



(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)



1-0046339

(51)^{2019.01} E04C 3/294

(13) B

(21) 1-2019-04633

(22) 20/02/2018

(86) PCT/JP2018/005970 20/02/2018

(87) WO2018/159381 07/09/2018

(30) 2017-036749 28/02/2017 JP

(45) 26/05/2025 446

(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) DÀM BÊ TÔNG CÓ KHUNG THÉP VÀ PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG DÀM BÊ
TÔNG CÓ KHUNG THÉP

(21) 1-2019-04633

(57) Sáng chế đề xuất dầm bê tông có khung thép và phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép cho phép giảm nhân công lao động và chi phí gây ra do gắn kết thành phần gia cố riêng biệt khi tạo lỗ thân dầm. Dầm nối (1) bao gồm ván khuôn bằng thép (10) có phần tấm đáy (12) và cặp phần tấm bên (13) kéo dài đi lên từ hai đầu của phần tấm đáy (12) và bê tông dầm nối (20) được đổ vào trong phần rãnh được tạo kết cấu bằng phần tấm đáy (12) và cặp phần tấm bên (13) của ván khuôn bằng thép.

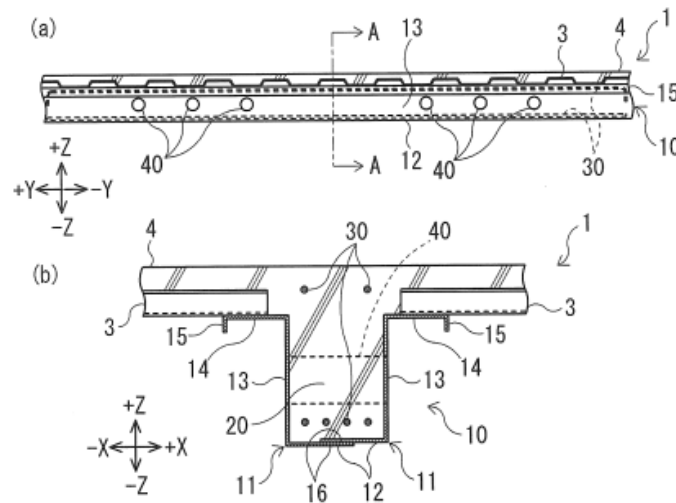


FIG.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dầm bê tông có khung thép và phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Theo lĩnh vực kỹ thuật trước, sáng chế mô tả phương pháp tạo lỗ thân dầm để luôn ống dẫn hoặc thành phần tương tự đi qua dầm RC. Theo ví dụ được đề cập trong phương pháp này, sự suy giảm ứng suất thử của dầm trong quá trình tạo lỗ thân dầm bị triệt tiêu bởi vật liệu gia cố đi xuyên qua được thực hiện bằng thành phần gia cố gắn vào vỏ bên ngoài của dầm, và sau đó tạo thành lỗ thân dầm đi xuyên qua dầm và thành phần gia cố (xem, ví dụ tài liệu Patent số 1).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản chưa được thẩm định số 2014-148813

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Theo phương pháp được mô tả trong tài liệu Patent 1, thành phần gia cố cần phải được gắn kết riêng biệt vào bề mặt bên của dầm sau khi xây dựng dầm RC để tạo lỗ thân dầm, và do đó làm phát sinh gia tăng thời gian làm việc của công nhân kỹ thuật. Ngoài ra, lỗ thân dầm có thể được tạo thành chỉ trong khoảng gắn kết thành phần gia cố, và do đó mức độ tự do là thấp xét về phương diện vị trí và kích thước của lỗ thân dầm. Do đó, có nhu cầu đối với dầm bê tông có khung thép và phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép cho phép giảm nhân công lao động và chi phí gây ra do gắn kết thành phần gia cố riêng biệt khi tạo lỗ thân dầm và cho phép

gia tăng mức độ tự do về mặt vị trí và kích thước lỗ thân dầm.

Sáng chế được thực hiện để giải quyết các vấn đề nêu ở trên.

Mục đích của sáng chế là đề xuất dầm bê tông có khung thép và phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép cho phép giảm nhân công lao động và chi phí gây ra do gắn kết thành phần gia cố riêng biệt khi tạo lỗ thân dầm và cho phép gia tăng mức độ tự do về mặt vị trí và kích thước lỗ thân dầm.

Cách giải quyết vấn đề của sáng chế.

Để giải quyết vấn đề được đề cập ở trên và đạt được mục đích của sáng chế, dầm bê tông có khung thép theo điểm 1 bao gồm: ván khuôn bằng thép có phần tấm đáy và cặp phần tấm bên kéo dài hướng lên từ hai đầu của phần tấm đáy; và bê tông được đổ vào trong phần rãnh được tạo kết cấu bởi phần tấm đáy và cặp phần tấm bên của ván khuôn bằng thép.

Dầm bê tông có khung thép theo điểm 2 là dầm bê tông có khung thép theo điểm 1, trong đó mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép được tính toán bằng phương trình (1) dưới đây:

Phương trình 1:

$$F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_s$$

trong đó:

F_a : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép,

F_{RC} : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông,

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

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

Dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, trong đó một phần của dầm bê tông có khung thép được kết nối với dầm chính, và ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần đầu nằm trên phía dầm chính theo hướng chiều dọc của ván khuôn bằng thép, nằm trong dầm chính thông qua rãnh khắc được tạo thành trong bề mặt

bên của dầm chính, và có chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày lớp vỏ của dầm chính.

Dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, trong đó phần tấm bên và bê tông có phần tạo lỗ thân dầm cho phép thực hiện việc tạo lỗ thân dầm đi xuyên qua phần tấm bên và bê tông.

Dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, trong đó thành phần không mở để cố định cặp phần tấm bên với nhau được tạo thành ở trong khoảng từ phần đầu phía trên của cặp phần tấm bên đến vị trí bên dưới phần đầu phía trên bằng một phần ba chiều cao của cặp phần tấm bên.

Dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, trong đó ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần bản cánh kéo dài hướng ra ngoài từ đầu phía trên của phần tấm bên.

Dầm bê tông có khung thép theo sáng chế là dầm bê tông có khung thép theo điểm 6, trong đó ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần gia cố kéo dài hướng xuống hoặc hướng lên từ đầu bên ngoài của phần bản cánh.

Phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép theo sáng chế bao gồm: bước lắp đặt ván khuôn bằng thép thực hiện lắp đặt ván khuôn bằng thép có phần tấm đáy và cặp phần tấm bên kéo dài hướng lên trên từ cả hai đầu của phần tấm đáy; và bước đổ bê tông thực hiện đổ bê tông vào trong phần rãnh được tạo kết cấu bằng phần tấm đáy và cặp phần tấm bên của ván khuôn bằng thép được lắp đặt trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép.

Phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép theo sáng chế là phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép, trong đó mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép được tính toán bằng phương trình (1) dưới đây:

Phương trình 1:

$$F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_s$$

trong đó,

F_a : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép,

F_{RC} : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông,

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

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

Ưu điểm của sáng chế

Theo dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, do vỏ bên ngoài của bê tông được bao phủ bởi ván khuôn bằng thép, nên có thể triệt tiêu sự suy giảm của ứng suất thử trong quá trình tạo lỗ thân dầm trong bề mặt bên của dầm và có thể giảm nhân công lao động và chi phí do thành phần gia cố riêng biệt khi tạo lỗ thân dầm.

Theo dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, có thể tính toán được mômen uốn cho phép phức tạp và lực cắt cho phép phức tạp bằng cách tính toán tỉ số chịu lực tương đối của ván khuôn bằng thép và bê tông và có thể tối ưu hóa thiết kế của dầm bê tông có khung thép.

Theo dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, có thể còn cải thiện hơn độ bền liên kết của dầm nối và dầm chính bởi dầm chính chứa dầm nối với phạm vi chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày lớp vỏ của dầm chính.

Theo dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, do lỗ thân dầm có thể được tạo thành trong phần tạo lỗ thân dầm, ống dẫn và dây dẫn, v.v.. có thể đi thông qua lỗ thân dầm, và có thể gia tăng sự thuận tiện của dầm bê tông có khung thép. Cụ thể, do vỏ bên ngoài của bê tông của dầm bê tông có khung thép được bao phủ bằng ván khuôn bằng thép, phần mà lỗ thân dầm có thể được tạo thành không bị giới hạn ở một phần của phần gắn kết thành phần gia cố không giống như trong lĩnh vực kỹ thuật trước, và mức độ tự do về kích thước và sự bố trí lỗ thân dầm có thể được gia tăng.

Theo dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, do vị trí tương đối của cặp phần tấm bên có thể được cố định tại vị trí tương đối gần với phần đầu phía trên của

cặp phần tấm bên, việc mở ra bên ngoài của cặp phần tấm bên có thể được ngăn chặn hiệu quả hơn trong trường hợp mà thành phần không mở được bố trí ở vị trí bên dưới khoảng này.

Theo dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, do phần bản cánh được tạo thành, tải trọng của sàn bê tông được đỡ bằng dầm bê tông có khung thép có thể được tiếp nhận bởi phần bản cánh 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 dầm bê tông có khung thép theo sáng chế, do phần gia cố được tạo thành tại đầu bên ngoài của phần bản cánh, độ vênh của phần bản cánh tại thời điểm khi bê tông được đổ vào trong phần rãnh hoặc phần bản cánh 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 các 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 phân tách từng bộ phận minh họa trạng thái trong quá trình xây dựng trong vùng lân cận phần ghép nối giữa dầm nối và dầm chính.

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

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

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

FIG.6 là biểu đồ minh họa mối quan hệ giữa tỉ 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 tỉ lệ tải trọng tác động lên dầm nổi 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 dầm nổi khi hoàn thành bước lắp đặt ván khuôn bằng thép, FIG.8(b) minh họa dầm nổi khi hoàn thành bước bố trí thanh thép dầm chính, bước lắp đặt tấm sàn, và bước đổ bê tông, và FIG.8(c) minh họa dầm nổi khi hoàn thành bước tạo lỗ xuyên qua.

