



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



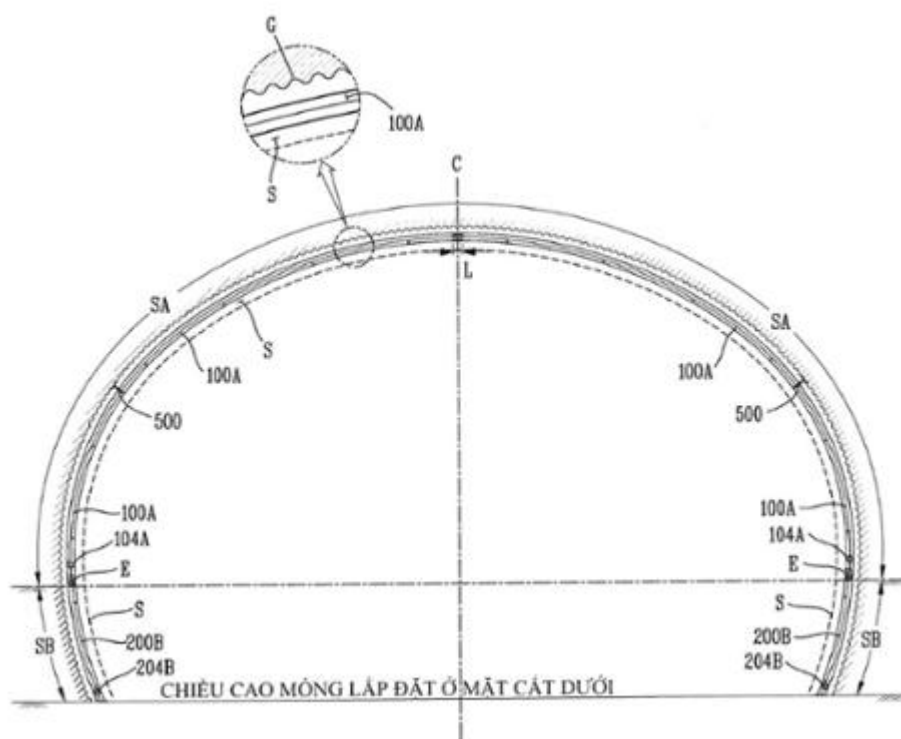
1-0035216

(51)⁸ E21D 11/14; E21D 11/22; E21D 11/18; (13) B
E21D 11/10

-
- (21) 1-2018-01198 (22) 08/09/2016
(86) PCT/KR2016/010102 08/09/2016 (87) WO2017/047984 23/03/2017
(30) 10-2015-0130472 15/09/2015 KR; 10-2016-0105120 18/08/2016 KR
(45) 25/04/2023 421 (43) 25/06/2018 363A
(73) 1. KOREA INSTITUTE OF CIVIL ENGINEERING AND BUILDING
TECHNOLOGY (KR)
283, (Daehwa-Dong) Goyangdae-ro, Ilsanseo-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, 10223,
Republic of Korea
2. TS TECH CO.,LTD (KR)
283, (Daehwa-Dong) Goyangdae-ro, Ilsanseo-gu, Goyang-si, Gyeonggi-do, 10223,
Republic of Korea
(72) Sang Joon MA (KR).
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)
-

(54) HỆ THỐNG LẮP ĐẶT KÉP VÀ PHƯƠNG PHÁP XÂY DỰNG KÉP CHO PHẦN
ĐỖ ĐƯỜNG HÀM THÉP BỞI DÀM CHÍNH ỐNG THÉP, VÀ CỤM KẾT CẤU
DÀM CHÍNH ỐNG THÉP CHO SỰ LẮP ĐẶT KÉP

(57) Sáng chế đề cập đến dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, và hệ thống lắp đặt kép cho phần đỡ đường hầm thép sử dụng các dầm chính ống thép CFT (concrete filled tube - ống được đổ bê tông) được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó. Mục đích chính của sáng chế là để tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm, tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm, đã được di chuyển theo chiều nằm ngang về phía chỗ đào quá giới hạn, nhờ mở rộng và điều chỉnh chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm ở phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) của đỉnh vòm trần (C) bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P). Sáng chế hữu ích do dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm di chuyển theo chiều nằm ngang về phía móng đường hầm bởi sự mở rộng và sự điều chỉnh của chiều dài nằm ngang của nó, sao cho khe hở đào quá giới hạn giữa móng và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được tối thiểu hóa, và lượng bê tông phun tẩm kém cần được rót trong đó cũng được tối thiểu hóa sao cho sự xây dựng đường hầm có thể tiết kiệm.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, hệ thống lắp đặt kép cho phần đỡ đường hầm thép sử dụng các dầm chính ống thép CFT (concrete filled tube - ống được đổ bê tông) được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó, phương pháp xây dựng kép cho phần đỡ đường hầm thép sử dụng hệ thống, và cụm kết cấu dầm chính ống thép cho sự lắp đặt kép. Cụ thể hơn, mục đích chính của sáng chế là để tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm, tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm, đã được di chuyển theo chiều nằm ngang về phía chỗ đào quá giới hạn, nhờ mở rộng và điều chỉnh chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm ở phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) của đỉnh vòm trần (C) bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P). Cụ thể, chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được mở rộng và được điều chỉnh bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) của đỉnh vòm trần (C), và theo đó dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được di chuyển theo chiều nằm ngang về phía móng đường hầm tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện, sao cho khe hở giữa móng đường hầm và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt được di chuyển của phần được tạo dạng vòm được tối thiểu hóa để tối thiểu hóa khe hở đào quá giới hạn trong khi đồng thời lượng bê tông phun tôn kém cần được rót trong đó cũng được tối thiểu hóa sao cho sự xây dựng đường hầm có thể tiết kiệm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khi đường hầm được đào, ứng suất ban đầu trong móng được thay đổi để thu được trạng thái ứng suất mới. Đó là vì hầu hết tải khi làm việc được truyền đến móng bao quanh. Ở đây, ứng suất mới được truyền được gọi là ứng suất thứ cấp.

Áp suất được tạo ra trên móng đào được gọi là áp suất móng hoặc áp suất trên

mặt đất. Hầu hết ứng suất thứ cấp được đỡ bởi móng bao quanh được truyền, và phần còn lại của ứng suất được đỡ bởi phần đỡ đường hầm (phần đỡ đường hầm sơ cấp và thứ cấp). So sánh với kích thước đỡ của móng bao quanh được truyền, sự đóng góp của phần đỡ đường hầm là nhỏ, nhưng nó rất quan trọng cho sự an toàn của cụm kết cấu đường hầm.

Các phần đỡ đường hầm sơ cấp là bê tông phun, các bu lông trong đá và các dầm chính bằng thép, và các phần đỡ thứ cấp là lớp lót trong. Phần đỡ đường hầm sơ cấp duy trì độ ổn định của móng sau khi đào đường hầm và đóng vai trò tối đa hóa sức mang và độ bền của móng trong khi ngăn sự tập trung ứng suất và biến dạng móng quá mức bởi sự đào đường hầm. Phần đỡ đường hầm thứ cấp (lớp lót trong) đóng vai trò duy trì hình dạng, kích thước và sự thẩm mỹ của không gian bên trong đường hầm. "Dầm chính bằng thép" trong phần đỡ đường hầm sơ cấp sẽ được mô tả chi tiết hơn như sau.

"Dầm chính bằng thép" là vật liệu kết cấu mà được lắp đặt ngay sau khi đào đường hầm để ngăn sự làm lỏng móng, và đỡ sự tự chất tải bê tông phun còn tươi nhờ đưa ra độ cứng ban đầu trước khi rót. Nói cách khác, "dầm chính bằng thép" là vật liệu kết cấu mà có chức năng ngăn sự làm lỏng móng ngay sau khi đào và đỡ sự tự chất tải bê tông phun còn tươi.

Trước tiên, "dầm chính bằng thép" sẽ được mô tả như sau.

"Dầm chính bằng thép" đại diện là dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H 20 và dầm chính mắt cáo (lattice) 30 như được minh họa trên Fig.3A và Fig.3B.

A) Dầm chính có dầm dạng chữ H

(a) Dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H 20 có độ cứng rất tốt và có hiệu quả đỡ cao. Tuy nhiên, khi mặt cắt ngang của đường hầm tăng, thì thép được yêu cầu tăng, và có nhược điểm ở chỗ khó mang và lắp đặt do trọng lượng nặng của nó, bản thân thép đắt tiền, và thời gian lắp đặt dài. Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.4A, có vấn đề là khi bê tông phun được rót, phía sau của dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H 20 không được đổ hoàn toàn, dẫn đến các chỗ trống ở phía sau được tạo ra, áp suất trên mặt đất không được phân bố hiệu quả, và tải tập trung được áp vào dầm chính

bằng thép có dầm dạng chữ H.

(b) Do không có phương tiện để điều chỉnh sự mở rộng chiều dài nằm ngang cho chỗ đào quá giới hạn trong dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H 20, nên có vấn đề về việc không tiết kiệm bởi vì chỗ đào quá giới hạn giữa dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H và bề mặt móng phải được đổ với bê tông phun tôn kém.

B) Dầm chính mắt cáo

Đối với dầm chính mắt cáo 30, thanh thép thay cho thép dầm dạng chữ H được tạo thành với hình dạng tam giác và được chế tạo để khớp với hình dạng đường hầm. Do dầm chính mắt cáo 30 nhẹ hơn so với dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H 20, và nó có thể được lắp đặt bằng sức người ở giai đoạn sớm ngay sau khi đào, và theo đó cũng được sử dụng rộng rãi để xây dựng các đường hầm trên móng mềm.

(a) Thành phần và hình dạng của dầm chính mắt cáo

Dầm chính mắt cáo 30 là cụm kết cấu giàn ba chiều gồm có thanh thép vòng trên và dưới 31, 32 và chi tiết hình nhện 33. Thanh thép vòng gồm có hai thanh thép 31 có đường kính lớn và hai thanh thép 32, 32 có đường kính nhỏ. Chi tiết hình nhện 33 là chi tiết để nối các thanh thép. Chi tiết hình nhện 33 được nối nhờ hàn. Vai trò của chi tiết hình nhện 33 là để đỡ tải trong khi hấp thụ lực được truyền từ thanh thép. Phần hàn giữa chi tiết nối và thanh thép là yếu tố quyết định trong việc đánh giá sức mang tải của dầm chính mắt cáo. Đó là vì sức mang tải của dầm chính mắt cáo 30 phụ thuộc vào chi tiết hình nhện 33.

(b) Các đặc trưng của dầm chính mắt cáo

Phần đỡ mắt cáo 30 nhẹ hơn khoảng từ 30 đến 40% so với thép dầm dạng chữ H, nên nó có thể được vận chuyển và lắp đặt dễ dàng, và được hợp nhất với bê tông phun để đưa ra phần đỡ có chức năng như chi tiết phức hợp, và dầm chính mắt cáo 30 linh hoạt hơn so với dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H 20, và theo đó có đặc trưng là có thể được lắp đặt ở tiếp xúc gần với bề mặt đào.

(c) Các vấn đề của dầm chính mắt cáo

① Do dầm chính mắt cáo 30 được chế tạo nhờ hàn chi tiết hình nhện 33 với thanh thép, nên nó tốn nhiều sức người và chi phí sản xuất cao do sự khó khăn để chế

tạo hoàn toàn tự động. Ngoài ra, có vấn đề là độ cứng dầm chính là thấp hơn nhiều so với độ cứng của thép dầm dạng chữ H. Như được minh họa trên Fig.4B, đối với dầm chính mắt cáo 30, theo khảo sát tại hiện trường đã thấy được là hốc có kích thước khoảng từ 1 đến 2 cm có ở giữa hình tam giác của dầm chính mắt cáo. Đó là vì đường kính của thanh thép 32 được gắn, mà được mở rộng ra do sự gắn bê tông phun vào thanh thép 32, gây trở ngại cho đường rót của bê tông phun.

② Do không có phương tiện để điều chỉnh chiều dài nằm ngang cho chỗ đào quá giới hạn trong dầm chính mắt cáo, nên có vấn đề về việc không tiết kiệm bởi vì chỗ đào quá giới hạn giữa dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H và bề mặt móng phải được đổ với bê tông phun tốn kém.

Dầm chính bằng thép như vậy là chi tiết được lắp đặt trước khi rót bê tông phun để ngăn sự biến dạng như được minh họa trên Fig.1 do sự tự chất tải lớp lót bê tông phun. Fig.1 minh họa đường cong biến dạng của sự biến dạng của lớp lót bê tông phun mà không có dầm chính bằng thép.

Dầm chính bằng thép được lắp đặt trước khi rót bê tông phun cũng bị biến dạng như được minh họa trên Fig.1 do sự tự chất tải của nó, nhưng độ cứng được tăng để tối thiểu hóa sự biến dạng.

Tiếp theo, chỗ đào quá giới hạn sẽ được mô tả như sau.

Chỗ đào quá giới hạn liên quan trực tiếp đến phương pháp đào đường hầm. Sự đào đường hầm thường được phân loại là sự đào nhờ gây nổ và sự đào cơ học. Sự đào nhờ gây nổ được áp dụng rộng rãi đối với móng của đá mềm đến đá cứng, và được sử dụng rộng rãi do hiệu suất đào cao không giống với sự đào cơ học. Tuy nhiên, có nhược điểm ở chỗ chỗ đào quá giới hạn của sự đào là không thể tránh được bởi vì sự đào nhờ gây nổ.

