



(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) 

1-0021464

(51)⁷ **E02B 3/16**

(13) **B**

(21) 1-2015-04267

(22) 09.04.2014

(86) PCT/EP2014/057153 09.04.2014

(87) WO2014/166996 16.10.2014

(30) MI2013A000560 09.04.2013 IT

(45) 26.08.2019 377

(43) 25.01.2016 334

(73) CARPI TECH B.V. (NL)

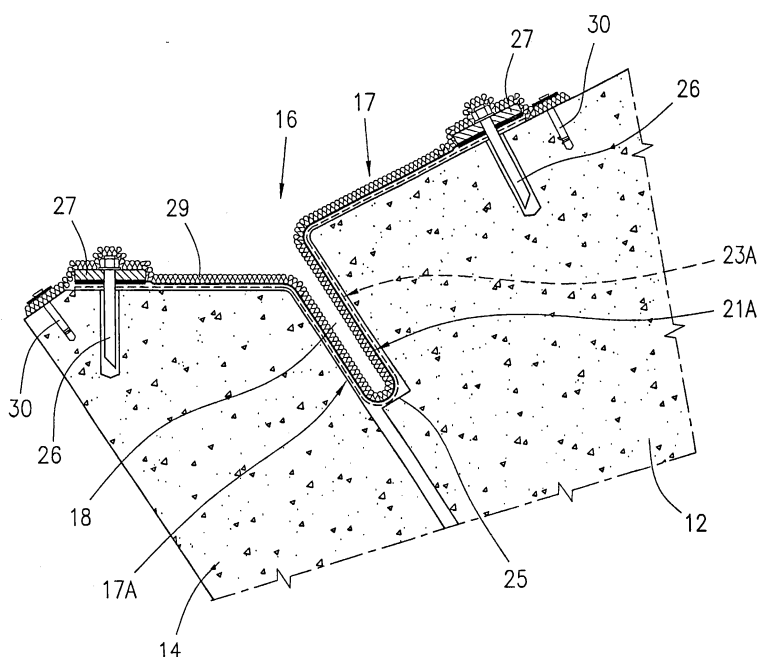
Spoorhaven 88, NL-2651 AV Berkel en Rodenrijs, Netherlands

(72) SCUERO, Alberto Maria (IT)

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **PHƯƠNG PHÁP CHE VÀ CHỐNG THẤM NƯỚC CHO KHE HỖ CỦA MỐI NỐI GIỮA CÁC BỘ PHẬN BẰNG BÊ TÔNG ĐỐI DIỆN CỦA CÔNG TRÌNH THỦY**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để che và chống thấm nước giữa các bộ phận bằng bê tông (12, 14) của các công trình thủy, như đập, kênh, bảo tàng nước, hồ chứa. Dải che dẻo (17) bao gồm màng chống thấm nước dẻo (21) làm bằng vật liệu đàn hồi có môđun đàn hồi thứ nhất (E1), và ít nhất một lớp đỡ dẻo (23) làm bằng vật liệu tổng hợp có môđun đàn hồi thứ hai (E2) lớn hơn môđun đàn hồi thứ nhất (E1) để hạn chế sự biến dạng của màng chống thấm nước (21), được kéo ngang giữa các bộ phận bằng bê tông (12, 14) đối diện, ví dụ ở các mối nối theo phương thẳng đứng và/hoặc các mối nối theo chiều dọc của công trình thủy. Lớp đỡ (23) và màng chống thấm nước (21) được gập theo chiều ngang thành phần gập và đặt vào bên trong và/hoặc bên ngoài mối nối gắn kín dải che (17) với các bộ phận bằng bê tông (12, 14) dọc theo các mép của nó. Sự di chuyển giữa các bộ phận bằng bê tông (12, 14) của mối nối (16) được bù bằng sự kéo dài tự do của dải che được gập (17).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để che và chống thấm nước cho mỗi nối, vết nứt và/hoặc khe giữ các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy, như đập thủy điện bằng bê tông, bảo tàng nước và các hồ chứa nước, trong đó thân của công trình thủy có thể bị biến dạng do tương tác với nước trong hồ, do kết cấu không đồng đều, động đất, hoặc do các nguyên nhân khác gây ra sự di chuyển giữa các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Phần mô tả dưới đây đề cập đến các đập trọng lực có vật liệu xốp và các đập bê tông, mà không giới hạn ứng dụng chung của phương pháp và thiết bị bọc chống thấm nước cho các mối nối của loại công trình thủy bất kỳ mà có sự di chuyển tương đối giữa các bộ phận đối diện bằng bê tông.

Đập làm bằng vật liệu xốp về cơ bản là bao gồm một đê làm bằng vật liệu nén gấp có nhiều loại hạt khác nhau. Để ngăn ngừa rò nước qua thân của đập, vỏ bọc hoặc màng chống thấm nước bao gồm các tấm bê tông được bố trí liền kề nhau kéo dài từ đỉnh của đập tới phần móng được bố trí ở phía thượng nguồn; do đó giữa các mặt đối diện của các tấm bê tông và phần móng, các mối nối theo chiều thẳng đứng và chiều dài được tạo ra sao cho có thể kéo dài một đoạn đáng kể, nằm trong khoảng từ mười tới hàng trăm mét hoặc dài hơn, chịu áp suất nước nằm trong khoảng từ vài mét tới vài chục mét nước.

Trong trường hợp chuyển động tương đối giữa các mặt đối diện của các bộ phận của mối nối, hoặc có sự nứt hoặc vỡ, lượng nước đáng kể mất đi sẽ thấm vào thân đập, và sẽ dẫn đến tổn nhiều chi phí và gây nguy hiểm cho đập; trong quá trình xây dựng đập hoặc sau đó, các mối nối phải được bịt kín bằng thiết bị thích hợp bất kỳ thường được gọi là “thiết bị chặn nước”, có khả năng thực hiện việc sửa chữa ở điểm rách và/hoặc nứt của màng chống thấm nước.

Do các đặc tính về địa chất của vị trí xây dựng, hoạt động của thân đập, hoặc các nguyên nhân khác, khiến cho thân đập có thể bị biến dạng đáng kể, khiến cho các mối nối bị hở hoặc bị trượt tới mười centimet hoặc nhiều hơn. Cũng cần lưu ý rằng mối bịt kín của các mối nối, đặc biệt là ở gần phần móng của đập, phải chịu ứng suất đáng kể do áp suất của nước, vốn có thể lên tới vài chục hoặc hàng trăm mét.

Nói chung, việc sử dụng nhiều loại thiết bị chặn nước hoặc các hệ thống chống thấm nước làm bằng các vật liệu bitum, PVC, EPDM, hoặc các loại vật liệu khác không thích hợp để bù sự di chuyển đáng kể hoặc sự lún sụt giữa các bộ phận bằng bê tông của thân đập hoặc của công trình thủy mà không làm mất đặc tính chống thấm nước. Hơn nữa, các thiết bị chặn nước thông thường gây khó khăn cho việc bảo trì và/hoặc thực hiện việc sửa chữa sau khi mối nối bị làm hỏng.

Đã biết các thiết bị chống thấm nước dùng cho mối nối, ví dụ GB 1197414, GB 930627 và WO 00/06846; các thiết bị chống thấm nước loại này nói chung là bao gồm màng chắn ở bên trong kết cấu bê tông chỉ thích hợp để bù sự di chuyển nhỏ của mối nối và không thể được lắp đặt sau khi công trình thủy đã được hoàn thiện.

Các vấn đề này được giải quyết một phần bằng phương pháp và thiết bị che và chống thấm nước cho các mối nối theo WO 00/34588. Theo phương pháp được bộc lộ, màng chống thấm nước làm bằng vật liệu tổng hợp có thể uốn đàn hồi được cố định ở trạng thái kéo ngang qua mối nối, đỡ màng bằng các tấm kim loại được gắn chặt vào kết cấu bê tông để trượt và di chuyển theo chuyển động mở/đóng của mối nối.

Hệ thống này chỉ thích hợp trong trường hợp các mối nối mở theo một hướng duy nhất và để bù sự di chuyển rất nhỏ của thân công trình thủy, khoảng vài centimet, mà không bị mất đặc tính chống thấm nước. Tuy nhiên, hệ thống này hoàn toàn không thích hợp để bù sự biến dạng hoặc sự di chuyển của các mối nối hai chiều hoặc ba chiều.

Trong thực tế, trong trường hợp mối nối di chuyển ba chiều tương đối, các bộ

phần đỡ bao gồm các tấm kim loại sẽ bị biến dạng theo cách không phục hồi lại được, đồng thời chịu ứng suất quá lớn, có thể rách ở các mép của các tấm đỡ, khiến cho nước thấm vào trong thân công trình thủy và gây ra sự rò rỉ nước không thể trách khỏi ở các điểm nứt vỡ.