FIG.9 là các hình 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 dầm nổi khi hoàn thành bước lắp đặt ván khuôn bằng thép và bước lắp đặt thanh hình trụ, FIG.9(b) minh họa dầm nổi khi hoàn thành bước bố trí thanh thép dầm chính, bước lắp đặt tấm sàn và bước đổ bê tông, và FIG.9(c) minh họa dầm 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 theo ví dụ cải biến thứ nhất.

FIG.11 là các hình vẽ minh họa ván khuôn bằng thép theo ví dụ cải biến 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 ghép nối giữa dầm nổi và dầm chính theo ví dụ cải biến 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 ghép nối giữa dầm nổi và dầm chính theo ví dụ cải biến 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 ghép nối giữa dầm nối và dầm chính theo ví dụ cải biến thứ năm.

FIG.15 là hình chiếu nhìn từ bên phải minh họa vùng lân cận của phần ghép nối giữa dầm nối và dầm chính theo ví dụ cải biến thứ sáu.

FIG.16 hình phối cảnh phần đầu của ván khuôn bằng thép của dầm nối theo FIG.15.

FIG.17 là hình chiếu nhìn từ bên phải minh họa vùng lân cận của phần ghép nối giữa dầm nối và dầm chính theo ví dụ cải biến thứ bảy.

FIG.18 là hình chiếu nhìn mặt bên minh họa vùng lân cận của phần ghép nối giữa dầm nối và dầm chính theo ví dụ cải biến 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 nối theo ví dụ cải biến 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 nối theo ví dụ cải biến 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 nối theo ví dụ cải biến thứ mười một và FIG.22(b) minh họa ván khuôn bằng thép của dầm nối theo ví dụ cải biến 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 nối theo ví dụ cải biến thứ mười ba và FIG.23(b) minh họa ván khuôn bằng thép của dầm nối theo ví dụ cải biến thứ mười bốn.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án về dầm bê tông có khung 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 cải biến 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 dầm bê tông có khung thép cấu thành công trình 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 thép 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 thép 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 thép dầm chính, có cả thanh thép dầm chính và cốt hoặc không có thanh thép dầm chính và không có cốt.

Khung thép có thể có hình dạng bất kỳ sao cho khung thép thực hiện chức năng là 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

Sau đây là phần mô tả chi tiết về các phương án.

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, đơn giản gọi 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 trong FIG.1, dầm nổi 1 theo phương án 1 được tạo thành có ván khuôn bằng thép 10, bê tông dầm nổi 20, các thanh thép 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 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 dầm nổi 20. Ván khuôn bằng thép 10 được tạo thành trong mỗi dầm nổi 10 cấu thành công trình xây dựng và được bố trí để bọc dầm nổi 1 từ bên dưới. Như được minh họa trong hình vẽ này, ván khuôn bằng thép 10 theo phương án 1 được tạo thành theo cặp (tức là 2) tấm thép hình chữ Z 11 được ghép

chung tại các phần tấm đáy 12 (như sẽ được mô tả dưới đây) tại vị trí xây dựng. 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 bản cánh 14, và phần gia cố 15 sẽ được mô tả dưới đây) mà cấu thành 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 định vị về bên phải của dầm nối 1 (theo hướng +X) sẽ được gọi là “tấm thép hình chữ Z bên phải” và tấm thép hình chữ Z 11 được định vị về bên trái của dầm nối 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 dưới đây.

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

Phần tấm đáy 12 là tấm thép được định vị trên bề mặt đáy của ván khuôn bằng thép 10. Phần tấm đáy 12 có bề mặt ghép nối 16 để ghép 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 ghép 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 liên kết bằng bu lông cố định bằng các phương tiện lỗ bu lông. Các phương pháp ghép 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 định vị 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 bản cánh 14) trùng khớp nhau khi cặp tấm thép hình chữ Z 11 được chồng phủ.

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 có 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 bản cánh 14 là tấm thép kéo dài theo chiều hướng ra ngoài từ đầu phía trên của phần tấm bên 13. Cụ thể, phần bản cánh 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 bản cánh 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 bản cánh 14 của một dầm nối 1 như được minh họa trong FIG.1(b), và phần đầu khác của tấm sàn 3 được đặt tương tự trong phần bản cánh 14 của dầm nối 1 liền kề với dầm nối 1 này. Bằng phần bản cánh 14 được tạo thành như được mô tả ở trên, tải trọng của sàn bê tông 4 (như được mô tả đây) có thể được đỡ bởi phần bản cánh 14 và được cho phép chảy trơn tru đến dầm nối 1 và ứng suất thử của dầm nối 1 được cải thiện.

Phần gia cố 15 là tấm thép kéo dài theo chiều hướng xuống từ đầu phía trên của phần bản cánh 14. Bằng phần gia cố 15 được tạo thành như được mô tả ở trên và độ dày được đưa ra đối với đầu bên ngoài của phần bản cánh 14, mật độ ổn định cục bộ của đầu bên ngoài của phần bản cánh 14 gây ra trong trường hợp mà sàn bê tông 4 được đổ và có thể ngăn phần bản cánh 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 bản cánh 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 bê tông dầm nối

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

Kết cấu thanh thép dầm chính

Các thanh thép dầm chính 30 là thanh cốt thép kéo dài dọc theo hướng tâm trục của dầm. 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 thép dầm chính 30 không bị giới hạn ở phương án này.

Kết cấu lỗ thân dầm

Lỗ thân dầm 40 là lỗ được tạo thành xuyên qua phần tấm bên 13 và bê tông dầm nổi 20. Lỗ thân dầm 40 được tạo thành, ví dụ, từ phần tấm bên 13 và bê tông dầm nổi 20 bằng cách khoan bằng mũi khoan sau khi bê tông dầm nổi được bỏ 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 nổi 1 (như khoảng về bên phải của dầm nổi 1) đến khoảng khác của nó (như khoảng về bên trái của dầm nổi 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 nổi 1. Thuật ngữ “phần tạo lỗ thân dầm” là một phần tại đó có thể tạo thành lỗ thân dầm 40 đâm xuyên qua phần tấm bên 13 và bê tông dầm nổi 20. Cụ thể, “phần tạo lỗ thân

dầm” là một phần tại đó không có bố trí thanh cốt thép (thanh thép 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 thép dầm chính phía dưới 30 (thanh đầu phía dưới) trong dầm nối 1. Số lượng lỗ thân dầm 40 là sáu và lỗ thân dầm 40 nằm dọc theo hướng tâm trục của dầm như trong hình vẽ. Số lượng lỗ thân dầm 40 không chỉ giới hạn ở sáu.

Kết cấu phân ghép nối dầm chính

Phần ghép 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 ghép 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 trong FIG.2, rãnh khác (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 trong hình vẽ này, các rãnh khác (sau đây, được gọi là các phần chứa bản cánh 2c) có cùng chiều rộng như là phần bản cánh 14 được tạo thành ở bên phải và bên trái của đầu phía trên của phần chứa dầm nối 2b. Phần bản cánh 14 có thể được khớp trong phần chứa bản cánh 2c. Trong trường hợp mà phần bản cánh 14 khớp trong phần chứa bản cánh 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 bản cánh 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 nổi 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 nổi 1. Ví dụ, một trụ đỡ tạm thời có thể được bố trí tại một phần đầu trục, một trụ đỡ tạm thời có thể được bố trí tại phần đầu trục khác, và một trụ đỡ tạm thời có thể được bố trí tại phần giữa trục. 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 nổi.

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 nổi 1 được tính toán bằng phương trình (1) dưới đây.

Phương trình 1:

$$F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_s$$

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

F_{RC} : mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông dầm nổi 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 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 ngắn hạn được tính toán bằng phương trình (3) dưới đây. FIG.3 là hình minh họa mối quan hệ giữa tiết diện của dầm nối 1 và thông số tính toán.

Phương trình 2:

$${}_L M_a = {}_L M_{RC} + {}_L \beta_M \cdot {}_L M_S$$

Phương trình 3:

$${}_S M_a = {}_S M_{RC} + {}_S \beta_M \cdot {}_S M_S$$

trong đó:

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

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

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

l_{ft} : ứng suất chịu kéo cho phép dài hạn của thanh cốt thép chịu kéo;

s_{ft} : ứng suất chịu kéo cho phép ngắn 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 nối 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 ngắn 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 S (${}_L M_S = {}_L \sigma_t \cdot Z_S$);

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

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

s_{st} : áp lực căng cho phép ngắn 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.

Phương trình 4:

$$M_u = M_{uRC} + M_{uS}$$

trong đó:

M_{uRC} : độ bền uốn giới hạn của phần tiết diện RC ($M_{uRC} = 0,9 \cdot a_t \cdot 1,1 \cdot s_{st} \cdot d$);

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

s_{st} : ứng suất chịu kéo cho phép ngắn 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 ($M_{uS} = 1,1 \cdot s_{st} \cdot Z_p$);

s_{st} : 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 thế 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 chia 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 nối 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 nối 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 nối 1.

Hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép β_M có thể được tính toán từ tỉ 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. Tỉ lệ độ cứng uốn ζ_M có thể khác nhau với độ dày tấm của ván khuôn bằng thép 10 và độ dày của sàn bê tông 4 được gắn vào dầm nối 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 của sàn bê tông, tỉ 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 tỉ 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. Tỉ 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. Tỉ số chịu lực tải trọng

bởi sàn bê tông tăng lên khi độ dày của sàn bê tông tăng lên, và thì tỉ 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 tỉ 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 tỉ lệ độ dày của sàn bê tông và độ cứng uốn ngắn hạn $s\zeta_M$. Trong mỗi biểu đồ, trục hoành biểu diễn độ dày của sàn bê tông, trục tung biểu diễn tỉ lệ độ cứng uốn ζ_M (tỉ lệ độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$ hoặc tỉ 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 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). Như được minh họa trong FIG.4, xét về dài hạn, tỉ 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 tỉ lệ độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$ được thiết lập đến 0,1 xét về độ an toàn. Như được minh họa trong FIG.5, xét về ngắn hạn, tỉ 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 tỉ 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 tỉ lệ độ cứng uốn dài hạn $L\zeta_M$ là 0,1 và tỉ 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 tỉ 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 tỉ 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 $M_a = (1 + L\zeta_M)M_{RC}$. Ở đây, công thức thiết kế được xác định về mặt an toàn sao cho công thức thiết kế không trở nên phức tạp (tỉ 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. Mối quan hệ giữa tiết diện của dầm nối 1 và tham số tính toán được minh họa trong FIG.3.