Mặt khác, sự đào cơ học chủ yếu cho sự đào đá mềm có ưu điểm nhỏ về chỗ đào quá giới hạn nhưng ứng dụng của nó bị giới hạn và có nhược điểm về thiếu hiệu quả trong sự đào đá mềm.

Sự đào nhờ gây nổ có thể được chia thành phương pháp đào toàn bộ mặt cắt một lúc và phương pháp của mặt cắt trước một lúc (phương pháp đào toàn bộ mặt cắt) và

phương pháp đào các mặt cắt trên và dưới theo cách phân chia.

Phương pháp đào toàn bộ mặt cắt chủ yếu thích hợp cho đường hầm có mặt cắt nhỏ như đường hầm đường thủy.

Phương pháp đào giạt cấp là phương pháp điển hình để đào các mặt cắt trên và dưới. Phương pháp đào giạt cấp thích hợp cho đường hầm có mặt cắt ngang lớn (tham chiếu đến Fig.2). Phương pháp đào giạt cấp được sử dụng trong phương pháp NATM. Sáng chế cũng là một loại phương pháp đào giạt cấp.

Fig.2 minh họa trình tự xây dựng.

Thủ tục xây dựng như sau: ① đào ở nửa mặt cắt trên → ② lắp đặt dầm chính bằng thép → ③ rót bê tông phun ở nửa mặt cắt trên → ④ lắp đặt bu lông trong đá ở nửa mặt cắt trên → ⑤ đào ở nửa mặt cắt dưới → lắp đặt dầm chính bằng thép → ⑥ rót bê tông phun ở nửa mặt cắt dưới → ⑦ lắp đặt bu lông trong đá ở nửa mặt cắt dưới → ⑧ đào vòng xuống → ⑨ bê tông vòng xuống → ⑩ lớp lót trong.

Có báo cáo là kích thước của chỗ đào quá giới hạn do sự đào nhờ gây nổ điển hình là 20 cm hoặc lớn hơn. Theo các kết quả khảo sát của Nhật Bản, có báo cáo là chiều sâu chỗ đào quá giới hạn bởi phương pháp làm nổ mìn điển hình nằm trong khoảng từ 15 đến 20cm, như được so sánh với khoảng từ 20 đến 25cm bởi sự làm nổ điển hình, và theo đó được giảm đi khoảng 5 cm.

Ở đây, phương pháp làm nổ mìn là một trong các phương pháp làm nổ có các đặc trưng là bề mặt đào được giữ mịn trong khi tối thiểu hóa chỗ đào quá giới hạn.

Mặc dù phương pháp làm nổ mìn có đặc trưng làm nổ mà tối thiểu hóa chỗ đào quá giới hạn, nhưng nó không thể tránh được là ít nhất 15 cm của chỗ đào quá giới hạn xuất hiện trong phương pháp NATM.

Tiếp theo, mối quan hệ giữa chỗ đào quá giới hạn và dầm chính bằng thép và các vấn đề của nó sẽ được mô tả.

Trong trạng thái trong đó chỗ đào quá giới hạn không được tạo ra (nghĩa là, trạng thái được thiết kế), "dầm chính bằng thép" được lắp đặt ở tiếp xúc gần với móng. Tham chiếu đến địa điểm của móng tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện dựa trên "dầm chính bằng thép" trong đó chỗ đào quá giới hạn đã không xuất hiện, móng được

di chuyển thêm về phía sau xa như chỗ đào quá giới hạn từ dầm chính bằng thép.

Do không có cụm kết cấu điều chỉnh khe hở để thu hẹp khe hở do chỗ đào quá giới hạn trong dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H hoặc dầm chính mắt cáo trong tình trạng kỹ thuật, nên bê tông phun được đổ vào trong chỗ đào quá giới hạn để di chuyển móng về phía "dầm chính bằng thép." Phương pháp này có vấn đề ở chỗ lượng bê tông phun tăng theo chiều sâu của chỗ đào quá giới hạn. Sự tăng về lượng đổ bê tông phun gây ra các vấn đề về kinh tế và kỹ thuật.

Thứ nhất, do bê tông phun đắt tiền, nên sự tăng về lượng đổ bê tông phun có vấn đề là sự xây dựng đường hầm trở nên không tiết kiệm.

Thứ hai, sự tăng về lượng bê tông phun gây ra sự trễ của thời gian làm cứng, và thời gian dựng đường hầm đào cũng bị làm trễ, do đó cản trở sự bảo đảm độ ổn định đường hầm. Ngoài ra, sự tăng về lượng bê tông phun có vấn đề về sự rơi bê tông phun. Để ngăn bê tông phun khỏi rơi, chiều dày rót của bê tông phun được quy định là 8 cm.

Tiếp theo, Fig.11 cũng so sánh độ cứng của CFT (concrete filled tube - ống được đổ bê tông) theo sáng chế với độ cứng của dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H và dầm chính mắt cáo. Theo Fig.11, độ cứng của dầm chính có dầm dạng chữ H lớn hơn 98,8% và độ cứng của CFT (concrete filled tube - ống được đổ bê tông) lớn hơn 38,8% so với độ cứng của dầm chính mắt cáo (mômen cấp hai của mặt cắt ngang). Về trọng lượng riêng, trọng lượng riêng của dầm chính có dầm dạng chữ H nặng hơn 39,8% và trọng lượng riêng của CFT nhẹ hơn 28,7% so với trọng lượng riêng của dầm chính mắt cáo.

Như được mô tả trên đây, CFT (concrete filled tube - ống được đổ bê tông) có trọng lượng riêng nhẹ nhất, nhưng độ cứng của nó lớn hơn 38,8% so với độ cứng của dầm chính mắt cáo, dẫn đến nó dễ dàng vận hành.

Vấn đề là độ cứng của dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H là tốt nhưng có khó khăn trong sự lắp đặt do trọng lượng nặng của nó để vận hành có thể được giải quyết bởi CFT (concrete filled tube - ống được đổ bê tông) theo sáng chế, CFT có trọng lượng nhẹ nhưng lại có độ cứng lớn hơn so với độ cứng của dầm chính mắt cáo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

(a) Mục đích của sáng chế là để tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm, tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm, đã được di chuyển theo chiều nằm ngang về phía chỗ đào quá giới hạn, nhờ mở rộng và điều chỉnh chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm ở phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) của đỉnh vòm trần (C) bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P).

(b) Một mục đích khác của sáng chế là để mở rộng và điều chỉnh chiều dài dọc của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên bởi ống dẫn theo lịch trình được đưa ra ở phần chia đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên để cho phép khối đỡ ở nửa dưới thành điểm đỡ của ống dẫn theo lịch trình có chiều dài được mở rộng (điểm đỡ của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên) để sao cho đỡ theo cách hiệu quả tải của móng đường hầm bởi dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên, và hơn nữa, để mở rộng và điều chỉnh sự nổi của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới theo hướng dọc ở các phần nổi ở mặt cắt trên và dưới (J) bởi chi tiết nổi (E).

(c) Một mục đích khác nữa của sáng chế là để di chuyển theo chiều nằm ngang dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm về phía móng đường hầm tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện nhờ mở rộng chiều dài của ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) để tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt được di chuyển của phần được tạo dạng vòm và tối thiểu hóa lượng bê tông phun tốn kém cần được rót để đạt được sự xây dựng đường hầm tiết kiệm.

(d) Một mục đích còn khác nữa của sáng chế là để lắp đặt neo đỡ nén để được cố định với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên được đặt địa điểm ở điểm có lực nén lớn nhất của đường cong biến dạng căng-nén do sự tự chất tải của nó vào thời gian lắp đặt dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên để được đổ với vữa vào trong đó, trong đó neo đỡ nén được cố định với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên, và móng đường hầm được đỡ có tiếp xúc với móng đường hầm, và hướng lắp đặt của nó là song song với hướng tác động lực nén, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên được đổ

vào trong đó được làm để chống lại bởi neo đỡ nén được làm hoạt động theo cách liên khối với lực nén của đường cong biến dạng căng-nén để duy trì khe hở không đổi giữa móng đường hầm và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên.

(e) Một mục đích khác còn khác nữa của sáng chế là để lắp đặt vòng giữ 404 ở các khoảng cách đều trong các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B để sao cho cho phép thanh định vị được tạo dạng □ 402 và thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngăn trượt 400 được lồng và được lắp ráp đồng thời, và ngăn sự rơi của dầm chính bằng thép bởi thanh định vị được lắp ráp cũng như tăng cường lực dính giữa các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 200A, 200B và bê tông phun bởi các thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngăn trượt 100A, 200B.

Giải pháp kỹ thuật

Sự tạo kết cấu của dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, và hệ thống lắp đặt kép cho phần đỡ đường hầm thép sử dụng các dầm chính ống thép CFT được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó sẽ được mô tả như sau.

Sáng chế đề xuất hệ thống lắp đặt kép cho phần đỡ đường hầm thép bởi dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, và dầm chính ống thép CFT được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó, tại đó trong hệ thống đỡ dầm chính được tạo dạng vòm trong đó mặt cắt đường hầm được chia thành nửa trên và nửa dưới và được đào theo thứ tự của nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm đến nửa mặt cắt dưới (SB) của nó, và được lắp đặt trong đó, phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) được đặt ở điểm tham chiếu đối với đỉnh vòm trần (C) của nửa mặt cắt trên (SA) được đào, và ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được nối với nhau ở phần mở rộng chiều dài nằm ngang, và trong trạng thái này, dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được di chuyển về phía móng (G) trong khi chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được mở rộng bởi lỗ kéo dài điều chỉnh chiều dài (d), và hơn nữa, dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được lắp đặt trong trạng thái trong đó chiều sâu chỗ đào quá giới hạn được tối thiểu hóa bởi sự di chuyển này, và đường tâm

của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A trở thành đường tham chiếu đường hầm, và ống dẫn theo lịch trình 130 được ghép xoắn ốc với phần dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A mà đã tiếp cận các phần mối nối ở nửa mặt cắt trên và dưới (J), và sự mở rộng và điều chỉnh của chiều dài dọc được thực hiện bởi phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài 132 của ống dẫn theo lịch trình 130, và phần kết thúc 131 của ống dẫn theo lịch trình được điều chỉnh chiều dài 130 được đỡ bởi khối đỡ ở nửa dưới, và vữa bê tông được phun qua cổng phun 1042A của phần phun vữa 104A được tạo thành ở phần dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A để đổ dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, và tạo thành dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên 100AC, và sau đó, bê tông phun được rót để lấp đặt lớp lót bê tông phun trên nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm, và nửa mặt cắt dưới (SB) được đào, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B được nối và được bắt chặt bởi chi tiết nối thẳng đứng (E) ở vị trí của các mối nối ở nửa trên và dưới (J), và vào lúc này, đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B được đỡ ở phần đáy ở nửa dưới, vữa bê tông được phun qua cổng phun 2042B của phần phun vữa 204B để đổ dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B, và tạo thành dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt dưới 200BC, và sau đó, bê tông phun được rót để tạo thành lớp lót bê tông phun trên nửa mặt cắt dưới (SB) của đường hầm.

Phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) được đặt trong đỉnh vòm trần của nửa mặt cắt trên (SA) và ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) được lắp đặt trong đó. Dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được lồng hoặc được nối với ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P). Ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được lồng trong đó có hình dạng đường thẳng. Dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A được mở rộng và được di chuyển theo hướng nằm ngang bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P). (Tham chiếu đến Fig.5)

Theo cách này, dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt 100A, 100A của phần được tạo dạng vòm được di chuyển theo chiều nằm ngang về phía móng (G), nhờ đó tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm (G) tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được di chuyển theo chiều

nằm ngang về phía chỗ đào quá giới hạn.

Bán kính cong của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A trong phần chia mở rộng chiều dài nằm ngang L là đủ lớn để gần với đường thẳng. Có thể di chuyển theo chiều nằm ngang ít nhất 7,5cm về cả hai bên.

Có ba loại ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P). (Xem Fig.6A, Fig.6B, Fig.6C)

Thứ nhất, đó là loại ống dẫn ngoài điều chỉnh chiều dài ngang 110a. Loại này có hình dạng trong đó các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A ở cả hai bên được lồng vào trong ống dẫn ngoài điều chỉnh chiều dài ngang 110a. Sự điều chỉnh chiều dài được hoàn thành bởi các lỗ kéo dài theo chiều nằm ngang (các khe dọc nằm ngang 112a được đục lỗ ở cả hai bên của ống dẫn ngoài điều chỉnh chiều dài ngang 110a). Các khe dọc nằm ngang 112a, 112a được cho đi qua ống dẫn ngoài điều chỉnh chiều dài ngang 110a để sao cho hướng về nhau, và các lỗ bu lông (Pb, Pb) tương ứng với đó được tạo thành trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A.

Sự bắt chặt được thực hiện bởi các lỗ bu lông (Pb, Pb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và bu lông bắt chặt 101A đi qua các khe dọc nằm ngang 112a, 112a tương ứng với các lỗ bu lông (Pb, Pb).

Thứ hai, đó là loại ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài ngang 110b. Loại này có hình dạng trong đó ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài ngang 110b được lồng vào trong đường kính trong của cả hai dầm chính ống dẫn thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A. Sự điều chỉnh chiều dài được hoàn thành bởi các khe dọc 112a, 112a được đục lỗ trong cả hai dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A. Các khe dọc nằm ngang 112a, 112a được cho đi qua ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài ngang 110b để sao cho hướng về nhau, và các lỗ bu lông (Pb, Pb) tương ứng với đó được tạo thành trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A.

