



(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)



1-0023496

(51)⁷ E01D 21/00

(13) B

(21) 1-2013-02765

(22) 05/09/2013

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/03/2015 324A

(73) KUROSAWA CONSTRUCTION CO., LTD. (JP)

1-36-7, Wakaba-cho, Chofu-shi, Tokyo, 182-0003 Japan

(72) Ryohei KOROSAWA (JP); Kei HIRAI (JP)

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG CẦU BÊ TÔNG CỐT THÉP DỰ ỨNG LỰC

(57) Sáng chế đề xuất phương pháp thi công cầu bê tông cốt thép dự ứng lực (SPC) bao gồm các bước: làm cầu kiện thép bên trong được bố trí trong phần trụ đỡ cầu nhô ra một đoạn yêu cầu ở một bên của khối thân cầu nhô ra tiếp theo, ghép nối một mặt đầu của cầu kiện thép bên trong của khối thân cầu nhô ra tiếp theo vào một đầu nhô và làm cho đầu xa ở mặt đầu kia nhô ra khỏi khối thân cầu nhô ra một đoạn yêu cầu; lắp cầu kiện treo điều chỉnh từ xe goòng di động đến đầu xa nhô ra và điều chỉnh mức của đầu xa sử dụng đai ốc, ghép nối một mặt đầu của cầu kiện thép bên trong với đầu xa nhô ra của khối trước đó, làm cho đầu xa ở mặt đầu bên kia nhô ra một đoạn yêu cầu, thi công khối thân cầu nhô ra trong khi điều chỉnh mức đầu xa và lặp lại cùng quy trình dùng cho các khối tương ứng từ khối tiếp theo trở đi theo trình tự.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp thi công cầu có kết cấu bê tông cốt thép dự ứng lực (steel prestressed concrete - SPC) được tạo thành từ cầu dầm tổng hợp bê tông cốt thép dự ứng lực (prestressed concrete - PC) có khung sắt nhúng trong dầm bê tông dự ứng lực và vược lên ở bên nhịp cầu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi cốp pha không thể sử dụng được do hạn chế về vị trí bên dưới cầu trong khi thi công cầu cho đường sắt hoặc đường trên hẻm núi dốc hoặc sông, hoặc trên đại dương, phương pháp thi công được gọi là phương pháp nhô ra kiểu dầm hẫng, trong đó các dầm cầu được thi công từ khối này sang khối khác về bên phải và về bên trái từ đầu của một chân cầu theo thứ tự nối tiếp được sử dụng. Dùng làm phương pháp thi công này, các phương pháp bao gồm các bước cố định tạm thời một đường ray di chuyển trên một khối thân cầu thi công sẵn, thi công đường cho xe goòng di chuyển được (Wagen) trên đường ray này để di chuyển được theo hướng trước và sau, làm bộ phận đỡ khung nhô ra để đỡ khối thân cầu mới tiếp theo và phần từ chỗ xe goòng di chuyển về trước và đỡ nó bằng cách treo và lắp ráp khung, một khung sắt, các cấu kiện thép PC trên bộ phận đỡ để thi công cầu dầm nhô ra đúc tại chỗ là đã biết.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết thứ nhất, trong số các phương pháp đã biết, có phương pháp thi công bao gồm các bước làm nhô ra và nổi bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng có chiều dài tương ứng với nhiều khối đoạn thân cầu từ khối thân cầu đã được thi công và thi công cầu bê tông mới bằng cách thi công cầu để làm nhô ra ở mức tương ứng với bụng bằng tấm thép lượn sóng được bố trí theo trình tự khi thi công cầu dầm nhô ra đúc tại chỗ sử dụng thép tấm lượn sóng làm bụng dầm (xem JP-A- 2001-200510).

Theo phương pháp thi công này, khi thi công cầu dầm lắp nhô ra đúc tại chỗ sử dụng bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng, ảnh hưởng đáng kể góp phần đạt được sự giảm tổng chi phí do số lượng bước gia công và nổi phần nổi của bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng có thể được giảm bằng cách lắp lại bước nổi bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng có các khối có chiều dài tương ứng với nhiều khối thân cầu từ khối thân cầu

đã được thi công, thi công khối thân cầu mới bằng cách đúc tấm sàn bê tông trên và dưới theo chiều dài của một khối trong số các lô và sau đó nổi bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng tiếp theo khác theo chiều dài tương ứng với các khối.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết thứ hai, trong số các phương pháp đã biết, có phương pháp thi công cầu trên cơ sở phương pháp thi công dựa vào dầm hẫng bao gồm các bước đúc bê tông đúc tại chỗ từ phần này đến phần khác với một đầu được đỡ bởi phần nền đỡ cầu và mở rộng theo chiều dọc để được làm nhô ra theo trình tự từ đó, bao gồm việc làm một khung sắt nhô ra theo kiểu dầm hẫng theo chiều dọc một đoạn, kéo dài cấu kiện thép PC dọc theo các khung sắt theo cách được căng, làm cho khung sắt đỡ cả hai đầu của cấu kiện thép PC và làm cho cấu kiện thép PC chịu căng để tác dụng dự ứng lực lên khung sắt, đúc bê tông đúc tại chỗ bằng cách đỡ bởi khung sắt để tạo thành khối cấu trúc bê tông khung sắt cho một đoạn, nối các kết cấu bê tông khung sắt vào một phần đoạn được tạo thành từ trước sau khi bê tông đã đóng rắn và tác dụng một dự ứng lực lên đó theo chiều dọc (xem JP-A- 02-243809).

