



(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) 
1-0019950

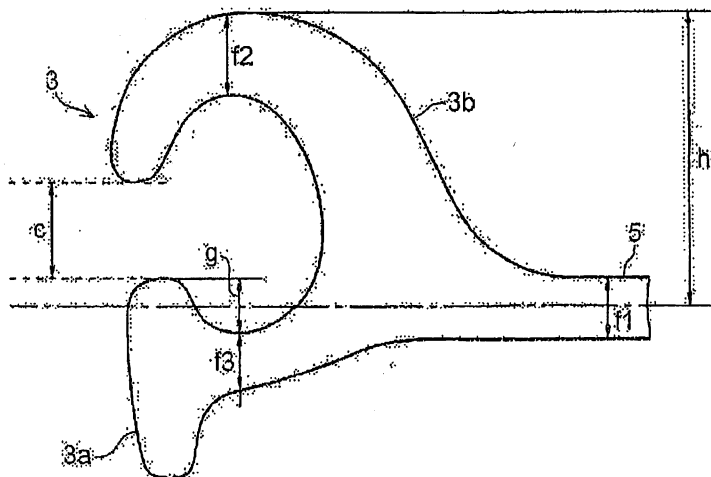
(51)⁷ **E02D 5/08**

(13) **B**

(21) 1-2016-03709 (22) 02.03.2015
(86) PCT/JP2015/001071 02.03.2015 (87) WO2015/133111A1 11.09.2015
(30) 2014-040308 03.03.2014 JP
(45) 25.10.2018 367 (43) 25.01.2017 346
(73) JFE Steel Corporation (JP)
2-3, Uchisaiwai-cho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0011, Japan
(72) ONDA, Kunihiko (JP)
(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) **CẠC DẠNG TẮM KIỂU LƯỚI PHẪNG VÀ KẾT CẤU VÀ PHƯƠNG PHÁP GIA CỐ ĐỐI TƯỢNG CÓ KẾT CẤU BẰNG CÁCH BỐ TRÍ CẠC DẠNG TẮM KIỂU LƯỚI PHẪNG**

(57) Sáng chế đề cập đến cẠc dạng tấm kiểu lưới phẳng (1) theo sáng chế, chiều cao móc chính (g) của khớp nối là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ $f3/f1$ của chiều dày móc chính (f3) so với chiều dày bản phần lưới (f1) là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ $f2/f1$ của chiều dày móc phụ (f2) so với chiều dày bản phần lưới (f1) là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ $c/f3$ của chiều cao khe hở của khớp nối (c) so với chiều dày móc chính (f3) là 1,25 hoặc lớn hơn, và khoảng cách (h) (chiều cao tương đối) từ trục giữa của phần lưới (5) so với mép ngoài cùng của phần móc phụ (3b) là 40mm hoặc nhỏ hơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng và kết cấu và phương pháp gia cố đối tượng có kết cấu bằng cách bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng thường được bố trí theo cách như vậy mà chúng được nối với nhau bằng cách làm đầy các khớp nối ở cả hai đầu của chúng để tạo ra dạng hình tròn hoặc hình elip, nhờ đó tạo ra kết cấu vách kín để gia cố đối tượng có kết cấu.

Phương pháp xây dựng gia cố cuốn là ví dụ về phương pháp gia cố đối tượng có kết cấu. Theo phương pháp này, cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng được dẫn động xung quanh đối tượng có kết cấu đã biết để tạo ra vách bên ngoài, và bê tông làm đầy được đổ vào rãnh giữa đối tượng có kết cấu đã biết và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng, sao cho đối tượng có kết cấu đã biết được gia cố bằng cách được kết hợp với cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng (xem tài liệu sáng chế 1).

Các ví dụ về hình dạng của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng được bố trí nhằm mục đích gia cố bao gồm kiểu FL và kiểu FXL (xem Tài liệu không phải là sáng chế 1).

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp Bằng độc quyền sáng chế chưa xét nghiệm của Nhật Bản số 2007-297826

Tài liệu không phải là sáng chế

Tài liệu không phải là sáng chế 1: Koukankui Kyoukai: Kouyaita Sekkei kara sekou made (Japanese Association for Steel Pipe Piles: Steel Piles From Design to

Construction) pp. 337-338, 2007

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Trước khi mô tả vấn đề được giải quyết bởi sáng chế, hình dạng của phần khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng thông thường sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu đến Fig.5.

Như được minh họa trên Fig.5, cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 50 bao gồm phần khớp nối 51, mà bao gồm phần móc chính 51a và phần móc phụ 51b, và phần lưới 52 mà nối phần khớp nối 51 với phần khớp nối khác 51. Trong phần mô tả này, khoảng cách từ trục giữa phần lưới 52 (trục giữa được biểu thị bằng đường xích chấm trên Fig.5) đến mép ngoài cùng của phần móc phụ 51b được gọi là chiều cao tương đối h.

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu từ Fig.6 đến Fig.8. Từ Fig.6 đến Fig.8 là hình vẽ được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 1.

Trên Fig.6, 53 thể hiện đối tượng có kết cấu đã biết (trụ trong Tài liệu sáng chế 1), 55 thể hiện bê, và 57 thể hiện mặt đáy. Trên Fig.7 và Fig.8, 59 thể hiện bê tông làm đầy (vật liệu đóng rắn trong Tài liệu sáng chế 1), và 61 thể hiện thanh gia cố (61a thể hiện sự gia cố chính và 61b thể hiện thanh vòng).

Theo "phương pháp xây dựng gia cố cuộn" được mô tả nêu trên (xem Fig.6), đối tượng có kết cấu đã biết 53 và vách cọc dạng tấm (vách cọc dạng tấm được tạo ra từ cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 50) được đưa sát với nhau nhất có thể để làm giảm diện tích công trường.

Tuy nhiên, như được minh họa trên Fig.7, có thể là trường hợp mà thanh gia cố 61 được đặt trong rãnh giữa đối tượng có kết cấu đã biết 53 và vách cọc dạng tấm. Trong trường hợp này, vì khoảng cách từ các phần của các khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 50 đến thanh gia cố 61 là nhỏ, nên có nguy cơ là, khi bê tông làm đầy 59 được đổ vào rãnh, thì cốt liệu bê tông (đường kính lớn nhất khoảng

20mm) sẽ cố kết, tạo ra các lỗ rỗng (các phần dễ gãy) không được làm đầy bằng bê tông.

Điều này sẽ được mô tả cụ thể hơn sau đây bằng cách tham chiếu đến Fig.8.

Theo Tài liệu sáng chế 1, khoảng cách ngắn (khoảng cách ngắn B) của đối tượng có kết cấu đã biết 53 và vách cọc dạng tấm khoảng 200mm.

