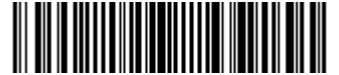




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002981

(51) **E02D 5/08; E02D 5/10; E02B 3/06**
2006.01

(13) **Y**

(21) 2-2019-00012

(22) 09/01/2019

(45) 25/09/2022 414

(43) 27/07/2020 388AHI

(76) Đỗ Đức Thắng (VN)

Số nhà 45, ngõ 4/21, Phương Mai, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

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

(54) **CỌC CỪ**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến cọc cừ (10) được ép đùn bằng bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC (Engineered Cementitious Composite), gồm có thân cọc (11) dạng trụ rỗng, gân lắp khớp (12) được tạo nhô ra từ bề mặt chu vi ngoài và kéo dài dọc theo trục của thân cọc (11), và rãnh lắp khớp (13) ở phía đối diện với gân lắp khớp (12), trong đó rãnh bắt khớp (13) được tạo ra bởi hai phần lồi (131) nhô ra kéo dài dọc theo trục trên bề mặt chu vi ngoài của thân trụ (11).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến cọc cừ, cụ thể hơn là đề cập đến cọc cừ dạng ống trụ được ép đùn bằng bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC (Engineered Cementitious Composite) có các rãnh và gân lắp khớp đối diện nhau kéo dài dọc theo trục của cọc cừ, cọc cừ có trọng lượng nhẹ, tiết diện mỏng, khả năng chịu uốn, nén rất tốt, chi phí sản xuất thấp hơn các loại cọc cừ và 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 biện pháp thi công kè với nguồn kinh phí đầu tư lớn 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 trọng 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 từ 120 mm đến 150 mm, điều này làm cho cọc ván có trọng 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 xói 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 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 trọng 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 hồ đào hoặc mép sông cao dưới 3 m 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.

Một giải pháp khác đang được sử dụng là cọc ván được chế tạo từ bê tông mác cao UHPC (Ultra High Performance Concrete) bao quanh khung gia cường bằng các thanh polyme cốt sợi thủy tinh, như được bộc lộ trong đơn giải pháp hữu ích số 2-2016-00051. Loại cọc ván này mỏng, nhẹ, dễ vận chuyển và hạ cọc, có thể quay vòng nhiều lần,

chống ăn mòn tốt nên làm việc rất tốt trong môi trường nước biển. Tuy nhiên, loại cọc ván này đắt tiền do vật liệu đắt tiền như bê tông UHPC, thanh polyme cốt sợi thủy tinh, và chi phí nhân công, khuôn đúc rất cao, đồng thời, khi sử dụng làm kè bảo vệ chống sạt lở bờ sông cần phải chôn cố định, điều này rất lãng phí, và chi phí xây dựng rất cao.

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 cừ mới có khả năng chịu lực nén và lực uốn tốt, tiết diện mỏng, có khả năng chịu môi trường nước mặn xâm thực, và có giá thành rẻ.

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, giải pháp hữu ích đề xuất cọc cừ có trọng lượng nhẹ, không bị ăn mòn trong môi trường mặn, thành mỏng, chiều dài lớn, tuổi thọ cao, giá thành thấp.

Để đạt được mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất cọc cừ được ép đùn bằng bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC (Engineered Cementitious Composite), gồm có thân cọc dạng trụ rỗng, gân lắp khớp được tạo nhô ra từ bề mặt chu vi ngoài và kéo dài dọc theo trục của thân cọc, và rãnh lắp khớp ở phía đối diện với gân lắp khớp, trong đó rãnh lắp khớp được tạo ra bởi hai phần lồi nhô ra kéo dài dọc theo trục trên bề mặt chu vi ngoài của thân trụ.

Theo giải pháp hữu ích, chiều rộng của rãnh lắp khớp lớn hơn từ 1,2 đến 2,5 lần chiều dày của gân lắp khớp.