Phương trình 5:

$$LQ_a = \alpha \cdot A_c \cdot Lf_s + \beta_Q \cdot sA_w \cdot L\sigma_s$$

Phương trình 6:

$$sQ_a = \alpha \cdot A_c \cdot sf_s + \beta_Q \cdot sA_w \cdot s\sigma_s$$

trong đó:

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

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

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

sfs : ứng suất trượt cho phép ngắn 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;

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

t_s : độ dày của tấm thép;

r : bán kính cong của góc của 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 ngắn 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 bản cánh 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 tỉ 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 tỉ 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 tỉ 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 tỉ lệ độ cứng cắt ζ_Q . Như minh họa rõ ràng từ FIG.6 và FIG.7, tỉ 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 tỉ 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 $Q_L = (1 + \zeta_Q)Q_{RC}$. Ở đây, Q_{RC}/Q_S là tỉ 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 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) 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 $L\beta_M$ là 0,1 và hệ số tác động tải trọng uốn cong khung thép ngắn hạn là $s\beta_M$ 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 trong 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 dầm 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 trình xây dựng. 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 như được mô tả với tham chiếu đến FIG.2 có thể được gắn vào phần phía dưới của phần bản cánh 14 bằng phương pháp bất kỳ như kết dính trước khi vận chuyển. Trong trường hợp này, độ bền của phần bản cánh 14 hoặc phần gia cố 15 có thể được tăng lên bởi vật liệu bịt kín 2d và có thể ngăn được sự biến dạng của phần bản cánh 14 hoặc phần gia cố 15 có thể là do tải trọng hoặc tác động trong quá trình vận chuyển. 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 bản cánh 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 trong FIG.2 có thể được bố trí bên dưới phần bản cánh 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 bản cánh 14 hoặc phần gia cố 15 có thể bị giảm đi một mức nào đó trong trường hợp mà độ bền của phần bản cánh 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 bản cánh 14 và phần gia cố 14 có thể được giảm đi trong đó phần gia cố 15 kéo dài từ phần bản cánh 14 có thể ngắn hơn.

Tiếp theo, cặp tấm thép hình chữ Z 11 được vận chuyển đến vị trí công trình xây dựng được ghép với nhau và tạo thành ván khuôn bằng thép 10. Cụ thể, như được minh họa trong 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 lẫn 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 định vị 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 ghép 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 thép 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 dầm nối 1 theo FIG.2 được minh họa là vừa khít trong rãnh khắc (phần chứa dầm nối 2b) của ván khuôn bằng gỗ 2a của dầm chính 2. Tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn như phần mô này. Phần chứa dầm nối 2b có thể được kéo dài theo chiều rộng sao cho việc chèn ván khuôn bằng thép 10 vào trong phần chứa dầm nối 2b thuận lợi và khoảng cách giữa ván khuôn bằng thép 10 và phần chứa dầm 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 thép dầm chính, lắp đặt tấm sàn và đổ bê tông được thực hiện như được minh họa trong FIG.8(b).

Các thanh thép dầm chính 30 được bố trí trong ván khuôn bằng thép 10 trong bước bố trí thanh thép dầm chính. Cụ thể, các thanh thép dầm chính 30 được lắp ghép, 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 thép dầm chính 30 (không được minh họa) của dầm chính 2 được thả và bố trí trong ván khuôn bằng gỗ 2a của dầm chính 2. Sau đó, các thanh thép dầm chính 30 của dầm nối 1 được uốn cong, ví dụ, tại các phần đầu và cố định vào trong các thanh thép dầm chính 30 của dầm chính 2.

Các tấm sàn 3 được lắp đặt tại các phần bản cánh 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 bản cánh 14 để làm cầu nối dầm nối 1 với dầm nối 1 liền kề khác và cố định vào trong phần bản cánh 14 bằng bu lông cố định hoặc thành phần cố định tương tự.

Trong bước đổ bê tông, bê tông dầm 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 lắp ghép 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 sự 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 đầm nổi 1, dầm chính 2 và sàn bê tông được tạo thành hợp 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 đầm xuyên qua ván khuôn bằng thép được lắp đặt trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép và bê tông đầm nổi 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 đầm nổi 20 và phần tấm bên 13 của tấm thép hình chữ Z 11 khác lần lượt được đầm 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 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 lắp đặt.

Kích thước và vị trí bố trí 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 nổi 1 (kích thước D trong FIG.3), vị trí bố trí là khác phần đầu của dầm nổi 1 (năm trong khoảng từ một phần mười tổng chiều dài của dầm nổi 1 và khoảng tương ứng với hai lần đường kính của lỗ thân dầm 40 từ phần đầu của dầm nổi 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 nổi 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 đầm nổi theo phương án 1.

Hiệu quả đạt được theo phương án 1

Như đã được mô tả ở trên, trong đầm nổi 1 của phương án 1, bê tông đầm nổi 20 có vỏ bên ngoài bao phủ bởi ván khuôn bằng thép 10, vào do đó có thể triệt tiêu sự giảm ứng suất thử trong quá trình tạo thành của lõi thân đầm 40 trong bề mặt bên của đầm nổi 1, và có thể giảm nhân công lao động và chi phí do việc gắn kết các thành phần gia cố riêng biệt để tạo lõi thân đầm 40.

Ngoài ra, có thể tính toán mômen uốn cho phép phức tạp và lực cắt cho phép phức tạp khi xem xét 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.

Do vỏ bên ngoài của bê tông đầm nổi 20 được bao phủ bởi ván khuôn bằng thép 10, phần mà tại đó lõi thân đầm 40 có thể được tạo thành không bị giới hạn với phần gắn kết thành phần gia cố khác với trong lĩnh vực kỹ thuật trước. Kết quả là, mức độ tự do về kích thước và sự bố trí của lõi thân đầm 40 có thể được tăng lên.

Do phần bản cánh 14 được tạo thành, tải trọng của sàn bê tông đỡ bởi đầm nổi 1 có thể được tiếp nhận bởi phần bản cánh 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 bản cánh 14, độ vênh của phần bản cánh 14 tại thời điểm khi bê tông đầm nổi 20 được đổ vào trong phần rãnh hoặc phần bản cánh 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 lõi thân đầm và lõi 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 dầm 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 dầm liên kết liên quan đến dầm 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 lắp ghép cùng nhau bằng bu lông. Do vậy, tạo thành ván khuôn bằng thép 10. 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 thép 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 bố trí 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 trong 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, ngăn được rò rỉ bê tông.

Sau đó, các bước bố trí thanh thép dầm chính, lắp đặt tấm sàn và đổ bê tông được thực hiện như được minh họa trong FIG.9(b). Các bước bố trí thanh thép dầm chính, lắp đặt tấm sàn và đổ bê tông có thể được thực hiện tương tự như các bước bố trí thanh thép 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 50 chỉ đơn giản bằng cách loại bỏ thanh hình trụ 52. Theo đó, có thể đơn giản hóa công việc tạo lỗ thân dầm 50 tại vị trí xây dựng.

[III] Các ví dụ cải biến 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 cải biến 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 phần 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 cải biến 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 đầm nổi 50 mà ở đó lỗ thân đầm 40 không được tạo thành sau khi đầm nổi 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 đầm).

Liên quan đến kích thước và vật liệu

Kích thước, hình dạng, vật liệu, tỉ lệ và các yếu tố tương tự của mỗi vị trí của đầm nổi 1 và 50 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, tỉ 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 bản cánh 14, và góc chính diện có thể được tạo thành bằng phần bản cánh 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 phía còn lại. Như được minh họa trong 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 bản cánh 14 là góc tù được giả sử là tấm thép hình chữ Z 11' theo ví dụ cải biến 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 bởi các tấm thép hình chữ Z 11' được tạo thành theo FIG.10(b) đạt được.

FIG.11 là các hình vẽ minh họa ván khuôn bằng thép 10 theo ví dụ cải biến 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 bản cánh 14, và đường biên L3 nằm giữa phần bản cánh 14 và phần gia cố 15 có khoảng giữa. Ván khuôn bằng thép 10 như được minh họa trong 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 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, nên 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 ghép nối giữa đầm nổi 100 và đầm chính 110 theo ví dụ cải biến 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 trong FIG.12, trong ví dụ cải biến 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 thành phần dạng 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 ghép nối giữa đầm nổi 1 và đầm chính 110 theo ví dụ cải biến thứ tư. FIG.13(a) là hình chiếu bên phải và FIG.13(b) là hình chiếu bằng. Như được minh họa trong FIG.13, đầm chính 110 được tạo kết cấu là bê tông cốt thép và trong đầm chính 110 có bố trí nhiều

thanh thép dầm chính 30 sắp xếp dọc theo hướng chiều dọc của dầm chính 110 và thanh thép dầm phụ 31 bố theo chiều vuông góc với hướng chiều dọc và bao xung quanh nhiều thanh thép dầm chính 30 (theo FIG.13(b), chỉ các thanh thép dầm chính 30 ngoài cùng nhất theo chiều Y được minh họa trong số các thanh thép dầm chính 30 để thuận tiện minh họa). Rãnh khác 111 khiến cho dầm chính 110 khớp nối với đầu của dầm nối 1 được tạo thành tại vị trí trong phần bên của dầm chính 110 mà tương ứng với dầm nối 1. Dầm nối 1 được bố trí vuông góc với dầm chính 110 và nối một phần vào dầm chính 110 thông qua rãnh khác 111. Cụ thể, cặp phần tám bên 13 của dầm nối 1 nằm trong dầm 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 tám đáy 12, phần bản cánh 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 trong 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 trong 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 tám 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 tám bên 13 và cố định bằng cách hàn hoặc phương pháp tương tự khác vào cặp phần tám 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 tám 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 trong FIG.13) được chứa trong dầm chính 110. Theo đó, phần chiều cao không cần thiết có rãnh khắc 18 được tạo thành trong đó và được bắt khác. Dầm nối 1 có thể được chứa 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 khắc 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 khắc 18 được cung cấp. FIG.14 là hình chiếu bên phải minh họa vùng lân cận của phần ghép nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ cải biến thứ năm (theo ví dụ cải biến thứ năm và ví dụ cải biến thứ sáu đến tám, các vị trí không được mô tả là tương tự như các vị trí trong ví dụ cải biến thứ tư). Như được minh họa trong 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 ghép nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ cải biến 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 trong 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 bản cánh 14 của ván khuôn bằng thép 10) và cặp phần tấm bên 13 được chứa trong dầm chính 110 đến phạm vi chiều dài L10, 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 dạng kẹp tóc 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 bản cánh 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 ghép nối giữa dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ cải biến thứ bảy. Như được minh họa trong FIG.17, cặp phần tấm bên 13 ngoài phần tấm đáy 13, phần bản cánh 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 L11 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 khắc 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 quá trình xây dựng 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 ghép nối giữa mỗi dầm nối 1 và dầm chính 110 theo ví dụ cải biến thứ tám. FIG.19 là hình chiếu bằng của FIG.18. Như được minh họa trong 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 bản cánh 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 bản cánh

Mặc dù phần bản cánh 14 được tạo thành theo mỗi phương án, phần bản cánh 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 bản cánh 14 được tạo thành tại đầu phía trên của phần tấm bên 13, sáng chế không giới hạn ở kết cấu này và phần bản cánh 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 xentimet)).