Theo các phần mô tả cho cầu đường cao tốc, ví dụ, chiều dày lớp vỏ k đến thanh gia cố 61 được yêu cầu là 70mm hoặc lớn hơn để đảm bảo đủ chất lượng. Do đó, khoảng cách từ đối tượng có kết cấu đã biết 53 đến thanh gia cố 61 là 70mm ở mức nhỏ nhất. Cũng được đề xuất, từ quan điểm đảm bảo đủ chất lượng, mà đường kính gia cố chính d1 là 16mm ở mức nhỏ nhất và đường kính thanh vòng d2 là 13mm ở mức nhỏ nhất.

Ví dụ về các hình dạng của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 50 mà được bố trí ngay sau đó bao gồm kiểu FL và kiểu FXL (xem Tài liệu không phải là sáng chế 1). Chiều cao tương đối h kiểu FL và kiểu FXL lần lượt là 44,5mm và 47,0mm. Tổng chiều cao (h×2) của cọc dạng tấm kiểu FL, ví dụ, là 89mm.

Do đó, trong kết cấu gia cố bao gồm cọc dạng tấm kiểu FL, khoảng trống (phần hẹp nhất) S từ cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 50 đến thanh gia cố 61 là $S = B - k - d1 - d2 - (h \times 2) = 200 - 70 - 16 - 13 - 89 = 12\text{mm}$. Ngay cả khi cọc dạng tấm kiểu FL, mà bao gồm các phần khớp nối 51 có chiều cao tương đối nhỏ nhất h, được bố trí, khoảng trống S nhỏ hơn đường kính cốt liệu của bê tông lớn nhất thông thường là 20mm.

Vì lý do này, có nguy cơ là cốt liệu bê tông sẽ cố kết.

Nếu hình dạng (chiều cao) của các khớp nối của cọc dạng tấm có thể được tạo ra nhỏ hơn nhằm giải quyết vấn đề được mô tả nêu trên, thì khoảng trống từ các khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng đến thanh gia cố có thể được tăng. Do đó, vấn đề mà cốt liệu bê tông sẽ cố kết có thể được giải quyết.

Tuy nhiên, khi hình dạng của các khớp nối của cọc dạng tấm đơn giản được

tạo ra nhỏ hơn, độ bền của các phần lắp khớp nối được giảm một cách không chắc chắn.

Trong trường hợp về kết cấu gia cố bằng cách bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng, lực chịu kết cấu chủ yếu được tăng bởi tác động giảm chấn của vách cọc dạng tấm. Các tác giả sáng chế đã xem rằng các phần khớp nối của cọc dạng tấm là các phần khóa mà tạo ra tác động giảm chấn ngoại vi của vách cọc dạng tấm, và khi lực chịu kéo của các phần lắp khớp nối, mà tại đó các phần khớp nối được vừa khít với nhau làm giảm tác động giảm chấn ngoại vi của vách cọc dạng tấm cũng giảm.

Sáng chế cũng được thực hiện nhằm giải quyết vấn đề được mô tả nêu trên. Mục đích của sáng chế là đề xuất cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng mà trong đó hình dạng (chiều cao) của các khớp nối được tạo ra nhỏ nhất có thể nhằm tăng khả năng tạo hình trong quá trình rót bê tông làm đầy và độ ổn định kết cấu mà không làm giảm lực chịu kéo của các phần lắp khớp nối, và tạo ra kết cấu gia cố và phương pháp gia cố mà trong đó cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng được bố trí.

Giải pháp cho vấn đề

(1) Cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo sáng chế bao gồm các phần khớp nối ở cả hai đầu, mỗi phần khớp nối bao gồm móc chính và móc phụ. Chiều cao móc chính g của khớp nối là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_3/f_1 của chiều dày móc chính f_3 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_2/f_1 của chiều dày móc phụ f_2 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ c/f_3 của chiều cao khe hở của khớp nối c so với chiều dày móc chính f_3 là 1,25 hoặc lớn hơn, và khoảng cách h (chiều cao tương đối) từ trục giữa của phần lưới đến mép ngoài cùng của phần móc phụ là 40mm hoặc nhỏ hơn.

(2) Cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo sáng chế bao gồm các phần khớp nối ở cả hai đầu, mỗi phần khớp nối bao gồm móc chính và móc phụ. Chiều cao móc chính g của khớp nối là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_3/f_1 của chiều dày móc chính f_3 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_2/f_1 của chiều dày móc phụ f_2 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ c/f_3 của chiều cao khe

hở của khớp nối c so với chiều dày móc chính f_3 là 1,25 hoặc lớn hơn, và khoảng cách h (chiều cao tương đối) từ trục giữa của phần lưới đến mép ngoài cùng của phần móc phụ là 37mm hoặc nhỏ hơn.

(3) Kết cấu gia cố đối tượng có kết cấu theo sáng chế là kết cấu gia cố đối tượng có kết cấu bằng cách bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng xung quanh đối tượng có kết cấu. Mỗi cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo điểm (1) hoặc (2), được bố trí xung quanh đối tượng có kết cấu sao cho khoảng cách ngắn của đối tượng có kết cấu và vách của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng là 200mm hoặc nhỏ hơn, thanh gia cố được bố trí trong rãnh giữa đối tượng có kết cấu và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng, và rãnh được làm đầy bằng vật liệu đóng rắn.

(4) Phương pháp gia cố đối tượng có kết cấu theo sáng chế là phương pháp gia cố đối tượng có kết cấu bằng cách bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng xung quanh đối tượng có kết cấu. Phương pháp bao gồm bước bố trí mỗi cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo (1) hoặc (2), xung quanh đối tượng có kết cấu sao cho khoảng cách ngắn của đối tượng có kết cấu và vách của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng là 200mm hoặc nhỏ hơn; bước loại bỏ bụi bẩn nằm giữa đối tượng có kết cấu và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng; và bước đặt thanh gia cố trong rãnh giữa đối tượng có kết cấu và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng và làm đầy rãnh bằng vật liệu đóng rắn.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa hình dạng của phần khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo phương án của sáng chế.

Fig.2 minh họa kết cấu gia cố bao gồm các phần khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo phương án của sáng chế.

Fig.3 minh họa cơ chế truyền động tải của phần lắp khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo phương án của sáng chế.

Fig.4 minh họa mẫu phân tích được bố trí trong phương pháp thử nghiệm theo Ví dụ 1 của sáng chế.

Fig.5 minh họa phần khớp nối của ống dạng tấm kiểu lưới phẳng thông thường.

Fig.6 là hình chiếu phối cảnh của kết cấu gia cố bao gồm các phần khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo lĩnh vực kỹ thuật được đề cập.

Fig.7 là hình chiếu bằng của kết cấu gia cố bao gồm các phần khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo lĩnh vực kỹ thuật được đề cập.

Fig.8 minh họa kết cấu gia cố bao gồm các phần khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo lĩnh vực kỹ thuật được đề cập.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương án thứ nhất

Hình dạng của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 theo phương án của sáng chế sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu đến Fig.1.

