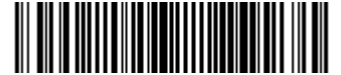




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002530

(51)⁷ **E02D 5/10; C04B 28/00**

(13) **Y**

(21) 2-2016-00441

(22) 15/12/2016

(45) 25/12/2020 393

(43) 27/02/2017 347A

(76) 1. Nguyễn Công Thắng (VN)

Bộ môn Vật liệu xây dựng - Trường Đại học Xây dựng - 55 đường Giải Phóng, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

2. Nguyễn Văn Tuấn (VN)

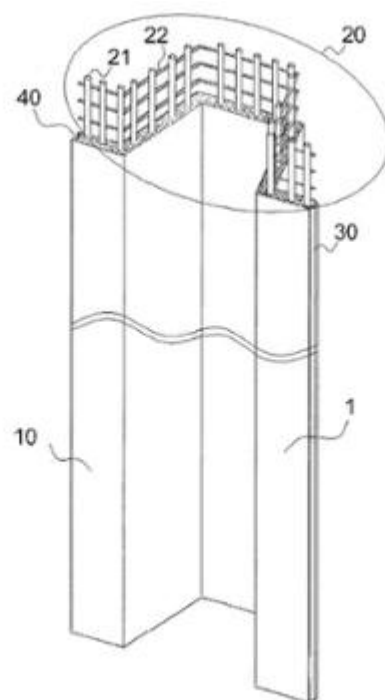
Bộ môn Vật liệu xây dựng - Trường Đại học Xây dựng - 55 đường Giải Phóng, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

3. Hoàng Tuấn Nghĩa (VN)

Bộ môn Công trình Thép gỗ - Trường Đại học Xây dựng - 55 đường Giải Phóng, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(54) **CỘC VÁN BÊ TÔNG SIÊU CƯỜNG ĐỘ**

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất cọc ván, gồm có thân ván được đúc bằng bê tông siêu cường độ bao quanh khung gia cường gồm các thanh dọc bằng thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) với hình dạng bất kỳ (dạng chữ U, hình tròn,...) được giằng buộc với các đai với hình dạng theo mặt cắt ngang của cọc ván bằng các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon), và các kết cấu liên kết là các gân định vị dạng hình thang lồi lõm được bố trí đối diện sao cho có thể được bắt khớp với nhau để liên kết dạng mộng âm dương các cọc ván liền kề nhau. Theo giải pháp hữu ích, việc sử dụng đá dăm 5-10mm với hàm lượng 25-35%, và 2-5% phụ gia khoáng zeolit kết hợp với 10% muối silic mà vẫn đảm bảo chất lượng điều này sẽ làm giảm rất lớn lượng xi măng (thay thế đến 40-50% hàm lượng xi măng) khi phối trộn bê tông siêu cường độ dùng để đúc thân ván, từ đó giảm giá thành chế tạo cọc ván.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến cọc ván, cụ thể hơn là đề cập đến cọc ván bằng bê tông siêu cường độ gia cường bằng thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon), cọc ván có khối lượng nhẹ, tiết diện mỏng, khả năng chịu uốn, nén và kéo cao, chịu được môi trường ăn mòn và xâm thực tốt do không bị gỉ, ăn mòn, chi phí sản xuất thấp hơn các loại cọc ván trên thị trường hiện nay.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Với địa hình bờ biển dài, nhiều sông rạch của Việt Nam, việc phòng chống sạt lở bờ biển và chống xói lở cho các bờ sông rạch là nhiệm vụ thường xuyên của các địa phương cũng như quốc gia. Hơn nữa, trong những năm gần đây, hiện tượng nóng lên của trái đất do biến đổi khí hậu toàn cầu, gây ra hiện tượng triều cường tại các vùng ven biển của Việt Nam nói riêng và trên thế giới nói chung, sóng biển với cường độ mạnh và hiện tượng nước mặn xâm thực gây nên tình trạng sạt lở nguy hiểm cho các vùng đất ven biển và bờ sông rạch. Để đối phó với hiện tượng sạt lở bờ biển, bờ sông, cần ứng dụng nhiều công nghệ xây dựng khác nhau vào các công trình bảo vệ bờ biển, bờ kênh rạch để phù hợp với điều kiện thực tế ở Việt Nam.

