



(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)



1-0031441

(51)⁸ E02D 5/24

(13) B

(21) 1-2018-02074

(22) 17/11/2016

(86) PCT/JP2016/084082 17/11/2016

(87) WO 2017/090503 A1 01/06/2017

(30) 2015-231400 27/11/2015 JP

(45) 25/04/2022 409

(43) 27/08/2018 365A

(73) NIPPON STEEL CORPORATION (JP)

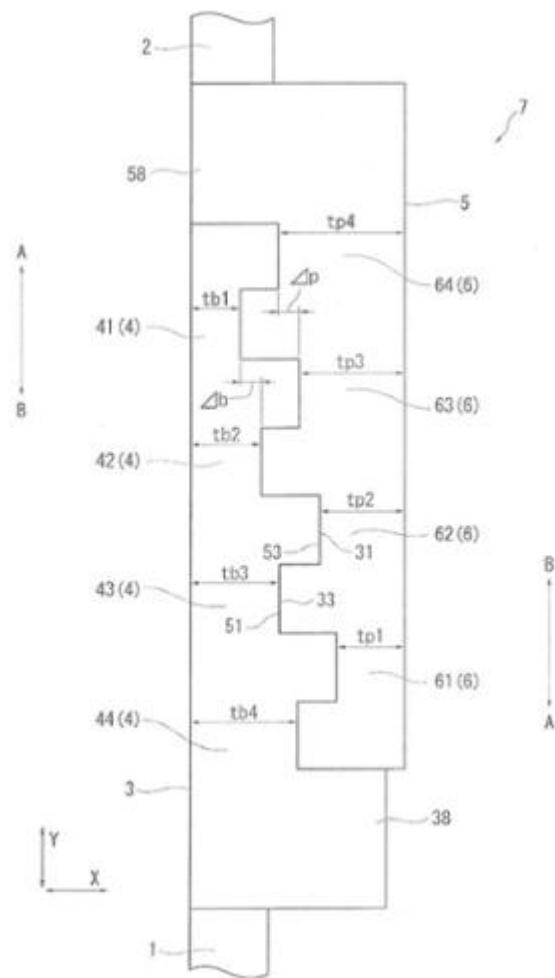
6-1, Marunouchi 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8071 Japan

(72) MATSUMIYA Hironobu (JP); KITAHAMA Masashi (JP); ISHIHAMA Yoshiroh (JP); KOBAYASHI Yoshinori (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) CƠ CẤU NỐI DÙNG CHO CỌC ống THÉP

(57) Sáng chế đề xuất cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép, trong đó cọc ống thép thứ nhất (1) có đoạn đầu ăn khớp ngoài (3) và cọc ống thép thứ hai (2) có đoạn đầu ăn khớp trong (5) được nối với nhau ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong có chung cùng đường trục. Cơ cấu nối này bao gồm, trong trường hợp được nhìn trên mặt cắt dọc theo đường trục, các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài (4) (hoặc các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong (6)) mà được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục ở phía trong (hoặc phía ngoài) của đoạn đầu ăn khớp ngoài (hoặc đoạn đầu ăn khớp trong) sao cho các đường kính tăng lên (hoặc giảm) theo các bậc về phía cọc ống thép thứ hai (hoặc cọc ống thép thứ nhất). Mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài (hoặc các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong) có đoạn nhô lên ăn khớp ngoài (hoặc đoạn nhô lên ăn khớp trong) tương đối sát với cọc ống thép thứ hai (hoặc cọc ống thép thứ nhất) và đoạn khe trũng ăn khớp ngoài (hoặc đoạn khe trũng ăn khớp trong) liền kề với đoạn nhô lên ăn khớp ngoài (hoặc đoạn nhô lên ăn khớp trong). Tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài gần nhất với cọc ống thép thứ hai cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong gần nhất với cọc ống thép thứ nhất là bằng hoặc lớn hơn 0,84.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

Đơn sáng chế này hưởng quyền ưu tiên dựa trên đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2015-231400, được nộp ngày 27/11/2015, nội dung của nó được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong lĩnh vực kỹ thuật, để thực hiện xây dựng dễ dàng trên diện tích hẹp hoặc làm giảm thời gian xây dựng, đã có nhu cầu về các mối nối cơ khí không hàn. Chẳng hạn, các cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 đã được đề xuất nhằm mục đích nối nhiều cọc ống thép theo hướng trục sử dụng mối nối cơ khí.

Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, một cặp đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong được ăn khớp tự do với nhau được tạo ra riêng biệt trên cọc thứ nhất và cọc thứ hai liền kề với nhau theo hướng trục. Trong cơ cấu nối này, ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong được ăn khớp với nhau, đoạn lắp ráp và đoạn đích lắp ráp mà lắp ráp với nhau bằng cách quay tương đối quanh trục trung tâm được tạo ra. Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, các bộ phận chống tách rời được bố trí trong đoạn lắp ráp và đoạn đích lắp ráp để ngăn đoạn lắp ráp và đoạn đích lắp ráp ở trạng thái lắp ráp không bị tách rời theo hướng xuyên tâm của cọc thứ nhất hoặc cọc thứ hai.

Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, một cặp đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong được ăn khớp tự do với nhau được tạo ra riêng biệt trên cọc thứ nhất và cọc thứ hai liền kề với nhau theo hướng trục. Trong cơ cấu nối này, ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong được ăn khớp với nhau, nhiều phần lõi lắp ráp và nhiều phần lõi đích lắp ráp mà lắp ráp tương ứng với nhau bằng cách quay tương đối quanh trục trung tâm được tạo ra theo hướng trục. Trong

cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, đoạn đầu ăn khớp ngoài được tạo ra sao cho vị trí để tạo ra phần lõi lắp ráp được bố trí trên phía phần đầu trước có đường kính lớn hơn so với vị trí để tạo ra phần lõi lắp ráp được bố trí trên phía phần đầu gốc. Ngoài ra, đoạn đầu ăn khớp trong được tạo ra sao cho vị trí để tạo ra phần lõi đích lắp ráp được bố trí trên phía phần đầu trước có đường kính nhỏ hơn so với vị trí để tạo ra phần lõi đích lắp ráp được bố trí trên phía phần đầu gốc.

[Tài liệu trong lĩnh vực kỹ thuật]

[Tài liệu sáng chế]

[Tài liệu sáng chế 1] Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm, Công bố lần đầu số H11-43937

[Tài liệu sáng chế 2] Đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản chưa xét nghiệm, Công bố lần đầu số H11-43936

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết

Ở đây, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép, ở trạng thái mà nhiều cọc ống thép được nối với nhau theo hướng trục, các lực nén, căng, và uốn tác động lên đoạn nối. Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, mặc dù mức độ chịu tải của các lực đối với độ nén, độ căng, và độ uốn thay đổi từ phía đầu gốc về phía đầu trước của đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong, độ dày thành của đoạn đích lắp ráp là hoàn toàn giống nhau theo hướng trục. Do đó, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1, phần không có giá trị tăng lên cụ thể là ở các độ dày thành của đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong trên phía đầu trước, do đó dẫn đến vấn đề ở chỗ các độ dày thành tăng lên không cần thiết và chi phí tăng lên.

Ngược lại, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, mức độ chịu tải của các lực đối với độ nén, độ căng, và độ uốn được cân nhắc bằng cách giảm dần dần các độ dày thành của các phần lõi đích lắp ráp từ phía đầu gốc về phía đầu trước của đoạn đầu ăn khớp

ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong. Tuy nhiên, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, các độ dày thành của các phần lõi đích lắp ráp là giống nhau trong đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong, do đó dẫn đến vấn đề là trọng lượng thép của toàn bộ mối nối tăng lên không cần thiết và chi phí tăng lên.

Cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2 được tạo ra được làm thuận theo hướng trục bằng cách giảm dần dần các độ dày thành của các phần lõi đích lắp ráp từ phía đầu góc về phía đầu trước của đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong. Tuy nhiên, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 2, tỷ lệ của chiều cao nhô lên của bề mặt nén và chiều cao nhô lên của bề mặt kéo căng là nhỏ hơn 0,50. Do đó, không thể tối thiểu hóa trọng lượng thép của toàn bộ mối nối để đảm bảo giới hạn chảy quy ước bằng nhau đối với độ nén, độ căng, và độ uốn, do đó dẫn đến vấn đề là chi phí vật liệu tăng lên.

Sáng chế được thực hiện để giải quyết các trường hợp ở trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép, trong đó khả năng vận hành được cải thiện nhờ giảm trọng lượng.

Cách thức giải quyết vấn đề

(1) Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép, trong đó cọc ống thép thứ nhất có đoạn đầu ăn khớp ngoài và cọc ống thép thứ hai có đoạn đầu ăn khớp trong được nối với nhau ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong có chung cùng đường trục. Cơ cấu nối này bao gồm, trong trường hợp được nhìn trên mặt cắt dọc theo đường trục, các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài mà được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục ở phía trong của đoạn đầu ăn khớp ngoài sao cho các đường kính tăng lên theo các bậc về phía cọc ống thép thứ hai, trong đó mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài có đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai và đoạn khe trũng ăn khớp ngoài liền kề với đoạn nhô lên ăn khớp ngoài; và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong mà được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục ở phía ngoài của đoạn đầu ăn khớp trong sao cho các đường kính giảm theo các bậc về phía cọc ống thép thứ nhất, trong đó mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong

có đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất và đoạn khe trũng ăn khớp trong liền kề với đoạn nhô lên ăn khớp trong. Mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong được khóa liên động với mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp trong được luồn vào đoạn đầu ăn khớp ngoài và được quay tương đối quanh đường trục. Trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9. Trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9. Độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài gần nhất với cọc ống thép thứ hai là nhỏ hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong gần nhất với cọc ống thép thứ nhất, và tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài gần nhất với cọc ống thép thứ hai cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong gần nhất với cọc ống thép thứ nhất là bằng hoặc lớn hơn 0,84.

Theo cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép có cấu tạo được mô tả ở trên, mỗi nối dùng cho cọc ống thép có thể giảm được về trọng lượng, dễ khả năng vận hành được cải thiện.

(2) Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo mục (1), tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài gần nhất với cọc ống thép thứ hai cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong gần nhất với cọc ống thép thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 0,84 đến 0,94.

Trong trường hợp này, mỗi nối dùng cho cọc ống thép có thể được giảm thêm về trọng lượng.

(3) Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo mục (1) hoặc (2), trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài kế tiếp đoạn nhô

lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8. Trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8.

Trong trường hợp này, mỗi nối dùng cho cọc ống thép có thể được giảm về trọng lượng trong khi độ bền của mỗi nối dùng cho cọc ống thép được duy trì.

Hiệu quả của sáng chế

Theo cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép của khía cạnh này của sáng chế, khả năng vận hành được cải thiện bằng cách giảm trọng lượng của mỗi nối.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là hình vẽ phối cảnh thể hiện cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo phương án thứ nhất của sáng chế.

FIG.2 là hình vẽ thể hiện đoạn đầu ăn khớp ngoài của cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép và là hình vẽ mặt cắt trong trường hợp được nhìn trên mặt cắt bao gồm đường trục.

FIG.3 là hình vẽ thể hiện đoạn đầu ăn khớp ngoài của cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép và là một phần của hình vẽ mặt cắt của phần A trên FIG.2.

FIG.4 là hình chiếu cạnh thể hiện đoạn đầu ăn khớp trong của cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.5 là hình vẽ thể hiện đoạn đầu ăn khớp trong của cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép và là một phần của hình vẽ mặt cắt của phần B trên FIG.4.

FIG.6 là hình vẽ phối cảnh thể hiện đoạn đầu ăn khớp trong được luồn vào đoạn đầu ăn khớp ngoài trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.7 là hình vẽ phối cảnh thể hiện trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp

trong được quay so với đoạn đầu ăn khớp ngoài trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép và thể hiện một phần của đoạn đầu ăn khớp ngoài trên mặt cắt.

FIG.8 là một phần của hình vẽ mặt cắt của phần C trên FIG.7 và là hình vẽ thể hiện lực kéo căng tác động lên bề mặt kéo căng của cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.9 là một phần của hình vẽ mặt cắt của phần C trên FIG.7 và là hình vẽ thể hiện lực nén tác động lên bề mặt nén của cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.10 là một phần của hình vẽ mặt cắt thể hiện các độ dày thành của các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong của cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.11 là hình vẽ thể hiện cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật này và là một phần của hình vẽ mặt cắt thể hiện các độ dày thành của các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong.

FIG.12 là một phần của hình vẽ mặt cắt thể hiện ví dụ cải biến của đoạn nối dài ăn khớp ngoài và đoạn nối dài ăn khớp trong trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.13 thể hiện các phần là các hình vẽ mặt cắt của các cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép, trong đó (a) thể hiện các độ dày thành của các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong của cơ cấu nối theo phương án, (b) thể hiện các độ dày thành của các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong của cơ cấu nối trong lĩnh vực kỹ thuật, và (c) thể hiện sự so sánh giữa các độ dày thành của (a) và (b).

FIG.14 là đồ thị thể hiện mối quan hệ, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo phương án, giữa tỷ lệ độ dày bán kính của đường kính ngoài của cọc ống thép và độ dày thành của đoạn đầu ăn khớp ngoài, và tỷ lệ của mômen uốn cực đại so với mômen uốn dẻo của cọc ống thép.

FIG.15A là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày bán kính và tỷ

lệ giới hạn chảy quy ước của đoạn đầu ăn khớp trong và là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày bán kính và tỷ lệ giới hạn chảy quy ước của đoạn đầu ăn khớp trong trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo phương án.

FIG.15B là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày bán kính và tỷ lệ giới hạn chảy quy ước của đoạn đầu ăn khớp trong và là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày bán kính và tỷ lệ giới hạn chảy quy ước của đoạn đầu ăn khớp ngoài trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo phương án này.

FIG.16 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ của chiều cao nhô lên của bề mặt nén so với chiều cao nhô lên của bề mặt kéo căng, và tỷ lệ độ dày mỗi nối tại đó giới hạn chảy quy ước kéo và giới hạn chảy quy ước nén bằng với giới hạn chảy quy ước kéo và giới hạn chảy quy ước nén của cọc ống thép có thể đạt được, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.17 là một phần của hình vẽ mặt cắt để mô tả mối quan hệ giữa các chiều cao nhô lên khi xem xét khe hở trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.18 là đồ thị thể hiện kết quả của thử nghiệm độ uốn trong đó chiều cao nhô lên của bề mặt kéo căng được cho thay đổi, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép.

FIG.19 là đồ thị thể hiện mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày bán kính và tỷ lệ độ dày thành trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ. Sáng chế không bị giới hạn chỉ ở các phương án này.

<Phương án thứ nhất>

Cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này được sử dụng cho cọc chống lở đất, cọc chịu lực, cọc ma sát, và tương tự. Như được thể hiện trên FIG.1, cọc ống thép thứ nhất 1 và cọc ống thép thứ hai 2 có hình dạng mặt cắt về cơ bản là hình tròn hoặc tương tự được nối với nhau theo hướng trục Y.

Cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép bao gồm đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5 mà được ăn khớp tự do với nhau. Đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 được gắn vào phần đầu của cọc ống thép thứ nhất 1 bằng cách hàn hoặc tương tự, và đoạn đầu ăn khớp trong 5 được gắn vào phần đầu của cọc ống thép thứ hai 2 bằng cách hàn hoặc tương tự. Ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5 có chung cùng đường trục L, đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5 có cấu tạo là một cặp hướng vào nhau theo hướng trục Y song song với đường trục L.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, phần lớn là, các đoạn rãnh ăn khớp ngoài 32 được tạo ra bên trong đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, và các đoạn rãnh ăn khớp trong 52 được tạo ra bên ngoài đoạn đầu ăn khớp trong 5. Cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép được áp dụng cho sự nối bằng răng trong đó nhiều đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và nhiều đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được tạo ra về cơ bản là trên cùng chu vi theo hướng chu vi W. Ở đây, chẳng hạn, mỗi cọc trong số cọc ống thép thứ nhất 1 và cọc ống thép thứ hai 2 là hướng đến cọc ống thép có đường kính ngoài D_p nằm trong khoảng xấp xỉ từ 318,5 mm đến 1625,6 mm, và cọc ống thép có độ dày thành t nằm trong khoảng xấp xỉ từ 6,0 mm đến 30,0 mm.

Đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 có nhiều đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 được tạo ra nhô về phía trong theo hướng trục giao với trục trung tâm X, nhiều đoạn rãnh ăn khớp ngoài 32 được tạo ra là liền kề với các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 theo hướng chu vi W, và các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 được tạo ra trên phía đầu gốc B của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 theo hướng trục Y. Trong đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 được tạo ra lần lượt liền kề với nhau theo hướng trục Y.