Theo giải pháp hữu ích, chiều dày của gân lắp khớp ít nhất bằng chiều dày của thành cọc.

Theo giải pháp hữu ích, gân lắp khớp có mặt cắt ngang hình chữ nhật hoặc hình thang.

Theo giải pháp hữu ích, gân lắp khớp có mặt cắt ngang dạng chữ T với đầu mút có các vấu lồi được mở rộng hướng sang hai bên, trong khi rãnh lắp khớp được tạo có dạng ngàm ôm với đầu mút của mỗi phần lồi của rãnh lắp khớp có gờ lồi được mở rộng hướng vào trong lòng của rãnh lắp khớp, cho phép gài khớp với gân lắp khớp chữ T của cọc cừ.

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:

Fig.1 là hình vẽ phối cảnh cọc cừ theo phương án thứ nhất của giải pháp hữu ích;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện đoạn bờ kè được lắp ghép từ các cọc cừ theo phương án thứ nhất của giải pháp hữu ích; và

Fig.3 là hình vẽ phối cảnh cọc cừ theo phương án thứ hai của giải pháp hữu ích

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. Theo phương án thứ nhất của giải pháp hữu ích, cọc cừ 10, được ép đùn bằng bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC (Engineered Cementitious Composite), gồm có thân cọc 11, gân lắp khớp 12 được tạo liền khối với thân cọc 11, và rãnh lắp khớp 13 được tạo ra trên thân cọc 11 ở phía đối diện với gân lắp khớp 12.

Như thể hiện trên Fig.1 và Fig.2, thân cọc 11 dạng trụ rỗng tròn có sự phân bố vật liệu tối ưu, nhờ đó cọc cừ có khả năng chịu uốn rất tốt so với các loại cọc ván hình chữ W đang được sử dụng hiện nay. Nhờ đặc tính của bê tông dẻo ECC có mô đun đàn hồi đạt 30 GPa đến 50 MPa, độ bền kéo có thể đạt từ 1,0 GPa đến 1,8 GPa tương đương với thép tấm trong khi trọng lượng rất nhẹ so với thép và bê tông thông thường, trong khi cọc ván thông thường bằng UHPC đang sử dụng hiện nay chỉ có độ bền kéo là 18 MPa đến 20 MPa, và cường độ chịu nén từ 100 MPa đến 120 MPa, do vậy, thân cọc 11 theo giải pháp hữu ích có thể được ép đùn với thành mỏng đến 30 mm và chiều dài lớn như yêu cầu cho cọc cừ. Điều này cho phép cọc cừ 10 theo giải pháp hữu ích không cần sử dụng thanh cốt gia cố mà vẫn đạt được khả năng chịu uốn và chịu nén tốt hơn cừ ván bê tông hiện có, nhờ đó dễ dàng hạ cọc cừ xuống nền đất bằng phương pháp ép rung.

Cấu trúc trụ tròn nên các cọc dạng ống khó tạo ra liên kết kín nước giữa khe hở dọc theo các cọc dạng ống. Do đó, cọc cừ 10 theo giải pháp hữu ích được tạo gân lắp khớp 12 và rãnh lắp khớp 13 được tạo ra trên phía đối diện với gân lắp khớp 12 sao cho gân khớp 12 của cọc cừ thứ nhất 10 có thể gài khớp với rãnh lắp khớp 13 của cọc cừ 10 liền kề để liên kết các cọc cừ 10 với nhau tạo thành tường chắn có khả năng chắn nước, bùn đất cho thi công hố đào, hố móng, bờ sông, như được thể hiện trên Fig.2. Điều này

cho phép các cọc cừ 10 dễ dàng liên kết với nhau dọc theo trục của cọc cừ 10, tăng sự làm việc đồng thời của dãy cọc cừ liên kết với nhau tạo thành tường chắn hoặc bờ kè.