Các khớp kéo dài che các công trình hoặc che các khe hở giữ các bộ phận bằng bê tông, hoặc ngăn nước, đã được bộc lộ trong DE4204497, GB1536684, US3581450, US2001/0008060 và GB128556. Cụ thể hơn, DE4204497 bộc lộ mỗi nối kéo dài giữa các bộ phận bằng bê tông của lớp lót của kết cấu bê tông. Lớp lót bao gồm tấm hình chữ U làm bằng vật liệu đàn hồi, được đưa vào khe hở, có các mặt bích được uốn cong ra ngoài được hàn vào các tấm chất dẻo liền kề được gắn chặt vào mặt ngoài của các bộ phận bằng bê tông của kết cấu, sau đó mỗi nối được bọc bằng tấm che để ngăn không cho ngoại vật đi vào. Việc sử dụng các mối nối kéo dài thích hợp cho các vùng chứa rác thải.

GB1536684 bộc lộ kết cấu mỗi nối kéo dài để che và bịt kín các khe hở còn lại một cách có chủ ý giữ các tấm bê tông dùng để lát vỉa hè và tường bao, hoặc các kết cấu ống hình cung để bịt kín và ngăn ngoại vật hoặc hơi ẩm, hoặc giữ vật liệu nền như cát.

Dải vật liệu đàn hồi được gấp thành hình chữ U và đưa vào khe hở; tấm che được tạo ra để bảo vệ tấm vật liệu đàn hồi; giải pháp này cũng thích hợp cho sự di chuyển tương đối nhỏ giữa các bộ phận bằng bê tông theo một hướng duy nhất trong mặt phẳng của tấm che.

US3581450 đề cập tới mỗi nối kéo dài dùng để che khe hở giữa các tấm của công trình, trong đó một cặp dải kim loại dạng lượn sóng được nối với nhau bằng tấm hình chữ U kéo dài làm bằng vật liệu dẻo và dải phân cách elastome để cho phép kéo dài dọc theo trục dọc và theo hướng vuông góc với mỗi nối.

Fig.17 của US2001/0008060 bộc lộ mỗi nối chống thấm nước giữa hai bộ phận bằng bê tông của công trình trong đó bề mặt của các bộ phận bằng bê tông được lát bằng nhựa đường tổng hợp, được gia nhiệt để thấm vào các lỗ dẫn của bê tông; sau đó vải nhựa chống thấm nước được gắn vào nhựa đường tổng hợp, sau đó lại được

lát lớp thứ hai làm bằng nhựa đường tổng hợp nóng chảy để giữ chặt vải chống thấm nước.

GB1285556 mô tả mối nối kéo dài trong đó tấm đỡ làm bằng polyetylen hoặc polypropylen được gắn vào màng chống thấm nước bằng keo dán nhạy áp suất như composit cao su-bitum; không có sự di chuyển tự do tương đối giữa màng chống thấm nước và tấm đỡ, ngoại trừ gây ra sự biến dạng của composit cao su nhạy áp suất.

Như đã đề cập ở trên, phần lớn các mối nối kéo dài được bộc lộ ở trên chỉ gợi ý kết cấu mối nối thích hợp để sử dụng ở các điều kiện tự nhiên bên trong công trình, hoặc các ứng dụng tương tự; mặc dù GB1285556 mô tả việc sử dụng mối nối trong điều kiện có áp suất chất lỏng khá cao, vấn đề cốt lõi chỉ là sự biến dạng dẻo của lớp keo dán.

Có nhu cầu tạo ra phương pháp và thiết bị che và chống thấm nước cho các mối nối giữa các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy, thích hợp để bù cho cả sự di chuyển đáng kể, ví dụ di chuyển mở, đóng, hoặc trượt theo tất cả các hướng, với mức độ lớn hơn hoặc bằng mười centimet, mà không gây ra ứng suất quá lớn hoặc làm rách màng chống thấm nước, và không làm mất đặc tính chống thấm nước của mối nối.

Cũng có nhu cầu tạo ra phương pháp và thiết bị che màng chống thấm nước giữa các bộ phận bằng bê tông của mối nối trong công trình thủy, như được bộc lộ ở trên, mà đặc biệt thích hợp để sử dụng trong đập thân đá mặt bê tông (CFRD: concrete-face rock-fill dam), hoặc các đập làm bằng bê tông đầm cán (RCC: rolled and compacted concrete) và dùng cho các ứng dụng khác trong điều kiện chịu áp suất nước, và có thể đỡ một cách thích hợp cho màng chống thấm nước, mà không bị rách hoặc vỡ ngay cả dưới ứng suất đáng kể gây ra bởi áp suất thủy tĩnh đáng kể.

Cũng có nhu cầu tạo ra phương pháp và thiết bị che và chống thấm nước cho các mối nối giữa các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy mà có cấu tạo đơn giản, cho phép bịt kín mối nối cần được sửa dễ dàng, cả trong điều kiện công trình thủy có nước hoặc không có nước.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế ít nhất là để gần như đáp ứng nhu cầu nêu trên.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp che và chống thấm nước cho khe hở của mỗi nối giữa các bộ phận bằng bê tông đối diện của công trình thủy bằng dải che gấp có các mép theo chiều dài, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra màng chống thấm nước gấp được độc lập làm bằng vật liệu tấm đàn hồi có môđun đàn hồi thứ nhất;

tạo ra lớp đỡ gấp được độc lập làm bằng vật liệu tấm tổng hợp dẹt có môđun đàn hồi thứ hai lớn hơn môđun đàn hồi thứ nhất của màng chống thấm nước;

gấp theo chiều ngang và xếp chồng các dải trung tâm của màng chống thấm nước và lớp đỡ thành các phần gấp;

đặt màng chống thấm nước và lớp đỡ ngang qua khe hở của mỗi nối; và

gắn kín các mép theo chiều dài của dải che đã gấp vào các bộ phận bằng bê tông cho phép sự di chuyển tương đối tự do giữa các dải trung tâm được xếp chồng của màng chống thấm nước và lớp đỡ.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị thích hợp để che và chống thấm nước cho khe hở của mỗi nối giữa các bộ phận bằng bê tông trong các công trình thủy, thiết bị này bao gồm:

dải che dẻo bao gồm màng chống thấm nước gấp được độc lập bằng vật liệu tấm đàn hồi và lớp đỡ gấp được độc lập làm bằng vật liệu tấm tổng hợp dẹt, lớp đỡ này định vị ở ít nhất một mặt của màng chống thấm nước;

trong đó màng chống thấm nước và lớp đỡ bao gồm các dải trung tâm gấp được thành các phần gấp có thể trượt tự do kéo dài theo chiều dọc tới mỗi nối; và

trong đó lớp đỡ được tạo dạng môđun đàn hồi lớn hơn môđun đàn hồi của màng chống thấm nước.

Màng chống thấm nước và lớp đỡ dẻo có thể được gấp thành phần gấp; ví dụ chúng có thể tạo thành một hoặc nhiều phần gấp theo chiều dọc được bố trí ở bên trong hoặc bên ngoài khe hở của mỗi nối. Việc gấp và xếp chồng màng chống thấm nước và lớp đỡ dẻo phải duy trì được trạng thái tự do tiếp xúc của màn với lớp đỡ

đeo, hoặc khoảng tự do ngắn, để hạn chế sự biến dạng dẻo của màng chống thấm nước, trong khi giữ màng ở dưới điểm đứt nguy hiểm của nó. Theo cách này, dải che cũng thích hợp để chịu ứng suất lớn gây ra bởi, ví dụ áp suất thủy tĩnh cao của nước trong công trình thủy, trong điều kiện mỗi nối mở rộng đáng kể, hoặc khi có sự di chuyển tương đối theo tất cả các hướng giữa các bộ phận bằng bê tông của mỗi nối.

Thiết bị che và chống thấm nước cho mỗi nối trong công trình thủy theo sáng chế là sự kết hợp của nhiều lớp dẻo có thể gấp thành phần gấp được xếp chồng lên nhau, cụ thể hơn:

a) ít nhất một màng chống thấm nước, làm từ vật liệu tổng hợp có thể kéo dãn đàn hồi hoặc vật liệu đàn hồi, có chức năng chống thấm nước, ví dụ bao gồm màng chống thấm nước có độ dày nằm trong khoảng từ 2 đến 6 cm, và môđun đàn hồi E1 nằm trong khoảng từ 0,010 đến 0,030 GPa ở nhiệt độ môi trường;

b) ít nhất một lớp đỡ dẻo, làm từ vật liệu tổng hợp tăng bền dạng sợi được bố trí ở một hoặc cả hai mặt của màng chống thấm nước, ví dụ vải địa kỹ thuật hoặc vật liệu sợi địa tổng hợp thích hợp khác, có độ cứng hoặc môđun đàn hồi E2 và có độ bền đứt lớn hơn E1 của màng chống thấm nước; tốt hơn là môđun đàn hồi E2 của lớp đỡ nằm trong khoảng từ 2 đến 8 GPa hoặc lớn hơn, tức là bằng khoảng từ 40 đến 70 lần môđun đàn hồi E1. Điều này đảm bảo rằng lớp đỡ dẻo hạn chế sự biến dạng của màng chống thấm nước, do đó ngăn không cho màng chống thấm nước tiến tới trạng thái đứt và chịu phần lớn ứng suất. Hơn nữa, vì màng chống thấm nước chịu một chút ứng suất, với độ mở lớn của mỗi nối hoặc sự di chuyển tương đối giữ các bộ phận bằng bê tông của mỗi nối, màng chống thấm nước sẽ có thể chịu được áp suất thủy tĩnh lớn hơn tới vài chục mét nước; nếu lớp đỡ dẻo được tạo ra ở cả hai mặt của màng chống thấm nước, thì sẽ có lợi nếu có áp suất thủy tĩnh ở cả hai mặt, ví dụ áp suất âm trong trường hợp hồ hoặc công trình thủy nói chung hết nước;

