



(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)



1-0032964

(51)⁷ E02D 5/04

(13) B

(21) 1-2019-02547

(22) 01/11/2017

(86) PCT/JP2017/039560 01/11/2017

(87) WO 2018/092591 24/05/2018

(30) 2016-223701 17/11/2016 JP; 2017-204275 23/10/2017 JP

(45) 25/08/2022 413

(43) 25/07/2019 376A

(73) JFE STEEL CORPORATION (JP)

2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 1000011 (JP)

(72) ONDA, Kunihiko (JP).

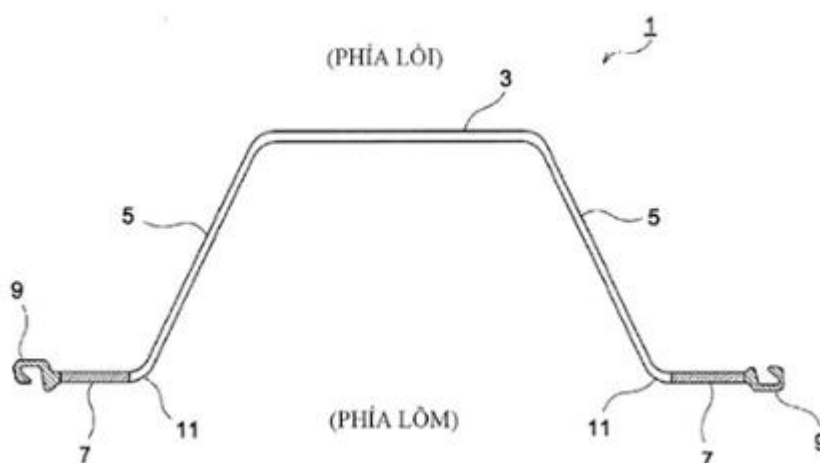
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) CỌC CỪ THÉP HÌNH MŨ VÀ THÂN VÁCH

(57) Sáng chế đề cập đến cọc cừ thép hình mũ (1) bao gồm cặp phần bản cánh (5) được tạo thành ở cả hai đầu của phần bản bụng (3), cặp phần tay đòn (7) được tạo thành ở mỗi phần đầu của cặp phần bản cánh (5), và cặp phần nối (9) được bố trí ở mỗi mép của cặp phần tay đòn (7), mối tương quan giữa trị số trung bình I_a của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần tay đòn (7), trị số trung bình I_j của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần nối (9), và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I theo hướng trục yếu của cọc cừ thép hình mũ (1) thỏa mãn biểu thức (1):

$$0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00025 \dots (1).$$

Sáng chế cũng đề cập đến thân vách được tạo thành bằng cách liên kết các phần nối của cọc cừ thép hình mũ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cọc cừ thép hình mũ được dùng làm bộ phận của tường giữ đất, kết cấu móng, kè ở cảng hoặc sông, tường chắn nước, hoặc kết cấu tương tự, và đề cập đến thân vách mà được tạo thành bằng cách nối các phần nối của cọc cừ thép hình mũ được mô tả ở trên, sau đó đặt trong lòng đất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như được mô tả trong tài liệu sáng chế 1, ví dụ, cọc cừ thép hình mũ nói chung được làm từ phần lưới, các phần bản cánh, các phần tay đòn, và các phần nối, và có ưu điểm hơn so với cọc cừ thép hình chữ U mà trong đó sự dịch chuyển khớp nối không xảy ra khi chịu sự biến dạng uốn, và không có sự suy giảm về đặc trưng kết cấu. Đó là bởi vì vị trí ghép nối của nó không phải là vị trí trục trung tâm mà ở phần đầu mép theo mặt cắt ngang của thành của các cọc cừ thép.

Ngoài ra, hai loại, mà là 10H và 25H, được mô tả trong tài liệu không phải sáng chế là các tiêu chuẩn đang tồn tại của cọc cừ thép hình mũ nội địa.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn xin cấp bằng sáng chế Nhật Bản số 2004-162458

Tài liệu không phải sáng chế

Tài liệu không phải sáng chế 1: Steel sheet pile -from design to construction-", Japanese association for steel pipe piles/steel sheet piles technical committee, 2014.10 revised edition

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trong cọc cừ thép hình mũ thông thường được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 hoặc tài liệu không phải sáng chế 1, vị trí ghép nối được đặt ở phần đầu mép theo mặt cắt ngang của cọc cừ thép hình mũ. Do đó, khi được sử dụng làm thân vách mà

được tạo thành bằng cách được đặt trong lòng đất, như được minh họa trên Fig.9, các cọc cừ thép hình mũ 21 mà ở trạng thái được nổi có cấu trúc mà trong đó các phần nổi 23 nhận tải trọng áp lực đất từ phía trước.

Vấn đề trong trường hợp này là sự khác nhau về độ cứng cắt ngang giữa các phần nổi 23 và các phần tay đòn 25 (thông thường, các phần nổi 23 > các phần tay đòn 25). Khi sự khác nhau về độ cứng cắt ngang lớn, tải trọng sẽ tập trung ở vùng có độ cứng cắt ngang lớn hơn. Điểm này được mô tả chi tiết dựa trên Fig.10,

Fig.10 minh họa dạng giản đồ sự phân bố tải trọng tác động (xem Fig.10(b)), sự phân bố lực cắt (xem Fig.10(c)), và sự phân bố mômen uốn (xem Fig.10(d)) mà bị gây ra bởi áp lực đất hoặc tương tự ở trong vùng được bao quanh bởi hình ovan của đường nứt gãy trên Fig.9 (xem Fig.10(a)).

Như được minh họa trên Fig.10, tải trọng tác động tập trung vào các phần nổi 23 và vùng lân cận của nó, mà có độ cứng cắt ngang lớn hơn một cách tương đối, và tải trọng tác động giảm xuống ở các phần tay đòn 25, mà có độ cứng cắt ngang nhỏ hơn (xem Fig.10(b)). Kết quả là, mômen uốn tác động trở nên lớn (xem Fig.10(d)), và các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 25, mà là các vùng tương đối yếu, trở nên lớn.

Sáng chế được thực hiện để giải quyết vấn đề này, và mục tiêu của sáng chế là khiến cho mômen uốn tác động lên các phần tay đòn và các phần nổi ở cọc cừ thép hình mũ là nhỏ, và đề xuất cọc cừ thép hình mũ có các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn được làm giảm xuống.

Hơn nữa, mục tiêu của sáng chế là đề xuất thân vách mà được tạo thành bằng cách nối các phần nổi của cọc cừ thép hình mũ được mô tả ở trên, sau đó lắp đặt trong lòng đất. Thân vách mà được tạo thành bằng cách được đặt trong lòng đất bao gồm, ví dụ, tường giữ đất, cấu trúc móng, kè ở cảng, kè ở sông, hoặc tường chắn nước.

Giải quyết vấn đề

Fig.11 minh họa dạng giản đồ sự phân bố tải trọng tác động (xem Fig.11(b)), sự phân bố lực cắt (xem Fig.11(c)), và sự phân bố mômen uốn (xem Fig.11(d)),

trong trường hợp chi tiết 27 có độ cứng cắt ngang không đổi, mà ở đó không có phần nổi ở trong vùng tương ứng với vùng được minh họa trên Fig.10(a) (xem Fig.11(a)). Như được minh họa trên Fig.11, sự phân bố của tải trọng tác động lên mặt cắt ngang của chi tiết có độ cứng cắt ngang không đổi là đồng nhất (xem Fig.11(b)) (tuy nhiên, cường độ của toàn bộ tải trọng tác động ở mức độ giống như cường độ trên Fig.10), và kết quả là, sự phân bố của mômen uốn làm việc trở nên nhỏ (xem Fig.11(d)).