Fig.1 là hình chiếu bằng được phóng to của phần khớp nối 3 của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 mà được minh họa ở vị trí thẳng đứng. Như được minh họa trên Fig.1, cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 bao gồm phần khớp nối 3, mà bao gồm phần móc chính 3a và phần móc phụ 3b, và phần lưới 5 mà nối phần khớp nối 3 với phần khớp nối 3 khác.

Trên Fig.1, g thể hiện chiều cao móc chính, f1 thể hiện chiều dày bản phần lưới, f2 thể hiện chiều dày móc phụ, f3 thể hiện chiều dày móc chính, c thể hiện chiều cao khe hở của khớp nối, và h thể hiện chiều cao tương đối.

Chiều cao móc chính g là chiều cao móc trong vùng mà chiều sâu móc trong phần móc chính 3a là lớn nhất theo hướng chiều cao (phần sâu nhất của móc chính).

Chiều dày móc phụ f2 là chiều dày trong vùng mà chiều sâu móc trong phần móc phụ 3b là lớn nhất theo hướng chiều cao (phần sâu nhất của móc phụ), cụ thể hơn là, khoảng cách giữa phần sâu nhất của móc phụ và mép ngoài cùng của phần móc phụ.

Chiều dày móc chính f_3 là chiều dày tại phần sâu nhất của móc chính của phần móc chính 3a, cụ thể hơn là, khoảng cách giữa phần sâu nhất của móc chính và điểm mà tại đó đường kéo dài từ phần sâu nhất của móc chính vuông góc với trục của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 đi qua mép ngoài của móc chính.

Trong cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 theo phương án của sáng chế, chiều cao móc chính g của khớp nối là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_3/f_1 của chiều dày móc chính f_3 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_2/f_1 của chiều dày móc phụ f_2 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ c/f_3 của chiều cao khe hở khớp nối c so với chiều dày móc chính f_3 là 1,25 hoặc lớn hơn, và chiều cao tương đối h là 40mm hoặc nhỏ hơn hoặc 37mm hoặc nhỏ hơn.

Hình dạng của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 được xác định dựa trên các phát hiện từ (i) đến (vi) sau đây thu được là kết quả nghiên cứu được mô tả dưới đây.

Các nghiên cứu được tiến hành liên quan đến nhu cầu ngăn cốt liệu bê tông khỏi cố kết và nhu cầu duy trì độ bền của các phần lắp khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1.

Các phát hiện nghiên cứu dựa trên nhu cầu ngăn cốt liệu bê tông khỏi cố kết sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu đến Fig.2.

Fig.2 minh họa một phần kết cấu gia cố 7 cho đối tượng có kết cấu đã biết 53 (ở đây được gọi đơn giản là "kết cấu gia cố 7"). Kết cấu gia cố 7 bao gồm cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1. Trên Fig.2, các thành phần giống với các thành phần trên Fig.8 được thể hiện bằng các số tham chiếu tương tự, và phần mô tả của nó được bỏ qua. Trong kết cấu gia cố 7 được minh họa trên Fig.2, giả định rằng khoảng cách ngắn B là 200mm hoặc nhỏ hơn. Chiều dày lớp vỏ k , đường kính gia cố chính d_1 , và đường kính thanh vòng d_2 là tương tự như trên Fig.8. Kết cấu gia cố 7 sẽ được mô tả cụ thể theo phương án thứ hai.

Các tác giả sáng chế đã nghiên cứu hình dạng của các khớp nối cho phép khoảng trống S là lớn nhất (hoặc lớn hơn) đường kính cốt liệu bê tông lớn nhất để

ngăn cốt liệu bê tông khỏi cố kết. Do đó, phát hiện ra rằng toàn bộ chiều cao ($h \times 2$) của cọc dạng tấm tốt hơn là 81mm ($= B - k - d_1 - d_2 - S = 200 - 70 - 16 - 13 - 20$) hoặc nhỏ hơn, cụ thể là, chiều cao tương đối h của các phần khớp nối tốt hơn là 40mm hoặc nhỏ hơn (phát hiện (i)).

Theo phần mô tả cho cầu đường cao tốc, ví dụ, khoảng trống có thể được yêu cầu lớn hơn hoặc bằng bốn phần ba đường kính cốt liệu bê tông lớn nhất. Khi đường kính cốt liệu lớn nhất là 20mm, thì khoảng trống là $20 \times 4/3 = 26\text{mm}$ hoặc lớn hơn có thể được yêu cầu. Trong trường hợp này, chiều cao tương đối h của các phần khớp nối tốt hơn là 37mm hoặc nhỏ hơn (phát hiện (ii)).

Trong cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng thông thường, kiểu FL bao gồm các phần khớp nối có chiều cao tương đối nhỏ nhất h , mà $h = 44,5\text{mm}$. Tuy nhiên, theo phát hiện (i) và (ii), chiều cao tương đối h của các phần khớp nối được yêu cầu là nhỏ hơn, cụ thể là, 40mm hoặc nhỏ hơn, và 37mm hoặc nhỏ hơn trong một số trường hợp. Từ quan điểm đảm bảo đủ độ bền của các phần lắp khớp nối, thì chiều cao tương đối h tốt hơn là lớn hơn 30mm.

Các phát hiện nghiên cứu dựa trên nhu cầu duy trì độ bền của các phần lắp khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 sẽ được mô tả tiếp.

Thực tế nhất là độ bền kéo của các phần lắp khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 được thiết lập gần với độ bền kéo của các phần lưới 5 của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện, trong các nghiên cứu dựa trên các thử nghiệm và các phân tích, mà chiều cao móc chính g , chiều dày móc phụ f_2 , chiều dày móc chính f_3 , và chiều dày bản phần lưới f_1 của các khớp nối chủ yếu ảnh hưởng đến độ bền kéo của các phần lắp khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1. Hơn nữa, từ quan điểm về khả năng tạo hình lắp các phần khớp nối với nhau, chiều cao khe hở khớp nối c là quan trọng. Điều này sẽ được mô tả chi tiết bằng cách tham chiếu đến Fig.3.

Fig.3 minh họa cơ chế truyền động tải của phần lắp khớp nối có thể hiện biên dạng của phân bố ứng suất. Trên Fig.3, các thành phần giống với các thành phần trên Fig.1 được thể hiện bằng các số tham chiếu tương tự. Trên Fig.3, các vùng có màu sáng hơn về cơ bản là các vùng mà độ kéo cao hơn.

(Cơ chế truyền động tải của phần lắp khớp nối)

Khi độ bền kéo của phần lắp khớp nối là thấp hơn độ bền kéo của các phần lưới 5, thì phần dễ gãy được tạo ra và độ ổn định của kết cấu cuộn (kết cấu ô) được tạo ra bằng cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 được giảm.

Ngược lại, như vô ích để thiết lập độ bền kéo của phần lắp khớp nối cao hơn quá mức so với độ bền kéo của các phần lưới 5.

