mà sự quay tròn của nó bị hạn chế.

Ngoài ra, mỗi nối có ren 1 được thiết kế bằng phương pháp thiết kế sau đây. Phương pháp thiết kế mỗi nối có ren, mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài mà có ren ngoài là ren côn, và thân hình trụ có ren trong mà có ren trong là ren côn, và

được định vị tại đầu của ống thép để nối các ống thép với nhau, phương pháp này bao gồm việc thiết lập góc nghiêng của sườn dầm của ren của mỗi ren ngoài và ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép, nằm trong phạm vi từ 0 độ đến +8 độ.

Hơn nữa, mỗi nối có ren 1 được sản xuất bằng phương pháp sản xuất sau đây. Phương pháp sản xuất mỗi nối có ren, mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài mà có các ren ngoài là các ren côn, và thân hình trụ có ren trong mà có các ren trong là các ren côn, và được định vị tại đầu của ống thép để nối các ống thép với nhau, phương pháp này bao gồm tạo ra góc nghiêng của sườn dầm của ren của mỗi ren ngoài và các ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép, nằm trong phạm vi từ 0 độ đến +8 độ.

Ngoài ra, để sản xuất ống thép với mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11 trong mỗi nối có ren 1, thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong trong mỗi nối có ren theo sáng chế tốt hơn là được gắn vào một đầu và đầu còn lại của ống thép.

[Thử nghiệm góc nghiêng]

Theo sáng chế, như được mô tả ở trên, phạm vi tối ưu của góc nghiêng của mỗi sườn dầm 5a và 9a của ren so với hướng vuông góc với trục ống thép được thiết lập từ 0 độ đến +8 độ, điều này dựa trên kết quả phân tích FEM, và phân tích FEM sẽ được mô tả ở dưới đây. Mô hình phân tích là mô hình uốn 4 điểm ba chiều (xem Fig.2) trong đó đường kính ngoài của ống thép là 508 mm, chiều dày của tấm là 23 mm, đường kính ngoài của thân hình trụ là 508 mm, và khoảng cách giữa các điểm chịu tải trọng là 1200 mm. Mỗi nối có ren 1 được sắp xếp tại phần trung tâm là đoạn uốn đều, trong trạng thái mà thân hình trụ có ren ngoài 7 được gắn vào ống thép 3 và thân hình trụ có ren trong 11 được gắn vào một ống thép 3 khác được ghép nối để đo độ bền bằng cách sử dụng tải trọng uốn.

Ngoài ra, để xem xét trạng thái không ăn khớp ren, trong bố trí ban đầu, thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11 được đặt sao cho có khoảng hở giữa phần vai 7a và đầu 11a của thân hình trụ có ren trong 11 là 2 mm. Hơn nữa, để xem xét trạng thái tiếp xúc, điều kiện tiếp xúc cho phép xác định sự tiếp xúc đã được cung cấp cho thân hình trụ có ren ngoài 7 và thân hình trụ có ren trong 11, và các hệ số ma sát giữa các sườn dầm và giữa các sườn chịu tải được sử dụng cho các sườn dầm 5a và 9a

và các sườn chịu tải 5b và 9b mà đóng vai trò là các phần tiếp xúc. Các hệ số ma sát được như được mô tả ở dưới đây. Mô hình đàn hồi dẻo phân tích tiếp xúc xét đến trạng thái đàn hồi dẻo của vật liệu thép được sử dụng.

Các hệ số ma sát giữa các sườn dầm và giữa các sườn chịu tải được sử dụng trong phân tích được thiết lập đến giá trị 0,1. Giá trị là hệ số ma sát chung giữa các vật liệu thép dưới điều kiện trượt (ví dụ, dưới điều kiện có áp dụng chất bôi trơn).

Hơn nữa, góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b được thiết lập đến 0 độ. Nói chung, người ta nói rằng khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren của sườn chịu tải là 0 độ, lực truyền tải trọng sẽ cao. Khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren có giá trị âm, ren có hình dạng thường được gọi là ren móc mà có thể hạn chế việc trượt phần ren, nhưng chiều rộng của chân của ren (chiều rộng mỗi ren giữa chân của các sườn 5a và 9a và các sườn 5b và 9b) giảm xuống, và phần ren có độ cứng giảm xuống và dễ dàng bị biến dạng. Do đó, rất khó áp dụng ren móc cho chi tiết thi công (cụ thể, cọc chống sạt lở, vách ngăn sạt lở, vách giữ đất, ống thép cọc dùng cho móng, cọc tâm ống thép, và cột ống thép) cần có độ bền cao. Trong khi đó, khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren có giá trị dương, ren thường có hình dạng được gọi là ren hình thang, và phần ren có độ cứng cao và hầu như không bị biến dạng nhưng dễ bị trượt.

Nói cách khác, lý do tại sao góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b được thiết lập thành 0 độ là khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b là +10 độ hoặc tương tự, thì điều kiện mà các sườn chịu tải 5b và 9b dễ dàng được nhả ra ở phía kéo được cung cấp, nhưng khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b được thiết lập thành 0 độ, thì điều kiện mà lực truyền của tải trọng kéo là cao nhất trong mỗi nối có ren 1 làm kết cấu, và các sườn chịu tải 5b và 9b được nhả ra tương đối dễ dàng ở phía nén sẽ được cung cấp.