Theo cách này, dựa trên giả thuyết là sự phân bố mômen uốn có thể được làm nhỏ lại theo mặt cắt ngang của chi tiết có độ cứng cắt ngang không đổi, các thử nghiệm chuyên sâu hơn đã được thực hiện. Sáng chế được hoàn thành bằng cách đạt tới điểm tối ưu hóa về sự cân bằng giữa các phần tay đòn và các phần nổi, và cụ thể, sáng chế bao gồm các đặc điểm kỹ thuật sau đây.

Để giải quyết vấn đề và đạt được mục tiêu, cọc cừ thép hình mũ theo sáng chế bao gồm: cặp phần bản cánh được tạo thành ở cả hai đầu của phần bản bụng;

cặp phần tay đòn được tạo thành ở mỗi phần đầu của cặp phần bản cánh; và cặp phần nổi được bố trí ở mỗi mép của cặp phần tay đòn, trong đó mỗi tương quan giữa trị số trung bình I_a của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần tay đòn, trị số trung bình I_j của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần nổi, và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I theo hướng trục yếu của cọc cừ thép hình mũ thỏa mãn biểu thức (1): $0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00025 \dots$ (1).

Hơn nữa, ở cọc cừ thép hình mũ theo sáng chế, ở các góc được bố trí ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn và các phần bản cánh, các góc được tạo thành sao cho bán kính cong ở phía lõm lớn hơn bán kính cong ở phía lồi theo mặt cắt ngang hình mũ.

Hơn nữa, thân vách theo sáng chế là thân vách được tạo thành bằng cách nối các phần nổi của cọc cừ thép hình mũ theo sáng chế, sau đó đặt trong lòng đất.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, bằng cách tối ưu hóa sự cân bằng hình dạng giữa các phần

tay đòn và các phần nổi ở cọc cừ thép hình mũ, mômen uốn tác động lên vùng liên quan có thể được làm nhỏ, và các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn, mà trở thành các vùng yếu tương đối, có thể được giảm xuống. Theo cách này, theo sáng chế, cọc cừ thép hình mũ có độ tin cậy về kết cấu là cao hơn so với các cọc cừ thép hình mũ thông thường có thể được tạo thành.

Ngoài ra, theo sáng chế, thân vách mà được tạo thành bằng cách nổi các phần nổi của cọc cừ thép hình mũ được mô tả ở trên, sau đó đặt trong lòng đất, có thể được tạo thành.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giải thích về cọc cừ thép hình mũ theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.2 là hình vẽ để giải thích quá trình lấy đạo hàm của các biểu thức (1) và (2) theo phương án thứ nhất và phương án thứ hai, và là đồ thị minh họa mối tương quan giữa tốc độ tăng mômen và sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$).

Fig.3 là hình vẽ để giải thích quá trình lấy đạo hàm của biểu thức (1) theo phương án thứ nhất, và là đồ thị minh họa mối tương quan giữa sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I của cọc cừ thép.

Fig.4 là hình vẽ để giải thích quá trình lấy đạo hàm của biểu thức (2) theo phương án thứ hai, và là đồ thị minh họa mối tương quan giữa sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I của cọc cừ thép.

Fig.5 là hình vẽ để giải thích quá trình lấy đạo hàm của biểu thức (3) theo phương án thứ ba, và là đồ thị minh họa mối tương quan giữa sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I của cọc cừ thép.

Fig.6 là hình vẽ để giải thích quá trình lấy đạo hàm của biểu thức (4) theo phương án thứ tư, và là đồ thị minh họa mối tương quan giữa sự khác nhau ở phần

đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I của cọc cừ thép.

Fig.7 là hình vẽ giải thích để giải thích cọc cừ thép hình mũ theo phương án thứ năm.

Fig.8 là hình vẽ để giải thích quá trình lấy đạo hàm của mối tương quan mà cần phải được thỏa mãn bởi cọc cừ thép hình mũ theo phương án thứ năm, và là đồ thị minh họa mối tương quan giữa tốc độ tăng mômen và tỷ lệ bán kính cong của góc.

Fig.9 giải thích tải trọng áp lực đất tác động lên cọc cừ thép hình mũ khi cọc cừ thép hình mũ được đặt trong lòng đất.

Fig.10 là hình vẽ giải thích để giải thích vấn đề được giải quyết theo sáng chế.

Fig.11 là hình vẽ giải thích để giải thích các phương tiện để giải quyết sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của cọc cừ thép hình mũ và thân vách theo sáng chế sẽ được mô tả. Sáng chế không bị giới hạn ở các phương án này.

Phương án thứ nhất

Như được minh họa trên Fig.1, ở cọc cừ thép hình mũ 1 theo phương án của sáng chế, cặp phần bản cánh 5 được tạo thành ở cả hai đầu của phần bản bụng 3, và cặp phần tay đòn 7 được tạo thành ở mỗi phần đầu của cặp phần bản cánh 5, Hơn nữa, cặp phần nối 9 được bố trí ở mỗi mép của cặp phần tay đòn 7, Hơn nữa, mối tương quan giữa trị số trung bình I_a của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần tay đòn 7, trị số trung bình I_j của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần nối 9, và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I theo hướng trục yếu của cọc cừ thép hình mũ 1 được đặc trưng để thỏa mãn biểu thức (1) dưới đây:

$$0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00025 \dots (1).$$

Ở các phần mô tả dưới đây, trị số trung bình I_a của các mômen thứ cấp mặt

cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần tay đòn 7, trị số trung bình I_j của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần nối 9, và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I theo hướng trục yếu của cọc cừ thép hình mũ 1 có thể được gọi đơn giản là " I_a ", " I_j ", và " I ", tương ứng.

Phương án sáng chế được đặc trưng ở I_a , I_j , và I thỏa mãn mối tương quan của biểu thức (1) nêu trên. Do đó, phần dưới đây mô tả cách mà mối tương quan của biểu thức (1) nêu trên được lấy đạo hàm.

Như được minh họa trên Fig.10, nếu sự khác nhau về độ cứng cắt ngang giữa các phần tay đòn 25 và các phần nối 23 trở nên lớn, tải trọng tập trung vào các phần nối 23, mà có độ cứng lớn hơn, dẫn đến việc tăng mômen uốn tác động lên nó. Do đó, đối với cọc cừ thép hình mũ 1 được minh họa trên Fig.1, trị số trung bình I_a của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần tay đòn 7, trị số trung bình I_j của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần nối 9, và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I theo hướng trục yếu của một cọc cừ thép hình mũ đã được thiết đặt làm các tham số, và mômen tác động từ các phần tay đòn 7 đến các phần nối 9 được sinh ra khi tác dụng tải trọng áp lực đất được tính bằng cách sử dụng mô hình mà giả định điều kiện được minh họa trên Fig.9,

Mối tương quan giữa ($I_j - I_a$), mà là sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang, và tốc độ tăng của mômen uốn thu được cho từng trường hợp $I = 7000 \text{ cm}^4$, 20000 cm^4 , 50000 cm^4 , 100000 cm^4 , và 200000 cm^4 , mà là các trường hợp mà ở đó mômen thứ cấp mặt cắt ngang I theo hướng trục yếu của một cọc cừ thép hình mũ nằm trong phạm vi từ 7000 đến 200000 cm^4 . Fig.2 là đồ thị thể hiện mối tương quan này, mà trong đó trục hoành biểu diễn "sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang" = $(I_j - I_a) (\text{cm}^4)$, và trục tung biểu diễn tốc độ tăng mômen. Tốc độ tăng mômen được đánh giá với tốc độ tăng từ trị số tham chiếu (= 1), mà trong đó trị số chuẩn là trị số tối đa của mômen uốn làm việc ở thời điểm khi "sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$)" = 0,

Như được minh họa trên đồ thị của Fig.2, mặc dù tốc độ tăng mômen tăng chậm cho đến khi nó đạt đến 13%, tốc độ tăng tăng nhanh sau khi vượt quá 13%.

