



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



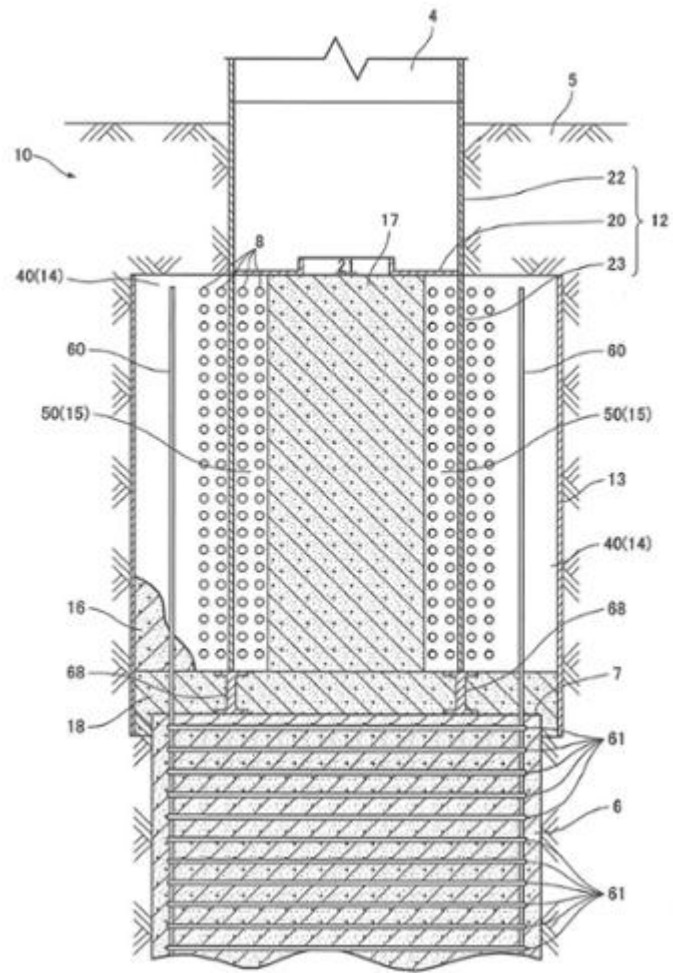
1-0028937

(51)⁷ E02D 27/00; E02D 27/12; E01D 19/02 (13) B

-
- (21) 1-2017-04875 (22) 28/01/2016
(86) PCT/JP2016/052411 28/01/2016 (87) WO/2016/181669 17/11/2016
(30) 2015-095292 08/05/2015 JP
(45) 25/07/2021 400 (43) 26/02/2018 359A
(73) HITACHI ZOSEN CORPORATION (JP)
7-89, Nanko-kita 1-chome, Suminoe-ku, Osaka-shi, Osaka 559-8559, Japan
(72) MISHIMA Yuji (JP); SHIMIZU Shinsaku (JP); OBA Takuya (JP); MORITA
Hiroyuki (JP).
(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK
CO., LTD.)
-

(54) KẾT CẤU LIÊN KẾT CỨNG DÙNG ĐỂ LIÊN KẾT ĐẦU DƯỚI CỦA TRỤ VÀ
CỌC BÊ TÔNG

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu liên kết cứng (10) dùng cho đầu dưới trụ cầu (4) và cọc RC (6) bao gồm: phần kéo dài (12) kéo dài xuống dưới từ đầu dưới trụ cầu (4) và được gắn trên cọc RC (6); nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài (40) mà được bố trí trên mặt ngoài của phần kéo dài dưới (23), mà là phần dưới của phần kéo dài (12), nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển (8) được tạo ra trong đó; và bê tông bên ngoài (16) được đúc thành phần chu vi bên ngoài của phần kéo dài dưới (23). Thanh cốt thép chính (60) kéo dài lên trên từ bên trong cọc RC (6) và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài (40) được gắn trong bê tông bên ngoài (16).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ của cầu chui, cầu trên cao, kết cấu trên cao, cầu thông thường, hoặc cầu đường sắt, và cọc bê tông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Như được thể hiện trên Fig.1, công trình có trọng lượng lớn như cầu đường ô tô 1 được cấu tạo sao cho tải của nó được truyền đến nền móng 5 qua trụ cầu 3 dùng làm trụ. Trên nền móng 5, đầu dưới trụ cầu 4 mà là đầu dưới của trụ cầu 3, và cọc RC 6 (cọc bê tông được gia cường bằng các thanh cốt thép) được bố trí theo phương thẳng đứng được liên kết bởi kết cấu liên kết cứng 10, 100.

Các tải truyền đến công trình chủ yếu bao gồm các tải thẳng đứng gây ra bởi trọng lượng của công trình và các tải nằm ngang gây ra bởi động đất hoặc yếu tố tương tự. Cụ thể, ở các nước như Nhật Bản nơi mà động đất xảy ra thường xuyên, công trình thường phải chịu các tải nằm ngang, và các tải nằm ngang tạo ra mômen uốn lớn trong các kết cấu liên kết cứng. Do đó, tầm quan trọng của các kết cấu liên kết cứng là cao.

Thường đề xuất kết cấu liên kết cứng bao gồm phần kéo dài kéo dài xuống dưới từ đầu dưới trụ cầu và có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển (liên kết chống cắt Perfobond (Perfobond shear connector - PBL)) trong phần kéo dài (ví dụ xem, tài liệu sáng chế 1). Trong kết cấu liên kết cứng mô tả trong tài liệu sáng chế 1, tải nằm ngang từ đầu dưới trụ cầu được truyền đến cọc RC bởi chính phần kéo dài của nó mà dùng làm chi tiết gia cường.

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 4691690

Trong kết cấu liên kết cứng mô tả trong tài liệu sáng chế 1, liên kết chống cắt Perfobond được tạo ra trong phần kéo dài, tức là, kết cấu thép cỡ lớn kéo dài xuống dưới từ đầu dưới trụ cầu. Do đó, không dễ tạo ra liên kết chống cắt

Perfobond trong phần kéo dài, và do vậy thời gian và chi phí sản xuất bị tăng. Trái lại, khi mặt cắt ngang của đầu dưới trụ cầu là nhỏ, khoảng cách (phần được làm bằng bê tông) giữa các thanh cốt thép chính kéo dài từ cọc bê tông và phần kéo dài dùng làm chi tiết gia cường là lớn. Khi khoảng cách trên lớn, có khả năng là lực kéo không được truyền suôn sẻ đến các thanh cốt thép chính và hư hỏng kiểu nón xuất hiện. Do đó, một số loại gia cường là cần thiết để tăng độ tin cậy.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông mà làm giảm thời gian và chi phí sản xuất và tăng độ tin cậy.

Để đạt được mục đích nêu trên, kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ nhất là kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông bao gồm: phần kéo dài kéo dài xuống dưới từ đầu dưới của trụ và được gắn trên cọc bê tông; nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được bố trí trên mặt ngoài của phần kéo dài và có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển được tạo ra trong đó; và bê tông bên ngoài đúc thành phần chu vi bên ngoài của phần kéo dài, trong đó một nhóm thanh cốt thép kéo dài lên trên từ bên trong cọc bê tông và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được gắn trong bê tông bên ngoài.

Kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ hai là kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ nhất còn bao gồm: nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong được bố trí trên mặt trong của phần kéo dài và có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển được tạo ra trong đó; và bê tông trong được đúc thành phần kéo dài, trong đó nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong được gắn trong bê tông trong.

Kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ ba là kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai còn bao gồm: phần hình trụ thẳng đứng được liên kết với nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài và bao quanh phần kéo dài, trong đó phần hình trụ thẳng đứng dùng làm khuôn để đúc bê tông bên ngoài.

Ngoài ra, kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ tư là kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai trong đó phần kéo dài có dạng hình trụ, và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được tạo ra bởi nhiều sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được bố trí theo hướng kính từ mặt ngoài của phần kéo dài.

Kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ năm là kết cấu liên kết cứng theo khía cạnh thứ nhất hoặc khía cạnh thứ hai trong đó nhóm thanh cốt thép được gắn trong bê tông bên ngoài được tạo ra bởi nhóm thanh cốt thép chu vi bên ngoài bao gồm các thanh cốt thép chính dùng để gia cường cọc bê tông và nhóm thanh cốt thép chu vi bên trong bao gồm các thanh cốt thép gia cường được cố định với nhóm thanh cốt thép chu vi bên ngoài trong cọc bê tông.

Trong kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông nêu trên, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài gắn trong bê tông bên ngoài làm giảm đủ ứng suất tạo ra khi tải từ đầu dưới của trụ được truyền, và do đó, không cần tạo ra các lỗ ngăn dịch chuyển trong phần kéo dài. Do vậy, thời gian và chi phí sản xuất có thể được giảm. Hơn nữa, khoảng cách giữa nhóm thanh cốt thép kéo dài từ cọc bê tông và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài là nhỏ, và do đó, lực kéo được truyền suôn sẻ từ nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài đến các thanh cốt thép chính. Bởi vậy, hư hỏng kiểu nón gây ra bởi lực kéo có thể được ngăn chặn, và do vậy có thể tăng độ tin cậy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh thông thường của cầu đường ô tô bao gồm kết cấu liên kết cứng theo một phương án của sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt dọc của kết cấu liên kết cứng theo phương án 1 của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh của kết cấu liên kết cứng mà bê tông bên ngoài được loại bỏ;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo các mũi tên A-A trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang dọc theo các mũi tên B-B trên Fig.3;

Fig.6 là hình vẽ mặt cắt ngang để giải thích mômen quán tính trục phẳng của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài;

Fig.7 là hình vẽ và đồ thị để giải thích ứng suất xuất hiện khi không có nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong;

Fig.8 là hình vẽ và đồ thị để giải thích ứng suất xuất hiện khi có nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện cách bố trí các thanh cốt thép của cọc RC trong quy trình chế tạo kết cấu liên kết cứng;

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện việc đúc bê tông cọc RC trong quy trình chế tạo kết cấu liên kết cứng;

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện cọc RC được hoàn tất trong quy trình chế tạo kết cấu liên kết cứng;

Fig.12 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện các phần thép trong kết cấu liên kết cứng được gắn trên cọc RC trong quy trình chế tạo kết cấu liên kết cứng;

Fig.13 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện việc đúc bê tông trong các phần thép trong quy trình chế tạo kết cấu liên kết cứng;

Fig.14 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện mối nối của đầu dưới của trụ cầu trong quy trình chế tạo kết cấu liên kết cứng;

Fig.15 là hình vẽ mặt cắt ngang của kết cấu liên kết cứng theo phương án 2 của sáng chế, tương ứng với Fig.5;

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt ngang của kết cấu liên kết cứng tương ứng với Fig.2.

