



(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)



1-0028405

(51)<sup>7</sup> E01D 2/00; E04C 3/293; E04B 1/41;  
E04C 3/04; E01D 101/28; E01D 21/00

(13) B

(21) 1-2017-00921

(22) 14/03/2017

(30) 10-2016-0032159 17/03/2016 KR

(45) 25/05/2021 398

(43) 25/09/2017 354A

(73) 1. GARAM ST Co., Ltd. (KR)

109, Cheonbuksandan-ro, Cheonbuk-myeon, Gyeongju-si, Gyeongsangbuk-do 38034  
Republic of Korea

2. OH, Cheol Gue (KR)

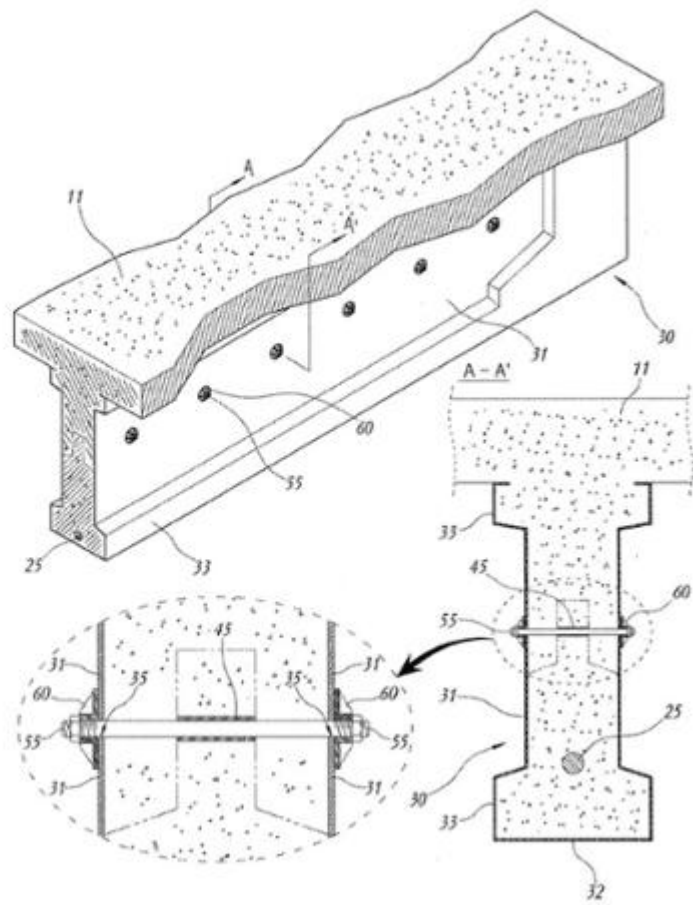
204-1504, 17, Gobong-ro 278beon-gil, Ilsandong-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do 10338  
Republic of Korea

(72) OH, Cheol Gue (KR).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

#### (54) PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO DẦM LIÊN HỢP ĐÚC NHIỀU LỚP

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo dầm liên hợp đúc nhiều lớp có thân dầm bê tông đúc sẵn được làm bằng bê tông đúc sẵn được đổ vào thân khuôn ngoài dạng tấm (30) tạo bởi thân dạng hộp bằng thép và cấu kiện sàn trên (11) như tấm sàn liên kết với nhau, trong đó bê tông đúc sẵn được đổ vào trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30) có phần trên hở để tạo ra thân dầm bê tông đúc sẵn, trong khi mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn nằm cách một khoảng xuống dưới so với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm (30), và thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lõi (51) nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của nó và các phần lõm (52) được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lõi (51) sao cho bê tông được đổ vào các mặt trên của phần lõi (51) và các phần lõm (52) trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30) và cấu kiện sàn trên (11) liên kết với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) tạo thành bê tông liên khối. Theo sáng chế, dầm liên hợp có thân dầm làm bằng bê tông đúc sẵn, nhờ đó cải thiện đặc tính phân đoạn cục bộ nhờ việc trang bị chi tiết chịu kéo (25) trong bê tông đúc sẵn, giữ được tối đa các ưu điểm khác nhau của dầm liên hợp bê tông đúc sẵn, và cho phép thân dầm là kết cấu liên khối với cấu kiện sàn trên (11) như tấm sàn.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp chế tạo dầm liên hợp đúc nhiều lớp có thân dầm bê tông đúc sẵn được làm bằng bê tông đúc sẵn đổ vào thân khuôn ngoài dạng tấm tạo bởi thân dạng hộp bằng thép và cấu kiện sàn trên như tấm sàn được liên kết với nhau, trong đó bê tông đúc sẵn được đổ vào trong thân khuôn ngoài dạng tấm có phần trên hở để tạo hình thân dầm bê tông đúc sẵn, trong khi mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn nằm cách một khoảng xuống dưới so với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm, và thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lõi được tạo nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của nó và các phần lõm được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lõi sao cho bê tông được đổ vào các mặt trên của phần lõi và các phần lõm trong thân khuôn ngoài dạng tấm và cấu kiện sàn trên được liên kết với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm tạo thành bê tông liền khối.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Trong trường hợp dầm đỡ cấu kiện sàn trên như kết cấu sàn cầu hoặc tấm sàn, cấu kiện sàn trên được đúc ở công trường xây dựng và liên kết trực tiếp với phần trên của dầm dưới dạng kết cấu đúc sẵn để tạo ra dầm liên hợp có đặc tính của kết cấu liền khối giữa dầm và cấu kiện sàn trên. Dầm liên hợp có nhiều ưu điểm như làm giảm diện tích tiết diện và trọng lượng của chính nó, đơn giản hóa các thiết bị xây dựng, và rút ngắn thời gian thi công.

Các hình vẽ từ Fig.1a đến Fig.1d là các hình cắt thể hiện các dầm liên hợp thông thường khác nhau, trong đó các thân dầm đúc sẵn trước khi kết hợp với các cấu kiện sàn trên được thể hiện ở các hình vẽ phía trên và các thân dầm đúc sẵn sau khi kết hợp với các cấu kiện sàn trên được thể hiện ở các hình vẽ phía trên.

Trước tiên, dầm liên hợp thông thường như được thể hiện trên Fig.1a có hình dạng đơn giản nhất và được tạo kết cấu trong đó thanh thép 21 được bố trí như thân dầm theo cách sao cho cánh trên của nó được chôn trong cấu kiện sàn trên 11 như tấm sàn, để tạo ra kết cấu liên hợp.

Tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.1b, dầm bê tông đúc sẵn 22 là thân dầm được chế tạo trước bằng bê tông đúc sẵn và có chi tiết chịu kéo 25 như dây cáp hoặc

thanh thép được chôn trong diện tích mặt cắt của nó trên phía chịu kéo. Trong trường hợp này, vật liệu và hình dạng mặt cắt của dầm liên hợp có thể thay đổi tùy ý theo bê tông đúc sẵn của dầm bê tông đúc sẵn 22, và bằng cách tạo ra dự ứng lực và ứng suất sau thông qua chi tiết chịu kéo 25 đã chôn chìm, cụ thể là, hiệu quả về kết cấu của dầm liên hợp có thể được cải thiện. Dầm liên hợp thông thường có dầm bê tông đúc sẵn 22 này được bộc lộ trong công bố đơn patent Hàn Quốc công bố sớm số 2012-28762.

Mặt khác, như được thể hiện trên Fig.1c, dầm bê tông đúc sẵn được tạo ra trong đó bê tông được đổ vào trong khuôn thép 27 được tạo hình dạng hộp như thân dầm. Theo cách tương tự như nêu ở trên, dầm bê tông đúc sẵn là ví dụ khác về dầm bê tông đúc sẵn 22, nhưng trong trường hợp này, khuôn thép 27 bao quanh bê tông có tác dụng làm cấu kiện chịu kéo, sao cho bê tông thô có thể được sử dụng làm bê tông để đúc và diện tích mặt cắt của dầm liên hợp cũng có thể được giảm xuống.

Cả dầm liên hợp có khuôn thép 27 đã biết được đổ bê tông và dầm liên hợp có dầm bê tông đúc sẵn 22 đã biết có các cấu kiện sàn trên 11, như các tấm sàn được đúc tại công trường xây dựng, ở các mặt trên của các thân dầm đã được dựng sẵn, và trong trường hợp này, ngay cả nếu dầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11 được làm bằng bê tông có cùng các đặc tính, thì chúng vẫn có hạn chế ở chỗ các vật liệu không đồng nhất.

Mặc dù cả cấu kiện sàn trên 11 như tấm sàn và dầm bê tông đúc sẵn được làm bằng bê tông, tức là, bê tông của cấu kiện sàn trên 11 được đúc ở đầu trên của dầm bê tông đúc sẵn sẽ hình thành sự gián đoạn gọi là “khe lạnh”, và các tính chất không mong muốn khác như các tác động giữa dầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11 có thể xảy ra do sự gián đoạn này.

Để đạt được liên kết chặt và sự liên kết động giữa dầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11, sử dụng các chi tiết neo chống trượt 12 như được thể hiện trên Fig.1b và Fig.1c, tuy nhiên ngay cả các chi tiết neo chống trượt 12 đã được chôn chìm, thì cũng không thể đạt được sự liên kết hoàn hảo giữa dầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11.

Ngoài ra, mỗi chi tiết neo chống trượt 12 được làm từ thân dạng thanh hoặc thân dạng tấm mà cả hai phần đầu của nó được chôn lần lượt trong cả dầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11, và trong trường hợp này, các chi tiết neo chống trượt 12 cần

được chôn với chiều sâu thích hợp trong đầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11. Trong quá trình chôn chìm các chi tiết neo chống trượt 12, diện tích mặt cắt hiệu dụng của bê tông có thể bị chiếm dụng đáng kể, và ngoài ra, có thể gây ra khó khăn trong xây dựng như việc lắp ráp cấu kiện sàn trên.

Như được thể hiện trên Fig.1d, khuôn thép cố định 28 được sử dụng làm đầm đỡ cấu kiện sàn trên 11 như tấm sàn, trong khi đầm bê tông đúc sẵn 22 không được sử dụng, và trong trường hợp này, như đã được bộc lộ trong Patent Hàn Quốc số 416877, bê tông được đúc toàn khối cấu kiện sàn trên 11 và khuôn thép cố định 28.