Trong đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn rãnh ăn khớp ngoài 32 lần lượt được tạo ra theo hướng chu vi W. Nhiều đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 được bố trí về cơ bản là theo hàng theo hướng trục Y và hướng chu vi W, và nhiều đoạn rãnh ăn khớp ngoài 32 được bố trí về cơ bản là theo hàng theo hướng trục Y và hướng chu vi W. Đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 có cấu tạo có đoạn nối dài ăn khớp ngoài 38 là một phần mà

được gắn vào phần đầu của cọc ống thép thứ nhất 1 bằng cách hàn hoặc tương tự.

Đoạn đầu ăn khớp trong 5 có nhiều đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được tạo ra nhô ra ngoài theo hướng trục giao với trục trung tâm X, nhiều đoạn rãnh ăn khớp trong 52 được tạo ra liền kề với các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 theo hướng chu vi W, và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 được tạo ra trên phía đầu gốc B của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 theo hướng trục Y. Trong đoạn đầu ăn khớp trong 5, các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 được tạo ra lần lượt liền kề với nhau theo hướng trục Y.

Trong đoạn đầu ăn khớp trong 5, các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 và các đoạn rãnh ăn khớp trong 52 lần lượt được tạo ra theo hướng chu vi W. Nhiều đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được bố trí về cơ bản là theo hàng theo hướng trục Y và hướng chu vi W, và nhiều đoạn rãnh ăn khớp trong 52 được bố trí về cơ bản là theo hàng theo hướng trục Y và hướng chu vi W. Đoạn đầu ăn khớp trong 5 có cấu tạo có đoạn nối dài ăn khớp trong 58 là một phần mà được gắn vào phần đầu của cọc ống thép thứ hai 2 bằng cách hàn hoặc tương tự.

Như được thể hiện trên FIG.2, các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 được tạo ra về cơ bản là có hình chữ nhật hoặc tương tự nhô hơn về phía trục trung tâm của cọc ống thép thứ nhất 1 theo hướng trục Y so với các đoạn rãnh ăn khớp ngoài 32 liền kề với nhau theo hướng chu vi W, và các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 liền kề với nhau theo hướng trục Y. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên FIG.3, các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 được tạo ra có các chiều cao nhô lên được định trước H_c và H_t theo hướng trục giao với trục trung tâm X tương ứng từ các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài liền kề 33 trên phía đầu trước A và phía đầu gốc B theo hướng trục Y.

Trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, nhiều đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 được bố trí tương ứng từ phía đầu trước A đến phía đầu gốc B theo hướng trục Y. Mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 được tạo ra có độ dày thành được định trước theo hướng trục giao với trục trung tâm X. Trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, đoạn được tạo bậc

ăn khớp ngoài 4 xa nhất đối với phía đầu gốc B theo hướng trục Y được tạo ra là liền kề, theo hướng trục Y, với đoạn nối dài ăn khớp ngoài 38 có độ dày thành được định trước D theo hướng trục giao với trục trung tâm X.

Trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, cụ thể là, đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 xa nhất so với phía đầu trước A theo hướng trục Y trở thành đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41. Chẳng hạn, khi các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 được bố trí theo bốn bậc theo hướng trục Y, các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 có cấu tạo gồm đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41, đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai 42, đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ ba 43, và đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 theo thứ tự từ phía đầu trước A đến phía đầu gốc B theo hướng trục Y.

Tức là, trong đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, trong trường hợp được nhìn trên mặt cắt bao gồm đường trục L, các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 được bố trí tương ứng ở nhiều vị trí dọc theo đường trục L ở phía trong của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, sao cho các đường kính tăng lên theo các bậc về phía cốc ống thép thứ hai 2. Mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 có đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 tương đối sát với cốc ống thép thứ hai 2, và đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 liền kề với đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31.

Trên các hình vẽ mặt cắt của các FIG.3, FIG.5, FIG.8 đến FIG.13, và FIG.16, đường gạch bóng được bỏ qua để làm cho các hình vẽ dễ nhìn.

Như được thể hiện trên FIG.4, các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được tạo ra về cơ bản là có hình chữ nhật hoặc tương tự nhô hơn về phía đối diện trục trung tâm của cốc ống thép thứ hai 2 theo hướng trục Y so với các đoạn rãnh ăn khớp trong 52 liền kề với nhau theo hướng chu vi W, và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 liền kề với nhau theo hướng trục Y. Trong trường hợp này, như được thể hiện trên FIG.5, các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được tạo ra có các chiều cao nhô lên được định trước Hc và Ht theo hướng trục giao với trục trung tâm X tương ứng từ các đoạn khe trũng ăn khớp trong liền kề 53 trên phía đầu trước A và phía đầu gốc B theo hướng trục Y.

Trong các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, nhiều đoạn được tạo bậc

ăn khớp trong 6 được bố trí tương ứng từ phía đầu trước A đến phía đầu gốc B theo hướng trục Y. Mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 được tạo ra có độ dày thành được định trước theo hướng trục giao với trục trung tâm X. Trong các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 xa nhất so với phía đầu gốc B theo hướng trục Y được tạo ra là liền kề, theo hướng trục Y, với đoạn nối dài ăn khớp trong 58 có độ dày thành được định trước D theo hướng trục giao với trục trung tâm X. Độ dày thành D của đoạn nối dài ăn khớp trong 58 không cần thiết phải trùng khớp độ dày thành D của đoạn nối dài ăn khớp ngoài 38.

Trong các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, cụ thể là, đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 xa nhất so với phía đầu trước A theo hướng trục Y trở thành đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61. Chẳng hạn, khi các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 được bố trí theo bốn bậc theo hướng trục Y, các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 có cấu tạo có đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61, đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62, đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba 63, và đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64 theo thứ tự từ phía đầu trước A đến phía đầu gốc B theo hướng trục Y.

Tức là, trong đoạn đầu ăn khớp trong 5, trong trường hợp được nhìn trên mặt cắt dọc theo đường trục L, các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 được bố trí tương ứng ở nhiều vị trí dọc theo đường trục L ở phía ngoài của đoạn đầu ăn khớp trong 5, sao cho các đường kính giảm theo các bậc về phía cọc ống thép thứ nhất 1. Mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 có đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất 1, và đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 liền kề với đoạn nhô lên ăn khớp trong 51.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, như được thể hiện trên các FIG. 6 và 7, cọc ống thép thứ nhất 1 và cọc ống thép thứ hai 2 có cấu tạo để được nối với nhau theo hướng trục Y bằng cách làm cho đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5 được ăn khớp với nhau.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, trước hết, như được thể hiện trên FIG.6, đoạn đầu ăn khớp trong 5 được gắn vào cọc ống thép thứ hai 2 được luồn vào đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 được gắn vào cọc ống thép thứ nhất

1. Trong trường hợp này, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, vì các chiều cao nhô lên của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 là bằng hoặc nhỏ hơn so với các độ sâu của các đoạn rãnh ăn khớp trong 52 và các đoạn rãnh ăn khớp ngoài 32 theo hướng trục giao với trục trung tâm X, nên các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 có cấu tạo để đi qua các đoạn rãnh ăn khớp trong 52 và các đoạn rãnh ăn khớp ngoài 32.

Tiếp theo, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, như được thể hiện trên FIG.7, ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp trong 5 được luồn vào đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, cọc ống thép thứ nhất 1 và cọc ống thép thứ hai 2 được quay tương đối theo hướng chu vi W quanh đường trục L. Trong trường hợp này, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, vì các chiều cao nhô lên của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 là bằng hoặc nhỏ hơn so với các độ sâu của các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 và các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 theo hướng trục giao với trục trung tâm X, nên các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 có cấu tạo để được ăn khớp với các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 và các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, các độ dài của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 theo hướng trục Y được làm cho bằng hoặc nhỏ hơn so với các độ dài của các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 theo hướng trục Y, và các độ dài của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 theo hướng trục Y được làm bằng hoặc nhỏ hơn so với các độ dài của các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 theo hướng trục Y. Trong trường hợp này, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp trong 5 được luồn vào đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 được quay tương đối theo hướng chu vi W, các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 có cấu tạo để được khóa liên động với nhau theo hướng trục Y. Liên quan đến đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5, ưu tiên là tạo ra 4, 16, hoặc 32 đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 mỗi đoạn theo hướng chu vi W.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, như được thể hiện trên

FIG.8, ở trạng thái mà các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được khóa liên động với nhau, lực kéo căng Pt tác động theo hướng trong đó cọc ống thép thứ nhất 1 và cọc ống thép thứ hai 2 được tách ra khỏi nhau theo hướng trục Y. Trong trường hợp này, trong các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31, lực kéo căng Pt được truyền từ các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 tới các bề mặt kéo căng 31a trên phía đầu gốc B theo hướng trục Y. Ngoài ra, đồng thời, trong các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51, lực kéo căng Pt được truyền từ các bề mặt kéo căng 31a của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 tới các bề mặt kéo căng 51a trên phía đầu gốc B theo hướng trục Y.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, các bề mặt kéo căng 31a của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các bề mặt kéo căng 51a của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 trở thành các chiều cao nhô lên được định trước Ht theo hướng trục giao với trục trung tâm X. Ngoài ra, các lực kéo căng Pt về cơ bản là có cùng cường độ được truyền tới các bề mặt kéo căng 31a của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các bề mặt kéo căng 51a của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51. Trong trường hợp này, trong mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6, mức độ chịu tải đối với lực kéo căng Pt được truyền tới mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 dần dần tăng lên từ phía đầu trước A về phía đầu gốc B theo hướng trục Y. Kết quả là, mức độ chịu tải đối với lực kéo căng Pt trở nên cực đại trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 và đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64 xa nhất so với phía đầu gốc B.

Ngoài ra, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, như được thể hiện trên FIG.9, ở trạng thái mà các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được khóa liên động với nhau, lực nén Pc tác động theo hướng trong đó cọc ống thép thứ nhất 1 và cọc ống thép thứ hai 2 tiếp cận nhau theo hướng trục Y. Trong trường hợp này, trong các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31, lực nén Pc được truyền từ các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 tới các bề mặt nén 31b trên phía đầu trước A theo hướng trục Y. Ngoài ra, đồng thời, trong các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51, lực nén Pc được truyền từ các bề mặt nén 31b của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 tới các bề mặt nén 51b trên phía đầu trước A theo hướng trục Y.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, các bề mặt nén 31b của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các bề mặt nén 51b của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 trở thành các chiều cao nhô lên được định trước H_c theo hướng trục giao với trục trung tâm X. Ngoài ra, các lực nén P_c về cơ bản là có cùng cường độ được truyền tới các bề mặt nén 31b của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các bề mặt nén 51b của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51. Trong trường hợp này, trong mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6, mức độ chịu tải đối với lực nén P_c được truyền tới mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 dần dần tăng lên từ phía đầu trước A về phía đầu gốc B theo hướng trục Y. Kết quả là, mức độ chịu tải đối với lực nén P_c trở nên cực đại trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 và đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64 xa nhất đối với phía đầu gốc B.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, như được thể hiện trên FIG.10, các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 được tạo ra có các độ dày thành được định trước theo hướng trục giao với trục trung tâm X tương ứng trong các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6.

Trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41 có độ dày thành tb_1 , đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai 42 có độ dày thành tb_2 , đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ ba 43 có độ dày thành tb_3 , và đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 có độ dày thành tb_4 . Trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, cụ thể là, của các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 liên kế với nhau theo hướng trục Y, độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 trên phía đầu gốc B theo hướng trục Y có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 trên phía đầu trước A theo hướng trục Y.

Trong trường hợp này, khi các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 được bố trí theo bốn bậc từ phía đầu trước A đến phía đầu gốc B theo hướng trục Y,

trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, độ dày thành tb2 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai 42 trở nên lớn hơn so với độ dày thành tb1 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41. Ngoài ra, trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, độ dày thành tb3 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ ba 43 có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành tb2 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai 42, và độ dày thành tb4 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành tb3 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ ba 43.

Trong các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61 có độ dày thành tp1, đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62 có độ dày thành tp2, đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba 63 có độ dày thành tp3, và đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64 có độ dày thành tp4. Trong các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, cụ thể là, của các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 liên kề với nhau theo hướng trục Y, độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 trên phía đầu gốc B theo hướng trục Y có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 trên phía đầu trước A theo hướng trục Y.

Trong trường hợp này, khi các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 được bố trí theo bốn bậc từ phía đầu trước A đến phía đầu gốc B theo hướng trục Y, trong các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, độ dày thành tp2 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62 trở nên lớn hơn so với độ dày thành tp1 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61. Ngoài ra, trong các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, độ dày thành tp3 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba 63 có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành tp2 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62, và độ dày thành tp4 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64 có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành tp3 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba 63.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5 được quay so với nhau, các đoạn

được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 được bố trí tương ứng ở các vị trí tương ứng với nhau theo hướng trục Y. Trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 được khóa liên động với nhau theo hướng trục Y trong các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 được bố trí ở các vị trí tương ứng với nhau.

Trong trường hợp này, trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 của đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41 và đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 của đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64 được khóa liên động với nhau, và đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 của đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai 42 và đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 của đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba 63 được khóa liên động với nhau. Ngoài ra, trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 của đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ ba 43 và đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 của đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62 được khóa liên động với nhau, và đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 của đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 và đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 của đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61 được khóa liên động với nhau.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, cụ thể là, độ dày thành tb1 của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41 là nhỏ hơn so với độ dày thành tp1 của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61. Ngoài ra, độ dày thành tb2 của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai 42 là nhỏ hơn so với độ dày thành tp2 của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62. Ngoài ra, độ dày thành tb3 của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ ba 43 là nhỏ hơn so với độ dày thành tp3 của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba 63. Ngoài ra, độ dày thành tb4 của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 là nhỏ hơn so với độ dày thành tp4 của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư

64.

Ngoài ra, khi có sự chênh lệch Δb giữa các độ dày thành của các đoạn khe trùng ăn khớp ngoài 33 liên kết với nhau theo hướng trục Y trong các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4, và sự chênh lệch Δp giữa các độ dày thành của các đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 liên kết với nhau theo hướng trục Y trong các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6, cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép được đặc trưng ở chỗ các đoạn khe trùng ăn khớp ngoài 33 và các đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 có thể được ăn khớp với nhau bằng cách làm cho $\Delta b_1 = (tb_2 - tb_1)$ và $\Delta p_3 = (tp_4 - tp_3)$ về cơ bản là giống nhau, làm cho $\Delta b_2 = (tb_3 - tb_2)$ và $\Delta p_2 = (tp_3 - tp_2)$ về cơ bản là giống nhau, và làm cho $\Delta b_3 = (tb_4 - tb_3)$ và $\Delta p_1 = (tp_2 - tp_1)$ về cơ bản là giống nhau. Do đó, cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép đặc trưng ở chỗ tất cả $tb_1, tb_2, tb_3, tb_4, tp_1, tp_2, tp_3$, và tp_4 có thể được đặt ra bằng cách xác định độ dày thành tp_1 , và tỷ lệ độ dày thành (tb_1/tp_1) mà là tỷ lệ của độ dày thành tb_1 so với độ dày thành tp_1 .

Chẳng hạn, trong cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2, như được thể hiện trên FIG.11, độ dày thành tb_1 là tương tự như độ dày thành tp_1 , độ dày thành tb_2 là tương tự như độ dày thành tp_2 , độ dày thành tb_3 là tương tự như độ dày thành tp_3 , và độ dày thành tb_4 là tương tự như độ dày thành tp_4 . Do đó, trong cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật, trong trường hợp mà đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61 và đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41 được so sánh với nhau, đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61 có mặt ở phía trong theo hướng xuyên tâm có diện tích mặt cắt ngang nhỏ. Ngoài ra, tương tự trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62, đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba 63, và đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64, các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 có diện tích mặt cắt ngang nhỏ hơn so với diện tích mặt cắt ngang của các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4. Bởi vậy, đoạn đầu ăn khớp trong 5 có diện tích mặt cắt ngang nhỏ hơn so với diện tích mặt cắt ngang của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3. Do đó, trong cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật, giới hạn chảy quy ước của đoạn đầu ăn khớp trong 5 và đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 được xác định dựa trên sự nứt gãy của đoạn đầu ăn khớp trong 5 có diện tích mặt cắt ngang nhỏ, do đó có nhược điểm là thiết kế quá mức về đoạn đầu ăn khớp ngoài 3.