Liên quan đến phần gia cố

Mặc dù phần gia cố 15 được tạo thành tại đầu bên ngoài của phần bản cánh 14

theo mỗi phương án, nhưng phần gia cố 15 có thể được bỏ qua trong trường hợp mà phần bản cánh 14 có thể đảm bảo tải trọng của bê tông. Ngoài ra, các phương tiện gia cố để gia cố thêm phần bản cánh 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 bản cánh 14. Tấm thép có thể gắn theo chiều trước sau của phần bản cánh 14 hoặc có thể gắn chặt chỉ vào một phần cụ thể cần ứng suất thử (như vùng lân cận giữa phần bản cánh 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 cải biến thứ chín. Như được minh họa trong 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 gấp 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 bản cánh 14 do sàn bê tông 4 được đổ và phần bản cánh 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 cải biến 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 bản cánh 214 được gấp 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 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 cải biến thứ mười một. FIG.22(b) là hình chiếu mặt cắt của ván khuôn bằng thép 310 của đầm nổi 300 theo ví dụ cải biến thứ mười hai. Nói cách khác, như được minh họa trong 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 trong 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 xentimet 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 với nhau). Thành phần cố định vĩnh viễn 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 thành 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 cải biến thứ mười ba. FIG.23(b) minh họa ván khuôn bằng thép 510 của đầm nổi 500 theo ví dụ cải biến thứ mười bốn. Nói cách khác, thành phần không mở 422 có thể được bố trí để liên kết phần bản cánh 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 trong 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 trong 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 thép đầm chính

Theo mỗi phương án, bước bố trí thanh thép đầm 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 thép dầm chính. Tại thời điểm này, thanh thép dầm chính 30 được bố trí đầu tiên trong bước bố trí thanh thép dầm chính, cặp tấm thép hình chữ Z 11 được bố trí để bao ngoài thanh thép dầm chính 30 từ bên dưới, và trạng thái mà phần tấm đáy 13 của cặp tấm thép hình chữ Z 11 chồng lên nhau, bu lông được lồng từ bên dưới qua phần tấm đáy 13 và nhờ đó cặp tấm thép hình chữ Z có thể được liên kết với nhau.

Các lưu ý

Dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 1 bao gồm: ván khuôn bằng thép có phần tấm đáy và cặp phần tấm bên kéo dài hướng đi lên từ hai đầu của phần tấm đáy; và bê tông được đổ vào trong phần rãnh được tạo kết cấu bởi phần tấm đáy và cặp phần tấm bên của ván khuôn bằng thép.

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

Dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 3 là dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 1 hoặc 2, trong đó một phần của dầm bê tông có khung thép được kết nối với dầm chính, và ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần đầu nằm trên phía dầm chính theo hướng chiều dọc của ván khuôn bằng thép, nằm trong dầm chính thông qua rãnh khắc được tạo thành trong bề mặt bên của dầm chính, và có chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày lớp vỏ của dầm chính.

Dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 4 là dầm bê tông có khung thép theo lưu ý bất kỳ trong số các lưu ý từ 1 đến 3, trong đó phần tấm bên và bê tông có phần tạo lỗ thân dầm cho phép thực hiện việc tạo lỗ thân dầm đi xuyên qua phần tấm bên

và bê tông.

Dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 5 là dầm bê tông có khung thép theo lưu ý bất kỳ trong số các lưu ý từ 1 đến 4, trong đó thành phần không mở để cố định cặp phần tấm bên với nhau được tạo thành ở trong khoảng từ phần đầu phía trên của cặp phần tấm bên đến vị trí bên dưới phần đầu phía trên bằng một phần ba chiều cao của cặp phần tấm bên.

Dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 6 là dầm bê tông có khung thép theo lưu ý bất kỳ trong số các lưu ý từ 1 đến 5, trong đó ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần bản cánh kéo dài hướng ra ngoài từ đầu phía trên của phần tấm bên.

Dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 7 là dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 6, trong đó ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần gia cố kéo dài hướng xuống hoặc hướng lên từ đầu bên ngoài của phần bản cánh.

Phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 8 bao gồm: bước lắp đặt ván khuôn bằng thép thực hiện lắp đặt ván khuôn bằng thép có phần tấm đáy và cặp phần tấm bên kéo dài hướng lên trên từ cả hai đầu của phần tấm đáy; và bước đổ bê tông thực hiện đổ bê tông vào trong phần rãnh được tạo kết cấu bằng phần tấm đáy và cặp phần tấm bên của ván khuôn bằng thép được lắp đặt trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép.

Phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 9 là phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 8, trong đó mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép được tính toán bằng phương trình (1) dưới đây: Phương trình 1: $F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_s$ trong đó, F_a : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép, F_{RC} : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông, β : là hệ số tải trọng của mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép nhỏ hơn hoặc bằng 0,5, và F_s : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép.

Hiệu quả đạt được theo các lưu ý

Theo dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 1 hoặc phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 8, do vỏ bên ngoài của bê tông được bao phủ bởi ván khuôn bằng thép, nên có thể triệt tiêu sự suy giảm của ứng suất thử trong quá trình tạo lỗ thân dầm trong bề mặt bên của dầm và có thể giảm nhân công lao động và chi phí do việc liên kết các thành phần gia cố riêng biệt khi tạo lỗ thân dầm.

Theo dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 2 hoặc phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 9, có thể tính toán được mômen uốn cho phép phức tạp và lực cắt cho phép phức tạp bằng cách tính toán tỉ số chịu lực tương đối của ván khuôn bằng thép và bê tông và có thể tối ưu hóa thiết kế của dầm bê tông có khung thép.

Theo dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 3, có thể còn cải thiện độ bền liên kết của dầm nối và dầm chính bởi dầm chính chứa dầm nối với phạm vi chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày lớp vỏ của dầm chính.

Theo dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 4, do lỗ thân dầm có thể được tạo thành trong phần tạo lỗ thân dầm, ống dẫn và dây dẫn, v.v.. có thể đi thông qua lỗ thân dầm, và có thể gia tăng sự thuận tiện của dầm bê tông có khung thép. Cụ thể, do vỏ bên ngoài của bê tông của dầm bê tông có khung thép được bao phủ bằng ván khuôn bằng thép, phần mà lỗ thân dầm có thể được tạo thành không bị giới hạn ở một phần của phần gắn kết thành phần gia cố không giống như trong lĩnh vực kỹ thuật trước, và mức độ tự do về kích thước và sự bố trí lỗ thân dầm có thể được gia tăng.

Theo dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 5, do vị trí tương đối của cặp phần tấm bên có thể được cố định tại vị trí tương đối gần với phần đầu phía trên của cặp phần tấm bên, việc mở ra bên ngoài của cặp phần tấm bên có thể được ngăn chặn hiệu quả hơn trong trường hợp mà thành phần không mở được bố trí ở vị trí bên dưới khoảng này.

Theo dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 6, do phần bản cánh được tạo

thành, tải trọng của sàn bê tông được đỡ bằng dầm bê tông có khung thép có thể được tiếp nhận bởi phần bản cánh 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 dầm bê tông có khung thép theo lưu ý 7, do phần gia cố được tạo thành tại đầu bên ngoài của phần bản cánh, độ vênh của phần bản cánh tại thời điểm khi bê tông được đổ vào trong phần rãnh hoặc phần bản cánh 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 sách các số tham chiếu

- 1 Dầm nổi
- 2 Dầm chính
- 2a Ván khuôn bằng gỗ
- 2b Phần chứa dầm nổi
- 2c Phần chứa bản cánh
- 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 bản cánh
- 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	Thành phần dạng hình hót rác
200	Dầm nổi
210	Ván khuôn bằng thép
213	Phần tấm bên
214	Phần bản cánh
215	Phần gia cố
216	Phần gia cố thứ hai
220	Tấm thép hình chữ Z
221	Phần tấm đáy
222	Bề mặt ghép nổi
300	Dầm nổi
310	Ván khuôn bằng thép
320	Tấm thép hình chữ Z
321	Phần tấm đáy

- 322 Phần gấp
- 323 Bề mặt ghép nối
- 324 Phần hàn
- 400 Dầm nối
- 410 Ván khuôn bằng thép
- 420 Tấm thép hình chữ Z
- 421 Phần bản cánh
- 422 Thành phần không mở
- 500 Dầm nối
- 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. Dầm bê tông có khung thép bao gồm:

ván khuôn bằng thép có phần tấm đáy và cặp phần tấm bên kéo dài hướng lên từ cả hai đầu của phần tấm đáy; và

bê tông được đổ vào trong phần rãnh được tạo kết cấu bằng phần tấm đáy và cặp phần tấm bên của ván khuôn bằng thép;

trong đó mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép được tính toán bằng phương trình (1) dưới đây:

$$\text{phương trình 1: } F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_S,$$

trong đó,

F_a : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép,

F_{RC} : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông,

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

F_S : là mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của ván khuôn bằng thép.

2. Dầm bê tông có khung thép theo điểm 1, trong đó:

một phần của dầm bê tông có khung thép được nối với dầm chính, và

ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần đầu nằm trên phía dầm chính theo hướng chiều dọc của ván khuôn bằng thép, nằm trong dầm chính thông qua rãnh khác được tạo thành trong bề mặt bên của dầm chính, và có chiều dài bằng hoặc lớn hơn độ dày vỏ ngoài của dầm chính.