Đứng trước nguy cơ ảnh hưởng đến an toàn đô thị, bờ sông, kênh rạch, một số địa phương đã và đang áp dụng các biện pháp phòng, chống sạt lở bằng hình thức đơn giản với kinh phí thấp là sử dụng cừ dừa hoặc cọc cừ tràm đóng xuống nền đất ven đô thị hoặc lòng kênh rạch để giữ đất không bị sạt lở. Biện pháp thi công kè bằng cọc cừ tràm có ưu điểm là giá thành rẻ, phương pháp hạ cọc đơn giản. Tuy nhiên, khả năng chịu lực của các kè bằng cọc tràm thấp, thường chỉ chịu được với mức hố đào hoặc mép sông cao dưới 2m, ngoài ra giữa các cừ tràm không có liên kết, thân cừ cong, không có sự kín khít, và dẫn đến tuổi thọ thấp do mục hỏng và mối mọt.

Một biện pháp thi công kè với nguồn kinh phí đầu tư lớn hơn đang được áp dụng là sử dụng cọc ván thép hay còn gọi cừ thép Larsen. Cừ thép loại này có thân thẳng, và có thể liên kết móc được vào nhau dọc theo thân cừ nên tạo ra sự kín khít khi thi công, do đó có khả năng chịu lực rất tốt với khối lượng nhẹ và phương pháp thi công đơn

giản. Tuy nhiên, hạn chế của kè bằng cọc ván thép là giá thành rất cao, khi sử dụng làm kè bảo vệ chống sạt lở cần phải chôn cố định cừ thép vào nền đất của chân kè, điều này rất lãng phí, và chi phí xây dựng rất cao. Hơn nữa, trong môi trường có sự xâm thực của nước mặn, cọc cừ thép dễ bị gỉ, ăn mòn, do đó không dùng được trong môi trường ngập nước, mà chỉ để chống tạm trong biện pháp thi công.

Một biện pháp bảo vệ bờ biển, bờ kênh rạch có chi phí thấp hơn kè bằng cọc ván thép đang được áp dụng rộng rãi hiện nay là sử dụng cọc ván bê tông căng cáp dự ứng lực. Ưu điểm của cọc ván bê tông căng cáp dự ứng lực là có khả năng chịu lực tương đối cao mặc dù vẫn thấp hơn cọc ván thép, độ kín khít tốt nhờ có có liên kết dạng mộng âm dương dọc theo thân cừ, thân cừ thẳng, ít bị ăn mòn và gỉ như thép, và tuổi thọ khá cao. Tuy nhiên, loại cọc ván này có giá thành tương đối cao, phương pháp chế tạo phức tạp đòi hỏi phải có hệ thống căng cáp, giữ neo, do đó khó không chế được chất lượng sản phẩm, độ bám dính và lực căng hữu hiệu thực tế bên trong. Mặt khác, loại cọc ván này có độ dày lớn, tối thiểu là 120mm, điều này làm cho cọc ván có khối lượng lớn, gây khó khăn trong vận chuyển, cầu lắp và thi công, khi hạ cọc ván xuống nền đất cần phải đóng, ép rung với lực lớn, kết hợp với sóng nước gây phá vỡ cấu trúc địa chất bên dưới. Hơn nữa, khi làm việc trong môi trường nước mặn xâm thực, chẳng hạn như bãi ven biển, bờ kênh rạch ven biển, cốt thép bên trong hoặc cáp vẫn có thể bị gỉ, và ăn mòn, gây ra hiện tượng phá hoại cục bộ từ bên trong làm phá hủy lớp bê tông bọc bên ngoài, dẫn đến hư hỏng cọc ván bê tông, giảm tuổi thọ của kè, gây lãng phí lớn.

Để khắc phục hiện tượng phá hủy do nước mặn, loại cọc ván nhựa composit được đề xuất để đóng kè trên bờ kênh rạch hoặc bờ biển đang được thực hiện tại một số tỉnh thành phía Nam của Việt Nam trong những năm gần đây. Cọc ván composit có ưu điểm là khối lượng nhẹ, giá thành rẻ, chống chịu được môi trường nước mặn, có sự kín khít giữa các cọc ván nhờ chi tiết liên kết dọc theo thân cọc ván, phương pháp hạ cọc đơn giản như đóng, ép rung, hoặc ép bằng robot thủy lực. Tuy nhiên, sau một vài năm áp dụng cọc ván composit trong thực tế đã bộc lộ nhiều hạn chế chẳng hạn như khả năng chịu lực thấp, do đó chỉ chịu được mức hố đào hoặc mép sông cao dưới 3m và chỉ hạ được xuống đất mềm, thân cọc ván có thể bị cong trong quá trình thi công hạ cừ khi gặp đất cứng khó xuyên qua do khả năng chịu lực hạn chế. Hơn nữa, nhược điểm chủ yếu của cọc ván composit là tuổi thọ thấp, nhanh bị lão hóa do tác động của

môi trường gây giòn hóa và phá hủy dần theo thời gian, khả năng chịu lực kém, và chỉ sau một thời gian ngắn sử dụng, dưới tác động của sóng biển, các cọc ván dễ bị gãy vỡ, hư hỏng, dẫn đến làm mất tác dụng giữ đất của kè trong công tác phòng chống sạt lở đất ở vùng ven biển và bờ kênh rạch.