Mô tả chi tiết sáng chế

Kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông theo một phương án của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Trước tiên, cầu đường ô tô sẽ được mô tả vắn tắt dưới dạng một ví dụ về công trình bao gồm kết cấu liên kết cứng.

Như được thể hiện trên Fig.1, cầu đường ô tô 1 có thể bao gồm dầm cầu 2 trên đó người và xe được phép đi qua và các trụ cầu 3 (dưới dạng một ví dụ về trụ) đỡ dầm cầu 2. Mỗi trong số đầu dưới của trụ cầu 3, hoặc đầu dưới trụ cầu 4 (dưới dạng một ví dụ về đầu dưới của trụ), có thể được liên kết cứng với cọc RC 6 (cọc bê tông được gia cường bằng các thanh cốt thép) có dạng hình trụ và được bố trí theo phương thẳng đứng trong nền móng. Các kết cấu liên kết cứng 10, 100 nêu trên có thể liên kết cứng giữa đầu dưới trụ cầu 4 và cọc RC 6.

Phương án 1

Kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1 của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây dựa vào các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.8.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.3, kết cấu liên kết cứng 10 có thể bao gồm các phần thép 12 đến 15, tức là phần kéo dài 12 kéo dài xuống dưới từ đầu dưới trụ cầu 4, phần hình trụ thẳng đứng 13 bao quanh phần kéo dài dưới 23 (mô tả dưới đây) tạo ra phần dưới của phần kéo dài 12, và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 (xem Fig.2) dùng làm các chi tiết gia cường lần lượt được bố trí trên mặt ngoài và mặt trong của phần kéo dài dưới 23. Như được thể hiện trên Fig.2 (không được thể hiện trên Fig.3), kết cấu liên kết cứng 10 có thể bao gồm các phần bê tông 16 đến 18, tức là bê tông bên ngoài 16 đúc giữa phần kéo dài dưới 23 và phần hình trụ thẳng đứng 13 (tức là, vào phần chu vi bên ngoài của phần kéo dài dưới 23), bê tông trong 17 được đúc thành phần kéo dài dưới 23, và bê tông dưới 18 tạo ra phần chuyển tiếp mặt cắt ngang được đúc giữa phần kéo dài dưới 23 và cọc RC 6 và giữa phần hình trụ thẳng đứng 13 và cọc RC 6.

Như được thể hiện trên Fig.2, phần kéo dài 12 có thể được gắn trên đầu cọc 7 của cọc RC 6 qua các sàn gắn 68 (thép hình chữ H hoặc chi tiết tương tự). Hơn nữa, như được thể hiện trên các Fig.2 và Fig.3, phần kéo dài 12 có thể bao gồm vách ngăn 20 được bố trí theo phương nằm ngang ở mức của các đầu trên của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15, và phần kéo dài trên 22 được bố trí bên trên vách ngăn 20, và phần kéo dài dưới 23 được bố trí bên dưới vách ngăn 20. Vách ngăn 20 có thể có

lỗ 21 mà qua đó bê tông trộn sẵn dùng cho bê tông trong 17 chảy xuống dưới. Như được thể hiện trên Fig.3, mỗi trong số phần kéo dài trên 22 và phần kéo dài dưới 23 có thể có dạng hình trụ đồng tâm với cọc RC 6 và có đường kính nhỏ hơn so với cọc RC 6. Như được thể hiện trên Fig.2, phần kéo dài dưới 23 có thể không chứa thứ gì khác ngoài bê tông trong 17 và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 để có hiệu suất cao hơn trong việc đúc bê tông trong 17. Tải từ đầu dưới trụ cầu 4 có thể được truyền đến bê tông bên ngoài 16 chủ yếu bởi nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14, không phải chính phần kéo dài 12. Do đó, không cần tạo ra các lỗ ngăn dịch chuyển (liên kết chống cắt Perfobond - PBL) trong phần kéo dài 12.

Như được thể hiện trên Fig.3, phần hình trụ thẳng đứng 13 có thể có dạng hình trụ đồng tâm với cọc RC 6 và phần kéo dài 12 và có đường kính lớn hơn một chút so với cọc RC 6. Đầu dưới của phần hình trụ thẳng đứng 13 có thể thấp hơn một chút so với đầu cọc 7 của cọc RC 6, và đầu trên của phần hình trụ thẳng đứng 13 có thể ở cùng một mức (hoặc cao hơn) so với nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14. Như được thể hiện trên Fig.2, mặt ngoài của phần hình trụ thẳng đứng 13 có thể tiếp xúc với đất của nền móng 5. Phần hình trụ thẳng đứng 13 có thể là chi tiết thứ hai (tính đến dung sai ăn mòn) mà dùng làm khuôn để đúc bê tông bên ngoài 16 và dưới dạng giằng bên sau khi đúc.

Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 có thể được tạo ra bởi nhiều sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 được bố trí ở khoảng cách không đổi để tỏa ra từ bề mặt chu vi bên ngoài của phần kéo dài dưới 23. Như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, mỗi sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 có thể có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển 8 (liên kết chống cắt Perfobond: PBL) kéo dài theo phương nằm ngang qua đó và được tạo ra cách đều, để truyền tải từ đầu dưới trụ cầu 4 đến bê tông bên ngoài 16. Nhiều sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 tạo ra nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 có thể bao gồm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 rộng và sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 hẹp. Sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 rộng có thể kéo dài đến phần hình trụ thẳng đứng 13 và

được liên kết với phần hình trụ thẳng đứng 13, trong khi sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 hẹp không thể kéo dài đến phần hình trụ thẳng đứng 13. Sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 rộng có thể được bố trí ở khoảng cách không đổi (ví dụ, ở khoảng 90°) nhờ đó giữ phần hình trụ thẳng đứng 13 theo cách thích hợp.

Như được thể hiện trên Fig.2, đầu trên của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 có thể được liên kết với phần mép ngoài của mặt dưới của vách ngăn 20. Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 có thể được tạo ra bởi nhiều sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 50 được bố trí ở khoảng cách không đổi để kéo dài từ bề mặt chu vi bên trong của phần kéo dài dưới 23 về phía trục. Như được thể hiện trên Fig.5, mỗi sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 50 có thể có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển 8 (liên kết chống cắt Perfobond: PBL) kéo dài theo phương nằm ngang qua đó và được tạo ra cách đều như trong sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40, để truyền tải từ đầu dưới trụ cầu 4 đến bê tông trong 17.

Như sẽ được mô tả chi tiết dưới đây, các sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 có thể góp phần làm tăng mômen quán tính trục phẳng lớn hơn so với các sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 50. Do đó, như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, số sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 có thể lớn hơn số sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 50. Hơn nữa, tất cả số sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 50 có thể được bố trí để ngược với một trong số các sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 kết hợp ngang qua phần kéo dài dưới 23 sao cho các sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 và các sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 50 phối hợp với nhau dưới dạng các chi tiết gia cường.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 và các thanh cốt thép chính 60 kéo dài từ cọc RC 6 có thể được gắn trong bê tông bên ngoài 16. Nhiều thanh cốt thép chính 60 có thể được bố trí ở khoảng cách không đổi ở phần mép bên ngoài của cọc RC 6 để tăng độ bền kéo của cọc RC 6. Như được thể hiện trên Fig.2, các thanh cốt thép chính 60 không chỉ có thể kéo dài trong cọc RC 6 mà còn nhô ra khỏi đầu cọc 7 của cọc RC 6 đến vùng lân

cận của đầu trên của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14. Tức là, bê tông bên ngoài 16 có thể tiếp nhận tải kéo từ nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 và truyền tải kéo này qua các thanh cốt thép chính 60 đến cọc RC 6. Ngoài các thanh cốt thép chính 60, các cốt đai 61 có thể được bố trí trong cọc RC 6. Các cốt đai 61 có thể được liên kết trực giao với các thanh cốt thép chính 60.

Như được thể hiện trên Fig.5, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 có thể được gắn trong bê tông trong 17. Tức là, bê tông trong 17 có thể tiếp nhận tải từ nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15. Như được thể hiện trên Fig.2, các thanh cốt thép chính 60 và các sần gắn 68 có thể được gắn trong bê tông dưới 18. Bê tông dưới 18 có thể được thiết kế để bị hư hại sớm hơn so với các phần khác của kết cấu liên kết cứng 10 trong thiết kế tin cậy.

Tiếp theo, chức năng của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 sẽ được mô tả dựa vào Fig.6.