3. Dầm bê tông có khung thép theo điểm 1, trong đó phần tấm bên và bê tông có phần tạo lỗ thân dầm cho phép thực hiện việc tạo lỗ thân dầm đi xuyên qua phần tấm bên và bê tông.

4. Dầm bê tông có khung thép theo điểm 1, trong đó thành phần không mở để cố định cặp phần tấm bên với nhau được tạo thành ở trong khoảng từ phần đầu phía trên của cặp phần tấm bên đến vị trí bên dưới phần đầu phía trên bằng một phần ba chiều cao của cặp phần tấm bên.

5. Dầm bê tông có khung thép theo điểm 1, trong đó ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần bản cánh kéo dài hướng ra ngoài từ đầu phía trên của phần tấm bên.

6. Dầm bê tông có khung thép theo điểm 5, trong đó ván khuôn bằng thép được tạo thành có phần gia cố kéo dài hướng xuống hoặc hướng lên từ đầu bên ngoài của phần bản cánh.

7. Phương pháp xây dựng dầm bê tông có khung thép bao gồm:

bước lắp đặt ván khuôn bằng thép bằng cách lắp đặt ván khuôn bằng thép có phần tấm đáy và cặp phần tấm bên kéo dài hướng lên từ cả hai đầu của phần tấm đáy; và

bước đổ bê tông bằng cách đổ bê tông vào trong phần rãnh được tạo kết cấu bằng phần tấm đáy và cặp phần tấm bên của ván khuôn bằng thép được lắp đặt trong bước lắp đặt ván khuôn bằng thép,

trong đó mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép được tính toán bằng phương trình (1) dưới đây:

phương trình 1:

$$F_a = F_{RC} + \beta \cdot F_s$$

trong đó:

F_a : mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của dầm bê tông có khung thép,