Theo phương pháp thi công cầu này, khung sắt tạo thành sắt kết cấu bê tông khung sắt trước tiên được làm nhô ra và khung được đỡ bằng cách tác dụng dự ứng lực. Vì vậy, tải trọng chịu được của khung sắt nhô ra theo kiểu dầm hẫng được tăng lên, do đó chiều dài của một phần có thể được tăng lên so với giải pháp kỹ thuật đã biết. Vì vậy, hiệu quả hoạt động có thể được cải thiện, thời gian thi công có thể được rút ngắn và, thêm vào đó, dự ứng lực được tác dụng lên bản thân khung sắt để kết cấu bê tông khung sắt ở trạng thái mà dự ứng lực cũng tác dụng lên bê tông. Do đó, sức bền của khung sắt cũng có thể được tính đến khi tính sức chịu tải và các yếu tố tương tự trong giai đoạn thiết kế, để có thể nhận được cầu có trọng lượng nhẹ và nhịp dài.

Theo giải pháp kỹ thuật đã biết thứ nhất, số lượng bước gia công và việc nổi phần nổi của bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng có thể được giảm bằng cách lặp lại bước nổi bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng có các khối có chiều dài tương ứng với nhiều khối thân cầu từ khối thân cầu đã được thi công, thi công khối thân cầu mới bằng cách đổ bê tông sàn trên và dưới theo chiều dài của khối trong các lô và sau đó nổi bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng tiếp theo khác theo chiều dài tương ứng với các khối. Tuy nhiên, do bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng được sử dụng trong thân cầu thuộc loại này được nối với một khối khác, việc gia công phần nổi là điều tất yếu. Vì vậy, phần mô tả “số lượng các bước gia công và nổi phần nổi được giảm xuống” có

được là do bản thân bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng và không thể đạt được bằng phương pháp thi công này. Ngược lại, mặc dù trọng lượng của lưới tấm thép xoắn thay đổi từ khối này sang khối khác bởi vì các tấm bê tông sàn trên và dưới được tạo thành bằng cách đúc tại chỗ trong khi đỡ bụng dầm bằng tấm thép lượn sóng bằng một khối nhờ thiết bị vận hành lắp đặt nhô ra, việc điều chỉnh mức cho mỗi khối không hề được nêu ra. Vì vậy, phát sinh một vấn đề là sai số thi công các khối tương ứng được tích lũy dần dần và do đó các khối thân cầu được thi công để được làm nhô ra từ hai bên (trái và phải) không thể đóng kín do độ lệch nhịp đáng kể tại phần hợp long ở trung tâm, trong đó các khối thân cầu chụm vào.

Trong giải pháp kỹ thuật đã biết thứ hai, phương pháp thi công cầu bằng phương pháp ghép mộng soi các khung sắt từ một khối này vào khối khác theo kiểu dầm hẫng, đúc bê tông tại chỗ với khung được đỡ bởi khung sắt để tạo thành kết cấu bê tông khung sắt cho đoạn lắp đi lắp lại liên tiếp được bộc lộ. Tuy nhiên, trong phương pháp này, việc điều chỉnh đòn bẩy của mỗi khối cũng không được mô tả, vì vậy có vấn đề là các khối thân cầu được thi công để được làm nhô ra từ cả hai bên (trái và phải) không thể đóng kín do độ lệch nhịp lớn ở phần hợp long ở trung tâm nơi các khối thân cầu chụm vào do sai số thi công theo cách tương tự như giải pháp kỹ thuật đã biết thứ nhất.

Vì vậy, trong giải pháp kỹ thuật đã biết này, có một vấn đề cần được giải quyết là các khối thân cầu được thi công lần lượt theo kiểu dầm hẫng để nhô ra cần phải được đưa ra để tránh sai lệch nhịp ở phần hợp long nơi các khối thân cầu được thi công để được làm nhô ra từ hai bên (trái và phải) chụm vào do sai số thi công.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để khắc phục các nhược điểm này, sáng chế đề xuất phương pháp thi công cầu SPC là phương pháp thi công nhô ra kiểu dầm hẫng, phương pháp này thi công khối thân cầu nhô ra từ khối này sang khối khác từ phần trụ đỡ cầu bằng cách đúc bê tông tại chỗ sử dụng xe goòng di động bao gồm các bước: làm nhô ra cấu kiện thép bên trong được bố trí trong phần trụ đỡ cầu theo đoạn yêu cầu ở một bên của khối thân cầu nhô ra tiếp theo, ghép nối một mặt đầu của cấu kiện thép bên trong của khối thân cầu nhô ra tiếp theo vào đầu nhô và làm cho đầu xa của mặt đầu kia nhô ra từ khối thân cầu nhô ra theo một đoạn yêu cầu; lắp cấu kiện treo điều chỉnh từ xe goòng di động

vào đầu xa nhô ra và điều chỉnh mức của đầu xa này sử dụng đai ốc được xiết vào phần đầu của cầu kiện treo điều chỉnh để thi công; và ghép nối một mặt đầu của cầu kiện thép bên trong vào đầu xa nhô ra của khối thân cầu nhô ra được thi công từ trước, làm cho đầu xa trên mặt đầu kia nhô ra một đoạn yêu cầu và thi công các khối thân cầu nhô ra trong khi điều chỉnh mức của đầu xa và lặp lại quy trình tương tự để tạo thành các khối tương ứng từ khối tiếp theo trở đi theo trình tự.

Tốt hơn là, việc điều chỉnh mức đầu xa được thực hiện ít nhất là khi ghép nối cầu kiện thép bên trong và trước khi bê tông đúc đóng rắn. Tốt hơn là, cầu kiện thép bên trong là một khung sắt.