Do đó, nhu cầu cấp thiết hiện nay đối với công tác phòng chống sạt lở bờ ở các vùng ven biển và chống xói lở cho các bờ sông rạch ở nước ta nói riêng và các quốc gia ven biển trên thế giới nói chung là cần có loại cọc ván mới có khả năng chịu lực tốt, tiết diện mỏng, có khả năng chịu môi trường nước mặn xâm thực với phương pháp hạ cọc đơn giản, và có giá thành cạnh tranh.

Hiện nay, cấp phối bê tông siêu cường độ thông thường, thường sử dụng cốt liệu chứa 40-50% xi măng với kích thước hạt nhỏ hơn 100 μ m; 3-8% muối silic với kích thước từ 0,1-1 μ m; 3-16% bột cát thạch anh nghiền với kích thước nhỏ hơn 100 μ m; 35-55% cát thạch anh với kích thước hạt nhỏ hơn 1mm, 1-3% sợi thép, 11-25% nước, và phụ gia siêu dẻo với hàm lượng 1,0-1,4% khối lượng chất kết dính. Hạn chế của loại bê tông siêu cường độ này là giá thành cao do sử dụng lượng rất lớn xi măng, muối silic, và phụ gia siêu dẻo, trong đó muối silic và phụ gia siêu dẻo là các loại vật liệu nhập khẩu với giá thành rất đắt và nguồn cung cấp hạn chế, đồng thời do bê tông siêu cường độ có cấu trúc lỗ rỗng mịn và lượng dùng xi măng lớn sẽ làm tăng độ co ngót cho bê tông điều này sẽ làm tăng sự nứt kết cấu bê tông do quá trình co ngót.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Xuất phát nhu cầu cấp thiết để khắc phục được các hạn chế của các loại cọc ván hiện có, đồng thời lại kết hợp được các điểm mạnh của loại cọc ván này, nhóm tác giả của giải pháp hữu ích đã nghiên cứu và đề xuất loại cọc ván mới có khối lượng nhẹ hơn cừ thép, không bị ăn mòn trong môi trường mặn, tiết diện mỏng, tuổi thọ cao, phương pháp sản xuất và hạ cọc đơn giản dễ dàng hơn cọc ván bê tông căng cáp dự ứng lực.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất cọc ván được chế tạo từ bê tông siêu cường độ bao quanh khung gia cường chẳng hạn bằng các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon), trong đó thân ván được đúc bằng bê tông siêu cường độ (Ultra High Strength Concrete-UHSC) có mặt cắt ngang dạng chữ

U (hoặc dạng hình tròn hoặc dạng bất kỳ), khung gia cường, và các kết cấu liên kết, trong đó:

thân ván được đúc bằng bê tông siêu cường độ;

khung gia cường gồm các thanh dọc bằng thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) được giằng buộc với các đai theo dạng mặt cắt ngang bằng các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) được bố trí trong thân ván; và

các kết cấu liên kết là các gân định vị lõi lõm được bố trí đối diện sao cho có thể được bắt khớp với nhau để liên kết dạng mộng âm dương các cọc ván liền kề nhau, gân này có thể có dạng hình thang;

khác biệt ở chỗ,

cốt liệu dùng để phối trộn bê tông siêu cường độ để đúc thân ván chỉ chứa 20-30% khối lượng là xi măng với kích thước hạt nhỏ hơn 100 μ m bên cạnh 2-5% khối lượng là phụ gia khoáng zeolit nghiền mịn với kích thước hạt nhỏ hơn 100 μ m, 3-6% khối lượng là muối silic với kích thước từ 0,1-1 μ m, 25-35% khối lượng là cát thạch anh với kích thước hạt nhỏ hơn 600 μ m; 25-35% khối lượng là đá dăm 5-10mm, 1-2% cốt sợi thép phân tán, 1-2% phụ gia siêu dẻo và nước.