Nói cách khác, tốc độ tăng mômen tăng nhanh khi sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) vượt quá trị số mà ở đó tốc độ tăng mômen là 13%, và tốc độ tăng mômen tăng theo nhịp độ chậm hơn nếu sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) là trị số không lớn hơn trị số mà ở đó tốc độ tăng mômen là 13%.

Điều này có nghĩa là tốc độ tăng mômen dao động lớn hơn do sự thay đổi nhẹ của sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$), ở trong vùng mà sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) vượt quá trị số mà ở đó tốc độ tăng mômen là 13%. Do đó, để tối ưu hóa sự cân bằng hình dạng giữa các phần tay đòn 7 và các phần nối 9 để làm cho mômen uốn tác động lên vùng liên quan nhỏ, và làm giảm các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, điều quan trọng là tốc độ tăng mômen được thiết đặt đến trị số mà không lớn hơn 13%.

Khi tốc độ tăng mômen là 13% được xem là "ngưỡng 1", Fig.3 minh họa mối tương quan giữa mômen thứ cấp mặt cắt ngang I của cọc cừ thép hình mũ 1 và sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) ở "ngưỡng 1" này. Trên Fig.3, trục hoành biểu diễn mômen thứ cấp mặt cắt ngang I (cm^4) của cọc cừ thép hình mũ 1, và trục tung biểu diễn sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) (cm^4) (khi tốc độ tăng mômen là 13%). Như được minh họa trên Fig.3, mômen thứ cấp mặt cắt ngang I của cọc cừ thép hình mũ 1 và sự khác nhau ở phần đầu mép các mômen thứ cấp mặt cắt ngang ($I_j - I_a$) có mối tương quan tuyến tính, và chúng có thể được làm xấp xỉ bằng $(I_j - I_a) = 0,00025 \times I$.

Do đó, bằng cách đặt $(I_j - I_a) \leq 0,00025 \times I$, nghĩa là, $(I_j - I_a)/I \leq 0,00025$, tốc độ tăng mômen có thể được hạn chế đến trị số không lớn hơn 13%, trước khi tốc độ tăng mômen tăng nhanh, và các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, có thể được giảm xuống như được mô tả ở trên.

Ngoài ra, mặt khác, nếu độ cứng cắt ngang của các phần tay đòn 7 trở nên lớn hơn độ cứng cắt ngang của các phần nối 9, hiệu suất của các phần nối 9 mà trong đó mômen tối đa tác động vào sẽ bị suy giảm một cách tương đối, và điều này

dẫn đến sự thiếu cân bằng. Do đó, từ khía cạnh cân bằng hình dạng, cần phải thỏa mãn $0 \leq (I_j - I_a)$.

Từ các nghiên cứu được mô tả ở trên, tốt hơn là cân bằng hình dạng giữa các phần tay đòn 7 và các phần nối 9 có thể được biểu diễn bởi biểu thức (1) dưới đây.

$$0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00025 \dots (1)$$

Quá trình lấy đạo hàm của biểu thức (1) nêu trên như được mô tả ở trên, và cần phải hiểu là khi I_j , I_a , và I thỏa mãn mối tương quan của biểu thức (1) nêu trên, sự cân bằng hình dạng giữa các phần tay đòn 7 và các phần nối 9 có thể được tối ưu hóa để làm cho mômen uốn tác động lên vùng liên quan nhỏ, và làm giảm các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu.

Khi nhìn vào Fig.2, tốc độ tăng mômen tăng nhanh và tuyến tính khi tốc độ tăng mômen vượt quá 13%, và tốc độ tăng mômen tăng theo hình dạng đường cong bậc hai ở các trị số không lớn hơn 13%. Do đó, ngay cả khi ở trong vùng mà tốc độ tăng mômen không lớn hơn 13%, tỷ lệ tăng của tốc độ tăng mômen có thể được giữ nhỏ bằng cách thiết đặt trị số nhỏ hơn so với ngưỡng của tốc độ tăng mômen. Từ phương diện này, bằng cách tham chiếu đến Fig.2, một số ngưỡng được trích xuất và được mô tả trong các phương án từ thứ hai đến thứ tư.

Phương án thứ hai

Khi nhìn vào Fig.2, sự thay đổi trong tốc độ tăng mômen cũng có thể được thấy tốc độ tăng mômen là khoảng 11%, và khi không lớn hơn 11%, tốc độ tăng của tốc độ tăng mômen trở nên thậm chí còn nhỏ hơn. Từ điểm này, đây có thể được xem là một ngưỡng khác, "ngưỡng 2".

Cũng trong trường hợp này, tương tự như trong trường hợp "ngưỡng 1", nếu mối tương quan giữa mômen thứ cấp mặt cắt ngang của các cọc cừ thép và sự khác nhau về các mômen thứ cấp mặt cắt ngang đầu mép khi tốc độ tăng mômen là 11%, "ngưỡng 2", được biểu diễn dưới dạng đồ thị, đồ thị sẽ như được minh họa trên Fig.4, và chúng có thể được làm xấp xỉ bằng $(I_j - I_a) = 0,00022 \times I$. Do đó, bằng cách thực hiện $(I_j - I_a) \leq 0,00022 \times I$, nghĩa là, $(I_j - I_a)/I \leq 0,00022$, tốc độ tăng mômen có thể được hạn chế đến trị số không lớn hơn 11%, và các nguy cơ biến dạng và phá

hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, có thể được làm giảm hơn nữa.

Do đó, tốt hơn nữa là cân bằng hình dạng giữa các phần tay đòn 7 và các phần nối 9 có thể được biểu diễn bởi biểu thức (2) dưới đây.

$$0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00022 \dots (2)$$

Phương án thứ ba

Khi nhìn vào Fig.2, sự thay đổi trong tốc độ tăng mômen cũng có thể được thấy tốc độ tăng mômen là khoảng 9%, và khi không lớn hơn 9%, tốc độ tăng trở nên thậm chí còn nhỏ hơn. Từ điểm này, đây có thể được xem là một ngưỡng khác, "ngưỡng 3".

Như trong trường hợp "ngưỡng 1" và "ngưỡng 2", cũng trong trường hợp này, nếu mối tương quan giữa mômen thứ cấp mặt cắt ngang của các cọc cừ thép và sự khác nhau về các mômen thứ cấp mặt cắt ngang đầu mép khi tốc độ tăng mômen là 9%, "ngưỡng 3", được biểu diễn dưới dạng đồ thị, đồ thị sẽ như được minh họa trên Fig.5, và chúng có thể được làm xấp xỉ bằng $(I_j - I_a) = 0,00018 \times I$. Do đó, bằng cách thực hiện $(I_j - I_a) \leq 0,00018 \times I$, nghĩa là, $(I_j - I_a)/I \leq 0,00018$, tốc độ tăng mômen có thể được hạn chế đến trị số mà không lớn hơn 9%, và các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, có thể được làm giảm hơn nữa.

Do đó, tốt hơn nữa là cân bằng hình dạng giữa các phần tay đòn 7 và các phần nối 9 có thể được biểu diễn bởi biểu thức (3) dưới đây.

$$0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00018 \dots (3)$$

Phương án thứ tư

Khi nhìn vào Fig.2, sự thay đổi trong tốc độ tăng mômen cũng có thể được thấy tốc độ tăng mômen là khoảng 6%, và khi không lớn hơn 6%, tốc độ tăng trở nên thậm chí còn nhỏ hơn. Từ điểm này, điều này có thể được xem là một ngưỡng khác, "ngưỡng 4".