Sự bắt chặt được thực hiện bởi các lỗ bu lông thẳng đứng (Pb, Pb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và bu lông bắt chặt 101A đi qua các khe dọc nằm ngang 112a, 112a tương ứng với các lỗ bu lông (Pb, Pb).

Thứ ba, đó là loại ống dẫn có bích điều chỉnh chiều dài nằm ngang 120. Loại này

được lồng giữa các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A để điều chỉnh chiều dài nằm ngang. Cả hai bích 122 của ống dẫn có bích điều chỉnh chiều dài nằm ngang 120 và các bích (F) được tạo thành trên các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A tạo thành các mặt phẳng vuông góc với nhau trong khi chúng được đưa vào tiếp xúc. Đây là loại trong đó đai ốc được bắt chặt bởi bu lông 124 trong trạng thái này.

A) Ba loại của các sự tạo kết cấu của ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) sẽ được mô tả.

Trong trường hợp của loại ống dẫn ngoài điều chỉnh chiều dài ngang 110a, đường kính ngoài của cả hai dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A được lồng và được nối với đường kính trong của ống dẫn ngoài có thể điều chỉnh chiều dài ngang 110a. Mặt khác, phần bắt chặt giữa dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và ống dẫn ngoài điều chỉnh chiều dài ngang 110a có sự tạo kết cấu là chúng được bắt chặt đai ốc bởi bu lông bắt chặt 101A.

Đối với ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài theo hướng ngang 110b, đường kính ngoài của ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài theo hướng ngang 110b được lồng và được nối với đường kính trong của cả hai dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A. Mặt khác, phần bắt chặt giữa dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài ngang 110b có sự tạo kết cấu là chúng được bắt chặt đai ốc bởi bu lông bắt chặt 101A.

Loại ống dẫn có bích điều chỉnh chiều dài nằm ngang 120 có sự tạo kết cấu trong đó bích 122 được tạo thành trên cả hai đầu của ống dẫn có bích điều chỉnh chiều dài nằm ngang 120 và bích (F) được tạo thành ở phần chia đầu của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được bắt chặt bởi bu lông 124 trong khi hướng về nhau.

B) Sự tạo kết cấu của ống dẫn theo lịch trình 130 sẽ được mô tả. (Tham chiếu đến Fig.7A, Fig.7B, Fig.7C)

Đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A có chiều dài nằm ngang được điều chỉnh dẫn đến các phần nối ở mặt cắt trên và dưới (J) trong đỉnh

vòm trần (C) của nửa mặt cắt trên (SA). Do nửa dưới chưa được đào, nên khối đỡ ở nửa dưới để đỡ đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A được đưa ra trong đó. Khối đỡ ở nửa dưới được lắp đặt và được cố định trước trong nửa dưới, và đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và khối đỡ ở nửa dưới không được đưa vào tiếp xúc với nhau theo cách đúng do lỗi xây dựng không thể tránh được.

Sự điều chỉnh chiều dài dọc là không thể tránh được để cho khối đỡ ở nửa dưới trở thành điểm đỡ của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A. Ống dẫn theo lịch trình 130 có vai trò như sự điều chỉnh chiều dài. Sự mở rộng chiều dài bởi ống dẫn theo lịch trình 130 được thực hiện bởi phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài 132 của ống dẫn theo lịch trình 130 được ghép với phần xoắn ốc (n) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A. Đó là vì phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài 132 của ống dẫn theo lịch trình 130 được tạo thành để dài quá toàn bộ chiều cao.

Phần kết thúc 131 của ống dẫn theo lịch trình 130 có chiều dài có thể điều chỉnh được được đỡ đối với khối đỡ ở nửa dưới.

Phần kết thúc 131 của ống dẫn theo lịch trình 130 cũng có vai trò để bít kín vữa được phun để sao cho không rò rỉ.

C) Cụm kết cấu của chi tiết nối thẳng đứng (E) sẽ được mô tả. (Tham chiếu đến Fig.7A, Fig.7B, Fig.7C)

Lớp lót bê tông phun được lắp đặt trên nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm, và tiếp theo nửa mặt cắt dưới (SB) được đào.

Dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B được lắp đặt trên nửa mặt cắt dưới (SB) được đào. Sự lắp đặt của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B được thực hiện từ sự nối với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A.

Sự nối của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B được nối và được bắt chặt bởi chi tiết nối thẳng đứng (E). Chi tiết nối thẳng đứng (E) tốt hơn là có phương tiện điều chỉnh chiều dài (G).

Có ba loại chi tiết nối thẳng đứng (E).

Thứ nhất, đó là chi tiết nối thẳng đứng ngoài 140A, nghĩa là, loại ngoài. Ở loại

này, trong trạng thái trong đó ống dẫn theo lịch trình 130 được lắp ráp với đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B được lồng vào trong chi tiết nối thẳng đứng ngoài 140A và được nối và được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt 146.

Các khe dọc 142 đi qua ở phần chia trên của chi tiết nối thẳng đứng ngoài 140A trong khi các khe dọc 142 hướng về nhau, và các khe ngang 144 đi qua ở phần chia dưới của nó trong khi các khe ngang 144 hướng về nhau. Hơn nữa, khe dọc 142 tương ứng với các lỗ bu lông (bu, bu) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, và khe ngang 144 tương ứng với các lỗ bu lông (bb, bb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B. Các khe ngang 144, 144 là để đưa ra sự điều chỉnh ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B.

Mặt khác, dọc theo đường nối các lỗ bu lông trên (bu, bu), mà được cho đi qua nhau, ống dẫn ngang 136 để bắt chặt sự lắp đặt bu lông được lắp đặt. Phần bắt chặt giữa khe dọc 142 và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt 146 đi qua ống dẫn ngang 136 để bắt chặt sự lắp đặt bu lông, và phần bắt chặt giữa khe ngang 144 và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt 146.

Thứ hai, đó là chi tiết nối thẳng đứng trong 140B, nghĩa là, loại trong. Ở loại này, trong trạng thái trong đó ống dẫn theo lịch trình 130 được lắp ráp với đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B được lồng vào trong chi tiết nối thẳng đứng ngoài 140A và được nối và được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt 146.

Các lỗ bu lông (bu, bu) và các khe ngang 144, 144 được khoan lần lượt trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B. Chi tiết nối thẳng đứng trong 140B được đưa ra với các lỗ bu lông 149, 149 được khoan theo chiều thẳng đứng để tương ứng với các lỗ bu lông (bu, bu) và các khe ngang 144, 144. Các khe ngang 144, 144 là để đưa ra sự điều chỉnh ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B. Ở đây, dọc theo đường nối các lỗ bu lông trên (bu, bu), mà được cho đi qua nhau, ống dẫn ngang 136 để bắt chặt sự lắp đặt bu lông được lắp đặt.

Ống dẫn nằm ngang 136 để bắt chặt sự lắp đặt bu lông tốt hơn là được lắp đặt dọc theo đường nối các lỗ bu lông trên (bu, bu).

Phần chặn đỡ 148 được tạo thành trên chi tiết nối thẳng đứng trong 140B. Dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A được đỡ bởi phần chặn đỡ 148 của chi tiết nối thẳng đứng trong 140B. Theo cách này, dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B cũng được đưa vào tiếp xúc gần với phần chặn đỡ 148.

Thứ ba, đó là loại bích.

Bích đầu dưới (Fb) được tạo thành trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, và bích đầu trên (Fu) được tạo thành trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B tương ứng với đó. Các bích đầu trên và đầu dưới (Fu, Fb) tạo thành các mặt phẳng vuông góc với nhau trong khi chúng được đưa vào tiếp xúc. Các bích đầu trên và đầu dưới (Fu, Fb) được bắt chặt cùng nhau với bu lông bắt chặt (N) trong trạng thái trong đó chúng được sắp hàng với nhau. Khi lỗ bắt chặt (Ms) của bích đầu dưới (Fb) được tạo thành với hình dạng cung, thì thuận lợi là điều chỉnh hướng của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B. Hơn nữa, đối với sự điều chỉnh chiều dài, ống dẫn có bích điều chỉnh chiều dài có các bích ở cả hai đầu của nó tốt hơn là được lồng và được bắt chặt theo cùng một cách.

D) Cụm kết cấu của neo đỡ lực nén 500 sẽ được mô tả. (Tham chiếu đến Fig.8)

Sự biến dạng bởi sự căng-nén xuất hiện như được minh họa trên Fig.8 do trọng lượng của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên 100AC để được đổ với vữa vào trong đó. Đường cong biến dạng căng-nén trên Fig.8 có cùng hình dạng như đường cong của của lớp lót bê tông phun trên Fig.1.

Neo đỡ lực nén 500 được lắp đặt ở vị trí có lực nén lớn nhất của phần nén trên biểu đồ ứng suất của phần căng và phần nén do sự tự chất tải của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên 100AC được đổ với đó. Vào lúc này, trong khi hướng lắp đặt là song song với hướng tác động lực nén, móng đường hầm (G) được tạo thành để thành điểm đỡ của tám móng 512 của neo đỡ lực nén 500, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và neo đỡ lực nén

500 được di chuyển liên khối đối với phản lực được truyền qua neo đỡ lực nén 500.

E) Cụm kết cấu của các phần phun vữa 107A, 206B sẽ được mô tả. (Tham chiếu đến Fig.9)

Các phần phun vữa 104A, 204B được lắp đặt lần lượt dưới các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B. Vữa được phun và được đổ vào trong các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B qua các cổng phun 1042A, 2042B của các phần phun vữa 104A, 204B để thành các dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên và dưới 100AC, 200BC.

Mặc dù không được thể hiện trên hình vẽ do các dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên và dưới 100AC, 200BC được tạo thành nhờ phun vữa vào trong các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B, nhưng địa điểm tại đó các dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên và dưới 100AC, 200BC được lắp đặt chính xác là vị trí lắp đặt của các dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên và dưới 100AC, 200BC.

Cụm kết cấu của phần phun vữa 104A, 204B được cấu tạo sao cho phần phun vữa 104A, 204B có cổng phun được làm nhô ra 1042A được lắp đặt theo hướng vuông góc đối với các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B được tạo thành với lỗ phun vữa. Tấm chắn hình chữ nhật 1046A có lỗ phun 1047A và phần chặn 1048A ở đầu dưới của nó được dẫn hướng theo chiều thẳng đứng bởi rãnh dẫn hướng lòng 1044A trong cổng phun được làm nhô ra 1042A, 2042B để mở hoặc đóng lỗ phun vữa của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B. Lỗ thông 1049A, lỗ thông này là đường dẫn của lỗ phun vữa, được tạo thành trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B.

Sự tạo thành CFT của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A đối với phần phun vữa 107A sẽ được mô tả.

Vữa được phun và được đổ vào trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A qua phần phun vữa 104A trong trạng thái để được đỡ bởi khối đỡ ở nửa dưới (không được thể hiện trên hình vẽ) mà là điểm đỡ của ống dẫn theo lịch trình được điều chỉnh chiều dài 130. Cửa sổ kiểm tra lỗ thông khí được đưa ra trong dầm chính

ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A trong vùng lân cận của đỉnh vòm trần (C) của nửa mặt cắt trên (SA).

Như được mô tả trên đây, dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên 100AC được tạo thành, và tiếp theo đó, bê tông phun được rót để tạo thành lớp lót bê tông phun trên nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm.

(F) Cụm kết cấu của vòng giữ 404 để lồng các thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngắn trượt 400 và các thanh định vị 402 sẽ được mô tả. (Tham chiếu đến Fig.10)

Các thanh định vị được nối và được sắp đặt giữa các dầm chính bằng thép ở các khoảng cách đều, dù chúng là các dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H hay các dầm chính mất cáo. Thanh định vị có vai trò như dầm ngang để ngăn sự rơi của dầm chính bằng thép.

Đường kính của thanh định vị được sử dụng điển hình là 16 mm.

Các vòng giữ 404 mà các thanh định vị 402 và các thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngắn trượt 400 được lồng cùng nhau vào trong đó được lắp đặt để vuông góc với bề mặt chu vi ngoài của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B.

Phần thẳng đứng 402a của các thanh gia cố định vị được tạo dạng $\sqcap$ 402 và các thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngắn trượt 400 được lồng và được lắp ráp vào trong vòng giữ 404.

Các thanh gia cố biến dạng dọc ngắn trượt có vai trò gia cố sự dính giữa các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B và bê tông phun.

Đường kính của thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngắn trượt 400 là 13 mm. Đó là để tạo thuận lợi cho sự uốn cong thủ công dọc theo hình dạng vòm của nó. Hình dạng và kích thước của vòng giữ 404 tốt hơn là được tạo thành sao cho các thanh gia cố có đường kính 13 mm và 16 mm có thể được lồng và được cố định.

Mặt khác, cụm kết cấu của dầm chính ống thép cho sự lắp đặt kép theo sáng chế sẽ được mô tả như sau.

Cụm kết cấu của dầm chính ống thép cho sự lắp đặt kép đã được sử dụng và

được giải thích trong hệ thống lắp đặt kép cho phần đỡ đường hầm thép, và sẽ được tóm tắt như sau.