Các tác giả đã sử dụng 25-35% đá dăm với kích thước hạt từ 5-10mm kết hợp với phụ gia khoáng có cấu trúc rỗng xốp zeolit để thay thế xi măng trong cốt liệu bê tông để đúc thân ván của cọc ván thông thường. Cụ thể là, nhóm tác giả của giải pháp hữu ích đã nghiên cứu và tìm ra cấp phối sử dụng đến 25-35% đá dăm 5-10mm và 2-5% phụ gia khoáng zeolit kết hợp với 10% muối silic để thay thế đến 40-50% lượng xi măng. Như vậy, với sự thay thế này, có thể giảm giá thành và hạn chế sự co ngót trong bê tông.

Theo giải pháp hữu ích này, điều kiện bảo dưỡng áp dụng cho loại bê tông để xuất là dưỡng hộ thường (không sử dụng hệ thống dưỡng hộ nhiệt) làm đơn giản hóa quá trình sản xuất. Nhờ đó, có thể giảm giá thành của sản phẩm để có giá cả cạnh tranh so với cọc ván bê tông căng cáp dự ứng lực và cừ thép.

Theo khía cạnh khác của giải pháp hữu ích, một đầu của cọc ván được tạo vát chéo một bên để cọc được hạ sau có xu hướng ép khít vào cọc liền kề ép trước, thuận tiện cho việc hạ cọc ván, tăng độ kín khít của hệ thống hàng cọc cừ. Một đầu còn lại

của cọc ván được đúc đặc, tiết diện hình chữ nhật, việc này giúp cho cọc chịu lực cục bộ tốt hơn khi tiếp nhận lực ép, đóng trong quá trình thi công hạ cọc.

Theo khía cạnh khác nữa của giải pháp hữu ích, khoảng cách giữa các đai của khung gia cường được bố trí tập trung dày tại vị trí chịu lực cắt lớn trong sơ đồ làm việc (cách đầu tự do bên trên của cừ một đoạn bằng $1/4$ đến $1/3$ chiều dài cả cây cừ), còn các vị trí khác được bố trí đều và thưa hơn, việc này sẽ làm tiết kiệm được vật liệu làm đai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ kèm theo

Giải pháp hữu ích có thể được hiểu một cách đầy đủ hơn thông qua phần mô tả chi tiết kết hợp với các hình vẽ minh họa kèm theo, trong đó:

Hình 1 là hình vẽ phối cảnh cọc ván theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh cọc ván trên Hình 1 được cắt một phần thân ván;

Hình 3 là hình vẽ mặt cắt ngang của cọc ván trên Hình 1; và

Hình 4 là hình vẽ phối cảnh thể hiện các cọc ván theo giải pháp hữu ích được liên kết với nhau.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết dựa trên các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 4, cọc ván theo phương án ví dụ của giải pháp hữu ích được chế tạo từ bê tông siêu cường độ, theo một phương án ưu tiên, cốt bê tông là thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon). Theo một phương án ưu tiên thực hiện giải pháp hữu ích, cọc ván có mặt cắt ngang hình chữ U có kích thước $0,996 \times 0,5 \times 12\text{m}$, chiều dày 40-60mm và một đầu được vát một bên cánh, một đầu đúc đặc tiết diện hình chữ nhật. Loại cọc ván này có khả năng chịu lực tương đương và có thể sử dụng thay thế cho loại cừ thép Larsen SP-VI đang được sử dụng hiện nay.

Như được thể hiện trên Hình 1, cọc ván 1 gồm có thân ván 10 được đúc bằng bê tông siêu cường độ có mặt cắt ngang dạng chữ U bao quanh khung gia cường 20 bằng các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon), và các kết cấu liên kết 30, 40

dạng gân định vị hình thang lồi lõm được bố trí đối diện và so le trên hai mặt bên của thân ván 10.

Như được thể hiện trên Hình 2, thân ván 10 của cọc ván 1 được đúc bằng bê tông siêu cường độ có chiều dày 60mm sao cho bao kín khung gia cường 20; khung gia cường 20 bao gồm các thanh dọc 21 là các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) được giăng buộc với các đai 22 dạng chữ U là các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) bằng dây buộc không gỉ; các kết cấu liên kết 30, 40 là hai gân định vị hình thang được tạo đối diện và so le kéo dài dọc theo hai cạnh bên của thân ván 10 sao cho hai gân định vị của hai cọc ván 1 liền kề được bắt khớp âm dương với nhau để liên kết các cọc ván và dẫn hướng khi thi công ép rung.