Trụ cầu 3 và kết cấu liên kết cứng 10 có thể được tạo ra dầm chìa. Khi tải nằm ngang F được truyền đến dầm cầu 2 do động đất v.v. mômen uốn lớn M được tạo ra ở kết cấu liên kết cứng 10 dùng làm cơ cấu đỡ cho dầm chìa. Như được thể hiện trên Fig.6, mômen uốn lớn M có thể tạo ra ứng suất kéo và ứng suất nén trong nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 dùng làm chi tiết gia cường của kết cấu liên kết cứng 10. Ranh giới giữa ứng suất kéo và ứng suất nén có thể là đường trung hòa A . Đã biết từ công thức cơ học vật liệu rằng ứng suất kéo và ứng suất nén tỷ lệ với mômen uốn M chia cho mômen quán tính trục phẳng của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14. Tức là, giả sử rằng mômen uốn M không đổi, ứng suất kéo và ứng suất nén nhỏ hơn khi mômen quán tính trục phẳng lớn hơn. Đã biết rằng mômen quán tính trục phẳng thường lớn hơn khi khoảng cách đoạn từ đường trung hòa A lớn hơn. Sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 có thể được bố trí trên mặt ngoài của phần kéo dài dưới 23, tức là, ở các vị trí cách khỏi đường trung hòa A . Do đó, kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1 có thể có mômen quán tính trục phẳng lớn hơn so với các mômen quán tính thông thường có phần kéo dài dưới dùng làm chi tiết gia cường như trong tài liệu sáng chế 1 mô tả giải pháp kỹ thuật liên quan. Do vậy, ứng suất nhỏ hơn có thể được tạo ra khi kết cấu

liên kết cứng 10 truyền tải đầu dưới trụ cầu 4. Hơn nữa, vì kết cấu liên kết cứng 10 bao gồm nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14, như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, khoảng cách giữa các thanh cốt thép chính 60 kéo dài từ cọc RC 6 và các chi tiết gia cường (nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14) có thể là nhỏ và gần như đồng nhất, và do đó, lực kéo có thể được truyền suôn sẻ từ nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 đến các thanh cốt thép chính 60. Bởi vậy, hư hỏng kiểu nón gây ra bởi lực kéo có thể được ngăn chặn.

Tiếp theo, các chức năng của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 sẽ được mô tả dựa vào các Fig.7 và Fig.8.

Trong tài liệu sáng chế 1 nêu trên, phần kéo dài có các lỗ ngăn dịch chuyển (liên kết chống cắt Perfobond: PBL) được tạo ra trong đó, và do đó trụ cầu và bê tông đúc trong đó kết hợp liền với nhau. Trái lại, theo sáng chế, các lỗ ngăn dịch chuyển không thể được tạo ra trong phần kéo dài 12, và do đó, trụ cầu 3 và bê tông trong 17 có thể được tách ra khỏi nhau, thay vì kết hợp liền khối như trong tài liệu sáng chế 1. Do đó, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 có thể được bố trí trên phần chu vi bên trong của phần kéo dài dưới 23, để hợp nhất các phần và ngăn chặn sự tách ra giữa tấm thép và bê tông và cường độ của ứng suất (sức chịu tải) gây ra bởi sự thay đổi đột ngột của các phần giữa phần kéo dài dưới 23 và phần hình trụ thẳng đứng 13. Tiếp theo, kết quả thử nghiệm với các chức năng của nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 sẽ được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8. Fig.7 thể hiện trường hợp mà nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 không được bố trí trên phần chu vi bên trong của phần kéo dài dưới 23, và Fig.8 thể hiện trường hợp mà nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 được bố trí trên phần chu vi bên trong của phần kéo dài dưới 23. Các Fig.7 và Fig.8 thể hiện các giá trị tính toán và giá trị mô phỏng (bởi phương pháp phần tử hữu hạn (the finite element method - FEM)) của ứng suất tạo ra trong kết cấu liên kết cứng 10 khi trụ cầu 3 chịu tải nằm ngang F và tải thẳng đứng (lực dọc trục). Trên Fig.8, các giá trị tính toán phù hợp với các giá trị mô phỏng, và do đó, các giá trị tính toán được ẩn phía sau các giá trị mô phỏng. Trên các đồ thị thể hiện ở phía bên phải của các Fig.7 và Fig.8, trục nằm ngang là ứng suất uốn trong đó ứng suất kéo là dương

(ứng suất nén là âm), và trục thẳng đứng tương ứng với vị trí theo mặt cắt ngang của kết cấu liên kết cứng 10. Vị trí thẳng đứng theo mặt cắt ngang (nửa bên trái) của kết cấu liên kết cứng 10 thể hiện ở phía bên trái của các Fig.7 và Fig.8 tương ứng với trục thẳng đứng của các đồ thị. Như được thể hiện trên các đồ thị trên Fig.7 và Fig.8, các giá trị tính toán tạo ra đường thẳng, các giá trị tính toán là các giá trị theo lý thuyết thu được trong trường hợp mà các phần thép và bê tông trong 17 trong kết cấu liên kết cứng 10 kết hợp liên khối với nhau. Trái lại, các giá trị mô phỏng (theo phương pháp nguyên tố hữu hạn: FEM) là rời rạc ở đường biên giữa phần kéo dài dưới 23 và bê tông trong 17 trong trường hợp mà nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 không được bố trí như được thể hiện trên Fig.7, và các giá trị mô phỏng phù hợp với các giá trị tính toán trong trường hợp mà nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 được bố trí như được thể hiện trên Fig.8. Do đó, Fig.7 và Fig.8 thể hiện rằng các phần thép và bê tông trong 17 trong kết cấu liên kết cứng 10 không kết hợp liên khối với nhau trong trường hợp mà nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 không được bố trí và rằng chúng kết hợp liên khối với nhau trong trường hợp mà nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 được bố trí. Do đó, kết cấu liên kết cứng 10 bao gồm nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 được gắn trong bê tông trong 17 có thể có ứng suất nhỏ hơn được tạo ra khi tải từ đầu dưới trụ cầu 4 được truyền.

Phương pháp tạo ra kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1, tức là, quy trình chế tạo kết cấu tại chỗ, sẽ được mô tả dưới đây.

Trước tiên, như được thể hiện trên Fig.9, ống đo áp 91 có thể được lắp đặt trong nền móng 5, và các thanh cốt thép 60, 61 của cọc RC 6 có thể được bố trí trong lỗ khoan 92 kéo dài từ bên trong ống đo áp 91 đến độ sâu định trước. Như được thể hiện trên Fig.10, bê tông của cọc RC 6 có thể được đúc thành lỗ khoan 92, và tiếp đó như được thể hiện trên Fig.11, bê tông trong ống đo áp 91 có thể được tạo hình dạng bằng cách đổ gọt để hoàn thành cọc RC 6. Sau đó, các sán gắn 68 có thể được bố trí trên đầu cọc 7 của cọc RC 6, và như được thể hiện trên Fig.12, các phần thép (được tạo ra bởi phần kéo dài 12, phần hình trụ thẳng đứng 13, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14, và nhóm sườn tăng cứng thẳng

đứng bên trong 15) trong kết cấu liên kết cứng 10 có thể được gắn trên sàn gắn 68. Tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.13, bê tông dưới 18, bê tông bên ngoài 16, và bê tông trong 17 có thể được đúc, và như được thể hiện trên Fig.14, ống đo áp 91 có thể được loại bỏ, đất có thể được lấp lại, và đầu trên của phần kéo dài trên 22 có thể được liên kết với đầu dưới của đầu dưới trụ cầu 4, nhờ đó tạo ra kết cấu liên kết cứng 10 dùng cho đầu dưới trụ cầu 4 và cọc RC 6.

Bởi vậy, trong kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 được gắn trong bê tông bên ngoài 16 có thể làm giảm đủ ứng suất tạo ra khi tải từ đầu dưới trụ cầu 4 được truyền, và do đó, không cần tạo ra các lỗ ngăn dịch chuyển 8 trong phần kéo dài 12. Kết quả là, thời gian và chi phí sản xuất có thể được giảm. Hơn nữa, khoảng cách giữa các thanh cốt thép chính 60 kéo dài từ cọc RC 6 và các chi tiết gia cường (nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14) có thể là nhỏ và gần như đồng nhất, và do đó lực kéo có thể được truyền suôn sẻ từ nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 đến các thanh cốt thép chính 60. Bởi vậy, hư hỏng kiểu nón gây ra bởi lực kéo có thể được ngăn chặn và do vậy có thể tăng độ tin cậy.

Hơn nữa, nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 15 được gắn trong bê tông trong 17 có thể cho phép các phần thép và bê tông trong 17 trong kết cấu liên kết cứng 10 kết hợp liên khối với nhau, và do đó ứng suất được tạo ra khi tải từ đầu dưới trụ cầu 4 được truyền có thể được giảm thêm, dẫn đến độ tin cậy tăng. Ngoài ra, cũng có thể kết hợp các phần này và ngăn chặn sự tách ra giữa tấm thép và bê tông và cường độ của ứng suất (sức chịu tải) gây ra bởi sự thay đổi đột ngột của các phần giữa phần kéo dài dưới 23 và phần hình trụ thẳng đứng 13.

Ngoài ra, phần hình trụ thẳng đứng 13, dùng làm khuôn để đúc bê tông bên ngoài 16, có thể được để lại và chôn tại chỗ. Do đó, không cần lắp đặt và loại bỏ khuôn riêng biệt, dẫn đến giảm thời gian và chi phí sản xuất.

Hơn nữa, vì phần kéo dài dưới 23 có dạng hình trụ và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 được tạo ra bởi nhiều sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 được bố trí theo hướng kính từ mặt ngoài của phần kéo dài dưới 23, nên sự tập trung ứng suất không xuất hiện. Do đó, không cần bố trí các chi tiết đệm để

phân tán ứng suất giữa sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40, dẫn đến giảm thời gian và chi phí sản xuất.

Hơn nữa, vì không cần tạo ra các lỗ ngăn dịch chuyển 8 trong phần kéo dài 12, nên số sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 lớn hơn có thể được bố trí ở khoảng cách không đổi để tỏa ra từ bề mặt chu vi bên ngoài của phần kéo dài dưới 23 (ở mật độ cao hơn). Bởi vậy, có thể ngăn chặn sự tách ra giữa tấm thép và bê tông và sự tập trung của ứng suất (sức chịu tải) gây ra bởi sự thay đổi đột ngột của các phần giữa phần kéo dài dưới 23 và phần hình trụ thẳng đứng 13.