Việc định ra góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a mà tại đó phần ren ở phía nén được ăn khớp và tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép có thể được cung cấp, dưới những điều kiện như này giúp cho có thể định ra góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a mà tại đó sự nhả ren của các ren ở phía nén có thể được hạn chế bất kể góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b. Lưu ý rằng như được minh họa trên Fig.6, tải trọng dẻo toàn

phần cho vật liệu thép là giá trị được tính toán trên cơ sở của mô-đun mặt cắt dẻo và giới hạn chảy của vật liệu thép, trong trường hợp giả sử ống thép ảo 19 trong đó mặt cắt ngang (xem phần được bao xung quanh bởi hình vuông nét đứt trên Fig.6) tại phần trung tâm của chân ở phía đáy của các ren ngoài 5 mà là điểm yếu của mối nối được cân bằng.

Trong quá trình kiểm tra này, góc thẳng đứng được thiết lập của các ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b so với hướng 66 vuông góc với trục ống thép được thiết lập đến 0 độ, và năm trường hợp gồm 0 độ, +5 độ, +6 độ, +8 độ, và +10 độ theo góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a được thử nghiệm. Lưu ý rằng như theo góc thẳng đứng được thiết lập của ren của sườn chịu tải, khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren của sườn dầm có giá trị âm, ren có hình dạng thường được gọi là ren móc, và có thể hạn chế việc trượt phần ren. Tuy nhiên, chiều rộng của chân của ren giảm xuống, phần ren có độ cứng giảm và dễ dàng bị biến dạng, và rất khó áp dụng ren cho chi tiết thi công yêu cầu độ bền cao. Do đó, ren móc đã bị loại khỏi thử nghiệm.

Fig.7 thể hiện các kết quả phân tích khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b là 0 độ và góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a là 0 độ. Trên Fig.7, trục tung thể hiện tỷ số tải trọng không thứ nguyên (tải trọng tác dụng/tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép) thu được bằng cách chia tải trọng thu được từ phân tích cho tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép, và trục hoành thể hiện sự chuyển vị tại trung tâm giữa các phần đỡ (mm).

Như có thể thấy từ Fig.7, khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a là 0 độ, biểu đồ thể hiện sự suy giảm khi tỷ số tải trọng vượt quá 1,12. Nói cách khác, khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a là 0 độ, điều đó cho thấy rằng phần ren không bị nhả ra bởi tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép, và người ta thấy rằng góc thẳng đứng được thiết lập của ren có tác dụng đối với tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép. Ở đây, giá trị cực đại ngay trước khi tỷ số tải trọng giảm xuống (phần được biểu thị bằng tam giác ngược màu đen trên Fig.7) được gọi là tỷ số tải trọng cực đại. Từ Fig.7, tỷ số tải trọng cực đại là 1,12 khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren là 0 độ.

Phân tích tương tự cũng được thực hiện cho các trường hợp +5 độ, +6 độ, +8 độ, và +10 độ theo góc thẳng đứng được thiết lập của các ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a, và đã thu được các kết quả tương tự của phân tích như trên Fig.7, và thu được tỷ số tải

trọng cực đại cho mỗi góc thẳng đứng được thiết lập của ren. Các kết quả của tỷ số tải trọng cực đại cho mỗi góc thẳng đứng được thiết lập của ren được hiển thị chung trong biểu đồ của Fig.8, bao gồm cả trường hợp 0 độ theo góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a. Trên Fig.8, trục tung thể hiện tỷ số tải trọng (tải trọng tác dụng/tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép) giống như được biểu thị bởi trục tung trên Fig.7, và trục hoành biểu thị góc thẳng đứng được thiết lập của ren ($^{\circ}$).

Trên Fig.8, đường chấm biểu thị các kết quả thu được bằng cách hồi quy các kết quả phân tích. Từ các kết quả của phân tích hồi quy, có thể thấy rằng khi góc thẳng đứng được thiết lập của ren là 8 độ hoặc nhỏ hơn, tỷ số tải trọng (tải trọng tác dụng/tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép) là 1 hoặc lớn hơn, có nghĩa là, góc thẳng đứng được thiết lập của ren có thể sử dụng một cách hiệu quả tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép mà không nhả phần ren ở phía nén. Trong khi đó, trong trường hợp lớn hơn 8 độ, tỷ số tải trọng thép nhỏ hơn 1, phần ren ở phía nén được nhả ra trước khi đạt đến tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép, và có thể đọc là tải trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép không thể được sử dụng một cách hiệu quả.

Từ các kết quả nêu trên của phân tích, đã xác nhận rằng 8 độ hoặc nhỏ hơn là phù hợp với góc thẳng đứng được thiết lập của ren được xác định theo sáng chế.

Trong thử nghiệm nêu trên, các hệ số ma sát giữa các sườn dầm và giữa các sườn chịu tải là 0,1. Điều này là do hệ số ma sát giữa các vật liệu thép tạo thành mối nối xấp xỉ 0,45, và từ 0,1 đến 0,2 dưới điều kiện trượt khi việc bôi trơn được áp dụng cho các vật liệu thép, và do đó 0,1 được sử dụng làm điều kiện khắc nghiệt nhất. Do đó, trong mối nối có ren nói chung, các kết quả nêu trên là hợp lý.