Ngoài ra, khi lực kéo căng tác động, đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 thường bị biến dạng mở rộng ra ngoài theo hướng trục giao với trục trung tâm X về phía đối diện trục trung tâm của cọc ống thép thứ nhất 1 theo hướng trục Y. Mặt khác, đoạn đầu ăn khớp trong 5 thường bị biến dạng co về phía trong theo hướng trục giao với trục trung tâm X về phía trục trung tâm của cọc ống thép thứ hai 2 theo hướng trục Y. Do đó, trong trường hợp xem xét sự lan truyền ứng suất theo hướng chu vi khi lực kéo căng tác động, đoạn đầu ăn khớp trong 5 bị biến dạng co về phía trong để ứng suất không thể lan rộng theo hướng chu vi. Mặt khác, đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 bị biến dạng mở rộng ra ngoài để ứng suất có khả năng lan rộng theo hướng chu vi, và sự tập trung ứng suất trong đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 được nói lỏng. Do đó, ngoài quan điểm về diện tích mặt cắt ngang, cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật có nhược điểm là thiết kế quá mức về đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 từ quan điểm lan rộng ứng suất theo hướng chu vi và nói lỏng sự tập trung ứng suất.

Ngược lại, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, như được thể hiện trên FIG.10, độ dày thành $tb1$ của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41 được thiết lập là nhỏ hơn so với độ dày thành $tp1$ của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61, và tỷ lệ độ dày thành ($tb1/tp1$) mà là tỷ lệ của độ dày thành $tb1$ so với độ dày thành $tp1$ làm cho bằng hoặc lớn hơn 0,84.

Tức là, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 là nhỏ hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1, và tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1 là bằng hoặc lớn hơn 0,84.

Ngoài ra, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, kích cỡ về độ dày thành $tp1$ được xác định bằng cách làm cho $\Delta b1=(tb2-tb1)$ và $\Delta p3=(tp4-tp3)$ về cơ bản là giống nhau, làm cho $\Delta b2=(tb3-tb2)$ và $\Delta p2=(tp3-tp2)$ về cơ bản là giống nhau, và làm cho $\Delta b3=(tb4-tb3)$ và $\Delta p1=(tp2-tp1)$ về cơ bản là giống

nhau. Hơn nữa, độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 là nhỏ hơn so với độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1, và tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 cho độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1 được làm cho là bằng hoặc lớn hơn 0,84. Do đó, diện tích mặt cắt ngang của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 có thể được thiết kế dựa trên sự nứt gãy của đoạn đầu ăn khớp trong 5 có diện tích mặt cắt ngang nhỏ. Do đó, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 có thể được thiết kế có diện tích mặt cắt ngang nhỏ phù hợp với đoạn đầu ăn khớp trong 5 có diện tích mặt cắt ngang nhỏ. Do đó, tránh được sự thiết kế quá mức của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, và độ dày thành của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 có thể được giảm so với cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Như được thể hiện trên FIG.12, các hình dạng của đoạn nối dài ăn khớp ngoài 38 và đoạn nối dài ăn khớp trong 58 có thể bị biến dạng. Với các hình dạng như vậy, cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép có thể được giảm về trọng lượng.

Ở đây, như được thể hiện trên (a) của FIG.13, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 là nhỏ hơn so với độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1. Ngược lại, trong cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật như được thể hiện trên (b) của FIG.13, độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1 và độ dày thành của đoạn khe trùng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 là giống nhau. Hình vẽ (c) của FIG.13 là hình vẽ thể hiện sự so sánh giữa (a) của FIG.13 và (b) của FIG.13. Trên (c) của FIG.13, cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật trên (b) của FIG.13 được biểu thị bằng đường nét đứt. Theo hình vẽ, đã xác định được rằng toàn bộ độ dày của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 giảm đi cụ thể là trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này.

Ở đây, FIG.14 thể hiện phân tích số và kết quả thực nghiệm về giới hạn chảy quy ước của mỗi nối tương ứng với cọc ống thép được nối, trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo phương án này. Tỷ lệ hình dạng theo phương án này được áp dụng để cấp hệ số an toàn thiết kế trong thiết kế. Để thu được giới hạn chảy quy ước của mỗi nối, cọc ống thép được tính toán là vật liệu có toàn bộ thân đàn hồi trong phân tích số. Ngoài ra, ống thép có độ bền tốt hơn so với ống thép tương ứng với mỗi nối thông thường được sử dụng trong thực nghiệm mà mỗi nối này nứt gãy trước.

Khoảng đối với cọc ống thép mà mỗi nối được áp dụng cho là đường kính ngoài D_p nằm trong khoảng từ 400,0 mm đến 1600,0 mm, và độ dày thành tp của cọc ống thép nằm trong khoảng từ 6,0 mm đến 30,0 mm. SKK40 được quy định trong JIS A 5525 và SM570 được quy định trong JIS G 3106 được sử dụng là các tiêu chuẩn vật liệu. Trên đồ thị của FIG.14, trục hoành biểu thị tỷ lệ độ dày bán kính (D_p/tp) của đường kính ngoài D_p so với độ dày thành tp của cọc ống thép cần được nối, và trục tung biểu thị tỷ lệ (M_{max}/M_p) của mômen uốn cực đại M_{max} (mỗi nối) và mômen uốn dẻo toàn phần M_p của cọc ống thép (phần ống thép) của cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này được tính toán bởi phân tích FEM. Từ FIG.14, đã xác định được rằng mômen uốn cực đại M_{max} của mỗi nối vượt quá mômen uốn dẻo toàn phần M_p của ống thép cần được nối ngay cả trong trường hợp mà độ dày thành tb của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 giảm đi. Ngoài ra, đã xác định được rằng vì mỗi nối là tốt hơn so với ống thép, mỗi nối này không sự nứt gãy trước ống thép. Bảng 1 thể hiện dữ liệu số của FIG.14.

[Bảng 1]

	Số	Dp (mm)	tp (mm)	Dp/tp	Các loại thép	Mmax (kN·m)	Mp (kN·m)	Mmax/Mp
Phân tích số	1	400,0	6,0	66,67	SKK400	513	219	2,35
	2	400,0	30,0	13,33	SM570	3125	1852	1,69
	3	800,0	9,0	88,89	SKK400	2415	1323	1,83
	4	800,0	16,0	50,00	SKK490	5552	3098	1,79
	5	800,0	24,0	33,33	SKK490	8523	4554	1,87
	6	1219,2	30,0	40,64	SKK490	24517	13367	1,83
	7	1600,0	16,0	100,00	SKK400	15541	9434	1,65
	8	1600,0	19,0	84,21	SKK400	20724	11161	1,86
	9	1600,0	25,0	64,00	SKK490	33248	19537	1,70
	10	1600,0	30,0	53,33	SM570	59571	33280	1,79
Phân tích số (phân tích về thực nghiệm được mô phỏng lại)	11	800,0	9,0	88,89	SKK400	2287	1323	1,73
	12	800,0	9,0	88,89	SKK400	2305	1323	1,74
	13	800,0	13,0	61,54	SKK400	3507	1892	1,85
Thực nghiệm	14	800,0	9,0	88,89	SKK400	2083	1323	1,57
	15	800,0	9,0	88,89	SKK400	2242	1323	1,69
	16	800,0	13,0	61,54	SKK400	3090	1892	1,63

Các hình vẽ FIG.15A và 15B thể hiện các cơ sở đối với sự chênh lệch giữa các độ dày thành của các đoạn khe trùng ăn khớp ngoài 33 và các đoạn khe trùng ăn khớp trong 53. Trên FIG.15A, trục hoành biểu thị tỷ lệ độ dày bán kính (D_p/t_{p1}) của đường kính ngoài D_p của cọc ống thép so với độ dày thành t_{p1} của đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61. Ngoài ra, trên FIG.15A, trục tung biểu thị tỷ lệ giới hạn chảy quy ước (M_{max}/M_f) của mômen uốn cực đại M_{max} của cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này được tính toán bởi phân tích FEM so với mômen uốn dẻo toàn phần M_f của đoạn khe trùng ăn khớp trong 53 (trong trường hợp mà toàn bộ chu vi của đoạn khe trùng của mỗi nối là có tác dụng). Trên FIG.15B, trục hoành biểu thị tỷ lệ độ dày bán kính (D_p/t_{b1}) của đường kính ngoài D_p của cọc ống thép so với độ dày thành t_{b1} của đoạn khe trùng ăn

khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41. Trên FIG.15B, trục tung biểu thị tỷ lệ giới hạn chảy quy ước (M_{max}/M_f) của mômen uốn cực đại M_{max} của sáng chế được tính toán bởi phân tích FEM so với mômen uốn dẻo toàn phần M_f của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33.

Theo FIG.15A, đã xác định được rằng trong đoạn đầu ăn khớp trong 5, trong trường hợp mà tỷ lệ độ dày bán kính thay đổi, tỷ lệ giới hạn chảy quy ước cũng thay đổi, để tỷ lệ giới hạn chảy quy ước trở thành hàm tuyến tính của tỷ lệ độ dày bán kính. Ngược lại, theo FIG.15B, trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, tỷ lệ giới hạn chảy quy ước trở thành không đổi mà không phụ thuộc vào tỷ lệ độ dày bán kính. Cũng trên các FIG.15A và 15B, đối với khoảng, đường kính ngoài D_p của cọc ống thép nằm trong khoảng từ 400,0 mm đến 1600,0 mm, và độ dày thành t của cọc ống thép nằm trong khoảng từ 6,0 mm đến 30,0 mm. SKK400 được quy định trong JIS A 5525 được biểu thị là giá trị giới hạn dưới đối với các tiêu chuẩn vật liệu thông thường của cọc ống thép, và SM570 được quy định trong JIS G 3106 được biểu thị là giá trị giới hạn trên đối với các tiêu chuẩn vật liệu. Bảng 2 thể hiện dữ liệu số của các FIG.15A và 15B.

[Bảng 2]

	Số	Dp (m)	Độ dày thành t (tp1 hoặc tb1) (mm)	Các loại thép	Dp/t	Mmax (kN·m)	Mf (kN·m)	Mmax/Mf
Thực nghiệm (sự nứt gãy của mối nối)	1	800,0	7,2	SKK490	111,11	2242	3000	0,75
	2	800,0	9,5	SKK490	84,21	3090	4178	0,74
Phân tích số của đoạn đầu ăn khớp trong (sự nứt gãy của mối nối)	3	400,0	4,3	SKK400	93,02	513	435	1,18
	4	400,0	33,1	SM570	12,08	3093	2871	1,08
	5	800,0	6,3	SKK400	126,98	2416	2697	0,90
	6	800,0	13,0	SKK490	61,54	5565	5606	0,99
	7	800,0	19,5	SKK490	41,03	8782	7850	1,12
	8	1219,2	24,5	SKK490	49,76	26653	23499	1,13
	9	1600,0	11,7	SKK400	136,75	15541	18990	0,82
	10	1600,0	13,1	SKK400	122,14	20723	22609	0,92
	11	1600,0	21,2	SKK490	75,47	33674	36431	0,92
	12	1600,0	35,0	SM570	45,71	59571	60102	0,99
Phân tích số của đoạn đầu ăn khớp ngoài (sự nứt gãy của mối nối)	13	400,0	3,8	SKK400	105,26	513	371	1,38
	14	400,0	32,6	SM570	12,27	3093	2835	1,09
	15	800,0	5,4	SKK400	148,15	2416	2242	1,08
	16	800,0	12,1	SKK490	66,12	5565	5189	1,07
	17	800,0	18,6	SKK490	43,01	8782	7496	1,17
	18	1219,2	23,0	SKK490	53,01	26653	22095	1,21
	19	1600,0	9,8	SKK400	163,27	15541	15251	1,02
	20	1600,0	11,2	SKK400	142,86	20723	18824	1,10
	21	1600,0	19,3	SKK490	82,90	33674	32773	1,03
	22	1600,0	32,8	SM570	48,78	59571	55893	1,07
Thực nghiệm của đoạn đầu ăn khớp trong (sự nứt gãy của ống thép)	23	400,0	4,3	SKK400	93,02	308	433	0,71
	24	800,0	13,0	SKK490	61,54	4718	5611	0,84
	25	800,0	19,5	SKK490	41,03	5518	7874	0,70
	26	1600,0	13,1	SKK400	122,14	14341	22631	0,63
Thực nghiệm của đoạn đầu ăn khớp ngoài (sự nứt gãy của ống thép)	27	400,0	3,8	SKK400	105,26	308	372	0,83
	28	800,0	12,0	SKK490	66,67	4718	5121	0,92
	29	800,0	18,6	SKK490	43,01	5518	7480	0,74
	30	1600,0	11,2	SKK400	142,86	14341	18741	0,77

Ở đây, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, đoạn đầu ăn khớp

ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5 được tạo ra có hình dạng mặt cắt về cơ bản là hình tròn. Do đó, diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trở thành $(\pi \times rb1^2 - \pi \times rb2^2)$ bằng cách trừ $\pi \times rb2^2$ được tính toán dựa trên đường kính trong $rb2$ của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 từ $\pi \times rb1^2$ được tính toán dựa trên đường kính ngoài $rb1$ của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, trong mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4. Sau đó, vì đường kính trong $rb2$ của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 thu được bằng cách trừ độ dày thành tb từ đường kính ngoài $rb1$ của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, nên diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 có mối quan hệ tỷ lệ với bình phương độ dày thành tb của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33. Hơn nữa, tương tự với diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 cũng có mối quan hệ tỷ lệ với bình phương độ dày thành tp của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, như được thể hiện trên FIG.15A, trong đoạn đầu ăn khớp trong 5, vì tỷ lệ momen uốn giảm đi từ 0,70 đến 0,50 trong khoảng là tỷ lệ độ dày bán kính từ 10,00 đến 200,00, nên được giả định rằng 70% đến 50% của toàn bộ chu vi của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 là đoạn vát ngang có hiệu quả. Ngược lại, trong đoạn đầu ăn khớp ngoài 3, như được thể hiện trên FIG.15B, tỷ lệ momen uốn trở thành không đổi mà không phụ thuộc vào tỷ lệ độ dày bán kính, và được giả định rằng 70% của toàn bộ chu vi của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 là đoạn vát ngang có hiệu quả.

Bởi vậy, nếu thiết kế được thực hiện dựa trên sự nứt gãy của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 nằm trong khoảng trong đó tỷ lệ độ dày bán kính trở thành 200,00, diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 có thể được giảm đến 71% ($0,50/0,70 \approx 0,71$). Do đó, vì diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 có mối quan hệ tỷ lệ với bình phương độ dày thành tb của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, ngay cả nếu độ dày thành tb của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 giảm tới 0,84 lần độ dày thành tp của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 ($0,84^2 \approx 0,71$), có thể đảm bảo diện tích mặt cắt ngang bằng hoặc lớn hơn diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53. Như vậy, giới hạn chảy quy ước bằng nhau có thể được đảm

bảo trong các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 và các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53. Khi tỷ lệ độ dày bán kính là xấp xỉ 50, nếu thiết kế được thực hiện dựa trên sự nứt gãy của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 có thể được giảm tới 97% ($0,68/0,70 \approx 0,97$). Do đó, vì diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 có mối quan hệ tỷ lệ với bình phương độ dày thành tb của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33, ngay cả nếu độ dày thành tb của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 giảm tới 0,94 lần độ dày thành tp của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 ($0,97^2 \approx 0,94$), có thể đảm bảo diện tích mặt cắt ngang bằng hoặc lớn hơn diện tích mặt cắt ngang của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53.

Theo cách này, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, trong mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6, độ dày thành tb của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 là nhỏ hơn so với độ dày thành tp của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53. Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 là nhỏ hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1, và tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1 là bằng hoặc lớn hơn 0,84. Do đó, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, so với cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật, thiết kế quá mức có thể tránh được bằng cách giảm diện tích mặt cắt ngang của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3. Do đó, giới hạn chảy quy ước cực đại đối với độ nén, độ căng, và độ uốn có thể đạt được với lượng thép được sử dụng ít hoặc tương tự về trọng lượng và thể tích khối. Kết quả là, hiệu quả của thao tác nối có thể được cải thiện bằng cách giảm trọng lượng và thể tích khối của toàn bộ mối nối, và có thể ngăn được sự tăng chi phí vật liệu của toàn bộ mối nối.

Ngoài ra, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, như được thể hiện trên các FIG. 8 và 9, đối với các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 liền kề với nhau theo hướng trục Y, độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 trên phía đầu

gốc B có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 trên phía đầu trước A. Cùng với điều này, đối với các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 liền kề với nhau theo hướng trục Y, độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 trên phía đầu gốc B có cấu tạo là lớn hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 trên phía đầu trước A. Ngoài ra, các chiều cao nhô lên H_c của các bề mặt nén 31b của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các bề mặt nén 51b của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 có cấu tạo là lớn hơn so với các chiều cao nhô lên H_t của các bề mặt kéo căng 31a của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các bề mặt kéo căng 51a của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51.

Hơn nữa, trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41 và đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61, các chiều cao nhô lên H_c của các bề mặt nén 31b của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các bề mặt nén 51b của các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 là lớn hơn so với các chiều cao nhô lên của đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai 42 đến đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư 44 và đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai 62 đến đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64. Do đó, mỗi đoạn trong số đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 và đoạn đầu ăn khớp trong 5 được đặc trưng ở chỗ giới hạn chảy quy ước nén là lớn hơn so với giới hạn chảy quy ước kéo.