c) lớp vải trung gian (tùy ý) giữa màng chống thấm nước và lớp đỡ dẻo, có chức năng chống thủng. Lớp vải trung gian có thể được tách riêng khỏi hoặc được lắp ghép với màng chống thấm nước, ví dụ có dạng composit địa kỹ thuật; lớp vải này, ngoài thực hiện chức năng chống thủng, còn góp phần làm tăng độ bền của

màng chống thấm nước, vì composit địa kỹ thuật có thể chịu được áp suất lớn hơn so với một mình màng chống thấm nước;

d) cuối cùng, lớp vải bảo vệ bên ngoài (tùy ý) có thể được tạo ra, ví dụ bao gồm vải địa kỹ thuật thích hợp để gấp thành phần gấp cùng với màng chống thấm nước và lớp đỡ dẻo.

Nhằm mục đích mô tả sáng chế, thuật ngữ “mối nối” được định nghĩa là khoảng trống hoặc khe hở giữa các mặt đối diện của hai bộ phận bằng bê tông của công trình thủy, hoặc vết nứt hoặc vết rạn. Cũng theo bản mô tả sáng chế:

“màng chống thấm” bao gồm tấm mỏng làm bằng vật liệu dẻo nhiệt polyme chống thấm nước, hoặc loại vật liệu đàn hồi khác;

“vải địa kỹ thuật” được định nghĩa là vật liệu tổng hợp polyme thích hợp để đưa vào tiếp xúc với mặt đất hoặc vật liệu khác cho mục đích như dự định;

“composit địa kỹ thuật” được định nghĩa là vật liệu được chế tạo hoặc lắp ghép ở dạng dẹt bằng cách sử dụng ít nhất một màng chống thấm và vải địa kỹ thuật.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các phương án của sáng chế bây giờ sẽ được mô tả, chỉ nhằm làm ví dụ, có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của đập thân đá mặt bê tông bao gồm thiết bị che và chống thấm nước cho mối nối theo sáng chế;

Fig.2 là hình vẽ phóng to mối nối trên Fig.1, giữa tấm bê tông ở phía thượng nguồn của đập và phần móng;

Fig.3 là hình vẽ phóng to tương tự với Fig.2, trong đó mối nối đang ở trạng thái mở;

Fig.4 là hình vẽ phóng to dải che và chống thấm nước;

Fig.5 đến Fig.7 là các hình vẽ thể hiện sơ lược các bước lắp thiết bị che và chống thấm nước cho mối nối theo Fig.2;

Fig.8 là hình vẽ phóng to một phần của Fig.2;

Fig.9 và Fig.10 thể hiện các giải pháp thực hiện thiết bị che;

Fig.11 là hình tương tự các hình trên, trong đó thiết bị che được gấp ở bên

ngoài mỗi nối;

Fig.12 là hình vẽ tương tự Fig.11, sau khi có sự di chuyển tương đối giữa hai bộ phận bằng bê tông của mỗi nối;

Fig.13 là hình vẽ tương tự Fig.11, trong đó dải của thiết bị che đã được gấp đôi ở bên ngoài mỗi nối;

Fig.14 thể hiện đường cong ứng suất phẳng của màng chống thấm nước và lớp đỡ của dải che.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.8 thể hiện thiết bị che và chống thấm nước cho mỗi nối giữa các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy theo phương án ưu tiên thứ nhất của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ mặt cắt ngang của đập 10, đập 10 bao gồm thân 11 bao gồm đường đê làm bằng vật liệu xốp có thiết bị che bảo vệ bao gồm các tấm bê tông liên kề 12 kéo dài từ đỉnh 13 của đập, xuống phần móng bê tông 14. Số chỉ dẫn 15 trên Fig.1 biểu thị mực nước có thể được giữ bằng đập 10, số chỉ dẫn 16 biểu thị mỗi nối theo chiều dọc của đập 10 giữa các tấm bê tông 12 và phần móng 14. Phương pháp xây dựng đập 10 có thể là phương pháp bất kỳ không được bộc lộ ở đây và không thuộc phạm vi của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.8, thiết bị che và chống thấm nước cho mỗi nối 16 bao gồm dải dẻo 17 bao gồm các lớp xếp chồng, kéo dài theo hướng trục dọc theo mỗi nối 16; dải 17 kéo ngang qua mỗi nối 16 và được gấp ngang thành hình chữ U, để tạo ra phần gấp theo chiều sau dọc theo khe hở 18 giữa các mặt đối diện của hai bộ phận bằng bê tông đối diện nhau của đập, trong ví dụ này, đập có thể bao gồm các tấm bê tông 12 và phần móng 14.

Fig.2 thể hiện mỗi nối 16 và dải che 17 của thiết bị che và chống thấm nước ở trạng thái ban đầu trong đó mỗi nối ở trạng thái đóng, đập chưa bị biến dạng; trong điều kiện đó, các ngoại lực do áp suất thủy tĩnh của nước tồn tại trong công trình thủy tác dụng lên dải che đẩy hai phía của phần gấp 17A được tạo ra bởi dải che gấp hình chữ U 17, ép vào các thành bên của khe hở 18; theo cách này dải che 17 không

chịu bất kỳ ứng suất và/hoặc biến dạng nào, ngay cả ở độ sâu đáng kể dưới mặt nước 15, trong trường hợp đập có thể cao tới hàng chục tới hàng trăm mét.

Vẫn theo Fig.2, dải che dẽo 17 dùng để bảo vệ và chống thấm nước cho mỗi nối 16 được cố định kín dọc theo các mép theo chiều dọc của nó, kéo ngang qua khe hở 18, ví dụ bằng nhiều chốt kim loại 26 nằm tách rời và cố định vào bê tông của các tấm 12 và phần móng 14, theo cách đã biết.

Mặt khác, Fig.2 thể hiện trạng thái mở có thể có của mỗi nối 16, trong đó tấm 12 đã được di chuyển ra khỏi phần móng 14, ví dụ vì sự biến dạng cục bộ của đường đê 11 tạo ra thân đập 10. Trong các trạng thái này, giữa các mặt đối diện của tấm 12 và phần móng 14, hốc lớn 20 được tạo ra tùy theo sự biến dạng, có thể nằm trong khoảng từ vài centimet tới vài chục centimet hoặc nhiều hơn. Sự di chuyển tương đối giữa hai bộ phận bằng bê tông 12 và 14, có thể gây ra cả sự di chuyển ra xa và chuyển động quay tương đối, làm hạ thấp hoặc nâng cao các bộ phận so với nhau, hoặc gây ra nhiều chuyển động đồng thời.

Trong mỗi trạng thái này, phần của dải 17A mà đã được gập từ đầu thành phần gập và ở trạng thái không chịu ứng suất thành khe hở 18 của mỗi nối, có thể kéo dài tự do để bù sự dịch chuyển bất kỳ giữa tấm 12 và phần móng 14 trong phạm vi giới hạn cho phép bởi chiều rộng của dải che, và sự kéo dãn được phép theo chiều ngang của nó; do đó dải che và chống thấm nước 17 cần phải được thiết kế theo cách sao cho có thể chịu được độ mở mức độ lớn của mỗi nối, duy trì khả năng chống thấm nước của dải che.

Trong mỗi nối này, như được thể hiện chi tiết trên Fig.4, dải che 17 có composit hoặc kết cấu lớp bao gồm nhiều lớp chồng lên nhau ở trạng thái tiếp xúc với và di chuyển độc lập với nhau.

Cụ thể hơn, trong ví dụ được thể hiện trên Fig.4, dải che 17 bao gồm lớp thứ nhất bao gồm màng chống thấm nước 21 làm từ vật liệu tổng hợp có thể biến dạng đàn hồi, và có mô đun đàn hồi và độ dày thích hợp, ví dụ màng chống thấm làm từ PVC hoặc vật liệu tổng hợp thích hợp khác thích hợp cho mục đích dự định, và có thể kết hợp với lớp bảo vệ hoặc chống thủng thứ hai 22, được tạo ra bởi vải địa kỹ

thuật dẻo thích hợp hoặc vật liệu tổng hợp tăng bền dạng sợi mà đã được gắn vào màng chống thấm 21 góp phần làm tăng ma sát của nó.

