



(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)



1-0037292

(51)¹⁹ E04B 1/16

(13) B

(21) 1-2019-04703

(22) 20/02/2018

(86) PCT/JP2018/005971 20/02/2018

(87) WO2018/159382 07/09/2018

(30) 2017-036750 28/02/2017 JP

(45) 25/10/2023 427

(43) 25/11/2019 380A

(73) 1. Takenaka Corporation (JP)

1-13, Hom-machi 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka 5410053, Japan

2. JFE Steel Corporation (JP)

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

3. JFE Metal Products Corporation (JP)

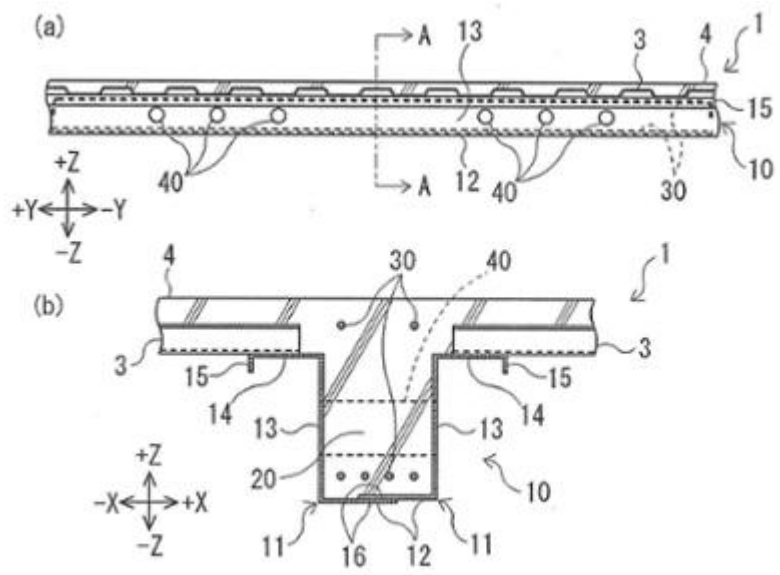
2-70, Konan, 1-chome Minato-ku, Tokyo 1080075, Japan

(72) Takayuki HIRAYAMA (JP); Kazuto NAKAHIRA (JP); Hirokazu NOZAWA (JP); Yuuichirou OKUNO (JP); Takahiro MACHINAGA (JP); Naohiro FUJITA (JP); Hiroto TAKATSU (JP); Kenji YAMAZAKI (JP); Yukio MURAKAMI (JP); Tomohiro KINOSHITA (JP); Takanori SHIMIZU (JP); Seishi WATANABE (JP); Hiroori YASUOKA (JP).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) VÁN KHUÔN BẰNG THÉP

(57) Sáng chế đề cập đến ván khuôn bằng thép (10) để giảm nhân công và chi phí cần thiết cho quá trình xử lý và vận chuyển ván khuôn bằng thép (10). Ván khuôn bằng thép (10) là ván khuôn bằng thép (10) để tạo thành dầm nổi (1) bao gồm: cặp tấm thép hình chữ Z (11), trong đó mỗi cặp tấm thép hình chữ Z (11) được bố trí với phần tấm đáy (12) và phần tấm bên (13) kéo dài hướng lên từ phần tấm đáy (12), phần tấm đáy (12) có bề mặt ghép nối (16) để nối các phần tấm đáy (12) tương ứng của cặp tấm thép hình chữ Z (11) với nhau, và phần rãnh cho phép việc đổ bê tông được tạo ra bởi phần tấm đáy (12) và phần tấm bên (13) của một trong số cặp tấm thép hình chữ Z (11).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến ván khuôn bằng thép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Được đề xuất trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan để sử dụng ván khuôn bằng thép có rãnh (có tiết diện gần giống chữ U) khớp với hình dạng vỏ bên ngoài của dầm như ván khuôn dầm đối với việc xây dựng ván khuôn mà tiết kiệm nhân công (xem, ví dụ, Tài liệu sáng chế 1).

Danh mục tài liệu sáng chế trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1

Đơn yêu cầu cấp Patent Nhật bản chưa được thẩm định số Heisei 10-140654.

Bản chất kỹ thuật sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Ván khuôn bằng thép được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 cần được tạo ra bằng quá trình xử lý tấm thép mỏng thành hình dạng phù hợp với hình dạng vỏ bên ngoài của dầm bằng cách đúc lặn hoặc đúc ép. Kết quả là, điều này cần nhiều nhân công và chi phí để xử lý ván khuôn bằng thép. Bên cạnh đó, ván khuôn bằng thép có rãnh rất cồng kềnh để vận chuyển, và do đó số các ván khuôn bằng thép có rãnh có thể được vận chuyển cùng một lúc sẽ bị giới hạn. Do đó, cần nhiều nhân công và chi phí để vận chuyển ván khuôn bằng thép.

Sáng chế đã được thực hiện theo quan điểm ở trên, và mục đích của sáng chế là đề xuất ván khuôn bằng thép để giảm nhân công và chi phí cần thiết cho quá trình xử lý và vận chuyển ván khuôn bằng thép.

Phương tiện giải quyết vấn đề

Để giải quyết vấn đề ở trên và đạt được mục đích của sáng chế, ván khuôn bằng thép theo điểm 1, mà là ván khuôn bằng thép có kết cấu dầm bê tông có khung thép, bao gồm cặp thanh nối khung được bố trí có phần tấm đáy và phần tấm bên kéo dài lên trên từ phần tấm đáy, phần tấm đáy có bề mặt ghép nối để nối phần tấm đáy tương ứng của cặp thanh nối khung với nhau, và phần rãnh cho phép việc đổ bê tông được hình thành bởi các phần tấm đáy và phần tấm bên của cặp thanh nối khung.

Ván khuôn bằng thép theo điểm 2 là ván khuôn bằng thép theo điểm 1, trong đó mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép được tính

theo phương trình (1) bên dưới: (Phương trình 1) $F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_s$ trong đó, F_a : mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép, F_{RC} : mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông, β : hệ số tải trọng của mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép là 0,5 hoặc nhỏ hơn, và F_s : mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép.

Ván khuôn bằng thép theo điểm 3 là ván khuôn bằng thép theo điểm 1 hoặc 2, trong đó một phần của dầm bê tông có khung thép được nối với dầm chính, và ván khuôn bằng thép được bố trí với phần đầu của mặt dầm dọc theo ván khuôn bằng thép, được đỡ trong dầm chính thông qua rãnh khắc được tạo ra trong mặt bên của dầm chính, và có chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính.

Ván khuôn bằng thép theo điểm 4 là ván khuôn bằng thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thành phần không mở cố định cặp phần tấm bên với nhau được bố trí trong khoảng từ vị trí đầu trên của cặp phần tấm bên đến vị trí bên dưới vị trí đầu trên bằng 1/3 chiều cao của cặp phần tấm bên.

Ván khuôn bằng thép theo điểm 5 là ván khuôn bằng thép theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 4, trong đó ván khuôn bằng thép được bố trí với phần mặt bích kéo dài ra ngoài từ đầu trên của phần tấm bên.

Ván khuôn bằng thép theo điểm 6 là ván khuôn bằng thép theo điểm 5, trong đó ván khuôn bằng thép được bố trí với phần gia cố kéo dài theo hướng xuống dưới hoặc hướng lên trên đầu ngoài của phần mặt bích.

Ưu điểm của sáng chế

Theo ván khuôn bằng thép theo điểm 1, vì ván khuôn bằng thép có phần rãnh có thể được tạo ra bằng cách nối cặp thanh nối khung với nhau trên bề mặt ghép nối của phần tấm đáy, việc đúc lặn hoặc đúc ép của tấm thép mỏng cho sự tạo hình phần rãnh có thể được bỏ qua và nhân công và chi phí yêu cầu đối với quá trình xử lý có thể được giảm. Hơn nữa, phần rãnh có thể được tạo ra bằng cách nối cặp thanh nối khung với nhau ở công trường, do đó cặp thanh nối khung có thể được xếp và vận chuyển ở tình trạng mà các thanh nối khung không được nối với nhau. Kết quả là, số các thanh nối khung có thể được vận chuyển cùng nhau có thể được gia tăng và nhân công và chi phí cần thiết cho việc vận chuyển có thể được giảm.

Theo ván khuôn bằng thép theo điểm 2, nó có thể tính toán mô men uốn cho phép phức tạp và lực cắt cho phép phức tạp có các tỷ số chịu lực tương ứng của ván khuôn

bằng thép và bê tông và có thể tối ưu hóa thiết kế của dầm bê tông có khung thép.

Theo ván khuôn bằng thép theo điểm 3, có thể cải thiện thêm độ bền liên kết của dầm nối và dầm chính bằng cách dầm chính chứa dầm nối để kéo dài chiều dài mà bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính.

Theo ván khuôn bằng thép theo điểm 4, vì các vị trí tương đối của cặp phần tấm bên có thể cố định ở vị trí tương đối gần với các vị trí đầu trên của cặp phần tấm bên, việc mở ra ngoài của cặp phần tấm bên có thể ngăn chặn hiệu quả hơn trong trường hợp mà thành phần không mở được bố trí ở vị trí ở dưới khoảng này.

Theo ván khuôn bằng thép theo điểm 5, vì phần mặt bích được bố trí, tải trọng của tấm được đỡ bởi dầm bê tông có khung thép có thể được tiếp nhận bởi phần mặt bích và được cho phép chảy trơn tru đến dầm bê tông có khung thép và ứng suất thử của dầm bê tông có khung thép được cải thiện.

Theo ván khuôn bằng thép theo điểm 6, do phần gia cố được tạo thành tại đầu bên ngoài của phần mặt bích, độ vênh của phần mặt bích tại thời điểm khi bê tông được đổ vào trong phần rãnh hoặc phần mặt bích của ván khuôn bằng thép có thể được triệt tiêu bởi phần gia cố và ứng suất thử của dầm bê tông có khung thép được cải thiện.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

FIG.1 là các hình vẽ minh họa dầm bê tông có khung thép (dầm nối) theo phương án 1 của sáng chế, trong đó FIG.1(a) là hình chiếu bên trái và FIG.1(b) là hình chiếu mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a).

FIG.2 là hình chiếu chi tiết từng bộ phận minh họa trạng thái tạm thời trong quá trình xây dựng trong vùng lân cận phần nối giữa dầm nối và dầm chính.

FIG.3 là hình minh họa mối quan hệ giữa tiết diện của dầm nối và các thông số tính toán.

FIG.4 là biểu đồ minh họa mối liên hệ giữa tỷ lệ độ dày sàn bê tông và độ cứng uốn dài hạn.

FIG.5 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày sàn bê tông và độ cứng uốn ngắn hạn.

FIG.6 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ tải trọng tác động lên dầm nối và độ cứng cắt của ván khuôn bằng thép trong trường hợp mà không có mặt lỗ thân dầm.

FIG.7 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ tải trọng tác động lên dầm nối và độ cứng cắt của ván khuôn bằng thép trong trường hợp mà có mặt lỗ thân dầm.

FIG.8 là các hình vẽ phối cảnh mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a), trong đó FIG.8(a) minh họa đầm nổi khi hoàn thành bước lắp đặt ván khuôn bằng thép, FIG.8(b) minh họa đầm nổi khi hoàn thành bước bố trí thanh đầm chính, bước lắp đặt tấm sàn, và bước đổ bê tông, và FIG.8(c) minh họa đầm nổi khi hoàn thành bước tạo lỗ xuyên qua.

FIG.9 là các hình vẽ phối cảnh mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a), trong đó FIG.9(a) minh họa đầm nổi khi hoàn thành bước lắp đặt ván khuôn bằng thép và bước lắp đặt thanh hình trụ, FIG.9(b) minh họa đầm nổi khi hoàn thành bước bố trí thanh đầm chính, bước lắp đặt tấm sàn và bước đổ bê tông, và FIG.9(c) minh họa đầm nổi khi hoàn thành bước tạo lỗ xuyên qua.

FIG.10 là các hình vẽ minh họa trạng thái trong đó tấm thép hình chữ Z được vận chuyển, trong đó FIG.10(a) là hình chiếu từ đầu mút minh họa trạng thái vận chuyển của tấm thép hình chữ Z theo phương án 1 và FIG.10(b) là hình chiếu nhìn từ đầu mút minh họa trạng thái vận chuyển tấm thép hình chữ Z theo ví dụ sửa đổi thứ nhất.

FIG.11 là các hình vẽ minh họa ván khuôn bằng thép theo ví dụ sửa đổi thứ hai, trong đó FIG.11(a) là hình chiếu bằng của ván khuôn bằng thép vẫn chưa được uốn cong và FIG.11(b) là hình chiếu nhìn từ bên của ván khuôn bằng thép mà đã được uốn cong.

FIG.12 là các hình vẽ minh họa vùng lân cận của phần nối giữa đầm nổi và đầm chính theo ví dụ sửa đổi thứ ba, trong đó FIG.12(a) là hình chiếu nhìn từ bên trái và FIG.12(b) là mặt cắt dọc theo mũi tên B-B trong FIG.12(a).

FIG.13 là các hình vẽ minh họa vùng lân cận của phần nối giữa đầm nổi và đầm chính theo ví dụ sửa đổi thứ tư, trong đó FIG.13(a) là hình chiếu nhìn từ bên phải và FIG.13(b) là hình chiếu bằng.

FIG.14 là hình chiếu nhìn từ bên phải minh họa vùng lân cận của phần nối giữa đầm nổi và đầm chính theo ví dụ sửa đổi thứ năm.

FIG.15 là hình chiếu nhìn từ bên phải minh họa vùng lân cận của phần nối giữa đầm nổi và đầm chính theo ví dụ sửa đổi thứ sáu.

FIG.16 hình phối cảnh phần đầu của ván khuôn bằng thép của đầm nổi theo FIG.15.

FIG.17 là hình chiếu nhìn từ bên phải minh họa vùng lân cận của phần nối giữa đầm nổi và đầm chính theo ví dụ sửa đổi thứ bảy.

FIG.18 là hình chiếu nhìn mặt bên minh họa vùng lân cận của phần nối giữa đầm

nổi và dầm chính theo ví dụ sửa đổi thứ tám.

FIG.19 là hình chiếu bằng của FIG.18.

FIG.20 là hình chiếu mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a) và là hình chiếu mặt cắt của ván khuôn bằng thép của dầm nổi theo ví dụ sửa đổi thứ chín.

FIG.21 là hình chiếu mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a) và là hình chiếu mặt cắt của ván khuôn bằng thép của dầm nổi theo ví dụ sửa đổi thứ mười.

FIG.22 là các hình chiếu mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a), trong đó FIG.22(a) minh họa ván khuôn bằng thép của dầm nổi theo ví dụ sửa đổi thứ mười một và FIG.22(b) minh họa ván khuôn bằng thép của dầm nổi theo ví dụ sửa đổi thứ mười hai.

FIG.23 là các hình chiếu mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a), trong đó FIG.23(a) minh họa ván khuôn bằng thép của dầm nổi theo ví dụ sửa đổi thứ mười ba và FIG.23(b) minh họa ván khuôn bằng thép của dầm nổi theo ví dụ sửa đổi thứ mười bốn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án về ván khuôn bằng thép theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết với tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Các thuật ngữ cơ bản theo các phương án (I) sẽ được mô tả đầu tiên, và sau đó là phần mô tả chi tiết về các phương án (II). Các ví dụ sửa đổi liên quan đến các phương án (III) sẽ được mô tả sau cùng. Sáng chế không giới hạn ở các phương án này.

(I) Các thuật ngữ cơ bản của các phương án

Các thuật ngữ cơ bản của các phương án sẽ được mô tả đầu tiên.

Các phương án đề cập đến ván khuôn bằng thép. “Ván khuôn bằng thép” là ván khuôn được bố trí với thép để tạo thành các dầm bê tông có khung thép kết cấu xây dựng. Thuật ngữ “dầm bê tông có khung thép” là dầm được tạo thành bao gồm ít nhất là khung thép và bê tông. Dầm bê tông có khung thép cũng có thể được tạo thành có thành phần khác ngoài khung thép và bê tông. Ví dụ, các phương án minh họa ví dụ trong đó dầm bê tông có khung thép được tạo kết cấu là dầm bê tông được gia cố bằng khung thép có thanh cốt thép ngoài khung thép và bê tông. Mặc dù dầm bê tông được gia cố bằng khung thép có thể được tạo thành, ví dụ, có thanh dầm chính và cốt như

thanh cốt thép, trường hợp mà dầm bê tông được gia cố bằng khung thép được tạo thành có thanh dầm chính và không có cốt sẽ được mô tả dưới đây. Dầm bê tông có khung thép có thể được tạo thành, ví dụ, có cốt và không có thanh dầm chính, có cả thanh dầm chính và cốt hoặc không có thanh dầm chính và không có cốt.

Khung thép có thể có hình dạng bất kỳ sao cho khung thép thực hiện chức năng như ván khuôn cho phép đổ bê tông. Trường hợp mà khung thép có tiết diện hướng trục ở dạng hình nón (hình thu được bằng cách ghép nối cặp tấm thép hình chữ Z với nhau) sẽ được mô tả dưới đây.

Dầm bê tông có khung thép theo các phương án có thể áp dụng cho tầng lắp đặt bất kỳ. Mặc dù trường hợp mà dầm bê tông có khung thép là dầm tầng hai sẽ được mô tả dưới đây, dầm bê tông có khung thép cũng có thể áp dụng cho các dầm của các tầng khác. Mặc dù trường hợp mà dầm bê tông có khung thép là dầm nổi sẽ được mô tả dưới đây, dầm bê tông có khung thép cũng có thể là dầm chính.

[II] Chi tiết về các phương án

Các chi tiết về các phương án sẽ được mô tả dưới đây.

Phương án 1

Dầm bê tông có khung thép theo phương án 1 sẽ được mô tả đầu tiên.