Ngược lại, chẳng hạn, trong cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2, như được thể hiện trên FIG.11, tỷ lệ của H_c so với H_t trở nên $H_t < 0,5 \times H_c$, và H_c trở nên rất có ý nghĩa so với H_t . Do đó, trong cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật, nếu sự tính toán được thực hiện dựa trên tỷ lệ của các chiều cao nhô lên H_c của các bề mặt nén 31b so với các bề mặt nén 51b, và các chiều cao nhô lên H_t của các bề mặt kéo căng 31a và các bề mặt kéo căng 51a, giới hạn chảy quy ước nén vượt quá hai lần giới hạn chảy quy ước kéo. Do đó, trong cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật, trong trường hợp mà giới hạn chảy quy ước kéo của toàn bộ mỗi nối được làm để bằng hoặc lớn hơn giới hạn chảy quy ước kéo của cọc ống thép, giới hạn chảy quy ước nén của toàn bộ mỗi nối vượt quá hai lần cọc ống thép. Vì giới hạn chảy quy ước kéo và

giới hạn chảy quy ước nén là giống nhau ở các cọc ống thép thông thường, nên cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật có nhược điểm là thiết kế quá mức về giới hạn chảy quy ước nén.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, như được thể hiện trên các FIG. 8 và 9, trong mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6, tỷ lệ của các chiều cao nhô lên H_t của các bề mặt kéo căng 31a so với các bề mặt kéo căng 51a trong các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 so với các chiều cao nhô lên H_c của các bề mặt nén 31b và các bề mặt nén 51b trong các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9. Trong trường hợp này, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, các chiều cao nhô lên H_t trở nên nhỏ hơn so với các chiều cao nhô lên H_c , và mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài 4 và các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong 6 được tạo ra về cơ bản là có hình dạng được làm trơn theo hướng trục Y từ phía đầu trước A đến phía đầu gốc B theo hướng trục. Do đó, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, các chiều cao nhô lên H_t có thể được giảm đến khi giới hạn chảy quy ước kéo của toàn bộ mỗi nối trở nên bằng giới hạn chảy quy ước nén bằng cách làm cho các chiều cao nhô lên H_t là nhỏ hơn so với các chiều cao nhô lên H_c . Do đó, vì có thể ngăn được thiết kế quá mức của giới hạn chảy quy ước nén, so với cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật, nên trọng lượng thép của toàn bộ mỗi nối có thể được giảm đi.

Ở đây, FIG.16 thể hiện kết quả về sự so sánh giữa các tỷ lệ độ dày mỗi nối của cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này so với cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật. Trên FIG.16, trục hoành biểu thị tỷ lệ (H_t/H_c) của H_c và H_t , và trục tung biểu thị tỷ lệ độ dày mỗi nối tại đó giới hạn chảy quy ước kéo và giới hạn chảy quy ước nén bằng với giới hạn chảy quy ước kéo và giới hạn chảy quy ước nén của cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật có thể đạt được khi tỷ lệ của H_c so với H_t được thay đổi.

Trên FIG.16, trong trường hợp mà $H_t=0,5 \times H_c$ được thiết lập (tương ứng với các ví dụ 2, 9, và 16 trên Bảng 3) và tỷ lệ độ dày mỗi nối ở thời điểm giới hạn chảy quy ước kéo và giới hạn chảy quy ước nén bằng với giới hạn

chảy quy ước kéo và giới hạn chảy quy ước nén của cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật được thiết lập là giá trị đối chiếu, giá trị của tỷ lệ độ dày mỗi nối trên trục tung trở thành 1. Đối với độ dày mỗi nối, tổng giá trị của h (tương ứng với D trên FIG.5), độ dày thành tp_4 của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư 64, độ dày thành tb_1 của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41, và khe hở được định trước CL được sử dụng.

Trên FIG.16, SKK400 và SKK490 được quy định trong JIS A 5525 được biểu thị là các giá trị giới hạn dưới đối với các tiêu chuẩn vật liệu thông thường của cọc ống thép, và SM570 được quy định trong JIS G 3106 được biểu thị là giá trị giới hạn trên đối với các tiêu chuẩn vật liệu. Bảng 3 thể hiện dữ liệu số của FIG.16.

[Bảng 3]

	Số	Ht/Hc	Dp (mm)	h (mm)	tp4 (mm)	tb1 (mm)	CL (mm)	Tỷ lệ độ dày mỗi nối
SKK400	1	0,4	1600,0	7,7	54,0	17,4	0,9	1,17
	2	0,5	1600,0	7,7	42,4	17,4	0,9	1,00
	3	0,6	1600,0	7,7	34,7	17,4	0,9	0,89
	4	0,7	1600,0	7,7	31,4	19,4	0,9	0,87
	5	0,8	1600,0	7,7	31,4	23,5	0,9	0,93
	6	0,9	1600,0	7,7	31,4	26,7	0,9	0,97
	7	1,0	1600,0	7,7	31,4	29,3	0,9	1,01
SKK490	8	0,4	1600,0	9,8	69,1	23,1	0,9	1,17
	9	0,5	1600,0	9,8	54,4	23,1	0,9	1,00
	10	0,6	1600,0	9,8	44,6	23,1	0,9	0,89
	11	0,7	1600,0	9,8	41,2	26,5	0,9	0,89
	12	0,8	1600,0	9,8	41,2	31,7	0,9	0,95
	13	0,9	1600,0	9,8	41,2	35,8	0,9	0,99
	14	1,0	1600,0	9,8	41,2	39,1	0,9	1,03
SM570	15	0,4	1600,0	13,4	95,0	32,8	0,9	1,16
	16	0,5	1600,0	13,4	74,9	32,8	0,9	1,00
	17	0,6	1600,0	13,4	61,5	32,8	0,9	0,89
	18	0,7	1600,0	13,4	57,7	38,4	0,9	0,91
	19	0,8	1600,0	13,4	57,8	45,6	0,9	0,96
	20	0,9	1600,0	13,4	57,8	51,1	0,9	1,01
	21	1,0	1600,0	13,4	57,7	55,6	0,9	1,05

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, như được thể hiện trên FIG.16, trong SKK400, SKK490, hoặc SM570, cụ thể là trong khoảng $0,5 \times H_c \leq H_t \leq 0,9 \times H_c$, tỷ lệ độ dày mỗi nối trở nên nhỏ so với cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật. Do đó, đã xác định được rằng trọng lượng của toàn bộ mỗi nối giảm đi. Hơn nữa, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, nếu thiết kế được thực hiện trong khoảng $0,55 \times H_c \leq H_t \leq 0,8 \times H_c$, xấp xỉ 5,0% của tỷ lệ độ dày mỗi nối có thể được giảm so với cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật. Kết quả là, xấp xỉ 3,5% đến 4,0% trọng lượng của toàn bộ mỗi nối sau khi gia công có thể giảm đi.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, trong SKK400 hoặc

SKK490, nếu thiết kế được thực hiện trong khoảng là $0,6 \times H_c \leq H_t \leq 0,8 \times H_c$, xấp xỉ 10% của tỷ lệ độ dày mỗi nối có thể giảm đi. Cùng với điều này, trong SM570, nếu thiết kế được thực hiện trong khoảng là $0,6 \times H_c \leq H_t \leq 0,7 \times H_c$, xấp xỉ 10% của tỷ lệ độ dày mỗi nối có thể giảm đi.

Do đó, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép, thiết kế quá mức về giới hạn chảy quy ước nên có thể tránh được bằng cách làm cho tỷ lệ của chiều cao nhô lên H_t so với chiều cao nhô lên H_c nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9 và giảm chiều cao nhô lên H_c . Do đó, so với cơ cấu nối 9 dùng cho cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ thuật, giới hạn chảy quy ước cực đại đối với độ nén, độ căng, và độ uốn có thể đạt được bằng lượng thép sử dụng nhỏ hoặc tương tự về trọng lượng và thể tích khối. Kết quả là, hiệu quả của thao tác nối có thể được cải thiện bằng cách giảm trọng lượng và thể tích khối của toàn bộ mỗi nối, và có thể ngăn được việc tăng chi phí vật liệu của toàn bộ mỗi nối.

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên H_t của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài khác 31 kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 tương đối sát với cọc ống thép thứ hai 2 cho chiều cao nhô lên H_c của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 tương đối sát với cọc ống thép thứ hai 2 nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9. Trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên H_t của đoạn nhô lên ăn khớp trong khác 51 kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất 1 cho chiều cao nhô lên H_c của đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất 1 nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9.

Như được thể hiện trên FIG.17, khe hở được định trước CL thường có mặt theo hướng xuyên tâm mà là hướng trục giao với trục trung tâm X. Do đó, khi xem xét khe hở CL này, ưu tiên là mối quan hệ được mô tả ở trên ($0,5 \times H_c' \leq H_t' \leq 0,9 \times H_c'$) được thiết lập ngay cả trong mối quan hệ giữa các chiều cao nhô lên hiệu quả H_c' ($=H_c - 1,5 \times CL$) và H_t' ($=H_t - 1,5 \times CL$).

Ngoài ra, để chống tách rời giữa các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 khi lực kéo căng hoặc lực uốn tác động, mong muốn thiết lập giá trị giới hạn dưới đối với chiều cao nhô lên H_t . Ở đây,

thử nghiệm uốn được thực hiện trong ba trường hợp trong đó H_t được thay đổi thành 2,4 mm, 3,3 mm, và 4,2 mm trong khi đường kính ngoài D_p của cọc ống thép là 800,0 mm. Như được thể hiện trên FIG.18, khi $H_t=2,4$ mm, giới hạn chảy quy ước cực đại được xác định do sự tách rời giữa các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51. Ngược lại, khi $H_t=3,3$ mm hoặc lớn hơn, giới hạn chảy quy ước cực đại được xác định do chịu sự nứt gãy của các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 hoặc các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51. Do đó, trong trường hợp hướng vào các tình huống nứt gãy ổn định là chịu nứt gãy càng nhiều càng tốt, thay cho sự tách rời giữa các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 và các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51, mong muốn thiết lập $H_t \geq D_p/250$ là giá trị giới hạn dưới đối với chiều cao nhô lên H_t .

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án, mỗi nối có thể được giảm về trọng lượng trong khi độ bền mong muốn được đảm bảo bằng cách làm cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 được định vị xa nhất so với phía đầu trước ăn khớp ngoài là nhỏ hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 được định vị xa nhất so với phía đầu trước ăn khớp trong, và điều chỉnh tỷ lệ của các độ dày thành. Do đó, mỗi nối dùng cho cọc ống thép có thể được giảm về trọng lượng, để khả năng vận hành được cải thiện.

<Phương án thứ hai>

Phương án thứ hai của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Phương án thứ hai về cơ bản tương ứng với ví dụ cải biến của phương án thứ nhất và sẽ được mô tả sử dụng cùng các ký hiệu chỉ dẫn là các ký hiệu chỉ dẫn được sử dụng trong phương án thứ nhất, và sự minh họa sẽ được bỏ qua.

Tức là, phương án này về cơ bản có cấu tạo tương tự với cấu tạo của phương án thứ nhất. Tuy nhiên, tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 gần nhất với cọc ống thép thứ hai 2 cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 gần nhất với cọc ống thép thứ nhất 1 nằm trong khoảng từ 0,84 đến 0,94.

FIG.19 thể hiện đồ thị trong đó trục hoành biểu thị tỷ lệ độ dày bán kính ($D_p/tb1$) của đường kính ngoài D_p của cọc ống thép trong lĩnh vực kỹ

thuật và độ dày thành $tb1$ của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41, và trục tung biểu thị tỷ lệ độ dày thành ($tb1/tp1$) của độ dày thành $tp1$ của đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất 61 so với độ dày thành $tb1$ của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trong đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất 41. Theo hình vẽ, trong trường hợp mà vật liệu của ống thép là vật liệu SM570, hoặc độ dày thành của ống thép là dày, độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài là khoảng dày (khoảng trong đó $D/tp1$ là bằng hoặc nhỏ hơn so với 50). Do đó, tỷ lệ độ dày thành của các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53 so với các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 trở nên bằng hoặc lớn hơn 0,94 có sự chênh lệch ít so với cấu trúc trong lĩnh vực kỹ thuật. Vì trọng lượng có thể được ưu tiên giảm trong khoảng là tỷ lệ độ dày bán kính từ 50 đến 150, ưu tiên là tỷ lệ độ dày thành nằm trong khoảng từ 0,84 đến 0,94. Liên quan đến tỷ lệ độ dày thành của các đoạn khe trũng ăn khớp ngoài 33 so với các đoạn khe trũng ăn khớp trong 53, mối quan hệ tuyến tính được thiết lập giữa tỷ lệ độ dày thành và tỷ lệ độ dày bán kính, như được biểu thị trong Biểu thức 1 dưới đây.

$$(tb1/tp1)=0,99-0,001 \times (Dp/tb1) \dots (\text{Biểu thức 1})$$

Trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo phương án này, có thể giảm thêm độ dày thành của đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 mà ảnh hưởng đến trọng lượng của mỗi nối hơn so với đoạn đầu ăn khớp trong 5, bằng cách làm cho tỷ lệ của các độ dày thành là nằm trong khoảng được mô tả ở trên, và có thể giảm thêm trọng lượng của toàn bộ mỗi nối. Do đó, mỗi nối dùng cho cọc ống thép có thể được giảm thêm về trọng lượng.

<Phương án thứ ba>

Phương án thứ ba của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Phương án thứ ba về cơ bản tương ứng với ví dụ cải biến khác của phương án thứ nhất và sẽ được mô tả sử dụng cùng các ký hiệu chỉ dẫn là các ký hiệu chỉ dẫn được sử dụng trong phương án thứ nhất, và sự minh họa sẽ được bỏ qua.

Tức là, phương án này về cơ bản có cấu tạo tương tự với cấu tạo của phương án thứ nhất. Tuy nhiên, trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn

khớp ngoài 31, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài khác 31 kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 tương đối sát với cọc ống thép thứ hai 2 cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài 31 tương đối sát với cọc ống thép thứ hai 2 nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8. Trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong 51, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong khác 51 kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất 1 cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong 51 tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất 1 nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8.

Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo phương án này, có thể đảm bảo phù hợp độ bền theo hướng song song với đường trục L bằng cách làm cho tỷ lệ của chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên trên phía đầu gốc so với chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên trên phía đầu trước nằm trong khoảng được mô tả ở trên. Do đó, mỗi nối dùng cho cọc ống thép có thể được giảm về trọng lượng trong khi độ bền của mỗi nối dùng cho cọc ống thép được duy trì.

Ở trên, mỗi phương án trong số các phương án của sáng chế đã được mô tả chi tiết. Mỗi phương án trong số các phương án được mô tả ở trên chỉ là ví dụ cụ thể để thực hiện sáng chế. Như vậy, phạm vi kỹ thuật của sáng chế không được hiểu theo cách bị giới hạn.

Chẳng hạn, trong cơ cấu nối 7 dùng cho cọc ống thép theo mỗi phương án trong số các phương án, đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 hoặc đoạn đầu ăn khớp trong 5 có thể được bố trí trên chính cọc ống thép thứ nhất 1 hoặc phần đầu của cọc ống thép thứ hai 2 bằng cách cắt các phần đầu của cọc ống thép thứ nhất 1 và cọc ống thép thứ hai 2. Ngoài ra, đoạn đầu ăn khớp trong 5 có thể được bố trí trên cọc ống thép thứ nhất 1, và đoạn đầu ăn khớp ngoài 3 có thể được bố trí trên cọc ống thép thứ hai 2.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Trong cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo sáng chế, mỗi nối có thể được giảm về trọng lượng trong khi độ bền mong muốn được đảm bảo. Do đó, mỗi nối dùng cho cọc ống thép có thể được giảm về trọng lượng, và có thể tạo ra cọc ống thép có khả năng vận hành được cải thiện. Như vậy, sáng chế có

khả năng áp dụng công nghiệp cao.