Tuy nhiên, như được minh họa trên Fig.4, hệ số ma sát giữa các sườn dầm hoặc giữa các sườn chịu tải càng nhỏ, thì góc thẳng đứng được thiết lập của ren mà tại góc này các sườn bắt đầu trượt càng nhỏ. Do đó, tác giả sáng chế đã phân tích năm trường hợp gồm 0 độ, +3 độ, +4 độ, +8 độ, và +10 độ theo góc thẳng đứng được thiết lập của các ren của mỗi sườn dầm 5a và 9a, khi các hệ số ma sát giữa các sườn dầm và giữa các sườn chịu tải là 0,06 và góc thẳng đứng được thiết lập của ren của mỗi sườn chịu tải 5b và 9b là 0 độ, để xác nhận. Các kết quả của phân tích được thể hiện trên FIG. 9. Trên Fig.9, các kết quả thu được khi các hệ số ma sát giữa các sườn dầm và giữa các sườn chịu tải được thiết lập đến 0,1 cũng được biểu thị.

Từ biểu đồ của Fig.9, có thể thấy rằng, khi các hệ số ma sát giữa các sườn dầm và giữa các sườn chịu tải được thiết lập đến 0,06, góc thẳng đứng được thiết lập của ren cần được thiết lập đến 3 độ hoặc nhỏ hơn, để sử dụng một cách hiệu quả tải trọng dể toàn phần cho vật liệu thép mà không nhả phần ren ở phía nén.

Vì lý do này, để thiết kế mỗi nối có ren 1 trong trường hợp mà hệ số ma sát giữa các sườn dầm là đặc biệt, tốt hơn nữa là thiết kế mỗi nối có ren 1 có xét đến hệ số ma sát giữa các sườn dầm, và như phương pháp thiết kế trong trường hợp này, phương pháp thiết kế sau đây được áp dụng. Phương pháp thiết kế mỗi nối có ren, mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài 7 mà có ren ngoài 5 là ren côn, và thân hình trụ có ren trong 11 mà có ren trong 9 là ren côn, và được tạo kết cấu để nối các ống thép 3 tại các đầu của các ống thép 3, phương pháp này bao gồm bước thu được trước mỗi quan hệ giữa tỷ số của tải trọng tác dụng trên tải trọng dể toàn phần cho vật liệu thép với góc thẳng đứng được thiết lập của ren, đối với mỗi hệ số ma sát giữa các sườn dầm, và thiết lập góc thẳng đứng được thiết lập của ren mà tại đó tỷ số là 1,0 hoặc lớn hơn xét theo hệ số ma sát giữa các sườn dầm được thiết lập theo, như góc nghiêng của mỗi sườn dầm 5a và 9a của ren của thân hình trụ có ren ngoài 7 và ren của thân hình trụ có ren trong 11 với hướng vuông góc với trục ống thép.

Ngoài ra, để sản xuất mỗi nối có ren 1 trong trường hợp mà hệ số ma sát giữa các sườn dầm là đặc biệt, tốt hơn nữa là tạo ra mỗi nối có ren có xét đến hệ số ma sát giữa các sườn dầm, và như phương pháp sản xuất trong trường hợp này, phương pháp sản xuất sau đây được áp dụng. Phương pháp sản xuất mỗi nối có ren, mỗi nối có ren bao gồm thân hình trụ có ren ngoài mà có các ren ngoài là các ren côn, và thân hình trụ có ren trong mà có các ren trong là các ren côn, và được định vị tại đầu của ống thép để nối các ống thép với nhau, phương pháp này bao gồm bước thu được trước mỗi quan hệ giữa tỷ số giữa tải trọng tác dụng và tải trọng dể toàn phần cho vật liệu thép với góc thẳng đứng được thiết lập của ren, đối với mỗi hệ số ma sát giữa các sườn dầm, và tạo thành góc thẳng đứng được thiết lập của ren mà tại góc này tỷ số là 1,0 hoặc lớn hơn xét theo hệ số ma sát giữa các sườn dầm được thiết lập trước, như góc nghiêng của mỗi sườn dầm của ren của thân hình trụ có ren ngoài và ren của thân hình trụ có ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép.

Khả năng áp dụng công nghiệp

Theo sáng chế, có thể đề xuất mỗi nối có ren mà có khả năng sử dụng toàn hoàn toàn trọng dẻo toàn phần cho vật liệu thép của mỗi nối mà không nhả phần ren ở phía nén, ngay cả trong trạng thái được ghép nối không đủ trong đó phần chạm của phần vai không chạm vào đầu của mỗi nối có ren khác. Ngoài ra, theo sáng chế, có thể cung cấp ống thép với mỗi nối có ren dựa trên mỗi nối có ren, kết cấu, phương pháp thi công kết cấu, cọc chống sạt lở, phương pháp thi công cọc chống sạt lở, phương pháp thiết kế mỗi nối có ren, phương pháp sản xuất mỗi nối có ren, và phương pháp sản xuất ống thép với mỗi nối có ren.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 Mỗi nối có ren
- 3 Ống thép
- 5 Ren ngoài
- 5a Sườn đâm
- 5b Sườn chịu tải
- 51 Đỉnh
- 52 Chân
- 7 Thân trụ có ren ngoài
- 7a Phần vai
- 9 Ren trong
- 9a Sườn đâm
- 9b Sườn chịu tải
- 91 Đỉnh
- 92 Chân
- 11 Thân trụ có ren trong
- 11a Đầu
- 13 Mỗi nối có ren (tài liệu sáng chế 2)
- 15 Ren ngoài
- 15a Sườn đâm
- 15b Sườn chịu tải
- 17 Ren trong
- 17a Sườn đâm
- 17b Sườn chịu tải