Trong phần đỡ đường hầm trên và dưới được tạo dạng vòm trong đó mặt cắt của đường hầm được chia thành nửa trên và nửa dưới và được đào theo thứ tự của nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm đến nửa mặt cắt dưới (SB), và được lắp đặt trong đó,

sáng chế đề xuất cụm kết cấu dầm chính ống thép cho sự lắp đặt kép, trong đó nửa mặt cắt trên (SA) được lắp đặt với các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A theo cách đối xứng với cả hai bên đối với đỉnh vòm trần (C) và nửa mặt cắt dưới (SB) với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B, và sự nối và bắt chặt của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B được thực hiện ở vị trí của các phần nối ở mặt cắt trên và dưới (J), và các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A có thể được mở rộng theo chiều dài nằm ngang trong khi các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A, mà được lắp đặt theo cách đối xứng trên cả hai bên của đỉnh vòm trần (C), được nối với nhau bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) được lắp đặt với phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), và ống dẫn theo lịch trình 130 có khả năng mở rộng và điều chỉnh chiều dài dọc được ghép xoắn ốc với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A ở các phần nối ở mặt cắt trên và dưới (J), và trong trạng thái này, và sự nối và bắt chặt của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B được thực hiện bởi chi tiết nối thẳng đứng (E) trong khi các phần phun vữa 104A, 204B được lắp đặt lần lượt dưới các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B, và vữa bê tông được phun qua cổng phun 1042A, 2042B của phần phun vữa 104A, 204B để đổ các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B để sao cho tạo thành các dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên và dưới 100AC, 200BC.

Ngoài ra, sáng chế đề xuất cụm kết cấu trong đó các vòng giữ 404 mà các thanh định vị 402 và các thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngắn trượt 400 được lồng cùng nhau vào trong đó được lắp đặt ở các khoảng cách đều trên bề mặt chu vi ngoài của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B, nhưng các thanh gia cố biến dạng dọc ngắn trượt 400 và phần thẳng đứng 402a của các thanh định vị được tạo dạng □ 402 được lồng vào trong đường kính trong của các vòng giữ 404.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất cụm kết cấu trong đó mặc dù ống dẫn theo lịch trình 130 được nối và được bắt chặt với chi tiết nối thẳng đứng ngoài 140A như chi tiết nối thẳng đứng (E) của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B trong trạng thái để được lắp ráp với đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, các khe dọc 142 đi qua ở phần chia trên của chi tiết nối thẳng đứng ngoài 140A trong khi các khe dọc 142 hướng về nhau, và các khe ngang 144 đi qua ở phần chia dưới của nó trong khi các khe ngang 144 hướng về nhau, và khe dọc 142 tương ứng với các lỗ bu lông (bu, bu) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, và khe ngang 144 tương ứng với các lỗ bu lông (bb, bb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B, trong khi ống dẫn ngang 136 để bắt chặt sự lắp đặt bu lông mà nối các lỗ bu lông trên (bu, bu) được cho đi qua nhau được lắp đặt, và phần bắt chặt giữa khe dọc 142 và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt 146 đi qua ống dẫn ngang 136 để bắt chặt sự lắp đặt bu lông, và phần bắt chặt giữa khe ngang 144 và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt 146.

Hiệu quả có lợi

(a) Sáng chế có cụm kết cấu trong đó chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được mở rộng và được điều chỉnh bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) trên phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) của đỉnh vòm trần (C), nhờ đó tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm (G) tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được di chuyển theo chiều nằm ngang đến chỗ đào quá giới hạn để tối thiểu hóa chiều dày rót bê tông phun.

(b) Sáng chế có cụm kết cấu trong đó chiều dài dọc của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên được mở rộng và được điều chỉnh bởi ống dẫn theo lịch trình được lắp đặt ở phần chia đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên theo cách sao cho khối đỡ ở nửa dưới trở thành điểm đỡ của ống dẫn theo lịch trình được mở rộng chiều dài (nghĩa là, điểm đỡ của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên), nhờ đó đỡ theo cách hiệu quả tải móng đường hầm do dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên, và có cụm kết cấu trong đó sự mở rộng và điều chỉnh chiều dài dọc được thực hiện bởi chi

tiết hình nhện (E) qua sự nổi của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới ở các phần môi nổi ở mặt cắt trên và dưới (J), nhờ đó dễ dàng được đưa vào tiếp xúc với bề mặt đáy của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới.

(c) Sáng chế có cụm kết cấu trong đó dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên của phần được tạo dạng vòm được di chuyển theo chiều nằm ngang về phía móng đường hầm (G) tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện bởi sự tăng chiều dài của ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) để tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm (G) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên được di chuyển của phần được tạo dạng vòm, nhờ đó tối thiểu hóa lượng bê tông phun tốn kém cần được rót trong đó và đạt được sự xây dựng đường hầm theo cách tiết kiệm.

(d) Sáng chế có cụm kết cấu trong đó neo đỡ lực nén được lắp đặt để được cố định với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên được đặt địa điểm ở điểm có lực nén lớn nhất của đường cong biến dạng căng-nén do trọng lượng của chính nó vào thời gian lắp đặt dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên để được đổ với vữa vào trong đó, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên được cố định, và móng đường hầm (G) được đỡ bởi tấm móng đầu trước được đưa vào tiếp xúc với đó trong khi hướng lắp đặt của nó là song song với hướng tác động lực nén, nhờ đó cho phép dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên được đổ vào trong đó được chống bởi neo đỡ lực nén tác động liên khối với lực nén của đường cong biến dạng căng-nén để duy trì theo cách không đổi khe hở giữa móng đường hầm (G) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên.

(e) Sáng chế có cụm kết cấu trong đó các vòng giữ 404 được lắp đặt ở các khoảng cách đều trong các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B, nhờ đó cho phép các thanh định vị được tạo dạng □ 402 và các thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngăn trượt 400 được lồng và được lắp ráp đồng thời vào trong các vòng giữ 404, và ngăn sự rơi của dầm chính bằng thép bởi các thanh định vị được lắp ráp trong khi nâng cao độ bền dính giữa các phần đỡ ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B và bê tông phun bởi các thanh gia cố biến dạng dọc ngăn trượt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ kèm theo, được bao gồm để đưa ra hiểu biết thêm về sáng chế và được kết hợp vào và tạo thành một phần của bản mô tả này, minh họa các phương án của sáng chế và cùng với phần mô tả có vai trò giải thích các nguyên lý của sáng chế.

Trên các hình vẽ:

Fig.1 minh họa sự biến dạng của lớp lót bê tông phun;

Fig.2 minh họa biểu đồ tiến trình xây dựng của phương pháp đào giạt cấp;

Fig.3A và Fig.3B là các hình vẽ phối cảnh của dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H và dầm chính mắt cáo trong lĩnh vực liên quan;

Fig.4A và Fig.4B là các hình vẽ mặt cắt ngang về sự tạo hốc của dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H và dầm chính mắt cáo trong lĩnh vực liên quan;

Fig.5 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa hình vẽ đầy đủ trong đó các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới theo sáng chế, và phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), chi tiết nối thẳng đứng (E), neo đỡ lực nén, và dạng tương tự được kết hợp với đó được lắp đặt;

Fig.6A, Fig.6B và Fig.6C là các hình vẽ phối cảnh chi tiết rời và kết hợp minh họa ba loại phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) theo sáng chế;

Fig.7A, Fig.7B và Fig.7C là các hình vẽ phối cảnh chi tiết rời minh họa ba loại chi tiết nối thẳng đứng (E) theo sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ phối cảnh minh họa vị trí lắp đặt và kết cấu hình dạng của neo đỡ lực nén theo sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu hình dạng của phần phun vữa theo sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ phối cảnh minh họa vị trí lắp đặt và trạng thái lắp đặt của thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngăn trượt theo sáng chế; và

Fig.11 so sánh độ cứng của ống được đổ bê tông (CFT) của sáng chế với độ cứng của dầm chính bằng thép có dầm dạng chữ H và dầm chính mắt cáo.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cụm kết cấu của dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, và phương pháp xây dựng kép cho phần đỡ đường hầm thép sử dụng các dầm chính ống thép CFT được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó sẽ được mô tả chi tiết như sau với tham chiếu đến các hình vẽ.

Sáng chế đề xuất phương pháp xây dựng kép cho phần đỡ đường hầm thép bởi dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, và dầm chính ống thép CFT được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó theo điểm 1, và phương pháp bao gồm các bước:

(a) lắp ráp phần mở rộng chiều dài nằm ngang ở đầu trên L của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A sao cho phần mở rộng chiều dài nằm ngang L được đặt ở điểm tham chiếu dựa trên đỉnh vòm trần C của nửa mặt cắt trên SA được đào, và ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang P và các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được nối với nhau ở phần mở rộng chiều dài nằm ngang L, và trong trạng thái này, dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được di chuyển về phía móng G trong khi chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được mở rộng, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A được lắp đặt trong trạng thái trong đó chiều sâu chỗ đào quá giới hạn được tối thiểu hóa bởi sự di chuyển này, và đường tâm của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, 100A trở thành đường tham chiếu đường hầm;

(b) lắp đặt dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A sao cho ống dẫn theo lịch trình 130 được lắp ráp và được ghép với đầu dưới (các phần nối ở mặt cắt trên và dưới J) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, và phần ghép được tạo thành nhờ ghép phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài 132 của ống dẫn theo lịch trình 130 và phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài 105A của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A, và chiều dài của ống dẫn theo lịch trình 130 được mở rộng và được điều chỉnh trong quy trình ghép xoắn ốc để đỡ khối đỡ ở nửa dưới (cụ thể là, điểm đỡ) được lắp đặt ở nửa dưới;

(c) cố định và lắp đặt neo đỡ lực nén 500 với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A sao cho neo đỡ lực nén 500 được lắp đặt ở vị trí có lực nén lớn nhất của

phần nén trên biểu đồ ứng suất của phần căng và phần nén do sự tự chất tải của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên 100AC được đổ với đó, và vào lúc này, điểm đỡ của phần đầu trước của neo đỡ lực nén 500 trở thành móng đường hầm G trong khi hướng lắp đặt của nó là song song với hướng tác động lực nén, nhưng dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và neo đỡ lực nén 500 được di chuyển liên khối đối với phản lực được truyền qua neo đỡ lực nén 500;

(d) đổ vữa qua cổng phun 1042A của phần phun vữa 104A để tạo thành dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên 100AC;

(e) lắp đặt lớp lót bê tông phun lên đến vị trí trong đó không có sự cản trở đối với sự nổi của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B trong khi rót bê tông phun vào trong nửa mặt cắt trên SA;

(f) đào nửa mặt cắt dưới SB, và nổi và bắt chặt dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A bởi chi tiết nối thẳng đứng E ở các phần mối nối ở nửa trên và dưới J;

(g) bít kín đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B, và tiếp theo phun vữa bê tông qua cổng phun 2042B của phần phun vữa 204B của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B để đổ dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B, và tạo thành dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt dưới 200BC; và

(h) rót bê tông phun vào trong nửa mặt cắt dưới SB để lắp đặt lớp lót bê tông phun trên nửa mặt cắt dưới SB.

Ngoài ra, bước (a) bao gồm lắp đặt ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài ngang 110b có các khe dọc nằm ngang 112a, 112a được cho đi qua để hướng về nhau như ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang P của phần mở rộng chiều dài nằm ngang L, và điều chỉnh chiều dài nằm ngang nhờ lồng đường kính ngoài của ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài theo hướng ngang 110b vào trong đường kính trong của chi tiết đỡ ống thép ở mặt cắt trên 100A trong khi phần bắt chặt được bắt chặt đai ốc bởi các lỗ bu lông Pb, Pb được tạo thành trong dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A để hướng về nhau và bu lông bắt chặt 101A đi qua khe có chiều dài nằm ngang 112a.

Hơn nữa, bước (f) bao gồm tạo thành bích đầu dưới Fb của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A và bích đầu trên Fu của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới 200B như chi tiết nối thẳng đứng E của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B, và nối và bắt chặt các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B bởi bu lông bắt chặt N được lồng vào trong lỗ bắt chặt được tạo dạng cung Ms của bích đầu dưới Fb và lỗ bắt chặt M của bích đầu trên Fu.

Ngoài ra, phương pháp bao gồm bước lắp đặt các vòng giữ 404 mà thanh định vị 402 và phần thẳng đứng 402a của thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngăn trượt được lồng cùng nhau vào trong đó lên dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên 100A trong bước (a) và bề mặt chu vi ngoài của dầm chính bằng thép ở nửa mặt cắt dưới trong bước (f) ở các khoảng cách đều.

Tóm tắt lại các dấu hiệu của phương pháp xây dựng theo sáng chế, thứ nhất, chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được mở rộng và được điều chỉnh bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang P trên phần mở rộng chiều dài nằm ngang L của đỉnh vòm trần C, nhờ đó tối thiểu hóa khe hở giữa móng đường hầm G tại đó chỗ đào quá giới hạn đã xuất hiện và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt của phần được tạo dạng vòm được di chuyển theo chiều nằm ngang đến chỗ đào quá giới hạn để tối thiểu hóa chiều dày rót bê tông phun, nhờ đó đạt được sự xây dựng đường hầm tiết kiệm.

Thứ hai, neo đỡ lực nén được lắp đặt để được cố định với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên được đặt địa điểm ở điểm có lực nén lớn nhất của đường cong biến dạng căng-nén do trọng lượng của chính nó vào thời gian lắp đặt dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên để được đổ với vữa vào trong đó, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên được cố định, và móng đường hầm G được đỡ bởi tám móng đầu trước được đưa vào tiếp xúc với đó trong khi hướng lắp đặt của nó là song song với hướng tác động lực nén, nhờ đó cho phép dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên được đổ vào trong đó được chống bởi neo đỡ lực nén tác động liên khối với lực nén của đường cong biến dạng căng-nén để duy trì theo cách không đổi khe hở giữa móng đường hầm G và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt

trên.