Phương án 2

Trong kết cấu liên kết cứng 100 theo phương án 2 của sáng chế, số lượng thanh cốt thép có thể được gắn trong bê tông bên ngoài 16 lớn hơn so với trong kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1.

Phần mô tả dưới đây sẽ được tập trung vào các thanh cốt thép mà khác với các thanh cốt thép trong phương án 1. Các chi tiết giống như trong phương án 1 sẽ được biểu thị bằng cùng số chỉ dẫn và phần mô tả của nó sẽ được lược bỏ.

Như được thể hiện trên Fig.5, trong kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1, khoảng cách giữa các thanh cốt thép chính 60 kéo dài từ cọc RC 6 và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 14 là nhỏ, và do đó, như mô tả ở trên, hư hỏng kiểu nón mà có xu hướng xuất hiện giữa đó có thể được ngăn chặn. Như được thể hiện trên Fig.15 của phương án 2 mà tương ứng với Fig.5 của phương án 1, kết cấu liên kết cứng 100 của phương án 2 có thể bao gồm các thanh cốt thép gia cường 62 ở phía chu vi bên trong của các thanh cốt thép chính 60 để ngăn chặn hơn nữa hư hỏng kiểu nón. Tức là, trong bê tông bên ngoài 16 của kết cấu liên kết cứng 100 theo phương án 2, các thanh cốt thép gia cường 62 (nhóm thanh cốt thép chu vi bên trong) có thể được gắn vào sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 và các thanh cốt thép chính 60 (nhóm thanh cốt thép chu vi bên ngoài) kéo dài từ cọc RC 6.

Như được thể hiện trên Fig.15, số thanh cốt thép gia cường 62 có thể là giống như số thanh cốt thép chính 60, và các thanh cốt thép gia cường 62 có thể được bố trí gần trục hơn so với các thanh cốt thép chính 60. Hơn nữa, như được thể hiện trên Fig.16 của phương án 2 tương ứng với Fig.2 của phương án 1, các phần

dưới của các thanh cốt thép gia cường 62 có thể được cố định với các thanh cốt thép chính 60 trong cọc RC 6, các phần giữa của các thanh cốt thép gia cường 62 có thể được đặt nghiêng từ các thanh cốt thép chính 60 về phía trục, và các phần trên của các thanh cốt thép gia cường 62 có thể nhô ra theo phương thẳng đứng từ đầu cọc 7 của cọc RC 6. Phần dưới của các thanh cốt thép gia cường 62, có thể được cố định với các thanh cốt thép chính 60, có thể có chiều dài cần thiết để truyền tải từ bê tông bên ngoài 16 đến cọc RC 6. Các phần giữa của các thanh cốt thép gia cường 62 có thể được đặt nghiêng với mức sao cho hạn chế sự truyền tải. Các đầu trên của các phần trên của các thanh cốt thép gia cường 62 có thể ở cùng một mức với các đầu trên của các phần trên của các thanh cốt thép chính 60.

Phương pháp chế tạo kết cấu liên kết cứng 100 theo phương án 2, tức là, quy trình chế tạo kết cấu tại chỗ, sẽ được mô tả dưới đây.

Trong phương pháp chế tạo kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1, các thanh cốt thép của cọc RC 6 được bố trí trong lỗ khoan 92 được thể hiện trên Fig.9 có thể bao gồm các thanh cốt thép chính 60 và các cốt đai 61. Trái lại, trong phương pháp chế tạo kết cấu liên kết cứng 100 theo phương án 2, các thanh cốt thép của cọc RC 6 có thể bao gồm các thanh cốt thép chính 60, các thanh cốt thép gia cường 62, và các cốt đai 61. Trong các trường hợp khác, quy trình chế tạo đối với phương án 2 có thể là giống như đối với phương án 1.

Bởi vậy, kết cấu liên kết cứng 100 theo phương án 2 có thể tạo ra tác dụng giống như kết cấu liên kết cứng 10 theo phương án 1 và có thể ít chịu hư hỏng kiểu nón hơn vì kết cấu này bao gồm các thanh cốt thép gia cường 62. Kết quả là, độ tin cậy có thể được gia tăng.

Trong phương án nêu trên và các phương án 1 và 2, trụ cầu 3 (đầu dưới trụ cầu 4) được xem là một ví dụ về trụ (đầu dưới của trụ), nhưng điều này không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế và sáng chế có thể được áp dụng với các trụ khác bất kỳ mà đỡ công trình.

Trong phương án nêu trên và các phương án 1 và 2, các lỗ ngăn dịch chuyển 8 (liên kết chống cắt Perfobond: PBL) trong sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài 40 và sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong 50 không được mô tả chi tiết. Cũng có

thể bố trí các thanh cốt thép xuyên dưới dạng các chi tiết ngăn ngừa dịch chuyển mà kéo dài qua các lỗ ngăn dịch chuyển 8.

Hơn nữa, trong các phương án 1 và 2, đã mô tả rằng phần kéo dài 12 có thể được gắn trên đầu cọc 7 của cọc RC 6 qua các sàn gắn 68 (thép hình chữ H hoặc chi tiết tương tự). Cũng có thể là phần kéo dài 12 được gắn trực tiếp trên đầu cọc 7 của cọc RC 6.

Ngoài ra, trong các phương án 1 và 2, đã mô tả rằng phần kéo dài 12 có thể có dạng hình trụ. Cũng có thể là phần kéo dài 12 có dạng ống hình chữ nhật. Khi phần kéo dài 12 có dạng ống hình chữ nhật, cường độ của ứng suất có xu hướng xuất hiện, và bởi vậy các chi tiết đệm để phân tán ứng suất là cần thiết. Tuy nhiên, khi đầu dưới trụ cầu 4 có dạng ống hình chữ nhật, thời gian và chi phí sản xuất có thể được giảm.

Trong phương án 2, đã mô tả rằng, như được thể hiện trên Fig.15, số thanh cốt thép gia cường 62 có thể là giống số thanh cốt thép chính 60, nhưng điều này là không cần thiết. Số lượng và đường kính của các thanh cốt thép gia cường 62 có thể được thiết lập để thỏa mãn lượng thanh cốt thép cần thiết để ngăn chặn hư hỏng kiểu nón.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông bao gồm:
 - phần kéo dài kéo dài xuống dưới từ đầu dưới của trụ và được gắn trên cọc bê tông;
 - nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được bố trí trên mặt ngoài của phần kéo dài và có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển được tạo ra trong đó; và
 - bê tông bên ngoài đúc thành phần chu vi bên ngoài của phần kéo dài,
 - trong đó nhóm thanh cốt thép kéo dài lên trên từ bên trong cọc bê tông và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được gắn trong bê tông bên ngoài, và
 - nhóm thanh cốt thép được gắn trong bê tông ngoài được cấu tạo bởi nhóm thanh cốt thép chu vi bên ngoài bao gồm các thanh cốt thép chính dùng để gia cố cọc bê tông và nhóm thanh cốt thép chu vi bên trong bao gồm các thanh cốt thép gia cố được cố định vào nhóm thanh cốt thép chu vi bên ngoài trong cọc bê tông.
2. Kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông bao gồm:
 - phần kéo dài kéo dài xuống dưới từ đầu dưới của trụ và được gắn trên cọc bê tông;
 - nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được bố trí trên mặt ngoài của phần kéo dài và có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển được tạo ra trong đó; và
 - bê tông bên ngoài đúc thành phần chu vi bên ngoài của phần kéo dài,
 - trong đó phần kéo dài không có lỗ ngăn dịch chuyển được tạo ra trong đó, và
 - nhóm thanh cốt thép kéo dài lên trên từ bên trong cọc bê tông và nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được gắn trong bê tông bên ngoài.
3. Kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó kết cấu liên kết cứng này còn bao gồm:
 - nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong được bố trí trên mặt trong của phần kéo dài và có nhiều lỗ ngăn dịch chuyển được tạo ra trong đó; và
 - bê tông bên trong đúc thành phần phần kéo dài,
 - trong đó nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên trong được gắn trong bê tông bên trong.

4. Kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó kết cấu liên kết cứng này còn bao gồm:

phần hình trụ thẳng đứng được liên kết với nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài và bao quanh phần kéo dài,

trong đó phần hình trụ thẳng đứng dùng làm khuôn để đúc bê tông bên ngoài.

5. Kết cấu liên kết cứng dùng để liên kết đầu dưới của trụ và cọc bê tông theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

phần kéo dài có dạng hình trụ, và

nhóm sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được tạo ra bởi nhiều sườn tăng cứng thẳng đứng bên ngoài được bố trí theo hướng kính từ mặt ngoài của phần kéo dài.