F_{RC} : mômen uốn cho phép hoặc lực cắt cho phép của bê tông,

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

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

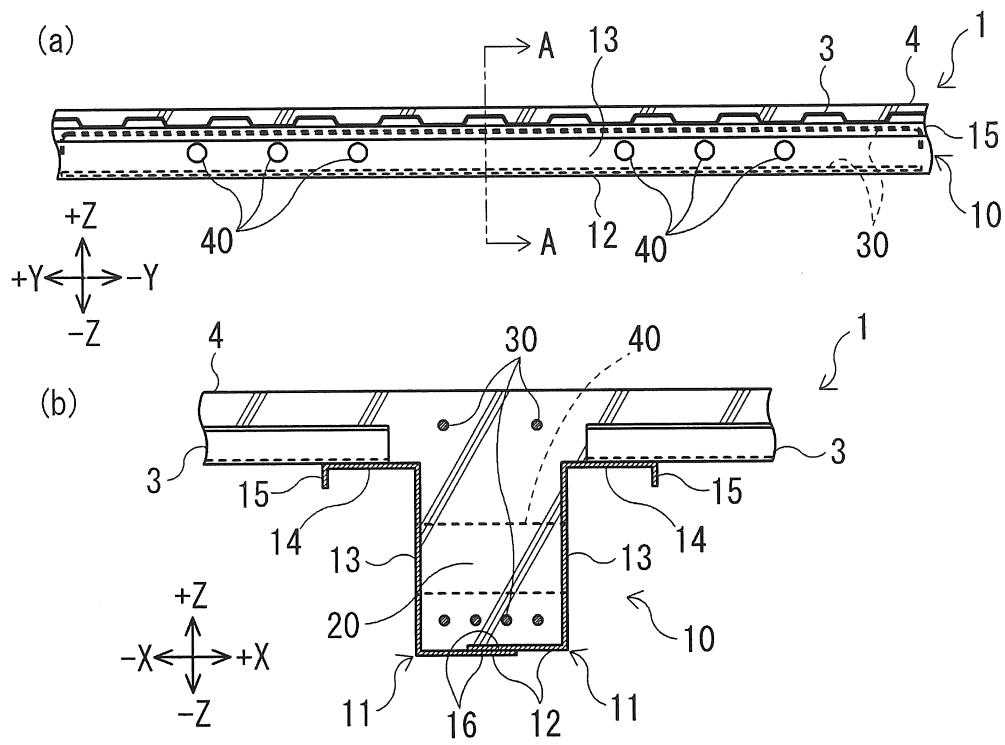


FIG.1

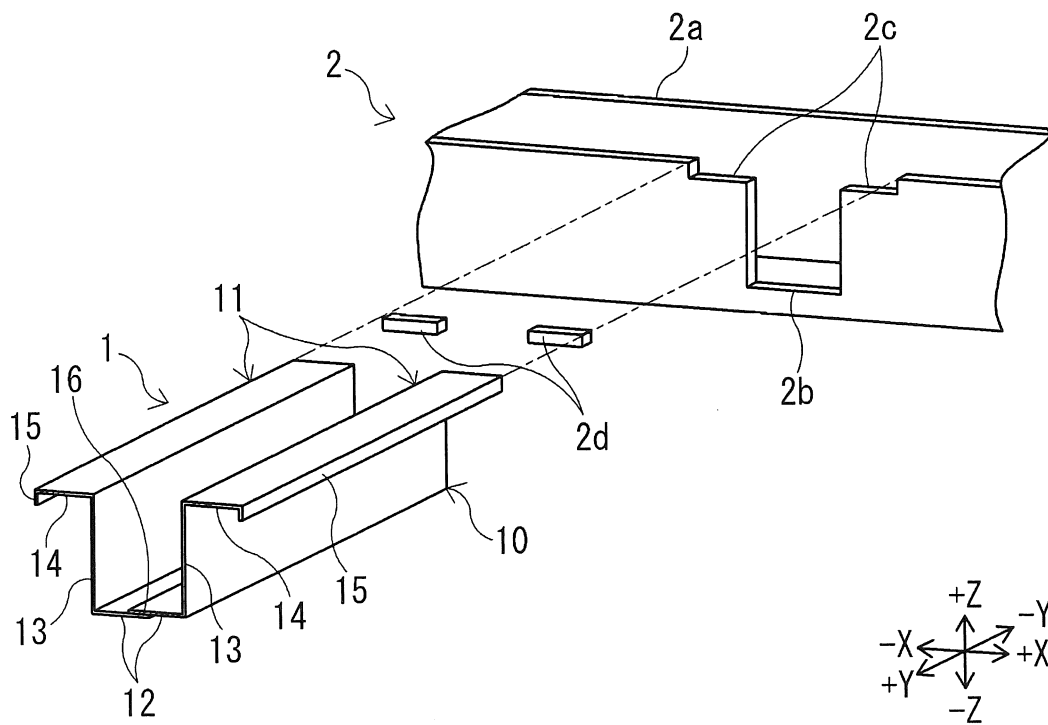


FIG.2

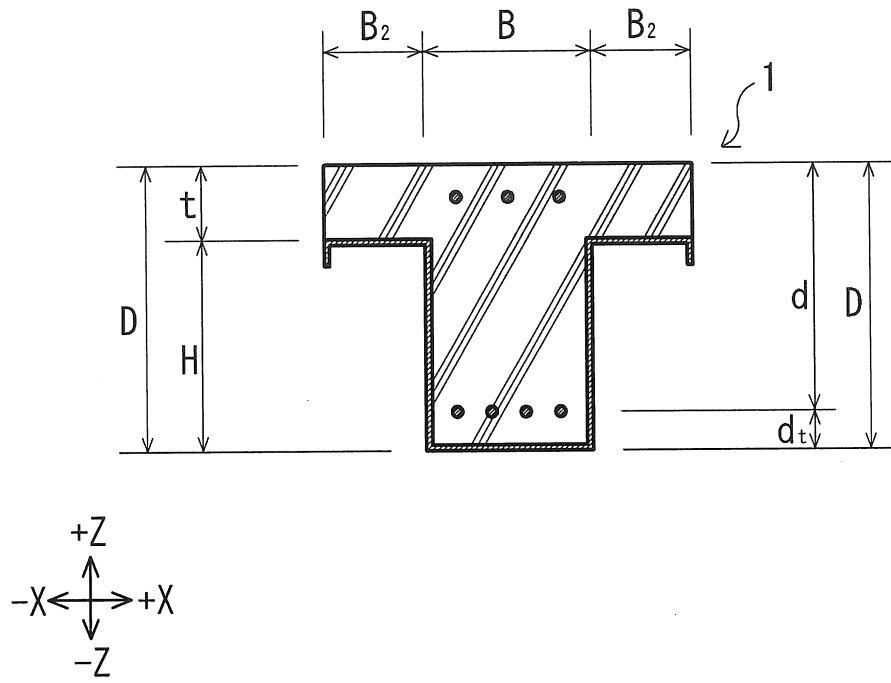


FIG.3

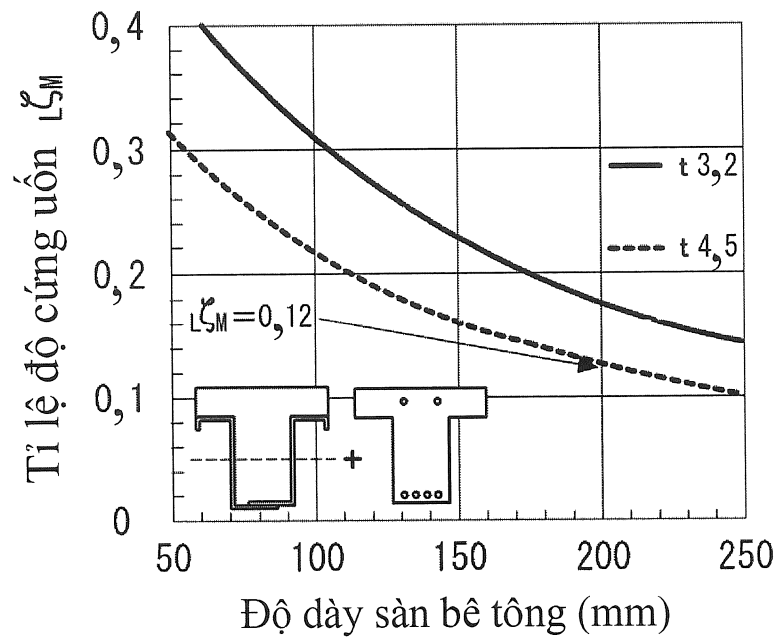


FIG.4

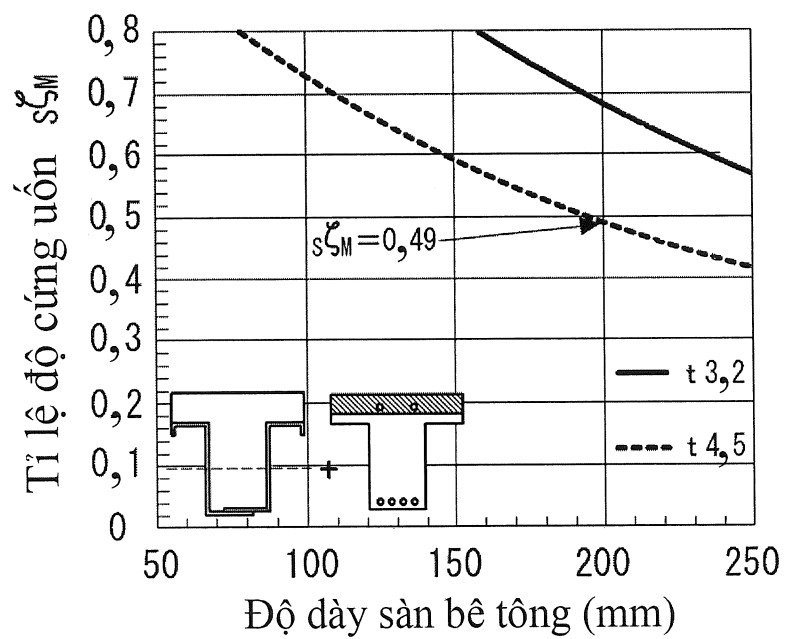


FIG.5

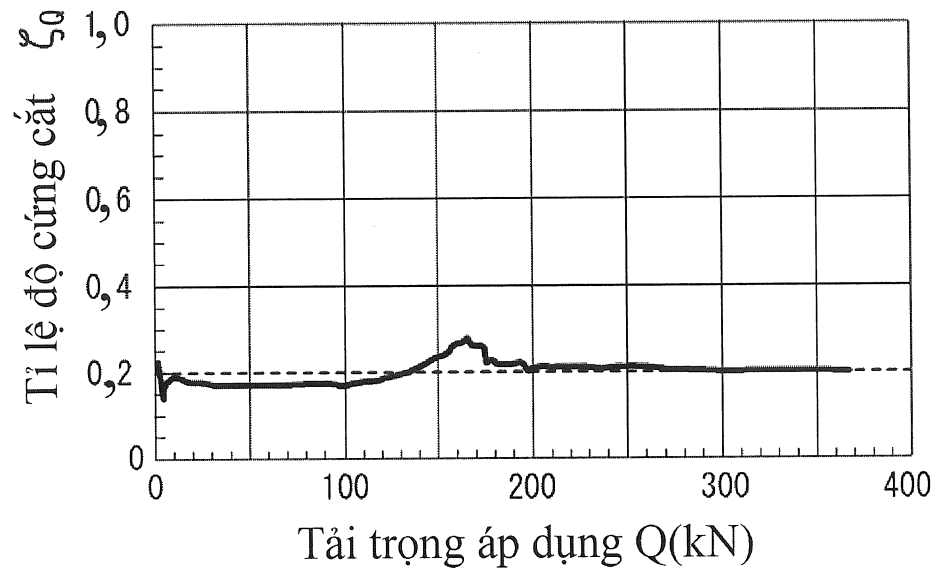


FIG.6

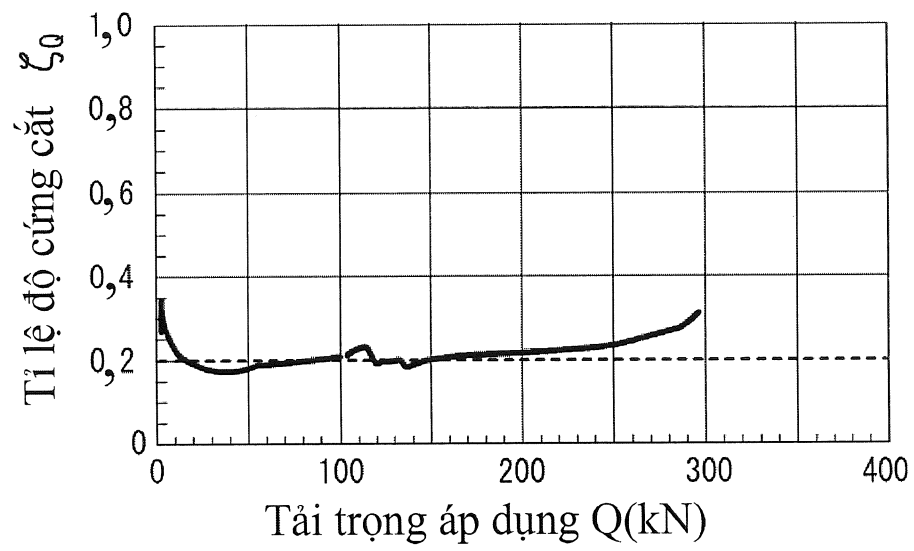
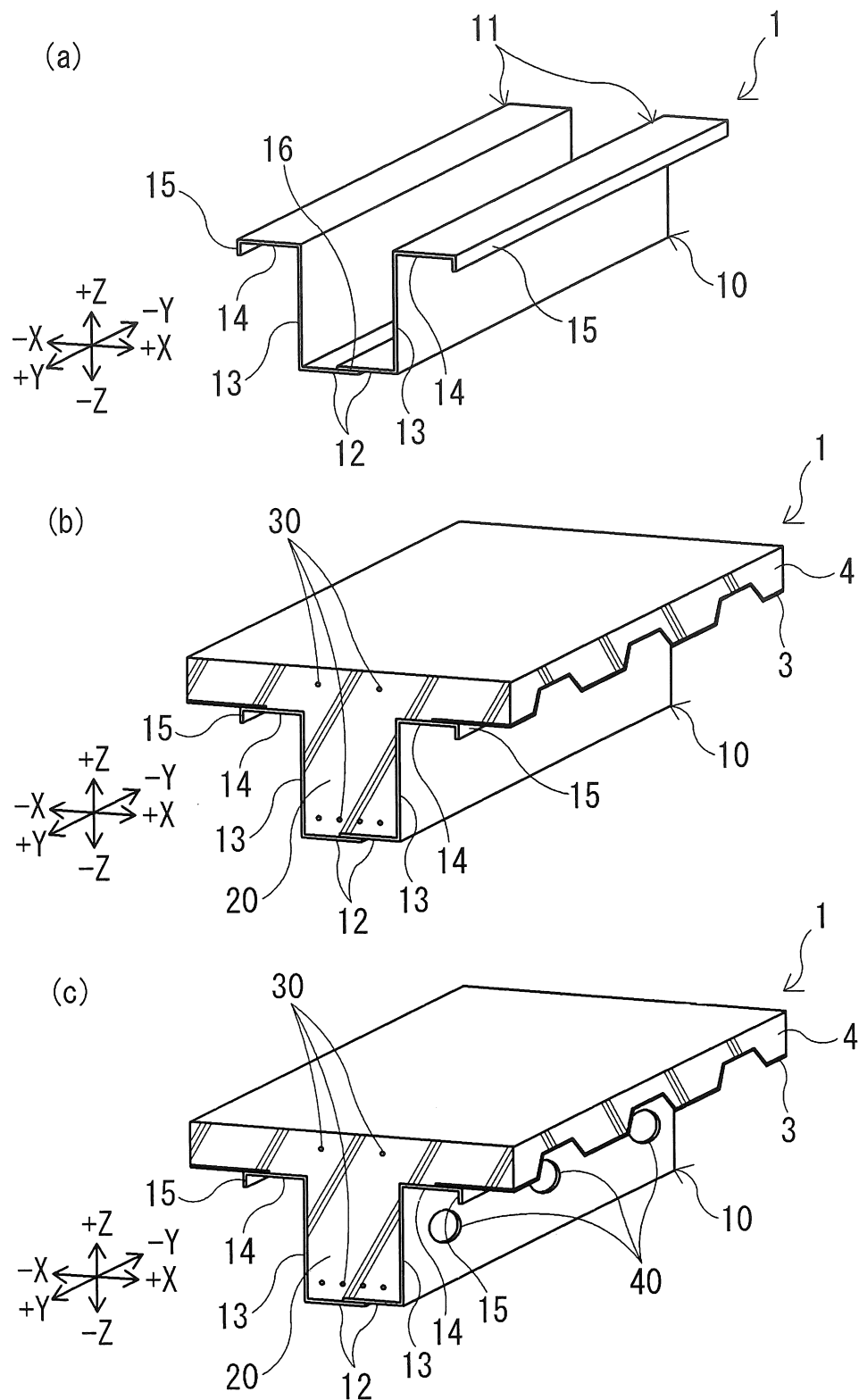
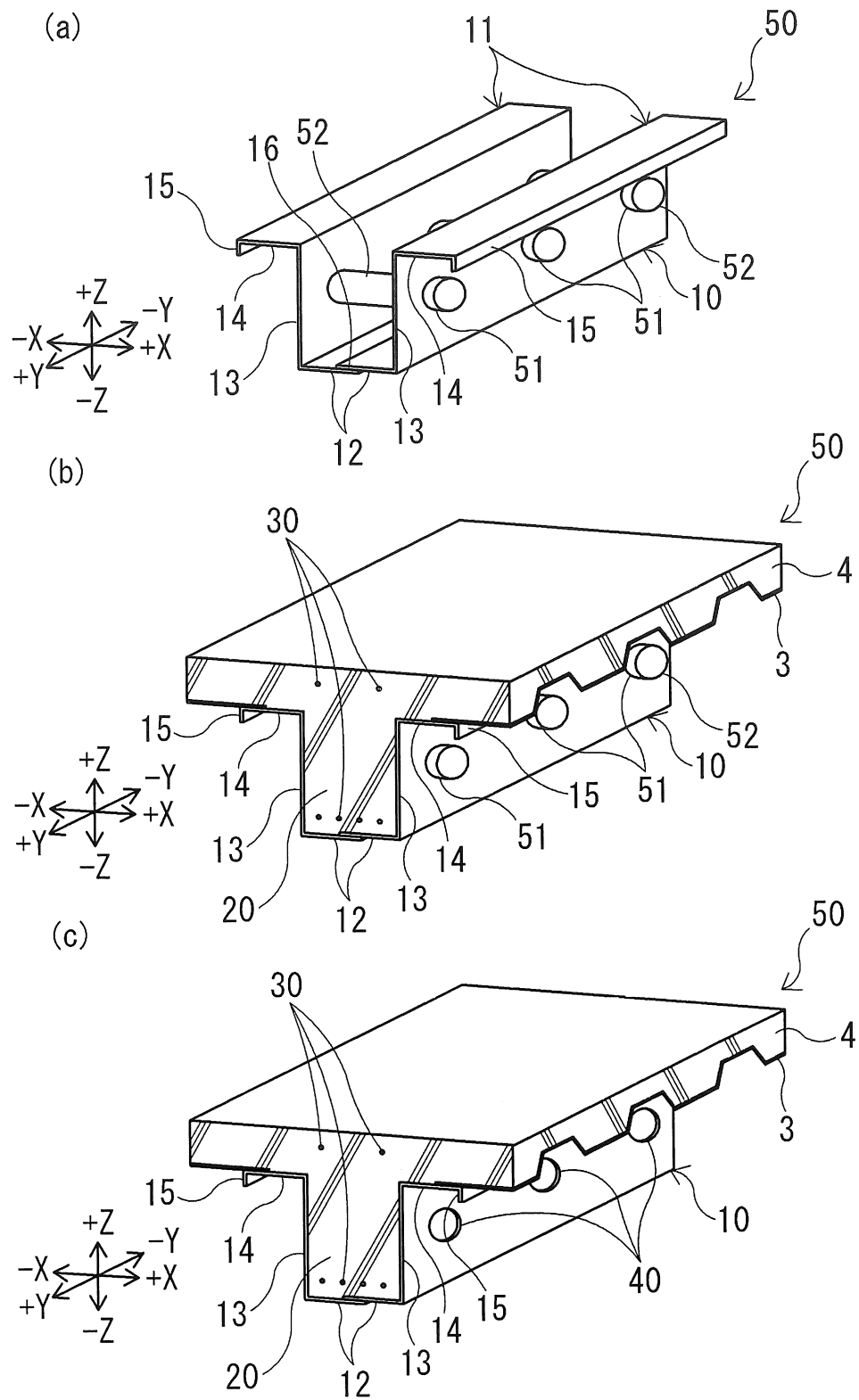
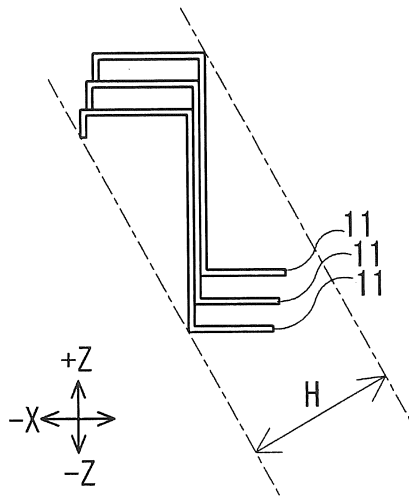