- 19 Ống thép ảo
- 21 Trục nghiêng dạng côn
- 23 Trục trục giao với trục nghiêng
- 25 Trục ống thép
- 27 Trục trục giao của ống thép
- p Bước ren
- h Chiều cao của ren
- α Góc nghiêng, góc thẳng đứng được thiết lập của ren (của sườn đâm hoặc sườn chịu tải)

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ống thép với mỗi nối có ren được gắn vào đầu của ống thép cấu thành cọc chống sụt lở, vách chống sụt lở, vách giữ đất, cọc ống thép dùng để làm móng, cọc tẩm ống thép, hoặc cột ống thép, mỗi nối có ren này bao gồm: thân hình trụ có ren ngoài bao gồm ren ngoài là ren côn; và thân hình trụ có ren trong bao gồm ren trong là ren côn, trong đó

mỗi nối có ren được làm bằng mác thép có độ bền lớn hơn ống thép,

góc nghiêng của sườn đâm của ren của mỗi ren ngoài và ren trong so với hướng vuông góc với trục ống thép nằm trong phạm vi từ 0 độ đến + 3 độ, và

thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong được tạo ra theo một trong số các cách từ (1) đến (3) sau đây,

(1) thân hình trụ có ren ngoài được tạo ra ít nhất là tại một đầu của ống thép;

(2) thân hình trụ có ren trong được tạo ra ít nhất là tại một đầu của ống thép; và

(3) thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong được tạo ra tại một đầu và một đầu khác của ống thép.

2. Ống thép với mỗi nối có ren theo điểm 1, trong đó các bước ren của tất cả các ren trong thân hình trụ có ren ngoài và thân hình trụ có ren trong và các bước ren của các chân tương ứng với các ren là giống nhau.

3. Cọc chống sụt lở bao gồm ống thép với mỗi nối có ren theo điểm 1 hoặc 2.

4. Vách chống sụt lở bao gồm ống thép với mỗi nối có ren theo điểm 1 hoặc 2.

5. Vách giữ đất bao gồm ống thép với mỗi nối có ren theo điểm 1 hoặc 2.

6. Cọc ống thép dùng để làm móng bao gồm ống thép với mỗi nối có ren theo điểm 1 hoặc 2.

7. Cọc tẩm ống thép bao gồm ống thép với mỗi nối có ren theo điểm 1 hoặc 2.

8. Cột ống thép, bao gồm ống thép với mỗi nối có ren theo điểm 1 hoặc 2.

9. Phương pháp thi công cho cọc chống sụt lở theo điểm 3, vách chống sụt lở theo điểm 4, vách giữ đất theo điểm 5, cọc ống thép dùng để làm móng theo điểm 6, cọc tẩm ống thép theo điểm 7, hoặc cột ống thép theo điểm 8, bao gồm bước, trong khi hạn chế

sự quay của một trong các ống thép cần được ghép nối, xoay và khớp các mối nối có ren sau khi căn chỉnh mối nối của ren của một trong số các ống thép khác với mối nối có ren với mối nối có ren của một trong số các ống thép.

10. Phương pháp thi công cho cọc chống sụt lở, phương pháp này sử dụng ống thép với mối nối có ren theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp này bao gồm bước thực hiện việc thi công theo một trong số các quy trình từ (1) đến (3) sau đây:

(1) quá trình bao gồm bước khoan lỗ để khoan lỗ lắp cọc vào trong đất trên toàn bộ chiều dài của chiều dài cần thiết, và bước nâng ống thép được lắp mối nối có ren sao cho đầu của ống thép nhô ra khỏi lỗ khoan, tuần tự nối các ống thép bằng cách vặn với các mối nối có ren để lắp các ống thép dưới trọng lượng của bản thân chúng, lấp đầy vật liệu độn trong khoảng hở xung quanh các ống thép trong đất sau khi kết thúc việc nối cọc cho số lượng cọc được xác định trước để đưa cọc tiếp xúc sát với đất;

(2) quá trình bao gồm bước khoan lỗ để khoan lỗ lắp cọc vào trong đất trên toàn bộ chiều dài của chiều dài cần thiết, ống thép bước ghép nối để ghép nối các ống thép bằng cách sử dụng các mối nối có ren lên đến chiều dài cần thiết, và bước lắp các ống thép được nối vào trong lỗ, và lấp đầy vật liệu độn trong khoảng hở xung quanh các ống thép trong đất để đưa cọc tiếp xúc sát với đất; và

(3) quá trình bao gồm bước làm cho ống thép xuyên xuống đất bằng cách ép quay, đồng thời nhận phản lực bởi cọc đã được thi công sẵn hoặc chi tiết phản lực, bước ghép nối ống thép bằng cách vặn, vào đầu của ống thép xuyên đất, và bước làm cho ống thép đã được nối bằng cách vặn xuyên xuống đất bằng cách ép quay.