Trong việc xem xét các yếu tố mô tả nêu trên, theo JIS SY295, mà các tiêu chuẩn đối với cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng, độ bền kéo tiêu chuẩn của phần lắp khớp nối (trên 1 m) được thiết lập đến 3,92MN/m.

Nhất thiết là độ bền kéo của phần lắp khớp nối không nhỏ hơn trị số chuẩn nêu trên.

Tham chiếu đến Fig.3, khi tải trọng ứng suất kéo của các phần lưới 5 (trên đơn vị độ sâu, cụ thể là trên đơn vị độ dài của cọc dạng tấm) là T1, T1 có thể được biểu diễn như sau:

$$T1 = f1 \times \sigma_y$$

trong đó T1 là tải trọng ứng suất kéo của các phần lưới 5 (trên đơn vị độ sâu);

f1 là chiều dày bản phần lưới; và

σ_y là độ bền vật liệu của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 (ứng suất biến dạng kéo).

Như được minh họa trên Fig.3, phần lắp khớp nối có hai điểm tiếp xúc P2 và P3, và tải trọng kéo được đặt lên mỗi phần lưới 5 được tách thành hai lực thành phần được đặt lên phần móc phụ 3b và phần móc chính 3a. Điều này có thể được biểu diễn

như sau:

$$T1 = T2 + T3$$

trong đó T2 là lực thành phần tải kéo được đặt lên móc phụ (trên đơn vị độ sâu); và

T3 là lực thành phần tải kéo được đặt lên móc chính (trên đơn vị độ sâu).

Độ bền biến dạng của mỗi lực thành phần trong phương trình nêu trên có thể được biểu diễn như sau:

$$T2 \times X2 = (f2)^2 / 6 \times \sigma_y$$

$$T3 \times X3 = (f3)^2 / 6 \times \sigma_y$$

trong đó X2 là khoảng cách từ trục giữa của phần lưới đến điểm đặt lực thành phần của móc phụ;

X3 là khoảng cách từ trục giữa của phần lưới đến điểm (trung bình) đặt lực thành phần của móc chính;

f2 là chiều dày móc phụ; và

f3 là chiều dày móc chính.

Như rõ ràng từ Fig.3, khoảng cách X3 từ trục giữa của phần lưới đến điểm đặt (trung bình) của lực thành phần của móc chính nhỏ hơn khoảng cách X2 từ trục giữa của phần lưới đến điểm đặt (trung bình) của lực thành phần của móc phụ. Nghĩa là, so với lực thành phần T2 của móc phụ, lực thành phần T3 của móc chính tạo ra cặp lực có cường độ nhỏ hơn và cho phép tải trọng kéo được truyền một cách hiệu quả hơn.

Do đó, từ quan điểm tạo hình dạng mặt cắt ngang nhỏ hơn (chiều dày của phần khớp nối), có hiệu quả nhằm tăng sự cân đối của T3 trong lực thành phần của T1 (T2 và T3).

T3 được xác định bằng hiệu suất truyền tải tại điểm tiếp xúc P3; do đó, để tăng tỷ lệ của T3, cần thiết tăng hiệu suất truyền tải tại điểm tiếp xúc P3. Hiệu suất

truyền tải được xác định bởi tải dung $F (= T3)$ của vật liệu thép tại điểm tiếp xúc, và tải dung F có thể được biểu diễn làm sản phẩm có chiều cao tiếp xúc hiệu quả và độ bền vật liệu của vật liệu thép (xem phương trình đưa ra bên dưới). Chiều cao tiếp xúc hiệu quả có thể được xác định bằng cách nhân chiều cao móc chính g với sin của góc tiếp xúc θ ($\sin\theta$) (xem phương trình đưa ra bên dưới). Do đó, để tăng hiệu suất truyền tải tại điểm tiếp xúc P3, quan trọng là chiều cao móc chính g của khớp nối là đủ cao.

$$F = g \times \sigma_y \times \sin\theta$$

trong đó θ là góc giữa trục giữa của phần lưới và tiếp tuyến L tại điểm tiếp xúc P3 (góc tiếp xúc).

Khi chiều dày bản phần lưới $f1$ là 9,5mm, mà trị số chuẩn cho kiểu FL, và góc tiếp xúc nhỏ nhất θ là 50° (khi trọng tải tăng, sự biến dạng của khớp nối tăng và góc tiếp xúc θ giảm), $T1$ và $F (= T3)$ có thể được biểu diễn như sau dựa trên phương trình nêu trên:

$$T1 = f1 \times \sigma_y = 9,5 \times \sigma_y$$

$$F = g \times \sigma_y \times \sin 50^\circ = 0,77 \times g \times \sigma_y$$

Mối tương quan của các phương trình nêu trên thể hiện, để truyền trọng tải mà ít nhất là lớn nhất khoảng một nửa $T1$ tại điểm tiếp xúc P3, chiều cao móc chính g cần phải bằng hoặc lớn hơn khoảng 6,0mm (phát hiện (iii)). Ngược lại, chiều cao móc chính g cần phải khoảng 12,0mm để đối với tất cả $T1$ được truyền tại điểm tiếp xúc P3.

Để đảm bảo hiệu suất truyền tải đủ (độ bền) của móc chính, chiều dày móc chính $f3$ có thể cần phải lớn hơn chiều dày bản phần lưới $f1$ theo chiều dày được xác định hoặc lớn hơn.

Được phát hiện trong các nghiên cứu dựa trên các phân tích và tương tự, mà $f3/f1$ cần phải là 0,82 hoặc lớn hơn để tránh sự đứt gãy phần móc chính ở trạng thái ban đầu và ngăn độ bền lắp khớp nối không trở nên nhỏ hơn hoặc bằng trị số được

xác định (phát hiện (iv)).

Khi tỷ lệ T3 được tăng quá mức, thì kết cấu của phần lắp khớp nối thay đổi từ kết cấu tiếp xúc hai điểm và trở nên gần với kết cấu tiếp xúc một điểm, mà không ổn định. Do đó, cần đảm bảo hiệu suất truyền tải cân bằng (độ bền) cũng nhờ móc phụ. Nói cách khác, chiều dày móc phụ f2 có thể cần phải lớn hơn chiều dày bản phần lưới f1 theo trị số được xác định hoặc lớn hơn.

Được phát hiện trong các nghiên cứu dựa trên các phân tích, ví dụ, f2/f1 cần phải là 1,16 hoặc lớn hơn để tránh sự biến dạng uốn cong dẻo của phần móc phụ ở trạng thái ban đầu và ngăn độ bền lắp khớp nối không trở nên nhỏ hơn hoặc bằng trị số được xác định (phát hiện (v)).

Trong việc xem xét khả năng tạo hình lắp các khớp nối với nhau, cần thiết cho chiều cao khe hở khớp nối c để có sự cho phép thích hợp liên quan đến chiều dày móc chính f3.