Theo phương pháp thi công cầu SPC của sáng chế, vì sai số thi công các khối tương ứng có thể được ngăn không cho tích lũy bằng cách làm cho phần đầu của cầu kiện thép bên trong được bố trí trong phần trụ đỡ cầu nhô ra một đoạn yêu cầu, ghép nối cầu kiện thép bên trong của khối thân cầu nhô ra vào đầu của cầu kiện thép bên trong nhô ra từ khối này sang khối khác và điều chỉnh các phần đầu tự do của các cầu kiện thép bên trong được ghép nối từ khối này vào khối khác để phù hợp với mức thiết kế, đạt được hiệu quả cao về mỗi nối trơn tru ở phần hợp long ở trung tâm cuối cùng ở mức định trước mà không có sai số thi công đáng kể giữa các khối trái và phải.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 minh họa phương pháp thi công cầu SPC theo một phương án của sáng chế và là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ thể hiện trạng thái trong đó khối thân cầu nhô ra được thi công từ phần trụ đỡ cầu được thi công trước tại khu vực thi công;

Fig.2 minh họa phương pháp thi công cầu SPC theo cùng phương án của sáng chế và là hình chiếu cạnh phóng to để tạo thuận lợi cho việc hiểu về phần trụ đỡ cầu đơn;

Fig.3 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ minh họa phần chính để giải thích quy trình thi công khối thân cầu nhô ra theo phương pháp thi công cầu SPC theo cùng phương án;

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ nhằm giải thích Fig.3 lấy theo đường A-A trên Fig.3;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang dạng sơ đồ nhằm giải thích Fig.3 lấy theo đường

B-B trên Fig.3;

Fig.6A là hình vẽ dạng sơ đồ minh họa một trong hai loại điều chỉnh cấu kiện thép bên trong ở mức đầu xa trong phương pháp thi công cầu SPC theo cùng phương án;

Fig.6B là hình vẽ dạng sơ đồ nhằm giải thích minh họa loại còn lại trong hai loại điều chỉnh cấu kiện thép bên trong ở mức đầu xa theo phương pháp thi công cầu SPC theo cùng phương án;

Fig.7 là hình chiếu cạnh dạng sơ đồ minh họa điều kiện để thi công khối thân cầu nhô ra theo trình tự dựa vào phần trụ đỡ cầu trong phương pháp thi công cầu SPC; và

Fig.8 là hình chiếu cạnh dưới dạng sơ đồ minh họa toàn bộ cây cầu được thi công trên cơ sở phương pháp thi công cầu SPC.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào phương án được ưu tiên của sáng chế. Trước hết, các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3 minh họa phương pháp thi công để thi công cầu có kết cấu SPC để bắc qua, ví dụ, sông hoặc cảng và bến cảng. Trước hết, phần trụ đỡ cầu 1 được thi công tại chỗ. Phần trụ đỡ cầu 1 bao gồm các chân cầu 2 được thi công ở khoảng cách định trước tại các vị trí cần được bắc cầu, các chân cầu 2 được tạo ra liền khối với phần đầu cầu 3, trên đó các khối thân cầu nhô ra trở thành dầm cầu được thi công tại các vị trí thích hợp tương ứng, phần đầu cầu 3 bao gồm theo cách liền khối, trong phần bên trong của nó, một cặp cấu kiện thép bên trong 4 và 5 ở cả hai phía bề mặt bên theo chiều dọc ở các vị trí mức thích hợp và cả hai phần đầu của cấu kiện thép bên trong 4 và 5 tương ứng được bố trí để nhô ra từ các phần đầu của phần đầu 3 một đoạn yêu cầu. Nói theo một cách, chân cầu 2, phần đầu cầu 3 và cấu kiện thép bên trong 4 và 5 được thi công ở vị trí tạo thành phần trụ đỡ cầu 1. Phần trụ đỡ cầu 1 bao gồm các thanh gia cố và phần kéo căng để đưa dự ứng lực vào đó. Tuy nhiên, do các cấu kiện này thường được sử dụng khi thi công cầu, nên việc mô tả chúng được bỏ qua.

Xe goòng di chuyển được (Wagen) 6 và 7 được bố trí trên cả hai bên phần đầu trên phần đầu 3 của phần trụ đỡ cầu 1 và, bằng cách sử dụng xe goòng di chuyển được

6 và 7, các khối thân cầu nhô ra 8 được thi công theo trình tự từng khối một để nhô ra từ phần trụ đỡ cầu 1 theo kiểu dầm hẫng bằng cách đúc bê tông tại chỗ. Các xe goòng di chuyển được 6 và 7 không có bất kỳ cấu hình mới nào và các loại xe goòng di chuyển được được sử dụng trong tình trạng kỹ thuật có thể được sử dụng mà không cần thay đổi bất kỳ.

Việc thi công các khối thân cầu nhô ra kiểu dầm hẫng 8 trên phần trụ đỡ cầu 1 được thực hiện sử dụng các phần đầu nhô ra của các cấu kiện thép bên trong của khối thân cầu nhô ra tương ứng 8 được thi công thông qua các phần đầu nhô ra ở cả hai bên của các cấu kiện thép bên trong 4 và 5 được bố trí trong phần trụ đỡ cầu 1. Nói cách khác, các phần đầu của các cấu kiện thép bên trong tương ứng 9 và 10 được bố trí ở bên trong các khối thân cầu nhô ra 8 cần được thi công để được nối với phần đầu nhô ra ở cả hai bên của các cấu kiện thép bên trong 4 và 5 của phần trụ đỡ cầu 1 và các mặt phần đầu tự do của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được nhô ra một đoạn yêu cầu từ phần đầu của khối thân cầu nhô ra 8 để cho phép nối cấu kiện thép bên trong của các khối tiếp theo. Nói cách khác, khối thân cầu nhô ra tương ứng 8 cần được thi công và các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 cần được bố trí ở phần bên trong của nó có cùng chiều dài và đoạn nhô ra của cấu kiện thép bên trong 4 và 5 nhô ra từ phần trụ đỡ cầu 1 được cho đi qua đoạn nhô ra của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 trong các khối thân cầu nhô ra tương ứng 8 được thi công bằng cách được ghép nối theo trình tự, để các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được bố trí trong đó nhô ra từ phần đầu của khối thân cầu nhô ra 8 theo cùng một chiều dài.