Như thể hiện trên Fig.1, gân lắp khớp 12 được tạo liền khối với thân cọc 11, gân lắp khớp 12 có chiều dày bằng chiều dày thành thân cọc 11 được tạo nhô ra từ bề mặt chu vi ngoài của thân cọc 11, kéo dài dọc theo trục của thân cọc 11, gân lắp khớp 12 có tiết diện hình thang và phần liên kết với thân cọc 11 được vuốt cong để khử ứng suất tập trung đồng thời tăng cứng cho gân lắp khớp 12. Rãnh lắp khớp 13 được tạo ra bởi hai phần lồi 131 được tạo nhô ra trên bề mặt chu vi ngoài và kéo dài dọc theo trục của thân cọc 11, phần lồi 131 có tiết diện tương tự với gân lắp khớp 12. Theo giải pháp hữu ích, rãnh lắp khớp 13 có chiều rộng lớn hơn 2 lần chiều dày của gân lắp khớp 12, điều này không những cho phép dễ dàng lắp đặt gân lắp khớp 12 của cọc cừ 10 bắt khớp trong rãnh lắp khớp 13 của cọc cừ 10 liền kề, mà còn tạo không gian để gân lắp khớp 12 có thể hoạt động tự do bên trong rãnh lắp khớp 13, điều này cho phép lắp ghép các cọc cừ 10 thành bờ kè theo hình dạng uốn lượn cong của bờ kênh rạch trong khi vẫn giữ các cọc cừ 10 liên kết với nhau theo chiều dọc trục, hiệu quả này không thể có được đối với các cọc ván bê tông thông thường đang được sử dụng hiện nay khi lắp ghép bờ kè.

Để đảm bảo độ kín nước giữa khe hở dọc theo mối liên kết của gân lắp khớp 12 và rãnh lắp khớp 13 của các cọc cừ 10 liền kề do độ rộng của rãnh lắp khớp 13 như mô tả bên trên, bột đất sét có thể bổ sung để chèn khe hở giữa gân lắp khớp 12 và rãnh lắp khớp 13 này nhằm tăng tính chống thấm nước và bùn giữa các cọc cừ 10.

Như được thể hiện trên Fig.3, cọc cừ 10' theo phương án thứ hai của giải pháp hữu ích về cơ bản tương tự với cọc cừ 10 theo phương án thứ nhất, chỉ khác biệt ở chỗ gân lắp khớp 12' có tiết diện dạng chữ T, và rãnh lắp khớp 13' được tạo dạng ngàm ôm để cho phép tạo liên kết gài khớp với gân lắp khớp chữ T nêu trên, thay vì tạo liên kết gài lắp thông thường như ở phương án thứ nhất. Như được thể hiện trên hình vẽ, đầu mút của gân lắp khớp 12' có các vấu lồi 121' được tạo mở rộng hướng sang hai bên tạo ra dạng chữ T, và đầu mút của mỗi phần lồi 131' của rãnh lắp khớp 13' có gờ lồi 1311' được mở rộng hướng vào trong lòng của rãnh lắp khớp 13' sao cho khe hở giữa các gờ lồi 1311' lớn hơn chiều dày của phần thân của gân lắp khớp 12' trong khi nhỏ hơn chiều rộng của phần vấu lồi 121' tại đầu mút của gân lắp khớp 12'. Tốt hơn là, khe hở giữa các gờ lồi 1311' hơi nhỏ hơn chiều rộng của phần vấu lồi 121' tại đầu mút của gân lắp khớp 12'. Với kết cấu này, khi lắp ghép các cọc cừ 10' với nhau, các gờ lồi 1311' của

rãnh lắp khớp 13' sẽ đóng vai trò là gờ chặn để giữ các vấu lồi 121' của gân lắp khớp 12' không bị tháo rời khỏi rãnh lắp khớp 13' của cọc cừ 10' liên kề, nhờ đó ngăn sự tháo rời giữa các cọc cừ 10' theo phương ngang, đảm bảo sự liên kết chắc chắn giữa các cọc cừ trong khi vẫn có đủ không gian để gân lắp khớp 12' có thể hoạt động tự do bên trong rãnh lắp khớp 13', điều này cho phép lắp ghép các cọc cừ 10' thành bờ kè theo hình dạng uốn lượn cong của bờ kênh rạch.