Dải che chống thấm nước 17 trong ví dụ được thể hiện trên hình vẽ còn bao gồm lớp đỡ thứ ba 23 dành cho màng chống thấm nước 21, bao gồm lớp dẻo làm bằng vật liệu vải tổng hợp địa kỹ thuật kéo dài qua toàn bộ chiều dài của màng chống thấm nước 21; cụ thể là lớp đỡ 23 có thể bao gồm vật liệu địa tổng hợp hoặc vật liệu gia cố dạng sợi có độ bền cơ học cao hơn so với màng chống thấm nước 21, như đã đề cập ở trên, ví dụ bao gồm nền vải mà các dải theo chiều dọc bằng sợi tổng hợp được khâu để đỡ và chịu được độ căng được tạo ra bởi dải che 17; bề mặt của lớp đỡ dẻo 23 đi vào tiếp xúc với các bộ phận bằng bê tông 12, 14 cũng phải chịu được sự mài mòn.

Dải che 17 bao gồm màng 21, vải địa kỹ thuật bảo vệ 22 và lớp đỡ địa tổng hợp 23, nói chung dải che này phải có các đặc dẻo để cho phép dải che gấp được vào bên trong hoặc ra ngoài khe hở 18 của mỗi nối, để tạo ra ít nhất một phần gấp có thể kéo dài tự do được, đảm bảo đặc tính chống thấm nước và độ bền cơ học trong nhiều điều kiện hoạt động khác nhau.

Fig.5 đến Fig.8 thể hiện, để làm ví dụ, các bước nhất định của phương pháp bảo vệ và chống thấm nước cho mỗi nối 16, hoặc giữa các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy, theo một phương án của sáng chế, trong đó dải che 17 có dải trung tâm 17A được gấp thành phần gấp ở bên trong khe hở 18 của mỗi nối 16; trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để biểu thị các bộ phận tương tự hoặc tương đương nhau.

Fig.5 thể hiện chi tiết mỗi nối 16 không có dải che 17; trong trường hợp này, khe hở 18 được tạo ra bằng các cách tạo hình hai mặt đối diện 12A, 12C của tấm 12, và 14A của phần móng 14. Cụ thể hơn, mặt 12A của tấm 12 được chế tạo với bậc 25 nằm tách rời mặt trên 12B để tạo ra khe hở sâu 18 có miệng hướng lên trên. Chiều rộng của bậc 25 và vị trí hoặc khoảng cách của nó tính từ mặt trên 12B của tấm 12, cần được chọn theo các để tạo ra khe hở 18 đủ rộng và sâu để chứa một đoạn nhất định được gấp thành phần gấp, của dải che chống thấm nước, như được thể hiện trên

Fig.2 và Fig.8. Cụ thể hơn, chiều rộng và chiều sâu của khe hở 18, và sau đó là chiều rộng của dải trung tâm được gấp thành phần gấp của dải che 17, cần được chọn theo cách sao cho có thể cho phép sự dịch chuyển tối đa theo chiều ngang của dải che 17, theo độ mở tối đa dự kiến cho mỗi nối 16, tức là sự dịch chuyển tối đa giữa tấm 12 và phần móng 14; nói chung là ở giữa các bộ phận bằng bê tông đối diện của mỗi nối, nằm đối diện hoặc không đối diện nhau cho công trình thủy. Tất nhiên là khe hở 18 có thể có hình dạng hoặc kích thước khác với hình dạng và kích thước được thể hiện trên hình vẽ; ví dụ, sẽ là phù hợp nếu chiều sâu của khe hở 18 ít nhất là bằng hai hoặc nhiều lần chiều rộng của nó để chứa chiều rộng thích hợp của dải 17 được gấp thành phần gấp, mà kéo dài tự do theo chiều ngang và cũng thích ứng với sự di chuyển ngoại lệ giữa giữa tấm 12 và phần móng 14.

Do đó, lớp đỡ dẻo 23 được bố trí theo chiều dọc bằng cách kéo ngang qua mỗi nối 16, đối diện với các bộ phận bằng bê tông, để sẵn sàng gấp lớp đỡ dẻo 23 thành hình chữ U để tạo ra phần gấp kéo dài 23A, như được thể hiện trên Fig.6. phần gấp hình chữ U 23A của lớp đỡ dẻo 23 có thể kéo dài qua một phần hoặc toàn bộ chiều sâu của khe hở.

Sau khi bố trí và kéo dài lớp đỡ dẻo 23, như nêu trên, màng chống thấm nước 21 được bố trí, được giữ kéo ngang qua mỗi nối 16, chồng màng chống thấm nước 21 lên lớp đỡ dẻo 23 đã được bố trí và gấp thành phần gấp trong khe hở 18.

Cụ thể hơn, màng chống thấm nước 21, hoặc composit địa kỹ thuật 21, 22 sẽ được kéo ngang qua mỗi nối 16 được gấp thành hình chữ U trong khe hở 18 để tạo ra phần gấp 21A mà gần như tương ứng với phần gấp 23A của lớp đỡ dẻo 23. Nói cách khác, việc gấp theo chiều ngang màng chống thấm nước 21 thành phần gấp 21A ở bên trong khe hở 18 cần phải làm cho phần gấp 21A tiếp xúc với lớp đỡ dẻo 23, hoặc ở khoảng cách sao cho qua hoạt động của ngoại lực, màng chống thấm nước 21 hơi biến dạng và nằm trên lớp đỡ dẻo 23 mà không tiến tới giới hạn đứt vì biến dạng, do đó không mất chức năng chống thấm nước khi mà lớp đỡ dẻo 23 vẫn hỗ trợ chịu suất.

Từ các hình vẽ khác nhau, cụ thể là từ Fig.6 và Fig.7, lưu ý rằng lớp đỡ dẻo

23, tiếp theo là màng chống thấm nước 21, hoặc composit địa kỹ thuật mà đã loại bỏ dải bên bằng vải ở ba vị trí neo, kéo dài ở hai phía của khe hở 18 với cánh rộng 23B tiếp xúc có ma sát với các bề mặt 12B và 14B của hai bộ phận bằng bê tông 12 và 14.

Khi màng chống thấm nước 21, hoặc composit địa kỹ thuật 21, 22, đã được bố trí và gấp vào khe hở 18, được xếp chồng trên lớp đỡ dẻo 23 đối diện với các bộ phận bằng bê tông 12, 14, lớp đỡ dẻo 23 và màng 21 được neo kín dọc theo các mép theo chiều dọc, theo cách thích hợp bất kỳ; ví dụ, việc neo có thể đạt được bằng nhiều chốt 26, nằm tách rời nhau một khoảng cố định, được giữ chặt bằng cách đã biết ở các lỗ tương ứng được tạo ra ở hai bên của khe hở 18, trong các bộ phận bằng bê tông tương ứng 12, 14 của mỗi nối 16; việc gắn chặt kín của hai mép theo chiều dọc của dải che 17 có thể được thực hiện, ví dụ, bằng các tấm thép 27, chồng lên vòng đệm kín thích hợp 28 giữa tấm thép 27 và màn chống thấm nước 21.

Sau khi lắp đặt và neo màng chống thấm nước 21 và lớp đỡ dẻo 23 của dải che 21 và của lớp đỡ dẻo 23 của dải che 17, theo cùng một cách nêu trên đối với lớp vải bảo vệ 29 được lắp đặt, cũng được gấp vào khe 18, tì vào màng chống thấm nước 21; lớp vải bảo vệ 29 được bố trí trên toàn bộ dải 17 được xếp chồng lên các chốt 26 và được neo dọc theo các mép bên bằng các chốt tương ứng 30 như được thể hiện trên Fig.8.

Thiết bị che và chống thấm nước cho mỗi nối trong công trình thủy theo sáng chế có thể được dùng để bịt kín nước dọc theo mỗi nối theo chiều dọc trên toàn bộ chiều dài của công trình thủy, hoặc một phần của công trình thủy, như đã xảy ra, ví dụ, giữa các tấm che của phía thượng nguồn của đập và phần móng, và dọc theo các mối nối theo phương thẳng đứng giữa các tấm liền kề.

Fig.9 thể hiện, ví dụ về thiết bị che và chống thấm nước cho mỗi nối theo phương thẳng đứng 16 giữa hai tấm bê tông liền kề 12.1 và 12.2; trong trường hợp Fig.9, khe hở 18 cũng nằm giữa các mặt đối diện của hai tấm 12.1 và 12.2, tạo ra duy nhất một bậc 25 trên tấm ở bên phải 12.1 và việc lắp đặt dải chống thấm nước 17 che mỗi nối theo cách tương tự với cách đã được bộc lộ ở trên đối với các ví dụ

được thể hiện trên hình vẽ.

Fig.10 thể hiện một biến thể, theo đó khe hở 18 được tạo ra bằng cách tạo các bậc ở mặt bên tương ứng 25 cho các tấm 12.1 và 12.3, và trong đó hai bước đối diện 25 được tạo ra theo cách để tạo ra khe hở 18 tạo ra dải che 17 để che mỗi nối 16 được lắp đặt theo cách với các ví dụ đã được bộc lộ.