Theo đầm liên hợp đã biết với khuôn thép cố định 28 như được bộc lộ trong Patent Hàn Quốc số 416877, bê tông được đúc và đông cứng trong thân đầm trên 11 và khuôn thép cố định 28 một cách đồng thời. Trong trường hợp này, có thể đạt được sự toàn khối của bê tông giữa thân đầm và tấm sàn trên 11, nhưng không thể đạt được các ưu điểm của đầm liên hợp thông thường có đầm bê tông đúc sẵn 22 một cách thích hợp.

Trong trường hợp đầm liên hợp thông thường với khuôn thép cố định 28 như được thể hiện trên Fig.1d, tức là, khuôn thép cố định 28 có kết cấu kết hợp với cấu kiện sàn trên 11 sao cho nó được chấp nhận là một loại đầm liên hợp, tuy nhiên trong trường hợp này, kết cấu thực tế của đầm có thể được tạo ra sau khi sàn bê tông được đổ và đông cứng, điều này không hoàn toàn đáp ứng tiêu chuẩn cơ bản của đầm liên hợp.

Đầm liên hợp thông thường với khuôn thép cố định 28 này không thể đạt được các hiệu quả của đầm liên hợp có đầm bê tông đúc sẵn 22, chẳng hạn như có thể thay đổi tùy ý kết cấu tiết diện của nó, mức độ quản lý chất lượng cao, v.v., và cụ thể là, rất khó khăn để chôn chi tiết chịu kéo 25 và cũng khó thực hiện dự ứng lực và ứng suất sau theo các đặc tính của kết cấu bê tông đúc tại chỗ.

Ngoài ra, trong trường hợp đầm liên hợp thông thường với khuôn thép cố định 28, tiết diện hiệu dụng của thân đầm được tạo bởi khuôn thép cố định 28 được tạo ra cuối cùng sau khi đổ bê tông cấu kiện sàn trên 11, và trước khi toàn bộ kết cấu bao gồm cấu kiện sàn trên 11 được hoàn thành, theo đó, cần trang bị thêm cốp pha để đỡ cấu kiện sàn trên 11 cũng như kết cấu tạm thời để đỡ khuôn thép cố định 28, điều này gây ra các vấn đề không mong muốn khác nhau, chẳng hạn như lắp dựng các kết cấu

tạm thời, các vấn đề trong xây dựng, dẫn đến thời gian thi công trễ hạn, và tăng chi phí xây dựng.

Cụ thể là, trong trường hợp các cầu sông hoặc cầu biển hoặc các kết cấu cầu cạn bên trên các đường bộ, có khó khăn khi lắp dựng các kết cấu tạm thời để đỡ khuôn thép cố định 28 trong quá trình xây dựng, và hơn nữa, giao thông bên dưới các cầu có thể bị hạn chế do sự có mặt của các kết cấu tạm thời, điều này hoàn toàn không đúng với ý nghĩa cơ bản của đàm liên hợp trong đó các kết cấu tạm thời được giảm bớt và loại bỏ nhờ sử dụng đầm bê tông đúc sẵn.

Ngoài ra, khuôn thép cố định 28 như được thể hiện trên Fig.1d có các thanh giữ trong 29 ngăn cách hai tấm bên để ngăn không cho khuôn thép cố định 28 bị biến dạng và vỡ khi đúc bê tông toàn khối cầu kiện sàn trên 11 và khuôn thép cố định 28. Giống với trường hợp các chi tiết neo chống trượt 12, trong trường hợp này, diện tích mặt cắt hiệu dụng của bê tông có thể bị chiếm dụng đáng kể, và hơn nữa, có thể xảy ra các khó khăn trong lắp dựng cầu kiện sàn trên.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Do đó, sáng chế được thực hiện dựa trên các vấn đề còn tồn tại nêu trên của các giải pháp kỹ thuật đã biết, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp chế tạo đàm liên hợp đúc nhiều lớp trong đó đầm bê tông đúc sẵn được sản xuất trước có chi tiết chịu kéo được chôn chìm trong đó, nhờ đó giữ được tối đa các ưu điểm của các đàm liên hợp có đầm bê tông đúc sẵn thông thường, và đồng thời, cơ bản ngăn không cho tạo ra sự gián đoạn giữa thân đầm và cầu kiện sàn trên, nhờ đó tối ưu sự toàn khối về kết cấu và các hiệu quả đồng bộ của đàm liên hợp.

Để đạt được mục đích trên đây, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất đàm liên hợp đúc nhiều lớp có thân đầm bê tông đúc sẵn làm bằng bê tông đúc sẵn được đổ vào thân khuôn ngoài dạng tấm tạo bởi thân dạng hộp bằng thép và cầu kiện sàn trên liên kết với nhau, thân khuôn ngoài dạng tấm có tấm đáy tạo ra bề mặt đáy của đàm liên hợp và các tấm lắp ghép liên kết với cả hai phần đầu bên của tấm đáy theo cách dựng đứng lên trên sao cho bê tông đúc sẵn được đổ vào trong thân khuôn ngoài dạng tấm có phần trên hở để tạo ra thân đầm bê tông đúc sẵn, mặt trên của thân đầm bê tông đúc sẵn nằm cách một khoảng xuống dưới so với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm, thân đầm bê tông đúc sẵn có phần lõi được tạo nhô lên trên từ phần giữa mặt trên

của nó và các phần lõm được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lồi sao cho bê tông được đổ vào các mặt trên của phần lồi và các phần lõm trong thân khuôn ngoài dạng tấm và cấu kiện sàn trên liên kết với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm tạo ra bê tông toàn khối.

Tốt hơn là, theo sáng chế, thân khuôn ngoài dạng tấm có các lỗ lắp chốt được tạo ra ở cả hai bên các tấm lắp ghép của nó, và thân dầm bê tông đúc sẵn có các chốt neo được xuyên qua phần lồi bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm, xuyên qua bê tông được đổ vào các phần lõm được tạo ra ở cả hai bên phần lồi, và qua các lỗ lắp chốt của cả hai bên các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm theo cách sao cho cố định cả hai đầu của chúng với các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp chế tạo dầm liên hợp đúc nhiều lớp có thân dầm bê tông đúc sẵn làm bằng bê tông đúc sẵn được đổ vào thân khuôn ngoài dạng tấm tạo bởi thân dạng hộp bằng thép và cấu kiện sàn trên được liên kết với nhau, thân khuôn ngoài dạng tấm có tấm đáy tạo ra bề mặt đáy của dầm liên hợp và các tấm lắp ghép liên kết với cả hai phần đầu bên của tấm đáy theo cách dựng đứng lên trên sao cho bê tông đúc sẵn được đổ vào trong thân khuôn ngoài dạng tấm có phần trên hở để tạo ra thân dầm bê tông đúc sẵn, mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn nằm cách một khoảng xuống dưới so với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm, thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lồi được tạo nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của nó và các phần lõm được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lồi sao cho bê tông được đổ vào các mặt trên của phần lồi và các phần lõm trong thân khuôn ngoài dạng tấm và cấu kiện sàn trên liên kết với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm tạo thành bê tông toàn khối, phương pháp bao gồm các bước: bước lắp khuôn trong đó chi tiết chịu kéo được bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm và cặp tấm định hình được tạo bởi các tấm uốn cong, trong đó mỗi tấm định hình có tấm đáy và các tấm bên được tạo ra ở cả hai đầu của tấm đáy và được bố trí giữa các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm, sao cho các mặt ngoài của các tấm bên của các tấm tạo hình tiếp xúc gần với các mặt trong của các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm, trong khi cặp tấm định hình nằm đối xứng theo đường trục tâm của thân khuôn ngoài dạng tấm; bước tạo hình dầm trong đó bê tông được đổ và đông cứng trong khoảng trống giữa các bề mặt trong của thân khuôn ngoài dạng tấm và các bề mặt ngoài của các tấm định hình để tạo ra thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lồi

được tạo nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của nó và các phần lõm được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lồi; bước tháo khuôn đầm trong đó các tấm định hình bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm được tách ra và tháo rời, và sau khi chi tiết chịu kéo được kéo căng, hai đầu của chi tiết chịu kéo được neo vào hai phần đầu bên của thân đầm bê tông đúc sẵn; bước tạo hình phần trên trong đó các cốt pha ngang được bố trí tạm thời ở bên ngoài từ mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm và bê tông được đúc và đông cứng đồng thời vào các bề mặt trên của các cốt pha ngang và vào các mặt trên của phần lồi và các phần lõm trong thân khuôn ngoài dạng tấm; và bước tháo khuôn phần trên trong đó các cốt pha ngang được tháo ra sau khi bê tông đúc ở bước tạo hình phần trên đã đông cứng.

Tốt hơn là, theo sáng chế, ở bước lắp khuôn, các chốt neo được lắp qua các lỗ lắp chốt đã được tạo ra trên các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm và các lỗ thông được tạo ra trên các tấm bên của các tấm định hình, và các ống chìm được bố trí giữa các tấm bên của các tấm định hình theo cách sao cho chúng được lắp với các chốt neo, đường kính trong của mỗi ống chìm bằng với đường kính của chốt neo tương ứng; ở bước tạo hình đầm, các ống chìm được chôn chìm trong bê tông của phần lồi; ở bước tháo khuôn đầm, sau khi các chốt neo được kéo và tháo ra, các tấm định hình bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm được tách ra và tháo rời; ở bước tạo hình phần trên, bê tông được đổ đầy và đông cứng trong trạng thái trong đó các chốt neo được lắp vào các lỗ lắp chốt của các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm và các ống chìm của phần lồi; và ở bước tháo khuôn phần trên, sau khi bê tông đúc đã đông cứng, các tấm ép được bắt chặt vào hai đầu của mỗi chốt neo nhô ra bên ngoài các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm, và trạng thái nén được tác động vào mỗi chốt neo, sao cho các tấm ép nén các tấm lắp ghép hướng về phía giữa đầm liên hợp.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Theo sáng chế, đầm liên hợp có thân đầm làm bằng bê tông đúc sẵn, nhờ đó cải thiện đặc tính phân đoạn cục bộ của nó nhờ việc lắp chi tiết chịu kéo vào trong bê tông đúc sẵn, giữ được tối đa các ưu điểm khác nhau của bê tông đúc sẵn đầm liên hợp, và cho phép thân đầm có kết cấu toàn khối với cấu kiện sàn trên như tấm sàn.