Mô tả vắn tắt các ký hiệu chỉ dẫn

- 1 cọc ống thép thứ nhất
- 2 cọc ống thép thứ hai
- 3 đoạn đầu ăn khớp ngoài
- 31 đoạn nhô lên ăn khớp ngoài
- 31a bề mặt kéo căng
- 31b bề mặt nén
- 32 đoạn rãnh ăn khớp ngoài
- 33 đoạn khe trung ăn khớp ngoài
- 38 đoạn nối dài ăn khớp ngoài
- 4 đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài
- 41 đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ nhất
- 42 đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ hai
- 43 đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ ba
- 44 đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài thứ tư
- 5 đoạn đầu ăn khớp trong
- 51 đoạn nhô lên ăn khớp trong
- 51a bề mặt kéo căng
- 51b bề mặt nén
- 52 đoạn rãnh ăn khớp trong

- 53 đoạn khe trũng ăn khớp trong
- 58 đoạn nối dài ăn khớp trong
- 6 đoạn được tạo bậc ăn khớp trong
- 61 đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ nhất
- 62 đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ hai
- 63 đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ ba
- 64 đoạn được tạo bậc ăn khớp trong thứ tư
- 7 cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép
- A phía đầu trước
- B phía đầu gốc
- L đường trục
- W hướng chu vi
- X hướng trục giao với trục trung tâm
- Y hướng trục

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép, trong đó cọc ống thép thứ nhất có đoạn đầu ăn khớp ngoài và cọc ống thép thứ hai có đoạn đầu ăn khớp trong được nối với nhau ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp ngoài và đoạn đầu ăn khớp trong có chung cùng đường trục, cơ cấu nối này bao gồm, trong trường hợp được nhìn trên mặt cắt dọc theo đường trục:

các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài mà được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục ở phía trong của đoạn đầu ăn khớp ngoài sao cho các đường kính tăng lên theo các bậc về phía cọc ống thép thứ hai,

trong đó mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp ngoài có đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai và đoạn khe trống ăn khớp ngoài liền kề với đoạn nhô lên ăn khớp ngoài; và

các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong mà được bố trí ở nhiều vị trí dọc theo đường trục ở phía ngoài của đoạn đầu ăn khớp trong sao cho các đường kính giảm theo các bậc về phía cọc ống thép thứ nhất,

trong đó mỗi đoạn trong số các đoạn được tạo bậc ăn khớp trong có đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất và đoạn khe trống ăn khớp trong liền kề với đoạn nhô lên ăn khớp trong,

trong đó mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong được khóa liên động với mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài ở trạng thái mà đoạn đầu ăn khớp trong được luồn vào đoạn đầu ăn khớp ngoài và được quay tương đối quanh đường trục,

trong đó trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9,

trong đó trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn

khớp trong kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,5 đến 0,9, và

trong đó độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài gần nhất với cọc ống thép thứ hai là nhỏ hơn so với độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong gần nhất với cọc ống thép thứ nhất, và tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài gần nhất với cọc ống thép thứ hai cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong gần nhất với cọc ống thép thứ nhất là bằng hoặc lớn hơn 0,84.

2. Cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo điểm 1,

trong đó tỷ lệ thu được bằng cách chia độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp ngoài gần nhất với cọc ống thép thứ hai cho độ dày thành của đoạn khe trũng ăn khớp trong gần nhất với cọc ống thép thứ nhất là nằm trong khoảng từ 0,84 đến 0,94.

3. Cơ cấu nối dùng cho cọc ống thép theo điểm 1 hoặc 2,

trong đó trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp ngoài, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp ngoài tương đối sát với cọc ống thép thứ hai là nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8, và

trong đó trong mỗi đoạn trong số các đoạn nhô lên ăn khớp trong, tỷ lệ thu được bằng cách chia chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong kế tiếp đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất cho chiều cao nhô lên của đoạn nhô lên ăn khớp trong tương đối sát với cọc ống thép thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8.