Được phát hiện trong các nghiên cứu dựa trên các phân tích và tương tự, mà c/f3 cần phải là 1,25 hoặc lớn hơn để ngăn sự tăng sức bền lắp khớp nối do, ví dụ, sự biến dạng đàn hồi của cọc dạng tấm trong khi xây dựng (phát hiện (vi)). Ngược lại, được lưu ý rằng khi chiều cao khe hở khớp nối c lớn hơn tổng của chiều dày móc chính f3 và chiều cao móc chính g, thì rủi ro là các khớp nối trở nên rời khỏi nhau tăng.

Theo phương án của sáng chế, chiều cao móc chính g là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ f3/f1 của chiều dày móc chính f3 so với chiều dày bản phần lưới f1 là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ f2/f1 của chiều dày móc phụ f2 so với chiều dày bản phần lưới f1 là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ c/f3 của chiều cao khe hở khớp nối c so với chiều dày móc chính f3 là 1,25 hoặc lớn hơn, và chiều cao tương đối h là 40mm hoặc nhỏ hơn hoặc 37mm hoặc nhỏ hơn. Do đó, hình dạng của các khớp nối có thể được tạo ra nhỏ hơn trong khi độ bền và khả năng tạo hình của phần lắp khớp nối được duy trì. Điều này dẫn đến tăng hiệu quả kinh tế. Độ bền của phần lắp khớp nối được xác định trên Ví dụ 1.

Do chiều cao tương đối h của các phần khớp nối là 40mm hoặc nhỏ hơn, như được minh họa trên Fig.2, kết cấu gia cố 7 bao gồm cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 có thể có khoảng trống S từ cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 đến các thanh cụ thể là lớn hơn khoảng trống theo lĩnh vực kỹ thuật được đề cập. Do đó, bê tông làm đầy có thể được đổ vào khoảng trống S mà không tạo ra cốt liệu bê tông được cố kết, và tránh (các phần dễ gãy) không được tạo ra.

Các giới hạn dưới của f_3/f_1 , f_2/f_1 , và c/f_3 được xác định nhờ chiều cao tương đối h , nhưng không vượt quá các trị số thuộc loại đã biết, mà $f_3/f_1 = 0,95$, $f_2/f_1 = 1,36$, và $c/f_3 = 1,57$.

Kết cấu gia cố 7 sẽ được mô tả theo phương án thứ hai.

Phương án thứ hai

Như được thể hiện trên Fig.2, kết cấu gia cố 7 đối với đối tượng có kết cấu đã biết 53 theo phương án thứ hai được tạo ra bằng cách bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 theo phương án thứ nhất xung quanh đối tượng có kết cấu đã biết 53 sao cho khoảng cách ngắn B của đối tượng có kết cấu đã biết 53 và vách cọc dạng tấm là 200mm hoặc nhỏ hơn, đặt thanh gia cố 61 trong rãnh giữa đối tượng có kết cấu đã biết 53 và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1, và làm đầy rãnh bằng bê tông làm đầy 59 mà đóng vai trò làm vật liệu đóng rắn. Bê tông làm đầy 59 không được minh họa trên Fig.2.

Ví dụ về kết cấu gia cố bao gồm cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 sẽ được mô tả trên Ví dụ 2.

Như được mô tả nêu trên, kết cấu gia cố 7 bao gồm cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 theo phương án thứ nhất, sao cho khả năng tạo hình trong quá trình rót bê tông làm đầy có thể được tăng. Ngoài ra, do lực chịu kéo của các phần lắp khớp nối không được giảm, tác động giảm chấn ngoại vi của vách cọc dạng tấm không được giảm và độ ổn định kết cấu đủ có thể thu được.

Kết cấu gia cố 7 đối với đối tượng có kết cấu đã biết 53 có thể được thiết lập

bằng phương pháp gia cố bao gồm các bước sau.

Cụ thể là, phương pháp gia cố dùng cho đối tượng có kết cấu đã biết 53 bao gồm bước bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 xung quanh đối tượng có kết cấu đã biết 53; bước loại bỏ bụi bẩn khỏi khoảng trống giữa đối tượng có kết cấu đã biết 53 và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1; và bước đặt thanh gia cố 61 trong rãnh giữa đối tượng có kết cấu đã biết 53 và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 và làm đầy rãnh bằng bê tông làm đầy 59 mà đóng vai trò làm vật liệu đóng rắn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Các kết quả thử nghiệm được tiến hành để xác định độ bền của các phần lắp khớp nối của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 theo sáng chế sẽ được mô tả tiếp.

Các thử nghiệm được thực hiện để xác định, bằng kết cấu phân tích FEM, lực chịu kéo của các phần lắp khớp nối của đã biết ống dạng tấm kiểu FL và ống dạng tấm kiểu FL mà trong đó các hình dạng mặt cắt ngang được thay đổi (bao gồm các ống dạng tấm theo sáng chế).

Phân tích kết cấu tương tự với thử nghiệm kéo khớp nối đối với cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 (JIS A 5528, các ống dạng tấm thép cán nóng). Sự mô phỏng được thực hiện bằng cách phân tích đàn hồi dẻo hai kích thước (mô hình điều kiện biên dạng phẳng) trong khoảng thời gian mà trong đó các khớp nối được lắp của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 được kéo theo hướng dọc của lưới cho đến khi các khớp nối được tách khỏi nhau hoặc tính toán không hội tụ. Fig.4 minh họa mẫu phân tích. Trên Fig.4, các thành phần giống với các thành phần trên Fig.1 được thể hiện bằng các số tham chiếu tương tự.

Các đặc tính độ bền vật liệu thuộc kiểu tuyến tính có môđun của Young là 205,000 N/mm². Độ bền biến dạng vật liệu là 295 N/mm², và độ bền kéo vật liệu là 450 N/mm² (giới hạn dưới quy ước của vật liệu cọc dạng tấm thép SY295).

Hình dạng mặt cắt ngang được thay đổi bằng cách bố trí chiều cao tương đối h

của các phần khớp nối, chiều cao móc chính g của các khớp nối, chiều dày bản phần lưới f_1 , chiều dày móc phụ f_2 , chiều dày móc chính f_3 , và chiều cao khe hở khớp nối c làm các thông số phân tích.

Theo các ví dụ thực hiện sáng chế từ 1 đến 4, các thông số phân tích nêu trên được thiết lập trong khoảng của sáng chế. Cụ thể hơn là, chiều cao móc chính g của các khớp nối là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_3/f_1 của chiều dày móc chính f_3 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_2/f_1 của chiều dày móc phụ f_2 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ c/f_3 của chiều cao khe hở khớp nối c so với chiều dày móc chính f_3 là 1,25 hoặc lớn hơn, và chiều cao tương đối h là 40mm hoặc nhỏ hơn.