Cụ thể là, sáng chế về cơ bản ngăn ngừa không cho xảy ra sự gián đoạn ở phần nối giữa cấu kiện sàn trên và phần trên cùng của đầm bê tông đúc sẵn, nhờ đó loại bỏ

hoàn toàn các vấn đề thường gặp của dầm liên hợp thông thường, tức là, kết cấu yếu gây ra do gián đoạn, và ngoài ra, sáng chế loại bỏ hoặc giảm các chi tiết neo chống trượt của dầm liên hợp được chôn chìm trong đầu trên của thân dầm và cấu kiện sàn trên hoặc các thanh giữ trong được chôn chìm trong thân dầm trong giải pháp đã biết, nhờ đó diện tích mặt cắt hiệu dụng của thân dầm không bị chiếm dụng và có thể bố trí tùy ý cấu kiện sàn trên như tấm sàn trên đó.

Ngoài ra, theo sáng chế, hiệu quả về kết cấu của thân dầm cũng như cấu kiện sàn trên liền khối với thân dầm có thể được giữ được tối đa nhờ loại bỏ các chi tiết neo chống trượt của dầm liên hợp và trang bị chi tiết chịu kéo, và toàn bộ dầm liên hợp có thể có trọng lượng nhẹ và kết cấu đơn giản.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1a đến Fig.1d là các hình cắt thể hiện các dầm liên hợp thông thường;

Fig.2 là hình phối cảnh thể hiện dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế;

Fig.3 là hình phối cảnh cắt một phần thể hiện dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế;

Fig.4 là hình phối cảnh thể hiện thân khuôn ngoài dạng tấm đã tháo ra khỏi dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế;

Fig.5 là hình phối cảnh cắt một phần thể hiện trạng thái lắp giữa thân khuôn ngoài dạng tấm và các tấm định hình trong dầm liên hợp theo sáng chế;

Fig.6 là hình phối cảnh chi tiết dạng rời thể hiện trạng thái lắp giữa thân khuôn ngoài dạng tấm và các tấm định hình trong dầm liên hợp theo sáng chế;

Fig.7 là hình phối cảnh cắt một phần thể hiện dầm bê tông đúc sẵn của dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế;

Fig.8a đến Fig.8d là các hình cắt dọc và ngang thể hiện dầm bê tông đúc sẵn của dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế;

Fig.9 là hình phối cảnh thể hiện phương pháp lắp chốt neo và các tấm ép trong dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế; và

Fig.10 là hình cắt thể hiện phương pháp chế tạo dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế.

### Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, kết cấu và hoạt động của dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ kèm theo.

Fig.2 là hình phối cảnh thể hiện dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế, và như được thể hiện, dầm liên hợp đúc nhiều lớp theo sáng chế được tạo kết cấu trong đó thân dầm bê tông đúc sẵn được làm bằng cách đổ bê tông đúc sẵn vào thân khuôn ngoài dạng tấm 30 làm bằng hộp thép và cấu kiện sàn trên 11 như tấm sàn được liên kết với mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn, nhờ đó tạo ra kết cấu liên hợp có đặc tính của dầm và cấu kiện sàn trên 11 như kết cấu toàn khối.

Tức là, kết cấu bên trong của dầm theo sáng chế được thể hiện trên Fig.3, dầm liên hợp theo sáng chế được chế tạo bằng cách liên kết dầm bê tông đúc sẵn được đúc bằng bê tông đúc sẵn trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và cấu kiện sàn trên 11 với nhau, và như được thể hiện trên hình cắt dọc theo đường cắt A-A' trên Fig.3, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 có tấm đáy 32 tạo ra bề mặt đáy của dầm và các tấm lắp ghép 31 liên kết với cả hai phần đầu bên của tấm đáy 32 theo cách dựng đứng lên trên, sao cho bê tông đúc sẵn được đổ vào trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30 có phần trên hở để tạo ra thân dầm bê tông đúc sẵn, và mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn được đặt cách một khoảng xuống dưới so với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 để cho phép bê tông của cấu kiện sàn trên 11 được đổ vào trong khoảng trống giữa thân dầm bê tông đúc sẵn và thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Như thể hiện trên Fig.4, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 là thân dạng hộp bằng thép, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 có phần trên để hở và có dạng hộp chữ nhật với mặt cắt dạng chữ U. Ngoài ra, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 là khuôn dùng cho bê tông đúc sẵn tạo thành thân dầm bê tông đúc sẵn và có tác dụng làm cấu kiện chịu kéo cho thân dầm bê tông đúc sẵn và dầm liên hợp hoàn thiện.

Như thể hiện trên hình vẽ, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 được chế tạo bằng cách cán và uốn tấm thép liền, và theo cách khác, nó có thể được chế tạo bằng cách hàn nhiều tấm thép. Về cơ bản, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 có dạng hộp hoặc hộp chứa có phần trên hở và mặt cắt của nó là dạng chữ U.

Như thể hiện trên Fig.4, hai đầu bên của tấm đáy 32 tạo ra bề mặt đáy của dầm được uốn để tạo ra các tấm lắp ghép 31, và các phần chiều rộng mở rộng 33 được tạo

ra ở các phần mà ở đó tấm đáy 32 được liên kết với các tấm lắp ghép 31 theo cách sao cho diện tích mặt cắt của nó được mở rộng theo phương ngang. Ngoài ra, các phần chiều rộng mở rộng 33 được tạo ra ở các đầu trên của các tấm lắp ghép 31 theo cách sao cho diện tích mặt cắt của nó được mở rộng theo phương ngang. Kết quả là, dầm liên hợp hoàn thiện có các cánh dầm được tạo ra ở các đầu trên và dưới của nó theo cách sao cho các diện tích mặt cắt của nó được mở rộng và thành bê tông được đổ giữa các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, sao cho toàn bộ mặt cắt của dầm liên hợp có dạng chữ I, đối xứng trái và phải theo đường trục tâm của nó.

Theo sáng chế, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 có mặt cắt dạng chữ I có thể được chế tạo chỉ bằng một tấm thép liên bằng cách uốn đơn giản, mà không cần bước hàn hoặc phần liên kết riêng biệt, điều này ngăn ngừa không tạo ra ứng suất không mong muốn từ quá trình hàn trong khi chế tạo thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Ngoài ra, thân khuôn ngoài dạng tấm 30 có các lỗ lắp chốt 35 được đột dập trên các tấm lắp ghép 31 theo cách sao cho có thể lắp các chốt neo 55 vào trong đó, và ngoài ra, như thể hiện trên Fig.5, các lỗ lắp chốt 35 để cố định các tấm định hình 40, như được mô tả dưới đây, để định vị trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30 khi các tấm định hình 40 được bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Theo sáng chế, như đã mô tả bên trên, thân dầm bê tông đúc sẵn để tạo ra kết cấu liên hợp, cùng với cấu kiện sàn trên 11 như tấm sàn, được chế tạo trong trạng thái mà bê tông đúc sẵn không được đúc toàn bộ, mà đúc một phần vào trong toàn bộ tiết diện của dầm khi nhìn ở trạng thái đã được chế tạo hoàn thiện.

Tức là, trong trường hợp mà chi tiết chịu kéo 25 được bố trí trên thân khuôn ngoài dạng tấm 30, thân dầm bê tông đúc sẵn được chế tạo bằng cách đúc và đông cứng bê tông trong một phần của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, và trong trường hợp này, mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn không được định vị trí trên mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, mà nằm cách xuống dưới so với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 theo cách sao cho nó nằm ở giữa các tấm lắp ghép 31.

Trên mặt cắt dạng chữ I của dầm liên hợp theo sáng chế, bê tông đúc sẵn của thân dầm bê tông đúc sẵn không được đổ vào thân khuôn ngoài dạng tấm 30 trong khi tạo hình cánh dầm trên, nhưng phần trên của thân dầm bê tông đúc sẵn được tạo ra ở phần giữa của thành dầm liên hợp.

Đầu trên của thân dầm bê tông đúc sẵn nằm cách một khoảng xuống dưới thích hợp từ mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 nối với cấu kiện sàn trên 11, sao cho về cơ bản phần mở rộng của tiết diện thân dầm bê tông đúc sẵn được tạo liền khối với bê tông của cấu kiện sàn trên 11. Để đạt được điều này, tốt hơn là khoảng cách giữa mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn và mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 lớn hơn chiều rộng của thành, tức là, khoảng cách giữa các bề mặt ngoài của các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Ngoài ra, thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lồi 51 được tạo nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của thân dầm và các phần lõm 52 được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lồi 51, sao cho khi bê tông được đúc cấu kiện sàn trên 11 và phần trên của thân dầm bê tông đúc sẵn ở công trường xây dựng, bề mặt liên kết giữa bê tông đúc sẵn và bê tông đổ tại chỗ được mở rộng, đạt được sự liên kết chặt giữa chúng, và kết cấu lắp lồi-lõm được tạo ra một cách chắc chắn trong kết cấu dầm hoàn thiện. Phần lồi 51 và các phần lõm 52 được tạo hình bằng các tấm định hình 40 như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6.

Theo sáng chế, mỗi tấm định hình 40 là tấm được uốn thành dạng chữ U và được làm bằng kim loại hoặc nhựa tổng hợp, và như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6, một cặp tấm định hình 40 có tấm đáy 42 và các tấm bên 41 được tạo ra ở cả hai đầu của tấm đáy 42 được bố trí giữa các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 theo cách sao cho các tấm bên 41 tiếp xúc gần với các bề mặt trong của các tấm lắp ghép 31, sao cho các tấm định hình 40 đối xứng qua đường trục tâm của thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Tương tự, các tấm định hình 40 nằm giữa các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 được cố định vào vị trí trong quá trình bê tông được đổ và đông cứng nhờ các lỗ lắp chốt 35 đã được tạo ra trên các tấm lắp ghép 31 và các chốt neo 55 lắp luôn qua các lỗ lắp chốt 35, và trong trường hợp này, các lỗ thông 43 được tạo ra trên các tấm bên 41 của các tấm định hình 40, sao cho các chốt neo 55 luôn qua các lỗ lắp chốt 35 được lồng qua các lỗ xuyên 43 được tạo đối xứng trên các tấm bên 41 của các tấm định hình 40, nhờ đó cho phép các tấm định hình 40 được bố trí ở các vị trí định trước bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Các chốt neo 55 lắp với các lỗ lắp chốt 35 là phương tiện được làm thích ứng để

làm tăng lực giữ giữa phần lõi 51 tạo ra mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn và phần trên của dầm tạo ra bằng cách đổ bê tông tại chỗ vào các phần lõm 52, và để đảm bảo lực giữ, tốt hơn là, bê tông đúc sẵn tạo thành phần lõi 51 được gắn trực tiếp với các bề mặt chu vi ngoài của các chốt neo 55. Tuy nhiên, theo sáng chế, các tấm định hình 40 cần được tháo ra trước khi bê tông của cấu kiện sàn trên 11 được đúc để đạt được liên kết chặt giữa mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn và bê tông đổ tại chỗ của cấu kiện sàn trên 11, sao cho như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6, các ống chìm 45 còn được bố trí giữa các tấm định hình 40 để cho phép các chốt neo 55 sẽ được tháo rời, và như được thể hiện trên Fig.7, các ống chìm 45 được chôn chìm bên trong phần lõi 51 của thân dầm bê tông đúc sẵn.