Kết cấu

FIG.1 là các hình vẽ minh họa dầm bê tông có khung thép theo phương án 1 (sau đây, được gọi đơn giản là “dầm nổi” 1). FIG.1(a) là hình chiếu bên trái và FIG.1(b) là mặt cắt dọc theo mũi tên A-A trong FIG.1(a). Như được minh họa trên FIG.1, dầm nổi 1 theo phương án 1 được bố trí với ván khuôn bằng thép 10, bê tông dầm nổi 20, các thanh dầm chính 30 và lỗ thân dầm (lỗ thông) 40. Trong phần mô tả dưới đây, chiều +X-X trong mỗi hình vẽ sẽ được gọi là “hướng chiều rộng” nếu cần thiết. Cụ thể, chiều +X sẽ được gọi là “chiều hướng phải” và chiều -X sẽ được gọi là “chiều hướng trái”. Chiều +Y-Y sẽ được gọi là “chiều sâu” hoặc “chiều trước sau”. Cụ thể, chiều +Y sẽ được gọi là “chiều hướng về phía trước” và chiều -Y được gọi là “chiều hướng về phía sau”. Chiều +Z-Z sẽ được gọi là “hướng chiều cao” hoặc “chiều trên dưới”. Cụ thể, chiều +Z được gọi là “chiều hướng lên” và chiều -Z sẽ được gọi là “chiều hướng xuống”. Như đối với mặt phẳng vuông góc (mặt phẳng YZ) đi qua tâm trục của dầm bê tông có khung thép, chiều hướng về phía mặt phẳng dọc theo hướng chiều rộng (+X-X) sẽ được gọi là “chiều hướng vào trong” và chiều đi ra xa từ mặt phẳng dọc theo hướng chiều rộng (+X-

X) sẽ được gọi là “chiều hướng ra ngoài”.

Kết cấu của ván khuôn bằng thép

Ván khuôn bằng thép 10 là ván khuôn bằng thép có phần rãnh (như được mô tả dưới đây) để đổ bê tông đầm nổi 20. Ván khuôn bằng thép 10 được bố trí trong mỗi đầm nổi 10 cấu thành công trình xây dựng và được bố trí sao cho bao bọc đầm nổi 1 từ bên dưới. Như được minh họa trên hình vẽ này, ván khuôn bằng thép 10 theo phương án 1 được tạo thành bằng cặp (tức là 2) tấm thép hình chữ Z 11 được ghép chung tại các phần tấm đáy 12 (được mô tả dưới đây) ở công trường. Sáng chế không giới hạn ở kết cấu này, và ván khuôn bằng thép 10 có thể được tạo thành liên khối như là một thành phần đơn hoặc có thể được tạo thành bởi ba hoặc nhiều thành phần kết hợp lại. Trong trường hợp mà ba hoặc nhiều thành phần được kết hợp như được mô tả ở trên, ví dụ, các thành phần được tạo thành hợp nhất (phần tấm đáy 12, phần tấm bên 13, phần mặt bích 14, và phần gia cố 15 sẽ được mô tả dưới đây) mà cấu thành lên tấm thép hình chữ Z 11 có thể được tạo thành riêng biệt. Mỗi cặp tấm thép hình chữ Z 11 có thể về cơ bản tương tự kết cấu với các cặp khác, và do đó chỉ một trong số tấm thép hình chữ Z 11 sẽ được mô tả dưới đây. Trong trường hợp khi tấm thép hình chữ Z 11 cần được phân biệt với nhau, tấm thép hình chữ Z 11 được đặt về bên phải của đầm nổi 1 (theo hướng +X) sẽ được gọi là “tấm thép hình chữ Z bên phải” và tấm thép hình chữ Z 11 được đặt về bên trái của đầm nổi 1 (theo hướng -X) sẽ được gọi là “tấm thép hình chữ Z trái”. Phương pháp cụ thể để tạo thành ván khuôn bằng thép 10 sẽ được mô tả sau.

Tấm thép hình chữ Z 11 là bộ phận khung mà cấu thành ván khuôn bằng thép 10. Như được minh họa trên FIG.1(b), tấm thép hình chữ Z 11 là vật liệu bằng thép có tiết diện về cơ bản có dạng hình chữ Z. Tấm thép hình chữ Z 11 được bố trí với phần tấm đáy 12, phần tấm bên 13, phần mặt bích 14 và phần gia cố 15.

Phần tấm đáy 12 là tấm thép được đặt trên bề mặt đáy của ván khuôn bằng thép 10. Phần tấm đáy 12 có bề mặt ghép nối 16 để nối các phần tấm đáy 12 của cặp tấm thép hình chữ Z 11 tương ứng với nhau. Cặp tấm thép hình chữ Z được ghép nối với nhau trên bề mặt ghép nối 16. Ví dụ, theo phương án 1, một phần của phần tấm đáy 12 của tấm thép hình chữ Z bên phải được chồng lên một phần của phần tấm đáy 12 của tấm thép hình chữ Z bên trái và mỗi một trong các phần mà ở đó các tấm thép hình chữ Z 11 tiếp xúc với nhau (bề mặt phía trên của phần tấm đáy 12 của tấm thép hình chữ Z bên trái và bề mặt bên dưới của phần tấm đáy 12 của tấm thép hình chữ Z bên phải) là bề

mặt ghép nối 16. Việc nối trên bề mặt ghép nối 16 có thể được thực hiện bằng phương pháp thích hợp bất kỳ. Ví dụ, theo phương án 1, nhiều lỗ bu lông (không được minh họa) được bố trí cách đều nhau dọc theo hướng chiều dọc (hướng +Y-Y) của dầm trong bề mặt ghép nối 16 của cả hai tấm thép hình chữ Z 11 và cả hai tấm thép hình chữ Z 11 được gắn bằng bu lông cố định bằng các phương tiện của lỗ bu lông. Các phương pháp nối cụ thể không bị giới hạn thêm vào. Ví dụ, ghép nối bằng hàn và ghép nối bằng cách xuyên đinh vít có thể được thực hiện thay thế.

Phần tấm bên 13 là tấm thép kéo dài theo chiều hướng lên từ phần tấm đáy 12. Cụ thể, phần tấm bên 13 là một phần mà được gấp lại từ đầu bên ngoài của phần tấm đáy 12 và kéo dài đến đầu phía trên của dầm và được đặt để bao phủ phía bên phải và bên trái của dầm nối 1. Chiều dài của phần tấm bên 13 theo hướng chiều cao (hướng +Z-Z) là dài hơn, bằng độ dày của phần tấm đáy 12, trong tấm thép dạng chữ Z bên trái so với trong tấm thép hình chữ Z bên phải. Điều này là để cho các vị trí đầu phía trên của phần tấm bên 13 của cả hai tấm thép hình chữ Z 11 (tức là, các vị trí chiều cao của các phần mặt bích 14) trùng khớp nhau khi cặp tấm thép hình chữ Z 11 được chồng lên nhau.

Trong phần mô tả dưới đây, phần mà được tạo thành bằng các phần tấm bên 13 và phần tấm đáy 12 của cặp ván khuôn bằng thép 10 và có tiết diện hướng trục dạng chữ U sẽ được gọi là phần rãnh nếu cần thiết. Bê tông có thể được đổ vào trong phần rãnh của ván khuôn bằng thép 10 tạo thành phần rãnh này như được mô tả ở trên. Các phần bên dưới và phần bên của dầm nối 1 được bao phủ bằng tấm thép bởi phần rãnh, và do đó nó có thể ngăn hơi thoát ra từ các phần bên dưới và phần bên của bê tông dầm nối 20 trong khi cháy, nên có thể ngăn sự gia tăng nhiệt độ trong phòng bên dưới dầm nối 1, và có thể cải thiện hiệu quả chống cháy của dầm nối 1.

Phần mặt bích 14 là tấm thép kéo dài theo chiều hướng ra ngoài từ đầu phía trên của phần tấm bên 13. Cụ thể, phần mặt bích 14 là một phần được gấp lại theo chiều hướng ra ngoài từ đầu phía trên của phần tấm bên 13 và kéo dài dọc theo mặt phẳng nằm ngang, và tấm sàn 13 được đặt và bắt vít trên phần mặt bích 14. Mặc dù trường hợp mà tấm sàn 3 là tấm thép dạng sóng sẽ được mô tả, nhưng sáng chế không giới hạn ở phần mô tả này và tấm phẳng có thể được sử dụng làm tấm sàn 3. Mặc dù phần minh họa được bỏ qua, các dầm nối 1 được bố trí cạnh nhau theo các khoảng dọc theo hướng chiều dọc của dầm chính 2, một phần đầu của tấm sàn 3 được đặt trong phần mặt bích

14 của một đầm nổi 1 như được minh họa trong FIG.1(b), và phần đầu khác của tấm sàn 3 được đặt tương tự trong phần mặt bích 14 của đầm nổi 1 liền kề với đầm nổi 1 này. Bằng phần mặt bích 14 được bố trí như được mô tả ở trên, tải trọng của sàn bê tông 4 (như được mô tả đây) có thể được đỡ bởi phần mặt bích 14 và được cho phép chảy tròn tru đến đầm nổi 1 và ứng suất thử của đầm nổi 1 được cải thiện.

Phần gia cố 15 là tấm thép kéo dài theo chiều hướng xuống từ đầu phía trên của phần mặt bích 14. Bằng phần gia cố 15 được bố trí như được mô tả ở trên và độ dày được đưa ra đối với đầu bên ngoài của phần mặt bích 14, mật độ ổn định cục bộ của đầu bên ngoài của phần mặt bích 14 gây ra trong trường hợp mà sàn bê tông 4 được đổ và có thể ngăn phần mặt bích 14 đỡ tải trọng của sàn bê tông. Ngoài ra, có thể giảm độ dày tổng thể của ván khuôn bằng thép 10 bằng việc gia cố cục bộ chỉ phần có độ bền thấp bằng các phương tiện của phần gia cố 15. Phần gia cố 15 của phương án 1 kéo dài theo chiều hướng xuống từ đầu bên ngoài của phần mặt bích 14. Sáng chế không chỉ giới hạn ở kết cấu này và phần gia cố 15 có thể kéo dài, ví dụ, theo chiều hướng lên.

Kết cấu của bê tông đầm nổi

Bê tông đầm nổi 20 là bê tông được đổ vào trong phần rãnh mà cặp phần tấm bên 13 và phần tấm đáy 12 của ván khuôn bằng thép 10 tạo thành. Bê tông đầm nổi 20 là bê tông đã biết được đông cứng sau khi đổ đầy vào trong phần rãnh và nhiều lỗ thân đầm 40 được tạo thành trong bê tông đầm nổi 20 như đã được mô tả ở trên. Sàn bê tông 4 để tạo thành sàn bê tông tầng phía trên được tạo thành dọc theo mặt phẳng nằm ngang bên trên bê tông đầm nổi 20. Bê tông đầm chính (số tham chiếu được bỏ qua) để tạo thành đầm chính 2 được tạo thành, vuông góc với đầm nổi 1, tại đầu phía trước và phía sau của bê tông đầm nổi 20. Mặc dù bê tông đầm nổi 20, sàn bê tông 4, và bê tông đầm chính được định danh các tên khác nhau và số tham chiếu khác nhau, như bê tông đầm nổi 20, sàn bê tông 4, và bê tông đầm chính được đổ đồng thời và tạo thành theo phương án 1. Bê tông đầm nổi 20, sàn bê tông 4, và bê tông đầm chính để đơn giản sẽ được gọi là “bê tông” khi không có sự khác biệt giữa chúng cần thiết.

Kết cấu của thanh đầm chính

Các thanh đầm chính 30 là thanh cốt thép kéo dài dọc theo hướng tâm trục của đầm. Mặc dù hai thanh đầu phía trên và bốn thanh đầu phía dưới được minh họa trong ví dụ theo phương án 1, số lượng và cách bố trí các thanh đầm chính 30 không bị giới hạn ở phương án này.

Kết cấu của lỗ thân dầm

Lỗ thân dầm 40 là lỗ được tạo thành sao cho xuyên qua phần tấm bên 13 và bê tông dầm nối 20. Lỗ thân dầm 40 được tạo thành, ví dụ, từ phần tấm bên 13 và bê tông dầm nối 20 bằng cách khoan bằng mũi khoan sau khi bê tông dầm nối được đổ vào trong ván khuôn bằng thép 10 đã đông cứng. Với lỗ thân dầm 40 được tạo thành như đã được mô tả ở trên, ống dẫn hoặc đường dẫn để điều tiết không khí, thiết bị điện tử, v.v. có thể được dẫn qua lỗ thân dầm 40 (trường hợp mà ống dẫn để điều tiết không khí được dẫn qua lỗ thân dầm sẽ được mô tả dưới đây). Theo đó, ống dẫn được kéo dài từ một trong các khoảng nằm giữa dầm nối 1 (như khoảng về bên phải của dầm nối 1) đến khoảng khác của nó (như khoảng về bên trái của dầm nối 1) và mức độ tự do về sự bố trí ống dẫn được cải thiện.

Lỗ thân dầm 40 được tạo thành trong phần tạo lỗ thân dầm của dầm nối 1. Thuật ngữ “phần tạo lỗ thân dầm” là phần mà tại đó có thể tạo thành lỗ thân dầm 40 đâm xuyên qua phần tấm bên 13 và bê tông dầm nối 20. Cụ thể, “phần tạo lỗ thân dầm” là một phần tại đó không có bố trí thanh cốt thép (thanh dầm chính 30 theo phương án 1) (phần tại đó mũi khoan không ảnh hưởng tới thanh cốt thép khi lỗ thân dầm 40 được khoan bằng mũi khoan). Ví dụ, theo phương án 1, “phần tạo lỗ thân dầm” là một phần bên trên thanh dầm chính phía dưới 30 (thanh đầu phía dưới) trong dầm nối 1. Số lượng lỗ thân dầm 40 là sáu và các lỗ thân dầm 40 nằm dọc theo hướng tâm trục của dầm như trên hình vẽ. Số lượng lỗ thân dầm 40 không chỉ giới hạn ở sáu.

Kết cấu phần nối dầm chính

Phần nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 2 theo phương án 1 sẽ được mô tả dưới đây. FIG.2 là hình chiếu phân tách từng bộ phận minh họa trạng thái trong quá trình xây dựng trong vùng lân cận phần nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 2. Bê tông và thanh cốt thép cấu thành dầm nối 1 và dầm chính 2 không được minh họa trong FIG.2 để thuận tiện cho việc minh họa. Như được minh họa trên FIG.2, rãnh khắc (sau đây, được gọi là phần chứa dầm nối 2b) có hình dạng (hình dạng mũ) về cơ bản tương ứng với dạng tiết diện trục của dầm nối 1 được tạo thành trong bề mặt bên của ván khuôn bằng gỗ 2a của dầm chính 2 theo phương án 1. Dầm nối 1 và dầm chính 2 có thể được tạo thành cùng lúc bằng cách đổ bê tông đồng thời vào trong ván khuôn bằng gỗ 2a của dầm chính 2 và ván khuôn bằng thép 10 với ván khuôn bằng thép 10 của dầm nối 1 khớp với phần chứa dầm nối 2b. Như được minh họa trên hình vẽ này, các rãnh khắc (sau đây, được gọi là

các phần chứa mặt bích 2c) có cùng chiều rộng như là phần mặt bích 14 được tạo thành ở bên phải và bên trái của đầu phía trên của phần chứa dầm nối 2b. Phần mặt bích 14 có thể được khớp trong phần chứa mặt bích 2c. Trong trường hợp mà phần mặt bích 14 khớp trong phần chứa mặt bích 2c như được mô tả ở trên, một khe hẹp tương ứng với chiều cao của phần gia cố 15 được tạo thành bên dưới phần mặt bích 14. Vật liệu bịt kín 2d (ví dụ, miếng gỗ hình chữ nhật hoặc vật liệu tương tự khác) lấp đầy khe hẹp này được bố trí để chống rò rỉ bê tông từ khe hẹp này.

Trụ đỡ tạm thời (không được minh họa) có thể đỡ dầm nối 1 cho đến khi đổ bê tông. Các vị trí và số lượng của trụ đỡ tạm thời có thể thay đổi thích hợp theo chiều dài và khối lượng của dầm nối 1. Ví dụ, một trụ đỡ tạm thời có thể được bố trí tại một phần đầu trực, một trụ đỡ tạm thời có thể được bố trí tại phần đầu trực khác, và một trụ đỡ tạm thời có thể được bố trí tại phần giữa trực. Ván khuôn bằng thép 10 có ứng suất thử cao hơn so với ván khuôn bằng gỗ 2a, và do đó trụ đỡ tạm thời có thể được bỏ qua nếu trụ đỡ tạm thời không cần thiết theo chiều dài và khối lượng của dầm nối 1.

Phương pháp thiết kế ván khuôn bằng thép

Tiếp theo, ví dụ về phương pháp thiết kế ván khuôn bằng thép 10 theo phương án 1 sẽ được mô tả. Theo phương án này, mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm nối 1 được tính toán bằng phương trình (1) dưới đây.

$$\text{Phương trình 1: } F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_s$$

F_a : mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm nối 1;

F_{RC} : mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông dầm nối 20 (sau đây gọi là bê tông cốt thép (“RC”) nếu cần thiết;

β : hệ số tải trọng của mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép 10 mà nhỏ hơn hoặc bằng 0,5;

F_s : mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép 10.

Phương pháp thiết kế ván khuôn bằng thép - phương pháp thiết kế mômen uốn cho phép

Phương pháp thiết kế này sẽ được chia thành phương pháp thiết kế mômen uốn cho phép và phương pháp thiết kế lực cắt cho phép và được mô tả chi tiết dưới đây. Phương pháp thiết kế mômen uốn cho phép sẽ được mô tả đầu tiên. Mômen uốn cho phép được thiết kế sau khi chi thành mômen uốn cho phép dài hạn và mômen uốn cho phép ngắn hạn. Mômen uốn cho phép dài hạn được tính toán bằng phương trình (2) dưới

đây. Mômen uốn cho phép ngăn hạn được tính toán bằng phương trình (3) dưới đây.
 FIG.3 là hình minh họa mối quan hệ giữa tiết diện của dầm nổi 1 và thông số tính toán.
 Mômen uốn cho phép dài hạn được tính toán bằng phương trình (3) dưới đây.

$$\text{Phương trình 2: } {}_L M_a = {}_L M_{RC} + {}_L \beta_M \cdot {}_L M_S$$

$$\text{Phương trình 3: } {}_S M_a = {}_S M_{RC} + {}_S \beta_M \cdot {}_S M_S$$

${}_L M_{RC}$: mômen uốn cho phép dài hạn của phần tiết diện RC (có thể là $a_t \cdot {}_L f_t \cdot j$ trong trường hợp mà tỷ lệ thanh cốt thép chịu kéo của tiết diện RC là tỷ lệ thanh cốt thép được cân bằng hoặc nhỏ hơn);

${}_S M_{RC}$: mômen uốn cho phép ngăn hạn của phần tiết diện RC (có thể là $a_t \cdot {}_L f_t \cdot j$ trong trường hợp mà tỷ lệ thanh cốt thép chịu kéo của tiết diện RC là tỷ lệ thanh cốt thép được cân bằng hoặc nhỏ hơn);

a_t : diện tích tiết diện thanh cốt thép chịu kéo;

${}_L f_t$: ứng suất chịu kéo cho phép dài hạn của thanh cốt thép chịu kéo;

$s f_t$: ứng suất chịu kéo cho phép ngăn hạn của thanh cốt thép chịu kéo;

j : khoảng cách tâm ứng suất ($j = (7/8) \cdot d$);

d : độ sâu hiệu quả của tiết diện (khoảng cách từ bề mặt phía trên của dầm nổi 1 đến vị trí bố trí thanh bê tông);

${}_L \beta_M$: hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép dài hạn nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, ở đây là 0,1;

${}_S \beta_M$: hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép ngăn hạn nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, ở đây là 0,4;

${}_L M_S$: mômen uốn cho phép dài hạn của phần tiết diện (${}_L M_S = {}_L \sigma_t \cdot Z_S$);

${}_S M_S$: mômen uốn cho phép ngăn hạn của phần tiết diện (${}_S M_S = s \sigma_t \cdot Z_S$);

${}_L \sigma_t$: áp lực căng cho phép dài hạn của ván khuôn bằng thép 10;

$s \sigma_t$: áp lực căng cho phép ngăn hạn của ván khuôn bằng thép 10;

Z_S : môđun chống uốn của ván khuôn bằng thép 10.