Như đã đề cập trên đây, Fig.3 thể hiện mỗi nối ở trạng thái mở tùy theo sự biến dạng của đập, và sự kéo dẫn tương đối của dải gấp 17A của dải che 17 để chống thấm nước và che mỗi nối, trong các điều kiện này, việc truyền ứng suất từ lớp đỡ 23 tới tấm 12 và tới phần móng 14, tức là tới hai bộ phận bằng bê tông tương đương của công trình thủy, không chỉ được hỗ trợ bằng các tấm thép 27 và các chốt 26, mà ứng suất còn được truyền bằng lực ma sát giữa các bề mặt của các bộ phận bằng bê tông và các cánh bên 23B của lớp đỡ 23 chịu áp suất thủy tĩnh của nước mà tương tác với công trình thủy.

Để kiểm tra hoạt động và độ kín của thiết bị che và chống thấm nước cho mỗi nối theo sáng chế, các thí nghiệm đã được thực hiện bằng cách sử dụng nồi hấp thích hợp, sau khi lựa chọn các vật liệu thích hợp cho lớp đỡ dẻo và cho màng chống thấm nước, và cho hệ thống neo.

Hệ thống bao gồm composit địa kỹ thuật trong PVC, và vải địa kỹ thuật, được bố trí trên mặt phẳng có hốc có kích thước tương đương với kích thước của mỗi nối mở có thể, được đóng trong nồi hấp và mép theo chu vi được cố định kín; sau đó áp suất thủy tĩnh liên quan được tạo ra ở bên trong nồi hấp bằng với cột nước cao khoảng 60 mét và sau đó được duy trì trong nhiều giờ.

Ở cuối thí nghiệm, độ giãn dài nhẹ của vải địa kỹ thuật đỡ và sự mất nước được xác định. Thí nghiệm cung cấp dữ liệu hoàn toàn tích cực, đảm bảo rằng thiết bị che và chống thấm nước hoạt động trong thời gian dài, ngay cả ở áp suất cao, và cũng bù được độ hở lớn của mỗi nối.

Theo các ví dụ nêu trên, lớp đỡ dẻo 23 và màng chống thấm nước 21 được lắp đặt và được gấp trong khe hở 18, trong các bước tiếp theo; theo một phương án thực hiện, có thể lắp đặt và gấp vào phần gấp đồng thời với lớp đỡ dẻo 3 và màng chống

thấm nước 21, duy trì lớp đỡ dẻo 23 và màng 21 chồng lên nhau trong quá trình lắp đặt; các phương pháp khác dùng để gập lớp đỡ dẻo 23 và màng chống thấm nước 21 cũng có thể khác với phương pháp nêu trên, đặc tính chung của phương pháp dùng thiết bị che và chống thấm nước cho mỗi nối cho công trình thủy theo sáng chế vẫn là như vậy.

Fig.11 và Fig.12 thể hiện một cách sơ lược, các giải pháp khác, trong đó dải che và chống thấm nước 17 được gập để tạo ra phần gập 17A ở bên ngoài mỗi nối 16; cũng trên Fig.11 và Fig.12, các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để biểu thị các bộ phận tương tự hoặc tương đương nhau; giải pháp này cũng thích hợp trong trường hợp các vết nứt và/hoặc vết rạn tong kết cấu bê tông của công trình thủy.

Fig.11 thể hiện hai bộ phận bằng bê tông 12.4 và 12.5 tạo ra mỗi nối 16, ở vị trí ban đầu trong công trình thủy, ví dụ trong trường hợp bảo tàng nước, hoặc các thành bên của kênh; như trong trường hợp phần gập 17A của dải che và chống thấm nước 17 có thể chịu áp suất thủy tĩnh ở phía trên, hoặc ở cả hai phía, có thể tạo ra lớp đỡ 23 ở một hoặc cả hai phía của màng chống thấm nước 21, như được thể hiện sơ lược trên Fig.4.

Fig.12 thể hiện sơ lược tạo ra của dải che 17, nếu sự di chuyển tương đối của bộ phận bằng bê tông 12.4 xảy ra so với bộ phận bằng bê tông 12.5; cũng trong trường hợp này, dải che và chống thấm nước 17 sẽ phản ứng theo cùng một cách với cách đã được bộc lộ ở trên, cả trong trường hợp sự di chuyển trượt giữa hai bộ phận bằng bê tông 12.4 và 12.5 như được thể hiện trên hình vẽ, và trong trường hợp mở mỗi nối 16.

Fig.13 thể hiện giải pháp khác tương tự với các giải pháp trên Fig.11 và Fig.12, khác biệt ở chỗ ở đây dải che và chống thấm nước 17 đã được gập ra ngoài mỗi nối 16 để tạo ra phần gập đôi 17A, 17B thích hợp để bù sự di chuyển lớn giữa hai bộ phận bằng bê tông 12.4 và 12.5; theo đó, cũng trên Fig.13 các số chỉ dẫn giống nhau được dùng để biểu thị các bộ phận tương tự hoặc tương đương nhau.

Fig.14 thể hiện một cách sơ lược đường cong thứ nhất GM thể hiện đặc tính ứng suất/biến dạng của lớp đỡ dẻo 23, và mối tương quan giữa chúng; cụ thể hơn,

Fig.14 thể hiện tỷ số tồn tại giữa ứng suất tổng σ và độ kéo dãn tổng thể hoặc độ biến dạng ε liên quan tới môđun đàn hồi $E1$ của đường cong GM và $E2$ của đường cong SL.

Từ đường cong SL trên Fig.14, lưu ý rằng lớp đỡ dẻo 23 có hệ số Yoăng hoặc môđun đàn hồi $E1 = \sigma/\varepsilon$ và điểm đứt σ_{r1} , ε_{r1} lớn hơn hệ số Yoăng hoặc môđun đàn hồi $E2 = \sigma/\varepsilon$ và điểm đứt σ_{r2} , ε_{r2} của màn chống thấm nước; do đó điều kiện ứng suất bất kỳ của dải che, ví dụ như được biểu thị bằng ε_1 , màng 21 sẽ chịu ứng suất, à kéo dài ít hơn đáng kể so với độ giãn dài của lớp đỡ 23.

Do đó cần hiểu rằng các cải biến hoặc phương án khác nhau có thể được thực hiện đối với phương pháp và thiết bị dùng để chống thấm nước cho mỗi nối trong công trình thủy bị biến dạng theo thời gian, cụ thể là đối với khớp nối theo chiều dọc 16, của toàn bộ dải che 17, hoặc các bộ phận của nó, hoặc phương pháp và phương tiện để neo kín dải che chốn thấm nước 17 với các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy bất kỳ, cụ thể là các đập thân đá mặt bê tông mà vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp che và chống thấm nước cho khe hở của mỗi nối giữa các bộ phận bằng bê tông đối diện của công trình thủy bằng dải che gấp có các mép theo chiều dài, phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra màng chống thấm nước gấp được độc lập làm bằng vật liệu tấm đàn hồi có môđun đàn hồi thứ nhất;

tạo ra một lớp đỡ gấp được độc lập làm bằng vật liệu tấm tổng hợp dệt có môđun đàn hồi thứ hai lớn hơn môđun đàn hồi thứ nhất của màng chống thấm nước;

gấp theo chiều ngang và xếp chồng các dải trung tâm của màng chống thấm nước và lớp đỡ thành các phần gấp;

đặt màng chống thấm nước và lớp đỡ ngang qua khe hở của mỗi nối; và

gắn kín các mép theo chiều dài của dải che đã gấp vào các bộ phận bằng bê tông, cho phép sự di chuyển tương đối tự do giữa các dải trung tâm được xếp chồng của màng chống thấm nước và lớp đỡ.

2. Phương pháp che và chống thấm nước cho mỗi nối theo điểm 1, trong đó các phần gấp sau khi lắp đặt và ở điều kiện vận hành được định vị ngay ở bên trong khe hở của mỗi nối giữa các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy.

3. Phương pháp che và chống thấm nước cho mỗi nối theo điểm 1, trong đó các phần gấp sau khi lắp đặt và trong điều kiện vận hành được định vị bên ngoài mỗi nối.

4. Phương pháp che và chống thấm nước cho mỗi nối theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo hình lớp đỡ với các cánh bên kéo dài nhờ ma sát dọc theo bề mặt tiếp xúc của các bộ phận bằng bê tông của công trình thủy.

5. Phương pháp che và chống thấm nước cho mỗi nối theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

tạo ra lớp vải dệt bảo vệ khác; xếp chồng lớp vải dệt bảo vệ khác lên màng

chống thấm nước, và

gập thành phần gập lớp vải dệt bảo vệ khác đối diện với màng chống thấm nước ở bên trong mỗi nối.

6. Phương pháp che và chống thấm nước cho mỗi nối theo điểm 5, trong đó bước gập thành phần gập màng chống thấm nước, lớp đỡ và lớp vải dệt bảo vệ xảy ra trong khi duy trì sự tiếp xúc với nhau.