THE

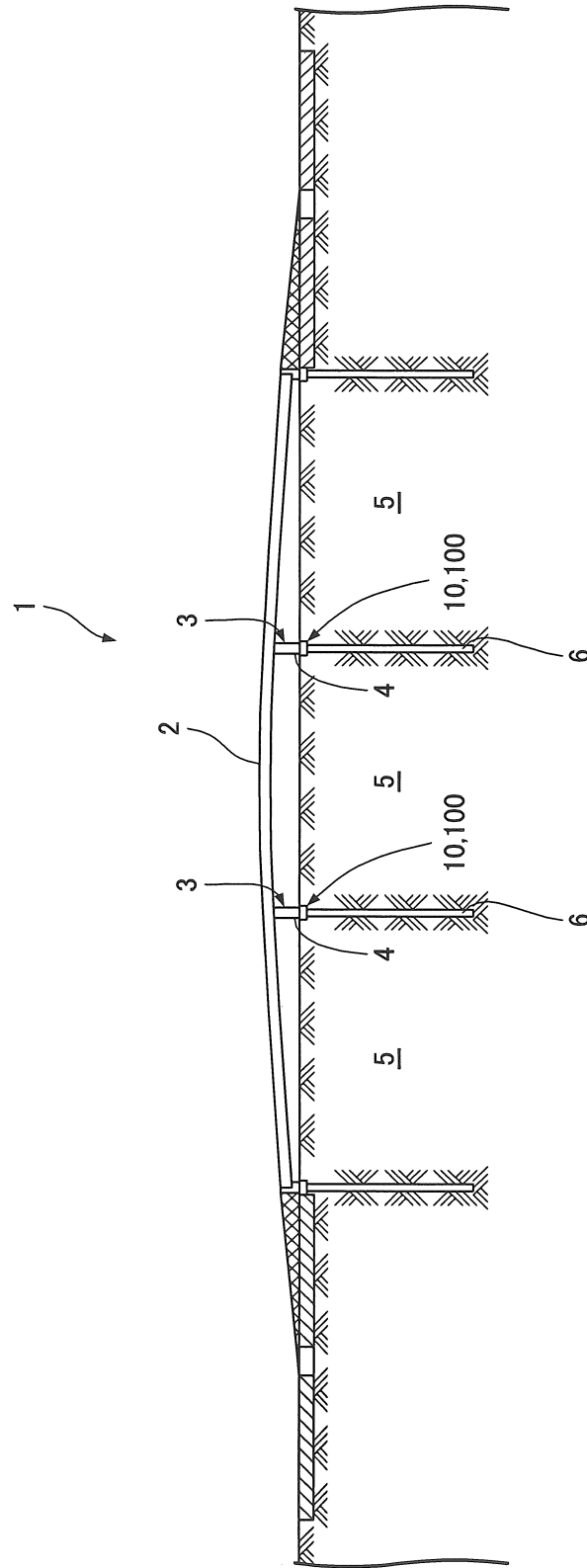


FIG. 2

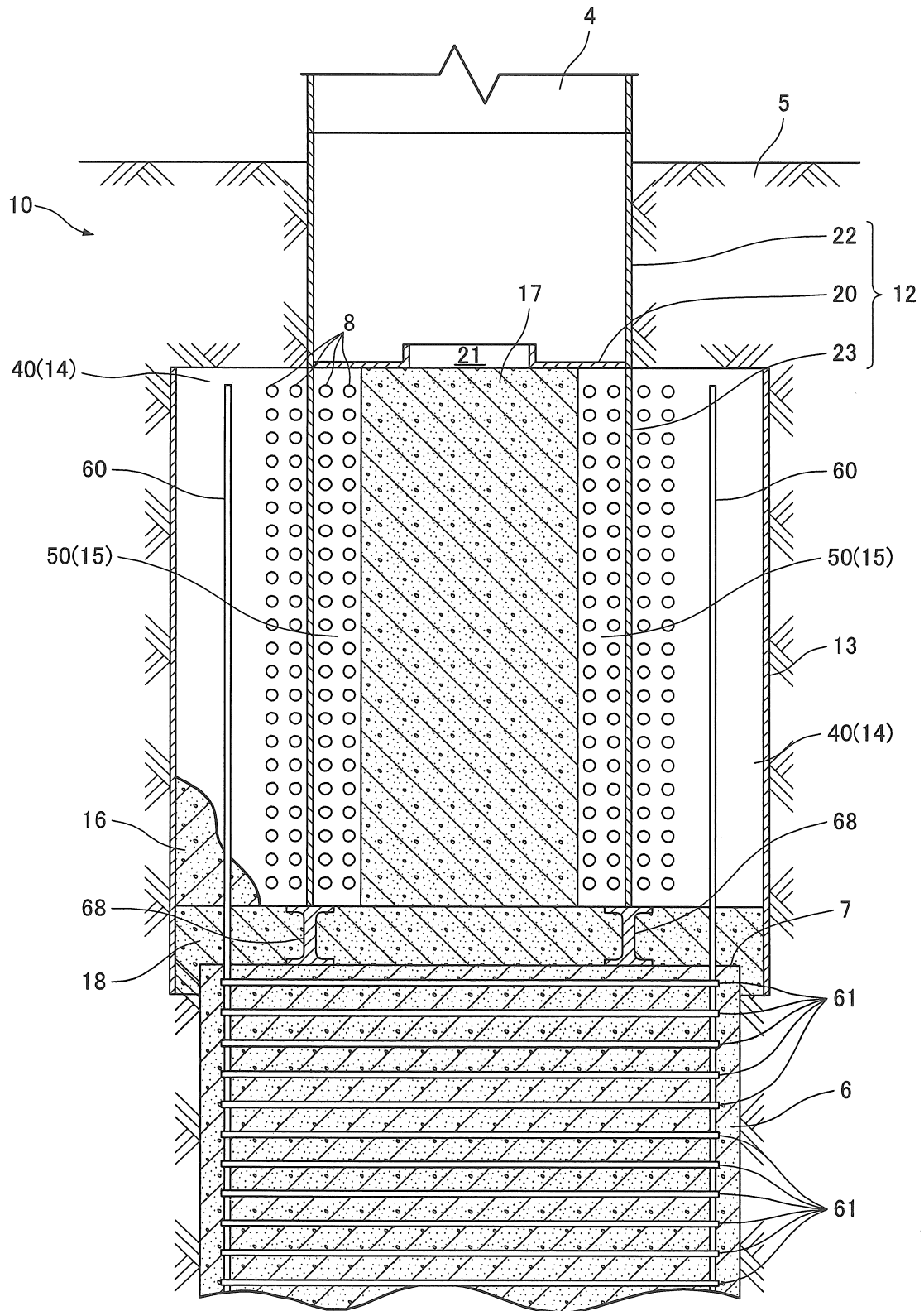


FIG. 3

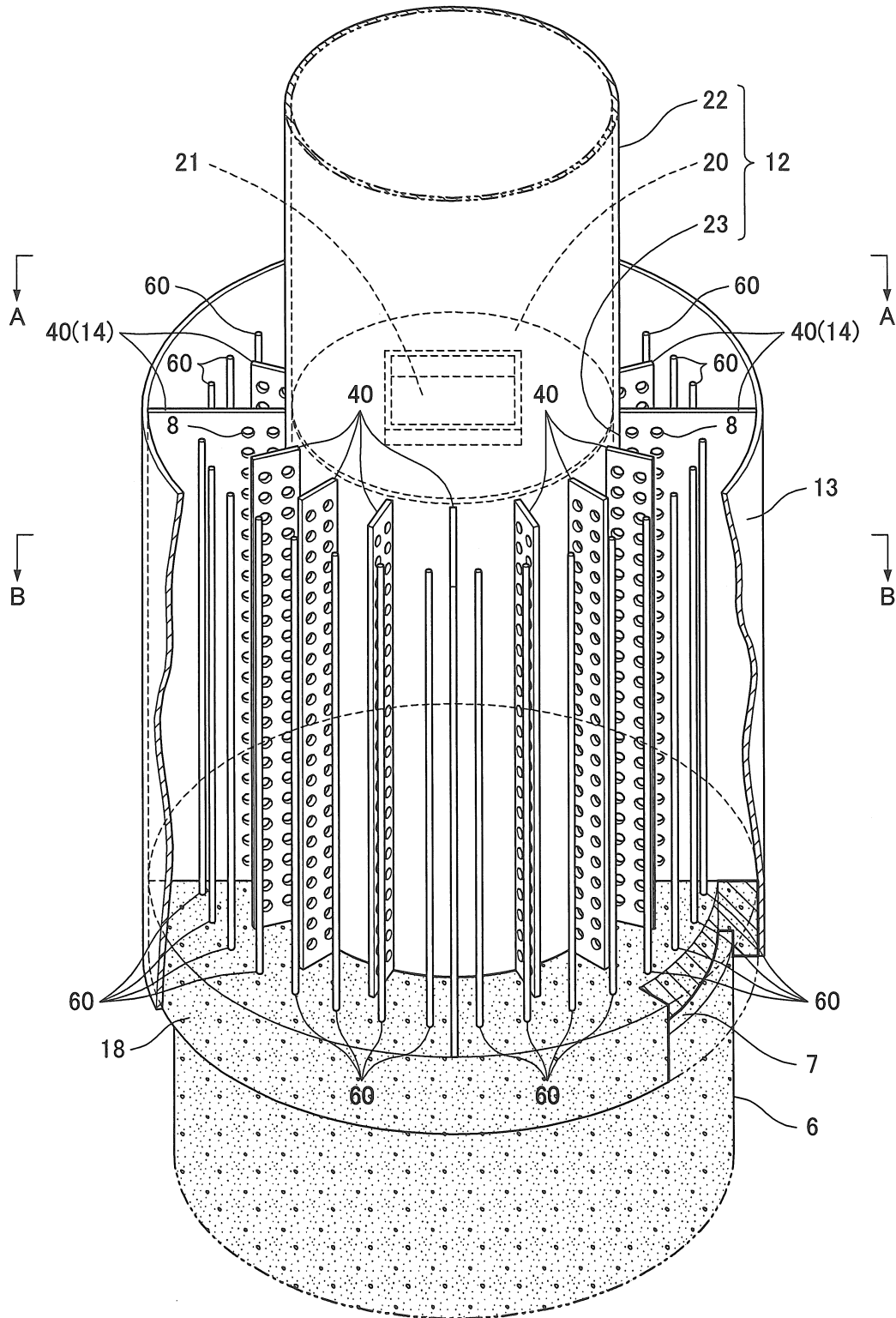


FIG. 4

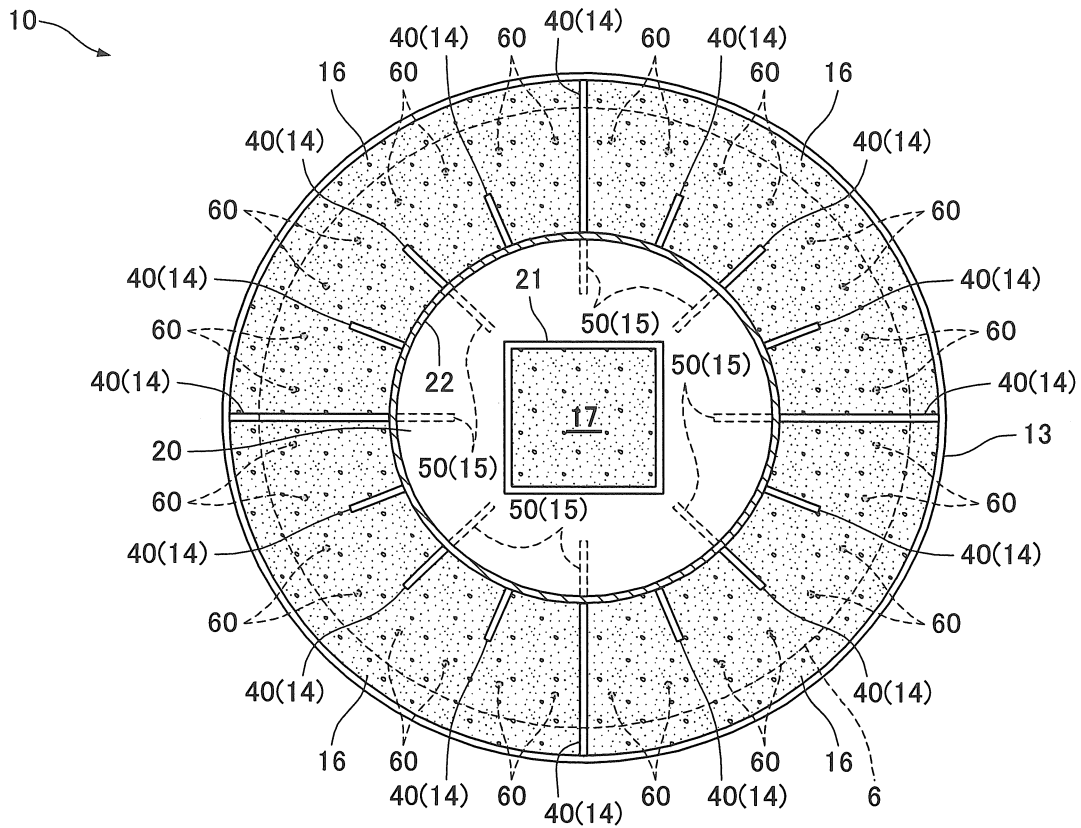