Độ bền uốn giới hạn M_u được tính toán bằng phương trình (4) dưới đây.

$$\text{(Phương trình 4)} \quad M_u = M_{uRC} + M_{uS}$$

M_{uRC} : độ bền uốn giới hạn của phần tiết diện RC ($M_{uRC} = 0.9 \cdot a_t \cdot 1.1 \cdot s f_t \cdot d$);

a_t : diện tích tiết diện thanh cốt thép chịu kéo;

$s f_t$: ứng suất chịu kéo cho phép ngăn hạn của thanh cốt thép chịu kéo;

d : độ sâu hiệu quả của tiết diện;

M_{us} : độ bền uốn giới hạn của phần tiết diện S ($M_{us} = 1,1 \cdot s_{\sigma_t} \cdot Z_p$);

s_{σ_t} : áp lực căng cho phép ngắn hạn của ván khuôn bằng thép 10;

Z_p : môđun chống uốn dẻo của ván khuôn bằng thép 10.

Mômen uốn cho phép dài hạn là mômen uốn cho phép theo thời gian tương đối dài (như vài năm đến vài thập kỷ). Mômen uốn cho phép ngắn hạn là mômen uốn cho phép theo thời gian tương đối ngắn (như vài giờ hoặc vài ngày). Mômen uốn cho phép được tính toán sau khi chỉ thành hai khoảng thời gian như được mô tả ở trên sao cho mômen uốn cho phép thích hợp với mỗi tỉ số chịu lực tải trọng được thiết kế trong thực tế rằng tỉ số chịu lực tải trọng của RC và ván khuôn bằng thép 10 trong dầm nổi 1 có thể khác nhau do trạng thái tác động tải trọng trên dầm nổi 1 có thể khác nhau với các khoảng thời gian dài khác nhau. Nói cách khác, giả sử rằng tác động tải trọng lên dầm nổi tương đối nhỏ trong khoảng thời gian tương đối dài, và do đó giả sử rằng RC của dầm nổi 1 được duy trì mà không bị nứt vỡ (xem tiết diện trái bên dưới trong FIG.4 (sẽ được mô tả dưới đây)) và tỉ số chịu lực tải trọng của RC tăng lên. Trong khoảng thời gian tương đối ngắn, giả sử rằng tác động tải trọng lên dầm nổi 1 tương đối lớn (ví dụ, tải trọng trở nên tương đối lớn bởi xe nâng mà mang vật nặng đi qua dầm nổi 1), và do đó giả sử rằng tỉ số chịu lực tải trọng của RC giảm xuống do kết quả vỡ nứt tại đầu bên dưới của RC của dầm nổi 1 (xem tiết diện trái bên dưới trong FIG.5 (sẽ được mô tả dưới đây)), như được chỉ ra bởi đường cắt chéo trong phần tiết diện này, giả sử rằng chỉ khoảng hai phần ba phần sàn bê tông của RC vẫn không bị vỡ nứt và chịu được tải trọng). Về vấn đề này, theo phương án này, tỉ số chịu lực tải trọng của RC và ván khuôn bằng thép 10 trong dầm nổi 1 được biểu diễn bằng phương trình 2 và phương trình 3 là hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép β_M , và sau đó hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép này β_M đưa ra các giá trị khác nhau trong các trường hợp ngắn hạn và dài hạn và mômen uốn cho phép thích hợp cho mỗi tỉ số chịu lực tải trọng được thiết kế. Bằng cách làm theo phương pháp thiết kế này, có thể tính toán được mômen uốn cho phép phức tạp khi xem xét về các trường hợp tải trọng dài hạn và ngắn hạn và có thể tối ưu hóa thiết kế của dầm nổi 1.

Hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép β_M có thể được tính toán từ tỷ lệ độ cứng uốn $\zeta_M (= E_s I_s / E_c I_c)$ của RC và độ cứng uốn $E_s I_s$ của ván khuôn bằng thép 10. Tỷ lệ độ cứng uốn ζ_M có thể khác nhau với độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 và độ dày sàn bê tông 4 được gắn vào dầm nổi 1 (sau đây, được gọi là “sàn bê tông” nếu

cần thiết), và do đó khoảng giới hạn áp dụng được thiết lập cho mỗi độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 và độ dày sàn bê tông, tỷ lệ độ cứng uốn ζ_M được tính toán dựa trên tiên đề của khoảng giới hạn áp dụng, và hệ số tác động tải trọng khung thép β_M được xác định từ tỷ lệ độ cứng uốn được tính toán ζ_M . Cụ thể, độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 có khoảng giới hạn áp dụng là 3,2 mm hoặc lớn hơn. Tỷ số chịu lực tải trọng của ván khuôn bằng thép 10 tăng lên khi độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 tăng, và do đó giá trị giới hạn dưới là “3,2 mm” và khoảng giới hạn áp dụng được thiết lập “tại hoặc trên” giá trị giới hạn dưới cho phép hệ số tác động tải trọng khung thép β_M giữ trên nó với phạm vi độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 được tính toán trong khoảng giới hạn áp dụng. Độ dày sàn bê tông có khoảng giới hạn áp dụng là 200 mm hoặc nhỏ hơn. Tỷ số chịu lực tải trọng bởi sàn bê tông tăng lên khi độ dày sàn bê tông tăng lên, và thì tỷ số chịu lực tải trọng của ván khuôn bằng thép 10 giảm đi. Theo đó, giá trị giới hạn trên là “200” và khoảng giới hạn áp dụng được thiết lập “tại hoặc dưới” giá trị giới hạn trên cho phép hệ số tác động tải trọng khung thép β_M giữ bên trên giá trị này với phạm vi độ dày sàn bê tông được xác định trong khoảng giới hạn áp dụng.

FIG.4 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày sàn bê tông và độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$, và FIG.5 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ độ dày sàn bê tông và độ cứng uốn ngắn hạn $s\zeta_M$. Trong mỗi biểu đồ, trục hoành biểu diễn độ dày sàn bê tông, trục tung biểu diễn tỷ lệ độ cứng uốn ζ_M (tỷ lệ độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$ hoặc tỷ lệ độ cứng uốn ngắn hạn $s\zeta_M$), đường nét đậm chỉ ra tải trọng là 3,2 tấn, và đường nét đứt chỉ ra tải trọng là 4,5 tấn. Giả sử rằng hình dạng tiết diện của dầm nổi 1 là tiết diện chuẩn (tổng chiều dài là 6,5 m, và tổng chiều rộng là 300 mm, và tổng chiều cao là 550 mm). Như được minh họa trên FIG.4, xét về dài hạn, tỷ lệ độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$ xấp xỉ là 0,12 tại 200 mm, là giá trị giới hạn trên của khoảng giới hạn áp dụng của độ dày sàn bê tông, và do đó tỷ lệ độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$ được thiết lập đến 0,1 xét về độ an toàn. Như được minh họa trên FIG.5, xét về ngắn hạn, tỷ lệ độ cứng uốn ngắn hạn $s\zeta_M$ xấp xỉ là 0,49 tại 200 mm, là giá trị giới hạn trên của khoảng giới hạn áp dụng của độ dày sàn bê tông, và do đó tỷ lệ độ cứng uốn ngắn hạn $s\zeta_M$ được thiết lập đến 0,4 xét về độ an toàn. Sau đó, việc tính toán có thể được thực hiện dựa trên tỷ lệ độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$ là 0,1 và tỷ lệ độ cứng uốn ngắn hạn $s\zeta_M$ là 0,4 và theo công thức ứng suất thử $M_a = (1 + L\zeta_M)M_{RC}$ và hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép $\beta_M = \zeta_M(M_{RC}/M_S)$. Ở

đây, M_{RC}/M_S là tỷ lệ ứng suất thử cho phép giữa tiết diện RC và ván khuôn bằng thép 10 và M_{RC}/M_S là 1,35 trong trường hợp mà sự bố trí thanh thép có tiết diện RC là 4-HD13 (bốn thanh cốt thép biến dạng (các thanh biến dạng là thép) có tải trọng giới hạn là 345 N/mm² hoặc lớn hơn) và độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 là 3,2 mm theo tiết diện trong FIG.4 và FIG.5. Ở đây, hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép β_M được tính toán bằng cách sử dụng $M_{RC}/M_S = 1,0$ là giá trị về mặt an toàn. Như đã được mô tả ở trên, theo phương án này, phương pháp được giản hóa (phương pháp β) được sử dụng trong đó giới hạn của khoảng giới hạn áp dụng được áp dụng đối với độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 và độ dày sàn bê tông. Ngoài ra, phương pháp chi tiết (phương pháp ζ) có thể được thực hiện trong đó tỷ lệ độ cứng uốn ζ_M được thiết lập theo mỗi hình dạng tiết diện (độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10, độ dày sàn bê tông, và bố trí thanh thép) và hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép β_M được tính toán bằng cách sử dụng công thức ứng suất thử $M_a = (1 + \zeta_M)M_{RC}$. Ở đây, công thức thiết kế được xác định về mặt an toàn sao cho công thức thiết kế không trở nên phức tạp (tỷ lệ tải trọng sắt thép được thiết lập về mặt thiết kế). Như được xác nhận trong các thử nghiệm của tác giả sáng chế, phần tiết diện của ván khuôn bằng thép 10 được ngăn giữ bởi phần tiết diện RC và ván khuôn bằng thép 10 không bị xô lệch như đối với tấm mỏng, và do đó áp lực căng f_t được chấp nhận theo áp lực cho phép f_b của vật liệu thép của ván khuôn bằng thép 10.

Phương pháp thiết kế ván khuôn bằng thép - Phương pháp thiết kế lực cắt cho phép

Tiếp theo, phương pháp thiết kế lực cắt cho phép sẽ được mô tả. Lực cắt cho phép được thiết kế sau khi chia thành lực cắt cho phép dài hạn và lực cắt cho phép ngắn hạn tương tự như ý tưởng đề cập đến mômen uốn cho phép. Lực cắt cho phép dài hạn được tính toán bằng phương trình (5) dưới đây và lực cắt cho phép ngắn hạn được tính toán bằng phương trình (6) dưới đây. Mỗi quan hệ giữa tiết diện của dầm nối 1 và tham số tính toán được minh họa trên FIG.3.

$$\text{Phương trình 5: } LQ_a = \alpha \cdot A_C \cdot Lf_s + \beta_Q \cdot sA_w \cdot L\sigma_s$$

$$\text{Phương trình 6: } sQ_a = \alpha \cdot A_C \cdot sf_s + \beta_Q \cdot sA_w \cdot s\sigma_s$$

α : hệ số bổ sung bởi tỷ lệ khoảng trượt (M/Q_d);

A_C : diện tích tiết diện tác động trượt của phần RC ($A_C = B \cdot j + 2 \cdot B_2 \cdot t$);

Lf_s : ứng suất trượt cho phép dài hạn của bê tông;

sfs : ứng suất trượt cho phép ngăn hạn của bê tông;

β_Q : hệ số tác động tải trọng trượt khung thép nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, ở đây là 0,2;

s_{Aw} : diện tích tiết diện trượt của ván khuôn bằng thép 10 ($s_{Aw} = 2 \cdot t_s \cdot (H - 2 \cdot r)$);

t_s : độ dày của tấm thép;

r : bán kính cong của góc tấm thép hình chữ Z 11;

$L_{\sigma S}$: ứng suất trượt cho phép dài hạn của vật liệu thép của tấm thép hình chữ Z

($L_{\sigma S} = \text{căn bậc hai của } L_{\sigma t}/3$);

$s_{\sigma S}$: ứng suất trượt cho phép ngăn hạn của vật liệu thép của tấm thép hình chữ Z

($s_{\sigma S} = \text{căn bậc hai của } s_{\sigma t}/3$).

Diện tích tiết diện tác động trượt A_c của phần RC được sử dụng trong tính toán lực cắt là cùng tiết diện như là dầm nối 1 được sử dụng trong thử nghiệm như được minh họa trong FIG.3 và diện tích tiết diện của sàn bê tông trên phần mặt bích của ván khuôn bằng thép 10 cũng có thể được bao gồm. Hệ số tác động tải trọng trượt khung thép β_Q trong công thức tính toán lực cắt có thể thu được từ tỷ lệ độ cứng cắt ζ_Q của ván khuôn bằng thép 10 được chỉ ra bằng kết quả thực nghiệm của tác giả sáng chế. FIG.6 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ tải trọng tác động lên dầm nối 1 và độ cứng cắt ζ_Q của ván khuôn bằng thép 10, trong trường hợp mà vắng mặt lỗ thân dầm (lỗ) 40. FIG.7 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỷ lệ tải trọng tác động lên dầm nối 1 và độ cứng cắt ζ_Q của ván khuôn bằng thép 10, trong trường hợp mà có mặt lỗ thân dầm (lỗ) 40. Trong mỗi biểu đồ, trục hoành biểu diễn tải trọng được tác động và trục tung biểu diễn tỷ lệ độ cứng cắt ζ_Q . Như minh họa rõ ràng từ FIG.6 và FIG.7, tỷ lệ độ cứng cắt ζ_Q của ván khuôn bằng thép 10 về cơ bản không đổi xấp xỉ là 0,2 bỏ qua sự có mặt hoặc vắng mặt của lỗ thân dầm 40 và độ lớn của tải trọng tác động. Theo đó, theo phương án này, hệ số tác động tải trọng trượt khung thép β_Q thu được bằng tỷ lệ độ cứng cắt ζ_Q được thiết lập là 0,2. Hệ số tác động tải trọng trượt khung thép β_Q được tính toán từ $\beta_Q = \zeta_Q(Q_{RC}/Q_S)$ bằng phương pháp chi tiết (phương pháp ζ) dựa theo công thức ứng suất thử $\beta_Q = \zeta_Q(Q_{RC}/Q_S)$. Ở đây, Q_{RC}/Q_S là tỷ lệ giữa khả năng trượt của ván khuôn bằng thép 10 và tiết diện RC. Q_{RC}/Q_S là 1,04 trong trường hợp mà hình dạng tiết diện của dầm nối 1 là tiết diện chuẩn (tổng chiều dài là 6,5 m, và tổng chiều rộng là 300 mm, và tổng chiều cao là 550 mm) và độ dày của ván khuôn bằng thép 10 là 3,2 mm. Ở đây, hệ số tác động tải trọng trượt khung thép β_Q là 0,2 được tính toán sử dụng $Q_{RC}/Q_S = 1.0$ làm

giá trị về mặt an toàn. Ngoài ra, trong công thức thiết kế trượt này, ζ_Q là hằng số 0,2 như phương pháp chi tiết (phương pháp ζ) và việc thu nhận cũng có thể từ phương trình $Q_a = (1 + \zeta_Q)Q_{RC}$ được thu từ ứng suất thử cho phép của tiết diện RC. Tuy nhiên, như với công thức thiết kế uốn, hệ số tác động tải trọng khung thép đã được làm rõ trong công thức thiết kế.

Như đã được mô tả ở trên, hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép dài hạn β_M là 0,1 và hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép ngắn hạn là β_M là 0,4 trong thiết kế của mômen uốn cho phép. Trong thiết kế về lực cắt cho phép, hệ số tác động tải trọng trượt khung thép β_Q là 0,2. Mặc dù hệ số tải trọng β của ván khuôn bằng thép 10 có thể là giá trị khác, giới hạn trên của tỉ số chịu lực tải trọng của ván khuôn bằng thép 10 được thiết lập cho 50% và hệ số tải trọng β của ván khuôn bằng thép 10 được thiết lập đến 0,5 hoặc nhỏ hơn để tăng cường độ an toàn. Giới hạn dưới của tỉ số chịu lực tải trọng của ván khuôn bằng thép 10 có thể ít nhất là 10% theo biểu đồ được minh họa trên FIG.6 và FIG.7 và hệ số tải trọng β của ván khuôn bằng thép 10 có thể được thiết lập là 0,1 hoặc lớn hơn. Tuy nhiên, ván khuôn bằng thép 10 có thể được sử dụng chỉ là khung của bê tông đầm nổi 20 và ván khuôn bằng thép 10 có thể được cho phép không chịu tải. Trong trường hợp này, hệ số tải trọng β của ván khuôn bằng thép 10 là 0. Bằng cách làm theo phương pháp thiết kế này, có thể tính toán mômen uốn cho phép phức tạp và lực cắt cho phép phức tạp xét đến tỉ số chịu lực tương ứng của ván khuôn bằng thép 10 và bê tông đầm nổi 20 và có thể tối ưu hóa thiết kế của đầm nổi 1.

Phương pháp tạo ván khuôn bằng thép

Tiếp theo, ví dụ về phương pháp tạo ván khuôn bằng thép 10 theo phương án 1 sẽ được mô tả. Đầu tiên, tấm thép hình chữ Z 11 được sản xuất tại nhà máy. Tấm thép hình chữ Z 11 có thể được sản xuất bằng phương pháp thích hợp bất kỳ. Ví dụ, tấm thép hình chữ Z có thể được tạo thành bằng cách uốn cong một tấm thép phẳng mỏng. Tiếp theo, tấm thép hình chữ Z 11 được sản xuất được vận chuyển đến vị trí công trường. Tại thời điểm này, nhiều tấm thép hình chữ Z 11 có thể được vận chuyển theo phương thức chồng lên nhau, và do đó có thể vận chuyển nhiều tấm thép hình chữ Z 11 cùng lúc khác với trường hợp vận chuyển cặp tấm thép hình chữ Z 11 ghép nối với nhau. Kết quả là có thể tăng hiệu quả vận chuyển.