Thứ ba, đây là sáng chế hữu ích có khả năng tạo thuận lợi cho sự lồng và lắp ráp của các thanh định vị được tạo dạng $\square$ 402 và các thanh gia cố biến dạng theo chiều dọc ngăn trượt 400 bởi các vòng giữ 404 có kết cấu đơn giản cũng như nâng cao lực dính giữa các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới 100A, 200B và bê tông phun bởi các thanh gia cố biến dạng dọc ngăn trượt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống lắp đặt kép cho phân đỡ đường hầm thép bởi dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, và dầm chính ống thép CFT (concrete filled tube - ống được đổ bê tông) được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó, tại đó trong hệ thống đỡ dầm chính được tạo dạng vòm trong đó mặt cắt đường hầm được chia thành nửa trên và nửa dưới và được đào theo thứ tự của nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm đến nửa mặt cắt dưới (SB) của nó, và được lắp đặt trong đó,

phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) được đặt ở điểm tham chiếu đối với đỉnh vòm trần (C) của nửa mặt cắt trên (SA) được đào, và ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được nối với nhau ở phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được di chuyển về phía móng (G) trong khi chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được mở rộng bởi lỗ kéo dài điều chỉnh chiều dài (d), và hơn nữa, dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được lắp đặt trong trạng thái trong đó chiều sâu chỗ đào quá giới hạn được tối thiểu hóa bởi sự di chuyển, và đường tâm của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) trở thành đường tham chiếu đường hầm, và

ống dẫn theo lịch trình (130) được ghép xoắn ốc với phần dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) mà đã tiếp cận các phần nối ở nửa mặt cắt trên và dưới (J), và sự mở rộng và điều chỉnh của chiều dài dọc được thực hiện bởi phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài (132) của ống dẫn theo lịch trình (130), và phần kết thúc (131) của ống dẫn theo lịch trình được điều chỉnh chiều dài (130) được đỡ bởi khối đỡ ở nửa dưới, và vữa bê tông được phun qua cổng phun (1042A) của phần phun vữa (104A) được tạo thành ở phần dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) để đổ dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và tạo thành dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên (100AC), và sau đó, bê tông phun được rót để lắp đặt lớp lót bê tông phun trên nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm, và nửa mặt cắt dưới (SB) được đào, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được nối và được bắt chặt bởi chi tiết nối thẳng đứng (E) ở vị trí của các mối nối ở nửa trên và dưới (J), và trong đó đầu dưới của dầm chính ống

thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được đỡ ở phần đáy ở nửa dưới, vữa bê tông được phun qua cổng phun (2042B) của phần phun vữa (204B) để đổ đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B), và tạo thành đầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt dưới (200BC), và sau đó, bê tông phun được rót để tạo thành lớp lót bê tông phun trên nửa mặt cắt dưới (SB) của đường hầm.

2. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó ống dẫn ngoài có thể điều chỉnh chiều dài ngang (110a) được tạo thành với các khe dọc nằm ngang (112a, 112a) được cho đi qua để hướng về nhau được lắp đặt như ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) của phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), và đường kính ngoài của cả hai đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) được lồng vào trong đường kính trong của ống dẫn ngoài có thể điều chỉnh chiều dài ngang (110a) để điều chỉnh chiều dài nằm ngang trong khi phần bắt chặt được bắt chặt đai ốc bởi bu lông bắt chặt (101A) đi qua các khe dọc nằm ngang (112a, 112a) và các lỗ bu lông (Pb, Pb) của đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) tương ứng với đó.

3. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó ống dẫn trong có thể điều chỉnh chiều dài ngang (110b) có các khe dọc nằm ngang (112a, 112a) được cho đi qua để hướng về nhau được lắp đặt như ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) của phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), và đường kính ngoài của ống dẫn trong có thể điều chỉnh chiều dài ngang (110b) được lồng vào trong đường kính trong của cả hai đầm chính ống thép ở mặt cắt trên (100A) để điều chỉnh chiều dài nằm ngang trong khi phần bắt chặt được bắt chặt đai ốc bởi bu lông bắt chặt (101A) đi qua các khe dọc nằm ngang (112a, 112a) và các lỗ bu lông (Pb, Pb) của đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) tương ứng với đó.

4. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó ống dẫn có bích điều chỉnh chiều dài nằm ngang (120) được lắp đặt như ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) của phần điều chỉnh chiều dài nằm ngang (L), và cả hai bích (122) của ống dẫn có bích điều chỉnh chiều dài nằm ngang (120) và các bích (F) được tạo thành trên các đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) tạo thành các mặt phẳng vuông góc với nhau trong khi được đưa vào tiếp xúc với nhau, và được bắt chặt đai ốc bởi bu lông (124).

5. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó ống dẫn theo lịch trình (130) được nối và được bắt chặt với chi tiết nối thẳng đứng ngoài (140A) như các chi tiết nối thẳng đứng (E) để nối và bắt chặt các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) trong khi ống dẫn theo lịch trình (130) được lắp ráp với đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và các khe dọc (142, 142) đi qua để hướng về nhau được tạo thành ở phần chia trên của nó, và các khe ngang (144, 144) được nối với phần chia dưới của nó sử dụng chi tiết nối thẳng đứng ngoài (140A) đi qua để hướng về nhau, và các khe dọc (142, 142) tương ứng với các lỗ bu lông (bu, bu) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và các khe ngang (144, 144) tương ứng với các lỗ bu lông (bb, bb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) trong khi dọc theo đường nối các lỗ bu lông trên (bu, bu), mà được cho đi qua nhau, ống dẫn ngang (136) để bắt chặt sự lắp đặt bu lông được lắp đặt, và phần bắt chặt giữa khe dọc (142) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt (146) đi qua ống dẫn ngang (136) để bắt chặt sự lắp đặt bu lông, và phần bắt chặt giữa các khe ngang (144) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt (146).

6. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó ống dẫn theo lịch trình (130) được nối và được bắt chặt với chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) như chi tiết nối thẳng đứng (E) để nối và bắt chặt các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) trong khi ống dẫn theo lịch trình (130) được lắp ráp với đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và được bắt chặt sử dụng chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) được tạo thành với phần chặn đỡ (148), và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) được đỡ bởi phần chặn đỡ (148) của chi tiết nối thẳng đứng trong (140B), và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) cũng được đưa vào tiếp xúc gần với phần chặn đỡ (148), và phần bắt chặt giữa dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) được bắt chặt bởi các lỗ bu lông (bu, bu) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và bu lông bắt chặt (146) đi qua các lỗ bu lông (149, 149) của chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) tương ứng với đó, và phần bắt chặt giữa dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (100A) và chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) được bắt chặt bởi các khe ngang (144, 144) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) và bu lông bắt chặt (146) đi qua các lỗ bu lông

(149, 149) của chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) tương ứng với đó.

7. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó chi tiết nối thẳng đứng (E) để bắt chặt các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) được nối bởi bích đầu dưới (Fb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và bích đầu trên (Fu) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B), và bích đầu dưới và bích đầu trên (Fb, Fu) của cả hai dầm chính ống thép (100A, 200B) tạo thành các mặt phẳng vuông góc với nhau trong khi được đưa vào tiếp xúc với nhau, và hướng của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được điều chỉnh trong khi lỗ bắt chặt (M) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được sắp hàng với lỗ bắt chặt được tạo dạng cung (Ms) của bích đầu dưới (Fb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) được bắt chặt với nhau bởi bu lông bắt chặt (N).

8. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó neo đỡ lực nén (500) được lắp đặt ở vị trí có lực nén lớn nhất của phần nén trên biểu đồ ứng suất của phần căng và phần nén do sự tự chắt tải của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên (100AC) được đổ với đó, và trong đó móng đường hầm (G) trở thành điểm đỡ của tấm móng đầu trước của neo đỡ lực nén (500) trong khi hướng lắp đặt của nó là song song với hướng tác động lực nén, trong đó dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và neo đỡ lực nén (500) được di chuyển liên khối đối với phản lực được truyền qua neo đỡ lực nén (500).

9. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó phần phun vữa (104A, 204B) có các cổng phun được làm nhô ra (1042A, 2042B) được lắp đặt theo hướng vuông góc đối với các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) được tạo thành với lỗ phun vữa, và tấm chắn hình chữ nhật (1046A) có lỗ phun (1047A) và phần chặn (1048A) ở đầu dưới của nó được dẫn hướng thẳng đứng bởi rãnh dẫn hướng lòng (1044A) trong cổng phun được làm nhô ra (1042A, 2042B) để mở hoặc đóng lỗ phun vữa của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B).

10. Hệ thống lắp đặt kép theo điểm 1, trong đó các vòng giữ (404) mà các thanh định vị (402) và các thanh gia cố biến dạng dọc ngăn trượt (400) được lồng cùng nhau vào trong đó được lắp đặt để vuông góc với bề mặt chu vi ngoài của các dầm chính ống

thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B), và các thanh gia cố biến dạng dọc ngăn trượt (400) và phần thẳng đứng (402a) của các thanh định vị được tạo dạng $\square$ (402) được lồng vào trong đường kính trong của các vòng giữ (404).

11. Cụm kết cấu dầm chính ống thép cho sự lắp đặt kép, trong đó trong phân đồ đường hầm trên và dưới được tạo dạng vòm trong đó mặt cắt của đường hầm được chia thành nửa trên và nửa dưới và được đào theo thứ tự của nửa mặt cắt trên (SA) của đường hầm đến nửa mặt cắt dưới (SB), và được lắp đặt trong đó, nửa mặt cắt trên (SA) được lắp đặt với các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) theo cách đối xứng với cả hai bên đối với đỉnh vòm trần (C) và nửa mặt cắt dưới (SB) với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B), và sự nối và bắt chặt của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) được thực hiện ở vị trí của các phần nối ở mặt cắt trên và dưới (J), và các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) có thể được mở rộng theo chiều dài nằm ngang trong khi các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A), mà được lắp đặt theo cách đối xứng trên cả hai bên của đỉnh vòm trần (C), được nối với nhau bởi ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) được lắp đặt với phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), và ống dẫn theo lịch trình (130) có khả năng mở rộng và điều chỉnh chiều dài dọc được ghép xoắn ốc với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) ở các phần nối ở mặt cắt trên và dưới (J), và trong khi sự nối và bắt chặt của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) được thực hiện bởi chi tiết nối thẳng đứng (E), các phần phun vữa (104A, 204B) được lắp đặt lần lượt dưới các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B), và vữa bê tông được phun và được đổ vào trong các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) qua các cổng phun (1042A, 2042B) của các phần phun vữa (104A, 204B) để thành các dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên và dưới (100AC, 200BC).

12. Cụm kết cấu dầm chính ống thép cho sự lắp đặt kép theo điểm 11, trong đó ống dẫn theo lịch trình (130) được nối và được bắt chặt với chi tiết nối thẳng đứng (140A) như chi tiết nối thẳng đứng (E) để nối và bắt chặt các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) trong khi ống dẫn theo lịch trình (130) được lắp ráp với đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và các khe dọc (142, 142)

đi qua để hướng về nhau được tạo thành ở phần chia trên của nó, và khe ngang (144) được nối và được bắt chặt với phần chia dưới của nó sử dụng chi tiết nối thẳng đứng ngoài (140A) đi qua để hướng về nhau, và trong khi các khe dọc (142, 142) tương ứng với các lỗ bu lông (bu, bu) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và các khe ngang (144, 144) tương ứng với các lỗ bu lông (bb, bb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B), ống dẫn ngang (136) để bắt chặt sự lắp đặt bu lông dọc theo đường nối các lỗ bu lông trên (bu, bu) được cho đi qua nhau được lắp đặt, và phần bắt chặt giữa khe dọc (142) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt (146) đi qua ống dẫn ngang (136) để bắt chặt sự lắp đặt bu lông, và phần bắt chặt giữa các khe ngang (144) và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt (146).

13. Cụm kết cấu dầm chính ống thép cho sự lắp đặt kép theo điểm 11, trong đó các vòng giữ (404) mà các thanh định vị (402) và các thanh gia cố biến dạng dọc ngăn trượt (400) được lồng cùng nhau vào trong đó được lắp đặt trên bề mặt chu vi ngoài của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B), trong đó các thanh gia cố biến dạng dọc ngăn trượt (400) và phần thẳng đứng (402a) của các thanh định vị được tạo dạng $\square$ (402) được lồng vào trong đường kính trong của các vòng giữ (404).