Để so sánh, trong các ví dụ so sánh từ 1 đến 3, một trong số các thông số phân tích nêu trên được thiết lập để nằm ngoài khoảng của sáng chế. Cụ thể hơn là, trong ví dụ so sánh 1, chiều cao móc chính g là 5,5mm (không phải là 6,0mm hoặc lớn hơn); trong ví dụ so sánh 2, f_3/f_1 là 0,74 (không phải là 0,82 hoặc lớn hơn); trong ví dụ so sánh 3, f_2/f_1 là 1,11 (không phải là 1,16 hoặc lớn hơn).

Các thông số phân tích và các kết quả phân tích được thể hiện trong bảng 1.

Bảng 1

Tên trường hợp	Chiều cao tương đối h	Chiều cao của móc chính g	Chiều dày bản phần lưới f1	Chiều dày của móc chính f3 (f3/f1)	Chiều dày của móc phụ f2 (f2/f1)	Chiều cao khe hở của khớp nối c (c/f3)	Lực chịu kéo lắp khớp nối
Kiểu FL đã biết	44,5mm	7,9mm	9,5mm	9,0mm (0,95)	12,9mm (1,36)	14,1mm (1,57)	4,80MN/m
Ví dụ thực hiện sáng chế 1	40,0mm	7,5mm	9,5mm	8,5mm (0,89)	12,2mm (1,28)	12,0mm (1,41)	4,75MN/m
Ví dụ thực hiện sáng chế 2	37,0mm	6,5mm	9,5mm	8,3mm (0,87)	11,8mm (1,24)	11,4mm (1,37)	4,55MN/m
Ví dụ thực hiện sáng chế 3	32,0mm	6,0mm	9,5mm	7,8mm (0,82)	11,0mm (1,16)	10,5mm (1,35)	4,02MN/m
Ví dụ thực hiện sáng chế 4	31,0mm	6,0mm	9,5mm	7,8mm (0,82)	11,0mm (1,16)	9,8mm (1,25)	3,98MN/m
Ví dụ so sánh 1	30,0mm	<u>5,5mm</u>	9,5mm	7,8mm (0,82)	11,0mm (1,16)	9,8mm (1,25)	<u>3,65MN/m</u>
Ví dụ so sánh 2	30,0mm	6,0mm	9,5mm	<u>7,0mm</u> (0,74)	11,0mm (1,16)	9,8mm (1,40)	<u>3,56MN/m</u>
Ví dụ so sánh 3	30,0mm	6,0mm	9,5mm	7,8mm (0,82)	<u>10,5mm</u> (1,11)	9,8mm (1,25)	<u>3,43MN/m</u>
Ví dụ so sánh 7	36,0mm	6,5mm	9,5mm	8,5mm (0,89)	<u>10,5mm</u> (1,11)	10,7mm (1,26)	<u>3,53MN/m</u>
Ví dụ so sánh 8	32,0mm	6,5mm	9,5mm	<u>7,0mm</u> (0,74)	12,2mm (1,28)	9,8mm (1,40)	<u>3,59MN/m</u>

Bảng 1 thể hiện trong ví dụ thực hiện sáng chế 1, lực chịu kéo phần lắp khớp nối khoảng cao bằng năng chịu lực kéo phần lắp khớp nối của kiểu FL đã biết.

Theo các ví dụ thực hiện sáng chế 2, 3, và 4, mặc dù lực chịu kéo phần lắp khớp nối nhỏ hơn một chút so với lực chịu kéo phần lắp khớp nối của kiểu FL đã biết, độ bền cao hơn độ bền kéo tiêu chuẩn của các phần lắp khớp nối là 3,92MN/m.

Trong các ví dụ so sánh từ 1 đến 3 và ví dụ so sánh 7 và 8, độ bền thấp hơn độ bền kéo tiêu chuẩn.

Do đó, được thực hiện trong cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 theo sáng chế, mặc dù hình dạng của các khớp nối là nhỏ, nhưng độ bền của các phần lắp khớp nối lớn hơn so với độ bền kéo tiêu chuẩn bởi vì chiều dày móc chính f3, chiều dày móc

phụ f_2 , và chiều cao khe hở khớp nối c được thiết lập để đạt được hiệu suất truyền tải cân bằng (độ bền).

Ví dụ 2

Mối quan hệ giữa chiều cao tương đối h của các phần khớp nối và khoảng cách ngắn B trong kết cấu gia cố 7 theo sáng chế được tóm lược và sẽ được mô tả bằng cách tham chiếu đến Fig.2.

Trong ví dụ này, chiều dày lớp vỏ k được thiết lập đến 70mm, đường kính gia cố chính d_1 được thiết lập đến 16mm, và đường kính thanh vòng d_2 được thiết lập đến 13mm.

Giả định rằng bê tông làm đầy có đường kính cốt liệu bê tông lớn nhất là 20mm được bố trí, để tránh lấp cốt liệu bê tông, khoảng trống S từ cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng 1 đến các thanh được thiết lập đến 20mm.

Mối tương quan giữa chiều cao tương đối h của các phần khớp nối và khoảng cách ngắn B dưới các điều kiện nêu trên được tóm lược và được thể hiện trong Bảng 2.

Bảng 2

Tên trường hợp	Chiều cao tương đối h (mm)	Chiều dày lớp vỏ k (mm)	Đường kính gia cố chính d_1 (mm)	Đường kính thanh vòng d_2 (mm)	Khoảng trống S từ các ống dạng tấm đến các thanh (mm, đường kính cốt liệu lớn nhất)	Khoảng cách ngắn nhỏ nhất B (mm)
Kiểu FL đã biết	44,5	70	16	13	20	208
Ví dụ so sánh 4	41	70	16	13	20	201
Ví dụ thực hiện sáng chế 5	40	70	16	13	20	199
Ví dụ thực hiện sáng chế 6	37	70	16	13	20	193
Ví dụ thực hiện sáng chế 7	35	70	16	13	20	189
Ví dụ thực hiện sáng chế 8	33	70	16	13	20	185

Bảng 2 thể hiện theo các ví dụ thực hiện sáng chế từ 5 đến 8 mà trong đó chiều cao tương đối h là 40mm hoặc nhỏ hơn, khoảng cách ngắn B là 200mm hoặc nhỏ hơn.

Tiếp theo, giả định rằng bê tông làm đầy có đường kính cốt liệu bê tông lớn nhất là 20mm được bố trí và khoảng trống được yêu cầu đến bốn phần ba đường kính cốt liệu bê tông lớn nhất hoặc lớn hơn, trường hợp mà trong đó khoảng trống S được thiết lập đến 26mm sẽ được mô tả.

Liên quan đến các điều kiện khác, như trong các trường hợp được thể hiện trong Bảng 2, chiều dày lớp vỏ k được thiết lập đến 70mm, đường kính gia cố chính $d1$ được thiết lập đến 16mm, và đường kính thanh vòng $d2$ được thiết lập đến 13mm.

Mối tương quan giữa chiều cao tương đối h của các phần khớp nối và khoảng cách ngắn B dưới các điều kiện nêu trên được tóm lược và được thể hiện trong Bảng 3.