Vì vậy, việc mô tả sẽ được thực hiện đối với khối thân cầu nhô ra 8 tạo thành một bên của phần trụ đỡ cầu 1 và việc mô tả về khối thân cầu nhô ra cần được thi công ở phía bên kia được bỏ qua vì phương pháp thi công là như nhau.

Như được minh họa trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.5, mặt bằng thi công 11 có độ rộng yêu cầu được tạo ra tạm thời bên cạnh phần trụ đỡ cầu 1 để khối thân cầu nhô ra thứ nhất 8 được thi công bởi xe goòng di chuyển được 6 được bố trí ở một bên của phần trụ đỡ cầu 1. Trong trường hợp này, một phần đầu của mặt bằng thi công 11 được lắp thông qua các ray 12 hoặc kết cấu tương tự vào mặt bên hoặc mặt dưới của phần trụ đỡ cầu 1 qua khối dây xích 13 hoặc kết cấu tương tự để điều chỉnh cao độ treo của chúng và phần đầu kia của mặt bằng thi công 11 được thi công tạm bằng cách được đỡ bởi các thanh thép treo 14 được tạo ra để kéo dài xuống dưới từ cả hai bên

của phần đầu xa 6a của xe goòng di chuyển được 6. Các hàng rào bảo vệ 15 để ngăn chặn việc rơi ra được tạo ra và một dây hoặc sợi dây thừng được kéo dài ở phần phía trên của hàng rào bảo vệ 15 quanh chu vi của mặt bằng thi công 11, để tạo ra các biện pháp an toàn.

Sau khi thi công tạm thời mặt bằng thi công 11 theo cách này, khối thân cầu nhô ra 8 được thi công. Trước hết, các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 dùng cho khối thân cầu nhô ra 8 được thi công. Trong trường hợp này, các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được bố trí để được ghép nối với phần đầu của các cấu kiện thép bên trong 4 và 5 nhô ra từ phần trụ đỡ cầu 1 ở trạng thái chụm vào. Việc ghép nối liền khối đạt được bằng cách bố trí tấm cốt thép có kích thước theo yêu cầu trên các phần chụm tương ứng của cả hai cấu kiện thép bên trong 4 và 5, 9 và 10 và có đủ sức bền và siết chặt tấm cốt thép và các cấu kiện thép bên trong 4 và 9 ở một bên và các cấu kiện thép bên trong 5 và 10 ở phía bên kia với nhau bằng các bu lông nối 16.

Điều quan trọng trong việc ghép nối này là duy trì các đầu xa của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 của khối thân cầu nhô ra 8 cần được thi công tại mức (cao độ) theo thiết kế (giá trị dự kiến). Để làm như vậy, cấu kiện treo điều chỉnh phía trước 17 dưới dạng cấu kiện treo điều chỉnh được bố trí giữa phần đầu xa 6a của xe goòng di chuyển được 6 và các đầu xa của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được bố trí để đỡ các đầu xa của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 để kéo chúng. Các đầu trên và dưới của cấu kiện treo điều chỉnh 17 dưới dạng cấu kiện treo điều chỉnh được tạo ra với phần vít, và các đai ốc 20 và 21 được bắt vít vào các phần vít qua các tấm gối 18 và 19, sao cho khoảng cách giữa phần đầu xa 6a và các đầu xa của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 có thể được điều chỉnh tự do bằng cách xoay đai ốc 20 và 21 theo hướng siết chặt hay hướng nới lỏng.

Cụ thể, việc điều chỉnh mức của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được thực hiện bằng cách siết chặt hoặc nới lỏng đai ốc dưới 21. Vì vậy, xe goòng di chuyển được 6 được di chuyển về phía trước ở trạng thái trong đó các đầu xa của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được treo bởi các cấu kiện treo điều chỉnh 17 trước, các đầu sau của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được bố trí ở trạng thái giới hạn các cấu kiện thép bên trong nhô ra 4 và 5 của phần trụ đỡ cầu 1, mức đầu xa của các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 được điều chỉnh đến cao độ (mức) theo thiết kế (giá trị dự kiến) ở trạng thái được siết chặt tạm thời bởi các bu lông nối 16 thông qua các tấm cốt thép

và sau đó các bu lông nối 16 được siết chặt để duy trì vị trí của chúng, nhờ đó việc ghép nối cả hai cầu kiện thép bên trong 4 và 5, 9 và 10 được kết thúc. Sau đó, cốp pha của khối thân cầu nhô ra 8 được lắp ráp bằng cách được đỡ bởi các cầu kiện thép bên trong 9 và 10, các thanh gia cố cần thiết và vỏ để chèn cầu kiện kéo căng nhằm tác dụng dự ứng lực được tạo ra trong khung và bê tông được đúc.

Điều quan trọng trong trường hợp này là làm cho các đầu xa của các cầu kiện thép bên trong 9 và 10 nhô ra từ khung một đoạn yêu cầu khi lắp ráp cốp pha và xác nhận mức của các đầu xa của các cầu kiện thép bên trong nhô ra 9 và 10 lần nữa trước khi bê tông được đúc và sau khi bê tông đúc đóng rắn và nếu cần thiết, để điều chỉnh mức một lần nữa, nhờ đó, thực tế là, khối thân cầu nhô ra 8 đã thi công nằm ở mức như thiết kế (có giá trị dự kiến) được xác nhận. Tốt hơn nếu xác nhận và điều chỉnh mức lần nữa trước khi đúc bê tông. Hơn nữa, do đầu xa của cầu kiện thép bên trong nhô ra 9 và 10 được kéo lên và duy trì bởi các cầu kiện treo điều chỉnh 17 được tạo ra ở phần đầu xa 6a của xe goòng di chuyển được 6 cho đến khi bê tông đúc được đóng rắn, khối thân cầu nhô ra 8 được thi công ở vị trí có cao độ (mức) theo thiết kế (giá trị dự kiến) do độ cứng của các cầu kiện thép bên trong 9 và 10 và lực điều chỉnh và nâng của các cầu kiện treo điều chỉnh 17.