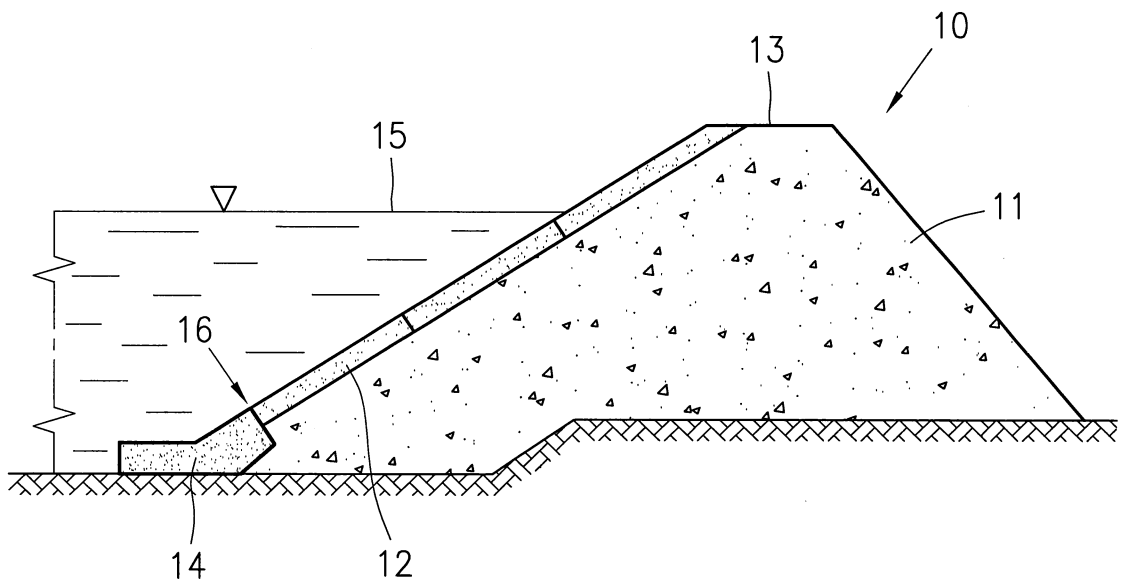


Fig. 1

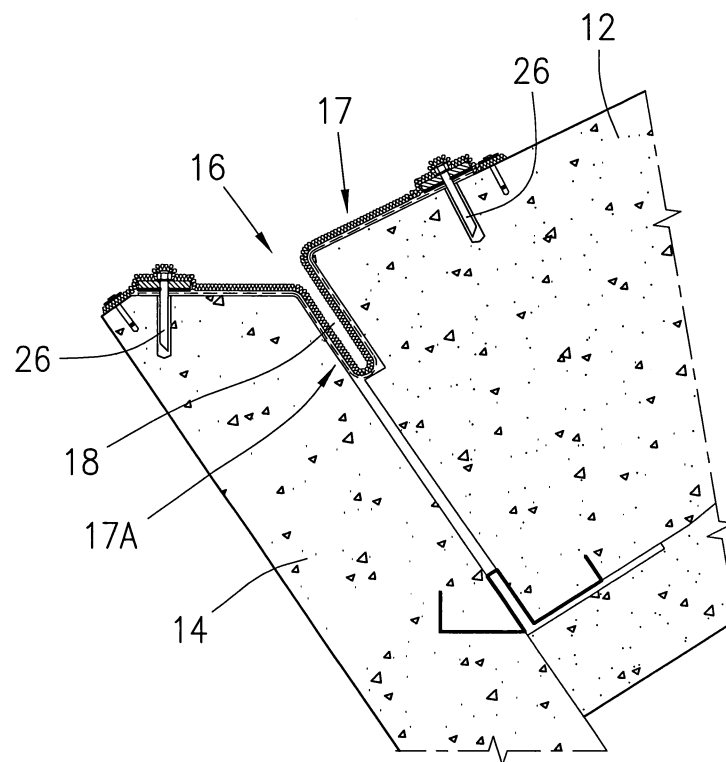


Fig. 2

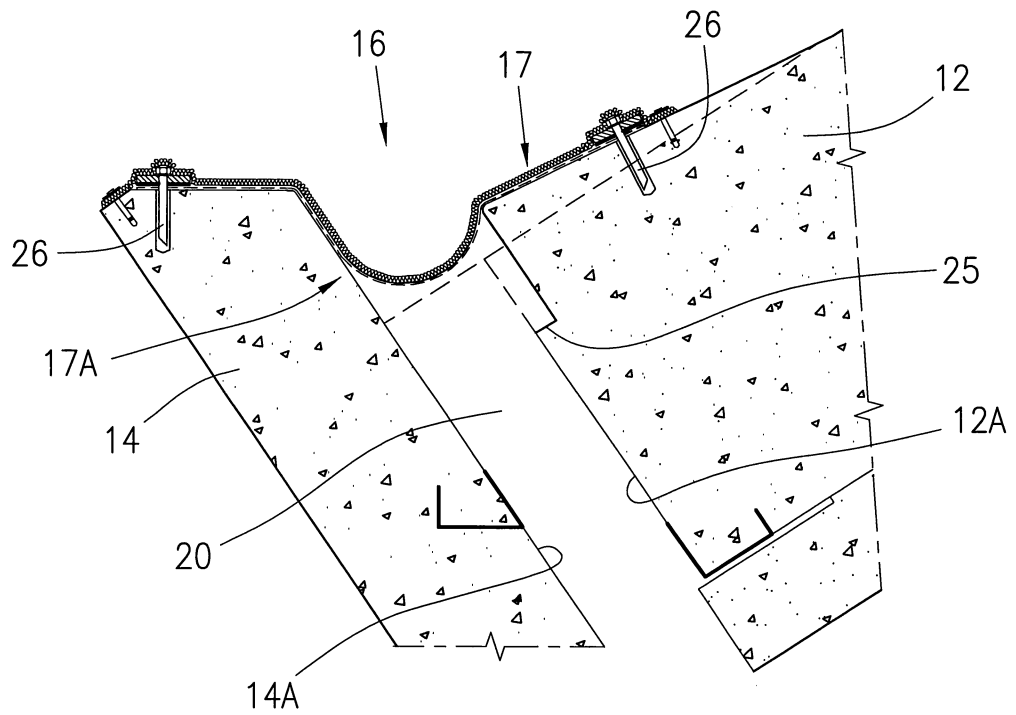


Fig. 3

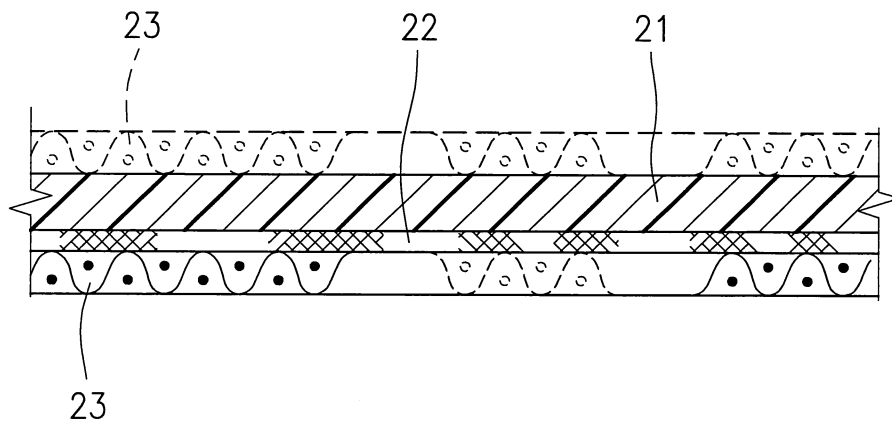