Nếu thân dầm bê tông đúc sẵn như được thể hiện trên Fig.7 được chế tạo hoàn toàn nhờ kết hợp thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và các tấm định hình 40 như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6, chi tiết chịu kéo 25 như dây cáp hoặc thanh thép được chôn chìm trong phần dưới của thân dầm bê tông đúc sẵn, được ép và neo lên cả hai đầu của thân dầm bê tông đúc sẵn để tạo độ vòng cho thân dầm bê tông đúc sẵn, sao cho ứng suất được phân bố và độ uốn được bù trong dầm hoàn thiện. Trong trường hợp này, dầm liên hợp theo sáng chế có các ưu điểm hơn dầm liên hợp đã biết mà toàn bộ mặt cắt của nó được đúc hoàn toàn khi tạo độ vòng.

Tức là, do thân dầm bê tông đúc sẵn được làm bằng bê tông đúc sẵn đặt vào mặt dưới của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, việc kéo căng chi tiết chịu kéo 25 được thực hiện trong trạng thái trong đó tiết diện của thân dầm bê tông đúc sẵn giảm xuống so với dầm cần hoàn thiện được tạo ra đầu tiên, sao cho độ vòng được tạo ra tới mức đủ lớn hoặc vượt mức đối với tiết diện giảm, nhờ đó xử lý một cách hiệu quả độ võng gây ra bởi chính trọng lượng của kết cấu cần được xây dựng sau cũng như các tải trọng khác.

Cụ thể là, do không cần thiết lập quá lớn ứng suất kéo tạo bởi chi tiết chịu kéo 25, các yêu cầu về độ bền kéo của chi tiết chịu kéo 25 được giảm đạt được việc tiết kiệm chi phí về vật liệu và dễ dàng quản lý chất lượng.

Nếu công đoạn kéo căng và neo chi tiết chịu kéo 25 được thực hiện để hoàn thành việc chế tạo thân dầm bê tông đúc sẵn, bê tông của cấu kiện sàn trên 11 được đổ và đông cứng vào mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 ở công trường xây dựng,

và cuối cùng, dầm liên hợp theo sáng chế được hoàn thiện như được thể hiện trên hình cắt dọc theo đường cắt A-A' trên Fig.3. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.3, tiết diện trên của dầm được tạo liền khối một cách hoàn hảo với cấu kiện sàn trên 11 bằng bê tông toàn khối, sao cho dầm liên hợp có đặc tính của kết cấu bê tông toàn khối, và do không tạo ra gián đoạn ở phần nối giữa thân dầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11 tạo thành dầm liên hợp, nhờ đó loại bỏ một cách thích hợp các vấn đề khó xử lý của dầm liên hợp đã biết, tức là, hình thành sự gián cách giữa thân dầm bê tông đúc sẵn và cấu kiện sàn trên 11 và kết cấu yếu gây ra do tính không liên tục.

Như được thể hiện bằng đường nét đứt theo hình ôvan trên Fig.3, sự gián đoạn được tạo ra theo cách không tránh khỏi giữa thân dầm bê tông đúc sẵn bố trí ở phần dưới của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và bê tông đổ tại chỗ ở phần trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, nhưng sự gián đoạn không được tạo ra ở phần nối giữa cấu kiện sàn trên 11 và dầm liên hợp, tại đó các tải khác và các ứng suất tác động vào, mà được tạo ra xung quanh đường trung hòa động của dầm liên hợp, nhờ đó có thể giảm đáng kể các vấn đề như trượt trên mặt gián cách.

Đặc biệt, kết cấu ghép lồi lõm chặt thông qua phần lồi 51 và các phần lõm 52 được tạo ra ở phần liên kết giữa thân dầm bê tông đúc sẵn và bê tông đổ tại chỗ, và dầm liên hợp bao gồm thân dầm bê tông đúc sẵn và bê tông đổ tại chỗ bố trí ở phần trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 có kết cấu liền khối với bê tông toàn khối, sao cho dầm liên hợp theo sáng chế có thể có kết cấu ổn định hơn dầm liên hợp đã biết.

Mặt khác, theo sáng chế, các chốt neo 55 được đặt theo phương ngang trên phần lồi 51 và các phần lõm 52 để cải thiện khả năng giữ chặt giữa phần lồi 51 tạo ra mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn và bê tông đổ tại chỗ trong các phần lõm 52, và trong trường hợp này, cả hai đầu của mỗi chốt neo 55 được neo vào cả hai bên các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Ở thời điểm này, cả hai đầu của mỗi chốt neo 55 được neo vào cả hai bên các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 bằng cách hàn hoặc phương tiện giữ có ren, tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.9, các tấm ép 60 được bắt chặt vào hai đầu của mỗi chốt neo 55 theo cách sao cho ép cả hai mặt các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 về phía giữa dầm liên hợp.

Tức là, như được thể hiện trên Fig.4, các lỗ lắp chốt 35 được tạo ra ở cả hai bên

các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, và như được thể hiện trên Fig.3 và Fig.9, các chốt neo 55 được luồn vào trong phần lõi 51 của bê tông đúc sẵn đổ vào thân khuôn ngoài dạng tấm 30, bê tông được đổ vào các phần lõm 52 được tạo ra ở cả hai bên phần lõi 51, và các lỗ lắp chốt 35 được tạo ra ở cả hai bên các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30. Các tấm ép 60 được bắt chặt vào hai đầu của mỗi chốt neo 55 nhô ra bên ngoài các tấm lắp ghép của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, sao cho trạng thái nén của các chốt neo 55 được tạo ra để cho phép các tấm ép 60 nén các tấm lắp ghép 31 về phía giữa dầm liên hợp.

Theo sáng chế, trạng thái nén của mỗi chốt neo 55 được tạo ra theo cách sao cho như được thể hiện trên Fig.9, chốt neo 55 được lắp xuyên qua thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và bê tông đổ vào thân khuôn ngoài dạng tấm 30, và sau khi các tấm ép 60 được nắp vào hai phần đầu bên của chốt neo 55 ở trạng thái mà hai phần đầu bên của chốt neo 55 được nhô ra bên ngoài các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, các đai ốc được vặn chặt vào cả hai phần đầu bên của chốt neo 55 dọc theo các đường ren ngoài được tạo ra trên đó. Trong trường hợp này, bu lông cường độ cao được sử dụng làm chốt neo 55, sao cho chốt neo 55 không phải chi tiết lắp bằng thép thông thường, mà có đặc tính của thanh thép tác động ứng suất sau vào mặt cắt ngang của dầm liên hợp.

Mặt khác, như được thể hiện bởi phần phóng to trên Fig.9, mỗi tấm ép 60, có thân tròn để ép bề mặt trên một mặt tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, bao gồm ống giữa 61 được tạo ra ở giữa tấm ép và các gờ liên kết 62 được tạo ra trên đó theo cách để chúng được liên kết liên khối với ống giữa 61, nhờ đó có thể thực hiện việc ép chặt và mạnh hơn.

Fig.10 là hình vẽ mặt cắt thể hiện phương pháp chế tạo dầm liên hợp đa hình theo sáng chế, và như được thể hiện, phương pháp chế tạo dầm liên hợp đa hình theo sáng chế trước tiên bao gồm bước lắp khuôn S10 trong đó chi tiết chịu kéo 25 được bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30, và một cặp tấm định hình 40 làm bằng tấm uốn cong có tấm đáy 42 và các tấm bên 41 được tạo ra ở cả hai đầu của tấm đáy 42, được bố trí giữa các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, sao cho các bề mặt ngoài của các tấm bên 41 của các tấm định hình 40 đến tiếp xúc gần với các bề mặt trong của các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, trong khi hai các tấm định hình 40 nằm đối xứng theo đường trục tâm của thân khuôn ngoài dạng

tấm 30.

Như được giải thích trong từ điển, bước lắp khuôn S10 được thực hiện bằng cách tạo ra khuôn cho thân dầm bê tông đúc sẵn đã được tạo ra ở một phần bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30, và tạo ra khuôn cho thân dầm bê tông đúc sẵn được tạo bởi thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và các tấm định hình 40 lắp cố định tạm thời với bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30. Các tấm định hình 40 đã được lắp cố định tạm thời với khoảng trống giữa hai mặt các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, có thể được liên kết trực tiếp với các bề mặt trong của các tấm lắp ghép 31 hoặc có thể được giữ chặt với chúng nhờ phương tiện cố định riêng biệt như các vít theo cách sao cho chúng được tháo ra sau đó. Theo sáng chế, các tấm định hình 40 được cố định tạm thời với các bề mặt trong của các tấm lắp ghép 31 nhờ các chốt neo 55.

Tức là, như được mô tả bên trên, các lỗ lắp chốt 35 được tạo ra ở cả hai bên các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, và các lỗ thông 43 được tạo ra trên các tấm bên 41 của các tấm định hình 40. Ở bước lắp khuôn S10, các chốt neo 55 được lồng qua các lỗ lắp chốt 35 của các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và các lỗ thông 43 của các tấm bên 41 của các tấm định hình 40, sao cho các chốt neo 55 có thể đỡ các tấm định hình 40 nằm giữa các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30.

Nếu bê tông đúc sẵn đã đông cứng, ở thời điểm này, các tấm định hình 40 cần được tách ra và tháo rời, và để ngăn các bề mặt chu vi ngoài của các chốt neo 55 không tiếp xúc trực tiếp với bê tông đúc sẵn, như được thể hiện ở bên trái trên Fig.10 và trên Fig.5 và Fig.6, các ống chìm 45 được đặt giữa các tấm bên 41 của các tấm định hình 40 theo cách để chúng được lắp với các chốt neo 55. Trong trường hợp này, đường kính trong của mỗi ống chìm 45 bằng với đường kính của chốt neo 55 tương ứng.