1/5

FIG.1

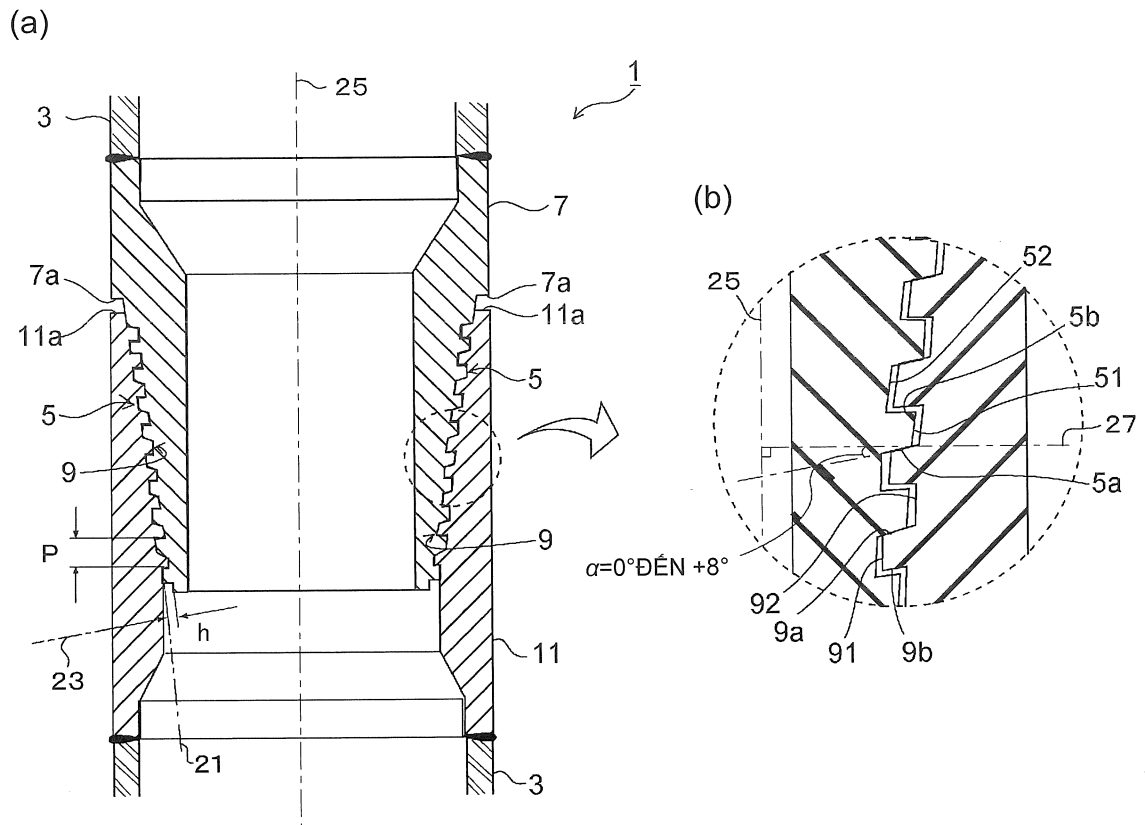
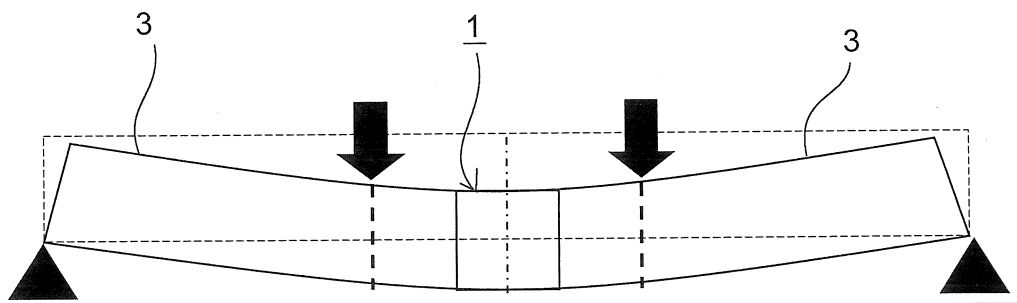