Như trong trường hợp "ngưỡng 1", "ngưỡng 2", và "ngưỡng 3", cũng trong

trường hợp này, nếu mối tương quan giữa mômen thứ cấp mặt cắt ngang của các cọc cừ thép và sự khác nhau về các mômen thứ cấp mặt cắt ngang đầu mép khi tốc độ tăng mômen là 6%, "ngưỡng 4", được biểu diễn dưới dạng đồ thị, đồ thị sẽ như được minh họa trên Fig.6, và chúng có thể được làm xấp xỉ bằng $(I_j - I_a) = 0,00013 \times I$. Do đó, bằng cách thực hiện $(I_j - I_a) \leq 0,00013 \times I$, nghĩa là, $(I_j - I_a)/I \leq 0,00013$, tốc độ tăng mômen có thể được hạn chế đến trị số không lớn hơn 6%, và các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, có thể được làm giảm hơn nữa.

Do đó, tốt hơn nữa là cân bằng hình dạng giữa các phần tay đòn 7 và các phần nối 9 có thể được biểu diễn bởi biểu thức (4) dưới đây.

$$0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00013 \dots (4)$$

Phương án thứ năm

Các phương án từ thứ nhất đến thứ tư, mômen uốn tác động lên vùng liên quan được làm giảm bằng cách đạt được sự cân bằng hình dạng tốt hơn giữa các phần tay đòn 7 và các phần nối 9, Để làm cho mômen uốn tác động lên các phần tay đòn 7 và các phần nối 9 ở cọc cừ thép hình mũ 1 nhỏ hơn, ngoài ra để đạt được sự cân bằng hình dạng tốt hơn, cũng hiệu quả khi tăng độ dày tấm từ các góc 11 được bố trí ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn 7 và các phần bản cánh 5, đến các phần tay đòn 7, và làm tăng độ cứng cắt ngang của vùng liên quan.

Phương án thứ năm được dựa trên phương diện này, và cọc cừ thép hình mũ 1 theo phương án sáng chế được đặc trưng ở, đối với các góc 11 được bố trí ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn 7 và các phần bản cánh 5 ở cọc cừ thép hình mũ được mô tả trong phương án thứ nhất hoặc thứ hai, các góc 11 được tạo thành sao cho bán kính cong ở phía lõm lớn hơn bán kính cong ở phía lồi ở mặt cắt ngang hình mũ (xem Fig.7).

Phần dưới đây mô tả nguyên nhân tại sao hình dạng của các góc 11 được thiết lập như được mô tả ở trên.

Đối với các góc 11, bằng cách tập trung vào mối tương quan giữa bán kính cong ở phía lõm và bán kính cong ở phía lồi theo mặt cắt ngang hình mũ, mômen

tác động từ các phần tay đòn 7 đến các phần nối 9 mà được sinh ra khi tác dụng tải trọng áp lực đất được tính bằng cách sử dụng mô hình giả định điều kiện được minh họa trên Fig.9, Từ hình dạng của các góc 11 ở cọc cừ thép hình mũ 1, trường hợp mà trong đó hình dạng được tạo thành bằng cách kết hợp nhiều hình dạng cong có thể được xét đến. Tuy nhiên, theo phương án này, quá trình lấy trung bình có thể được thực hiện khi xem xét đến trường hợp này.

Fig.8 minh họa các kết quả tính toán được mô tả ở dạng đồ thị về mối tương quan giữa tỷ lệ bán kính cong của góc (= bán kính cong ở phía lõm/bán kính cong ở phía lồi) và tốc độ tăng mômen. Trên Fig.8, trục hoành là tỷ lệ bán kính cong của góc (= bán kính cong ở phía lõm/bán kính cong ở phía lồi), và trục tung là tốc độ tăng mômen. Tốc độ tăng mômen được ước lượng với tốc độ tăng (tốc độ giảm) từ trị số chuẩn (= 1), mà trong đó trị số chuẩn là trị số tối đa của mômen uốn làm việc khi bán kính cong ở phía lõm/bán kính cong ở phía lồi = 1,

Như có thể hiểu khi nhìn vào Fig.8, khi tỷ lệ bán kính cong của góc (= bán kính cong ở phía lõm/bán kính cong ở phía lồi) tụt xuống dưới 1, tốc độ tăng mômen tăng nhanh, ngược lại khi tỷ lệ bán kính cong của góc (= bán kính cong ở phía lõm/bán kính cong ở phía lồi) vượt quá 1, mômen giảm dần xuống. Từ điểm này, trường hợp mà khi tỷ lệ bán kính cong của góc (= bán kính cong ở phía lõm/bán kính cong ở phía lồi) = 1 có thể được xem là ngưỡng, và tốc độ tăng mômen có thể được hạn chế bằng cách thiết đặt tỷ lệ bán kính cong của góc đến trị số vượt quá 1,

Do đó, tốt hơn là hình dạng của các góc 11 được bố trí ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn 7 và các phần bản cánh 5 yêu cầu là bán kính cong ở phía lõm được làm lớn hơn bán kính cong ở phía lồi.

Như được mô tả ở trên, theo phương án sáng chế, bằng cách tạo thành các góc 11 sao cho bán kính cong ở phía lõm lớn hơn bán kính cong ở phía lồi theo mặt cắt ngang hình mũ, mômen uốn ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn 7 và các phần bản cánh 5 có thể được hạn chế, và các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, có thể được làm giảm hơn nữa.

Thân vách mà được tạo thành bằng cách nối cọc cừ thép hình mũ 1 của các phương án từ thứ nhất đến thứ tư được mô tả ở trên, sau đó đặt trong lòng đất, có thể làm cho mômen uốn ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn 7 và các phần bản cánh 5 nhỏ, và có thể làm giảm các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, như trong trường hợp của cọc cừ thép hình mũ 1 được đề cập ở trên.

Ví dụ 1

Từ khía cạnh các yêu cầu về đặc điểm kỹ thuật được định ra trong sáng chế, để làm rõ các sự khác nhau giữa cọc cừ thép hình mũ 1 được mô trong các phương án từ thứ nhất đến thứ tư và sản phẩm chuẩn hóa thông thường, các sự cân bằng hình dạng ở sản phẩm chuẩn hóa thông thường và các ví dụ của sáng chế được liệt kê trong bảng 1 dưới đây.

Bảng 1

	Mômen thứ cấp mặt cắt ngang của cọc cừ thép I (cm ⁴)	Mômen thứ cấp mặt cắt ngang của phần tay đòn la (cm ⁴)	Mômen thứ cấp mặt cắt ngang trung bình của phần nối lỵ (cm ⁴)	(Ij-Ia)/ I	Ghi chú
10H	9430	0,60	8,50	0,000838	Tiêu chuẩn thông thường
25H	22000	1,40	8,50	0,000323	Tiêu chuẩn thông thường
Ví dụ 1	24000	2,06	8,00	0,000248	Thỏa mãn phương án thứ nhất
Ví dụ 2	40000	2,20	12,00	0,000245	Thỏa mãn phương án thứ nhất
Ví dụ 3	45000	3,50	14,50	0,000244	Thỏa mãn phương án thứ nhất
Ví dụ 4	200000	8,40	58,00	0,000248	Thỏa mãn phương án thứ nhất
Ví dụ 5	24000	2,06	6,30	0,000177	Thỏa mãn các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba
Ví dụ 6	40000	2,59	9,80	0,000180	Thỏa mãn các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba
Ví dụ 7	200000	1,52	35,00	0,000167	Thỏa mãn các phương án thứ nhất, thứ hai và thứ ba
Ví dụ 8	40000	2,59	7,70	0,000128	Thỏa mãn các phương án thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư
Ví dụ 9	45000	3,89	9,60	0,000127	Thỏa mãn các phương án thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư
Ví dụ 10	200000	2,08	27,00	0,000125	Thỏa mãn các phương án thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư
Ví dụ 11	40000	2,20	10,90	0,000218	Thỏa mãn các phương án thứ nhất và thứ hai
Ví dụ 12	45000	3,50	13,30	0,000218	Thỏa mãn các phương án thứ nhất và thứ hai
Ví dụ 13	200000	8,40	51,00	0,000213	Thỏa mãn các phương án thứ nhất và thứ hai

Như được liệt kê trong bảng 1 nêu trên, cần phải hiểu là sản phẩm chuẩn hóa thông thường không thỏa mãn $(I_j - I_a)/I \leq 0,00025$, $(I_j - I_a)/I \leq 0,00022$, $(I_j - I_a)/I \leq 0,00018$, và $(I_j - I_a)/I \leq 0,00013$, là các yêu cầu trong các phương án từ thứ nhất đến thứ tư. Nói cách khác, khi so sánh với sản phẩm chuẩn hóa thông thường, cọc cừ thép hình mũ 1 theo các phương án từ thứ nhất đến thứ tư có thể làm cho mômen uốn ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn 7 và các phần bản cánh 5 nhỏ hơn, và có thể làm giảm các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu.