Vật liệu bịt kín (miếng nhỏ) 2d được mô tả với sự tham chiếu đến FIG.2 có thể được gắn vào phần dưới của phần mặt bích 14 bằng phương pháp bất kỳ như kết dính

trước khi vận chuyển. Trong trường hợp này, độ bền của phần mặt bích 14 hoặc phần gia cố 15 có thể được tăng lên bởi vật liệu bịt kín 2d và sự biến dạng của phần mặt bích 14 hoặc phần gia cố 15 có thể là do tải trọng hoặc tác động trong quá trình vận chuyển có thể được ngăn. Với mục đích tương tự, vật liệu gia cố (không được minh họa) tương tự về hình dạng với vật liệu bịt kín 2d có thể được bố trí tại các khoảng định trước bên dưới phần mặt bích 14 hoặc vật liệu gia cố dài (không được minh họa) do phần mở rộng của vật liệu bịt kín 2d theo hướng chiều Y trên FIG.2 có thể được bố trí bên dưới phần mặt bích 14. Các vật liệu gia cố này có thể được loại bỏ sau khi vận chuyển hoặc có thể được cố định vĩnh viễn mà không cần loại bỏ. Độ bền của phần mặt bích 14 hoặc phần gia cố 15 có thể bị giảm đi một mức nào đó trong trường hợp mà độ bền của phần mặt bích 14 hoặc phần gia cố 15 có thể được cải thiện bằng chính vật liệu gia cố này được cung cấp, và do đó độ dày hoặc kích thước của phần mặt bích 14 và phần gia cố 14 có thể được giảm đi trong đó phần gia cố 15 kéo dài từ phần mặt bích 14 có thể được làm ngắn.

Tiếp theo, cặp tấm thép hình chữ Z 11 được vận chuyển đến vị trí công trình xây dựng được ghép nối với nhau và ván khuôn bằng thép 10 được tạo thành. Cụ thể, như được minh họa trên FIG.1(b) các phần tấm đáy 12 của tấm thép hình chữ Z bên phải và tấm thép hình chữ Z bên trái chồng lên nhau và, trong đó trạng thái, bu lông có thể lồng qua và cố định trong mỗi lỗ bu lông (không được minh họa) tạo thành khoảng thích hợp tại phần chồng lên của cả hai phần tấm đáy 12. Khi cả hai tấm thép hình chữ Z được ghép lại cách này, tốt hơn là gắn chi tiết duy trì khoảng cách cố định giữa các phần tấm bên 13 tương ứng của tấm thép hình chữ Z 11. Ví dụ, ván lót được đặt trong phần rãnh và cố định khoảng này bằng cách đỡ dựng các phần tấm bên 13 hoặc ván gỗ dán dạng chữ U khớp với hình dạng mép bên ngoài của phần rãnh có thể được lắp đặt tạm thời và loại bỏ sau khi cả hai tấm thép hình chữ Z 11 được nối với nhau.

Phương pháp xây dựng đầm nổi

Phương pháp xây dựng đầm nổi 1 theo phương án 1 sẽ được mô tả dưới đây. FIG.8 là các hình vẽ phối cảnh tiết diện tương ứng với tiết diện cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a). FIG.8(a) minh họa đầm nổi 1 khi hoàn thành bước lắp đặt ván khuôn bằng thép. FIG.8(b) minh họa đầm nổi 1 khi hoàn thành bước bố trí thanh đầm chính, bước lắp đặt tấm sàn và bước đổ bê tông. FIG.8(c) minh họa đầm nổi khi hoàn thành bước tạo lỗ xuyên qua.

Đầu tiên, bước lắp đặt ván khuôn bằng thép được thực hiện như được minh họa trong FIG.8(a). Trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép, ván khuôn bằng thép được tạo thành bằng phương pháp lắp đặt như được mô tả ở trên được nâng bởi máy hạng nặng hoặc máy tương tự và được lắp đặt tại vị trí xây dựng đầm. Theo phương án 1, việc lắp đặt được thực hiện sao cho các phần đầu của ván khuôn bằng thép 10 được liên kết với ván khuôn bằng gỗ 2a của đầm chính 2 như được minh họa trong FIG.2. Để thuận tiện cho việc minh họa, ván khuôn bằng thép 10 của đầm nối 1 theo FIG.2 được minh họa là vừa khít trong rãnh khác (phần chứa đầm nối 2b) của ván khuôn bằng gỗ 2a của đầm chính 2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như phần mô này. Phần chứa đầm nối 2b có thể được kéo dài theo chiều rộng sao cho việc chèn ván khuôn bằng thép 10 vào trong phần chứa đầm nối 2b thuận lợi và khoảng cách giữa ván khuôn bằng thép 10 và phần chứa đầm nối 2b có thể được lấp đầy bằng gỗ hoặc vật liệu tương tự sau khi chèn ván khuôn bằng thép 10. Sau khi ván khuôn bằng thép 10 được lắp đặt như được mô tả ở trên, ván khuôn bằng thép 10 được đỡ bằng các phương tiện là trụ đỡ tạm thời để có thể đảm bảo cho việc đổ bê tông sau đó.

Sau đó, các bước bố trí thanh đầm chính, lắp đặt tấm sàn và đổ bê tông được thực hiện như được minh họa trong FIG.8(b).

Các thanh đầm chính 30 được bố trí trong ván khuôn bằng thép 10 trong bước bố trí thanh đầm chính. Cụ thể, các thanh đầm chính 30 được bố trí, nâng bằng các phương tiện là máy hạng nặng hoặc thiết bị tương tự, và được thả và bố trí trong phần rãnh. Tương tự, các thanh đầm chính 30 (không được minh họa) của đầm chính 2 được thả và bố trí trong ván khuôn bằng gỗ 2a của đầm chính 2. Sau đó, các thanh đầm chính 30 của đầm nối 1 được uốn cong, ví dụ, tại các phần đầu và cố định vào trong các thanh đầm chính 30 của đầm chính 2.

Các tấm sàn 3 được lắp đặt tại các phần mặt bích 14 của ván khuôn bằng thép 10 trong bước lắp đặt tấm sàn. Trong bước lắp đặt tấm sàn, nhiều tấm sàn 3 được bố trí trên phần mặt bích 14 để làm cầu nối đầm nối 1 với đầm nối 1 liền kề khác và cố định vào trong phần mặt bích 14 bằng bu lông cố định hoặc thành phần cố định tương tự.

Trong bước đổ bê tông, bê tông đầm nối 20 được đổ vào trong phần rãnh và được tạo kết cấu bằng cặp phần tấm bên 13 và phần tấm đáy 12 của ván khuôn bằng thép 10 được bố trí trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép. Cụ thể, trong bước đổ bê tông này, bê tông được đổ vào trong phần rãnh của ván khuôn bằng thép 10 trong khi máy đầm

rung được sử dụng để ngăn việc trộn lẫn bóng khí. Như đã được mô tả ở trên, theo phương án 1, bê tông được đổ đồng thời vào trong ván khuôn bằng gỗ 2a của dầm chính 2 và trên tấm sàn 3 và sau đó dầm nối 1, dầm chính 2 và sàn bê tông được tạo đồng nhất.

Sau đó, bước tạo lỗ xuyên qua được thực hiện như được minh họa trong FIG.8(c). Được tạo thành trong bước tạo lỗ xuyên qua là lỗ thân dầm 40 được đâm xuyên qua ván khuôn bằng thép được lắp đặt trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép và bê tông dầm nối 20 được đổ trong bước đổ bê tông. Cụ thể, trong bước tạo lỗ xuyên qua này, phần tấm bên 13 của một tấm thép hình chữ Z 11, bê tông dầm nối 20 và phần tấm bên 13 của tấm thép hình chữ Z 11 khác lần lượt được đâm xuyên bằng các phương tiện của máy xúc (như khoan đã biết) sau khi bê tông được đổ trong bước đổ bê tông cho độ bền định trước, và kết quả là tạo thành lỗ thân dầm 40. Sau đó, nhiều lỗ thân dầm 10 được tạo thành bằng cách tương tự được thực hiện tại nhiều vị trí trên dầm. Số lượng lỗ thân dầm 40 có thể tương ứng với số lượng ống dẫn được bố trí.

Kích thước và vị trí sắp xếp của lỗ thân dầm 40 có thể được xác định tương tự như RC tổng thể. Ví dụ, tốt hơn là đường kính tối đa của lỗ thân dầm 40 bằng một phần ba hoặc nhỏ hơn chiều cao của dầm nối 1 (kích thước D trên FIG.3), vị trí bố trí là khác phần đầu của dầm nối 1 (năm trong khoảng từ một phần mười tổng chiều dài của dầm nối 1 và khoảng tương ứng với hai lần đường kính của lỗ thân dầm 40 từ phần đầu của dầm nối 1), và khoảng giữa các lỗ thân dầm 40 ít nhất là 1,5 lần tổng giá trị của đường kính lỗ thân dầm 40 tương ứng. Kích thước và vị trí bố trí của lỗ thân dầm 40 không bị giới hạn ở ví dụ này và có thể được xác định theo phương thức bất kỳ miễn là độ bền yêu cầu của dầm nối 1 có thể được đảm bảo.

Cuối cùng, ống dẫn được luồn qua các lỗ thân dầm 40 được tạo thành trong bước tạo lỗ xuyên qua. Việc dẫn đường ống (không được minh họa) được thực hiện bằng phương pháp đã biết và sẽ không được mô tả chi tiết. Đến đây kết thúc phần mô tả phương pháp xây dựng dầm nối theo phương án 1.

Hiệu quả đạt được theo phương án 1

Như đã được mô tả ở trên, dầm nối 1 theo phương án 1, vì ván khuôn bằng thép 10 có phần rãnh có thể được tạo ra bằng cách ghép nối cặp của tấm thép hình chữ Z 11 với nhau trên bề mặt ghép nối của phần tấm đáy 12, việc đúc lẫn hoặc đúc ép của tấm thép mỏng đối với sự hình thành phần rãnh có thể bị bỏ qua và có thể giảm nhân công và chi phí được yêu cầu đối với quá trình xử lý. Hơn nữa, phần rãnh có thể được tạo ra

bằng cách nối cặp tấm thép hình chữ Z 11 với nhau ở công trường, do đó cặp tấm thép hình chữ Z 11 có thể được xếp và vận chuyển ở tình trạng mà các thanh nối khung không được nối với nhau. Kết quả là, số các tấm thép hình chữ Z 11 có thể được vận chuyển cùng nhau có thể được gia tăng và nhân công và chi phí cần thiết cho việc vận chuyển có thể được giảm.

Ngoài ra, có thể tính toán mômen uốn cho phép phức tạp và lực cắt cho phép phức tạp xét đến tỉ số chịu lực tương ứng của ván khuôn bằng thép 10 và bê tông đầm nổi 20 và có thể tối ưu hóa thiết kế của đầm nổi 1.

Vì các phần tấm đáy 12 được nối với nhau ở tình trạng mà chúng được chồng lên nhau ở bề mặt ghép nối, khi bê tông đầm nổi 20 được đúc trên ván khuôn bằng thép 10, khe hở của bê tông đầm nổi 20 từ phần nối có thể được giảm và việc xây dựng được cải thiện. Hơn nữa, bằng cách ghép nối trực tiếp các phần tấm đáy 12 với nhau, tấm còn lại hoặc tấm tương tự để liên kết các phần tấm đáy 12 với nhau trở nên không cần thiết, và chi phí cần thiết để nối có thể được giảm.

Do phần mặt bích 14 được tạo thành, tải trọng của sàn bê tông đỡ bởi đầm nổi 1 có thể được tiếp nhận bởi phần mặt bích 14 và được cho phép chảy trơn tru đến đầm nổi 1 và ứng suất thử của đầm nổi 1 được cải thiện.

Do phần gia cố 15 được tạo thành tại đầu bên ngoài của phần mặt bích 14, độ vênh của phần mặt bích 14 tại thời điểm khi bê tông đầm nổi 20 được đổ vào trong phần rãnh hoặc phần mặt bích 14 của ván khuôn bằng thép 10 có thể được triệt tiêu bởi phần gia cố 15 và ứng suất thử của đầm nổi được cải thiện.

Phương án 2

Tiếp theo, đầm nổi theo phương án thứ 2 sẽ được mô tả. Dưới dạng giản đồ, phương án 2 đề cập đến phương pháp xây dựng trong đó thanh hình trụ được lắp đặt trước trong phần tạo lỗ thân đầm và lỗ thân đầm được tạo thành tại vị trí lắp đặt thanh hình trụ bằng cách loại bỏ thanh hình trụ sau khi đổ bê tông. Kết cấu của đầm nổi theo phương án 2 sau khi hoàn thành về cơ bản giống kết cấu của đầm nổi theo phương án 1, và khi đề đến kết cấu về cơ bản giống với kết cấu của phương án 1, thì các số tham chiếu và/hoặc tên giống nhau được sử dụng như số tham chiếu và/hoặc tên trong phương án 1 được đính kèm vào đây nếu cần thiết, và phần mô tả của chúng sẽ được bỏ qua. Phần mô tả dưới đây đề cập đến phương pháp tạo ván khuôn bằng thép và pháp xây dựng đầm liên kết liên quan đến đầm nổi theo phương án 2. Phần mô tả được bỏ qua tương ứng

với quy trình tương tự như trong phương án 1.

Phương pháp tạo ván khuôn bằng thép

Đầu tiên, ví dụ về phương pháp tạo ván khuôn bằng thép 10 theo phương án 2 sẽ được mô tả. Trước tiên, tấm thép hình chữ Z 11 được sản xuất tại nhà máy. Tại thời điểm này, lỗ tròn 51 được tạo thành trước tại vị trí tương ứng với phần tạo lỗ thân dầm trong tấm thép hình chữ Z 11. Nói cách khác, theo phương án 2, lỗ tròn 51 được tạo thành tại mỗi một trong các phần (tổng số sáu vị trí trong hình vẽ) trong phần tấm bên 13 của tấm thép hình chữ Z 11 tương ứng với lỗ thân dầm 40 như được minh họa trong FIG.1(a) bằng các phương tiện bất kỳ như máy cắt. Tiếp theo, tấm thép hình chữ Z 11 có lỗ tròn 51 như được mô tả ở trên được vận chuyển đến vị trí xây dựng, và sau đó cặp tấm thép hình chữ Z 11 được vận chuyển đến vị trí xây dựng được bố trí cùng nhau bằng bu lông. Kết quả là, ván khuôn bằng thép 10 được tạo thành. Phương pháp cụ thể để lắp ghép tương tự như phương pháp lắp ghép theo phương án 1 và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Phương pháp xây dựng dầm nổi

Phương pháp xây dựng dầm nổi 50 theo phương án 2 sẽ được mô tả dưới đây. FIG.9 là các hình vẽ phối cảnh tiết diện tương ứng với tiết diện cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a). FIG.9(a) minh họa dầm nổi 50 khi hoàn thành bước lắp đặt ván khuôn bằng thép và bước lắp đặt thanh hình trụ. FIG.9(b) minh họa dầm nổi 50 khi hoàn thành bước bố trí thanh dầm chính, bước lắp đặt tấm sàn và bước đổ bê tông. FIG.9(c) minh họa dầm nổi 50 khi hoàn thành bước tạo lỗ xuyên qua.

Đầu tiên, thực hiện các bước lắp đặt ván khuôn bằng thép và bố trí thanh thép hình trụ như được minh họa trong FIG.9(a). Bước lắp đặt ván khuôn bằng thép tương tự như bước lắp đặt ván khuôn bằng thép theo phương án 1 và sẽ không được mô tả chi tiết ở đây.

Trong bước lắp đặt thanh hình trụ, thanh hình trụ 52 được lồng vào trong lỗ 51 được tạo thành trong ván khuôn bằng thép 10. Chiều dài trụ của thanh hình trụ 52 (chiều dài theo chiều +X-X) lớn hơn chiều rộng của phần rãnh của ván khuôn bằng thép 10 (chiều dài theo chiều +X-X), và do đó cả hai phần đầu của thanh hình trụ 52 đều nhô ra bên ngoài lỗ 51 như được minh họa trên hình vẽ. Mặc dù thanh hình trụ 52 có thể là rỗng hoặc đặc và có thể sử dụng vật liệu bất kỳ để làm thanh hình trụ 52 sao cho tải trọng của bê tông có thể chịu được, trường hợp sử dụng ván khuôn bằng gỗ rắn sẽ được

mô tả dưới đây. Sau khi thanh hình trụ 52 được lắp đặt như được mô tả ở trên, khe hở giữa các chu vi bên ngoài của thanh hình trụ 52 và chu vi bên trong của lỗ tròn 51 được lấp kín bằng vật liệu bịt kín (không được minh họa) như là matit. Kết quả là, sự rò rỉ bê tông được ngăn chặn.

Sau đó, bước bố trí thanh dầm chính, lắp đặt tấm sàn và bước đổ bê tông được thực hiện như được minh họa trên FIG.9(b). Các bước bố trí thanh dầm chính, lắp đặt tấm sàn và đổ bê tông có thể được thực hiện tương tự như các bước bố trí thanh dầm chính, lắp đặt tấm sàn và đổ bê tông theo phương án 1 tương ứng. Theo đó, phần mô tả của các bước này sẽ được bỏ qua.

Sau đó, bước tạo lỗ xuyên qua được thực hiện như được minh họa trong FIG.9(c). Được tạo thành trong bước tạo lỗ xuyên qua là lỗ thân dầm 40 được đâm xuyên qua ván khuôn bằng thép được lắp đặt trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép và bê tông được đổ trong bước đổ bê tông. Cụ thể, trong bước tạo lỗ xuyên qua, thanh hình trụ 52 được lắp đặt trong bước bố trí thanh hình trụ được loại bỏ ra ngoài khỏi dầm nổi 50 sau khi bê tông được đổ trong bước đổ bê tông thu được độ bền định trước. Kết quả là, lỗ thân dầm 40 được tạo thành tại vị trí mà thanh hình trụ 52 có mặt (phần tạo lỗ thân dầm). Trong trường hợp mà thanh hình trụ 52 tạo thành dạng rỗng, ống dẫn có thể được lồng xuyên qua phần rỗng của ván khuôn bằng thép 10, và do đó thanh hình trụ 52 có thể không cần loại bỏ. Ngoài ra, một phần của ống dẫn có thể được sử dụng làm thanh hình trụ 52.