Sau đó, bê tông được đổ vào khoảng trống giữa các bề mặt trong của tấm đáy 32 và các tấm lắp ghép 31 và các bề mặt ngoài của tấm đáy 42 và các tấm bên 41 của các tấm định hình 40, và sau đó, bê tông đúc được đông cứng. Ở thời điểm này, như được thể hiện trên Fig.7, bước tạo hình dầm S21 được thực hiện bằng cách đổ khuôn thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lõi 51 nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của nó và các

phần lõm 52 được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lồi 51, và như đã nêu trên, các ống chìm 45 nằm giữa các tấm định hình 40 được chôn chìm trong bê tông của phần lồi 51 ở bước tạo hình đầm S21.

Nếu bê tông đúc sẵn đã đông cứng, bước tháo khuôn S22 được thực hiện trong đó các chốt neo 55 được kéo và tháo ra, và sau đó, các tấm định hình 40 bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30 được tách ra và tháo rời. Tiếp theo, như được thể hiện trên Fig.8, chi tiết chịu kéo 25 được bố trí ở phần dưới của thân đầm bê tông đúc sẵn được kéo căng, và hai đầu của chi tiết chịu kéo 25 được neo vào hai phần đầu bên của thân đầm bê tông đúc sẵn, nhờ đó hoàn thành quá trình chế tạo thân đầm bê tông đúc sẵn.

Nếu bước tháo khuôn đầm S22 được hoàn thành, bước tạo hình phần trên S30 được thực hiện trong đó các cốt pha ngang 17 được bố trí tạm thời ở bên ngoài từ mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và bê tông được đổ đồng thời và đông cứng vào các bề mặt trên của các cốt pha ngang 17 và vào các mặt trên của phần lồi 51 và các phần lõm 52 bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm 30. Ở thời điểm này, bê tông được đổ và đông cứng trong trạng thái mà các chốt neo 55 lắp với các lỗ lắp chốt 35 của các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30 và các ống chìm 45 của phần lồi 51, sao cho các chốt neo 55 được lắp theo phương ngang vào trong đầm liên hợp.

Sau khi bê tông đúc được đông cứng ở bước tạo hình phần trên S30, thì thực hiện bước tháo khuôn phần trên S40 trong đó các cốt pha ngang 17 được tháo rời, nhờ đó hoàn thành quá trình chế tạo đầm liên hợp theo sáng chế. Sau khi bê tông đúc đã đông cứng, như được thể hiện ở bên phải trên Fig.10 và trên Fig.9, các tấm ép 60 được bắt chặt vào hai đầu của mỗi chốt neo 55 nhô ra ngoài các tấm lắp ghép 31 của thân khuôn ngoài dạng tấm 30, và trạng thái kéo được tác động vào mỗi chốt neo 55, sao cho các tấm ép 60 ép các tấm lắp ghép 31 hướng về phía giữa đầm liên hợp, nhờ đó cho phép phần liên kết giữa bê tông đúc sẵn và bê tông đổ tại chỗ được giữ chặt hơn với nhau.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo dầm liên hợp đúc nhiều lớp có thân dầm bê tông đúc sẵn được làm bằng bê tông đúc sẵn được đúc vào thân khuôn ngoài dạng tấm (30) tạo bởi thân dạng hộp bằng thép và cấu kiện sàn trên (11) liên kết với nhau, thân khuôn ngoài dạng tấm (30) có tấm đáy (32) tạo ra bề mặt đáy của dầm liên hợp và các tấm lắp ghép (31) liên kết với cả hai đầu bên của tấm đáy (32) theo cách dựng đứng lên trên sao cho bê tông đúc sẵn được đúc trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30) có phần trên hở để tạo ra thân dầm bê tông đúc sẵn, mặt trên của thân dầm bê tông đúc sẵn nằm cách một khoảng xuống dưới so với mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm (30), thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lồi (51) nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của nó và các phần lõm (52) được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lồi (51) sao cho bê tông được đổ vào các mặt trên của phần lồi (51) và các phần lõm (52) trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30), và liên kết với cấu kiện sàn trên (11) ở mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) để tạo thành bê tông liên khối, phương pháp bao gồm các bước:

bước lắp khuôn (S10) trong đó chi tiết chịu kéo (25) được bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30) và cặp tấm định hình (40) được tạo bởi các tấm uốn cong, mỗi tấm có tấm đáy (42) và các tấm bên (41) được tạo ra ở cả hai đầu của tấm đáy (42) và nằm giữa các tấm lắp ghép (31) của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) sao cho các bề mặt ngoài của các tấm bên (41) của các tấm định hình (40) tiếp xúc gần với các bề mặt trong của các tấm lắp ghép (31) của thân khuôn ngoài dạng tấm (30), trong khi hai các tấm định hình (40) nằm đối xứng theo đường trục tâm của thân khuôn ngoài dạng tấm (30);

bước tạo hình dầm (S21) trong đó bê tông được đổ và đông cứng trong khoảng trống giữa các bề mặt trong của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) và các bề mặt ngoài của các tấm định hình (40) để tạo ra thân dầm bê tông đúc sẵn có phần lồi (51) nhô lên trên từ phần giữa mặt trên của nó và các phần lõm (52) được tạo lõm xuống dưới từ cả hai bên phần lồi (51);

bước tháo khuôn dầm (S22) trong đó các tấm định hình (40) được bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30) được tách ra và tháo rời, và sau khi chi tiết chịu kéo (25) được kéo căng, hai đầu của chi tiết chịu kéo (25) được neo vào hai phần đầu bên của thân dầm bê tông đúc sẵn;

bước tạo hình phần trên (S30) trong đó các cốt pha ngang (17) được bố trí tạm thời ở bên ngoài từ mặt trên của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) và bê tông đồng thời được đổ và đông cứng trong các bề mặt trên các cốt pha ngang (17) và vào các mặt trên của phần lõi (51) và các phần lõm (52) trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30); và

bước tháo khuôn phần trên (S40) trong đó các cốt pha ngang (17) được tháo ra sau khi bê tông đúc ở bước tạo hình phần trên (S30) đã đông cứng.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước lắp khung (S10), các chốt neo (55) được lắp qua các lỗ lắp chốt (35) đã được tạo ra trên các tấm lắp ghép (31) của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) và các lỗ thông (43) được tạo ra trên các tấm bên (41) của các tấm định hình (40), và các ống chìm (45) được bố trí giữa các tấm bên (41) của các tấm định hình (40) theo cách để chúng được lắp với các chốt neo (55), đường kính trong của mỗi ống chìm (45) bằng đường kính của chốt neo (55) tương ứng; ở bước tạo hình dầm (S21), các ống chìm (45) được chôn chìm trong bê tông của phần lõi (51); ở bước tháo khuôn dầm (S22), sau khi các chốt neo (55) được kéo và tháo ra, các tấm định hình (40) được bố trí bên trong thân khuôn ngoài dạng tấm (30) được tách ra và tháo rời; ở bước tạo hình phần trên (S30), bê tông được đổ và đông cứng trong trạng thái mà các chốt neo (55) lắp với các lỗ lắp chốt (35) của các tấm lắp ghép (31) của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) và các ống chìm (45) của phần lõi (51); và ở bước tháo khuôn phần trên (S40), sau khi bê tông đúc đã đông cứng, các tấm ép (60) được bắt chặt vào hai đầu của mỗi chốt neo (55) nhô ra bên ngoài các tấm lắp ghép (31) của thân khuôn ngoài dạng tấm (30) và trạng thái kéo được tác động vào mỗi chốt neo (55) sao cho các tấm ép (60) ép các tấm lắp ghép (31) về phía giữa dầm liên hợp.