Ví dụ 2

Từ khía cạnh các yêu cầu về đặc điểm kỹ thuật được định ra theo sáng chế, để làm rõ các sự khác nhau giữa cọc cừ thép hình mũ 1 được mô tả trong Phương án thứ năm và sản phẩm chuẩn hóa thông thường, các hình dạng của các góc 11 ở sản phẩm chuẩn hóa thông thường và các ví dụ của sáng chế được liệt kê trong bảng 2 dưới đây.

Bảng 2

	Bán kính cong ở phía lõm (mm)	Bán kính cong ở phía lồi (mm)	Bán kính cong ở phía lõm/bán kính cong ở phía lồi	Ghi chú
10H	25	40	0,63	Tiêu chuẩn thông thường
25H	25	35	0,71	Tiêu chuẩn thông thường
Ví dụ 14	40	40	1,00	Thỏa mãn phương án thứ năm
Ví dụ 15	61	40	1,53	Thỏa mãn phương án thứ năm

Như được liệt kê trong bảng 2 nêu trên, đối với hình dạng của các góc 11, là yêu cầu theo phương án thứ năm, cần phải hiểu là sản phẩm chuẩn hóa thông

thường không thỏa mãn tiêu chí mà các góc 11 được tạo thành sao cho bán kính cong ở phía lõm lớn hơn bán kính cong ở phía lồi theo mặt cắt ngang hình mũ, nghĩa là, $(\text{bán kính cong ở phía lõm})/(\text{bán kính cong ở phía lồi}) > 1$. Nói cách khác, cần phải hiểu là, bằng thỏa mãn yêu cầu được mô tả ở trên, cọc cừ thép hình mũ 1 theo phương án thứ năm có thể làm cho mômen uốn ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn 7 và các phần bản cánh 5 nhỏ hơn, và có thể làm giảm các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn 7, mà trở thành các vùng tương đối yếu, khi so sánh với sản phẩm chuẩn hóa thông thường.

Khả năng ứng dụng công nghiệp

Theo sáng chế, mômen uốn tác động lên các phần tay đòn và các phần nối ở cọc cừ thép hình mũ có thể được làm nhỏ, và cọc cừ thép hình mũ làm giảm các nguy cơ biến dạng và phá hủy ở các phần tay đòn có thể được tạo thành.

Ngoài ra, theo sáng chế, thân vách mà được tạo thành bằng cách nối các phần nối của cọc cừ thép hình mũ được mô tả ở trên, sau đó đặt trong lòng đất, có thể được đề cập.

Danh sách số chỉ dẫn

1 cọc cừ thép hình mũ

3 phần bản bụng

5 phần bản cánh

7 phần tay đòn

9 phần nối

11 góc

21 cọc cừ thép hình mũ (ví dụ thông thường)

23 phần nối (ví dụ thông thường)

25 phần tay đòn (ví dụ thông thường)

27 chi tiết với độ cứng cắt ngang không đổi

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Cọc cừ thép hình mũ, bao gồm:

cặp phần bản cánh được tạo thành ở cả hai đầu của phần bản bụng;

cặp phần tay đòn được tạo thành ở mỗi phần đầu của cặp phần bản cánh; và

cặp phần nối được bố trí ở mỗi mép của cặp phần tay đòn, trong đó

mối tương quan giữa trị số trung bình I_a của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần tay đòn, trị số trung bình I_j của các mômen thứ cấp mặt cắt ngang theo hướng trục yếu của cặp phần nối, và mômen thứ cấp mặt cắt ngang I theo hướng trục yếu của cọc cừ thép hình mũ thỏa mãn biểu thức (1):

$$0 \leq (I_j - I_a)/I \leq 0,00025 \dots (1).$$

2. Cọc cừ thép hình mũ theo điểm 1, trong đó, ở các góc được bố trí ở các phần liên kết giữa các phần tay đòn và các phần bản cánh, các góc được tạo thành sao cho bán kính cong ở phía lõm lớn hơn bán kính cong ở phía lồi theo mặt cắt ngang hình mũ.

3. Thân vách được tạo thành bằng cách liên kết các phần nối của cọc cừ thép hình mũ theo điểm 1 hoặc 2, sau đó đặt trong lòng đất.