FIG. 5

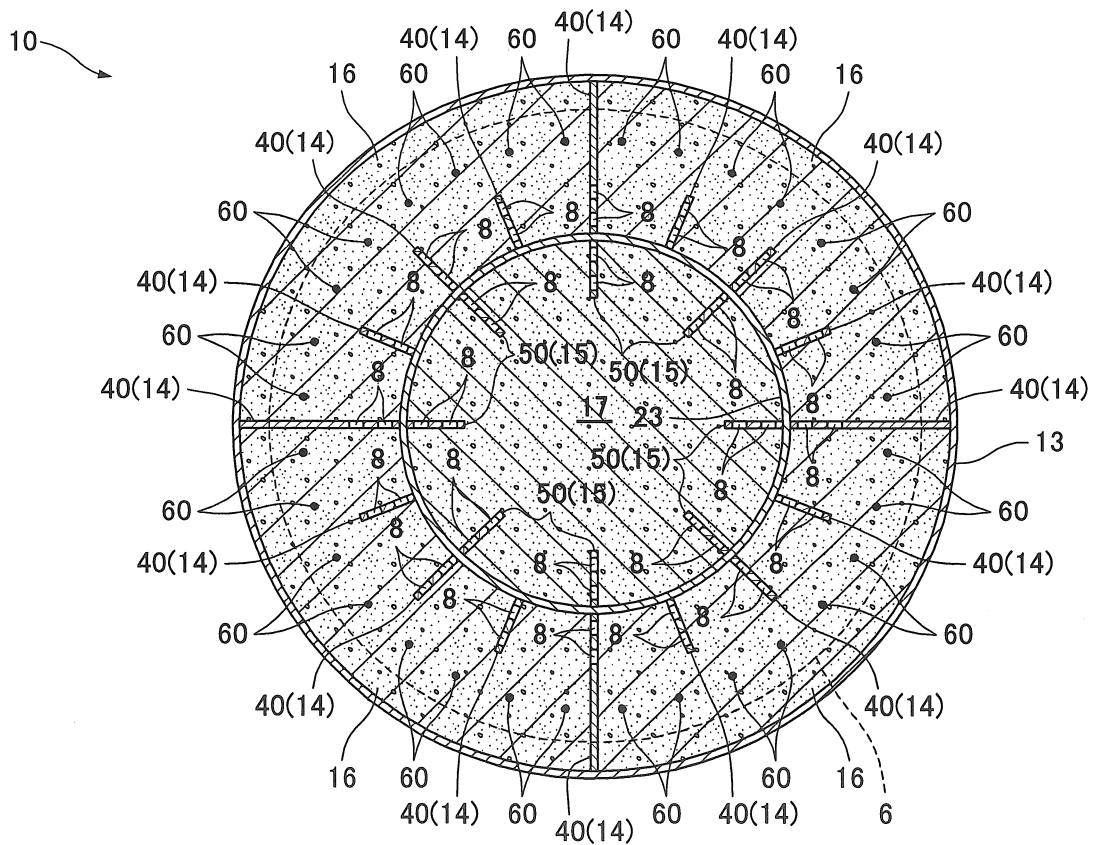


FIG. 6

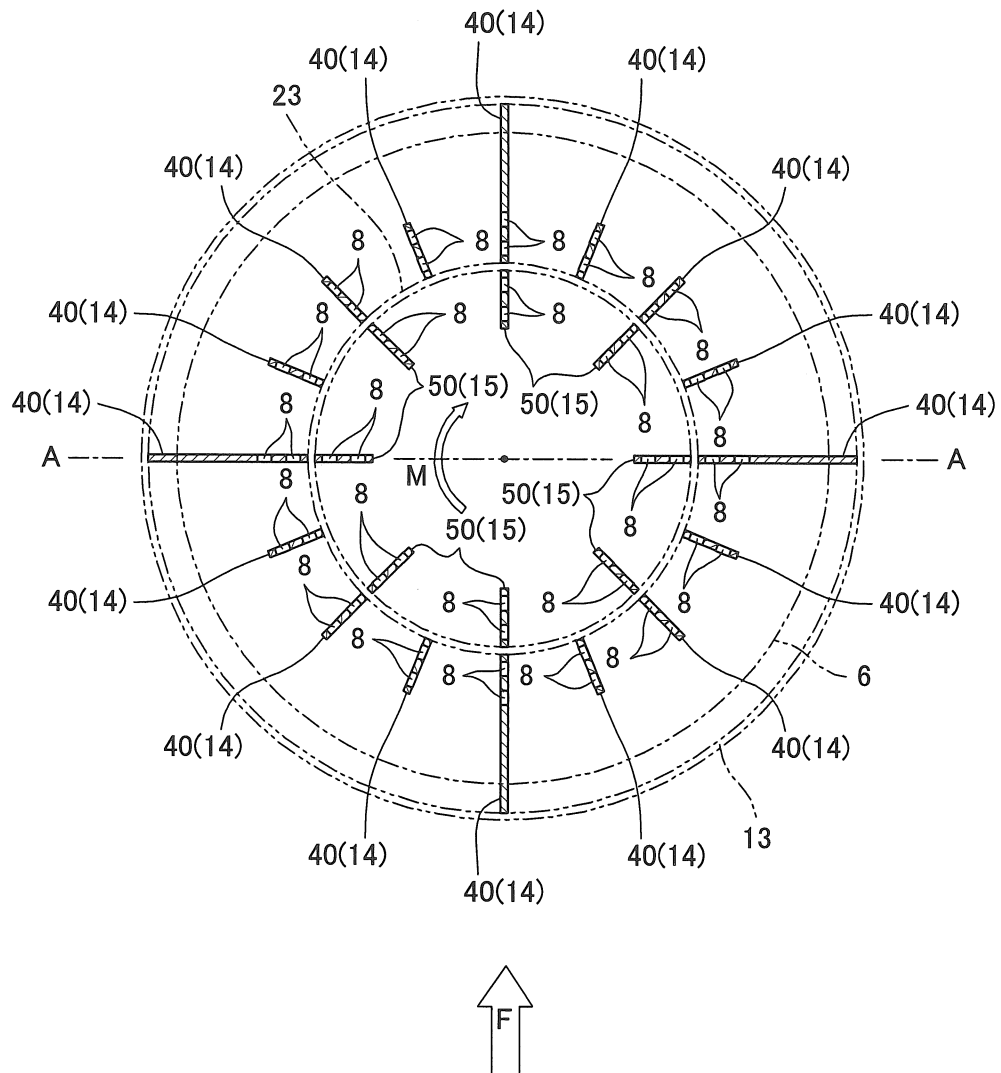


FIG. 7

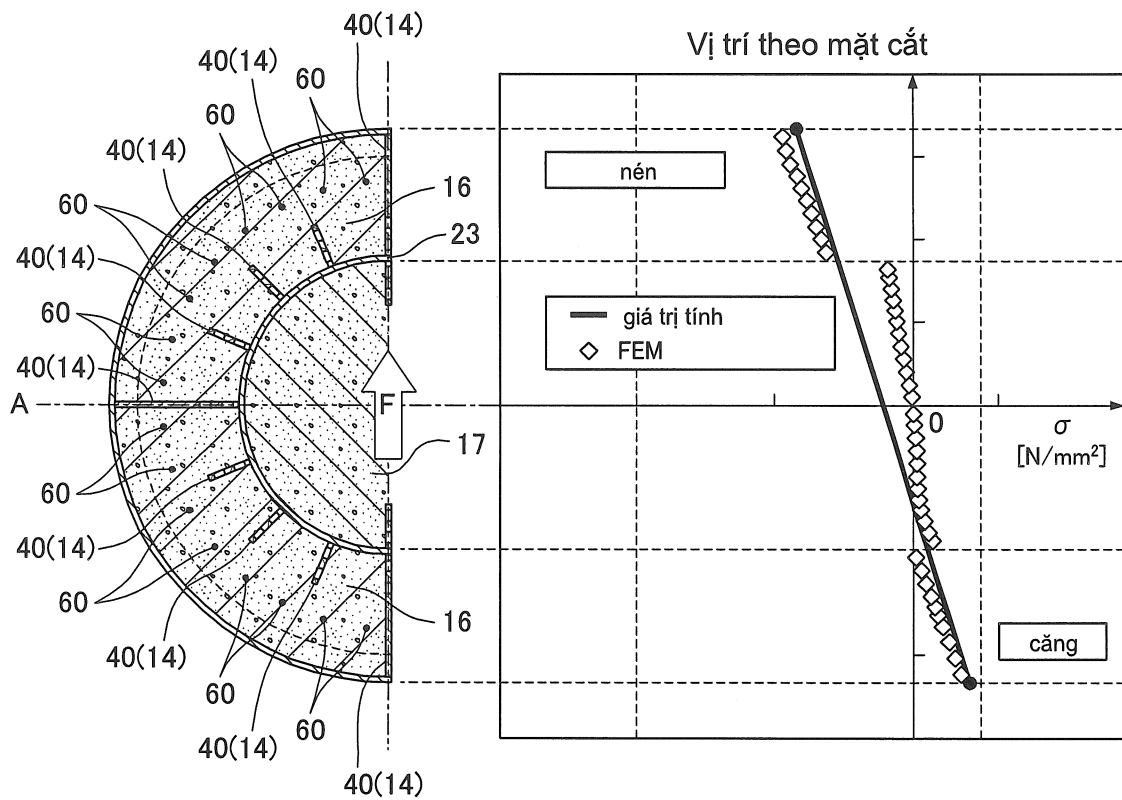


FIG. 8

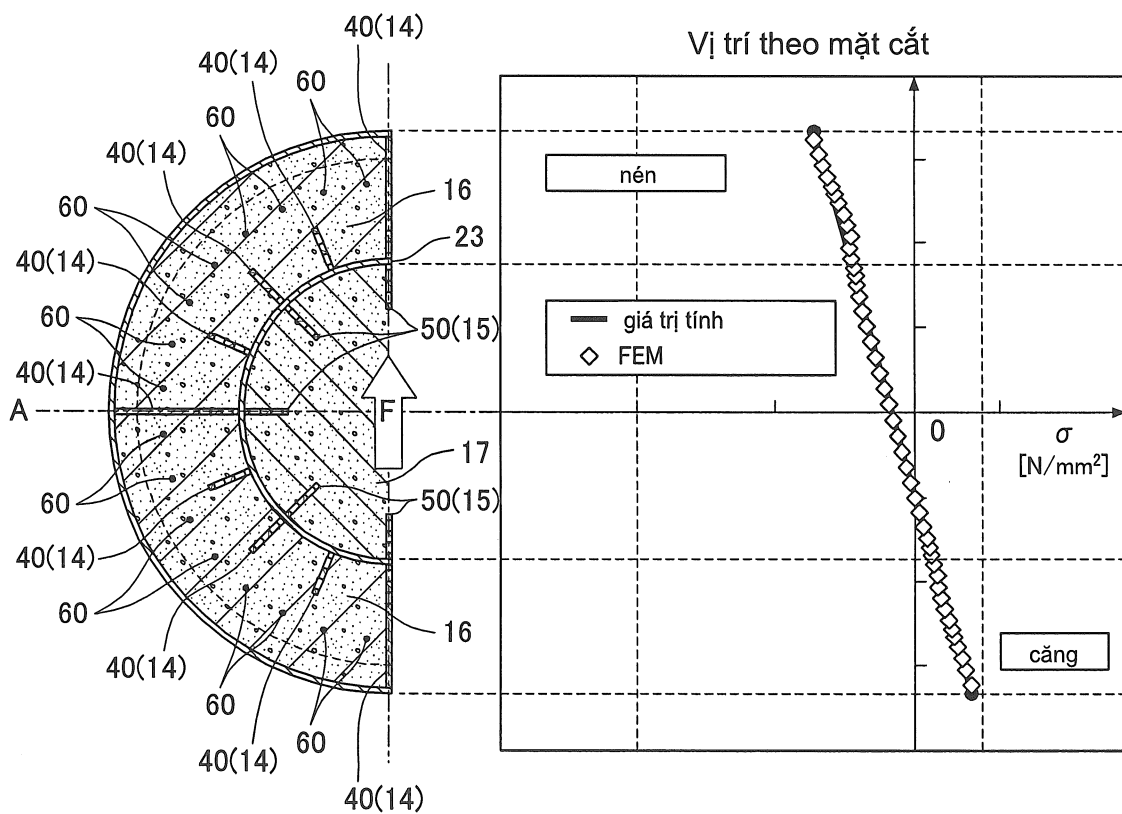