FIG.7





(a)



(b)

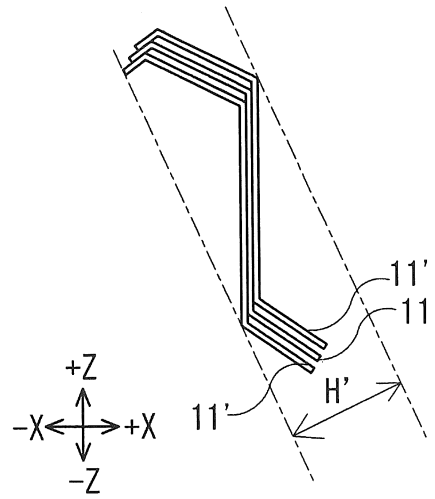
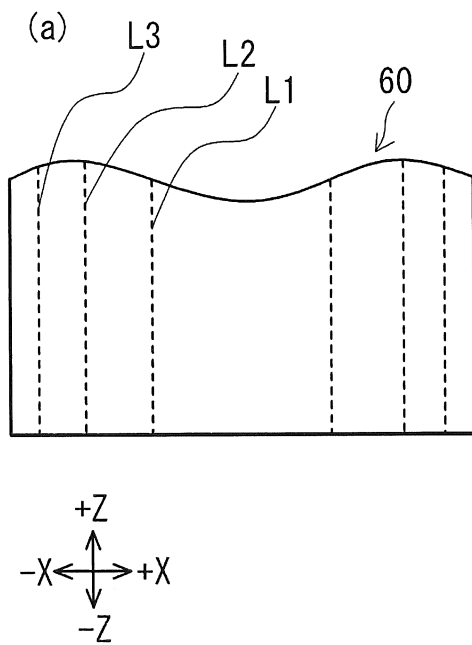


FIG. 10

(a)



(b)

