



(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) 
1-0020959

(51)⁷ E02D 5/34, 7/20

(13) B

(21) 1-2015-04931

(22) 24.12.2015

(45) 27.05.2019 374

(43) 26.09.2016 342

(73) PHẠM QUANG TÚ (VN)

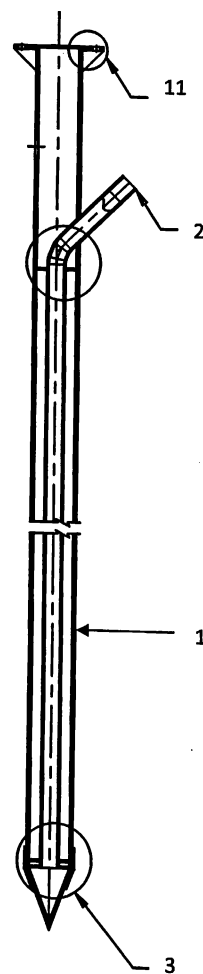
Phòng 1508, khu nhà ở cán bộ chiến sỹ Công an Thanh Trì, ngõ 66, đường Kim Giang, phường Kim Giang, quận Hoàng Mai, thành phố Hà Nội

(72) Phạm Quang Tú (VN), Nguyễn Văn Anh (VN), Phạm Huy Dũng (VN)

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)

(54) ỐNG VÁCH ĐỂ SẢN XUẤT CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP ĐƯỜNG KÍNH NHỎ ĐỔ TẠI CHỖ VÀ QUY TRÌNH SỬ DỤNG ỐNG VÁCH ĐỂ SẢN XUẤT CỌC BÊ TÔNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ trong đó ống vách này gồm ống rung (1) bằng thép được gắn với phần mũi khoan (3) gồm bốn tấm được ghép với nhau thành dạng hình chóp nón, ống bơm bê tông (2) được bố trí bên trong ống rung (1) và liên kết với ống rung (1) bằng 3 đến 5 bản mã gia cường (4), phần trên cùng của ống rung (1) được bố trí cảm biến điện tử để truyền tín hiệu về máy tính điều khiển trung tâm để xác định lực ép ống vách (1) xuống nền đất giúp ngắt kịp thời kim thủy lực khi lực ép đạt đến giá trị thiết lập. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình sử dụng ống vách này để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ trong đó ống vách này gồm ống chính (ống rung) bằng thép được gắn với phần mũi khoan gồm bốn cánh được ghép với nhau thành dạng hình chóp nón, được gắn với ống chính bằng bản lề; ống phụ (là ống bơm bê tông) được bố trí bên trong ống chính và liên kết với ống chính bằng 3 đến 5 bản mã gia cường, phần trên cùng của ống chính được bố trí cảm biến điện tử để truyền tín hiệu về máy tính điều khiển trung tâm để xác định lực ép ống vách xuống nền đất giúp ngắt kịp thời kim thủy lực khi lực ép đạt đến giá trị thiết lập. Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến quy trình sử dụng ống vách này để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

JP5809369 (B2) đề cập đến phương pháp gia cố nền móng sử dụng cọc bê tông đúc tại chỗ trong đó phương pháp này tạo ra cọc bê tông bằng cách đưa bê tông vào phần hố đã khoan trên nền đất đã bố trí cốt thép và đóng rắn bê tông tại chỗ. Nhược điểm của phương pháp này là việc xử lý các cọc bê tông được thực hiện không liên tục, việc bố trí ống thoát khí phức tạp và khó điều khiển quá trình đóng rắn.

Để xử lý nền móng công trình, đã biết đến công nghệ thi công dùng dung dịch giữ thành vách hố đào. Phương pháp của công nghệ này là dùng thiết bị tạo lỗ lấy đất lên khỏi lỗ. Đồng thời bơm vào lỗ một loại dung dịch có khả năng tạo màng giữ thành vách hố đào và có trọng lượng riêng lớn hơn nước ngầm trong đất một chút để cân bằng lại áp lực khi lấy đất lên. Tiếp theo làm sạch cặn lắng (bùn lắng và đất đá rời) rơi dưới đáy lỗ, đảm bảo sự tiếp xúc trực tiếp của mũi cọc bê tông sau này vào vùng đất nền chịu lực tốt, tăng sức kháng mũi của cọc. Sau đó tiến hành đổ bê tông hay bê tông cốt thép bằng phương pháp đổ bê tông dưới nước, nghĩa là đổ bê tông liên tục từ dưới

đáy lỗ lên, không cho bê tông mới đổ tiếp xúc trực tiếp với dung dịch giữ thành (ống dẫn bê tông luôn nằm trong lòng khối bê tông vừa đổ, để bê tông ra khỏi ống dẫn không trực tiếp tiếp xúc với dung dịch), bê tông dần dần lên chiếm chỗ của dung dịch giữ thành, đẩy dung dịch này trào ra ngoài miệng lỗ. Sau cùng, khi bê tông cọc đã đông kết, đóng rắn và đạt một cường độ nhất định, tiến hành đào hở phần đỉnh cọc và phá bỏ phần đỉnh cọc này, thường là phần bê tông chất lượng kém do lẫn với dung dịch giữ thành khi bắt đầu đổ bê tông và được đẩy dần lên đỉnh cọc trong quá trình đổ bê tông.

Tóm lại phương pháp công nghệ là dùng dung dịch giữ thành hố đào thế chỗ cho đất nền tại vị trí lỗ cọc rồi lại thay dung dịch này bằng vữa bê tông.