FIG. 9

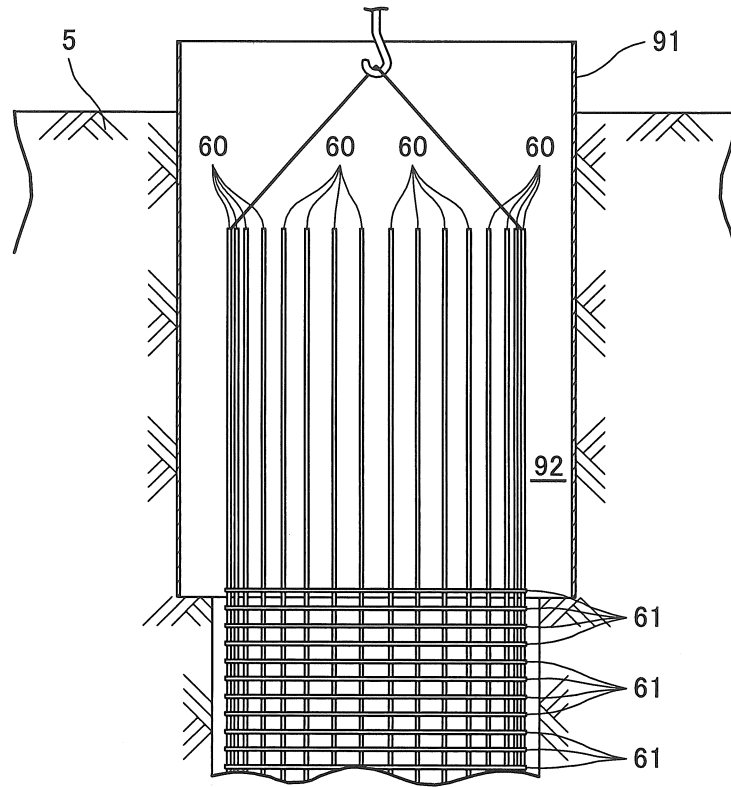


FIG. 10

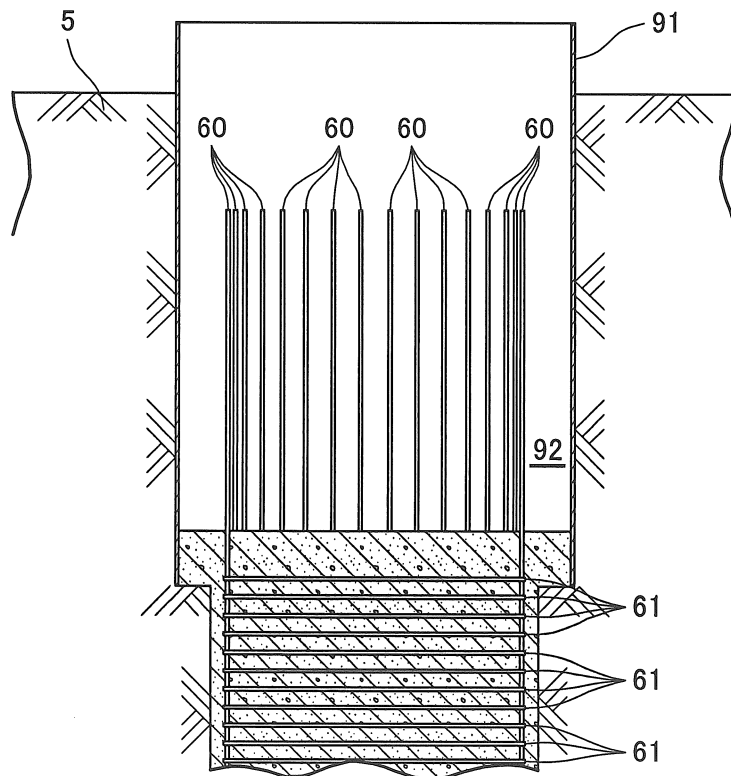


FIG. 11

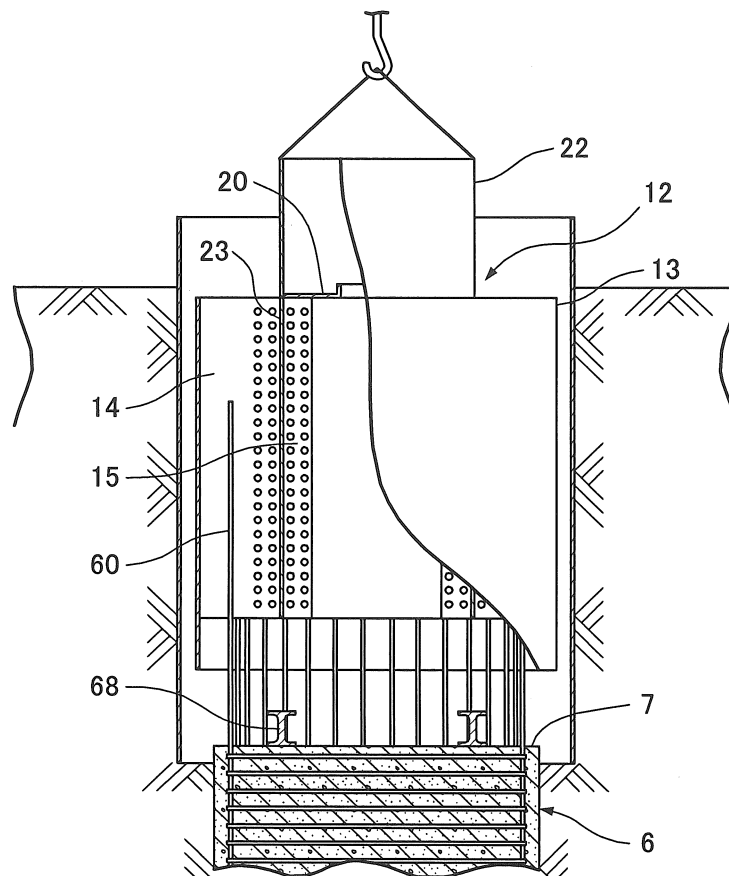


FIG. 12