Fig.1

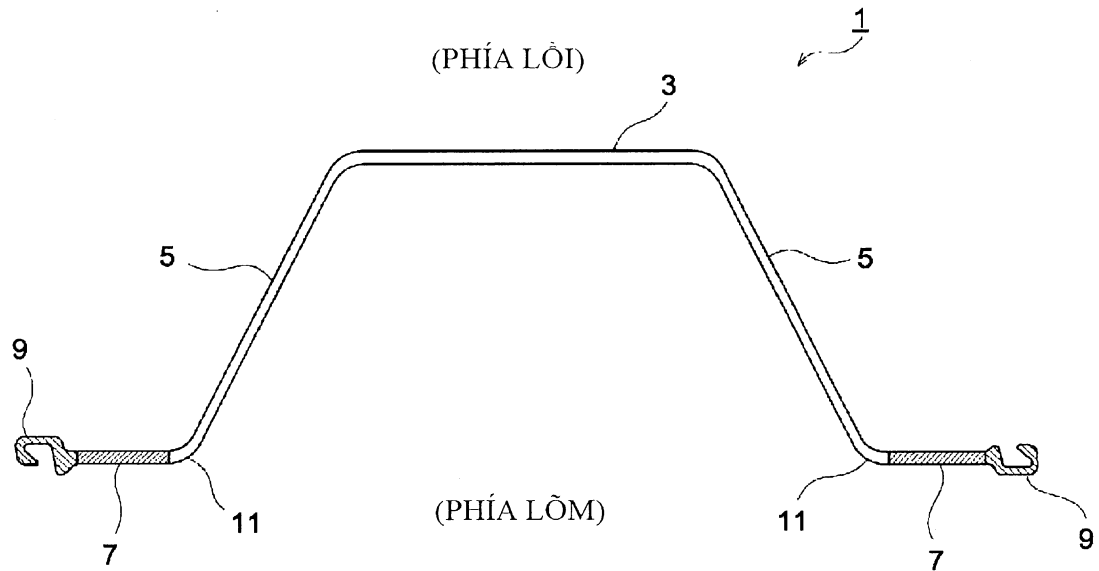


Fig.2

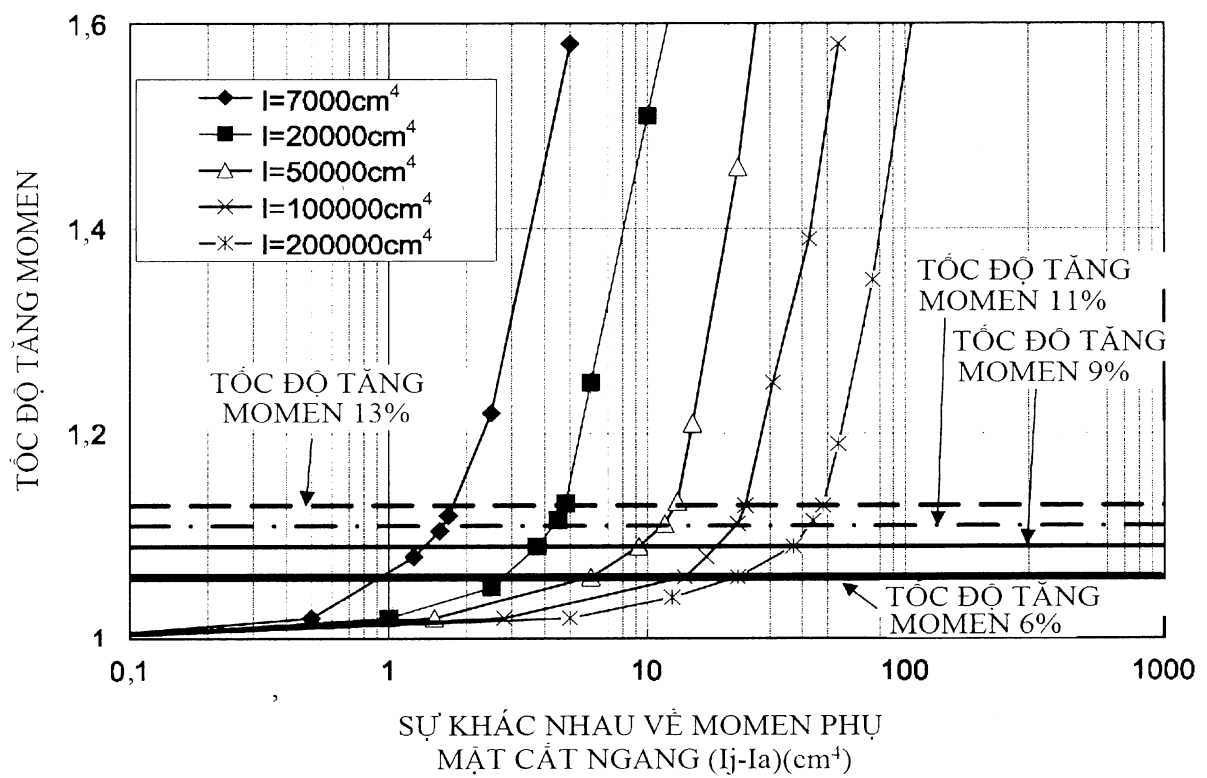


Fig.3

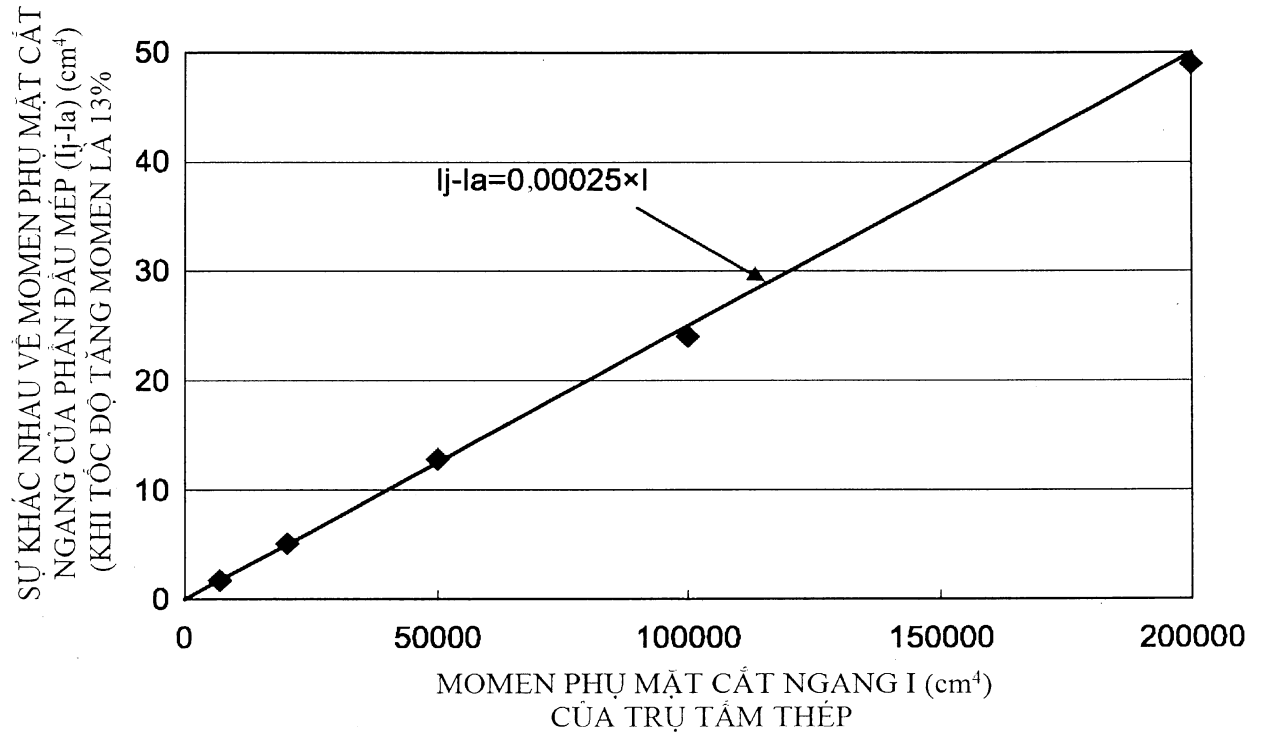


Fig.4