Liên quan đến việc điều chỉnh mức đầu xa của các cầu kiện thép bên trong, nói chung có thể sử dụng hai loại điều chỉnh như được thể hiện trên Fig.6A và Fig.6B. Hình vẽ Fig.6A thể hiện trạng thái, trong đó tấm gối 19a được tạo ra ở phần trên để ngăn không cho các bên đầu xa của cặp cầu kiện thép bên trong 10 mở ra tại thời điểm điều chỉnh và tấm gối dưới 19 được cố định vào cầu kiện thép bên trong 10 bằng bu lông 23 và đai ốc 21 được tạo ra ở phía bên của tấm gối dưới 19. Do các đầu xa của cầu kiện thép bên trong 10 được hạ xuống do sức nặng của nó, mức đầu xa của cầu kiện thép bên trong 10 có thể được điều chỉnh lên xuống bằng cách quay đai ốc 21 theo hướng siết chặt hay hướng nới lỏng. Fig.6B minh họa trạng thái trong đó các đai ốc 21 và 21a được tạo ra tương ứng ở hai bên của các tấm gối trên 19 và dưới 19a của cầu kiện thép bên trong 10. Khi điều chỉnh mức đầu xa lên phía trên, đai ốc trên 21a được nới lỏng trước một đoạn cần thiết để điều chỉnh và đai ốc dưới được quay theo hướng siết chặt, do đó, việc điều chỉnh lên trên được thực hiện. Ngược lại, khi điều chỉnh mức đầu xa đi xuống, đai ốc dưới 21 trước tiên được nới lỏng một đoạn cần thiết để điều chỉnh và đai ốc trên 21a được quay theo hướng siết chặt, do đó, đạt được

việc điều chỉnh xuống cường bức. Vì vậy, việc điều chỉnh, chẳng hạn như, đặt chìm hoặc nổi lên từ một khối khác có thể đạt được khi xem xét trọng lượng của bê tông và các sai số thi công.

Nói cách khác, việc xác nhận và điều chỉnh mức thiết kế (giá trị dự kiến) từ khối này sang khối khác được ưu tiên thực hiện trong ba giai đoạn, khi ghép nối các cấu kiện thép bên trong, trước khi đúc bê tông và trước khi bê tông đúc đóng rắn.

Khối dây xích có thể được sử dụng thay cho thanh thép PC để làm các cấu kiện treo điều chỉnh 17.

Các khối thân cầu nhô ra thứ nhất 8 được thi công ở cả hai bên của phần trụ đỡ cầu 1 theo cách này. Như được thể hiện trên Fig.7, theo cách tương tự như phương pháp thi công khối thân cầu nhô ra 8, việc thi công tại một cao độ (mức) chính xác theo thiết kế (giá trị dự kiến) tổng thể đạt được mà không bị tích lũy sai số do điều chỉnh cao độ (mức) từ khối này sang khối khác theo trình tự, chẳng hạn như điều chỉnh khối thân cầu nhô ra thứ hai 8a sau khi đã ghép nối vào khối thân cầu nhô ra thứ nhất 8, điều chỉnh khối thân cầu nhô ra thứ ba 8b sau khi đã ghép nối vào khối thân cầu nhô ra thứ hai 8a, điều chỉnh khối thân cầu nhô ra thứ ba, ..., điều chỉnh khối thân cầu nhô ra thứ n 8n, v.v. theo trình tự khi ghép nối tương tự.

Vì vậy, ở cây cầu đã thi công, do các khối thân cầu nhô ra 8, 8a, 8b, ... 8n được thi công từ phần trụ đỡ cầu 1 ở cả hai mặt ở cùng cao độ (mức) như được minh họa trên Fig.8, việc lắp đặt và thi công phân hợp long ở trung tâm 22 được tạo thành bằng cách đóng cả hai phần và việc nối với nhau có thể được thực hiện một cách trơn tru ở trạng thái ổn định.

Ngay cả khi có sai số vài mm về cao độ của bên đầu xa của khối thân cầu nhô ra 8 so với cao độ đã đặt do có quá nhiều vật liệu hoặc lỗi trong thiết bị thi công, sai số được tạo ra trong khối từ trước có thể nhanh chóng bị xóa bỏ khi thi công khối thân cầu nhô ra tiếp theo bằng cách ghép nối một đầu của cấu kiện thép bên trong của khối tương ứng với các phần nhô ra của các cấu kiện thép bên trong của các khối được thi công từ trước và căn chỉnh đầu xa của bên kia với cao độ (mức) như thiết kế (giá trị dự kiến). Nói cách khác, bởi vì cao độ được điều chỉnh ở phía đầu xa của cấu kiện thép bên trong khi thi công các khối tương ứng, nên sai số thi công được hiệu chỉnh một cách tự nhiên và do đó sự tích lũy sai số không xảy ra.