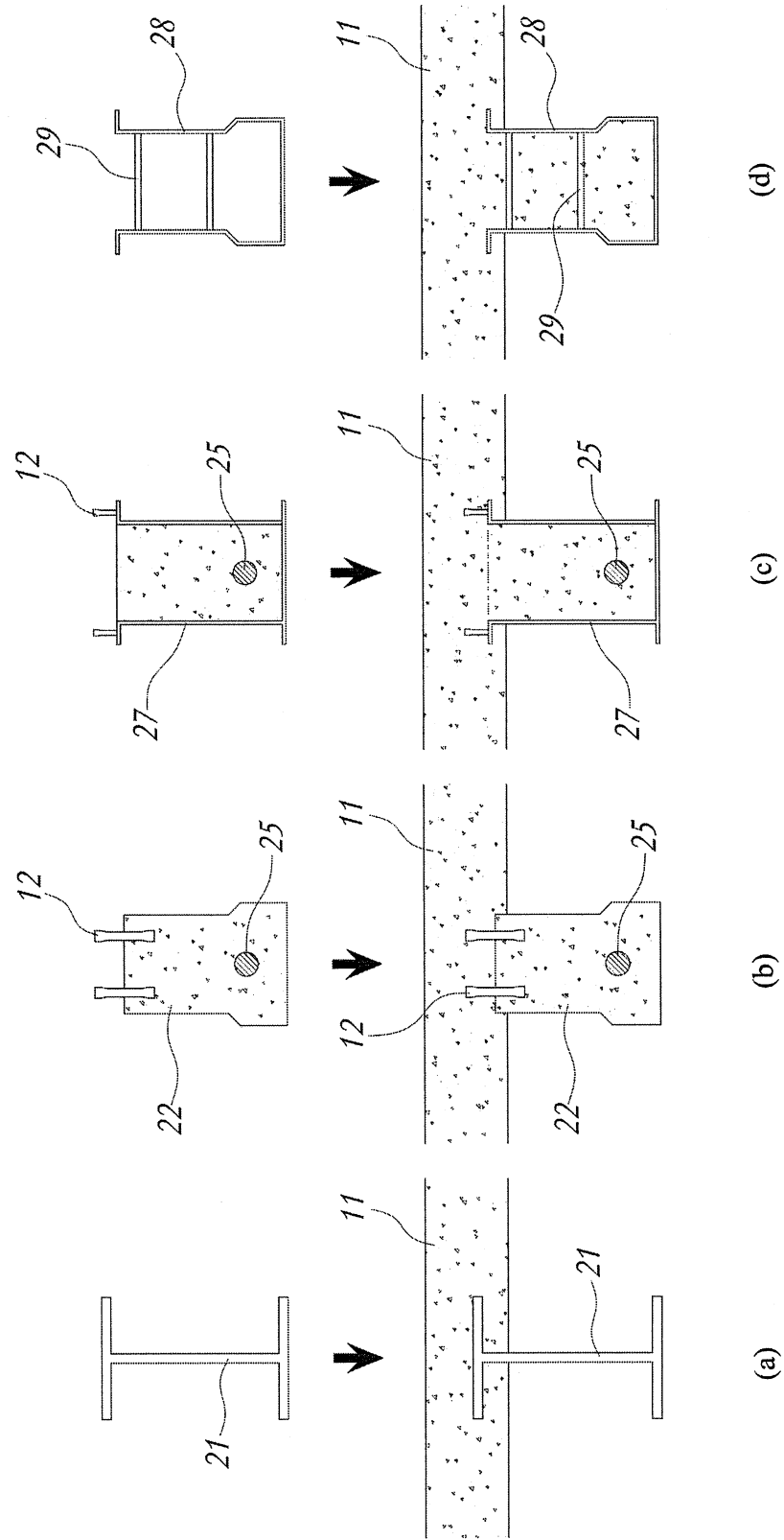
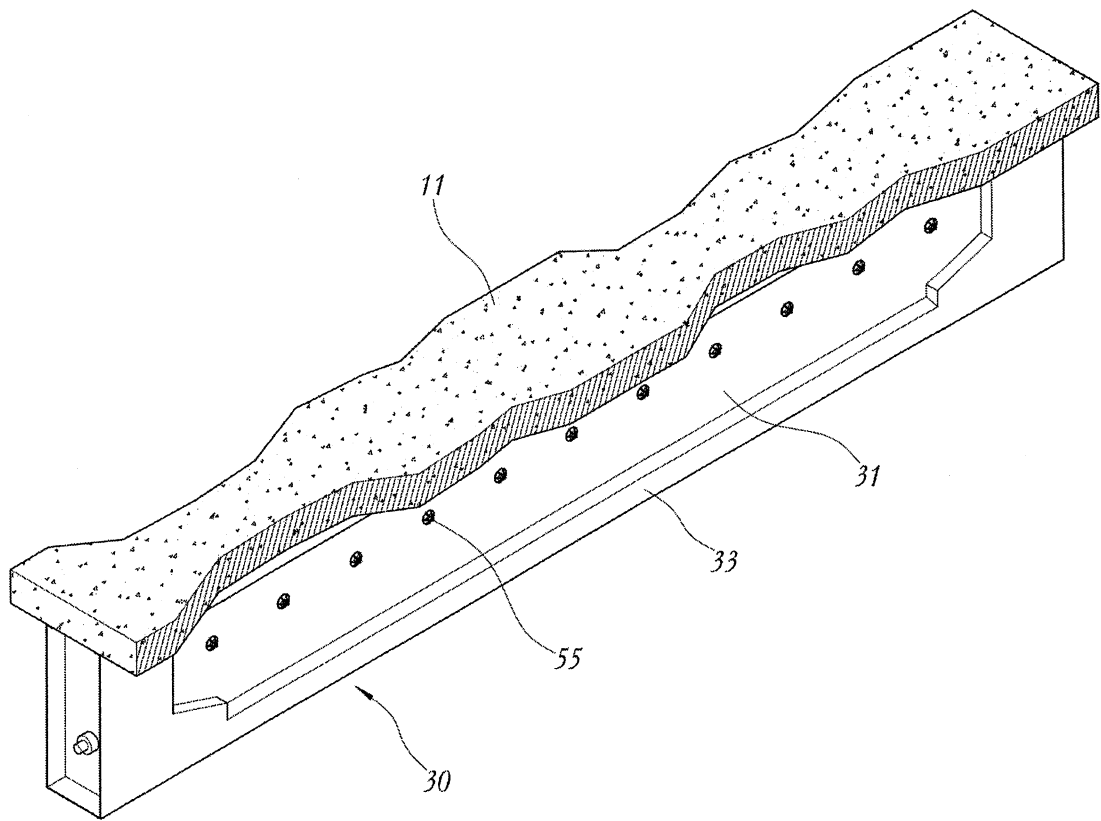


Fig.1

**Fig.2**

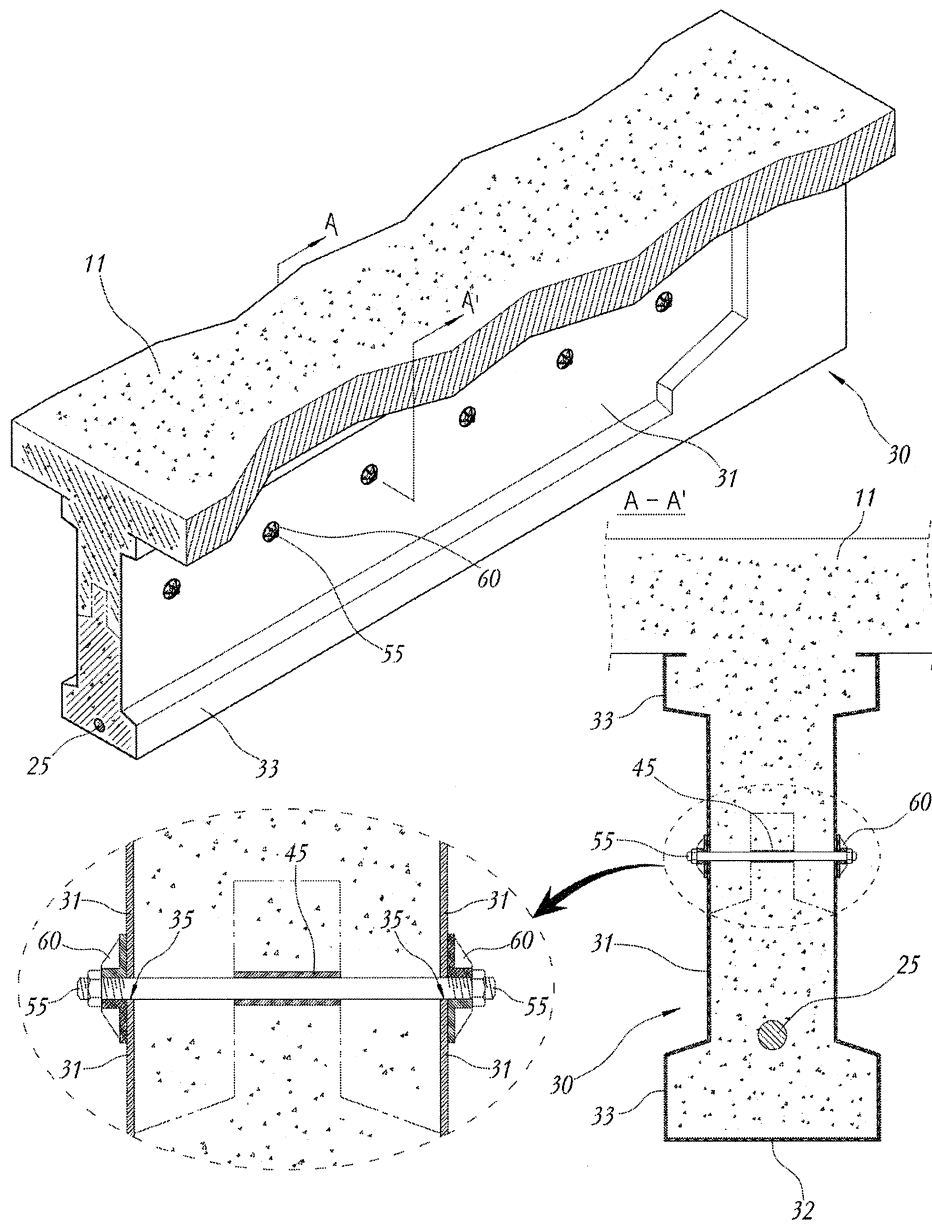
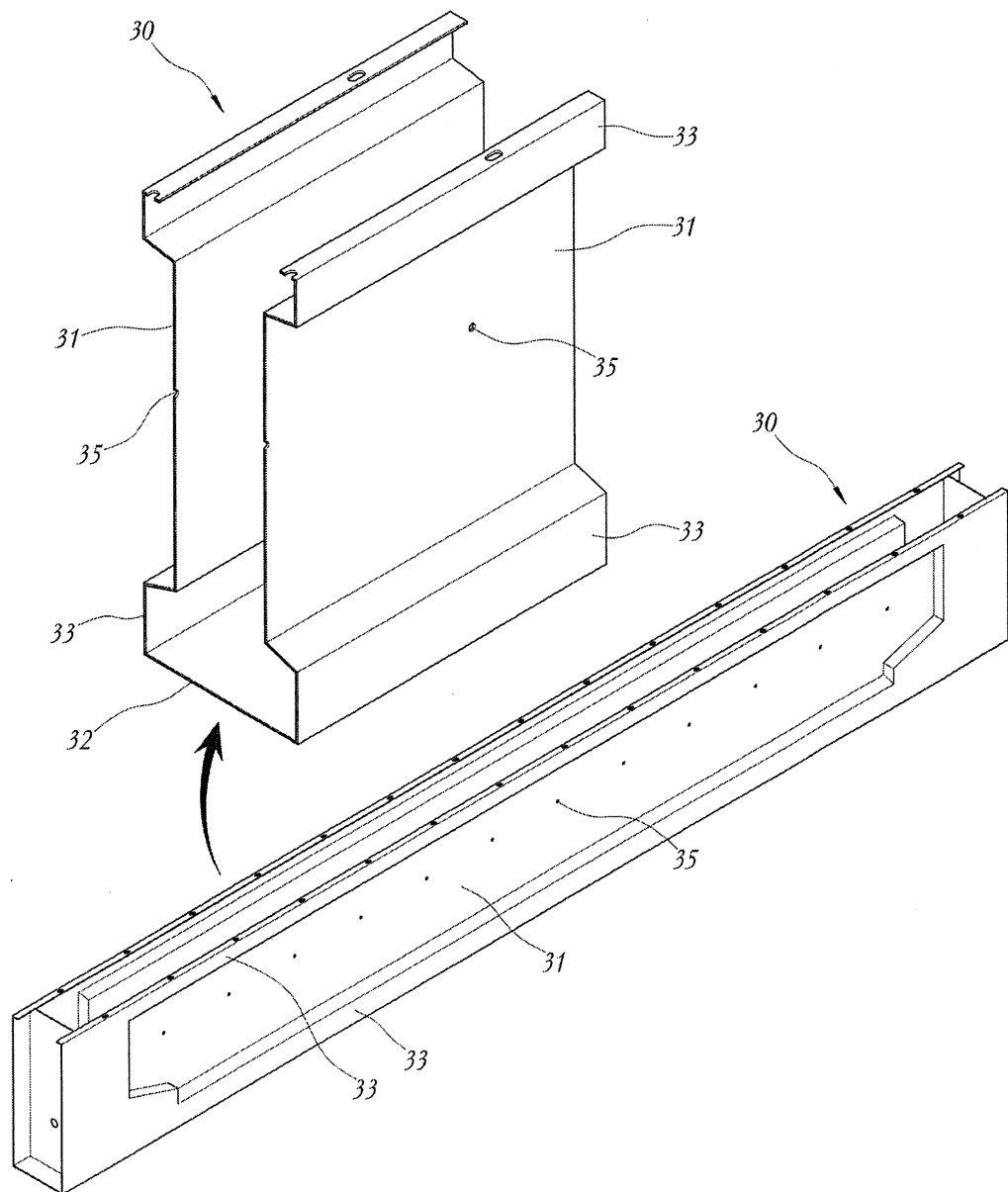
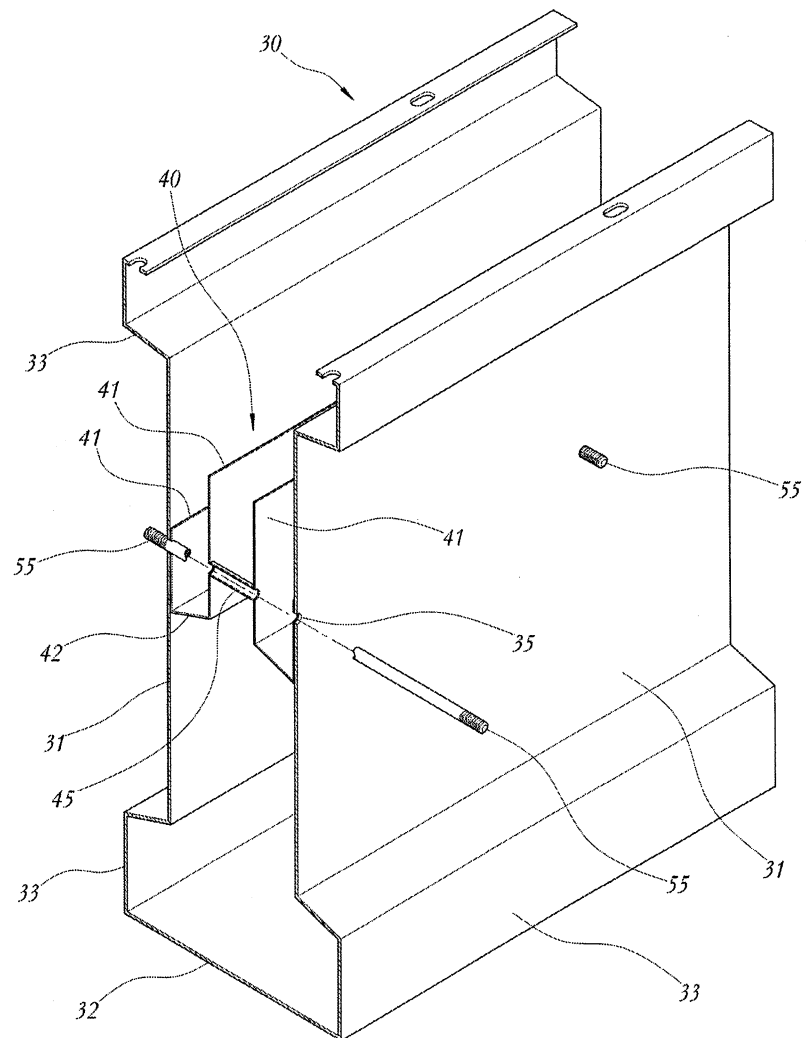