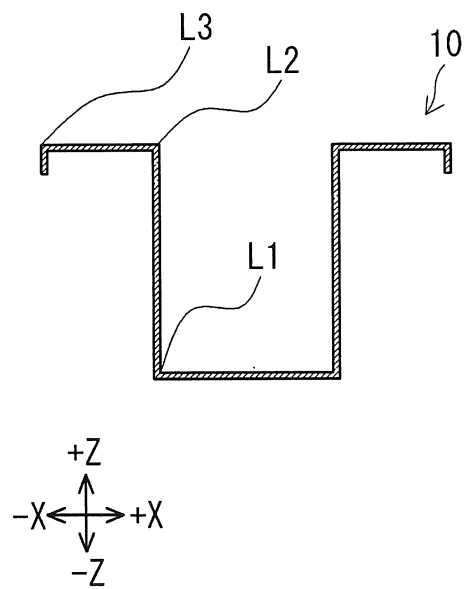


FIG. 11

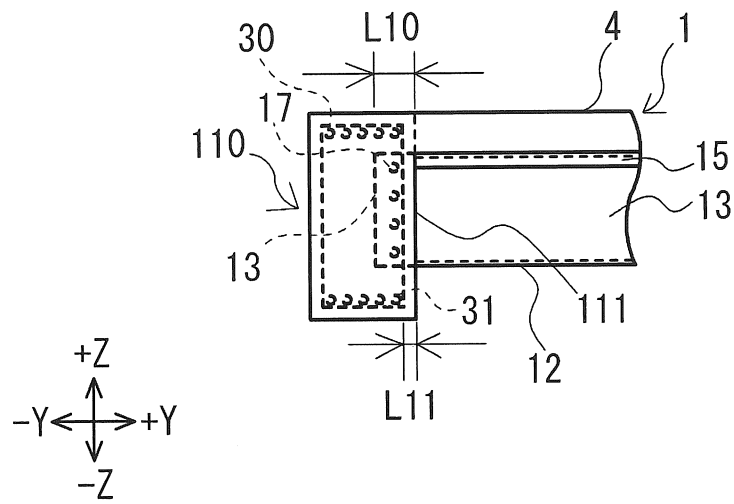


FIG.14

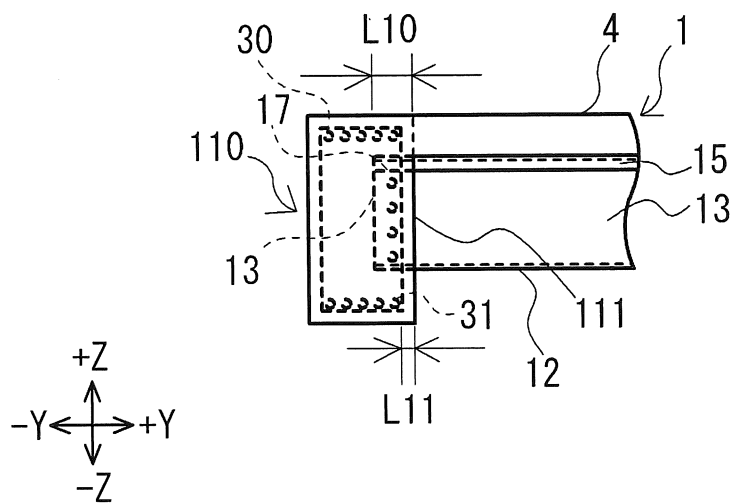


FIG.15

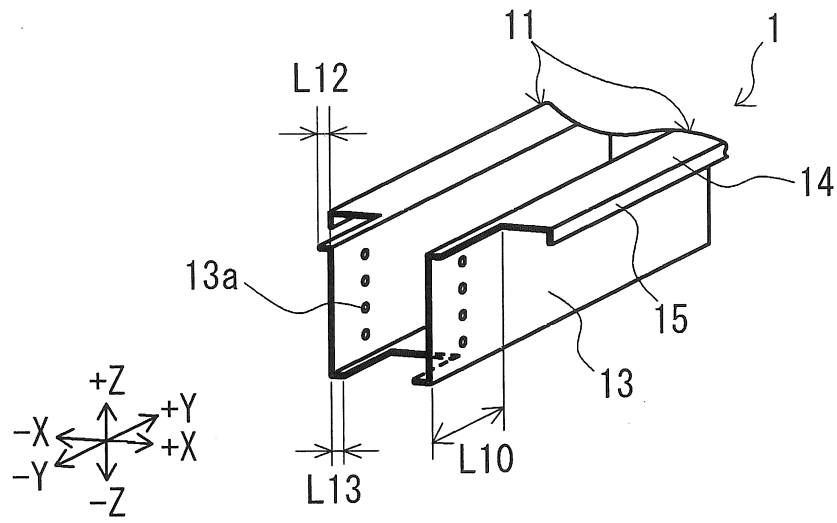


FIG.16

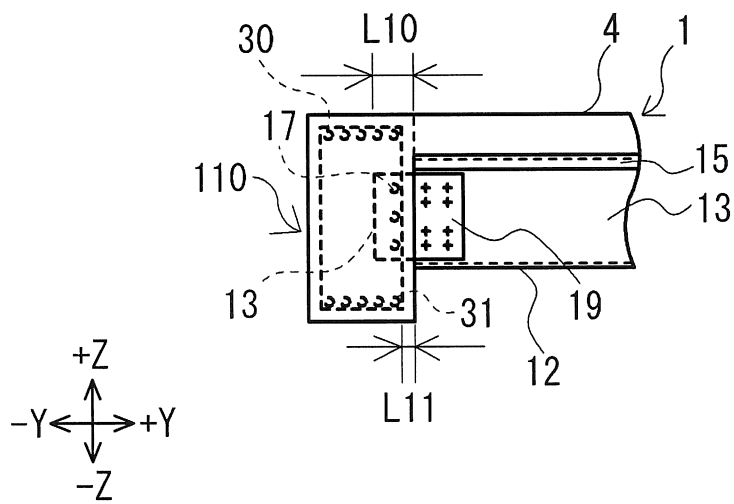


FIG.17

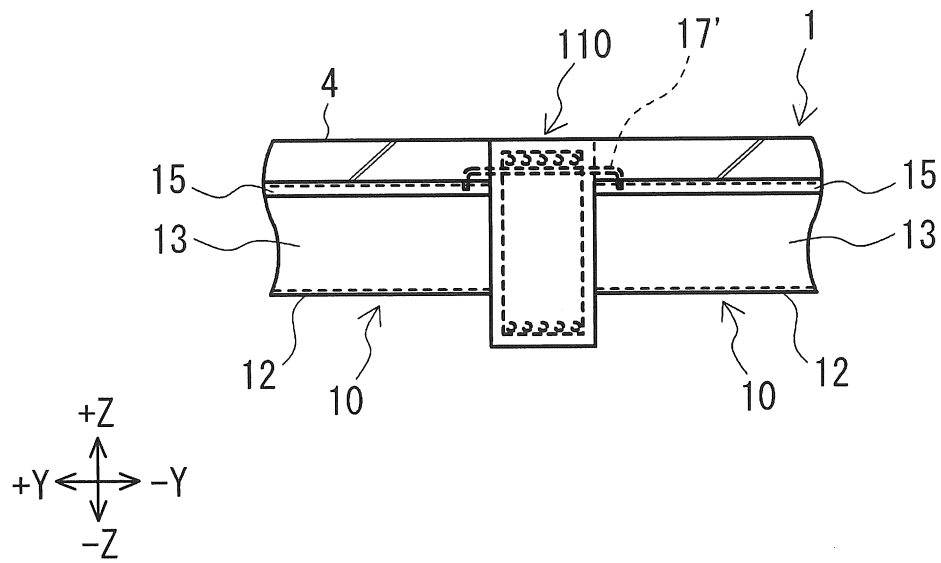


FIG.18

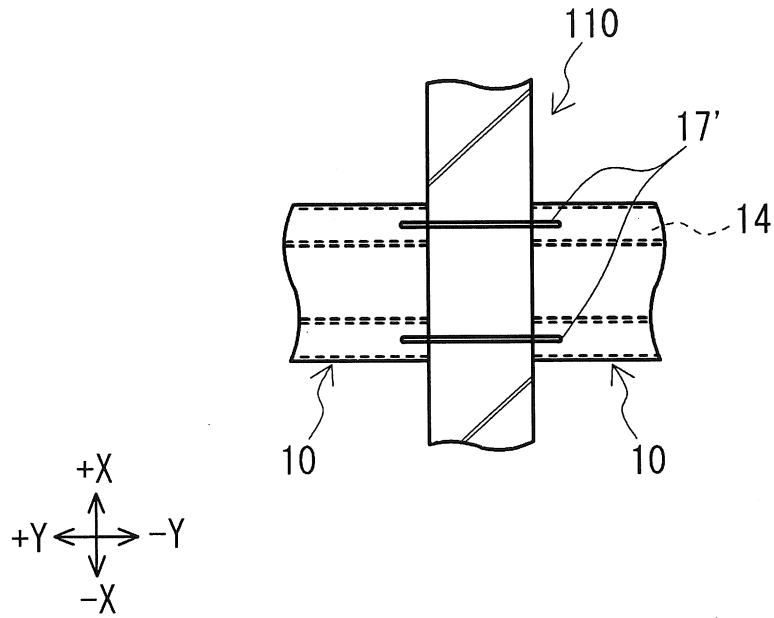


FIG.19

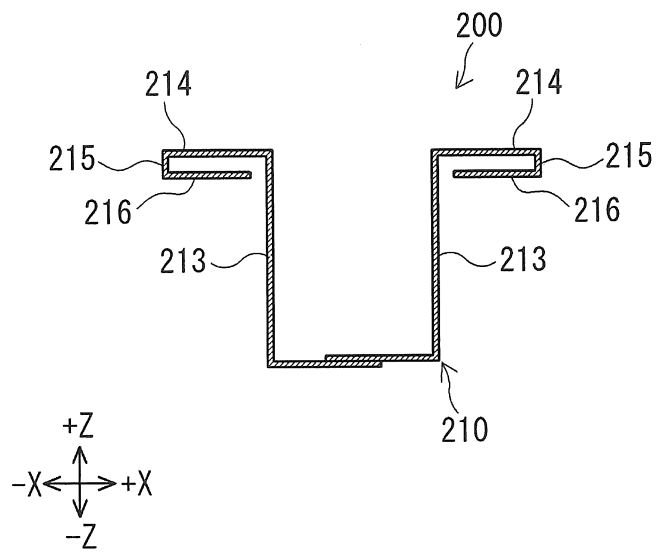


FIG. 20

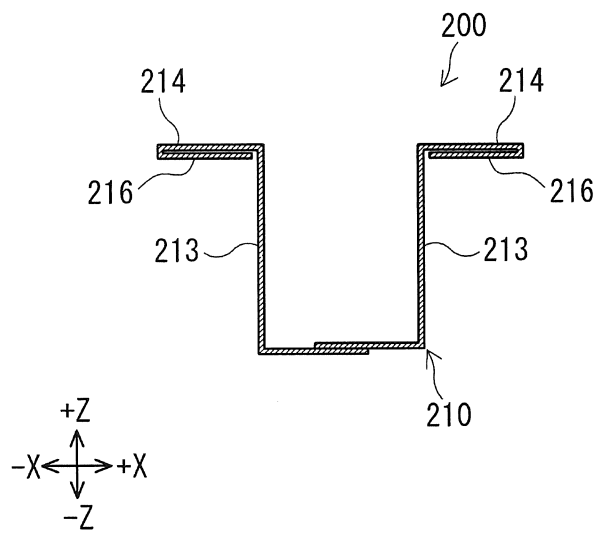


FIG. 21

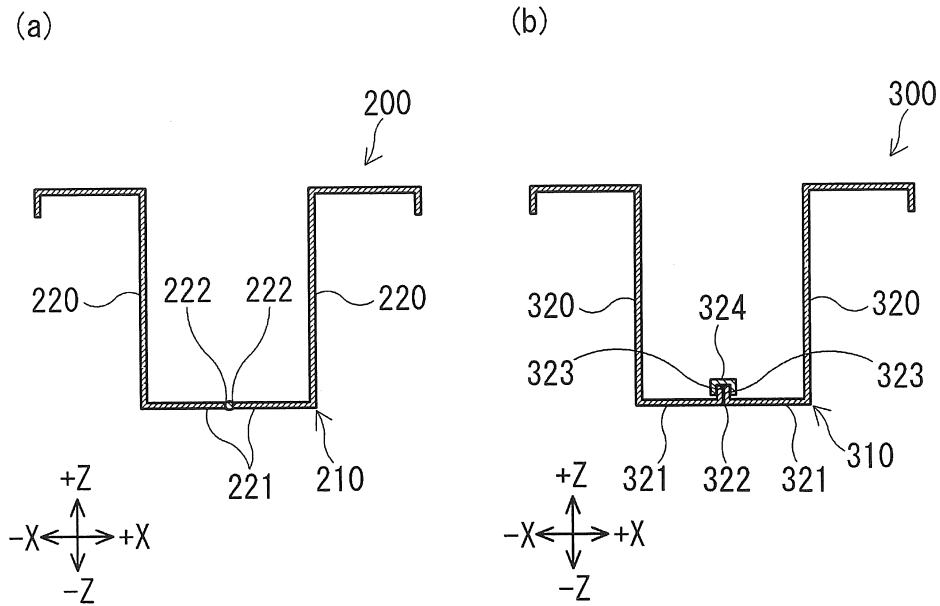


FIG.22

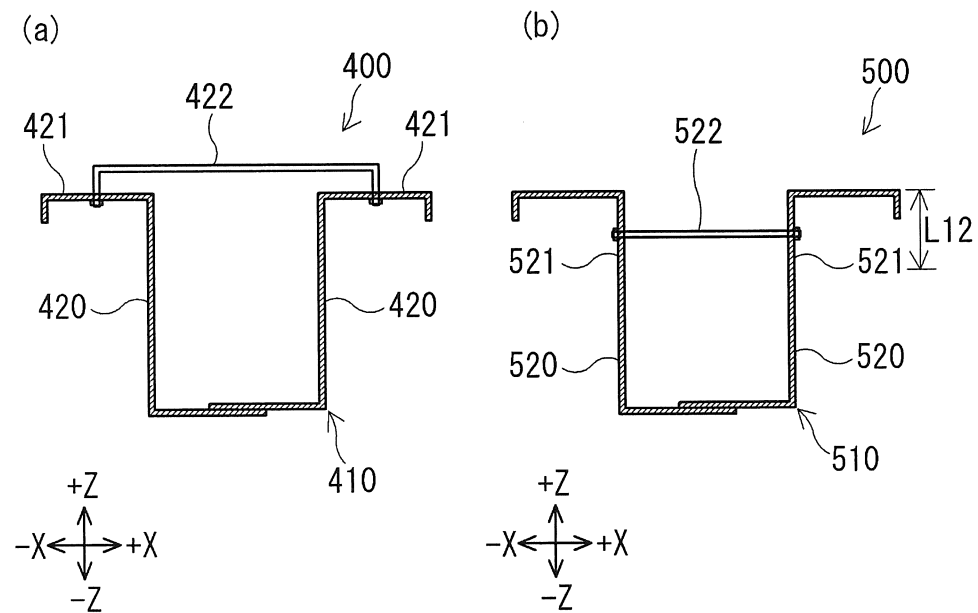


FIG.23