Thân ván được đúc bằng bê tông có thành phần bao gồm xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, phụ gia khoáng zeolit chiếm từ 2 đến 5% trọng lượng, muối silic chiếm từ 3 đến 6% trọng lượng, cát thạch anh chiếm từ 25 đến 35% trọng lượng, đá chiếm từ 25 đến 35% trọng lượng, cốt sợi thép phân tán chiếm từ 1 đến 2% theo thể tích hỗn hợp bê tông, phụ gia siêu dẻo chiếm từ 1 đến 2% trọng lượng và phần còn lại là nước theo trọng lượng hỗn hợp

Các kết quả thử nghiệm trong phòng thí nghiệm và trên thực tế cho thấy vật liệu bê tông siêu cường độ theo giải pháp hữu ích có cường độ chịu uốn đạt là $R_{uốn} = 12-20\text{MPa}$, và cường độ chịu nén rất cao với $R_{nén} = 100-120\text{MPa}$ (các giá trị này đạt được ở điều kiện dưỡng hộ thường, nhờ đó có thể đúc được thân ván 10 với tiết diện mỏng có khả năng chịu uốn và chịu được áp lực đất, cho phép cài lắp và thi công ép rung.

Cọc ván 1 theo giải pháp hữu ích có thân ván 10 được chế tạo trên nền bê tông siêu cường độ có khả năng chịu uốn và chịu kéo cao được kết hợp với khung gia cường 20 bằng thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon), hiệu quả làm việc chịu uốn rất tốt, đây là đặc tính rất quan trọng đối với cọc ván do trạng thái làm việc chính của loại cọc ván này là chịu uốn. Hơn nữa, bê tông siêu cường độ có độ đặc chắc rất lớn, đồng thời lại được kết hợp với thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) có khả năng chống ăn mòn cao nên cho phép cọc ván theo giải pháp hữu ích làm việc rất tốt trong môi trường nước mặn, do đó giải quyết được vấn đề còn tồn tại của các loại cọc ván thông thường hiện nay.

Ngoài ra, thân ván 10 của cọc ván 1 theo giải pháp hữu ích có tiết diện mỏng hơn rất nhiều so với cọc ván bê tông căng cáp dự ứng lực thông thường, chiều dày của thân ván 10 chỉ bằng 1/3-1/2 chiều dày của cọc ván bê tông thông thường, nhờ đó giảm khối lượng của cọc ván, dễ dàng vận chuyển, cầu lắp và thi công, ít phải xói nước để phá vỡ cấu trúc địa chất bên dưới khi hạ cọc ván xuống nền đất mà chỉ cần ép rung với lực nhỏ.

So với loại cừ thông thường hiện nay, cọc ván 1 theo giải pháp hữu ích có thân ván 10 bằng bê tông siêu cường độ có độ đặc chắc rất lớn kết hợp với khung gia cường 20 bằng các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) có khả năng chịu nước mặn, là ưu điểm vượt trội so với các loại cọc ván hiện nay khi sử dụng trong môi trường có nước mặn xâm thực, đặc biệt là ở các vùng ven biển hoặc kênh rạch.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Cọc ván theo giải pháp hữu ích được đúc bằng bê tông siêu cường độ, kết hợp với khung gia cường cốt thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) cho hiệu quả làm việc chịu uốn rất tốt và là trạng thái làm việc chính của cọc ván này.

Cọc ván theo giải pháp hữu ích có thân ván bằng bê tông siêu cường độ có độ đặc chắc rất cao bao quanh khung gia cường bằng thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) nên cho phép cọc ván làm việc rất tốt trong môi trường nước biển.

Nhờ việc sử dụng phụ gia khoáng zeolit có cấu trúc hạt rỗng xốp thay thế đến 10% hàm lượng xi măng khi phối trộn bê tông siêu cường độ sẽ có tác dụng rất lớn trong việc dưỡng hộ bên trong bê tông (nội dưỡng hộ) do bản thân các hạt rỗng xốp này hút nước trong quá trình nhào trộn và có khả năng nhả ẩm trong quá trình xi măng đóng rắn, duy trì được độ ẩm tương đối trong lòng bê tông, từ đó hạn chế co ngót và làm giảm sự nứt bê tông trong quá trình xi măng đóng rắn.

Việc sử dụng đá dăm 5-10mm với hàm lượng 25-35% mà vẫn đảm bảo chất lượng điều này sẽ làm giảm rất lớn lượng xi măng sử dụng, hướng tới phát triển bền vững. Cọc ván theo giải pháp hữu ích có chi phí sản xuất thấp nhờ sử dụng đá dăm 5-10mm và phụ gia khoáng zeolit. Việc sử dụng phụ gia khoáng zeolit với cấu trúc hạt rỗng xốp sẽ có tác dụng nội dưỡng hộ cho bê tông hạn chế rất lớn quá trình hình thành

các vết nứt của bê tông sau khi đóng rắn, điều này sẽ mở rộng khả năng ứng dụng của loại bê tông này vào thực tế.