Fig.3

**Fig.4**

**Fig.5**

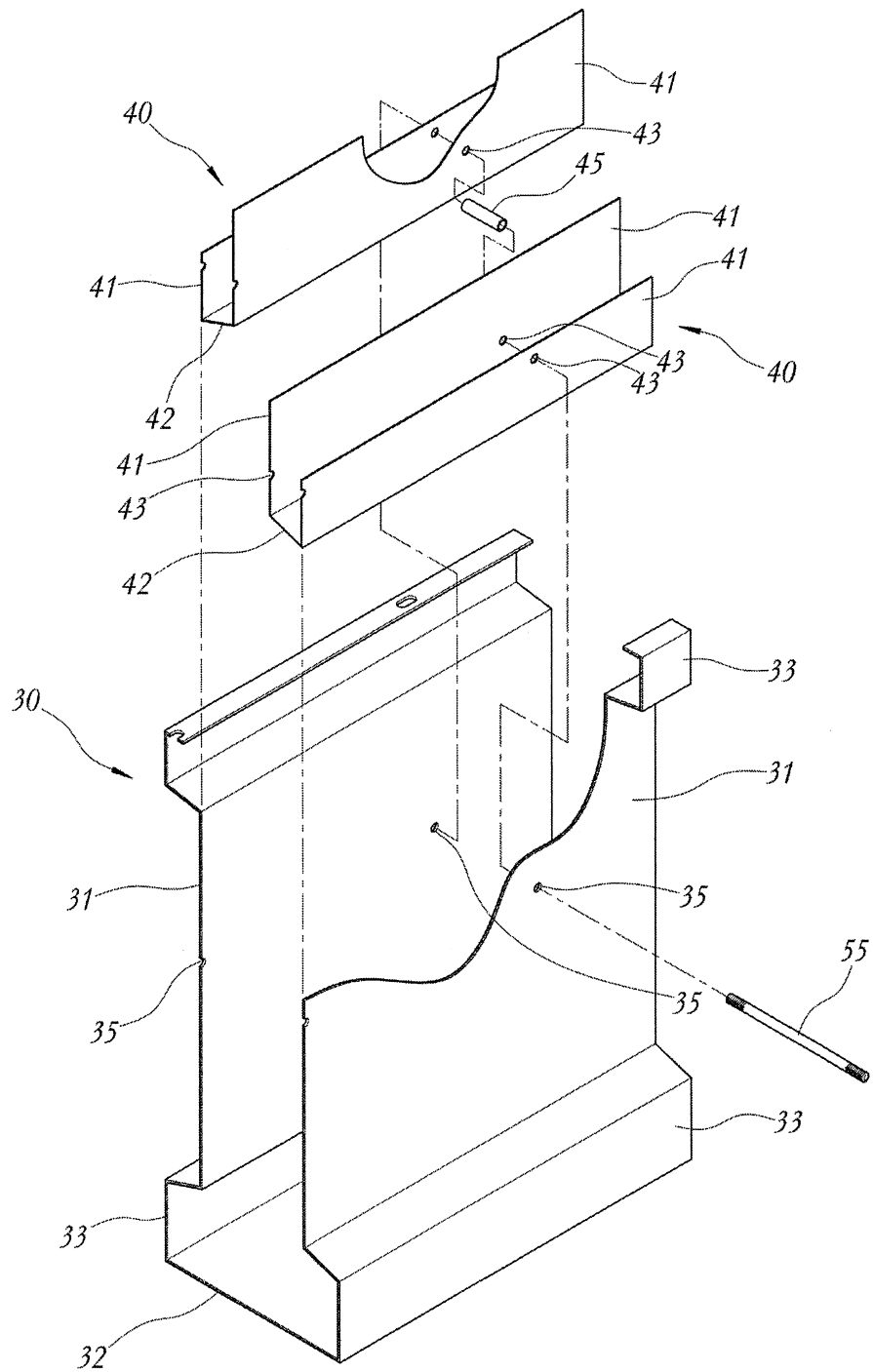


Fig.6

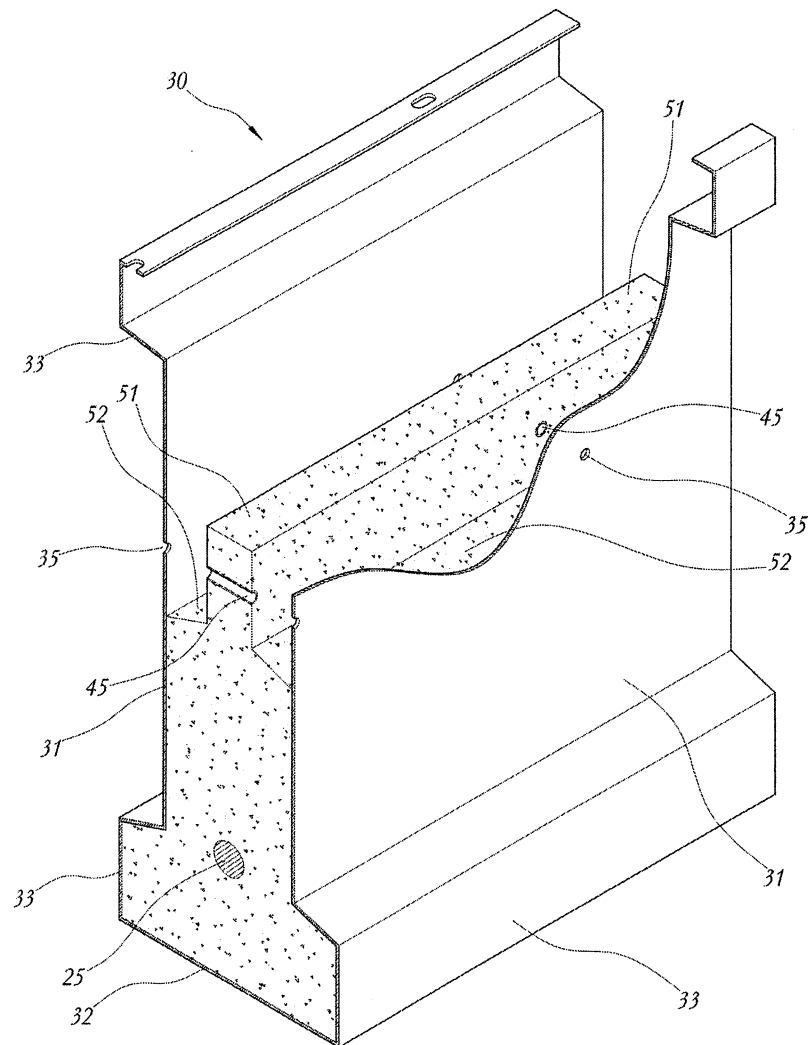


Fig. 7