14. Phương pháp xây dựng kép cho phần đỡ đường hầm thép bởi dầm chính ống thép có chiều dài có thể điều chỉnh được, và dầm chính ống thép CFT được gia cố độ cứng được đổ vào trong đó, phương pháp này bao gồm các bước:

(a) lắp ráp phần mở rộng chiều dài nằm ngang ở đầu trên (L) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) sao cho phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L) được đặt ở điểm tham chiếu dựa trên đỉnh vòm trần (C) của nửa mặt cắt trên (SA) được đào, và ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) và các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được nối với nhau ở phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được di chuyển về phía móng (G) trong khi chiều dài nằm ngang của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được mở rộng, và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) được lắp đặt trong trạng thái trong đó chiều sâu chỗ đào quá giới hạn được tối thiểu hóa bởi

sự di chuyển, và đường tâm của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A, 100A) trở thành đường tham chiếu đường hầm;

(b) lắp đặt dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) sao cho ống dẫn theo lịch trình (130) được lắp ráp và được ghép với đầu dưới (các phần nối nổi ở mặt cắt trên và dưới (J)) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), trong đó phần ghép được tạo thành nhờ ghép phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài (132) của ống dẫn theo lịch trình (130) và phần xoắn ốc điều chỉnh chiều dài (105A) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A), và chiều dài của ống dẫn theo lịch trình (130) được mở rộng và được điều chỉnh trong quy trình ghép xoắn ốc để đỡ khối đỡ ở nửa dưới (cụ thể là, điểm đỡ) được lắp đặt ở nửa dưới;

(c) cố định và lắp đặt neo đỡ lực nén (500) với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) sao cho neo đỡ lực nén (500) được lắp đặt ở vị trí có lực nén lớn nhất của phần nén trên biểu đồ ứng suất của phần căng và phần nén do sự tự chất tải của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên (100AC) được đổ với đó, và trong đó điểm đỡ của phần đầu trước của neo đỡ lực nén (500) trở thành móng đường hầm (G) trong khi hướng lắp đặt của nó là song song với hướng tác động lực nén, trong đó dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và neo đỡ lực nén (500) được di chuyển liên khối đối với phản lực được truyền qua neo đỡ lực nén (500);

(d) đổ vữa qua cổng phun (1042A) của phần phun vữa (104A) để tạo thành dầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt trên (100AC);

(e) lắp đặt lớp lót bê tông phun lên đến vị trí cho phép sự nổi của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) trong khi rót bê tông phun vào trong nửa mặt cắt trên (SA);

(f) đào nửa mặt cắt dưới (SB), và nối và bắt chặt dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) với dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) bởi chi tiết nối thẳng đứng (E) ở các phần nối nổi ở nửa trên và dưới (J);

(g) bít kín đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B), và tiếp theo phun vữa bê tông qua cổng phun (2042B) của phần phun vữa (204B) của dầm

chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) để đổ đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B), và tạo thành đầm chính ống thép CFT ở nửa mặt cắt dưới (200BC); và

(h) rót bê tông phun vào trong nửa mặt cắt dưới (SB) để lấp đặt lớp lót bê tông phun trên nửa mặt cắt dưới (SB).

15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước (a) bao gồm lắp đặt ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài ngang (110b) có các khe dọc nằm ngang (112a, 112a) được cho đi qua để hướng về nhau như ống dẫn điều chỉnh chiều dài nằm ngang (P) của phần mở rộng chiều dài nằm ngang (L), và điều chỉnh chiều dài nằm ngang nhờ lòng đường kính ngoài của ống dẫn trong điều chỉnh chiều dài theo hướng ngang (110b) vào trong đường kính trong của chi tiết đỡ ống thép ở mặt cắt trên (100A) trong khi phần bắt chặt được bắt chặt đai ốc bởi các lỗ bu lông (Pb, Pb) được tạo thành trong đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) để hướng về nhau và bu lông bắt chặt (101A) đi qua khe có chiều dài nằm ngang (112a).

16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước (b) bao gồm cho phép chi tiết nối thẳng đứng ngoài (140A) được áp dụng như chi tiết nối thẳng đứng (E) sao cho lỗ bu lông trên (bu, bu) được tạo thành để đi qua nhau theo cách hướng về trong đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) để sao cho tương ứng với khe dọc (142) được tạo thành để đi qua nhau theo cách hướng về ở phần chia trên của các chi tiết nối ngoài (140A), và trong khi ống dẫn ngang (136) để bắt chặt sự lắp đặt bu lông được lắp đặt dọc theo đường nối các lỗ bu lông trên (bu, bu), ở phần chia dưới của chi tiết nối thẳng đứng ngoài (140A) trong bước (f), các lỗ bu lông dưới (bb, bb) được tạo thành để đi qua nhau theo cách hướng về trong đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) để tương ứng với các khe ngang (144) được tạo thành để đi qua nhau theo cách hướng về, và phần bắt chặt giữa chi tiết nối thẳng đứng ngoài (140A) và đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt (146) đi qua khe dọc (142) và ống dẫn ngang (136) để bắt chặt sự lắp đặt bu lông, và phần bắt chặt giữa chi tiết nối thẳng đứng ngoài (140A) và đầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được bắt chặt bởi bu lông bắt chặt (146) đi qua khe ngang (144) và các lỗ bu lông dưới (bb, bb).

17. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước (f) bao gồm nối các đầm chính ống thép

ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) sử dụng chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) được tạo thành với phần chặn đỡ (148) như chi tiết nối thẳng đứng (E) để nối và bắt chặt các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) trong khi ống dẫn theo lịch trình (130) được lắp ráp với đầu dưới của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) sao cho dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) được đỡ bởi bu lông bắt chặt (146) đi qua ống dẫn ngang (136) để bắt chặt sự lắp đặt bu lông dọc theo đường nối các lỗ bu lông trên (bu, bu) trong trạng thái để được đỡ bởi phần chặn đỡ (148), và dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) được bắt chặt và được cố định bởi các khe ngang (144, 144) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) và bu lông bắt chặt (146) đi qua các lỗ bu lông (149, 149) của chi tiết nối thẳng đứng trong (140B) tương ứng với đó trong trạng thái để được đóng dính vào phần chặn đỡ (148).

18. Phương pháp theo điểm 14, trong đó bước (f) bao gồm tạo thành bích đầu dưới (Fb) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) và bích đầu trên (Fu) của dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt dưới (200B) như chi tiết nối thẳng đứng (E) của các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B), và nối và bắt chặt các dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên và dưới (100A, 200B) bởi bu lông bắt chặt (N) được lồng vào trong lỗ bắt chặt được tạo dạng cung (Ms) của bích đầu dưới (Fb) và lỗ bắt chặt (M) của bích đầu trên (Fu).

19. Phương pháp theo điểm 14, phương pháp này bao gồm bước:

lắp đặt các vòng giữ (404) mà thanh định vị (402) và phần thẳng đứng (402a) của thanh gia cố biến dạng dọc ngăn trượt (400) được lồng cùng nhau vào trong đó lên dầm chính ống thép ở nửa mặt cắt trên (100A) trong bước (a) và bề mặt chu vi ngoài của dầm chính bằng thép ở nửa mặt cắt dưới trong bước (f) ở các khoảng cách đều.