Cuối cùng, ống dẫn được luồn qua các lỗ thân dầm 40 được tạo thành trong bước tạo lỗ xuyên qua. Việc dẫn đường ống (không được minh họa) được thực hiện bằng phương pháp đã biết và sẽ không được mô tả chi tiết. Đến đây kết thúc phần mô tả về phương pháp xây dựng dầm nổi 50 theo phương án 2.

Hiệu quả đạt được theo phương án 2

Như đã được mô tả ở trên, với dầm nổi 50 theo phương án 2, có thể tạo lỗ thân dầm 40 chỉ đơn giản bằng cách tháo thanh hình trụ 52 ra. Theo đó, có thể đơn giản hóa công việc tạo lỗ thân dầm 40 tại công trường.

[III] Các ví dụ sửa đổi liên quan đến các phương án

Các phương án theo sáng chế đã được mô tả ở trên. Tuy nhiên, các kết cấu và phương thức cụ thể theo sáng chế có thể được biến đổi và cải tiến theo phương thức bất kỳ mà vẫn nằm trong phạm vi ý tưởng kỹ thuật của sáng chế được bộc lộ trong phần yêu

cầu bảo hộ. Các ví dụ sửa đổi này sẽ được mô tả dưới đây.

Liên quan đến vấn đề cần được giải quyết và hiệu quả đạt được của sáng chế

Đầu tiên, các vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế và hiệu quả đạt được của sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả ở trên và có thể thay đổi về các chi tiết theo môi trường thực hiện và kết cấu theo sáng chế, và chỉ một số vấn đề được mô tả ở trên có thể được giải quyết và chỉ một số hiệu quả được mô tả ở trên có thể đạt được theo một số trường hợp.

Mối quan hệ liên phương án

Các đặc điểm của mỗi phương án và các đặc điểm theo mỗi một trong số các ví dụ sửa đổi dưới đây có thể sẽ được thay thế cho nhau và đặc điểm này có thể được bổ sung cho đặc điểm khác. Ví dụ, lỗ thân dầm 40 có thể được tạo thành bằng phương pháp theo phương án 1 (bằng máy khoan hoặc thiết bị tương tự) tại vị trí trong dầm nối 50 mà ở đó lỗ thân dầm 40 không được tạo thành sau khi dầm nối 50 được tạo thành bằng phương pháp theo phương án 2 (bằng sự bố trí thanh hình trụ 52 trước trong phần tạo lỗ thân dầm).

Liên quan đến kích thước và vật liệu

Kích thước, hình dạng, vật liệu, tỷ lệ và các yếu tố tương tự của mỗi vị trí của dầm nối 1 và 50 đã được mô tả trong phần mô tả chi tiết của sáng chế và phần hình vẽ chỉ đơn thuần làm ví dụ minh họa, và kích thước, hình dạng, vật liệu, tỷ lệ và yếu tố bất kỳ khác cũng có thể được sử dụng. Ví dụ, góc chính diện có thể được tạo thành bằng phần tấm bên 13 và phần tấm đáy 12, góc chính diện này được tạo thành bởi phần tấm bên 13 và phần mặt bích 14, và góc chính diện có thể được tạo thành bằng phần mặt bích 14 và phần gia cố 15 có thể là góc tù hoặc góc nhọn mặc dù mỗi một trong các góc này là góc vuông trong mỗi phương án như được minh họa trong FIG.1(b).

FIG.10 là các hình vẽ minh họa trạng thái trong đó tấm thép hình chữ Z 11 được vận chuyển. FIG.10(a) là hình chiếu nhìn từ đầu mút minh họa trạng thái vận chuyển của tấm thép hình chữ Z 11 theo phương án 1. FIG.10(b) là hình chiếu nhìn từ đầu mút minh họa trạng thái vận chuyển của tấm thép hình chữ Z 11' theo phương án cải biến thứ nhất. Trong trạng thái mà nhiều tấm thép hình chữ Z 11 theo phương án 1 được xếp chồng như được minh họa trong FIG.10(a), H (sau đây, được gọi là kích thước xếp chồng thứ nhất) là khoảng cách giữa một trong số các đường thẳng nối nhiều phần ngoài cùng của một bên tấm thép hình chữ Z 11 và đường thẳng song song với đường thẳng

này và đi qua các vị trí ngoài cùng của tấm thép hình chữ Z ở mặt còn lại. Như được minh họa trên FIG.10(b), tấm thép hình chữ Z 11' trong đó mỗi góc được tạo thành bởi phần tấm bên 13 và phần tấm đáy 12 và góc được tạo thành bằng phần tấm bên 13 và phần mặt bích 14 là góc tù được giả sử là tấm thép hình chữ Z 11' theo ví dụ sửa đổi thứ nhất, và trong trạng thái mà nhiều tấm thép hình chữ Z 11' được xếp chồng, H' (sau đây gọi là kích thước xếp chồng thứ hai) là khoảng cách tương ứng với kích thước xếp chồng thứ nhất. Kích thước xếp chồng thứ hai H' nhỏ hơn kích thước xếp chồng thứ nhất H. Theo đó, sự cải thiện hiệu quả vận chuyển có thể đạt được bởi các tấm thép hình chữ Z 11' được tạo thành như trên FIG.10(b).

FIG.11 là các hình vẽ minh họa ván khuôn bằng thép 10 theo ví dụ sửa đổi thứ hai. FIG.11(a) là hình chiếu bằng của ván khuôn bằng thép 10 mà vẫn chưa bị uốn cong. FIG.11(b) là hình chiếu nhìn từ mặt bên của ván khuôn bằng thép 10 đã bị uốn cong. Ván khuôn bằng thép 10 uốn cong trước có thể được tạo thành như là một tấm thép phẳng 60 như được minh họa trong FIG.11(a). Trong tấm thép 60, mỗi đường biên L1 nằm giữa các phần tấm bên 13 và phần tấm đáy 12, đường biên L2 nằm giữa các phần tấm bên 13 và phần mặt bích 14, và đường biên L3 nằm giữa phần mặt bích 14 và phần gia cố 15 có khoảng giữa. Ván khuôn bằng thép 10 như được minh họa trên FIG.11(b) có thể được tạo thành bằng cách uốn cong mỗi phần của tấm 60 trong khoảng giữa bằng các phương tiện thiết bị đã biết hoặc thiết bị tương tự khác. Trong trường hợp, ván khuôn bằng thép 10 có thể, ví dụ, được vận chuyển là tấm thép phẳng 60 theo FIG.11(a). Theo đó, kích thước xếp chồng của ván khuôn bằng thép 10 trong trạng thái vận chuyển giảm xuống và có thể cải thiện hiệu quả quá trình vận chuyển.

Ngoài ra, ván khuôn bằng thép 10 có thể được chia thành một hoặc nhiều vị trí theo hướng chiều dọc và được kết hợp lại tại vị trí lắp đặt. Vị trí và địa điểm phân tách của ván khuôn bằng thép 10 có thể được xác định theo phương thức bất kỳ. Ví dụ, ván khuôn bằng thép 10 có thể phân tách thành nhiều đơn vị có thể được chất tải trên phương tiện vận chuyển theo chiều dài. Tốt hơn là vị trí phân tách là vị trí mà môment mà tác động vào ván khuôn bằng thép 10 kết hợp lại sau đó là nhỏ. Phương pháp kết hợp bất kỳ có thể được sử dụng cho ván khuôn bằng thép 10 sau khi phân tách. Ví dụ, cặp ván khuôn bằng thép 10 được cho tiếp xúc với nhau trong trạng thái được phân tách có thể được kết hợp bằng tấm liên kết (không được minh họa) bố trí trên bề mặt bên ngoài của các phần tấm bên 13 của cặp ván khuôn bằng thép 10. Khoan vít, bu lông hoặc chi tiết

tương tự khác có thể được sử dụng để cố định tấm liên kết vào phần tấm bên 13. Ngoài ra, khi bê tông đầm nổi 20 được đổ vào trong ván khuôn bằng thép 10 được ghép lại sau đó, tốt hơn là để chống đỡ ván khuôn bằng thép 10 bằng cách sử dụng trụ đỡ tạm thời tại các điểm liên kết của ván khuôn bằng thép 10. Bằng cấu trúc phân tách được thực hiện theo phần mô tả ở trên, có thể cải thiện được khả năng gia công sản xuất và hiệu quả vận chuyển của ván khuôn bằng thép 10. Ngoài ra, mặc dù đầm nổi 1 có nhịp nổi lớn có thể được xây dựng bằng cách liên kết nhiều đầm nổi 1 có nhịp nổi chuẩn.

Liên quan đến vị trí liên kết đầm chính

Mặc dù trường hợp mà đầm chính 2 là đầm bê tông cốt thép đã được mô tả trong mỗi phương án, sáng chế không bị giới hạn ở phần mô tả này và đầm chính 2 có thể, ví dụ, là đầm khung thép. FIG.12 là các hình vẽ minh họa vùng lân cận của phần nối giữa đầm nổi 100 và đầm chính 110 theo ví dụ sửa đổi thứ ba. FIG.12(a) là hình chiếu bên trái và FIG.12(b) là mặt cắt dọc theo mũi tên B-B trong FIG.12(a). Như được minh họa trên FIG.12, trong ví dụ sửa đổi thứ ba, phần đầu của đầm nổi 100 theo hướng tâm trục (+Y-Y chiều) được nối với đầm chính 110, là đầm khung thép. Ở đây, thành phần hình dạng hót rác (thành phần dạng hót rác) 120 có tiết diện XZ về cơ bản hình chữ U được liên kết bằng cách hàn hoặc phương pháp tương tự khác vào bề mặt bên của đầm chính 110. Đầm nổi 100 và đầm chính 110 có thể được liên kết với nhau bằng ván khuôn bằng thép 10 của đầm nổi 100 khớp với phần có hình dạng hót rác 120.

Ngoài ra, độ rộng khoang khớp nối của đầm nổi 1 trong đầm chính 110 có thể được tăng thêm. Fig.13 là các hình vẽ minh họa vùng lân cận phần nối giữa đầm nổi 1 và đầm chính 110 theo ví dụ sửa đổi thứ tư. FIG.13(a) là hình chiếu bên phải và FIG.13(b) là hình chiếu bằng. Như được minh họa trên FIG.13, đầm chính 110 được tạo kết cấu là bê tông cốt thép và trong đầm chính 110 có bố trí nhiều thanh đầm chính 30 sắp xếp dọc theo hướng chiều dọc của đầm chính 110 và thanh thép đầm phụ 31 bố theo chiều vuông góc với hướng chiều dọc và bao xung quanh nhiều thanh đầm chính 30 (theo FIG.13(b), chỉ các thanh đầm chính 30 ngoài cùng nhất theo chiều Y được minh họa trong số các thanh đầm chính 30 để thuận tiện minh họa). Rãnh khác 111 khiến cho đầm chính 110 khớp nối với đầu của đầm nổi 1 được tạo thành tại vị trí trong phần bên của đầm chính 110 mà tương ứng với đầm nổi 1. Đầm nổi 1 được bố trí vuông góc với đầm chính 110 và nối một phần vào đầm chính 110 thông qua rãnh khác 111. Cụ thể, cặp phần tấm bên 13 của đầm nổi 1 nằm trong đầm chính 1 bằng chiều dài L10, mà bằng

hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính 110, bên ngoài bề mặt bên của dầm chính trên phía dầm nối 1 trong khi phần tấm đáy 12, phần mặt bích 14, và phần gia cố 15 của dầm nối 1 giữ ở vị trí mà bề mặt đầu của phía dầm chính 110 về cơ bản ngang bằng với bề mặt bên của dầm chính trên phía dầm nối 1. Ở đây, “độ dày vỏ ngoài” là phần độ dày của bê tông đến thanh thép dầm phụ 31 từ bề mặt bên của dầm chính 110 và là độ dày có kích thước L11 trên FIG.13. Có thể cải thiện thêm về độ bền liên kết của dầm nối 1 và dầm chính 110 bởi dầm chính 110 chứa dầm nối 1 với phạm vi chiều dài L11, mà bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài L11 của dầm chính 110, như được mô tả ở trên.

Trong ví dụ được minh họa trên FIG.13, cụ thể thanh dạng kẹp tóc 17 nằm trong dầm chính 110. Các thanh dạng kẹp tóc 17 là nhiều cách bố trí thanh thép dạng que bố trí cạnh nhau dọc theo chiều X. Đối với cặp phần tấm bên 13 được chứa bởi dầm chính 110 được liên kết với nhau, thanh dạng kẹp tóc 17 đi xuyên qua lỗ liên kết (xem số tham chiếu 13a trong FIG.16 sẽ được mô tả sau đây) được tạo thành trong cặp phần tấm bên 13 và cố định bằng cách hàn hoặc phương pháp tương tự khác vào cặp phần tấm bên 13. Khi thanh dạng kẹp tóc 17 được bố trí tại vị trí gần với vị trí giữa chiều trục Y của dầm chính 110 hơn so với thanh thép dầm phụ 31 (vị trí tên phía chiều trục -Y), cụ thể thanh dạng kẹp tóc 17 và cặp phần tấm bên 13 bao xung quanh thanh thép dầm phụ 31 ít nhất một phần. Trong kết cấu này, sự chuyển động của thanh dạng kẹp tóc 17 theo chiều trục +Y được điều tiết bởi thanh thép dầm phụ 31, và do đó có thể cải thiện tốt hơn độ bền liên kết của dầm nối 1 và dầm chính 110 bằng các phương tiện áp lực mang của thanh dạng kẹp tóc 17 (lực nén ép cục bộ). Trong ví dụ được minh họa trong FIG.13, giả sử rằng trong cặp phần tấm bên 13, chỉ phần chiều cao tối đa yêu cầu đối về sự bố trí của số lượng thanh dạng kẹp tóc 17 yêu cầu (ba cái trong FIG.13) được chứa trong dầm chính 110. Theo đó, phần chiều cao không cần thiết có rãnh khác 18 được tạo thành trong đó và được bắt khác. Dầm nối 1 có thể được đỡ trong dầm chính 110 bằng phương pháp bất kỳ. Ví dụ, việc đổ bê tông có thể được thực hiện trên ván khuôn bằng thép 10 và khung của của dầm chính 110 ở trạng thái mà phần đầu của ván khuôn bằng thép 10 nằm bên trong khung của dầm chính 110 thông qua phần rãnh khác 110 được tạo thành trong khuôn của dầm chính 110 và thanh dạng kẹp tóc 17 được bố trí bao xung quanh thanh thép dầm phụ 31 ít nhất một phần và cố định vào phần tấm bên 13.

Ngoài ra, cặp phần tấm bên 13 có thể chỉ được chứa trong dầm chính 110 bằng chiều cao khi nó có và không cần đến rãnh khác 18 được cung cấp. FIG.14 là hình chiếu

bên phải minh họa vùng lân cận của phần nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ sửa đổi thứ năm (theo ví dụ sửa đổi thứ năm và ví dụ sửa đổi thứ sáu đến tám, các vị trí không được mô tả là tương tự như các vị trí trong ví dụ sửa đổi thứ tư). Như được minh họa trên FIG.14, trong dầm nối 1, cặp phần tấm bên 13 kéo dài hướng về phía dầm chính 110 có chiều cao bằng chiều cao của dầm chính 110 và cặp phần tấm bên 13 nằm sâu trong dầm chính 110 với khoảng chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính 110.

Ngoài ra, một phần của cặp phần tấm bên 13 và phần tác động áp lực tựa có thể được chứa sâu trong dầm chính 110. FIG.15 là hình chiếu bên phải minh họa vùng lân cận của phần nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ sửa đổi thứ sáu. FIG.16 là hình phối cảnh minh họa phần đầu của ván khuôn bằng thép 10 của dầm nối 1 theo FIG.15. Như được minh họa trên các FIG.15 và FIG.16, trong dầm nối 1, cặp phần tấm bên 13 kéo dài hướng về phía dầm chính 110 với chiều như dầm chính (hoặc một phần của phần tấm đáy 12 được khắc dọc theo một phần của phần gia cố 15 và phần mặt bích 14 của ván khuôn bằng thép 10) và cặp phần tấm bên 13 được chứa trong dầm chính 110 đến phạm vi chiều dài L_{10} , mà bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính 110. Theo kết cấu này, một phần của dầm nối 1 nằm trong dầm chính 110 cần được tạo thành có phần nhận áp lực gối của thanh thép dầm phụ 17 (phần tác động áp lực gối). Phần tác động áp lực gối có thể khác với áp lực gối mong muốn. Ví dụ, độ rộng của phần tác động áp lực gối được thiết lập khoảng 100 mm (= tổng của chiều rộng trục X L12, 50mm, của một phần của phần mặt bích 14 bên trái mà không bị cắt và chiều rộng hướng trục X L13, 50 mm, của một phần của phần tấm đáy 12 bên trái mà không bị cắt). Khi phần tác động áp lực gối có chiều rộng này, khả năng ảnh hưởng đến thanh thép dầm phụ 13 là thấp, và do đó việc bao chụp dễ dàng vào trong dầm chính 110 là có thể.

Ngoài ra, phần được bao chụp trong dầm chính 110 có thể được trang bị thêm. FIG.17 là hình chiếu bên phải minh họa vùng lân cận của phần nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ sửa đổi thứ bảy. Như được minh họa trên FIG.17, cặp phần tấm bên 13 ngoài phần tấm đáy 13, phần mặt bích 14 và phần gia cố 15 của dầm nối 1 có bề mặt đầu trên phía dầm chính 110 nằm ở vị trí về cơ bản bằng với bề mặt bên của dầm chính 110 trên phía dầm nối 1. Ở đây, tấm liên kết 19 được cố định, bằng phương pháp bất kỳ bao gồm khoan bắt vít và bu lông, vào bề mặt bên ngoài của cặp phần tấm bên 13 và chỉ tấm liên kết 19 nằm trong dầm chính 110 có chiều dài L_{11} bằng hoặc lớn

hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính 110, bên ngoài bề mặt bên của dầm chính 110 trên phía dầm nối 1. Theo kết cấu này, không cần thiết phải thực hiện xử lý như tạo ra rãnh khác cho ván khuôn bằng thép 10 mà có hình dạng phức tạp và tấm liên kết 19 chỉ được trang bị trong phần tấm bên 13, dẫn đến công trường dễ dàng hơn.