Cọc cừ theo giải pháp hữu ích được ép đùn bằng bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC tạo thân cọc với tiết diện ống tròn có thành mỏng, sự phân bố vật liệu tối ưu nên có khả năng chịu uốn và chịu kéo rất tốt vượt trội so với tiết diện W của cọc ván đang sử dụng hiện nay, đây là đặc tính rất quan trọng đối với cọc cừ và cọc ván do trạng thái làm việc chính của loại cọc ván và cọc cừ này là chịu uốn. Hơn nữa, cọc cừ chỉ được ép đùn bằng bê tông dẻo ECC mà không cần sử dụng thanh cốt thép gia cường nên cho phép cọc cừ 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, tiết diện ống tròn của thân cọc của cọc cừ theo giải pháp hữu ích có sự phân bố vật liệu tối ưu nên sản phẩm cọc cừ được sản xuất với thành mỏng hơn rất nhiều so với cọc ván bê tông thông thường, không cần sử dụng thanh cốt gia cường, nhờ đó giảm trọng lượng của cọc cừ, giảm chi phí, dễ dàng vận chuyển, cầu lắp và thi công.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Cọc cừ theo giải pháp hữu ích được ép đùn bằng bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC với thân cọc có tiết diện tròn có sự phân bố vật liệu tối ưu nên có hiệu quả làm việc chịu uốn rất tốt và là trạng thái làm việc chính của cọc ván này.

Cọc cừ theo giải pháp hữu ích được ép từ bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC nên cho phép cọc cừ làm việc rất tốt trong môi trường nước biển.

Các kết cấu rãnh lắp khớp có độ rộng lớn hơn 1,2 đến 2,5 lần độ dày của gân lắp khớp, điều này cho phép lắp ghép các cọc cừ thành bờ kè theo hình dạng uốn lượn cong của bờ kênh rạch trong khi vẫn giữ các cọc cừ liên kết với nhau theo chiều dọc trục mà không thể có được với cọc ván bê tông thông thường.

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. Người có trình độ trung bình 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, tiết diện của thân cọc cũng có thể được tạo tiết diện hình elip, hình vuông, hình chữ nhật; và tiết diện các gân và rãnh lắp ghép có thể có dạng hình bán nguyệt, elip. Vì vậy, giải pháp hữu ích bao gồm cả những sửa đổi, bổ sung tương tự khác thuộc phạm vi các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Yêu cầu bảo hộ

1. Cọc cừ (10, 10'), được ép đùn bằng bê tông dẻo kỹ thuật cao ECC (Engineered Cementitious Composite), gồm có thân cọc (11) dạng trụ rỗng, gân lắp khớp (12, 12') được tạo nhô ra từ bề mặt chu vi ngoài và kéo dài dọc theo trục của thân cọc (11), và rãnh lắp khớp (13, 13') ở phía đối diện với gân lắp khớp (12, 12'), trong đó rãnh bắt khớp (13, 13') được tạo ra bởi hai phần lồi (131, 131') nhô ra kéo dài dọc theo trục trên bề mặt chu vi ngoài của thân cọc (11).
2. Cọc cừ theo điểm 1, trong đó rãnh lắp khớp (13, 13') có chiều rộng lớn hơn 1,2 đến 2,5 lần chiều dày của gân lắp khớp (12, 12').
3. Cọc cừ theo điểm 1, trong đó gân lắp khớp (12, 12') có chiều dày ít nhất bằng chiều dày của thành thân cọc (11).
4. Cọc cừ theo điểm 1, trong đó gân lắp khớp (12, 12') có mặt cắt ngang hình chữ nhật hoặc hình thang.
5. Cọc cừ theo điểm 1, trong đó gân lắp khớp (12') có mặt cắt ngang dạng chữ T với đầu mút có các vấu lồi (121') được mở rộng hướng sang hai bên, và rãnh lắp khớp (13') được tạo có dạng ngàm ôm với đầu mút của gờ lồi (1311') được mở rộng hướng vào trong lòng của rãnh lắp khớp (13') cho phép gài khớp với gân lắp khớp chữ T của cọc cừ.