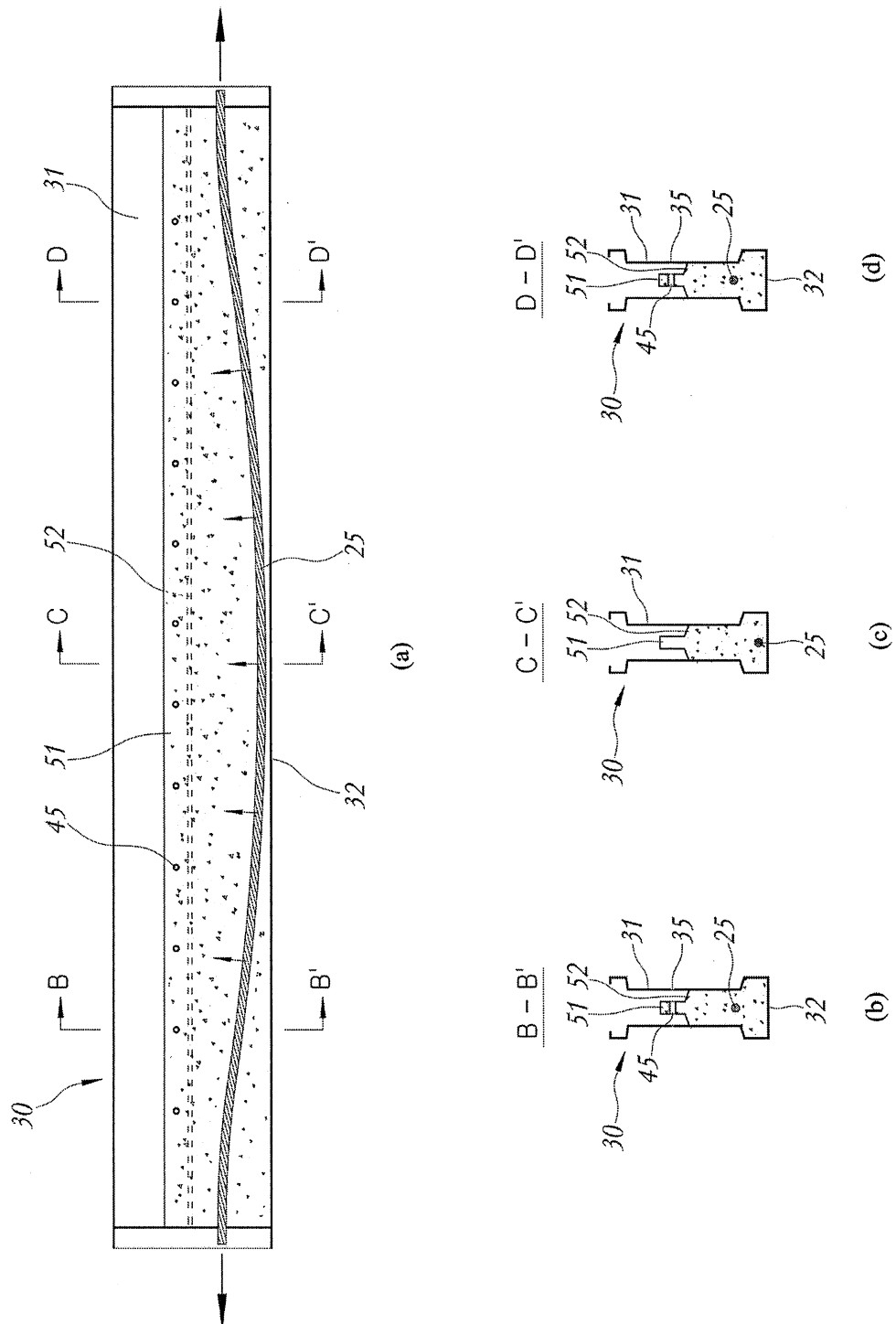


Fig.8

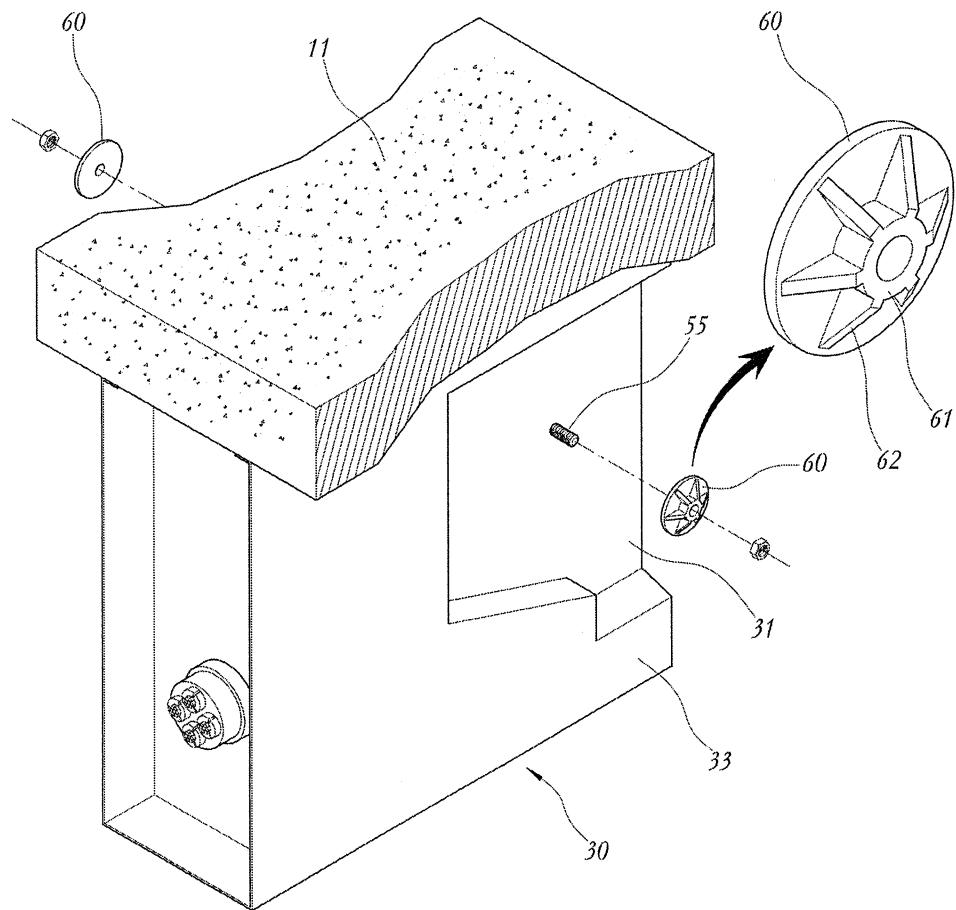


Fig.9

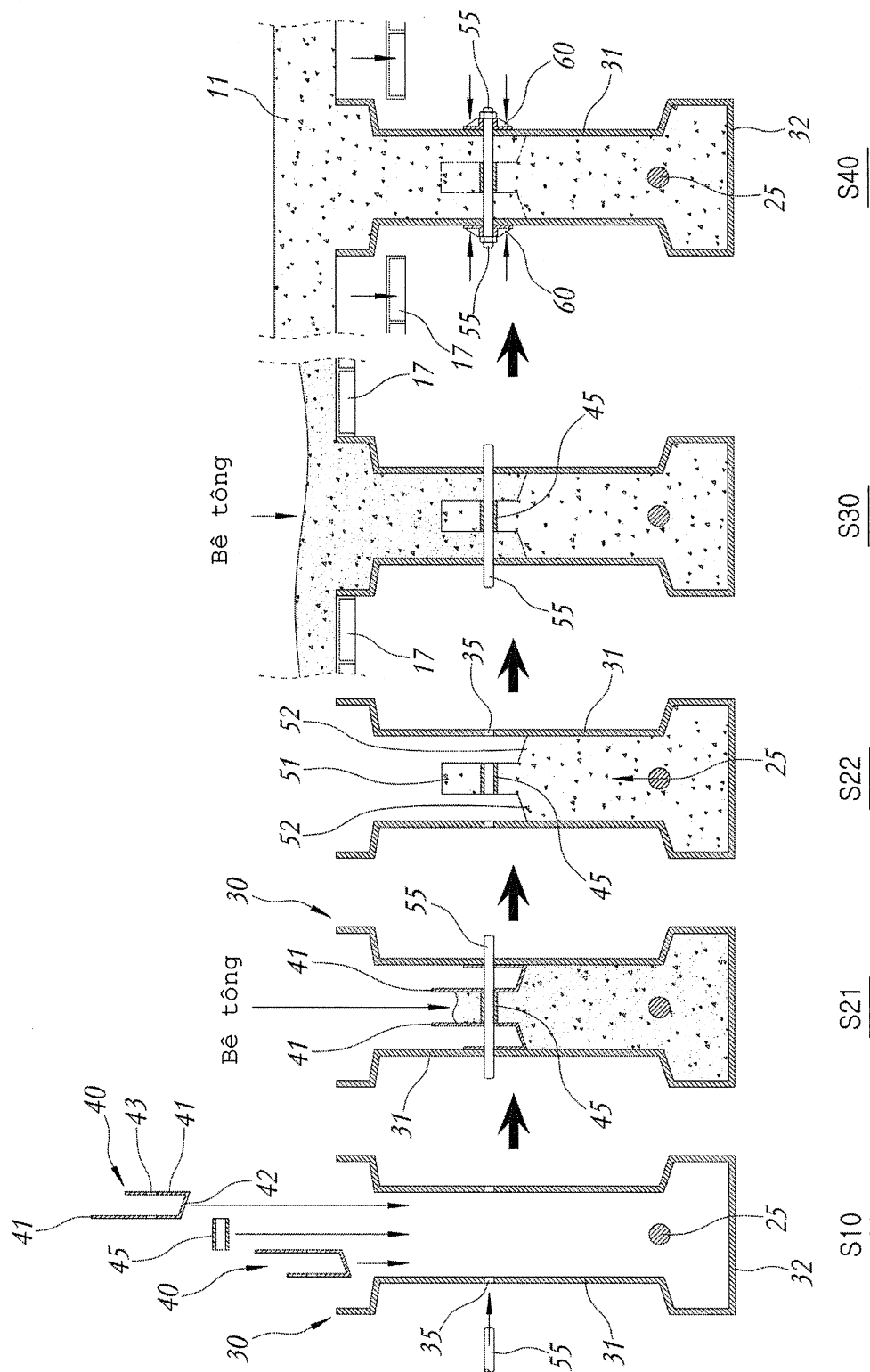


Fig.10