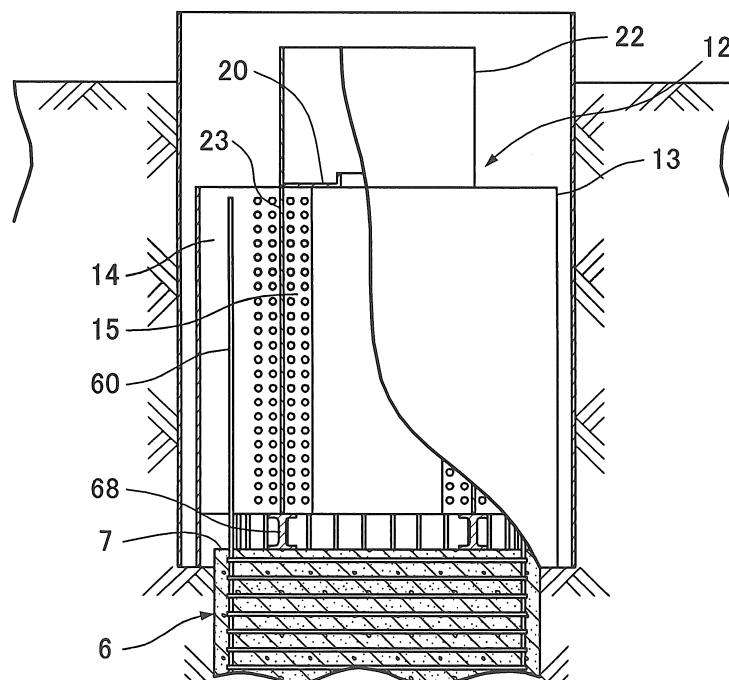


FIG. 13

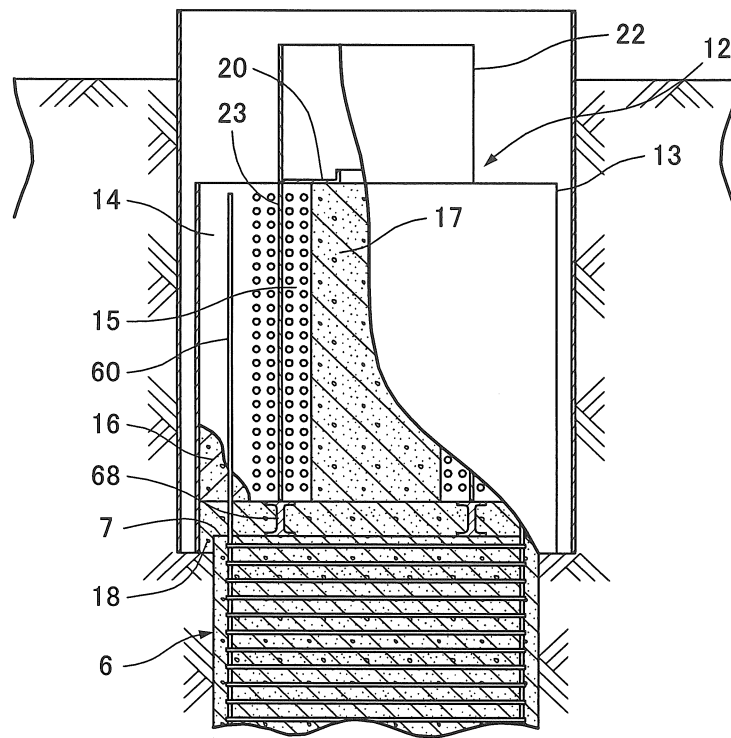


FIG. 14

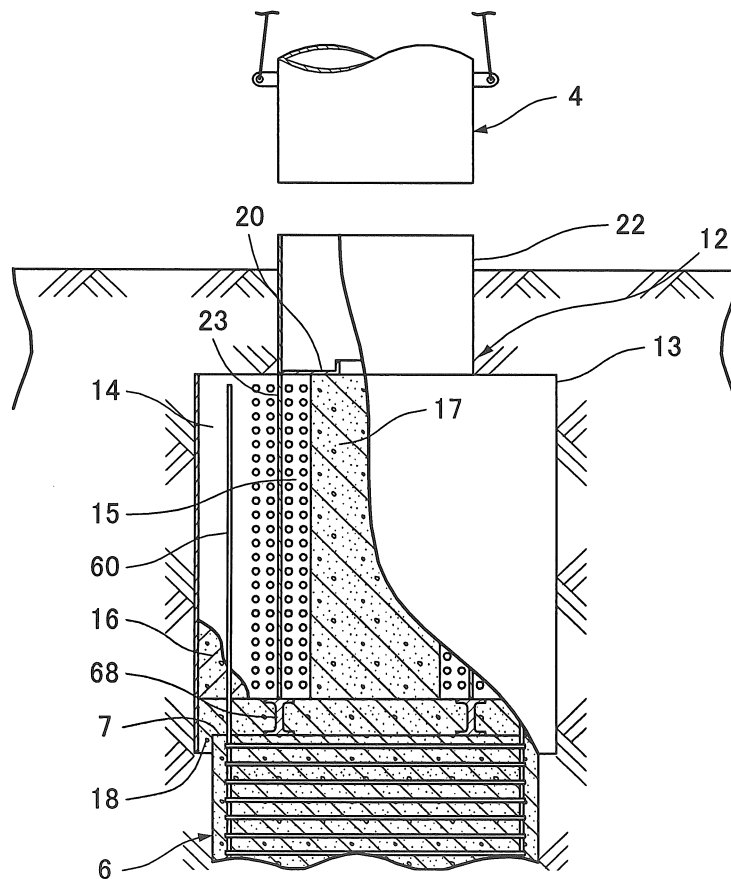


FIG. 15

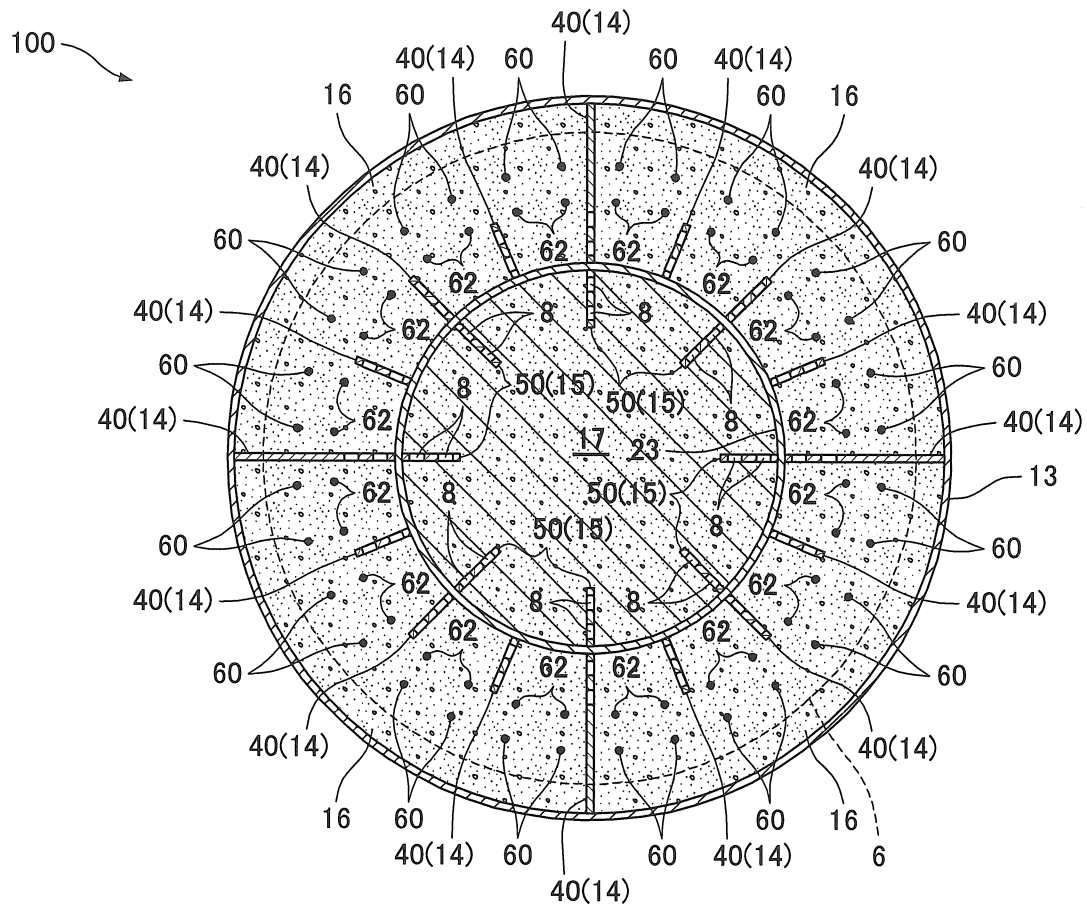


FIG. 16