Ngoài ra, khối thân cầu nhô ra mới có thể được thi công trong khi đỡ cốp pha bởi phần trụ đỡ cầu 1 và các cấu kiện thép bên trong 9 và 10 của khối thân cầu nhô ra 8 và, hơn nữa, các cấu kiện thép bên trong có thể được bao gồm khi tính toán toàn bộ sức bền tại thời điểm thiết kế như là các cấu kiện thép kết cấu. Ngoài ra, bằng cách đưa dự ứng lực lớn vào bằng cách tăng mặt cắt ngang xuất hiện của bê tông bằng cách bố trí các cấu kiện thép bên trong về phía nén của mặt cắt ngang, trọng lượng dầm có thể được giảm bằng cách giảm cao độ của dầm, do đó đạt được hiệu quả kinh tế cao. Trong phương án này, cầu dầm được minh họa bằng mặt cắt ngang đặc. Tuy nhiên, mặt cắt ngang rộng, chẳng hạn như, cầu có tám sàn rộng hoặc cầu dầm hộp cũng có thể được áp dụng.

Theo phương pháp thi công cầu SPC, phương pháp thi công nhô ra kiểu dầm hẫng được đề xuất, thi công các khối thân cầu nhô ra cầu từ khối này sang khối khác từ phần trụ đỡ cầu bằng cách đúc bê tông đúc tại chỗ sử dụng xe goòng di chuyển được và các đầu xa của cấu kiện thép bên trong được bố trí ở bên trong các khối thân cầu nhô ra được thi công để nhô ra từ phần trụ đỡ cầu từ khối này sang khối khác được kéo bởi cấu kiện treo điều chỉnh từ xe goòng di chuyển được để điều chỉnh đòn bẩy đầu xa để lắp đặt từ đó trở đi, các khối thân cầu nhô ra được thi công trong khi điều chỉnh mức đầu xa của cấu kiện thép bên trong từ khối này sang khối khác theo trình tự, nhờ đó các khối thân cầu nhô ra tương ứng cần được thi công có thể được điều chỉnh phù hợp với mức thiết kế (giá trị dự kiến) và sai số thi công của các khối tương ứng không bị tích lũy. Do đó, phương pháp thi công cầu SPC cho phép nối thông suốt ở phần hợp long ở trung tâm ở mức được thiết lập mà không có sai số thi công lớn giữa các khối bên trái và bên phải được tạo ra và có thể được sử dụng rộng rãi trong việc thi công các cây cầu thuộc loại này.

Cần phải hiểu rằng, mặc dù phần mô tả trên đây đã mô tả chi tiết các phương án được ưu tiên của sáng chế, rất nhiều thay đổi và biến thể có thể được thực hiện dựa vào các phương án này và tất cả các thay đổi và biến thể đó đều thuộc phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thi công cầu bê tông cốt thép dự ứng lực thuộc loại phương pháp thi công nhô ra kiểu dầm hẫng để thi công các khối thân cầu nhô ra từ khối này sang khối khác bắt đầu từ phần trụ đỡ cầu bằng cách đúc bê tông tại chỗ sử dụng xe goòng di chuyển được bao gồm các bước:

làm nhô ra cầu kiện thép bên trong được bố trí trong phần trụ đỡ cầu ở một bên của khối thân cầu nhô ra tiếp theo theo một đoạn yêu cầu, ghép nối một mặt đầu của cầu kiện thép bên trong của khối thân cầu nhô ra tiếp theo vào một đầu nhô và làm cho đầu xa ở mặt đầu kia nhô ra một đoạn yêu cầu từ khối thân cầu nhô ra;

lắp cầu kiện treo điều chỉnh từ xe goòng di chuyển được vào đầu xa nhô ra và điều chỉnh mức của đầu xa sử dụng đai ốc xiết vào phần đầu của cầu kiện treo điều chỉnh để thi công; và

ghép nối một mặt đầu của cầu kiện thép bên trong vào đầu xa nhô ra của khối thân cầu nhô ra được thi công trước, làm cho đầu xa ở mặt đầu bên kia nhô ra một đoạn yêu cầu và thi công khối thân cầu nhô ra trong khi điều chỉnh mức đầu xa và lặp lại các bước thi công nêu trên để tạo thành các khối tương ứng từ khối này đến khối khác theo trình tự.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó việc điều chỉnh mức đầu xa được thực hiện ít nhất là khi ghép nối cầu kiện thép bên trong và trước khi bê tông đúc đóng rắn.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó cầu kiện thép bên trong là khung sắt.