FIG.2



2/5

FIG.3

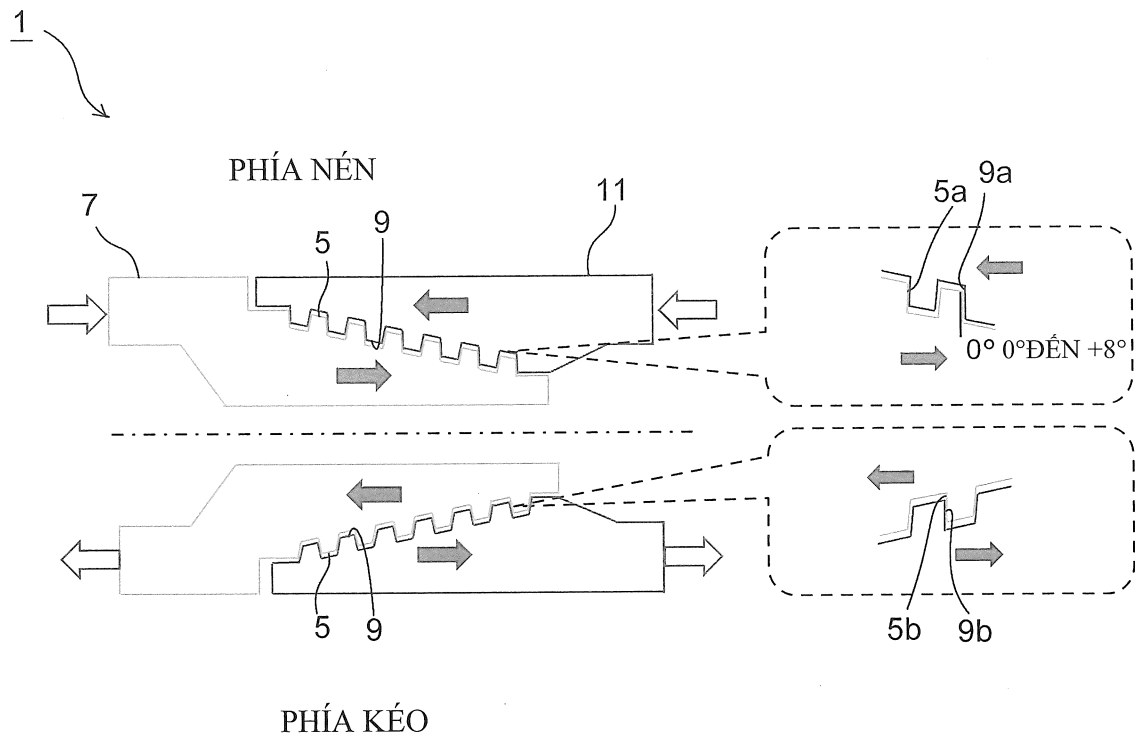
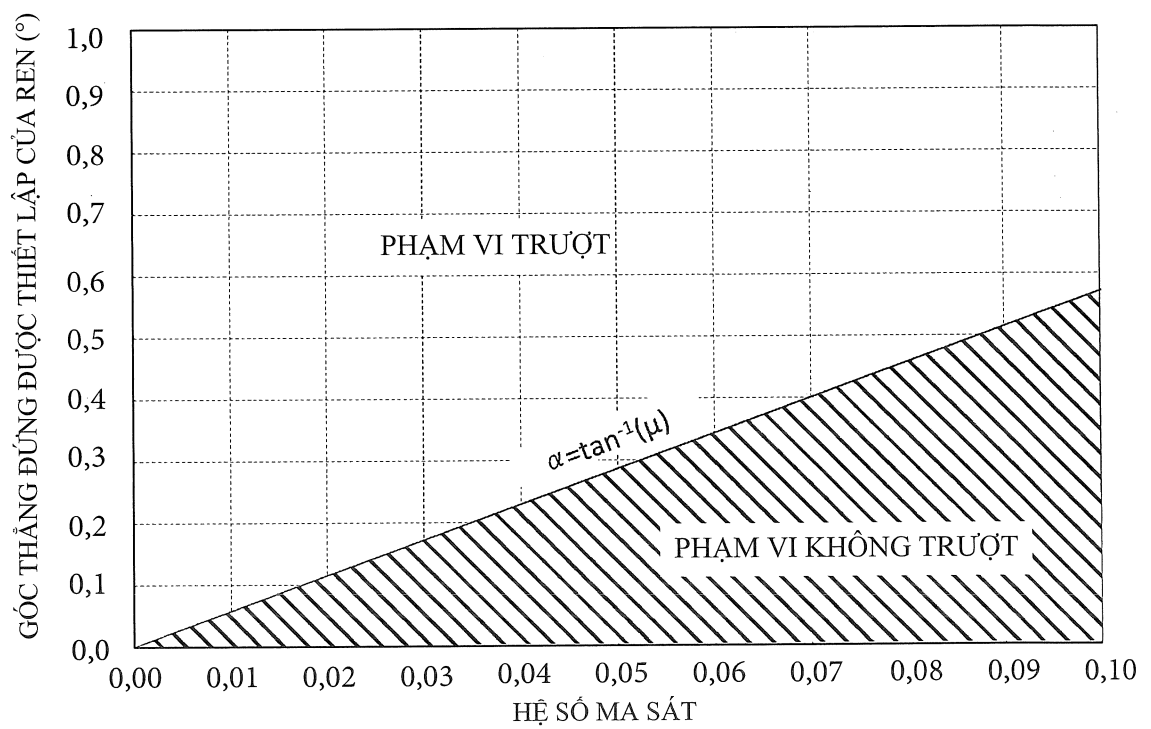