Dầm nối 1 được bố trí ở cả hai phía của dầm chính 110 có thể được kết nối với nhau. FIG.18 là hình chiếu mặt bên minh họa vùng lân cận của phần nối giữa mỗi dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ sửa đổi thứ tám. FIG.19 là hình chiếu bằng của FIG.18. Như được minh họa trên các FIG.18 và FIG.19, được tạo thành trên cả hai bên của dầm chính 110 là cặp dầm nối 1 được bố trí dọc theo hướng vuông góc với hướng chiều dọc của dầm chính 110 và cặp dầm nối 1 được bố trí tại các vị trí trên cùng đường thẳng tương ứng với nhau và tiếp xúc với dầm chính 110. Cặp dầm nối 1 được kết nối với nhau thông qua thanh dạng kẹp tóc 17' cố định từ bên trên vào phần mặt bích 14. Mặc dù trong trường hợp mà lực căng tác động đến dầm nối 1 theo hướng ra xa từ dầm chính 110, thanh dạng kẹp tóc 17' trong kết cấu này có khả năng chống lại lực căng.

Theo mỗi phương án, bê tông dầm nối 20 và bê tông dầm chính được đổ đồng thời. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn thêm vào và bê tông dầm nối 20 và bê tông dầm chính có thể được đổ lần lượt. Trong trường hợp mà bê tông dầm chính được đổ đầu tiên, ví dụ, bề mặt bên của bê tông dầm chính đã đông cứng có thể cắt thành hình dạng (hình dạng mũ) về cơ bản tương ứng với hình dạng tiết diện trục của dầm nối 1 và 50 và bê tông dầm nối 20 có thể được đổ sau khi phần đầu của dầm nối 10 của mỗi dầm nối 1 và 50 được lắp đặt tại phần cắt này.

Liên quan đến phần mặt bích

Mặc dù phần mặt bích 14 được tạo thành theo mỗi phương án, phần mặt bích 14 có thể được bỏ qua và ván khuôn bằng thép 10 có thể được tạo kết cấu là thành phần có tiết diện trục hình chữ U. Mặc dù phần mặt bích 14 được tạo thành tại đầu phía trên của phần tấm bên 13, sáng chế không giới hạn ở kết cấu này và phần mặt bích 14 có thể được tạo thành tại vị trí khác đầu phía trên (như vị trí bên dưới đầu phía trên bằng khoảng cách định trước (như vài centimet)).

Liên quan đến phần gia cố

Mặc dù phần gia cố 15 được tạo thành tại đầu bên ngoài của phần mặt bích 14 theo mỗi phương án, nhưng phần gia cố 15 có thể được bỏ qua trong trường hợp mà phần mặt bích 14 có thể đảm bảo tải trọng của bê tông. Ngoài ra, các phương tiện gia cố

để gia cố thêm phần mặt bích 14 có thể được bố trí thêm vào hoặc thay cho phần gia cố 15. Ví dụ, việc gia cố có thể được thực hiện bằng các phương tiện của tấm thép gia cố gắn vào bề mặt bên trên hoặc bề mặt bên dưới của phần mặt bích 14. Tấm thép có thể gắn theo chiều trước sau của phần mặt bích 14 hoặc có thể gắn chặt chỉ vào một phần cụ thể cần ứng suất thử (như vùng lân cận giữa phần mặt bích 14 theo hướng trước sau).

Ngoài ra, hình dạng của phần gia cố 15 có thể được thay đổi. FIG.20 là hình chiếu mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a) và là hình chiếu mặt cắt của ván khuôn bằng thép 210 của đầm nổi 200 theo ví dụ sửa đổi thứ chín. Như được minh họa trên FIG.20, ván khuôn bằng thép 210 được tạo thành có phần gia cố thứ hai 216. Phần gia cố thứ hai 216 là tấm thép kéo dài từ đầu bên dưới của phần gia cố 215 gập lại hướng về phần tấm bên 213. Bằng phần gia cố thứ hai 216 được tạo thành như được mô tả ở trên, mật độ ổn định cục bộ của đầu bên ngoài của phần mặt bích 14 do sàn bê tông 4 được đổ và phần mặt bích 214 nhận tải trọng của sàn bê tông có thể được ngăn chặn hiệu quả hơn. Ngoài ra, có thể giảm độ dày tổng thể của ván khuôn bằng thép 210 bằng việc gia cố cục bộ chỉ phần có độ bền thấp bằng các phương tiện của phần gia cố thứ hai 216.

Phần gia cố thứ hai 216 cũng có thể tạo thành theo phương thức khác. FIG.21 là hình chiếu mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a) và là hình chiếu mặt cắt của ván khuôn bằng thép 210 của đầm nổi 200 theo ví dụ sửa đổi thứ mười. Theo ví dụ được minh họa trong FIG.21, phần gia cố thứ hai 216 được tạo thành bằng đầu bên ngoài của phần mặt bích 214 được gập lại vào trong phần tấm bên 213 và phần gia cố 215 được bỏ qua.

Liên quan đến tấm thép hình chữ Z

Theo mỗi phương án, cặp tấm thép hình chữ Z 11 được xếp chồng lên nhau và được lắp ghép bằng bu lông. Các phương pháp cụ thể để lắp ghép không giới hạn thêm vào. FIG.22 là các hình vẽ mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a). FIG.22(a) là hình chiếu mặt cắt của ván khuôn bằng thép 210 của đầm nổi 200 theo ví dụ sửa đổi thứ mười một. FIG.22(b) là hình chiếu mặt cắt của ván khuôn bằng thép 310 của đầm nổi 300 theo ví dụ sửa đổi thứ mười hai. Nói cách khác, như được minh họa trên FIG.22(a), các bề mặt của phần tấm đáy 221 của cặp tấm thép hình chữ Z 220 được cho tiếp xúc với nhau có thể được sử dụng là các bề mặt ghép nối 222 và các bề mặt này có thể được ghép bằng cách hàn. Ngoài ra, như được minh họa trên FIG.22(b), các phần

đầu của phần tấm đáy 321 của cặp tấm thép hình chữ Z 320 có thể được gập lên trên, bề mặt bên trong của phần gập 322 có thể được kết hợp làm bề mặt ghép nối 323, và phần gập có thể được liên kết bằng cách phương tiện khớp hàn 324 theo trạng thái này. Ngoài ra, khoan vít hoặc đóng vít có thể được thực hiện từ bên dưới hoặc bên trên trên phần đầu của phần tấm đáy 321 của cặp tấm thép hình chữ Z 320 sao cho phần đầu được liên kết với nhau. Trong trường hợp này, khoan vít hoặc bắt vít có thể được cho phép nhô ra, ví dụ, xấp xỉ vài centimet vào trong khoảng bên trong của cặp tấm thép hình chữ Z 220 sao cho độ bền mối nối giữa tấm thép hình chữ Z 220 và bê tông đầm nổi 20 được đổ vào trong khoảng không gian bên trong được tăng lên.

Liên quan đến thành phần không mở

Một điểm mà đã được mô tả ở trên theo mỗi phương án là thành phần tạm thời (thành phần được loại bỏ trước khi đổ bê tông) như ván lót và ván gỗ dán dạng chữ U để cố định vị trí tương đối của cặp tấm thép hình chữ Z trong quá trình tạo ván khuôn bằng thép 10 (nối cặp tấm thép hình chữ Z 11 với nhau). Phần cố định lâu dài để cố định các vị trí tương đối của cặp tấm thép hình chữ Z 11 (thành phần gắn vào mà không cần loại bỏ trước khi đổ bê tông, sau đây được gọi là thành phần không mở) có thể được tạo thành thay cho hoặc thêm vào phần tạm thời. FIG.23 là các hình vẽ mặt cắt tương ứng với mặt cắt theo mũi tên A-A trong FIG.1(a). FIG.23(a) minh họa ván khuôn bằng thép 410 của đầm nổi 400 theo ví dụ sửa đổi thứ mười ba. FIG.23(b) minh họa ván khuôn bằng thép 510 của đầm nổi 500 theo ví dụ sửa đổi thứ mười bốn. Nói cách khác, thành phần không mở 422 có thể được bố trí để liên kết phần mặt bích 421 của cặp tấm thép hình chữ Z 420 như được minh họa trong FIG.23(a) hoặc thành phần không mở 522 có thể được bố trí để liên kết các phần tấm bên 521 của cặp tấm thép hình chữ Z 520 như được minh họa trên FIG.23(b). Khi các vị trí tương đối của cặp tấm thép hình chữ Z 420 và 520 được cố định bằng các phương tiện là các thành phần không mở 422 và 522, có thể ngăn cặp tấm thép hình chữ Z 420 và 520 cùng mở ra ngoài do khối lượng của bê tông đầm nổi 20 sau khi đông cứng của bê tông đầm nổi 20.

Thành phần không mở 522 được minh họa trên FIG.23(b), cụ thể, tốt hơn được bố trí trong khoảng (khoảng kích thước L12 theo FIG.23(b)) từ các phần đầu phía trên của cặp phần tấm bên đến vị trí nằm bên dưới các phần đầu phía trên bằng một phần ba chiều cao của cặp phần tấm bên. Trong trường hợp mà các cặp tấm thép hình chữ Z 420 và 520 có khả năng mở hướng ra ngoài, các phần tấm bên 13 có khả năng xoay ra bên

ngoài với phần biên nằm giữa phần tấm đáy 12 và phần tấm bên 13 làm điểm tựa, và do đó khoảng cách giữa cặp phần tấm bên 13 có xu hướng tăng lên khi đầu phía trên của phần tấm bên 13 được tiếp cận. Bằng thành phần không mở 522 được bố trí theo khoảng được mô tả ở trên, tuy nhiên, các vị trí tương đối của cặp phần tấm bên 13 có thể được cố định tại vị trí tương đối gần với các đầu phía trên của cặp phần tấm bên 13, và do đó việc mở ra bên ngoài của cặp phần tấm bên 13 có thể được ngăn chặn hiệu quả hơn trong trường hợp mà thành phần không mở 522 được tạo thành tại vị trí bên dưới khoảng này.

Liên quan đến bước bố trí thanh dầm chính

Theo mỗi phương án, bước bố trí thanh dầm chính được thực hiện sau bước lắp đặt ván khuôn bằng thép. Tuy nhiên, sáng chế không giới hạn ở phương án này và bước lắp đặt ván khuôn bằng thép có thể được thực hiện sau khi bước bố trí thanh dầm chính. Tại thời điểm này, thanh dầm chính 30 được bố trí đầu tiên trong bước bố trí thanh dầm chính, cặp tấm thép hình chữ Z 11 được bố trí để bao ngoài thanh dầm chính 30 từ bên dưới, và trạng thái mà phần tấm đáy 12 của cặp tấm thép hình chữ Z 11 chồng lên nhau, bu lông được lồng từ bên dưới qua phần tấm đáy 12 và nhờ đó cặp tấm thép hình chữ Z 11 có thể được liên kết với nhau.

Các lưu ý

Ván khuôn bằng thép theo lưu ý 1, mà là ván khuôn bằng thép có kết cấu dầm bê tông có khung thép, bao gồm cặp thanh nối khung được bố trí với phần tấm đáy và phần tấm bên kéo dài lên trên từ phần tấm đáy, phần tấm đáy có bề mặt ghép nối để nối phần tấm đáy tương ứng của cặp thanh nối khung với nhau, và phần rãnh cho phép việc đổ bê tông được tạo thành bởi các phần tấm đáy và phần tấm bên của cặp thanh nối khung.

Ván khuôn bằng thép theo lưu ý 2 là ván khuôn bằng thép theo lưu ý 1, trong đó mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép được tính theo phương trình (1) bên dưới: (Phương trình 1) $F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_S$ trong đó, F_a : mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép, F_{RC} : mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông, β : hệ số tải trọng của mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép là 0,5 hoặc nhỏ hơn, và F_S : mô men uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép.

Ván khuôn bằng thép theo lưu ý 3 là ván khuôn bằng thép theo lưu ý 1 hoặc 2, trong đó một phần của dầm bê tông có khung thép được nối với dầm, và ván khuôn bằng thép được bố trí với phần đầu của mặt dầm theo chiều dọc của ván khuôn bằng thép,

được làm cho thích hợp với dầm qua rãnh khác được tạo ra trong mặt bên của dầm, và có chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm.

Ván khuôn bằng thép theo lưu ý 4 là ván khuôn bằng thép theo lưu ý bất kỳ trong số các lưu ý từ 1 đến 3, trong đó bộ phận không mở để cố định cặp phân tấm bên với nhau được bố trí trong khoảng từ vị trí đầu trên của cặp phân tấm bên đến vị trí bên dưới vị trí đầu trên bằng $1/3$ chiều cao của cặp phân tấm bên.

Ván khuôn bằng thép theo lưu ý 5 là ván khuôn bằng thép theo lưu ý bất kỳ trong số các lưu ý từ 1 đến 4, trong đó ván khuôn bằng thép được bố trí phần mặt bích kéo dài ra ngoài từ đầu trên của phần tấm bên.

Ván khuôn bằng thép theo lưu ý 6 là ván khuôn bằng thép theo lưu ý 5, trong đó ván khuôn bằng thép được bố trí phần gia cố kéo dài hướng xuống dưới hoặc hướng lên trên đầu ngoài của phần mặt bích.

Hiệu quả đạt được của các lưu ý

Theo ván khuôn bằng thép theo lưu ý 1, vì ván khuôn bằng thép có phần rãnh có thể được tạo ra bằng nối cặp thanh nối khung với nhau trên bề mặt ghép nối của phần tấm đáy, việc đúc lặn hoặc đúc ép của tấm thép mỏng cho sự tạo hình phần rãnh có thể được bỏ qua và do đó nhân công và chi phí yêu cầu đối với quá trình xử lý có thể được giảm. Hơn nữa, phần rãnh có thể được tạo ra bằng cách nối cặp thanh nối khung với nhau ở công trường, do đó cặp thanh nối khung có thể được xếp và vận chuyển ở tình trạng mà các thanh nối khung không được nối với nhau. Kết quả là, số các thanh nối khung có thể được vận chuyển cùng nhau có thể được gia tăng và nhân công chi phí cần cho việc vận chuyển có thể được giảm.

Theo ván khuôn bằng thép theo lưu ý 2, nó có thể tính toán mô men uốn cho phép phức tạp và lực cắt cho phép phức tạp có các tỷ số chịu lực tương ứng của ván khuôn bằng thép và bê tông và có thể tối ưu hóa thiết kế của dầm bê tông có khung thép.

Theo ván khuôn bằng thép theo lưu ý 3, có thể cải thiện thêm về độ bền liên kết của dầm nối và dầm chính bởi dầm chính chứa dầm nối với phạm vi chiều dài, mà bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính.

Theo ván khuôn bằng thép theo lưu ý 4, vì các vị trí tương đối của cặp phân tấm bên có thể cố định ở vị trí tương đối gần với các vị trí đầu trên của cặp phân tấm bên, việc mở ra ngoài của cặp phân tấm bên có thể ngăn chặn hiệu quả hơn trong trường hợp mà thành phần không mở được bố trí ở vị trí ở dưới khoảng này.

Theo ván khuôn bằng thép theo lưu ý 5, vì phần mặt bích được bố trí, tải trọng của tấm được đỡ bởi dầm bê tông có khung thép có thể được tiếp nhận bởi phần mặt bích và được cho phép chảy trơn tru đến dầm bê tông có khung thép và ứng suất thử của dầm bê tông có khung thép được cải thiện.

Theo ván khuôn bằng thép theo lưu ý 6, do phần gia cố được tạo thành ở đầu bên ngoài của phần mặt bích, độ vênh của phần mặt bích tại thời điểm khi bê tông được đổ vào trong phần rãnh hoặc phần mặt bích của ván khuôn bằng thép có thể được triệt tiêu bởi phần gia cố và ứng suất thử của dầm bê tông có khung thép được cải thiện.

Danh mục các ký hiệu tham chiếu

- 1 Dầm nổi
- 2 Dầm chính
- 2a Ván khuôn bằng gỗ
- 2b Phần chứa dầm nổi
- 2c Phần chứa mặt bích
- 2d Vật liệu bịt kín
- 3 Tấm sàn
- 4 Sàn bê tông
- 10 Ván khuôn bằng thép
- 11, 11' tấm thép hình chữ Z
- 12 Phần tấm đáy
- 13 Phần tấm bên
- 13a Lỗ liên kết
- 14 Phần mặt bích
- 15 Phần gia cố
- 16. Bề mặt ghép nối
- 17, 17' thanh dạng kẹp tóc
- 18 Rãnh khắc
- 19 Tấm nổi
- 20 Bê tông dầm nổi
- 30 Thanh thép dầm chính
- 31 Thanh thép dầm phụ
- 40 Lỗ thân dầm
- 50 Dầm nổi
- 51 Lỗ tròn
- 52 Thanh hình trụ
- 60 Tấm thép
- 100 Dầm nổi
- 110 Dầm chính
- 111 Rãnh khắc
- 120 Phần có hình dạng hót rác

- 200 Dầm nổi
- 210 Ván khuôn bằng thép
- 213 Phần tấm bên
- 214 Phần mặt bích
- 215 Phần gia cố
- 216 Phần gia cố thứ hai
- 220 Tấm thép hình chữ Z
- 221 Phần tấm đáy
- 222 Bề mặt ghép nối
- 300 Dầm nổi
- 310 Ván khuôn bằng thép
- 320 Tấm thép hình chữ Z
- 321 Phần tấm đáy
- 322 Phần gập
- 323 Bề mặt ghép nối
- 324 Phần hàn
- 400 Dầm nổi
- 410 Ván khuôn bằng thép
- 420 Tấm thép hình chữ Z
- 421 Phần mặt bích
- 422 Thành phần không mở
- 500 Dầm nổi
- 510 Ván khuôn bằng thép
- 520 Tấm thép hình chữ Z
- 521 Phần tấm bên
- 522 Thành phần không mở

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ván khuôn bằng thép cho các kết cấu đầm bê tông có khung thép, bao gồm:

cặp thanh nối khung, trong đó

mỗi một trong số cặp thanh nối khung được bố trí với phần tấm đáy và phần tấm bên kéo dài theo hướng lên trên từ phần tấm đáy,

phần tấm đáy có bề mặt ghép nối để nối phần tấm đáy tương ứng của cặp thanh nối khung với nhau, và

phần rãnh cho phép việc đổ bê tông được tạo thành bởi các phần tấm đáy và phần tấm bên tương ứng của cặp thanh nối khung,

trong đó ván khuôn bằng thép được bố trí với phần mặt bích kéo dài ra ngoài từ phần trên của phần tấm bên,

trong đó ván khuôn bằng thép được bố trí với phần gia cố kéo dài hướng xuống dưới hoặc hướng lên trên từ đầu ngoài của phần mặt bích,

trong đó ván khuôn bằng thép là ván khuôn để tạo thành đầm nối được nối với đầm, và

trong đó không gian được bao quanh bởi phần tấm bên, phần mặt bích và phần gia cố được tạo thành như không gian đặt vật liệu bịt kín để đặt vật liệu bịt kín, và vật liệu bịt kín được đặt trong không gian đặt vật liệu bịt kín, do đó ngăn chặn bê tông bị rò rỉ qua không gian ở bên ngoài của ván khuôn bằng thép khi ván khuôn bằng thép được nối với đầm và bê tông được đổ vào trong ván khuôn bằng thép và đầm.