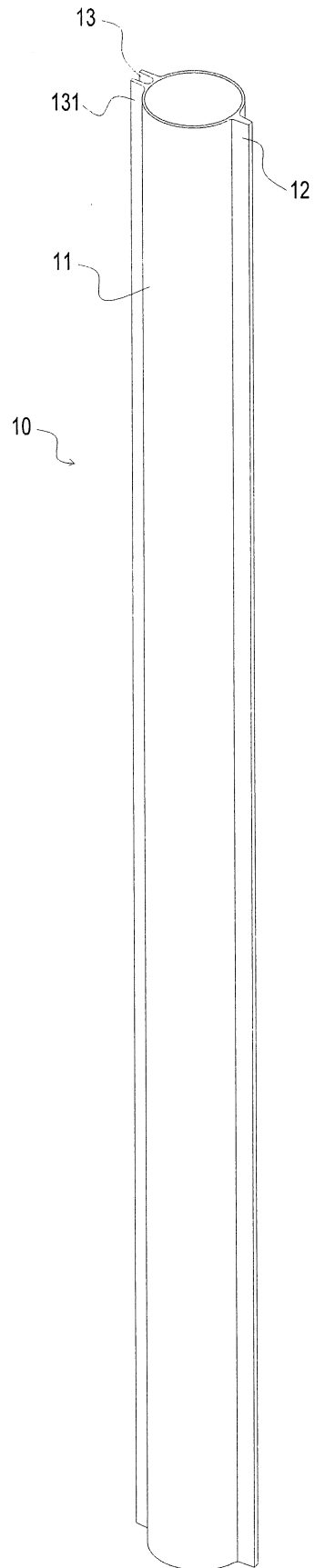


Fig.1

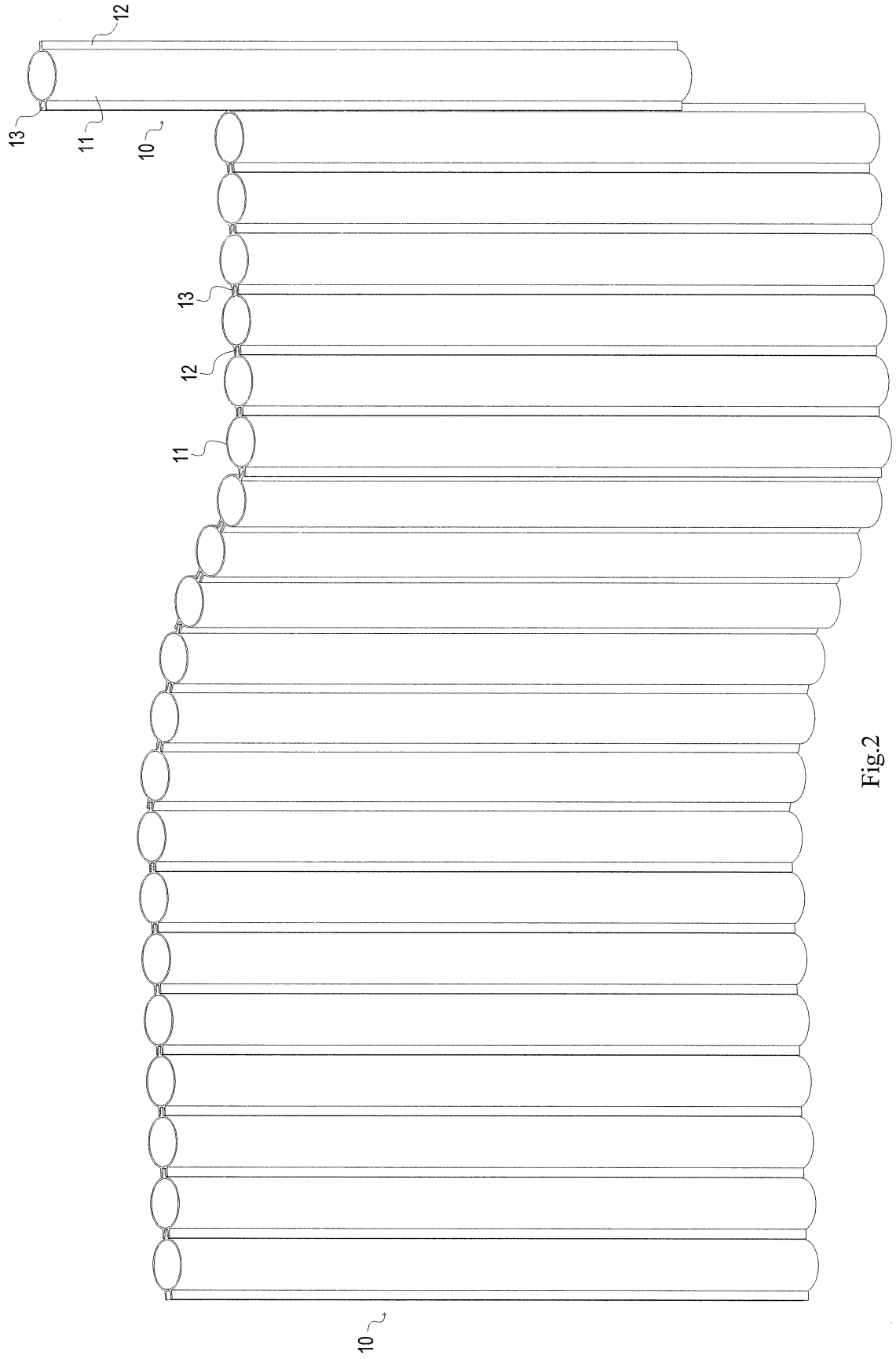