Các kết cấu liên kết gồm các gân định vị dạng hình thang âm dương được bố trí đối diện và so le của cọc ván theo giải pháp hữu ích đã khắc phục được các nhược điểm của khe âm dương quá nhỏ và rất dễ bị phá hoại khi ép rung.

Phương pháp chế tạo cọc ván theo giải pháp hữu ích đơn giản do không đòi hỏi phải có hệ thống căng cáp và giữ neo như cọc ván bê tông dự ứng lực, thân ván bằng bê tông siêu cường độ có độ bám dính tốt với các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) của khung gia cường.

Mặc dù giải pháp hữu ích đã được bộc lộ thông qua phương án ví dụ và các hình vẽ minh họa kèm theo nhưng cần hiểu rằng giải pháp hữu ích không bị giới hạn ở phương án ví dụ này. Các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể thực hiện nhiều sửa đổi và bổ sung tương tự khác mà không tách rời khỏi phạm vi của giải pháp hữu ích, ví dụ, các số lượng và tiết diện của các thanh polyme cốt sợi (thủy tinh, bazan hoặc cacbon) của khung gia cường có thể tăng hoặc giảm; tiết diện của thân ván cũng có thể được tạo lớn hơn để bảo vệ khung gia cường; có thể thay đổi hàm lượng đá 5-10mm sử dụng làm cốt liệu của bê tông siêu cường độ và hàm lượng phụ gia khoáng zeolit; và các chi tiết liên kết có thể là các gân dạng hình chữ nhật hoặc hình vuông.

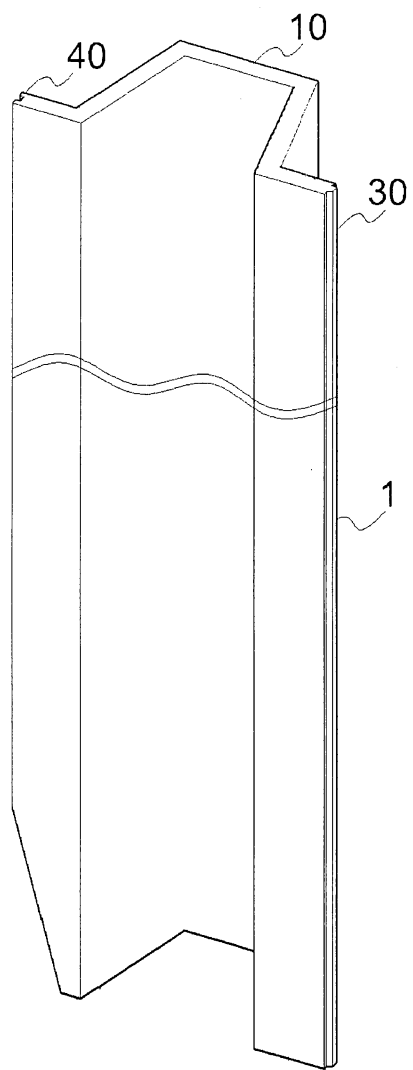
Cần lưu ý rằng, giải pháp hữu ích được mô tả theo các phương án ưu tiên thực hiện, do đó các sửa đổi, bổ sung tương tự khác vẫn có thể thực hiện bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng mà vẫn thuộc phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo. Chẳng hạn, như mô tả, cọc ván có thể là kiểu chữ U, hình tròn, nhưng cọc ván vẫn có thể thuộc kiểu chữ Z, chữ H hoặc các kiểu khác.