Fig. 1

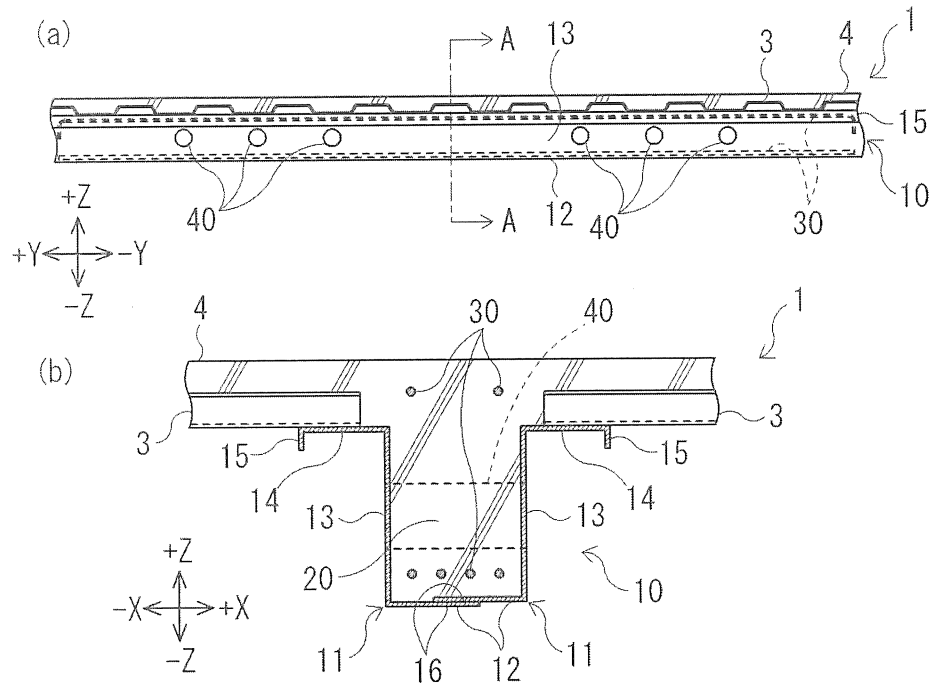


Fig. 2

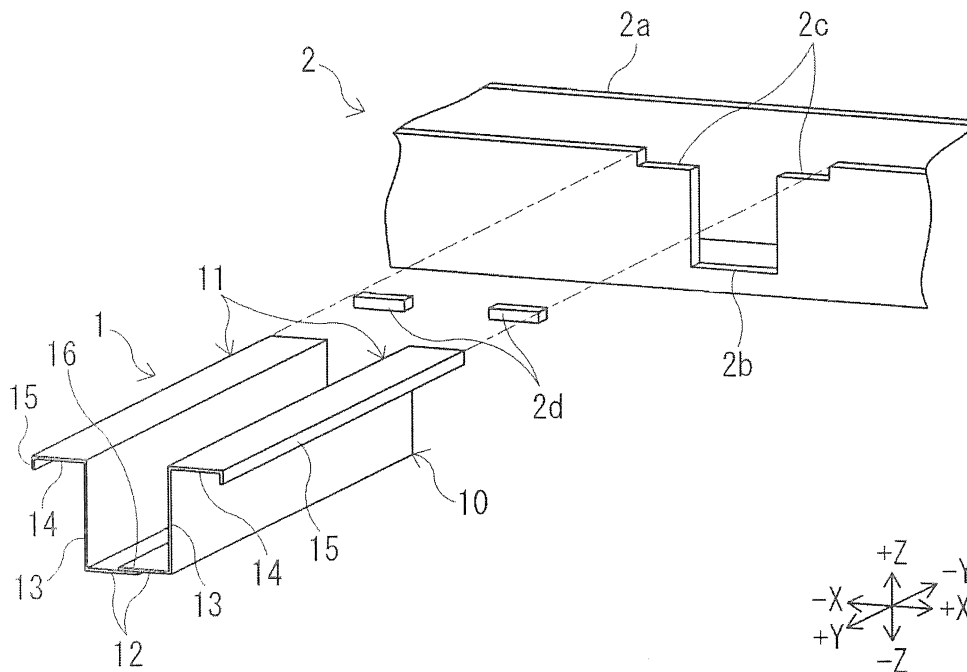


Fig. 3

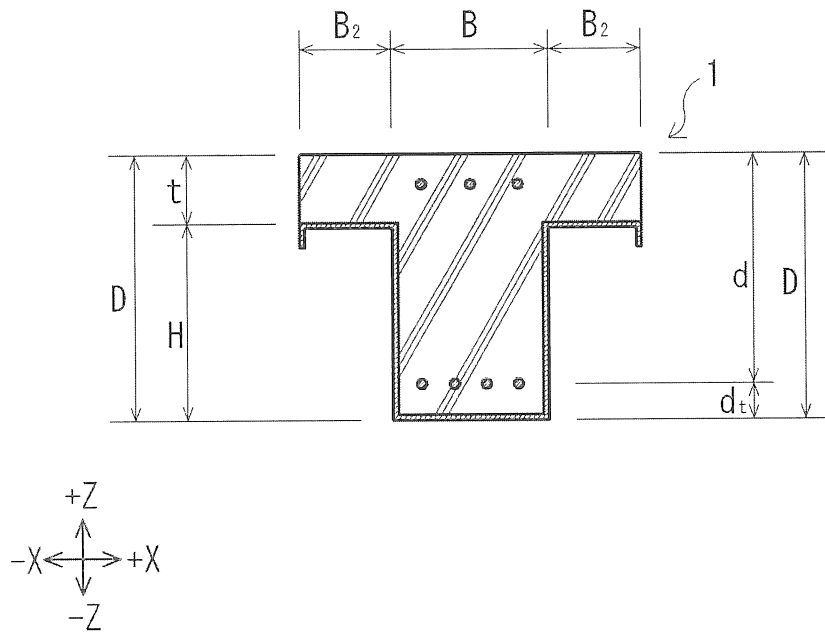


Fig. 4

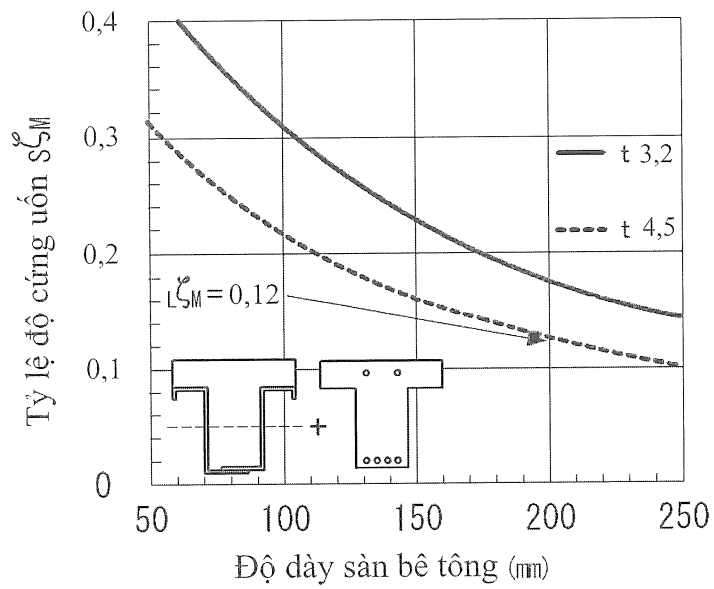


Fig. 5

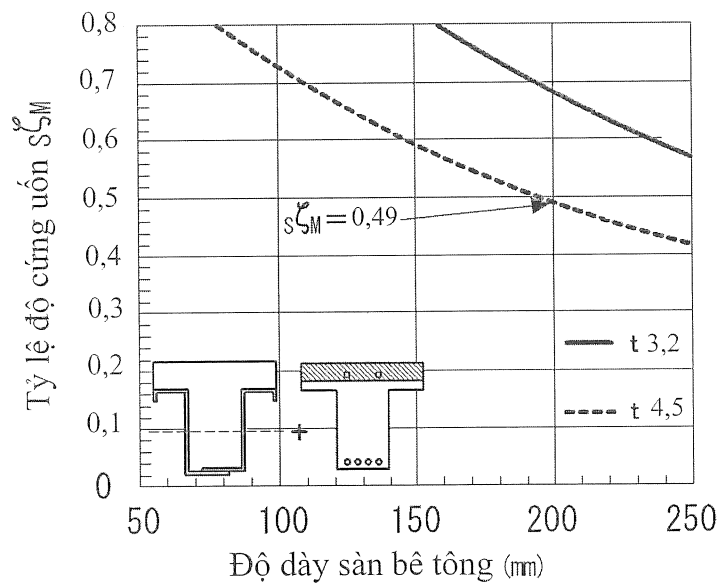


Fig. 6

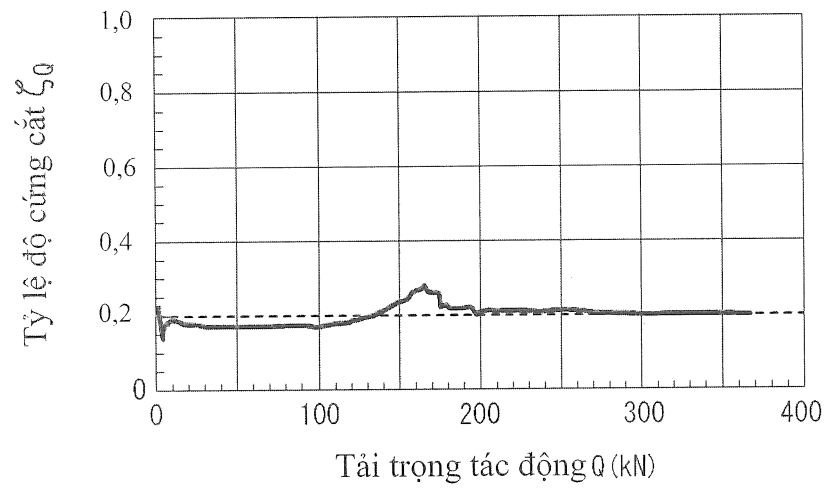


Fig. 7

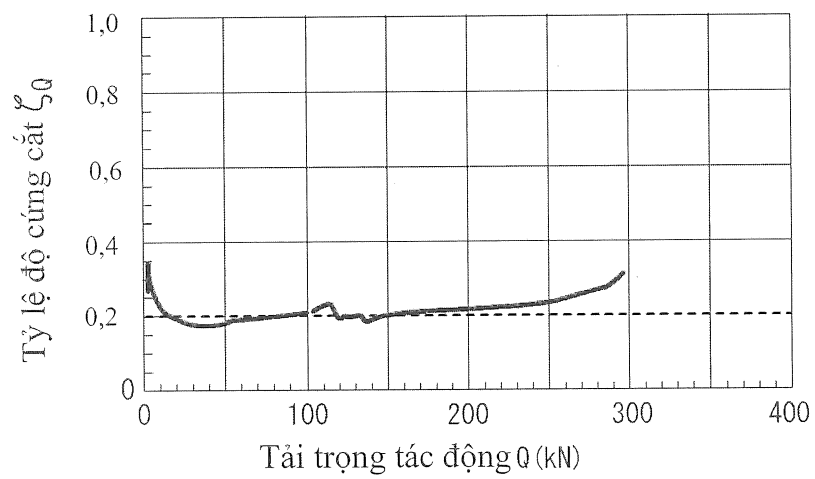


Fig. 8

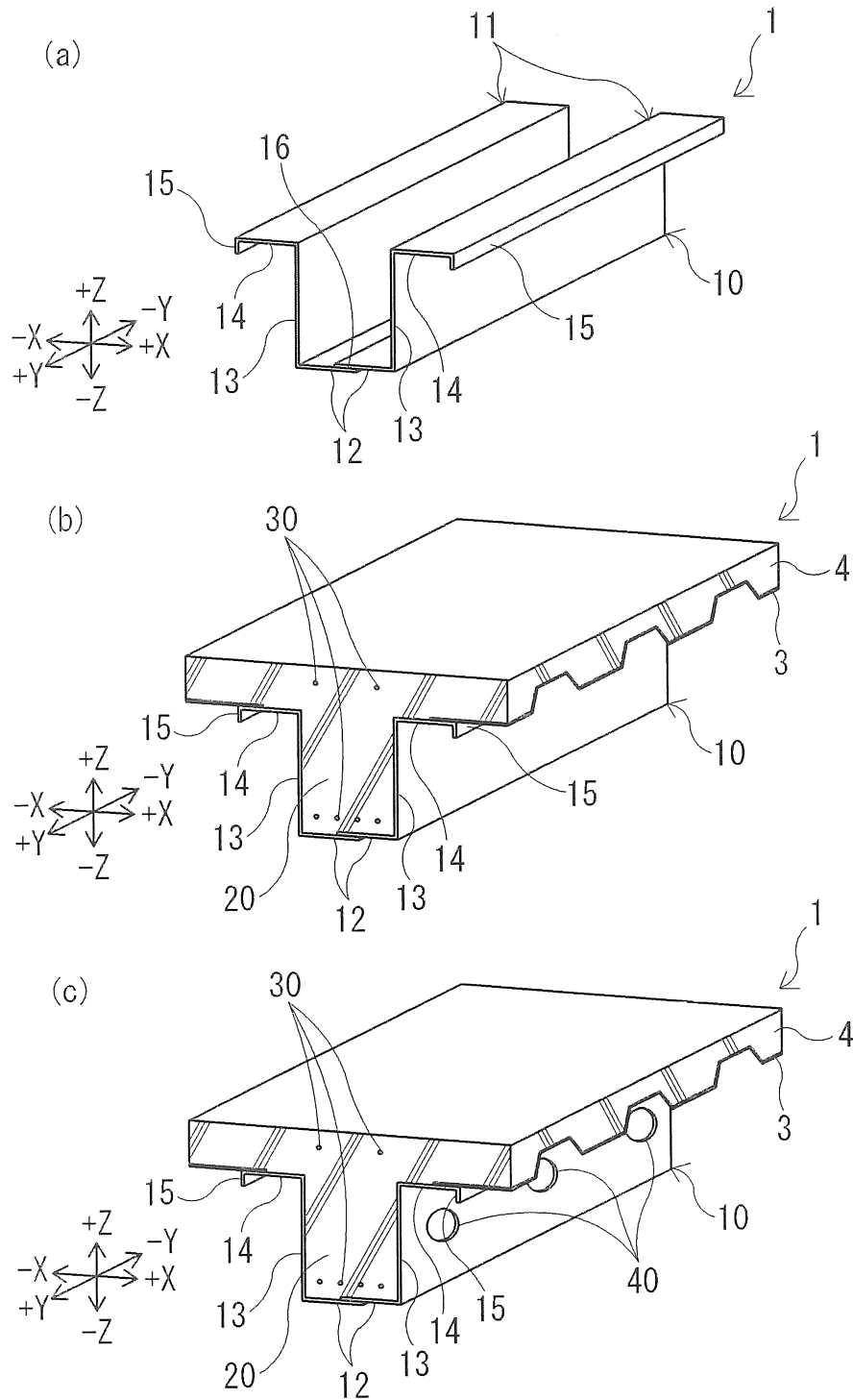


Fig. 9

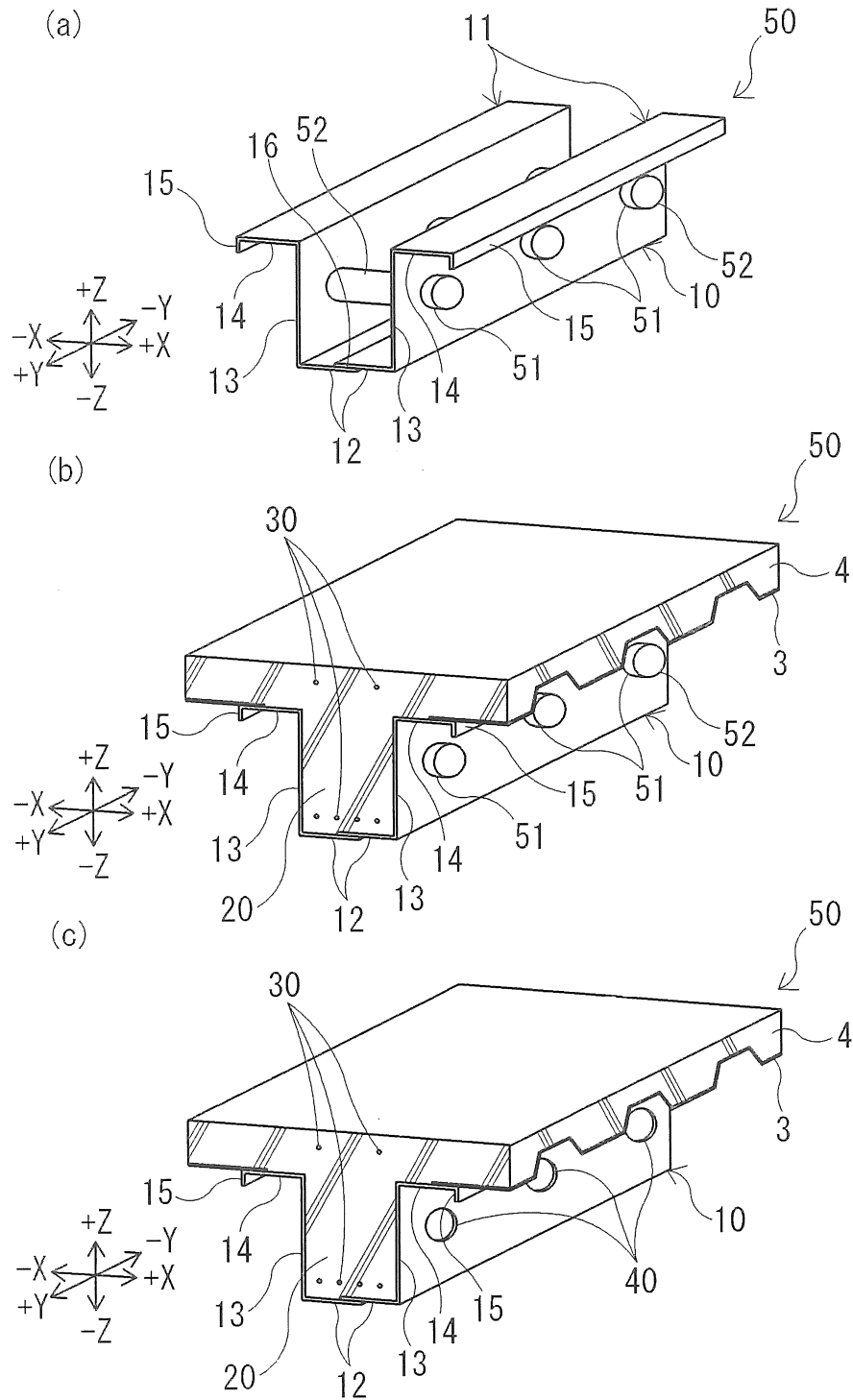
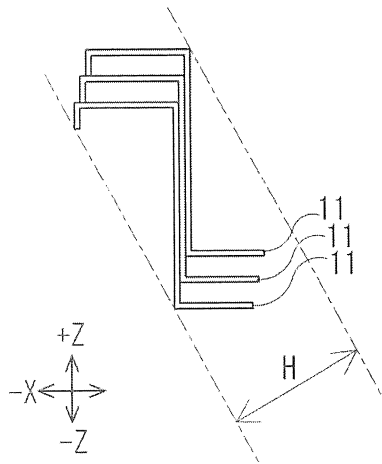