FIG.4



3/5

FIG.5

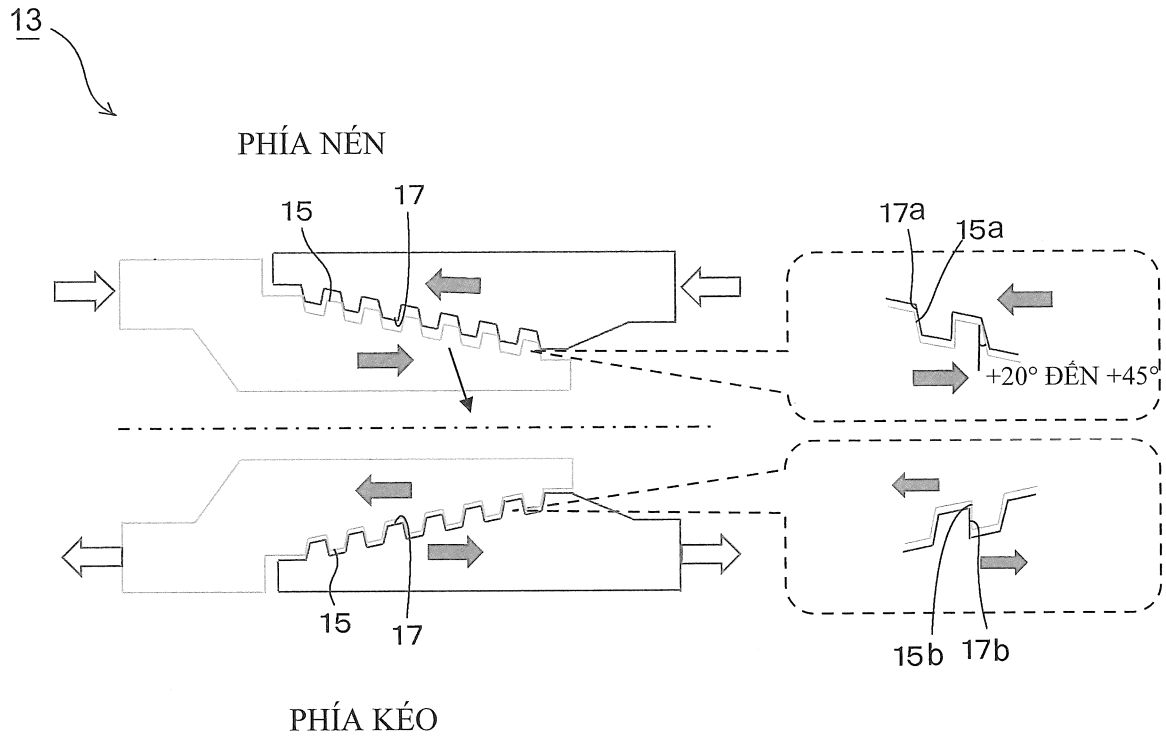
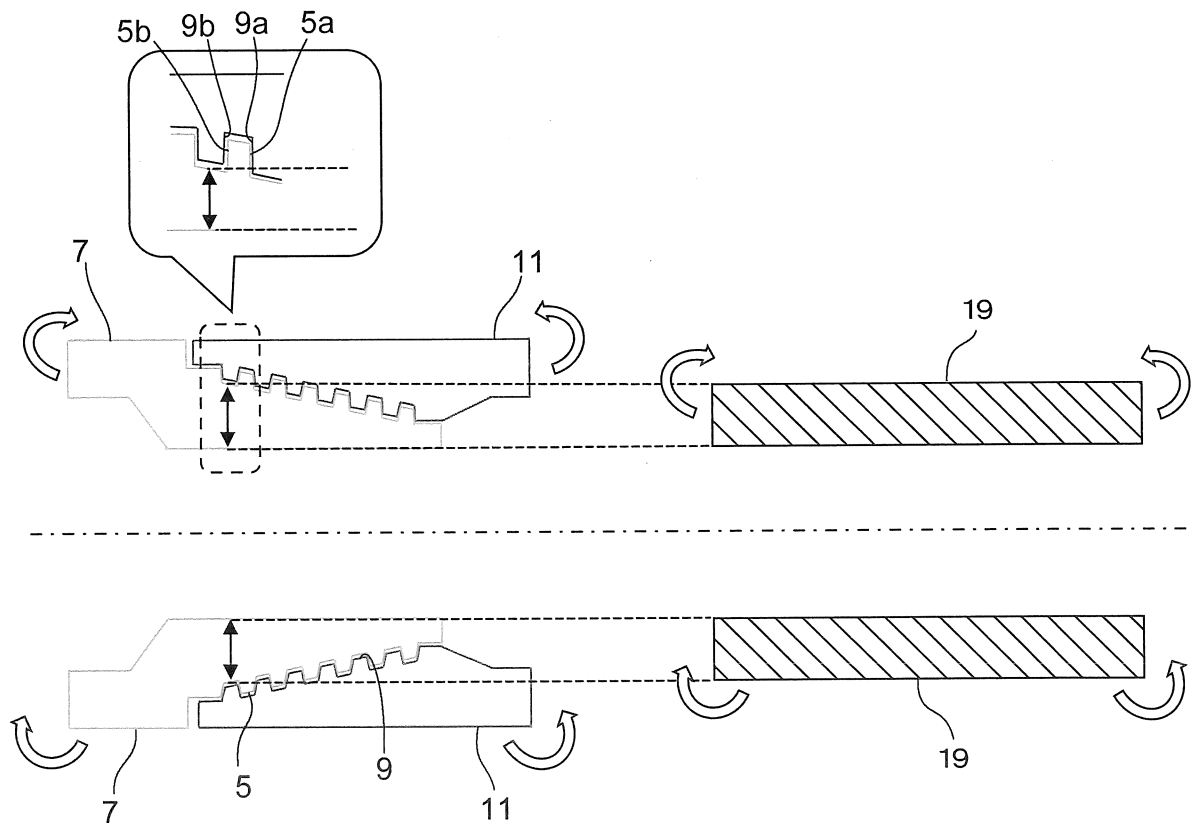