FIG. 1

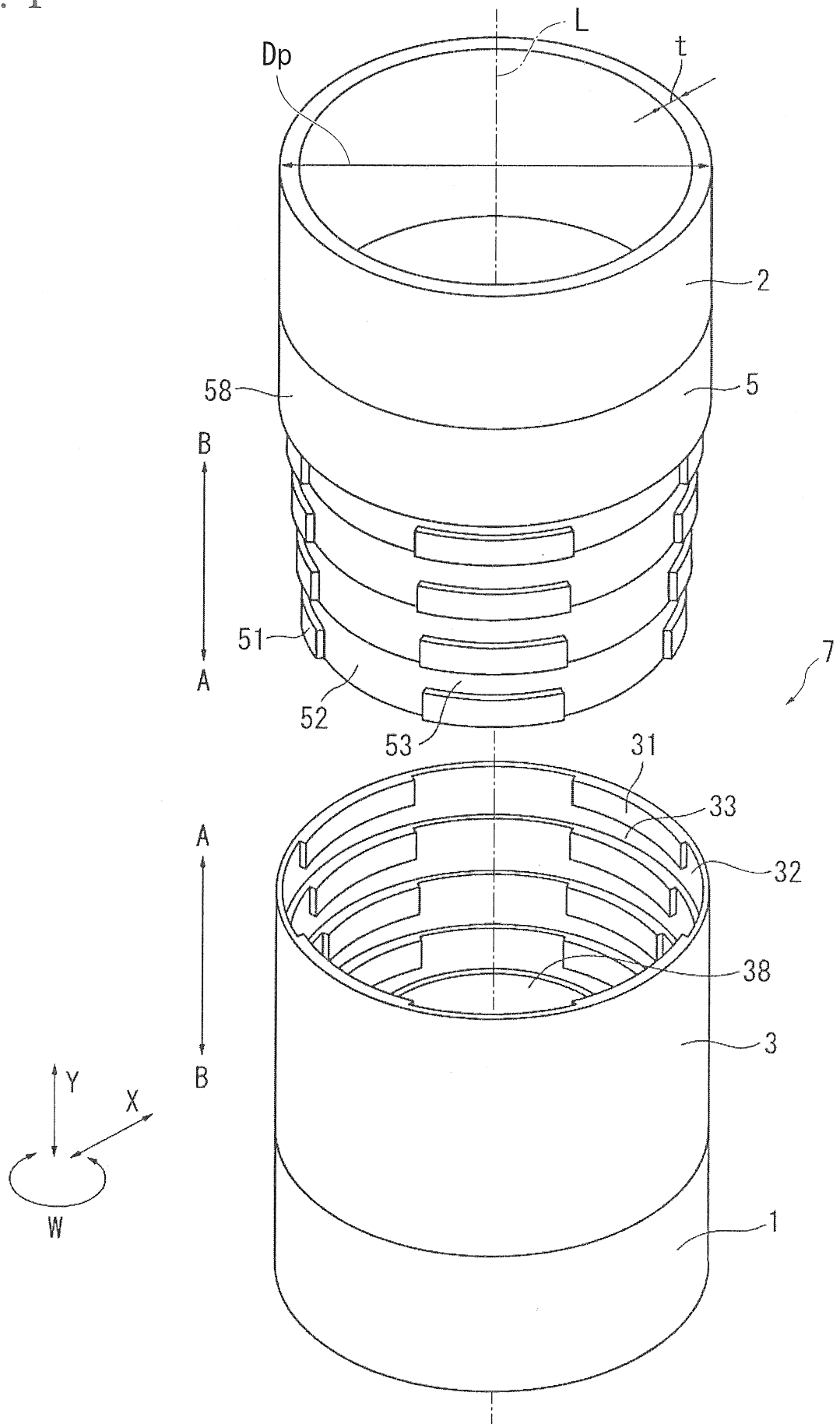


FIG. 2

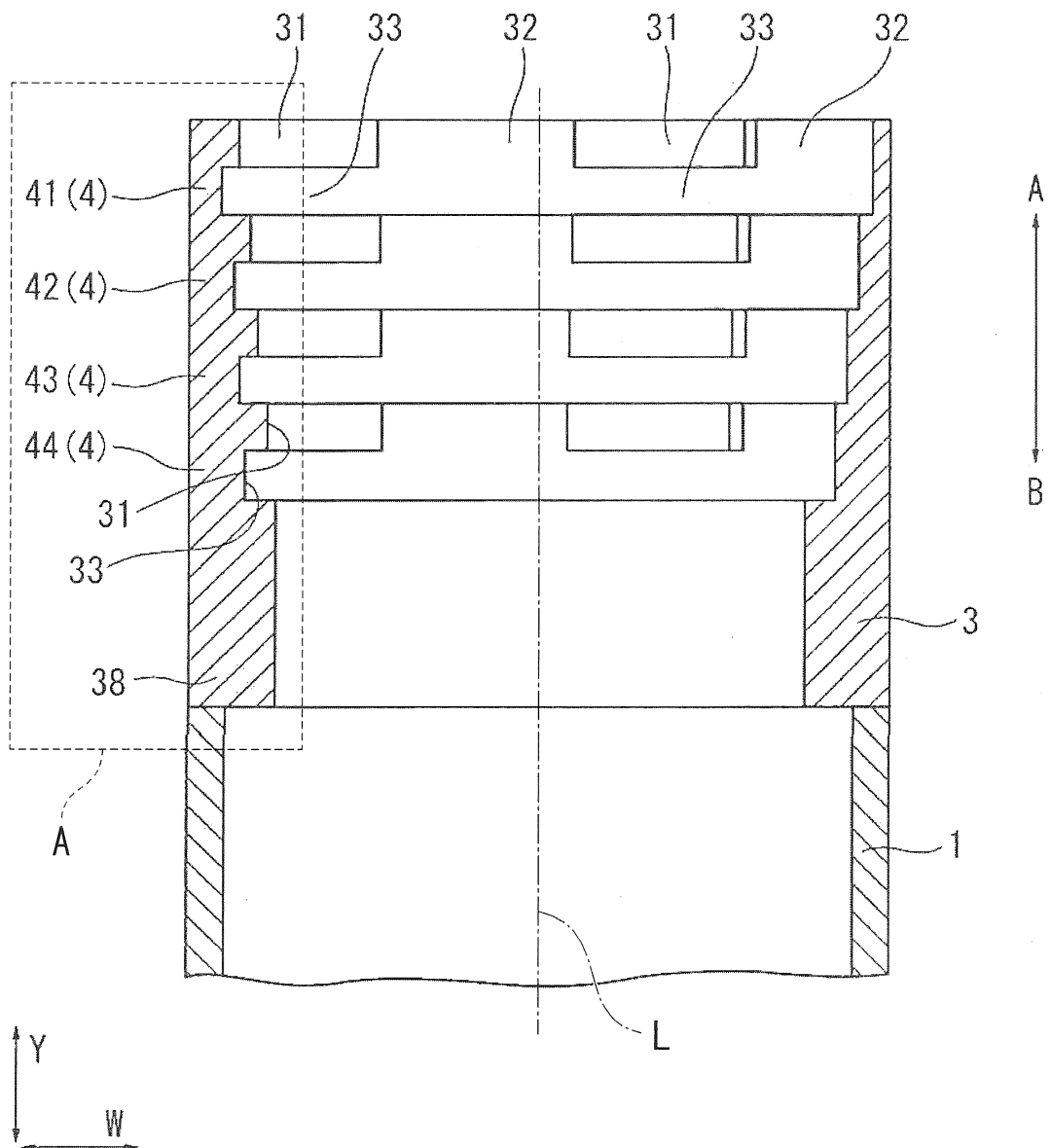


FIG. 3

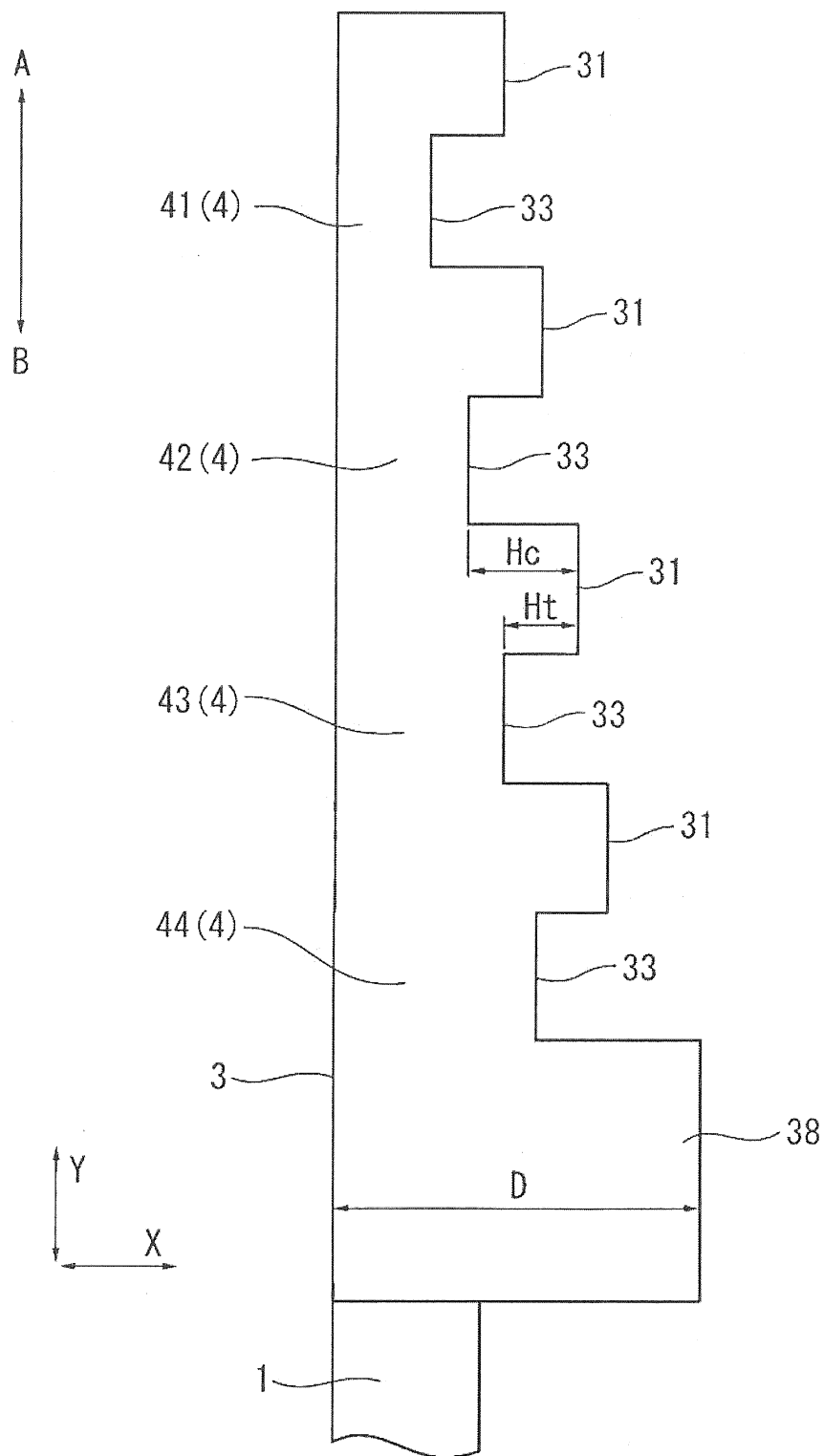


FIG. 4

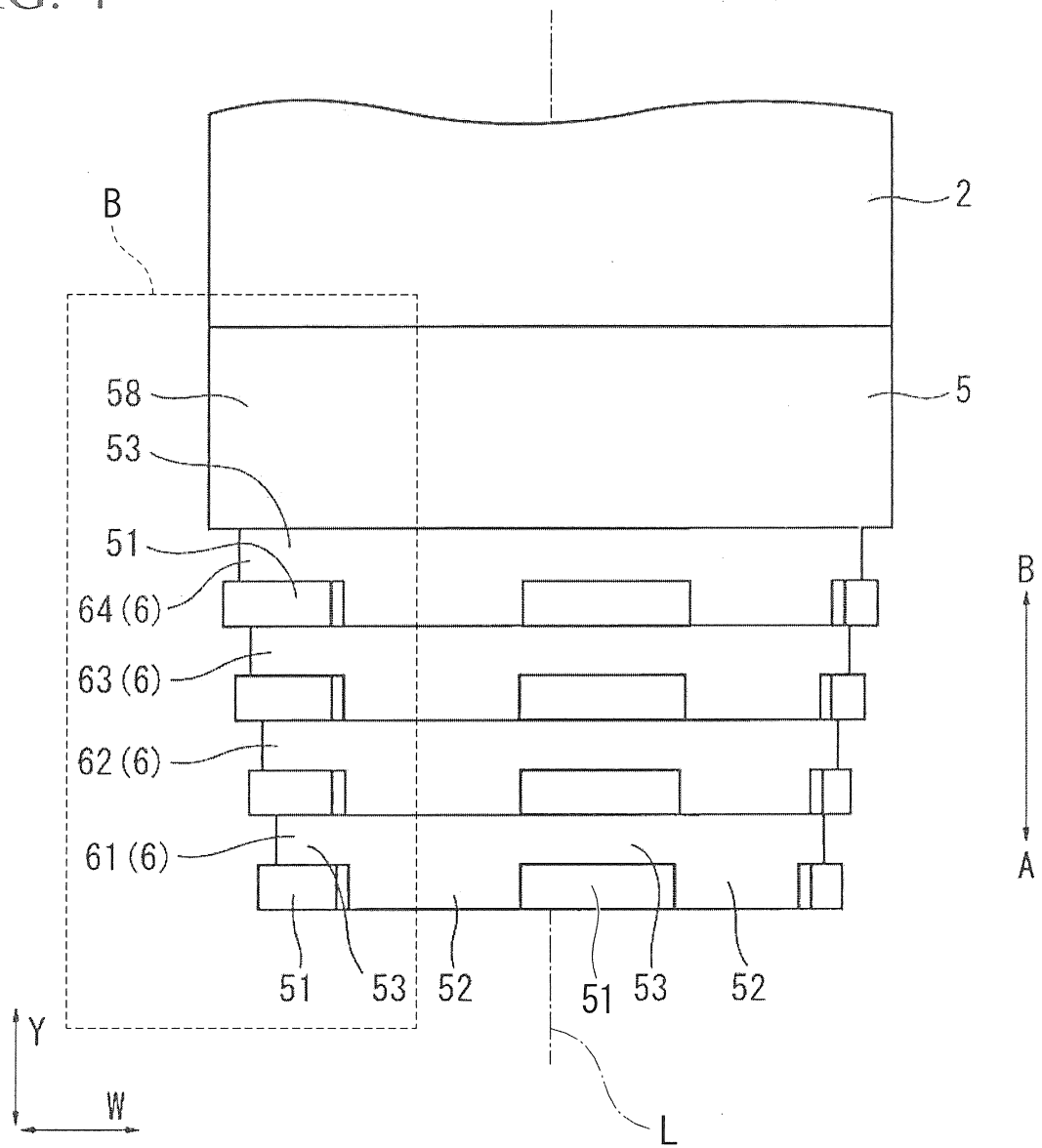


FIG. 5

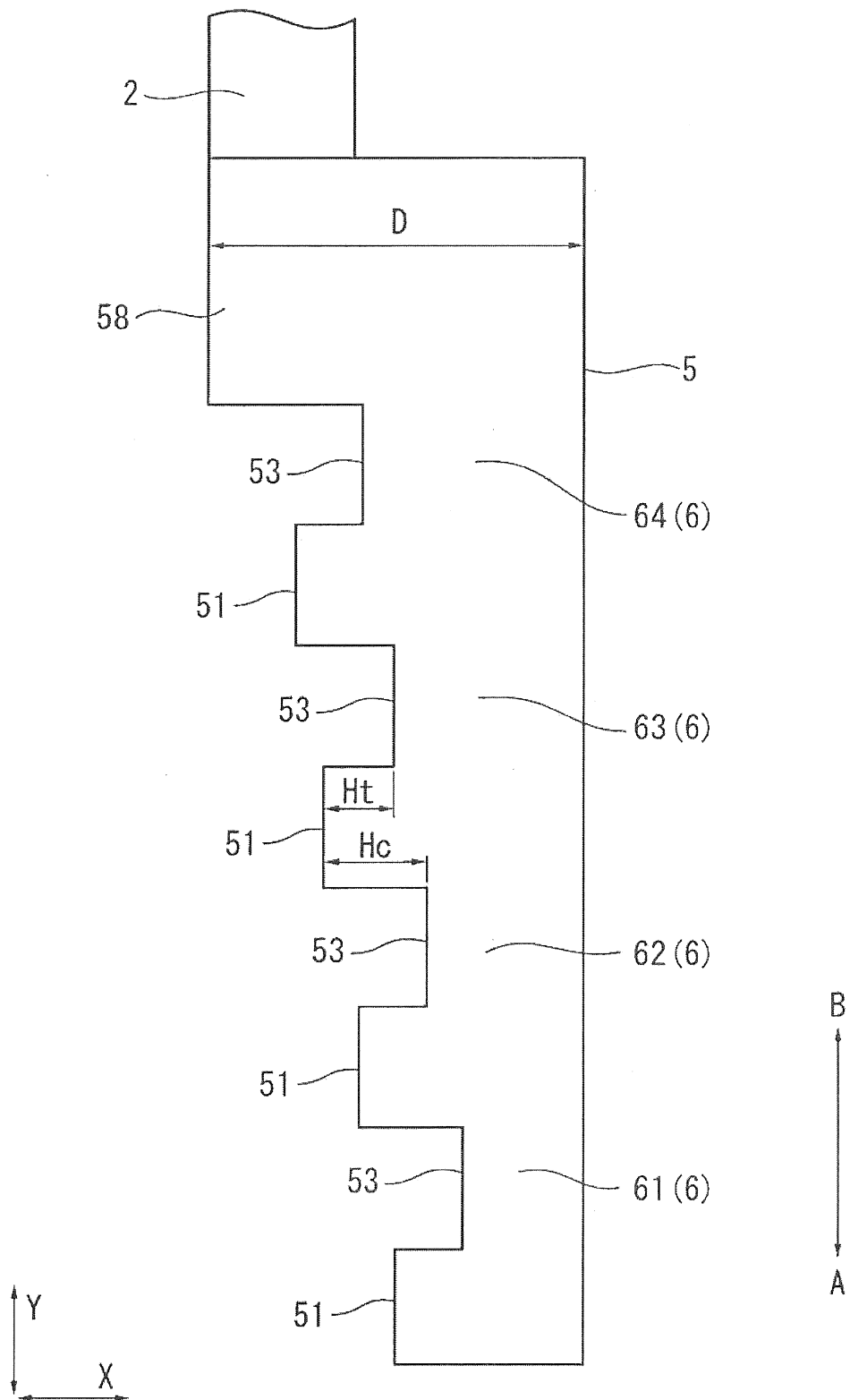


FIG. 6

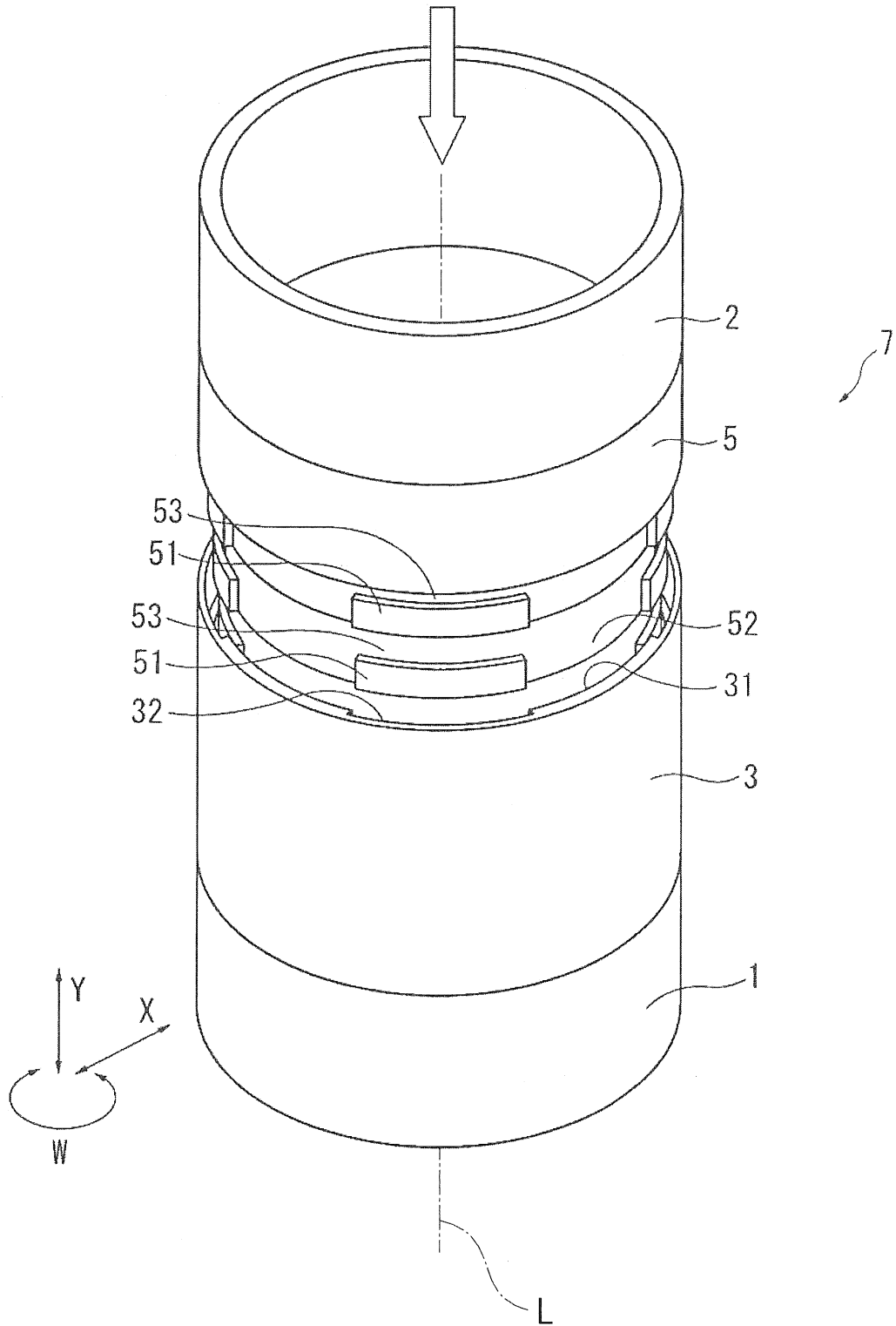


FIG. 7