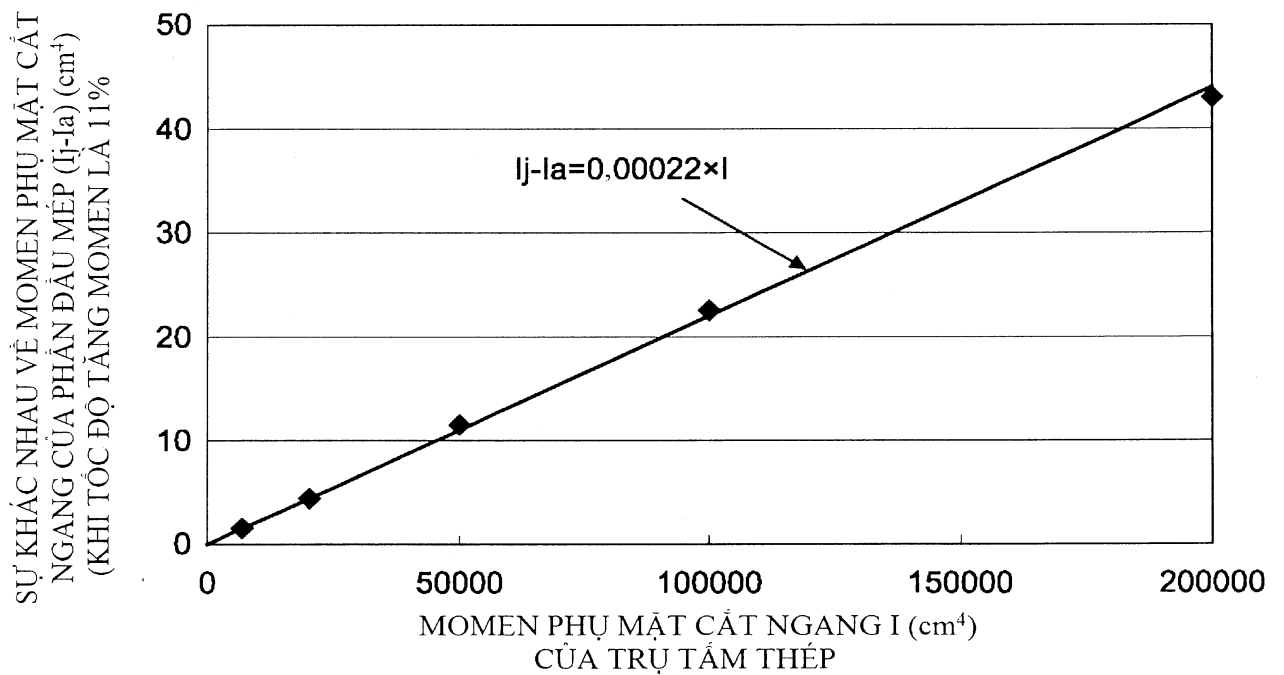


Fig.5

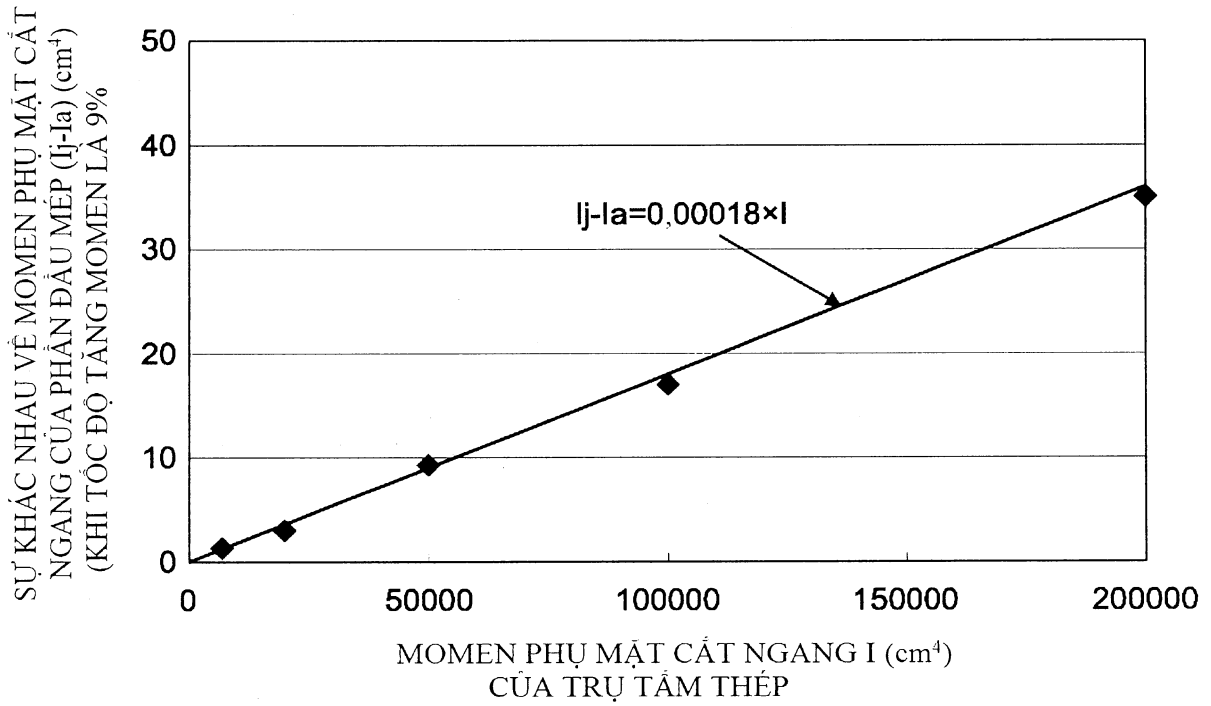


Fig.6

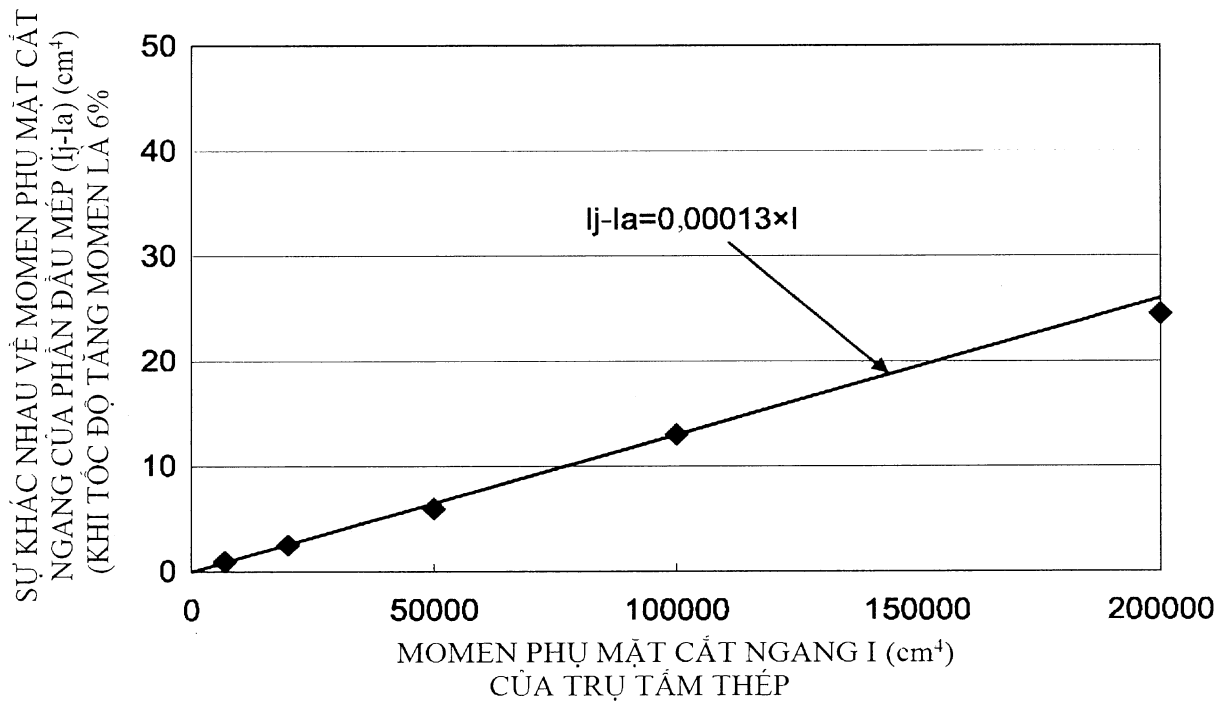


Fig.7

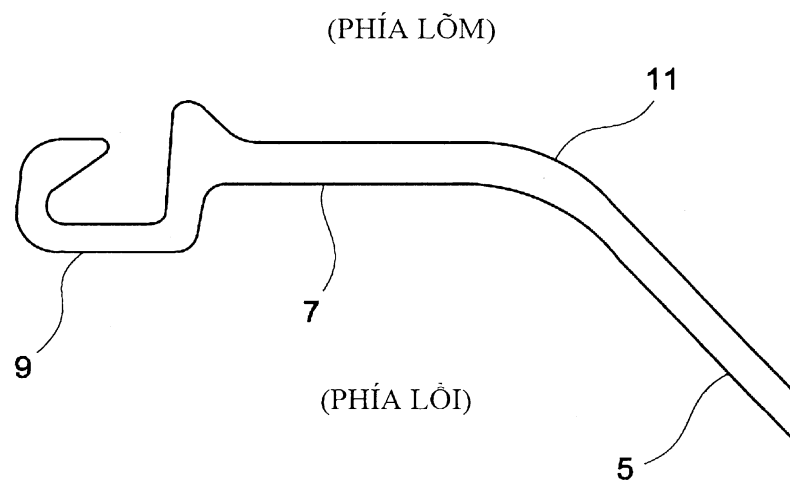


Fig.8