Fig.2

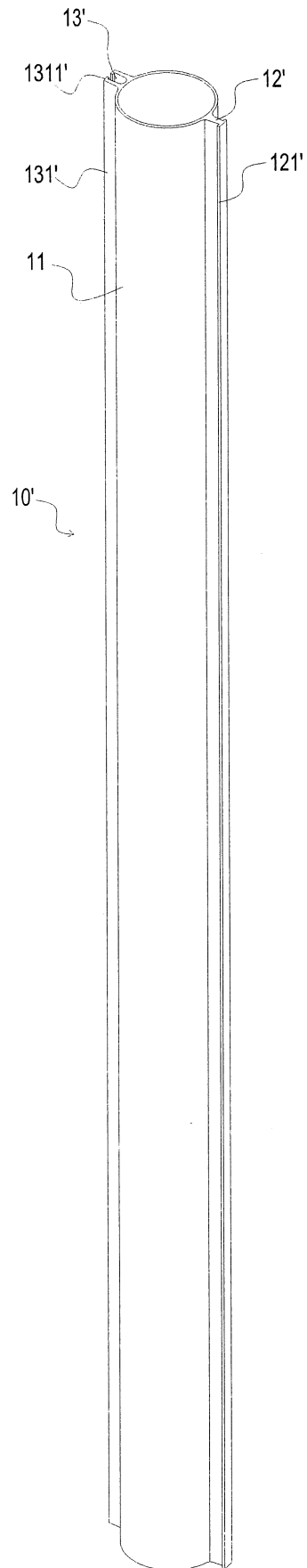


Fig.3
3/3