Fig. 4

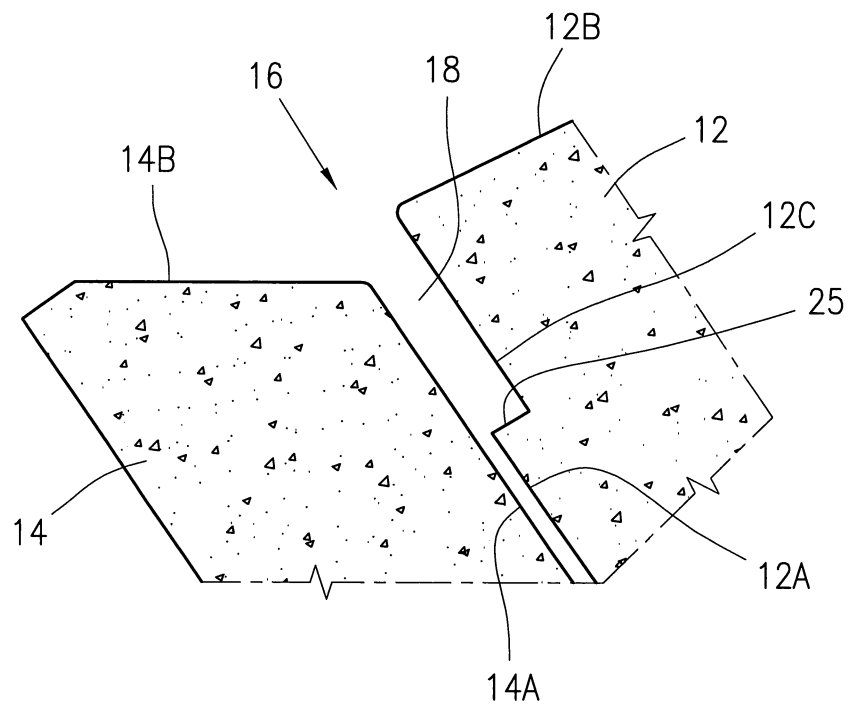


Fig. 5

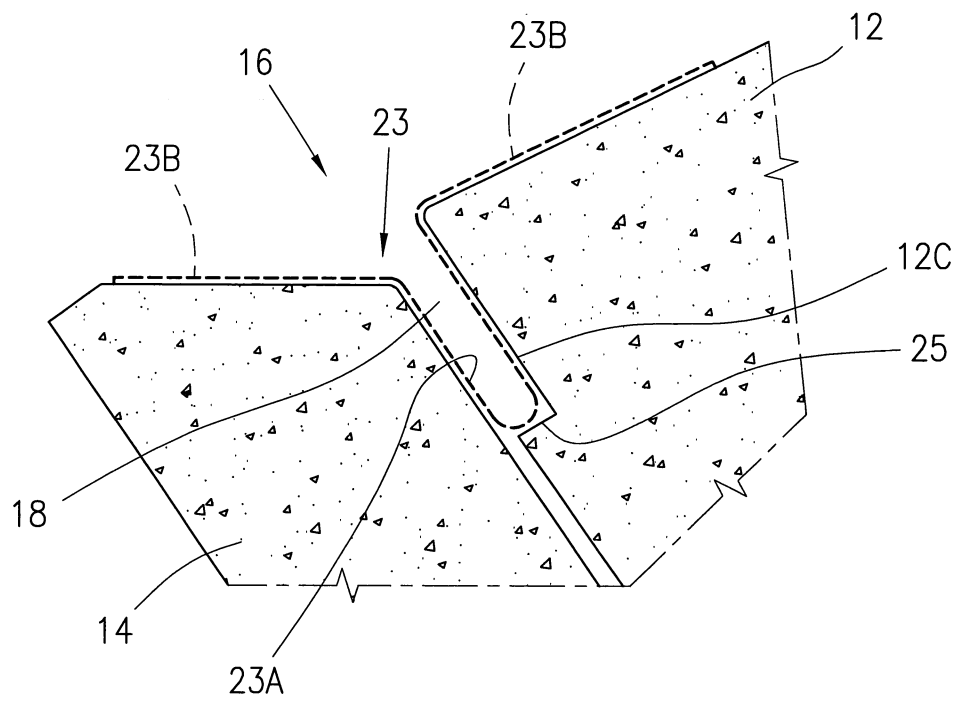
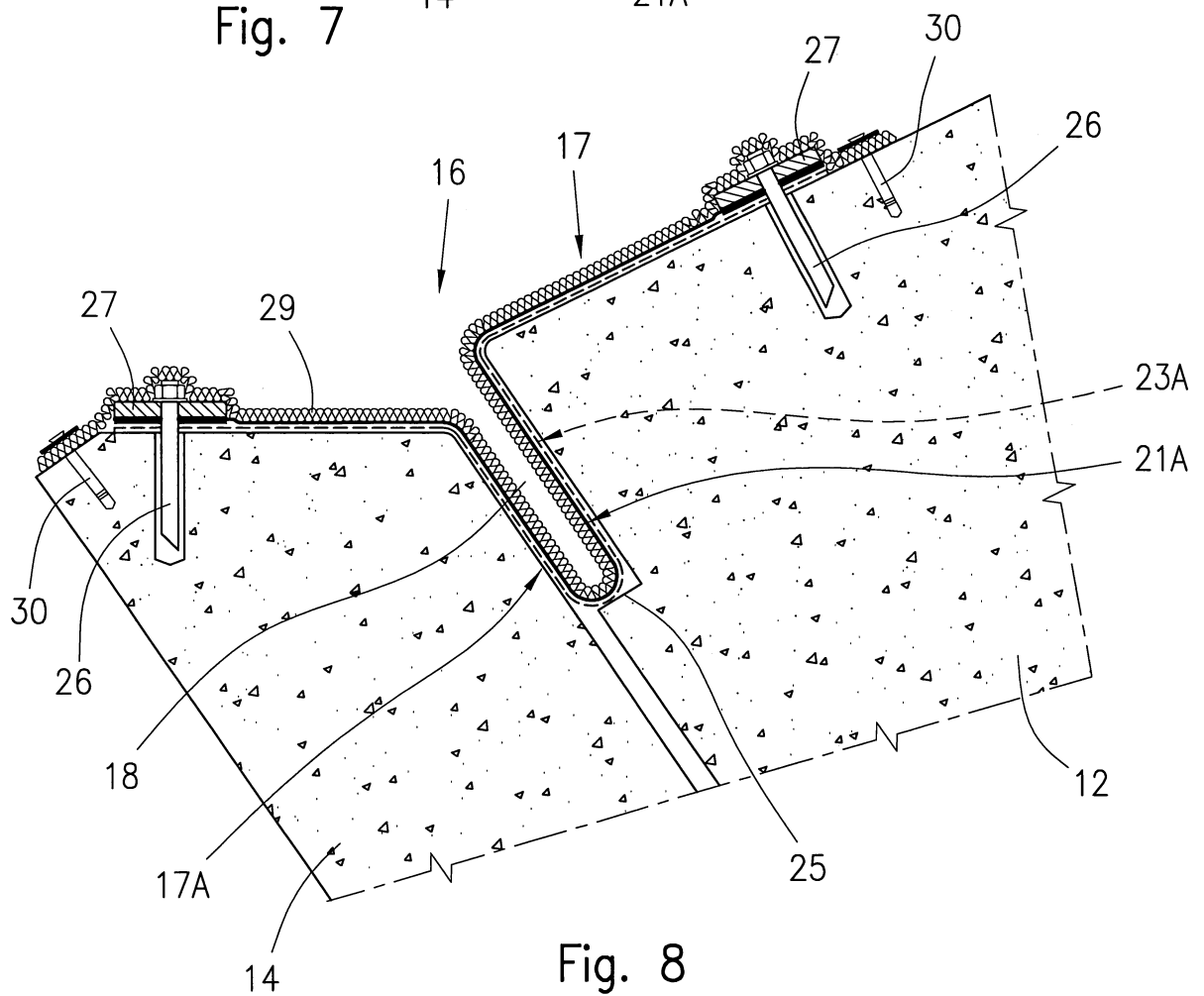
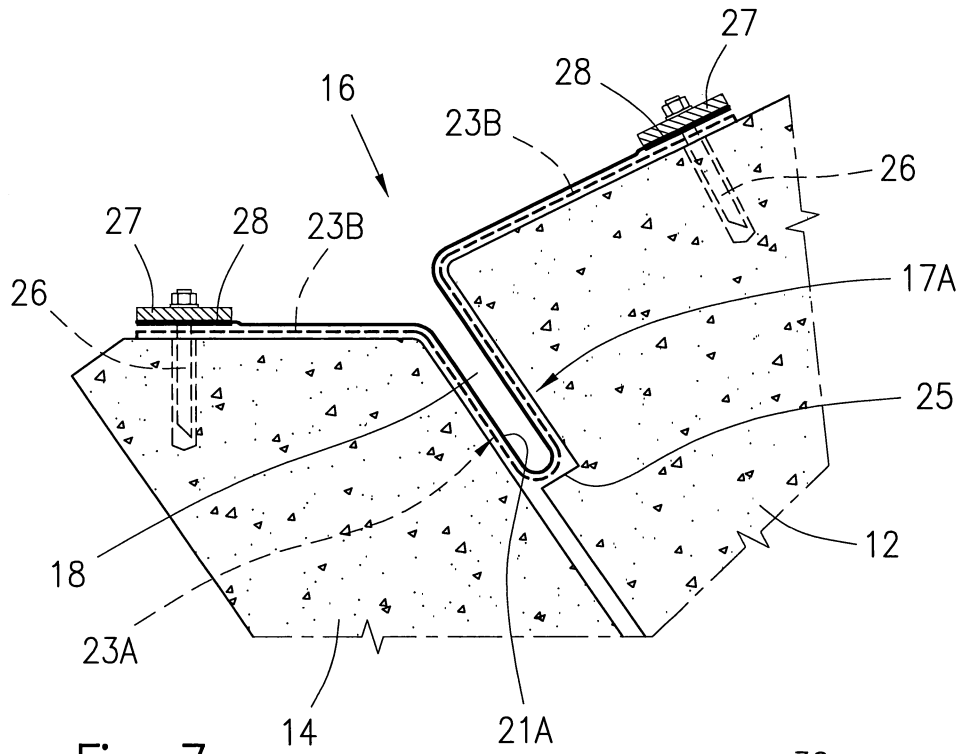