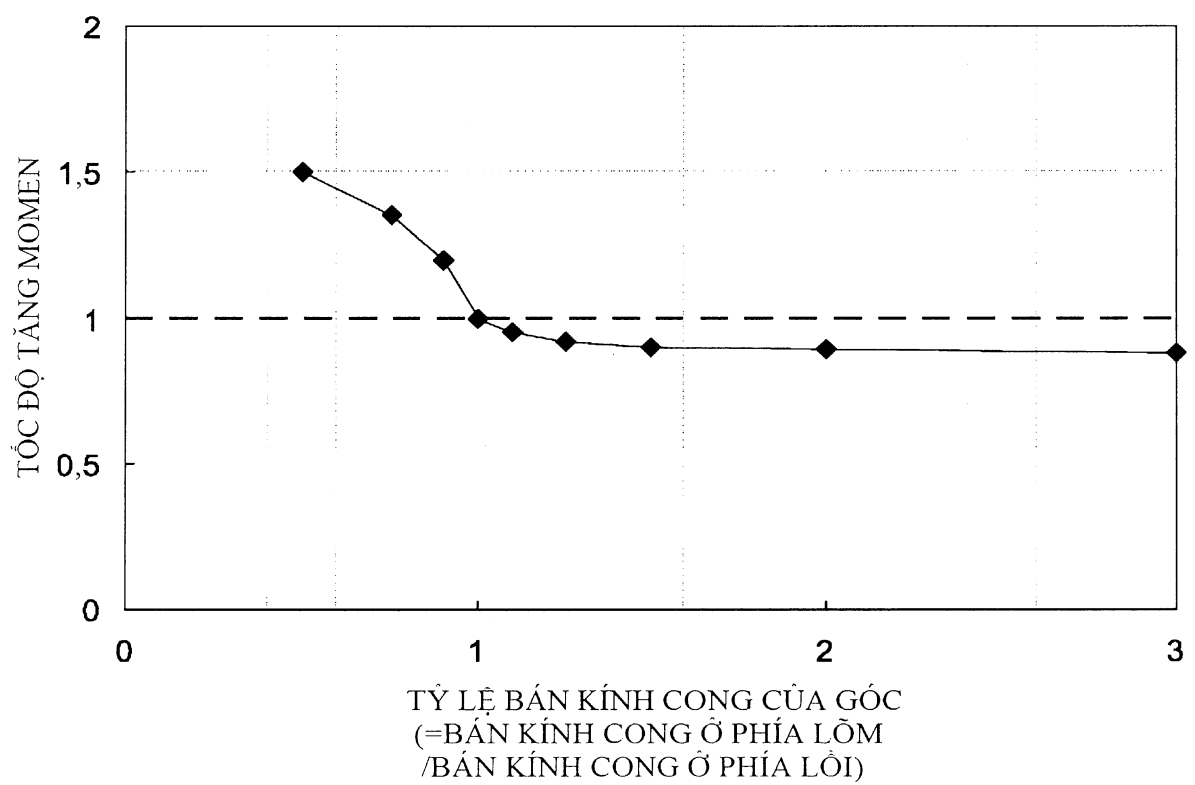


Fig.9

TẢI TRỌNG ÁP LỰC ĐẤT

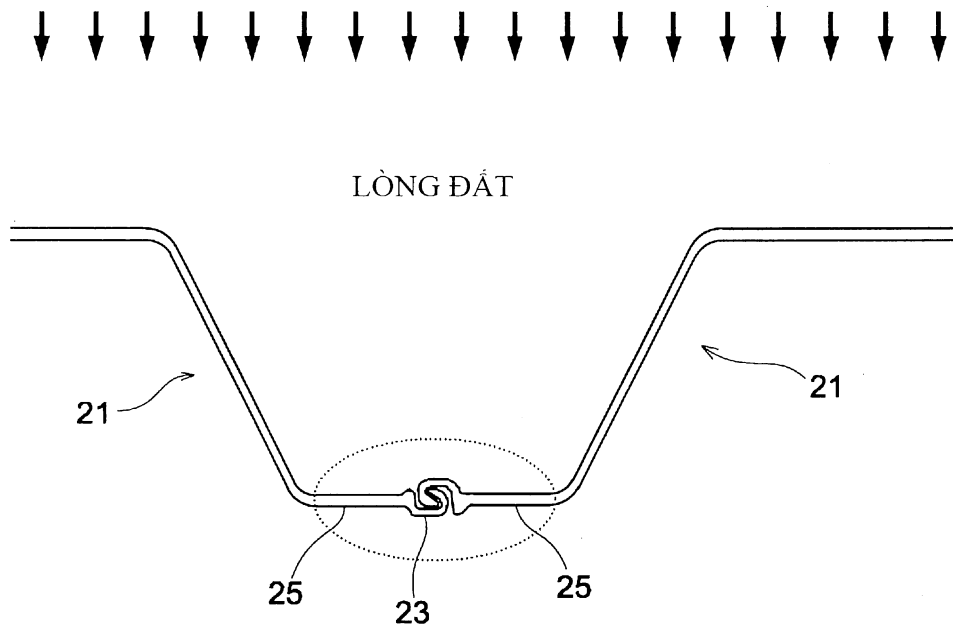


Fig.10

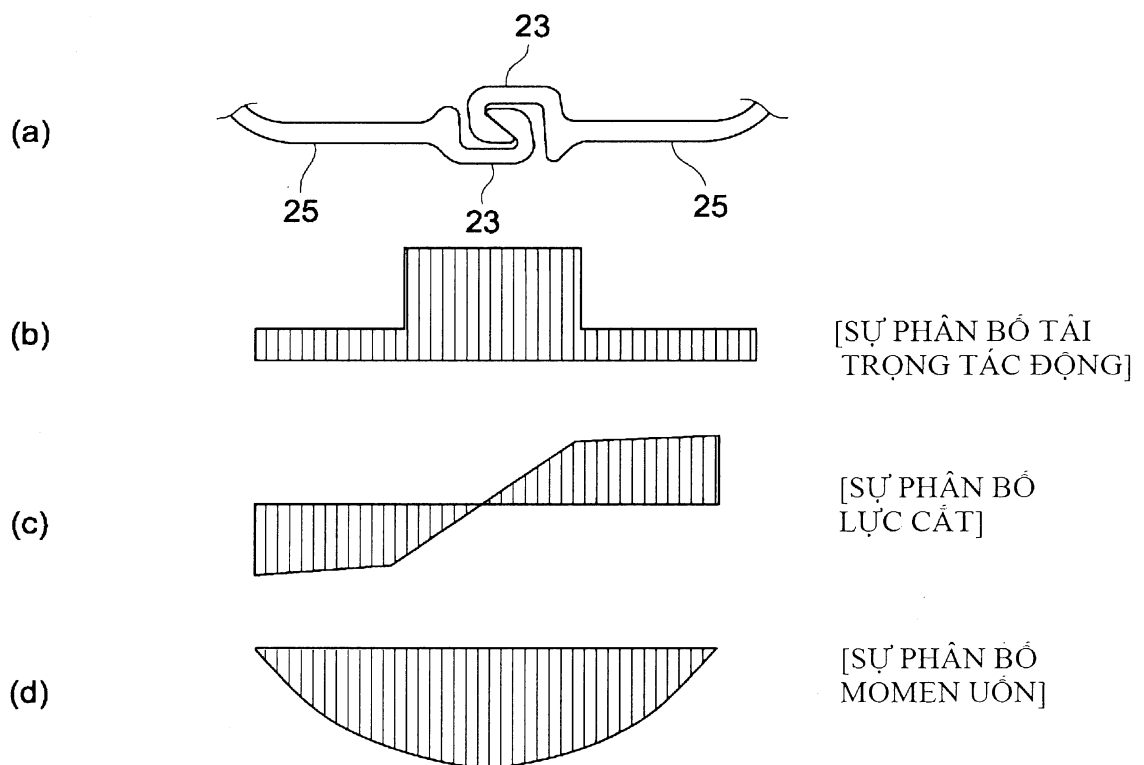


Fig.11