Fig. 10

(a)



(b)

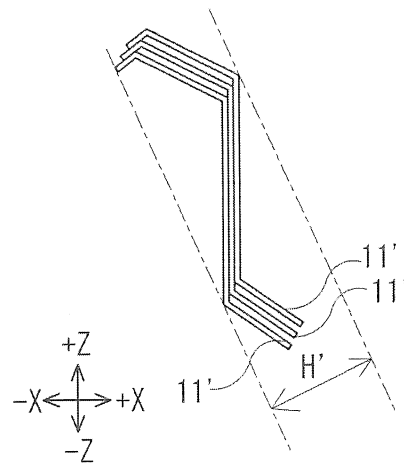
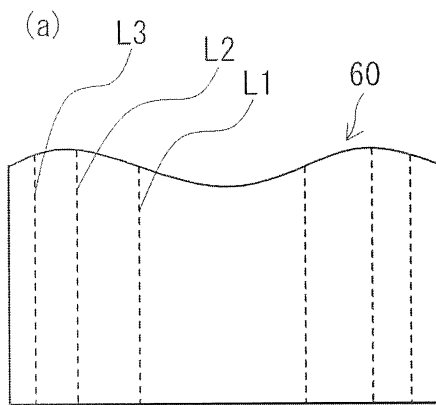


Fig. 11

(a)



(b)

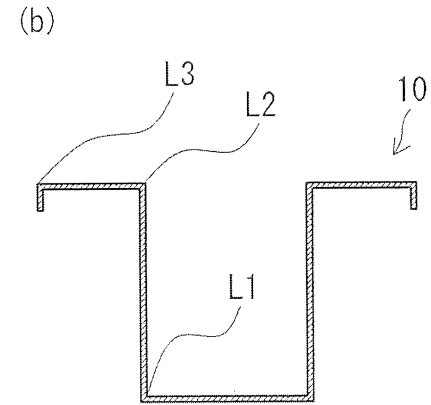


Fig. 12

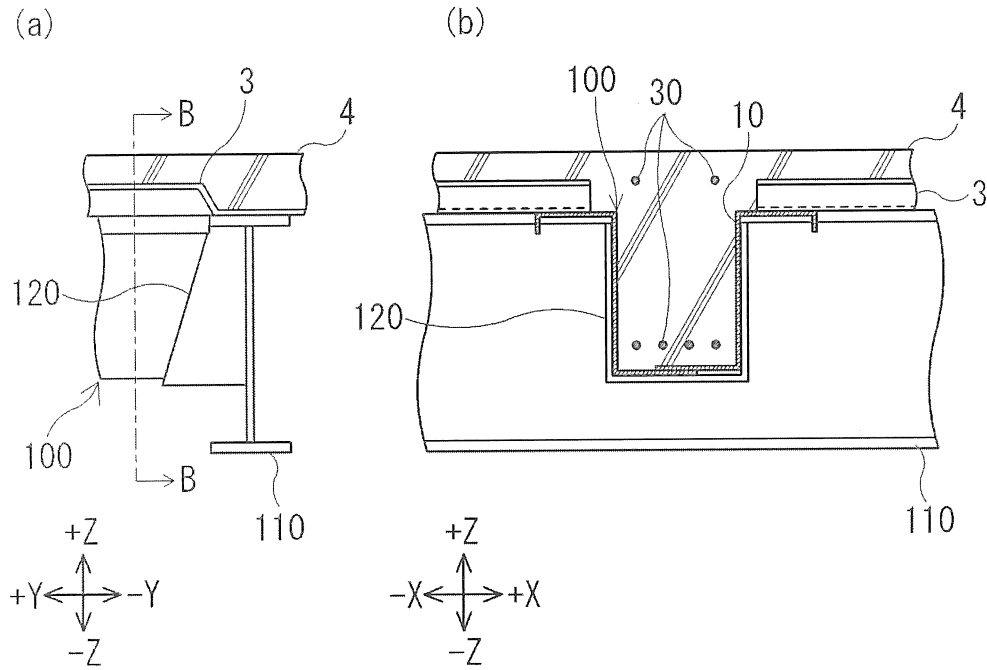


Fig. 13

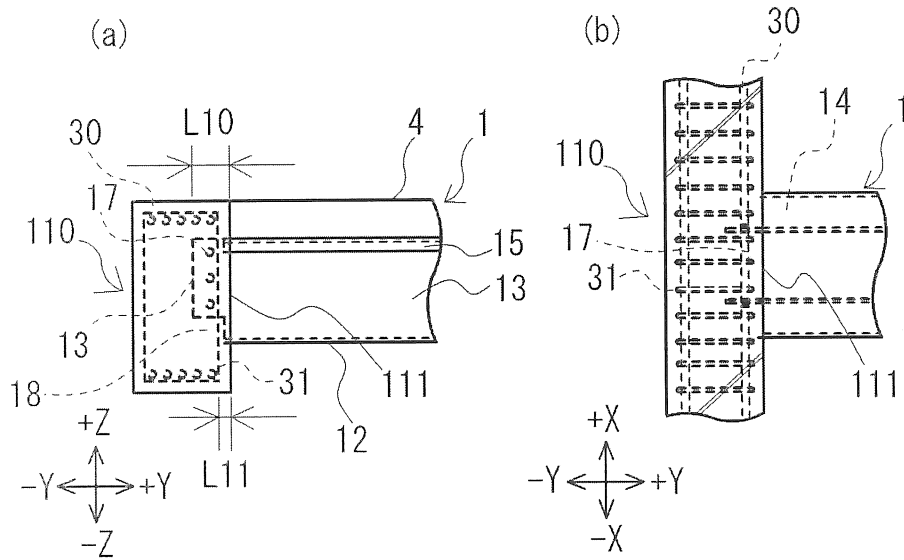


Fig. 14

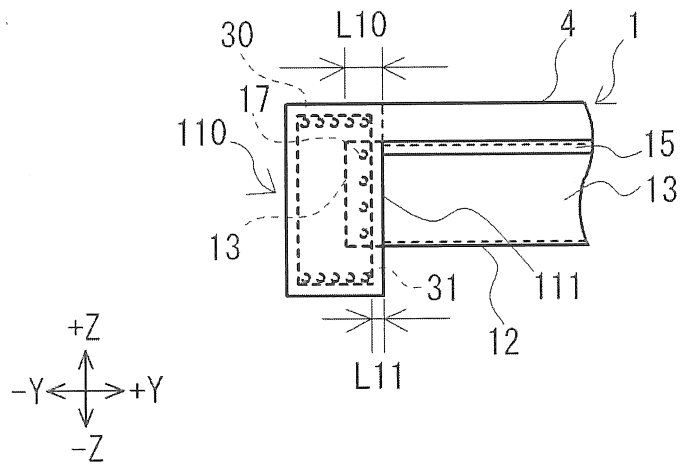


Fig. 15

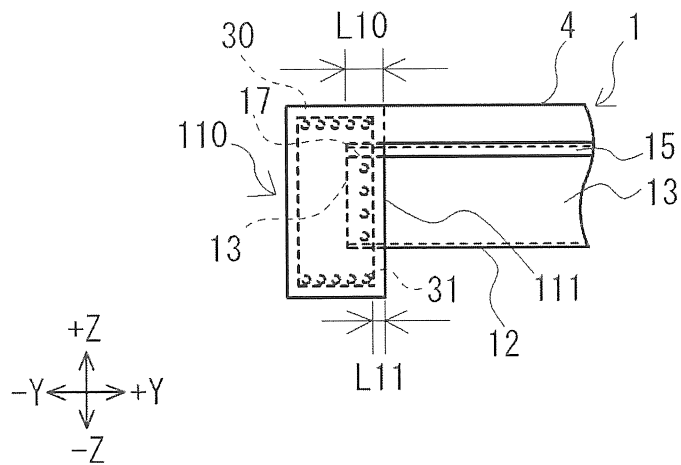


Fig. 16

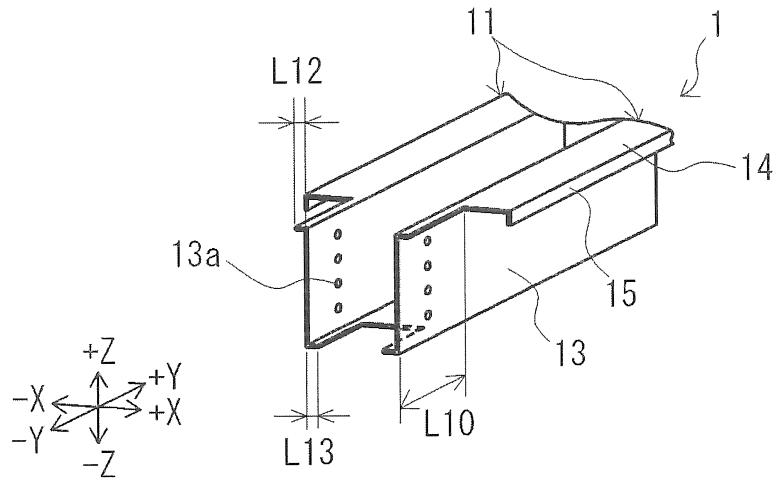


Fig. 17

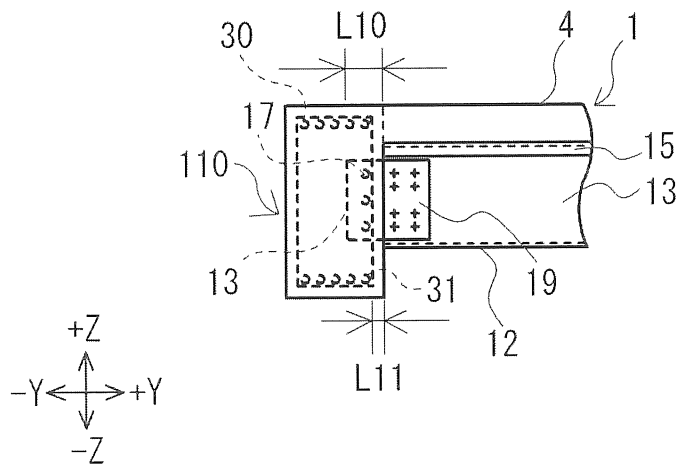


Fig. 18

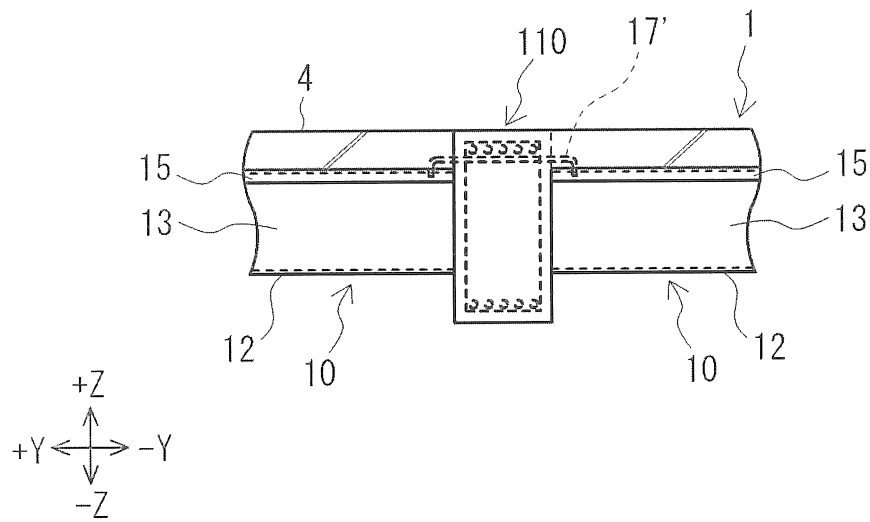


Fig. 19

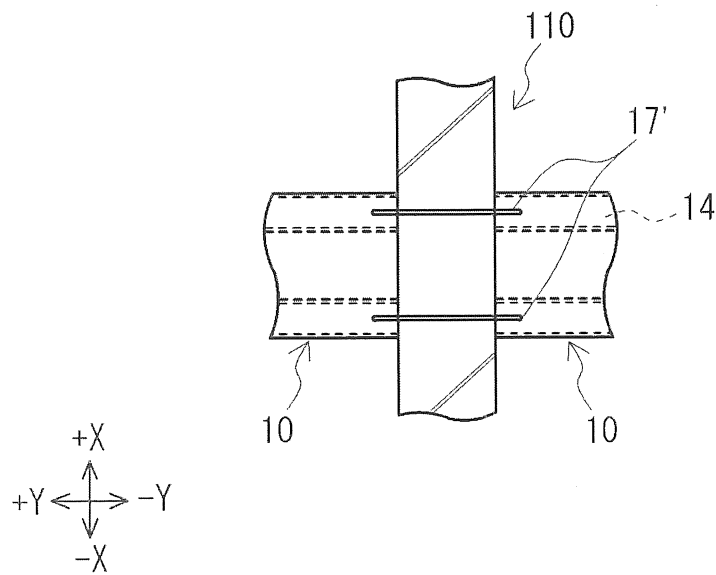


Fig. 20

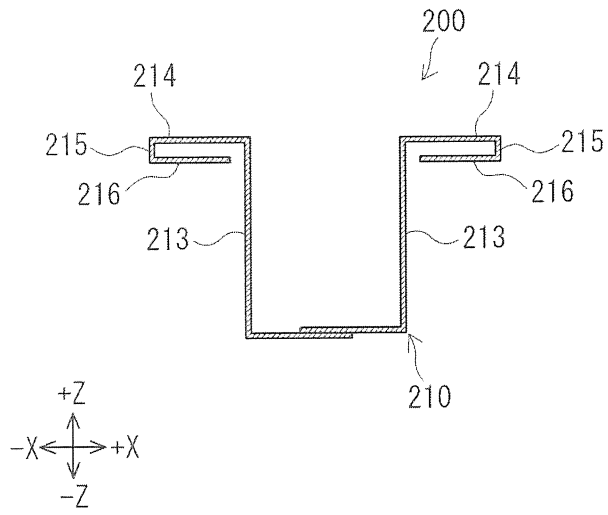


Fig. 21

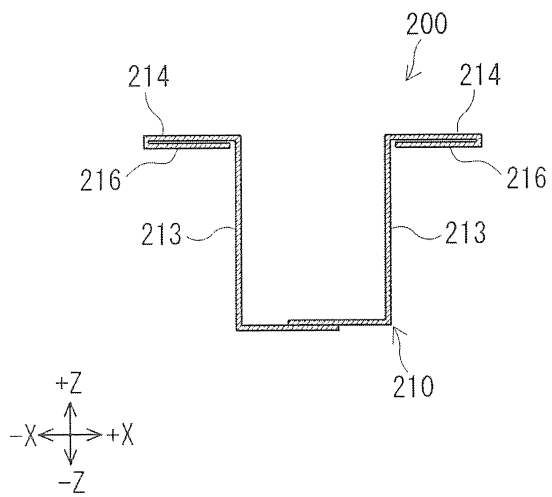


Fig. 22

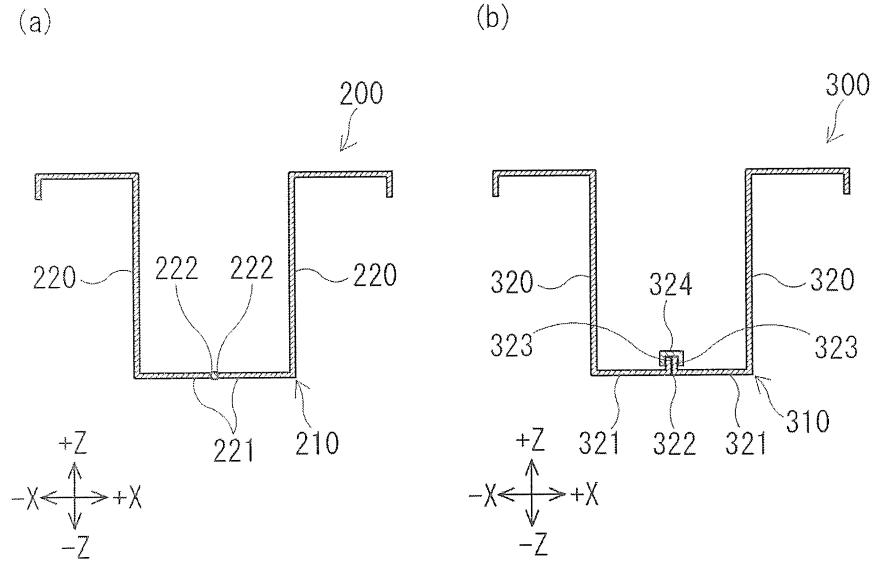


Fig. 23