Yêu cầu bảo hộ

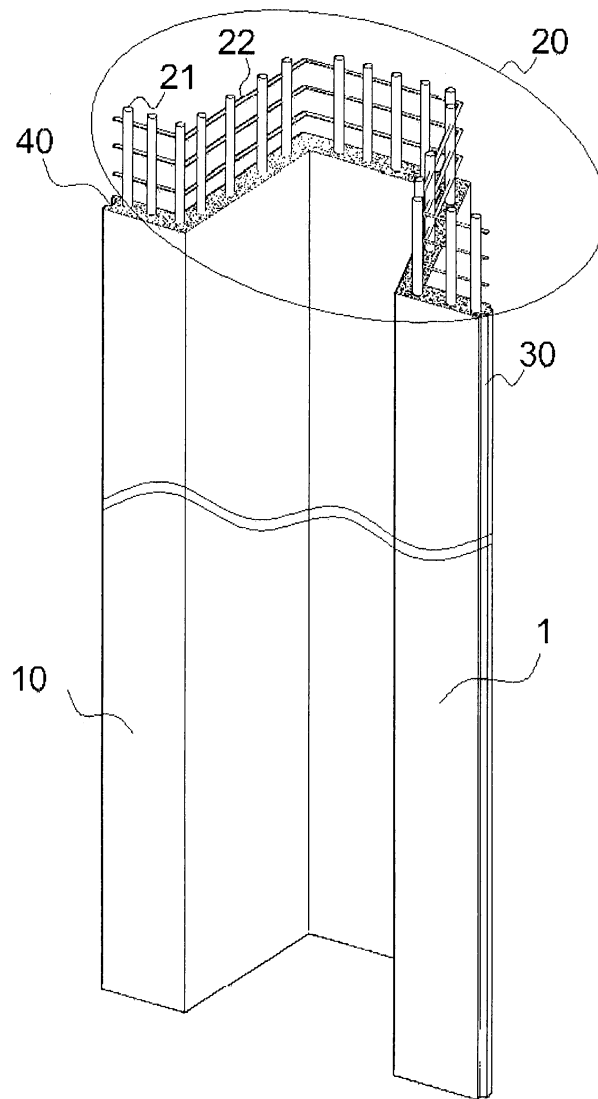
1. Cọc ván bê tông siêu cường độ bao gồm:
 khung gia cường;
 thân ván được đúc bằng bê tông có thành phần bao gồm xi măng chiếm từ 20 đến 30% trọng lượng, phụ gia khoáng zeolit chiếm từ 2 đến 5% trọng lượng, muối silic chiếm từ 3 đến 6% trọng lượng, cát thạch anh chiếm từ 25 đến 35% trọng lượng, đá chiếm từ 25 đến 35% trọng lượng, cốt sợi thép phân tán chiếm từ 1 đến 2% theo thể tích hỗn hợp bê tông, phụ gia siêu dẻo chiếm từ 1 đến 2% trọng lượng và phần còn lại là nước theo trọng lượng hỗn hợp.
2. Cọc ván theo điểm 1, trong đó xi măng có kích thước hạt nhỏ hơn 100 μ m; phụ gia khoáng zeolit có kích thước hạt nhỏ hơn 100 μ m; muối silic có kích thước hạt từ 0,1 đến 1 μ m; cát thạch anh có kích thước hạt từ 100 đến 600 μ m; đá có kích thước hạt từ 5 đến 10 mm.
3. Cọc ván theo điểm 1 hoặc 2, trong đó khung gia cường gồm các thanh dọc được liên kết với các đai ngang có hình dạng theo mặt cắt ngang của thân ván được bố trí trong thân ván.
4. Cọc ván theo điểm 3, trong đó các thanh dọc và các đai là các thanh polyme cốt sợi.
5. Cọc ván theo điểm 4, trong đó sợi là sợi thủy tinh, sợi bazan hoặc sợi cacbon.
6. Cọc ván theo điểm 3, 4 hoặc 5, trong đó các thanh dọc và các đai được buộc bằng dây không gỉ.
7. Cọc ván theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cọc ván có dạng hình chữ U.
8. Cọc ván theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cọc ván có dạng hình tròn.
9. Cọc ván theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cọc ván này có kết cấu liên kết gồm một gân định vị dạng lồi và một gân định vị dạng lõm được bố trí đối nhau trên thân ván sao cho có thể được bắt khớp với nhau để liên kết dạng mộng âm dương các cọc ván liền kề nhau.
10. Cọc ván theo điểm 9, trong đó phần lồi và phần lõm của các gân có dạng hình thang.

11. Cọc ván theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một đầu của cọc ván được tạo vát chéo một bên để cọc được hạ sau có xu hướng ép khít vào cọc liền kề ép trước, một đầu còn lại của cọc ván được đúc đặc, tiết diện hình chữ nhật.