Fig.1

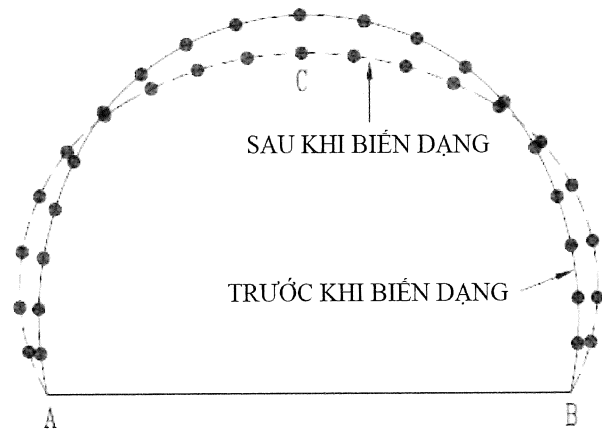


Fig.2

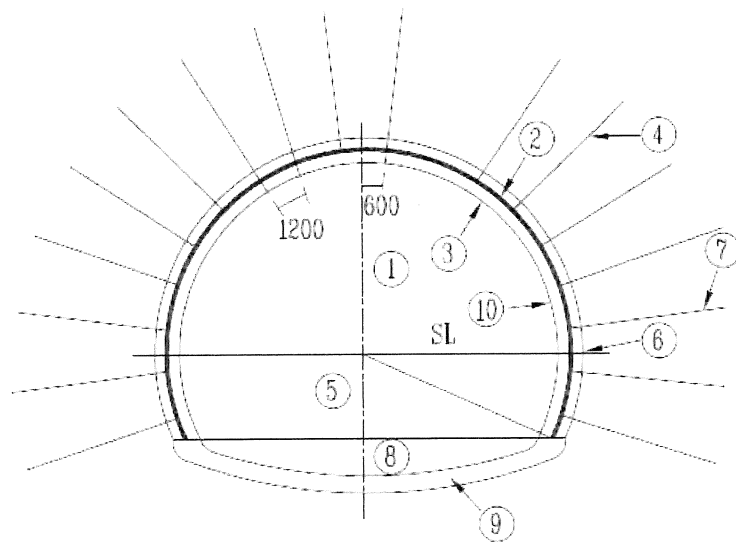


Fig.3A

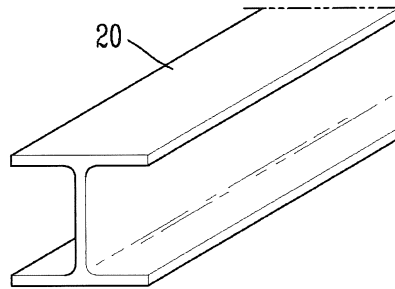


Fig.3B

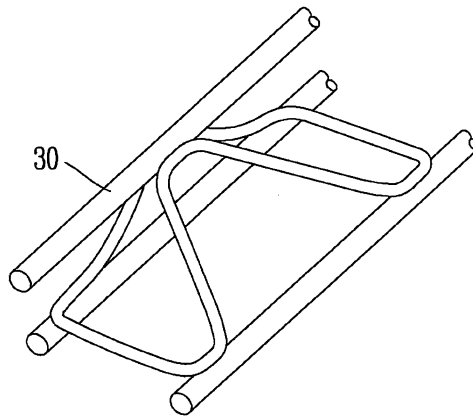


Fig.4A

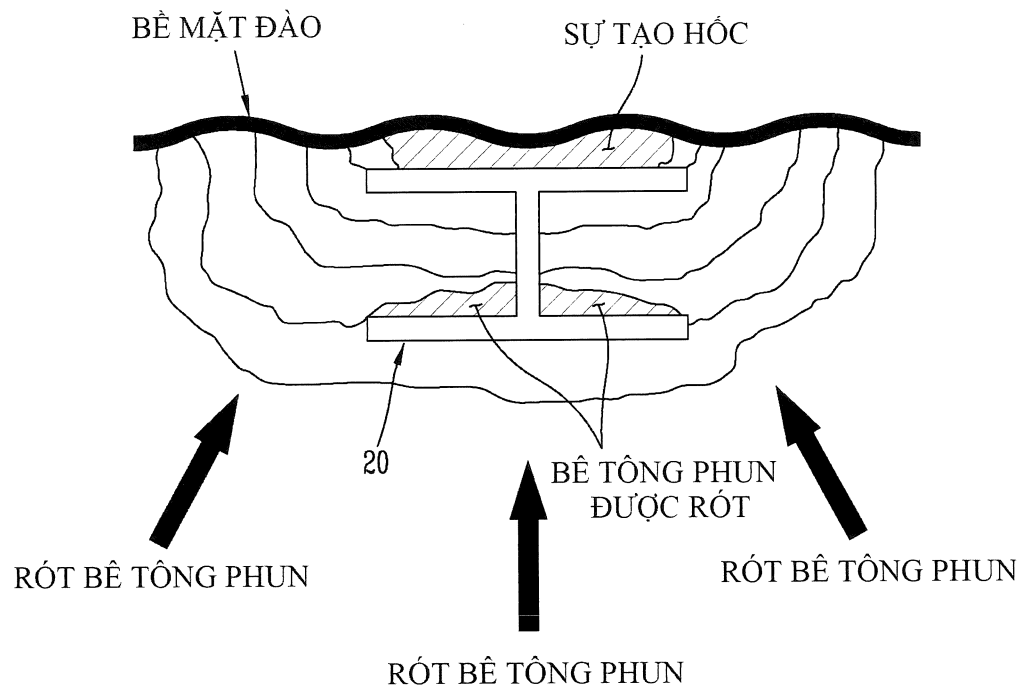


Fig.4B

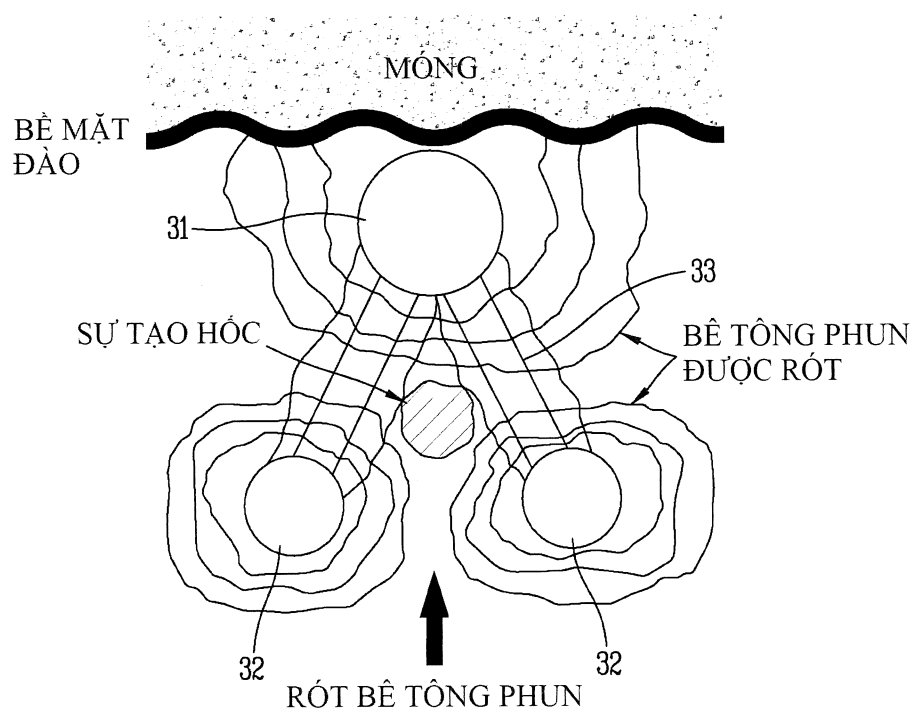


Fig.5

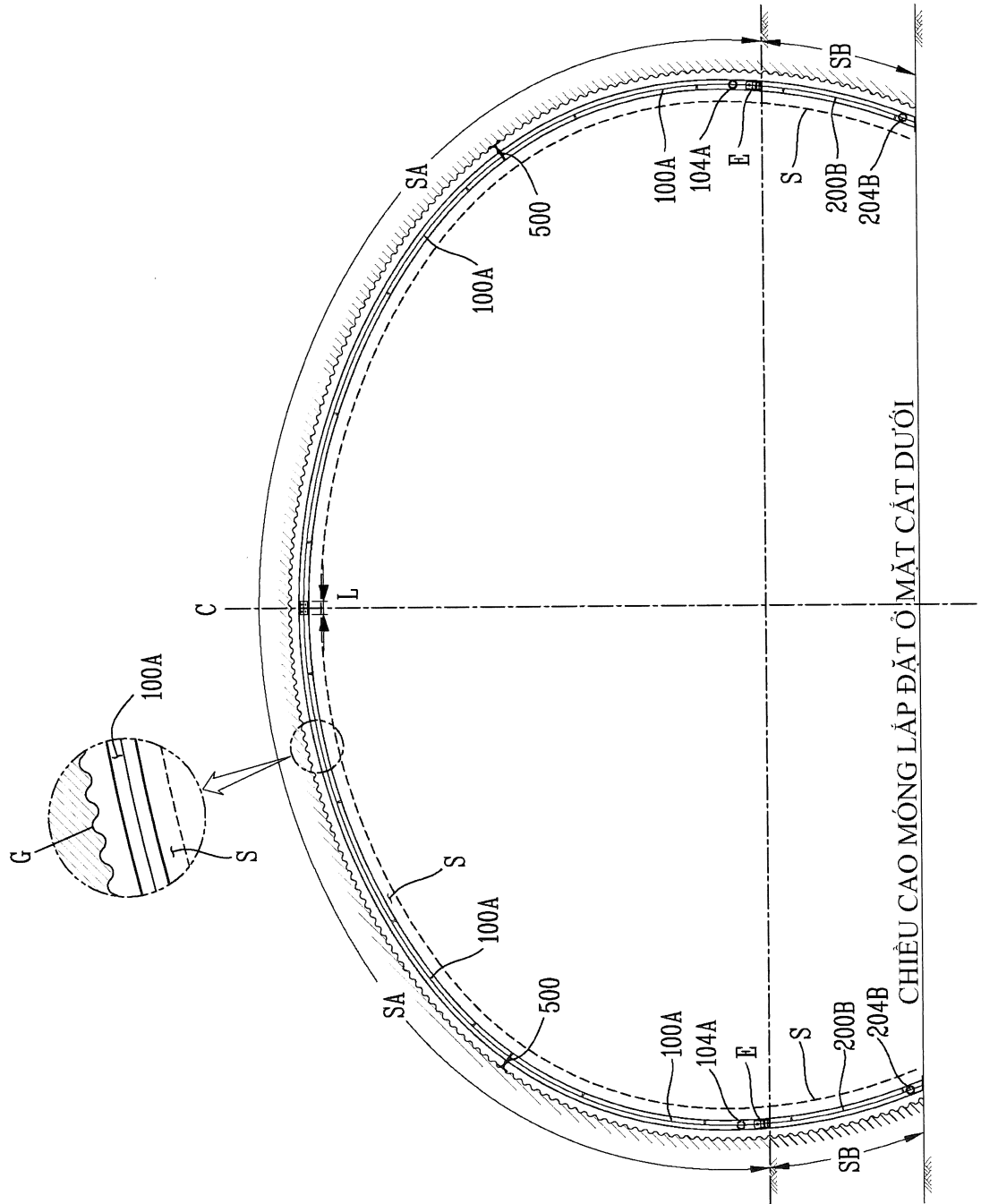
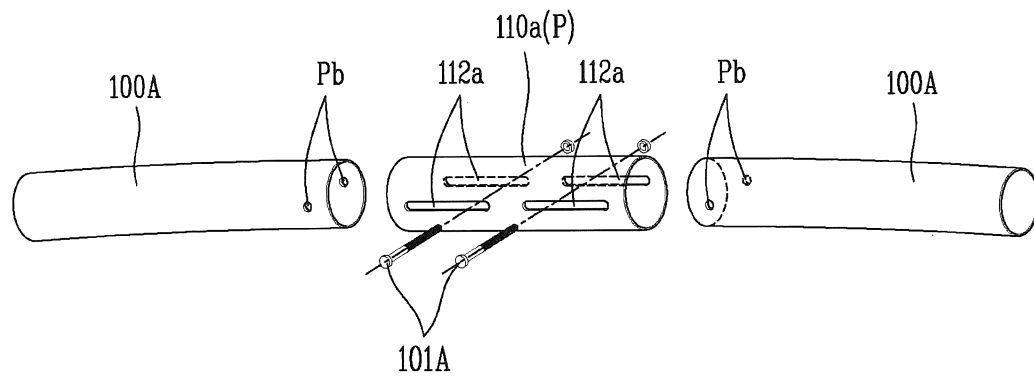
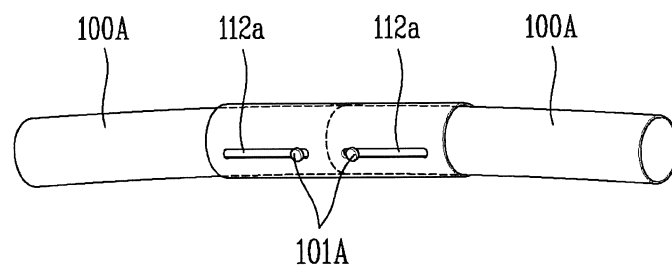


Fig.6A

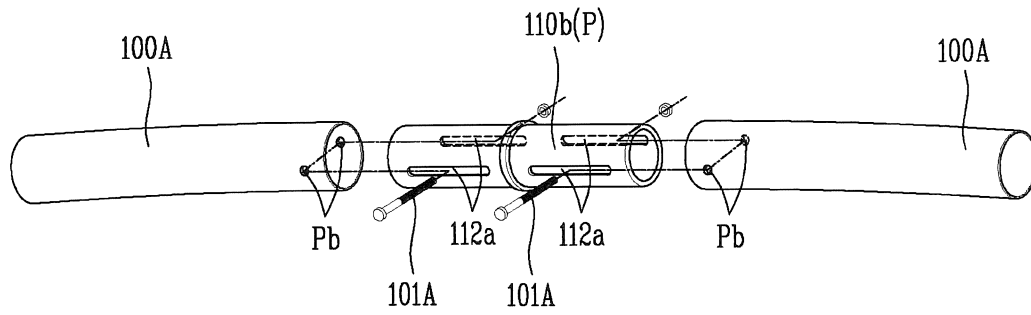


(a)

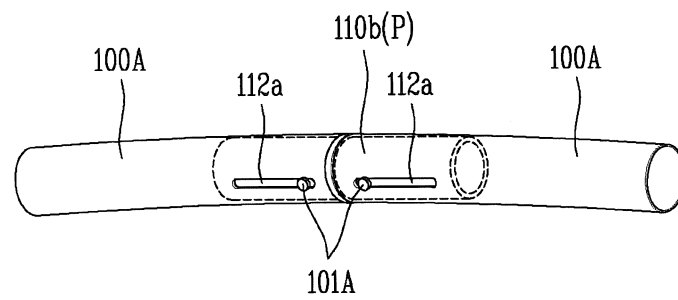


(b)

Fig.6B

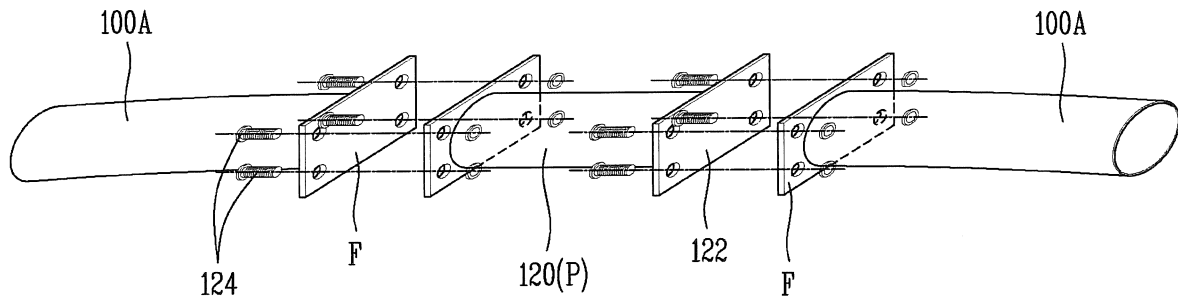


(a)

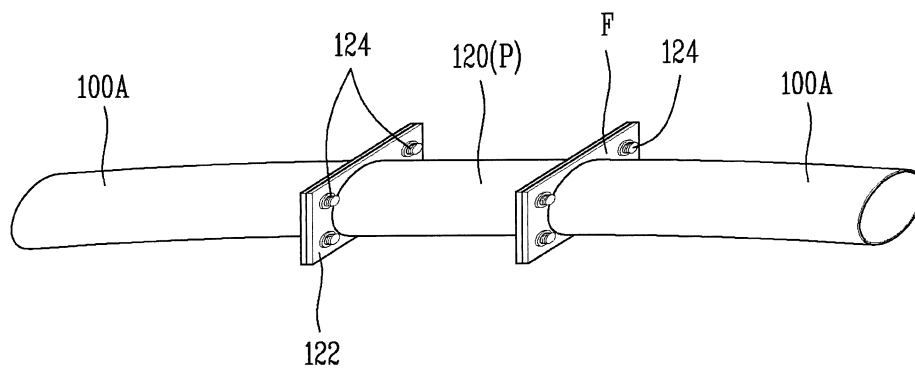


(b)

Fig.6C



(a)



(b)