Fig. 6



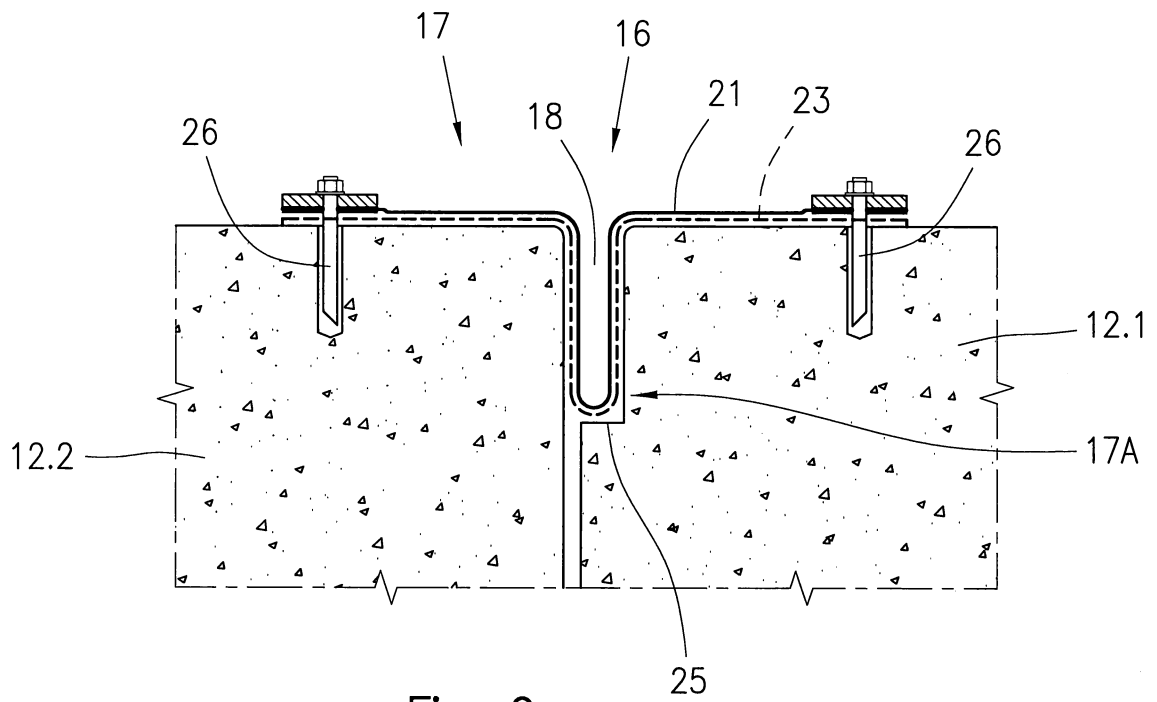


Fig. 9

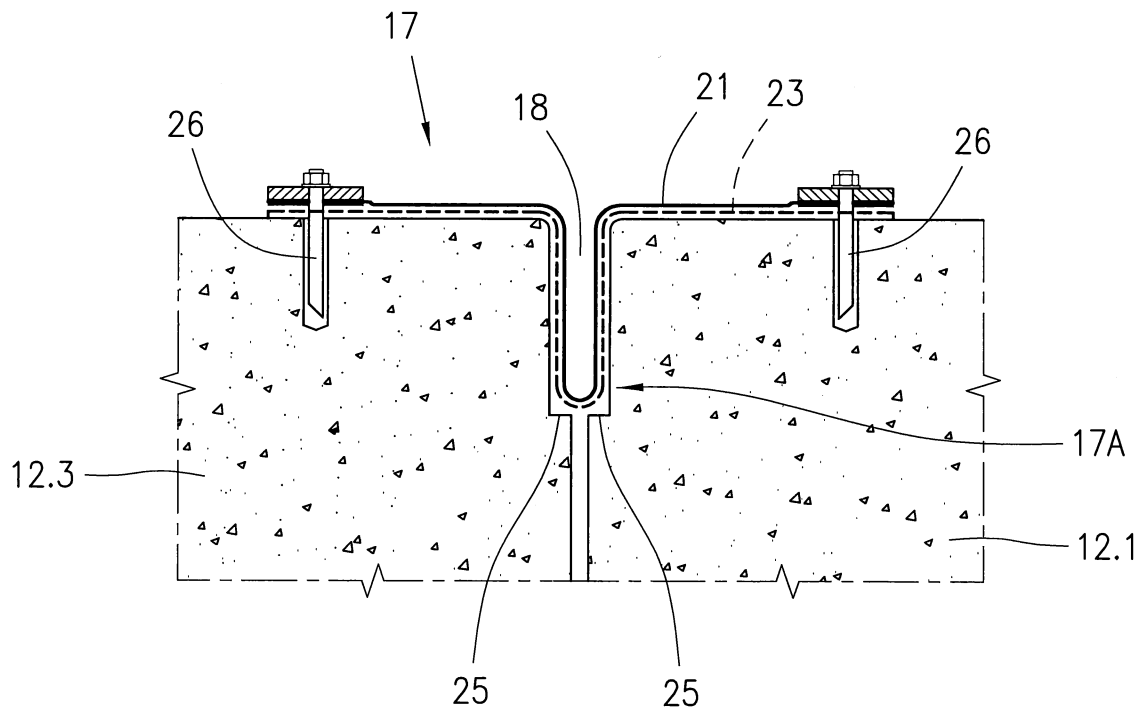


Fig. 10

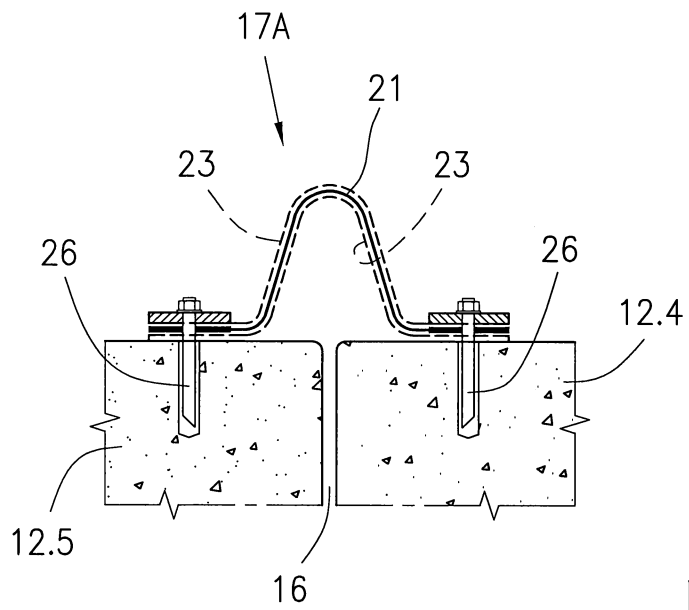


Fig. 11

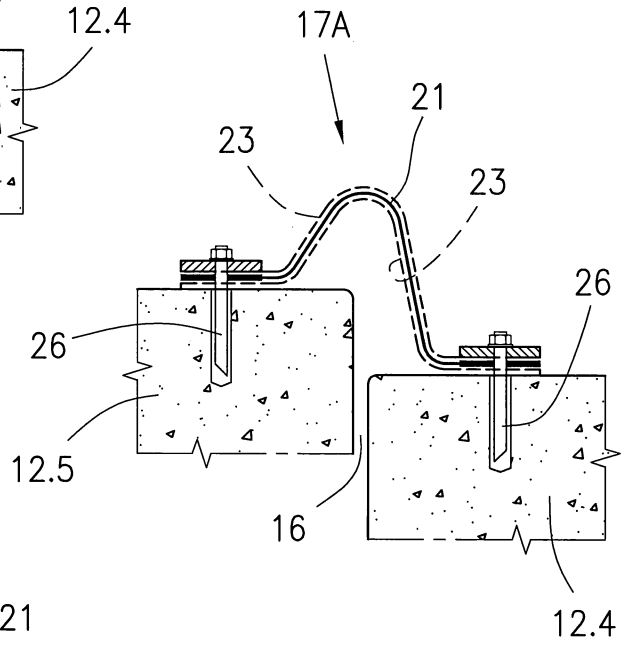


Fig. 12

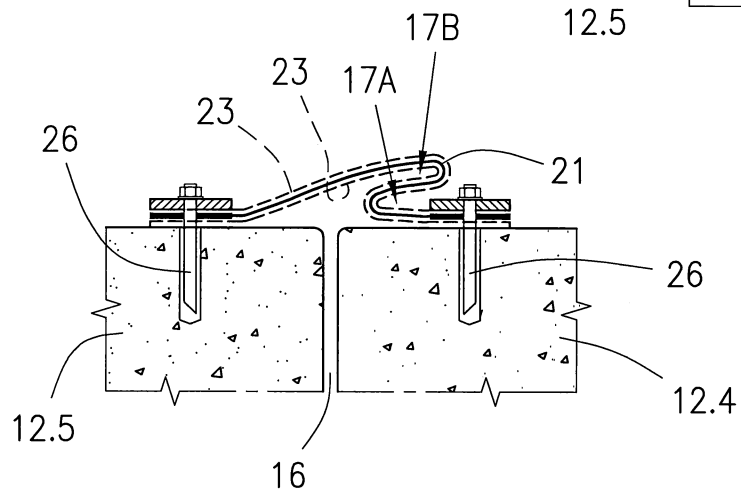


Fig. 13

Fig. 14