Bảng 3

Tên trường hợp	Chiều cao tương đối h (mm)	Chiều dày lớp vỏ k (mm)	Đường kính gia cố chính $d1$ (mm)	Đường kính thanh vòng $d2$ (mm)	Khoảng trống S từ các ống dạng tấm đến các thanh (mm, đường kính cốt liệu lớn nhất)	Khoảng cách ngắn nhỏ nhất B (mm)
Kiểu FL đã biết	44,5	70	16	13	26	214
Ví dụ so sánh 5	41	70	16	13	26	207
Ví dụ so sánh 6	40	70	16	13	26	205
Ví dụ thực hiện sáng chế 9	37	70	16	13	26	199
Ví dụ thực hiện sáng chế 10	35	70	16	13	26	195
Ví dụ thực hiện sáng chế 11	33	70	16	13	26	191

Bảng 3 thể hiện, theo các ví dụ thực hiện sáng chế 9 đến 11 mà trong đó chiều cao tương đối h là 37mm hoặc nhỏ hơn, khoảng cách ngắn B là 200mm hoặc nhỏ hơn trong trường hợp này.

Hiệu quả đạt được theo sáng chế

Trong cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo sáng chế, chiều cao móc chính g của khớp nối là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_3/f_1 của chiều dày móc chính f_3 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ f_2/f_1 của chiều dày móc phụ f_2 so với chiều dày bản phần lưới f_1 là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ c/f_3 của chiều cao khe hở khớp nối c so với chiều dày móc chính f_3 là 1,25 hoặc lớn hơn, và chiều cao tương đối h là 40mm hoặc nhỏ hơn. Do đó, hình dạng của các khớp nối có thể được tạo ra nhỏ hơn trong khi độ bền và khả năng tạo hình của phần lắp khớp nối được duy trì. Điều này dẫn đến tăng hiệu quả kinh tế.

Ngoài ra, do chiều cao tương đối h của các phần khớp nối là 40mm hoặc nhỏ hơn, khoảng trống S từ cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng đến các thanh (xem Fig.2) được tăng, và cốt liệu bê tông được ngăn khỏi cố kết.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng bao gồm các phần khớp nối tại cả hai đầu, mỗi phần khớp nối bao gồm móc chính và móc phụ,

trong đó chiều cao móc chính (g) của khớp nối là 6,0mm hoặc lớn hơn, tỷ lệ $f3/f1$ của chiều dày móc chính (f3) so với chiều dày bản phần lưới (f1) là 0,82 hoặc lớn hơn, tỷ lệ $f2/f1$ của chiều dày móc phụ (f2) so với chiều dày bản phần lưới (f1) là 1,16 hoặc lớn hơn, tỷ lệ $c/f3$ của chiều cao khe hở của khớp nối (c) so với chiều dày móc chính (f3) là 1,25 hoặc lớn hơn, và khoảng cách (h) (chiều cao tương đối) từ trục giữa của phần lưới đến mép ngoài cùng của phần móc phụ là 37mm hoặc nhỏ hơn.

2. Kết cấu gia cố đối tượng có kết cấu bằng cách bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng xung quanh đối tượng có kết cấu, bao gồm

mỗi cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo điểm 1, được bố trí xung quanh đối tượng có kết cấu sao cho khoảng cách ngắn của đối tượng có kết cấu và vách của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng là 200mm hoặc nhỏ hơn,

thanh gia cố được bố trí trong rãnh giữa đối tượng có kết cấu và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng, và

vật liệu đóng rắn được làm đầy trong rãnh.

3. Phương pháp gia cố đối tượng có kết cấu bằng cách bố trí cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng xung quanh đối tượng có kết cấu, phương pháp bao gồm:

bước bố trí mỗi cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng theo điểm 1, xung quanh đối tượng có kết cấu sao cho khoảng cách ngắn của đối tượng có kết cấu và vách của cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng là 200mm hoặc nhỏ hơn;

bước loại bỏ bụi bẩn nằm giữa đối tượng có kết cấu và cọc dạng tấm kiểu lưới

phẳng; và

bước đặt thanh gia cố trong rãnh giữa đôi tượng có kết cấu và cọc dạng tấm kiểu lưới phẳng và làm đầy rãnh bằng vật liệu đóng rắn.