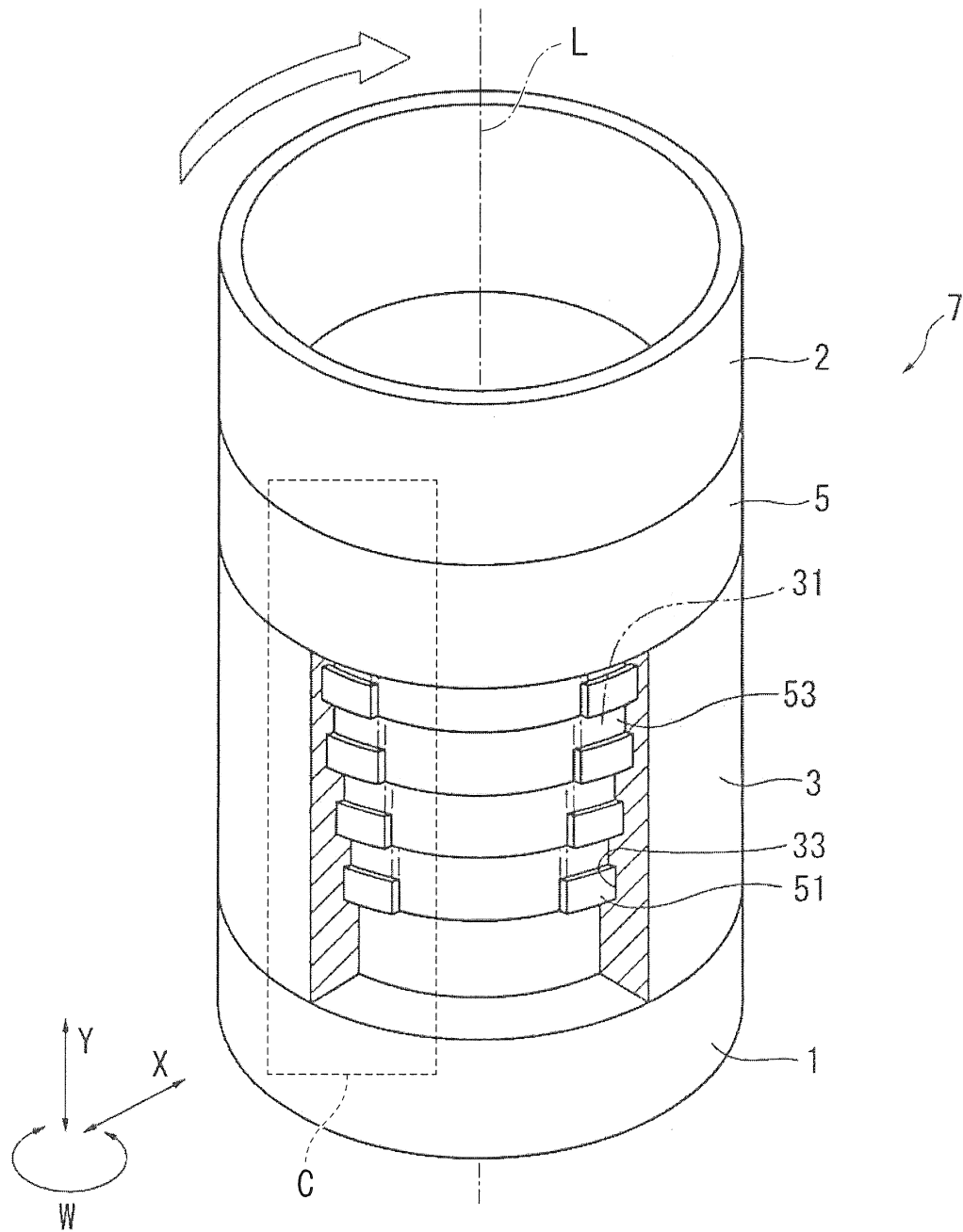


FIG. 8

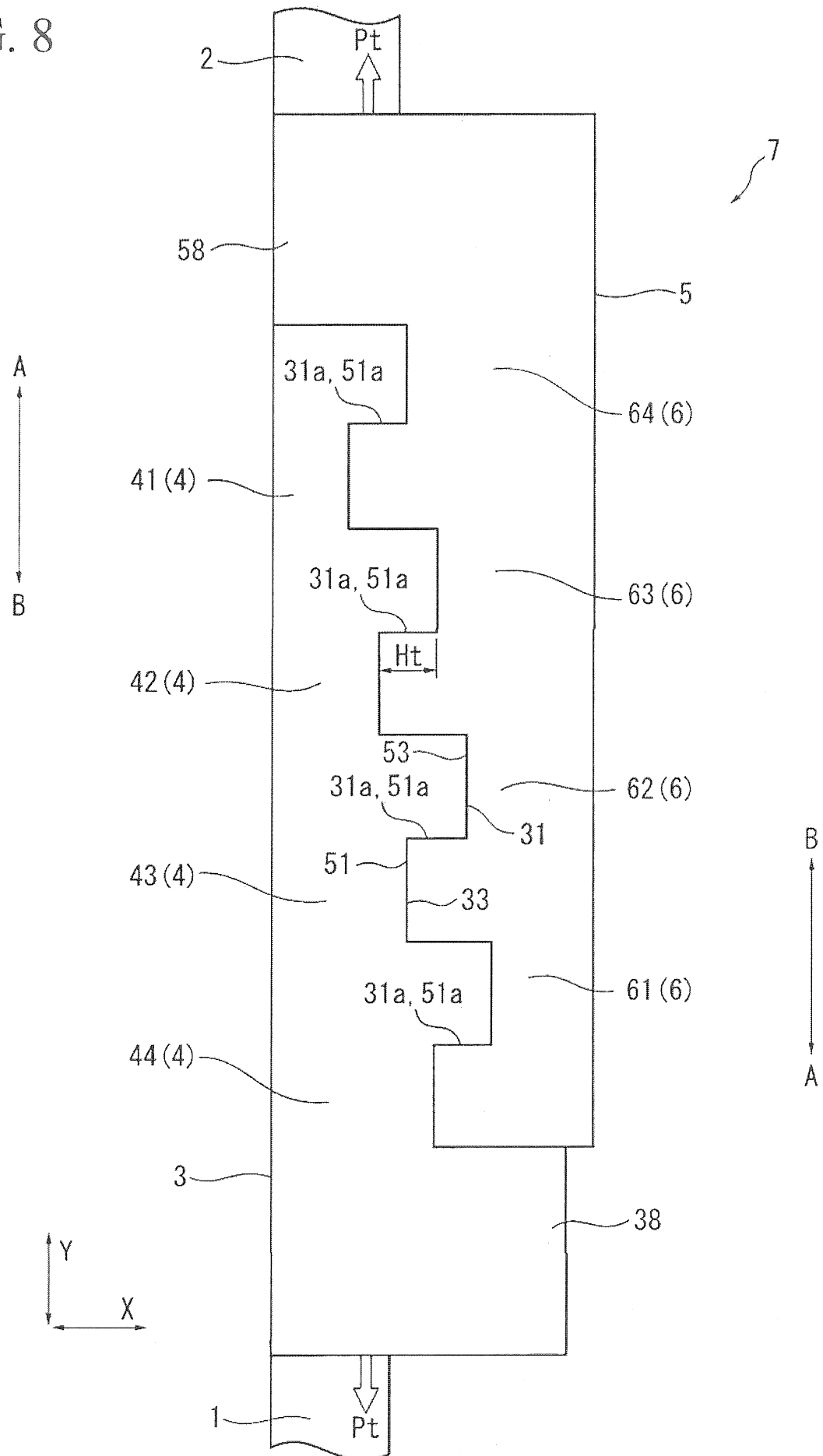


FIG. 9

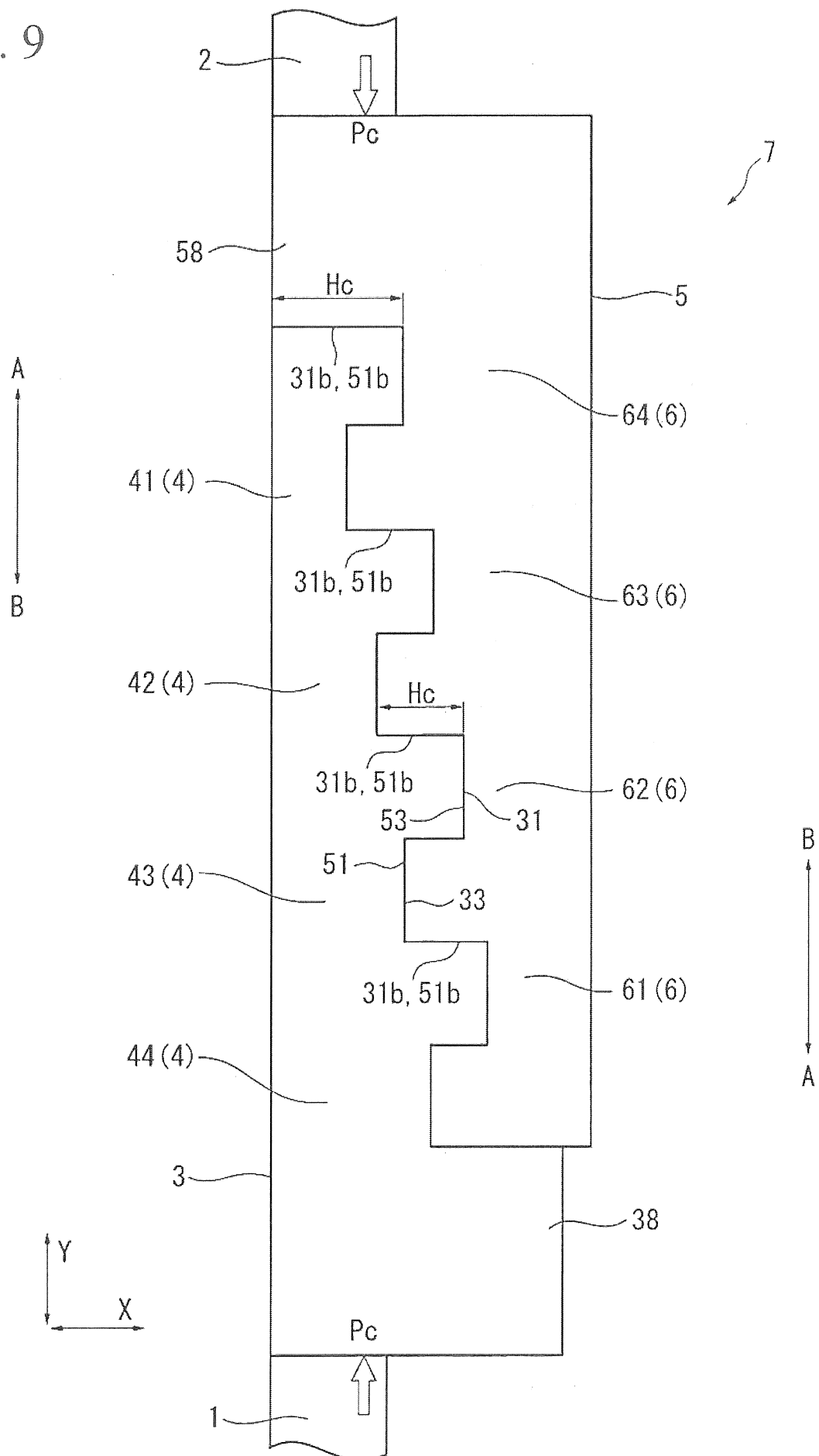


FIG. 10

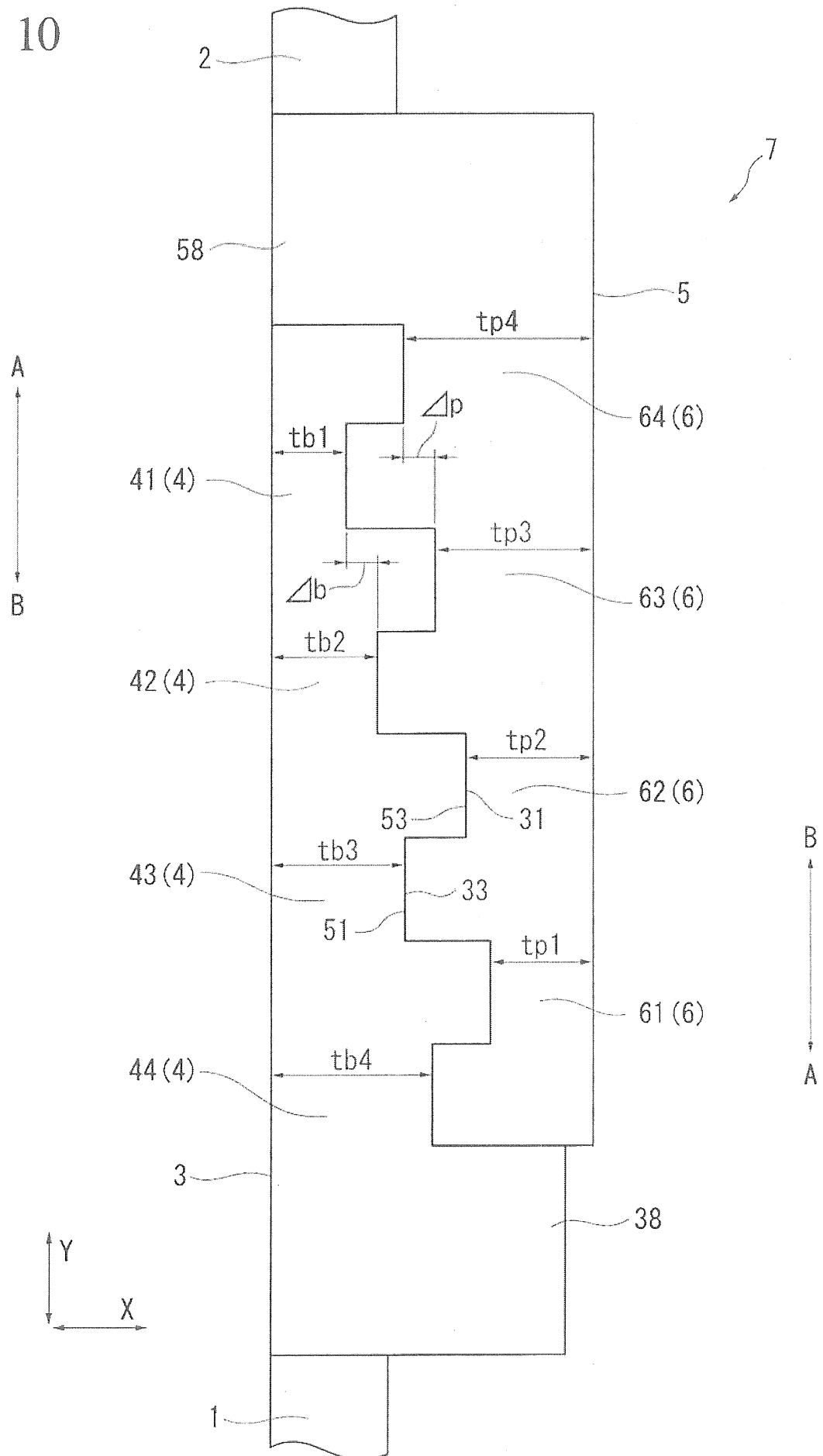


FIG. 11

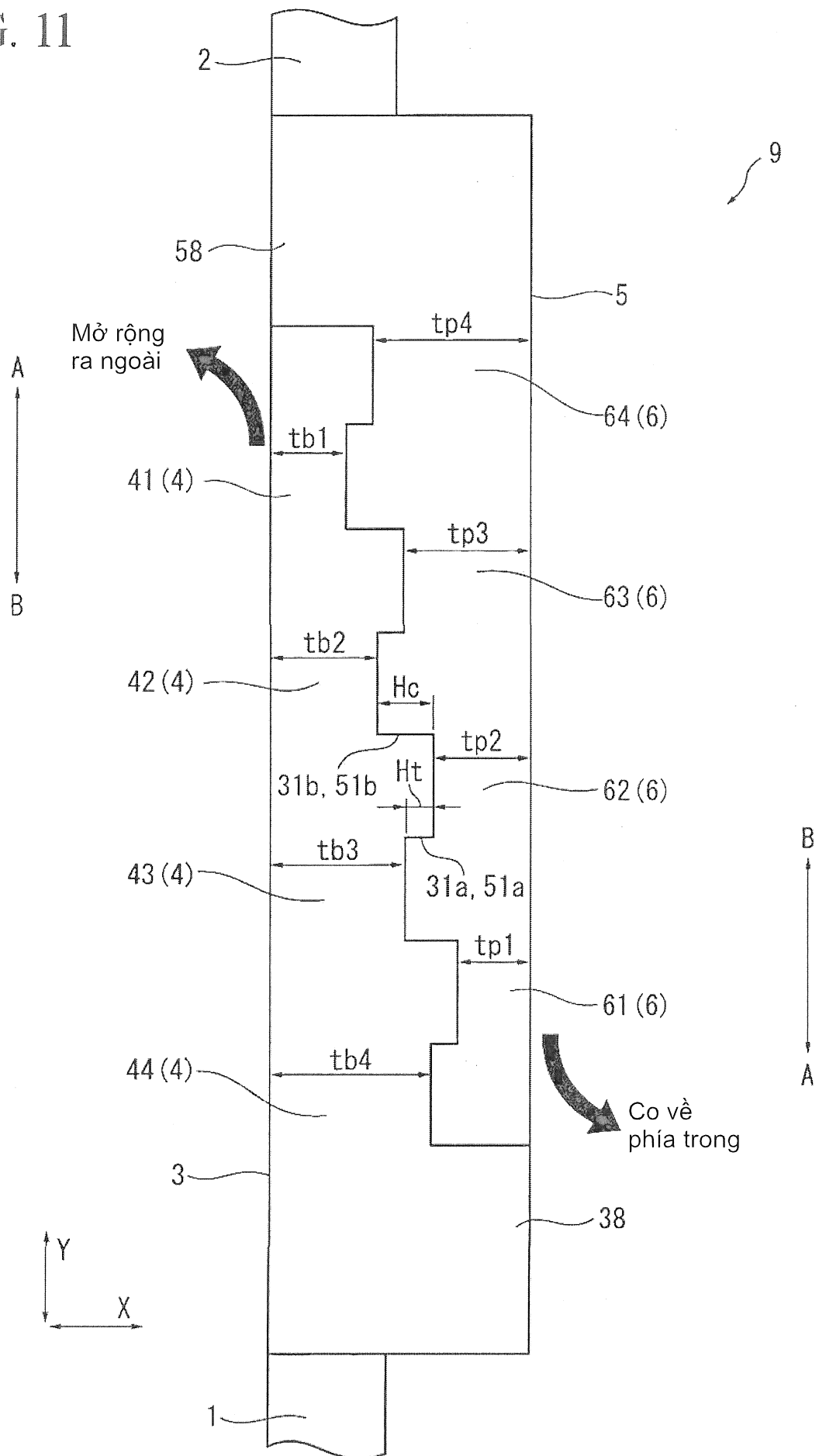


FIG. 12

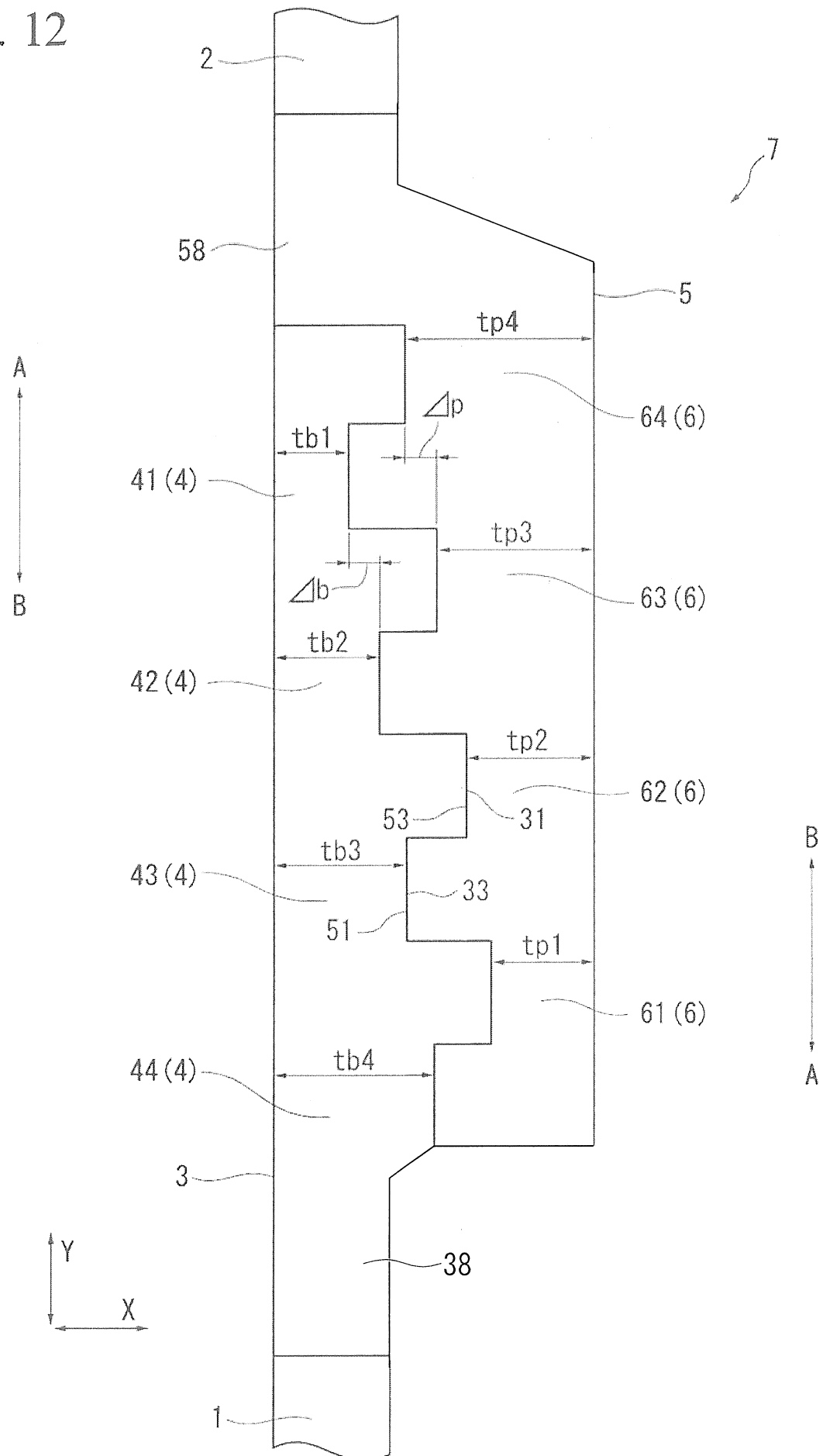


FIG. 13