FIG.6



4/5

FIG.7

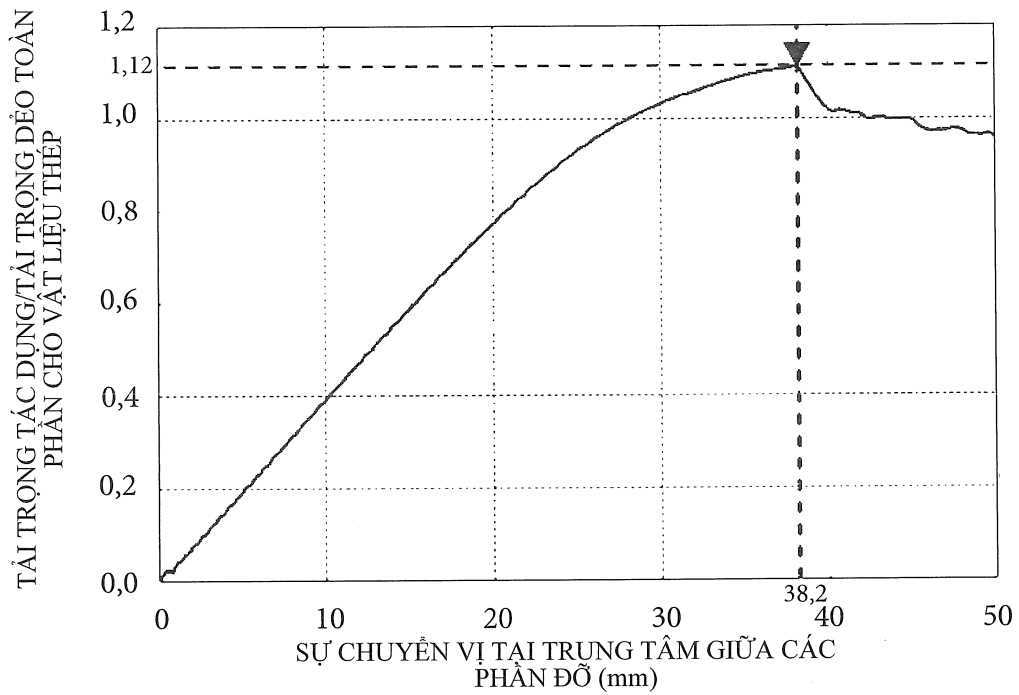


FIG.8

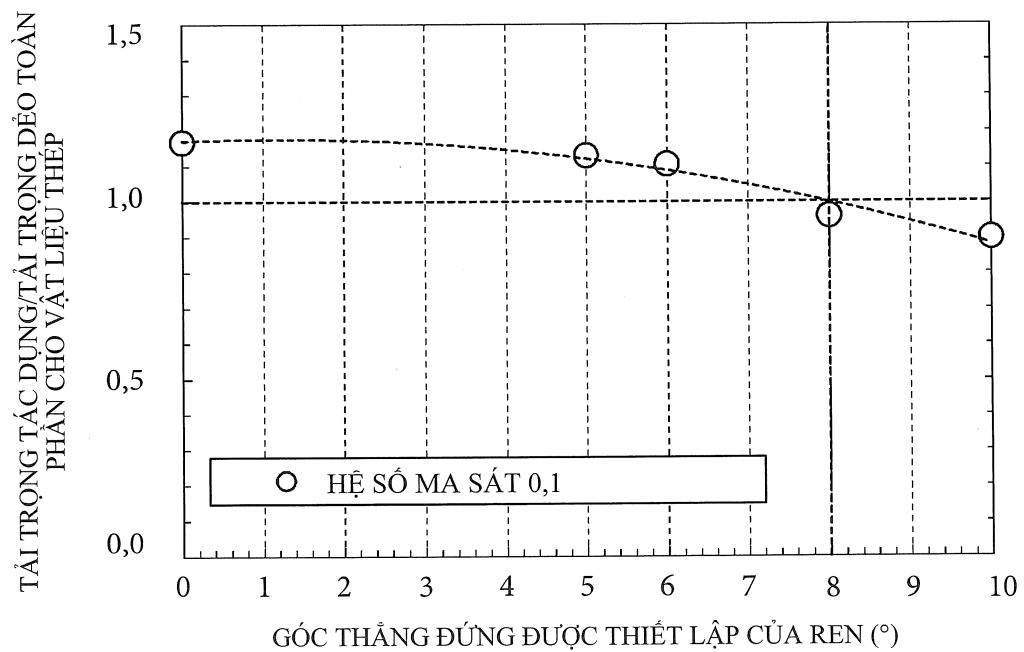


FIG.9