Fig. 1

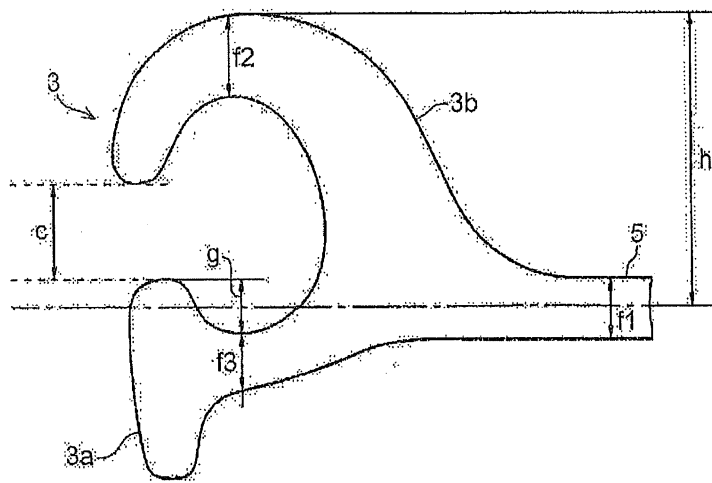


Fig. 2

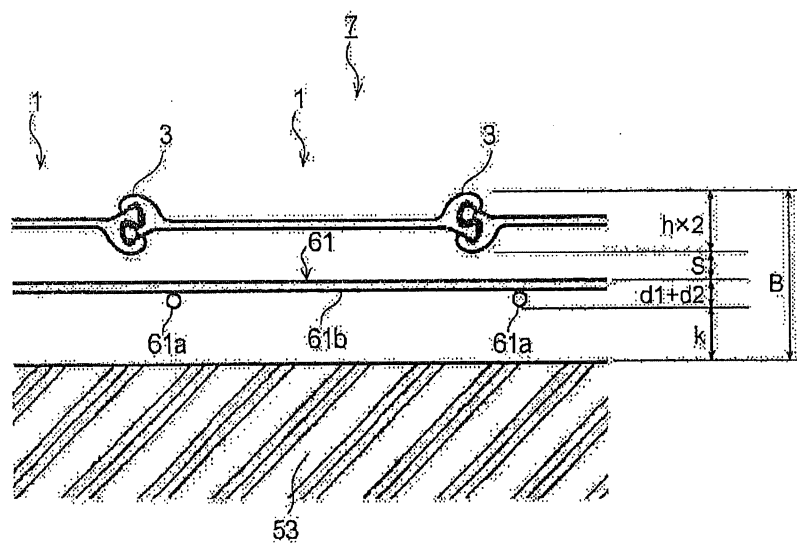


Fig. 3

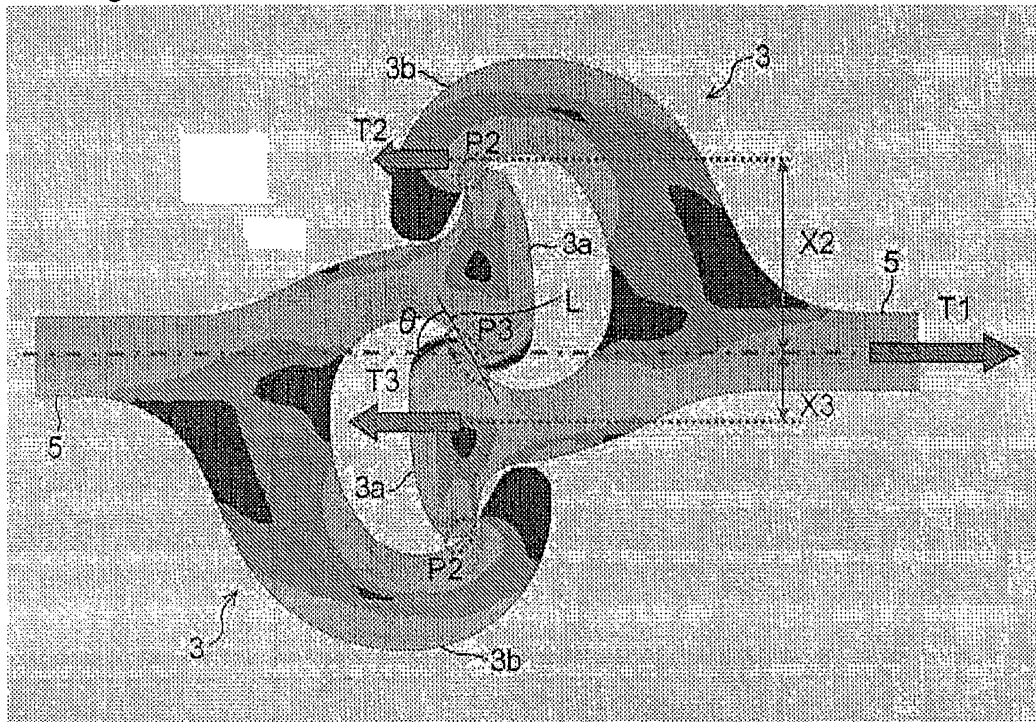


Fig. 4

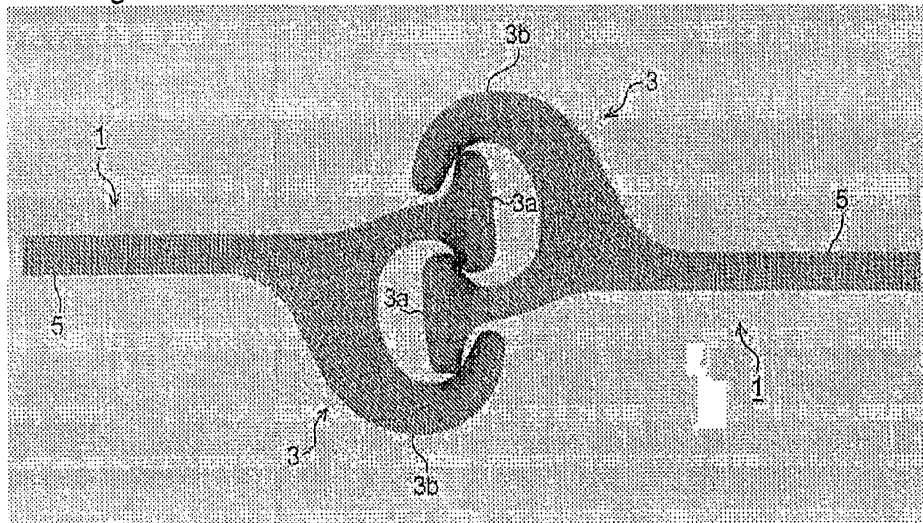


Fig. 5

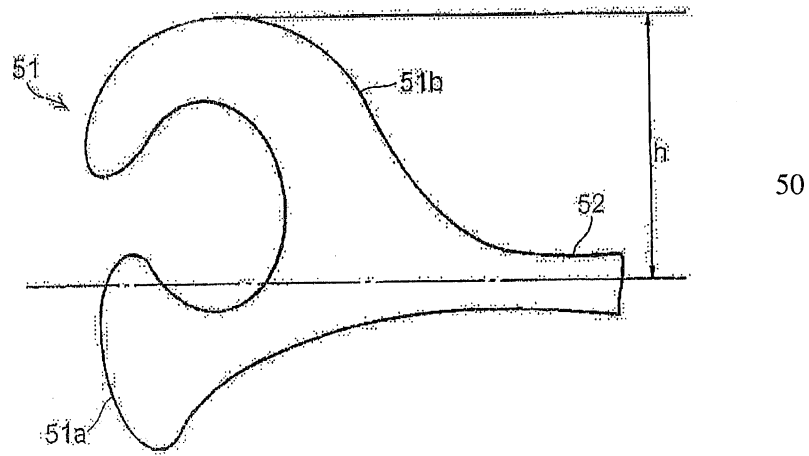


Fig. 6

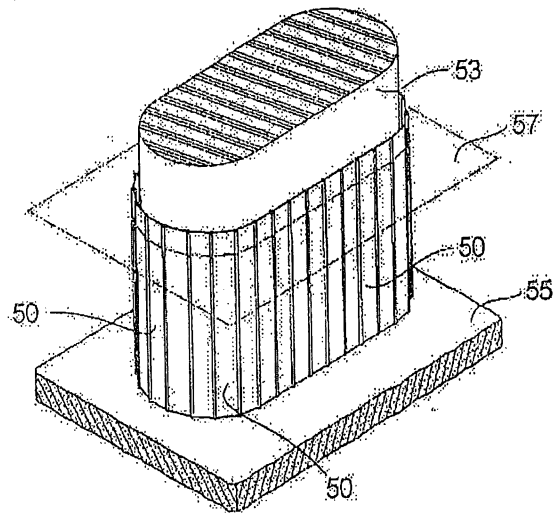


Fig. 7

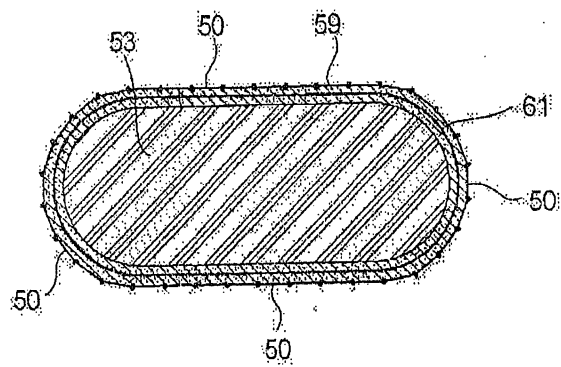


Fig. 8