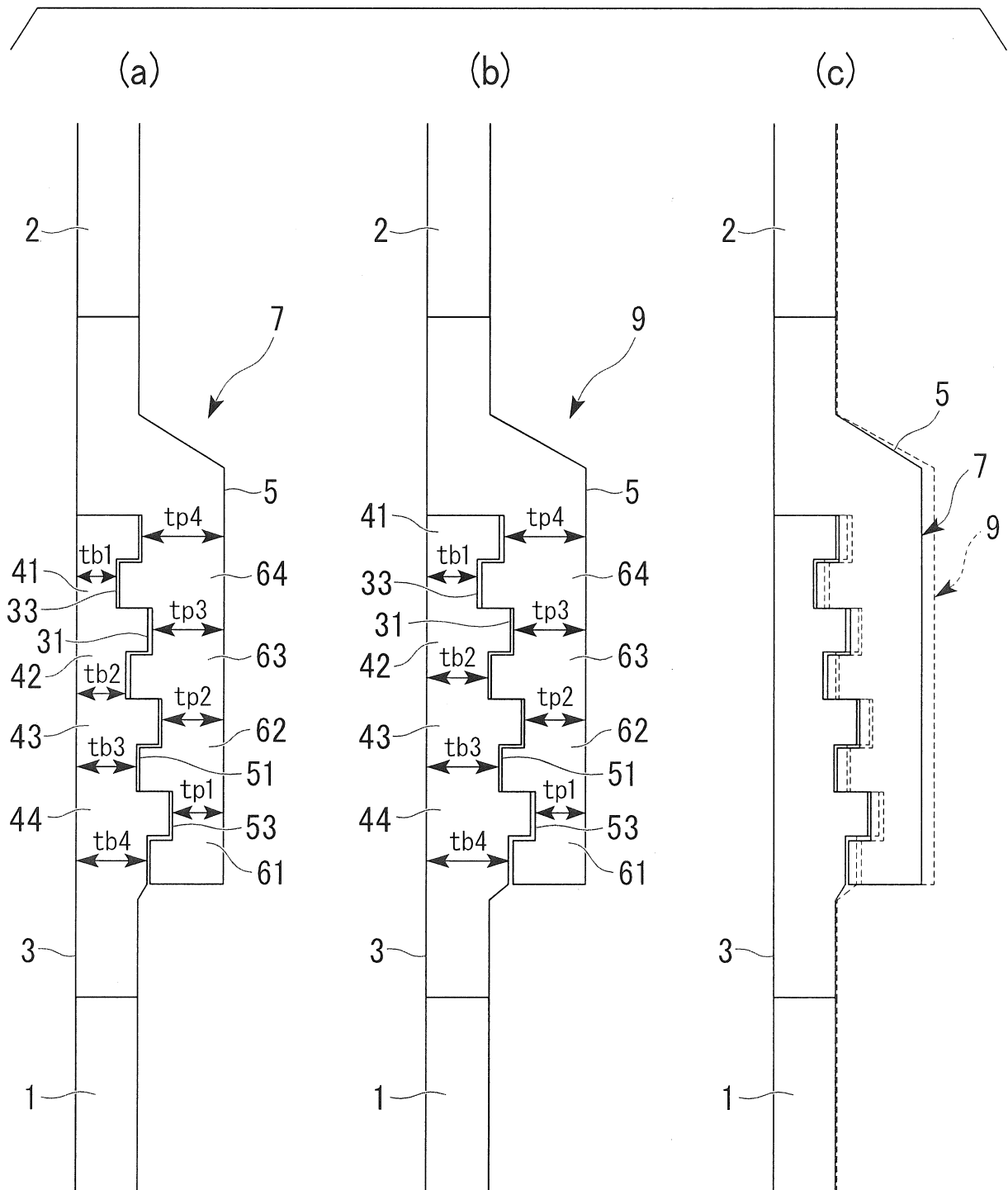


FIG. 14

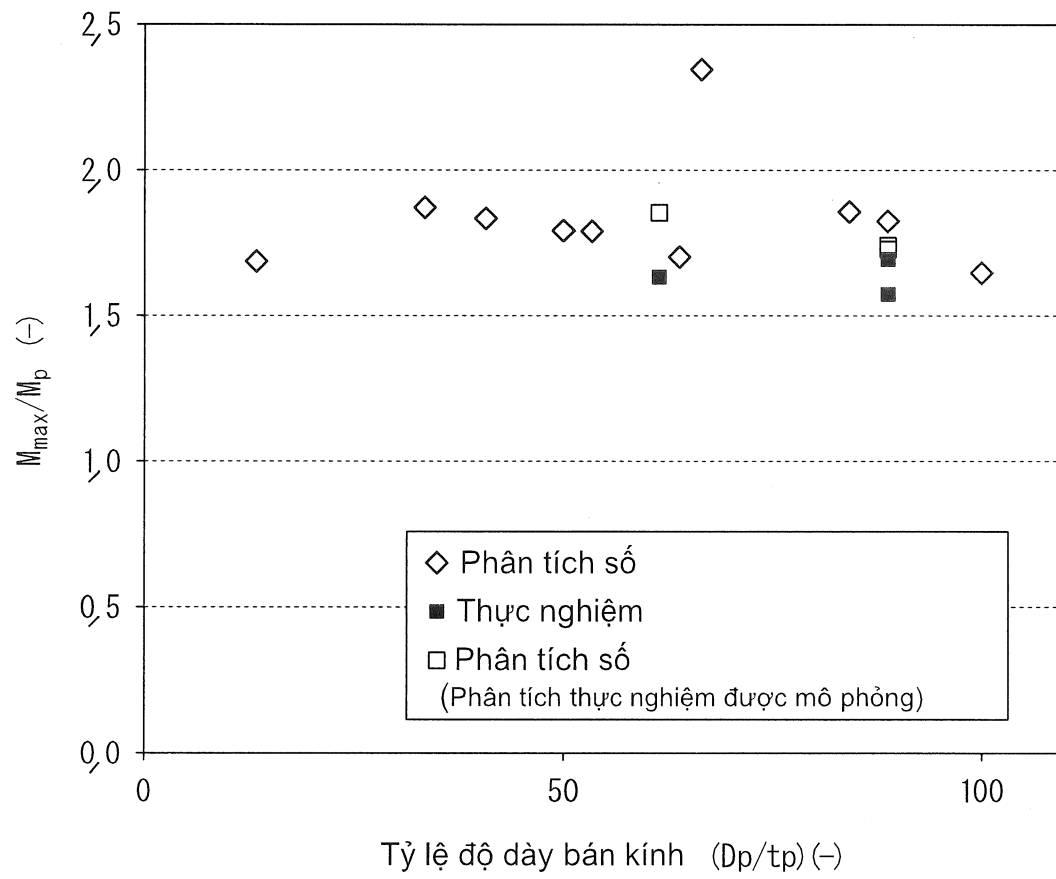


FIG. 15A

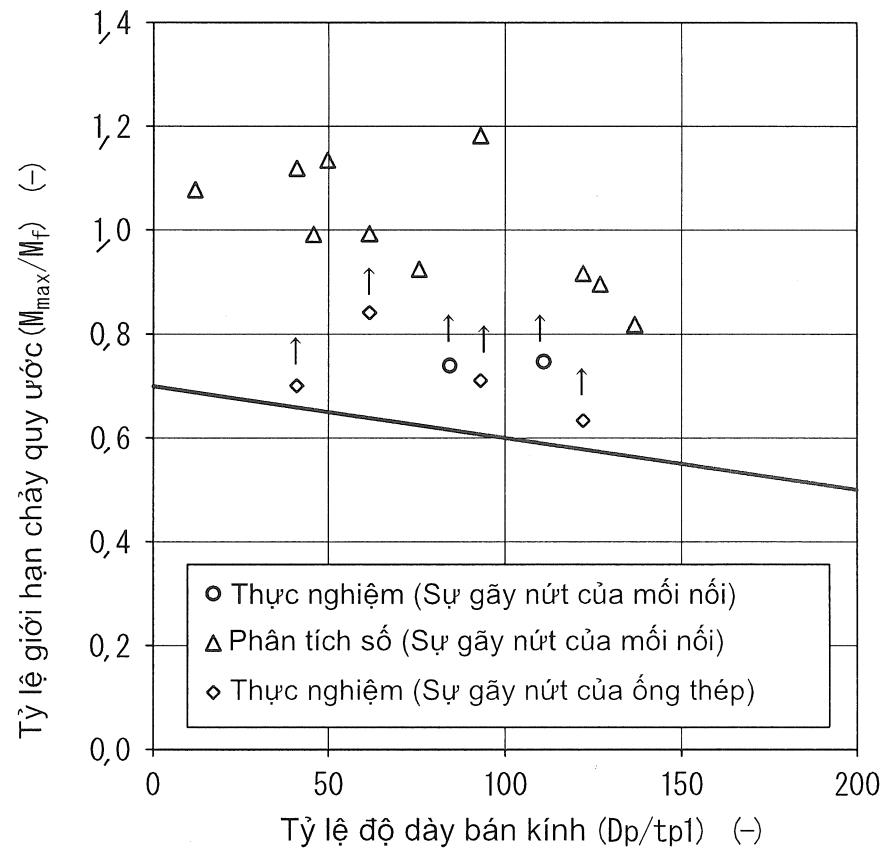


FIG. 16

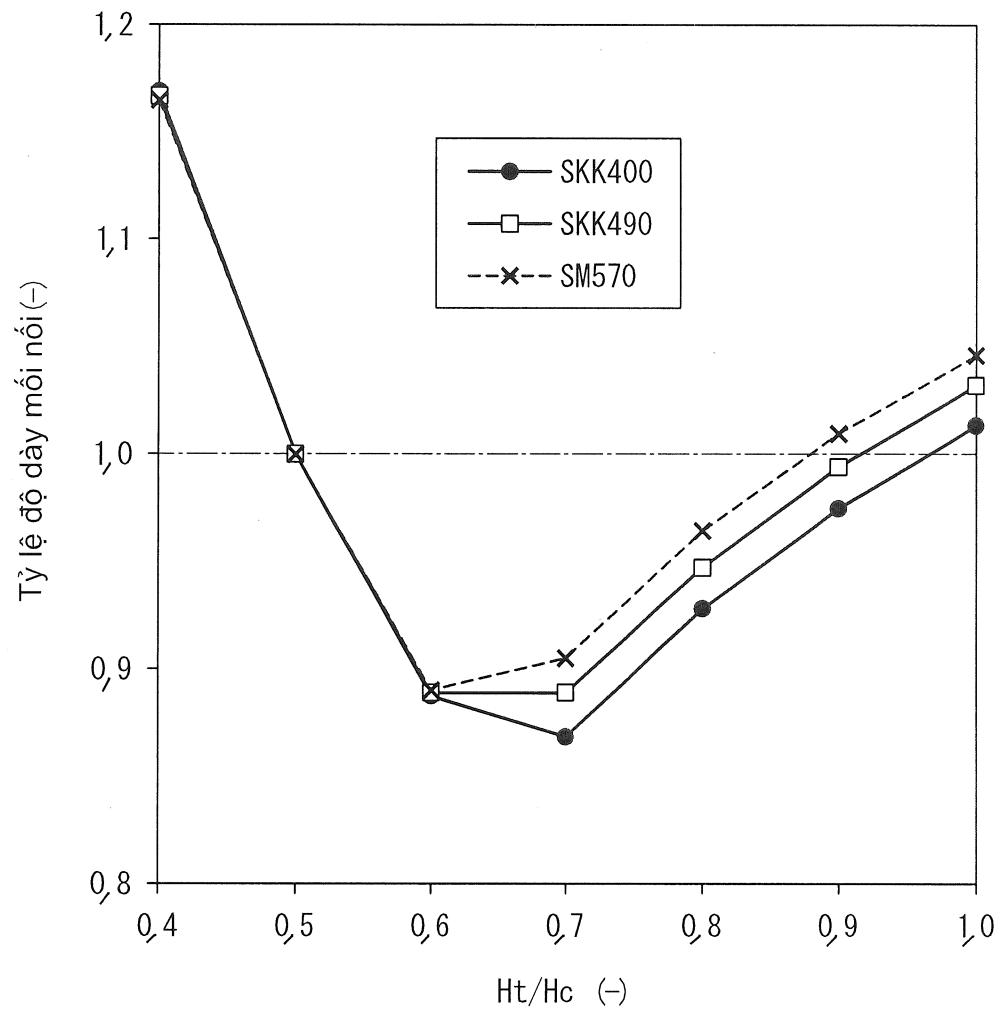


FIG. 17

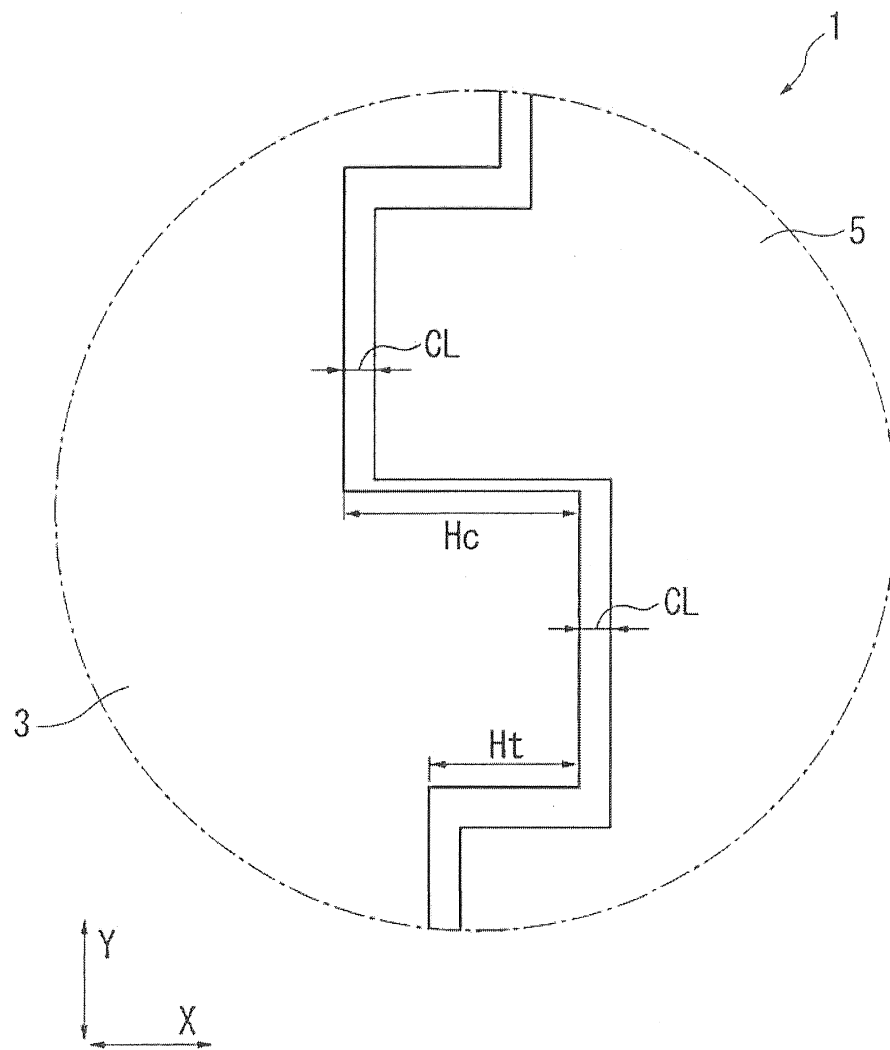


FIG. 18

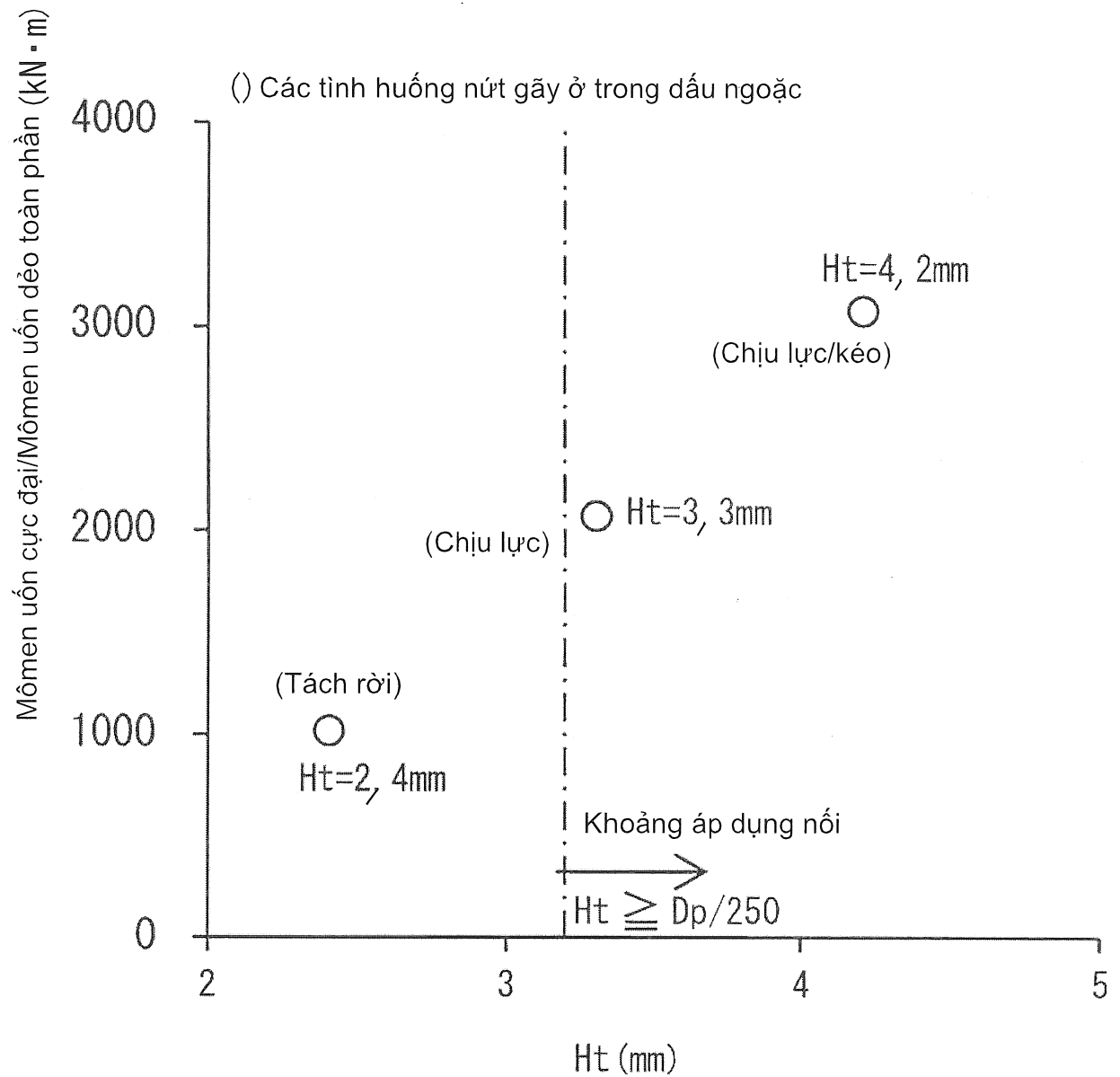


FIG. 19