FIG.1

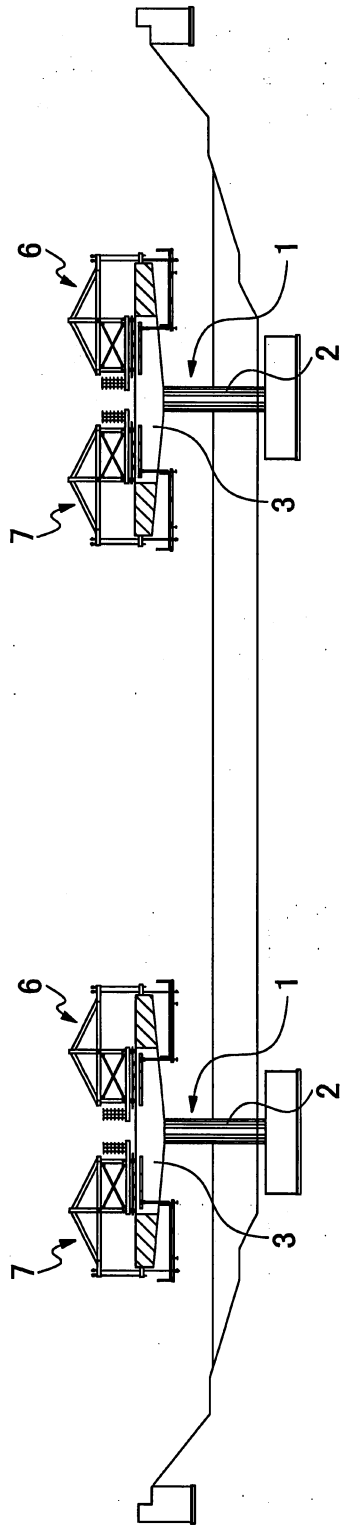


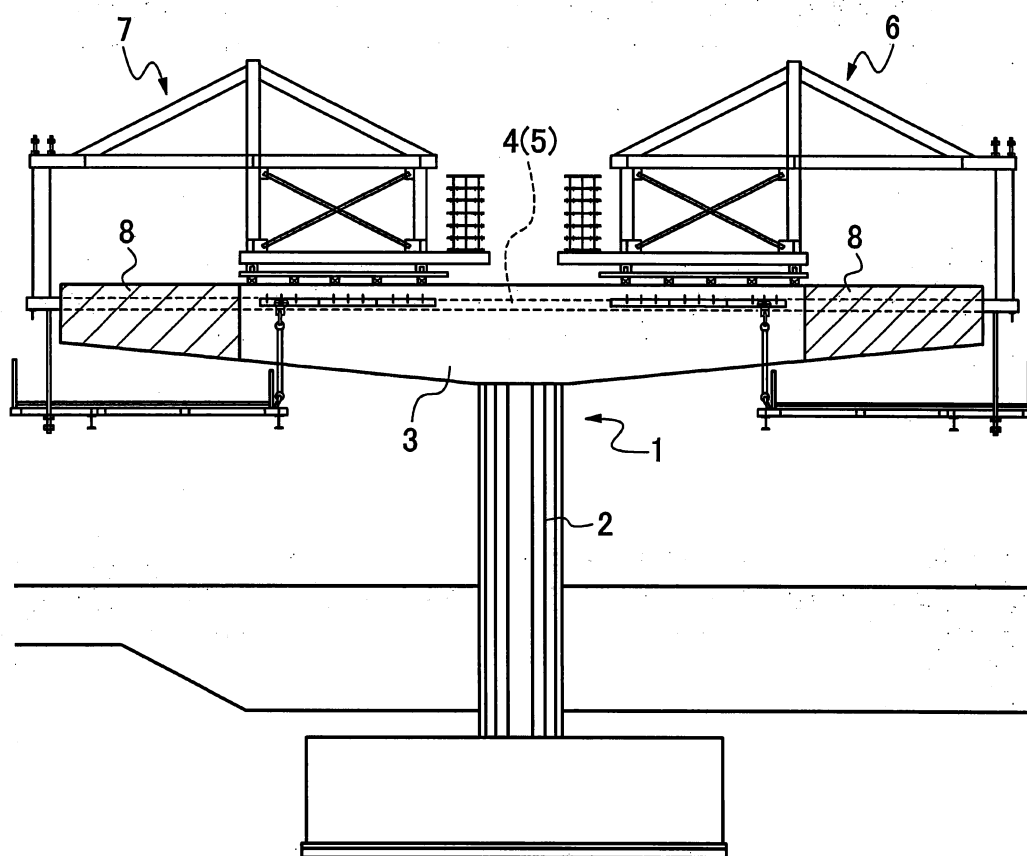
FIG.2

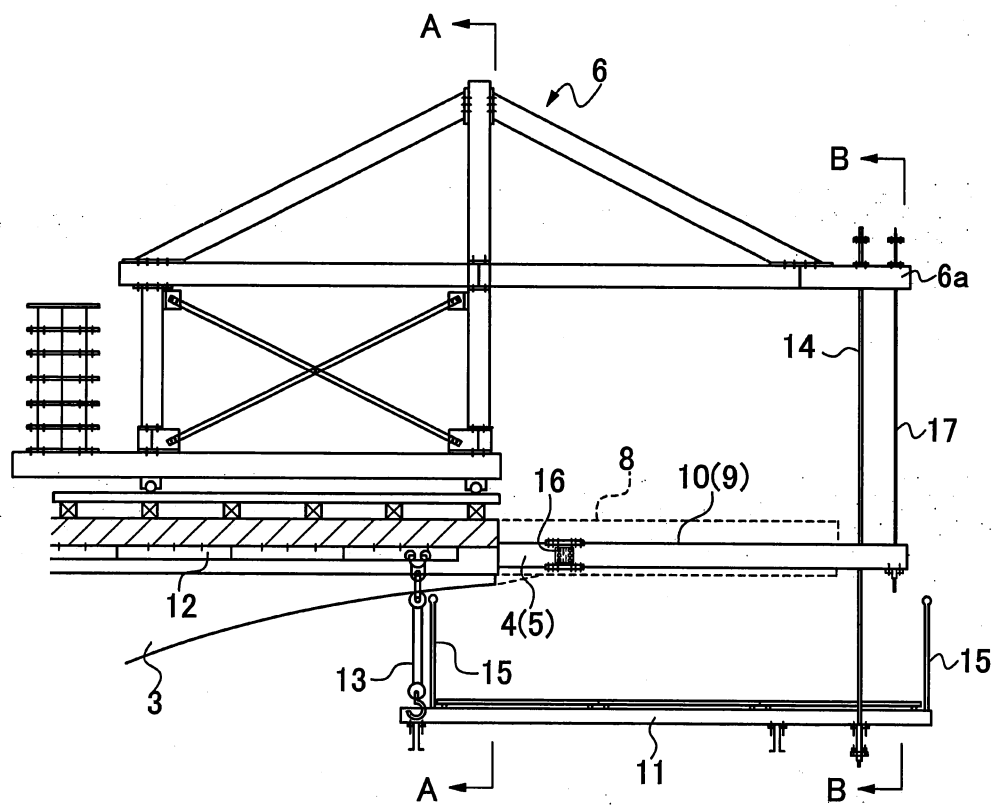
FIG.3

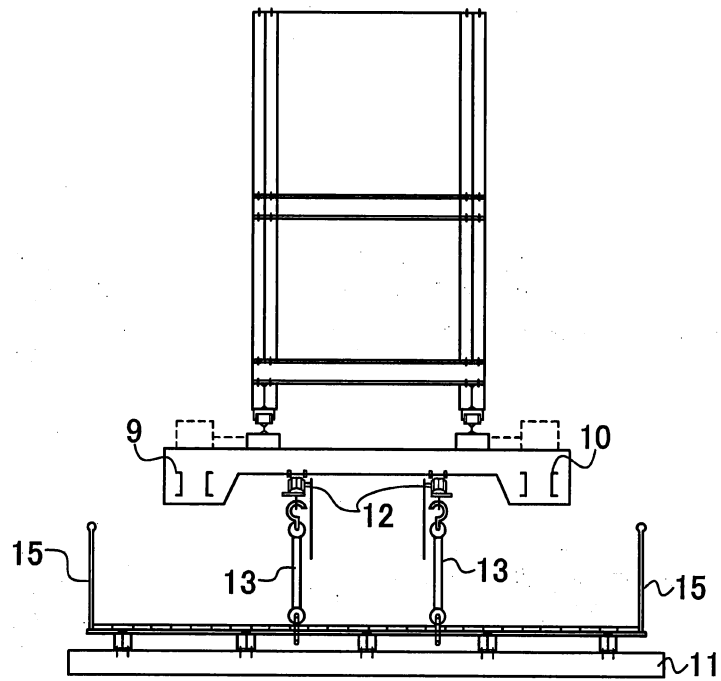