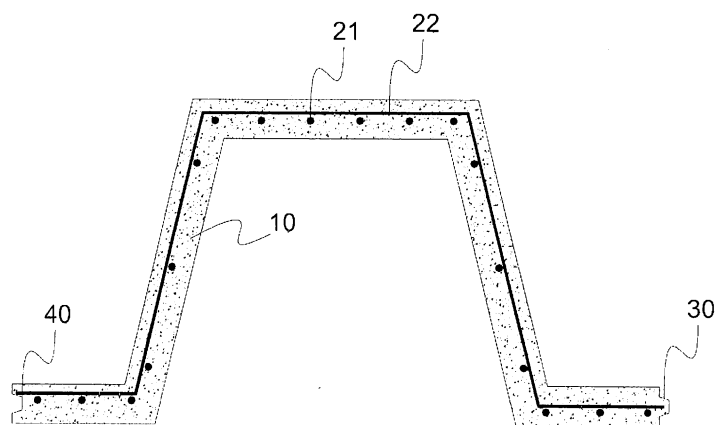
2530



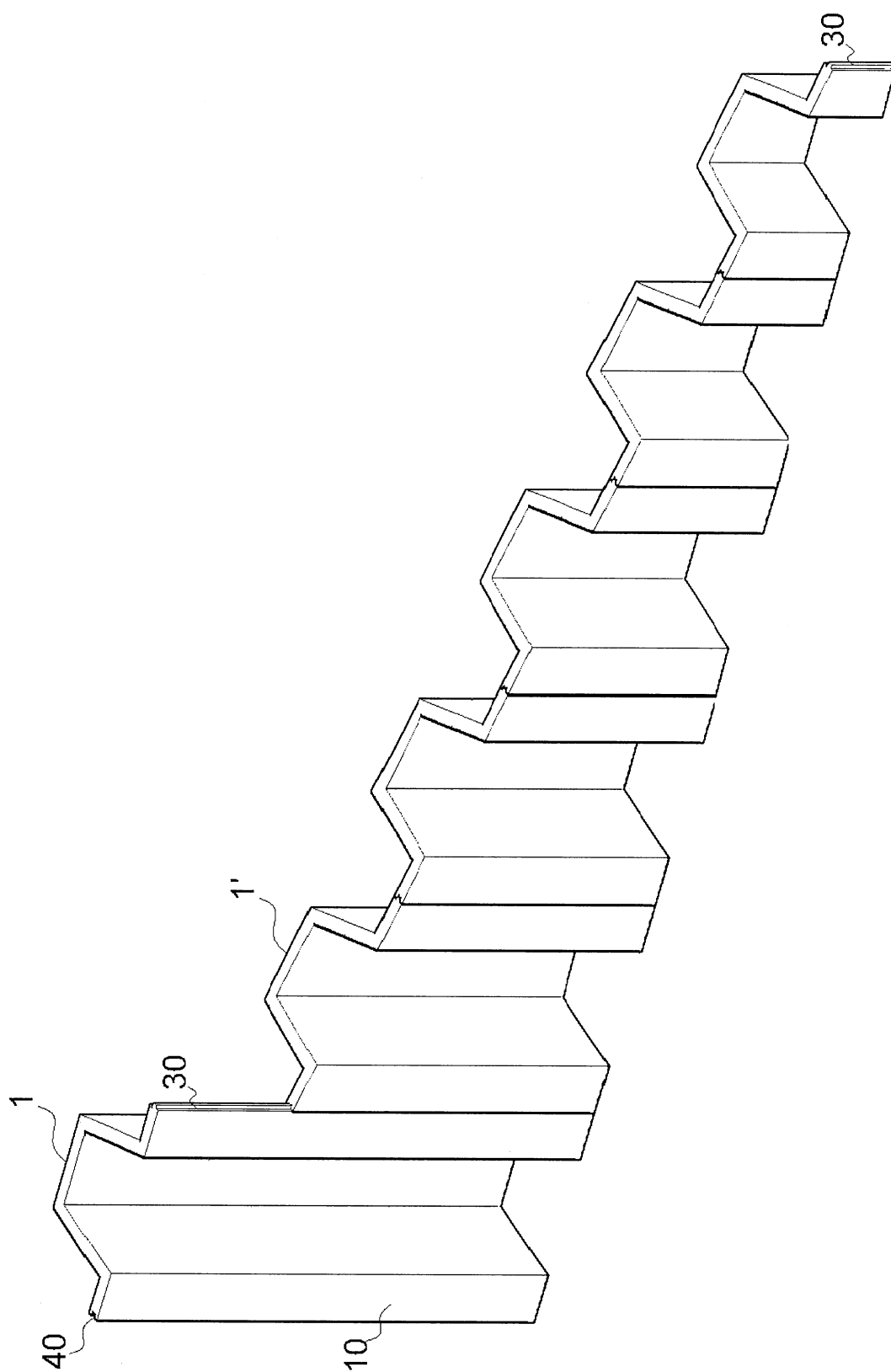
Hình 1



Hình 2



Hình 3



Hình 4