Fig.7A

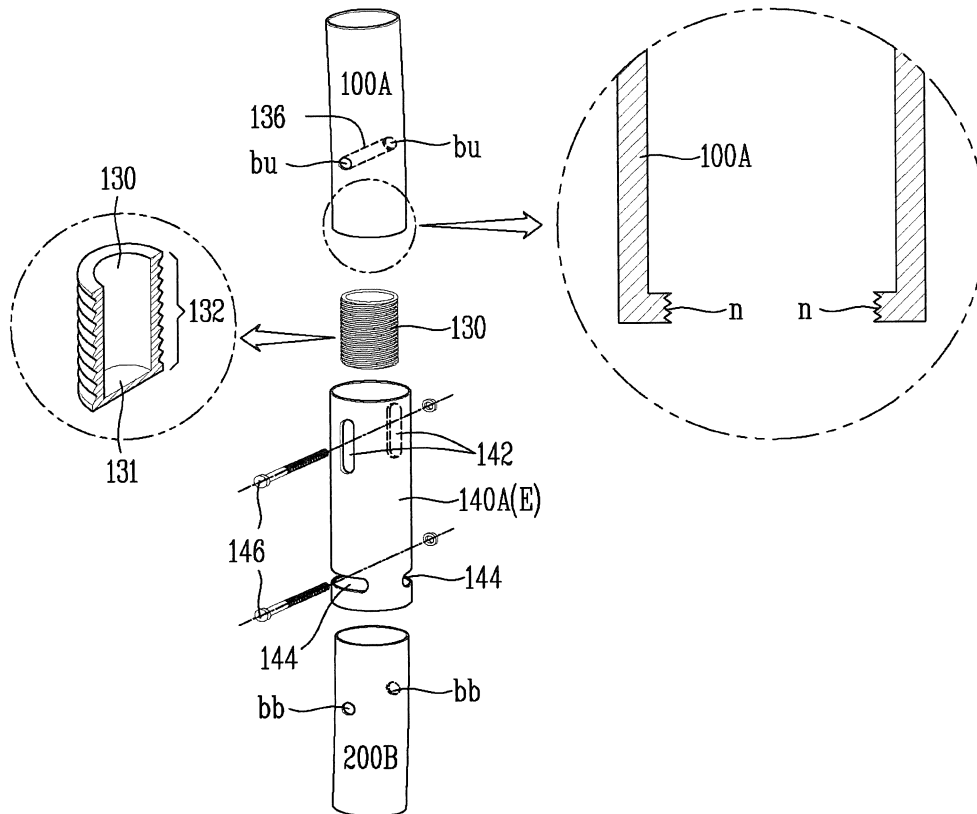


Fig.7B

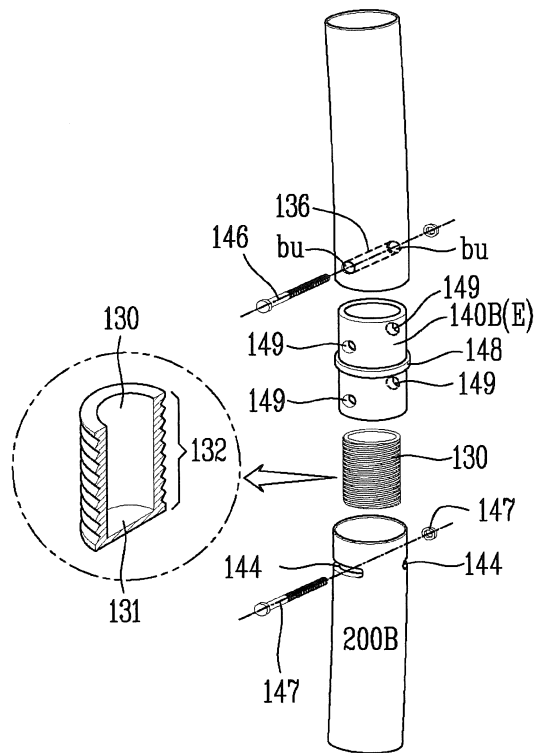


Fig.7C

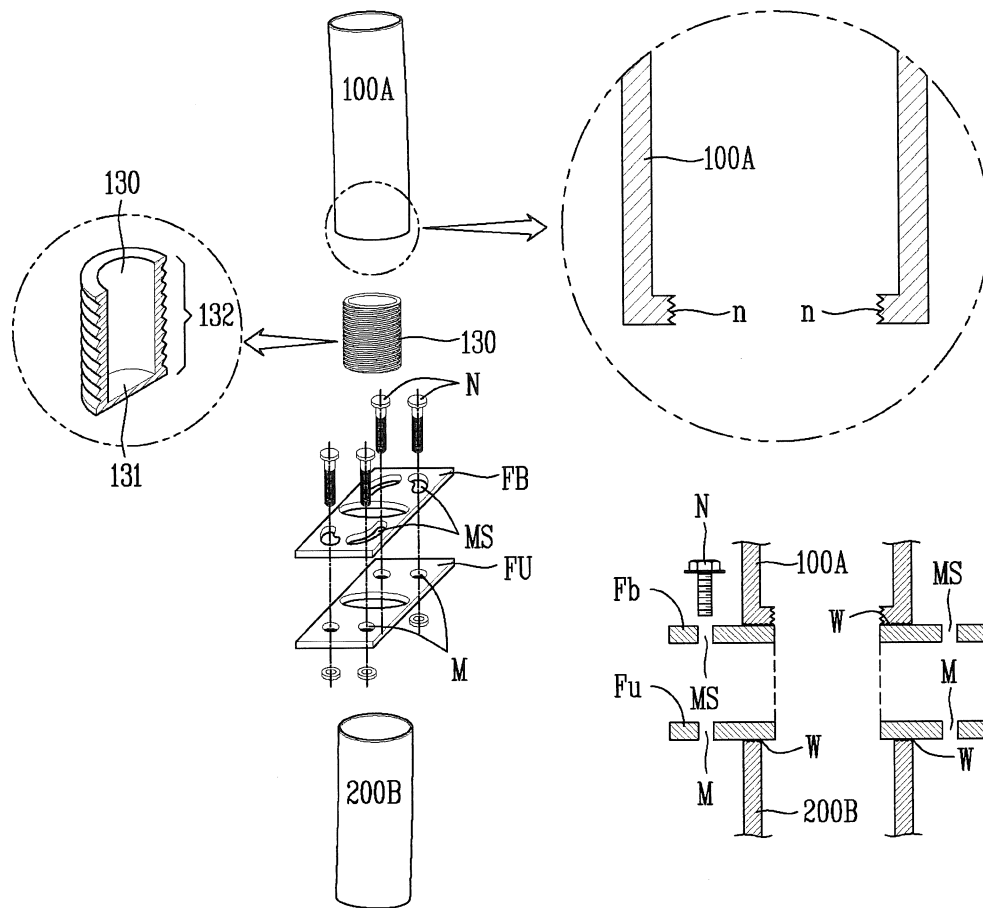


Fig.8

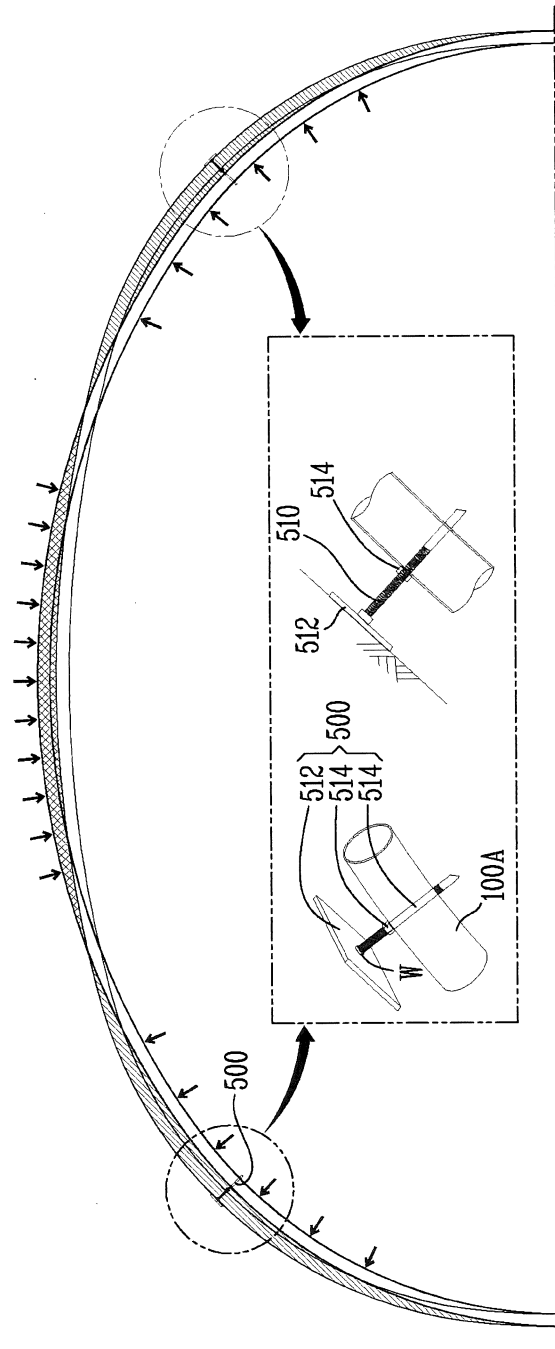


Fig.9

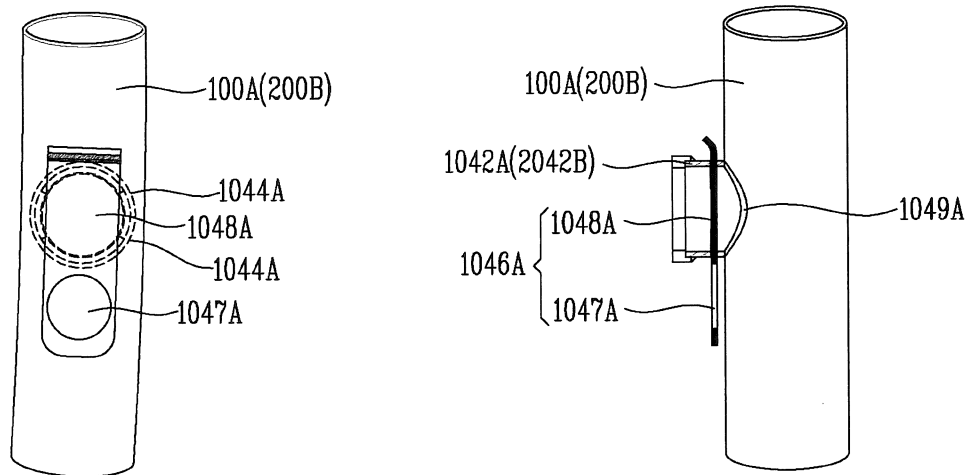


Fig.10

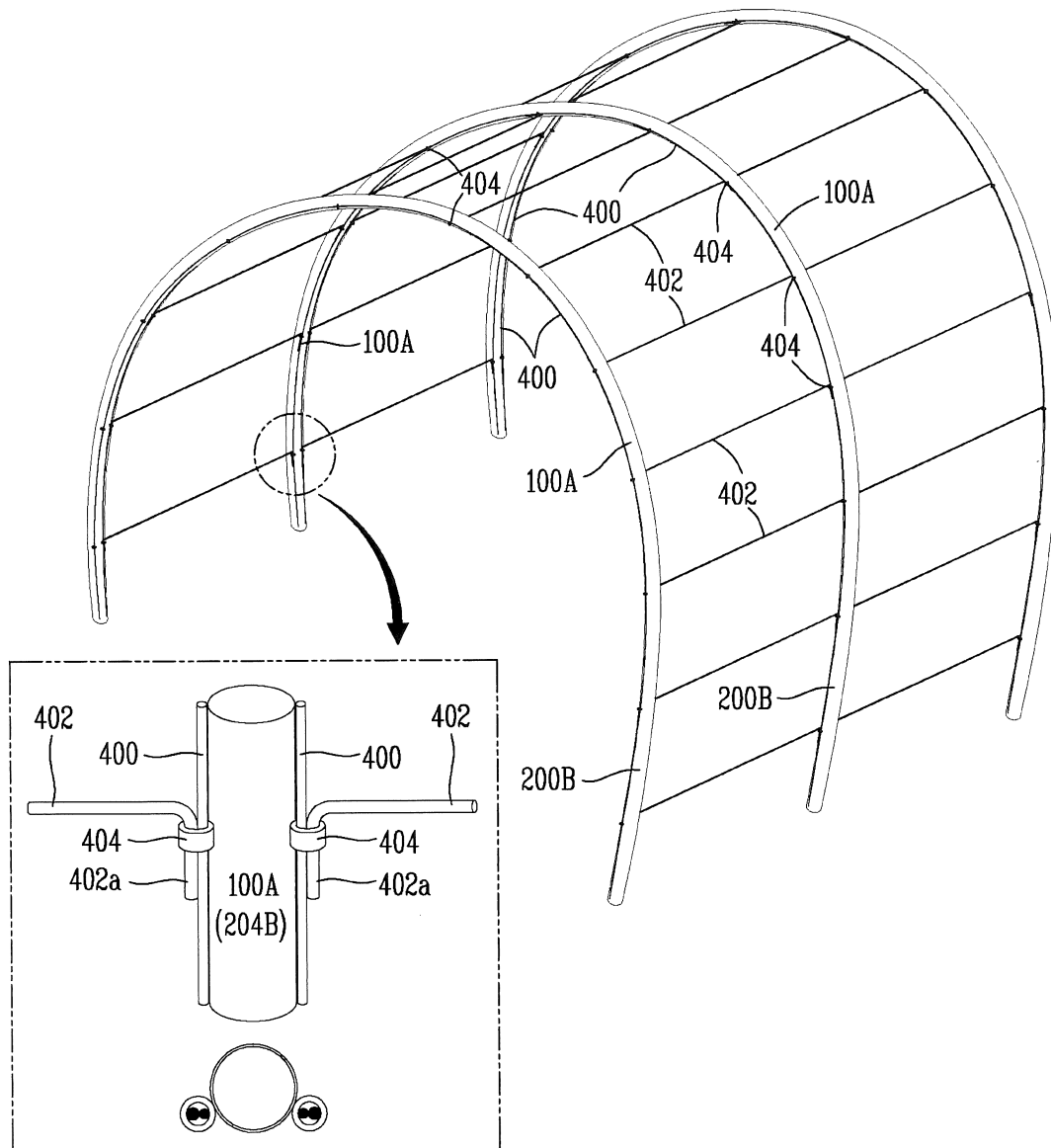
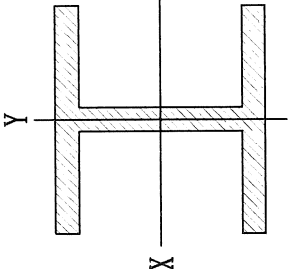
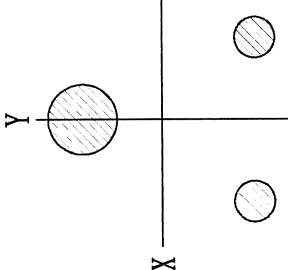
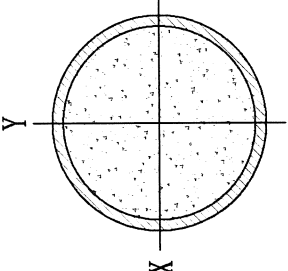


Fig.11

PHÂN LOẠI	DẦM CHÍNH BẰNG THÉP CÓ DẦM DẠNG CHỮ H	DẦM CHÍNH MẶT CÁO	ỐNG ĐƯỢC ĐÓ BÊ TÔNG (CFT)
HÌNH DẠNG MẶT CÁT NGANG			
VẬT LIỆU CHUẨN/ ĐƯỢC SỬ DỤNG	H-100 × 100 × 6 × 8	L/G 50 × 20 × 30 [THANH TRÒN Φ 20mm, THANH TRÒN Φ 30mm, SỐ HIỆU THÉP S0500W]	Φ114,3mm, 3.2T [SPS490] + BÊ TÔNG ĐƯỢC ĐÓ [400kgf/cm ²]
KHOẢNG CÁCH LẬP ĐẶT	1,0m	1,0m	1,0m
HIỆU SUẤT MẶT CÁT NGANG	DIỆN TÍCH MẶT CÁT NGANG	A=21,900cm ²	A=24,232cm ²
		164%	181,5%
	MÔMEN	I _{xx} =383,000cm ⁴	I _{xx} =267,521cm ⁴
		198,8%	138,9%