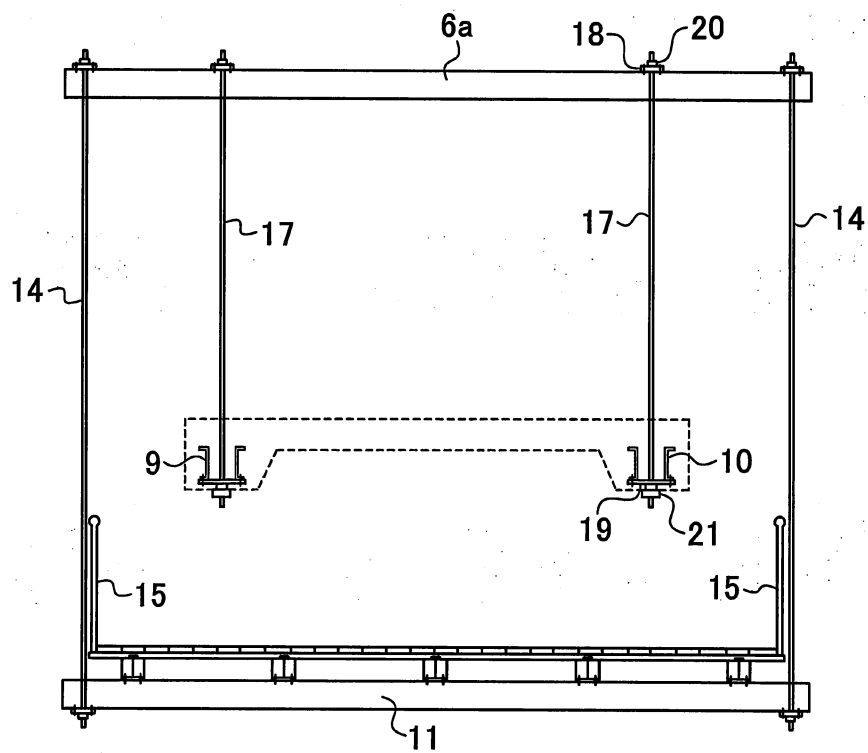
FIG.4**FIG.5**

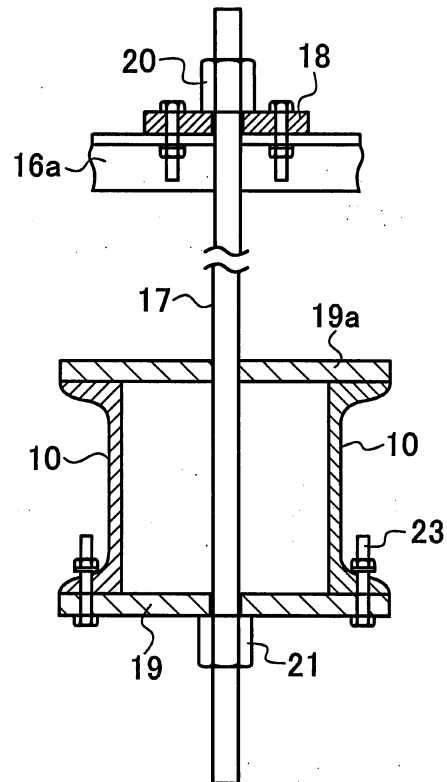
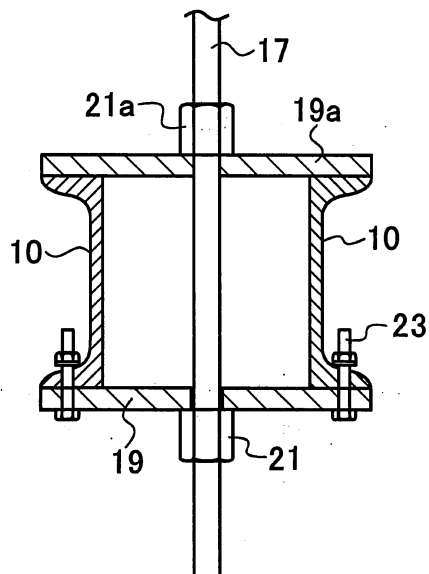
FIG.6A**FIG.6B**

FIG. 8