Ngoài ra, cũng đã biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này về công nghệ thi công dùng ống vách giữ thành toàn bộ hố đào. Công nghệ này chỉ khác công nghệ thi công dùng dung dịch ở chỗ: tạo lỗ đến đâu thì phải hạ đồng thời hệ thống ống vách (bằng bê tông hay bằng thép), bao xung quanh thành hố đào, đến độ sâu đó. Sau khi khoan hay đào xong hố đào, thì toàn bộ độ sâu hố được bao bởi ống vách, tạo thành lớp vỏ khuôn đúc bê tông vững chắc để đúc cọc nhồi. Trong hố khoan cọc nhồi, khi lấy đất lên, có thể là có nước ngầm chiếm chỗ, mà hoàn toàn không cần dùng dung dịch bentonit.

Sau khi tạo xong hố khoan cọc nhồi, việc đổ bê tông hố khoan bằng một ống độc lập nếu nhận thấy không có nước trong đáy hố khoan. Nếu có nước ở trong hố khoan, phải sử dụng hệ ống đổ bê tông. Hệ ống đổ bê tông là một hệ ống kim loại gồm nhiều đoạn ống và bên trên có một phễu hoặc máng nghiêng. Các mối nối giữa các đoạn đều kín. Đường kính trong của ống ít nhất là 15cm. Hệ ống đổ bê tông có chiều dài toàn bộ bằng chiều dài cọc. Trước lúc đổ bê tông người ta hạ nó đến đáy sau đó người ta nâng cao lên nhiều nhất là 15cm. Sau khi mỗi (mẻ đổ bê tông đầu tiên vào trong máng nghiêng) cần tránh phân tầng bê tông bằng cách đặt một cái nút ở giữa, chân của ống đổ bê tông không bao giờ được nằm dưới mặt bê tông tươi trong trong cọc ở mức ít hơn 2m.

Tuy nhiên, những công nghệ đã biết sử dụng cho việc gia cố nền đất yếu đều có những nhược điểm như giá thành cao, công tác kiểm tra chất lượng phức tạp, vật tư

thất thoát do trong quá trình khoan tạo lỗ, chất lượng bê tông thường thấp vì không được đầm, quá trình kiểm tra chất lượng sau khi thi công là quá trình thụ động nên có khuyết tật thì việc xử lý khó khăn và tốn kém.

Có mong muốn nghiên cứu tạo ra công nghệ sản xuất cọc bê tông để xử lý nền đất yếu mà khắc phục được những nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đồ tại chỗ, trong đó ống vách này gồm:

ống rung được chế tạo bằng thép không gỉ có chiều dày nằm trong khoảng từ 10mm đến 15mm, đường kính trong của ống rung nằm trong khoảng từ 200mm đến 240mm, chiều dài của ống rung nằm trong khoảng từ 10m đến 15m, đầu trên của ống rung được hàn với mặt bích để liên kết với búa rung hoặc bộ phận tạo lực ép;

phần mũi khoan được chế tạo bằng thép có chiều dày bằng với chiều dày của ống rung, được gắn với ống rung bằng các bản lề giữ phần mũi khoan, trong đó phần mũi khoan được chia thành bốn tấm giống nhau ghép với nhau thành dạng hình chóp nón có đỉnh nón là đỉnh mũi khoan, đáy hình nón trùng khớp với vành tròn đầu dưới của ống rung, khác biệt ở chỗ bốn tấm của mũi khoan ở trạng thái đóng khi thực hiện việc khoan xuống lòng đất và ở trạng thái mở khi ống vách được kéo lên dần dần;

ống bơm bê tông được chế tạo bằng thép không gỉ có chiều dày nằm trong khoảng từ 7mm đến 12mm, đường kính trong của ống bơm bê tông nằm trong khoảng từ 60mm đến 90mm, được bố trí bên trong ống rung và đầu dưới cùng của ống bơm bê tông được liên kết với đầu dưới cùng của ống rung bằng 3 đến 5 bản mã gia cường, các bản mã này được chế tạo đặc biệt để hạn chế tối đa bê tông bị vướng, tắc vào khoảng không giữa hai ống, đầu trên của ống bơm bê tông cũng được liên kết với ống rung bằng 3 đến 5 bản mã gia cường, trong đó đầu trên của ống bơm bê tông này được kéo dài đi ra khỏi thành của ống rung để liên kết với đường ống mềm dẫn bê tông từ

bên ngoài, khác biệt ở chỗ các bản mã gia cường được chế tạo với hình dạng đặc biệt, cụ thể là mặt trong của bản mã tiếp xúc với mặt ngoài của ống bơm bê tông, mặt ngoài của bản mã tiếp xúc với mặt trong của ống rung, tiết diện theo phương ngang của bản mã có hình giống như hình rẻ quạt mà mở rộng dần từ trong ra ngoài;

cảm biến điện tử được gắn ở phần trên cùng của ống rung truyền tín hiệu về máy tính điều khiển trung tâm để xác định lực ép ống vách xuống nền đất giúp ngắt kịp thời kim thủy lực khi lực ép đạt đến giá trị thiết lập.

Ngoài ra, sáng chế còn đề cập đến, quy trình sử dụng ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

đóng mũi khoan và cắm ống vách xuống nền đất yếu, kim thủy lực (hoặc búa rung) sẽ truyền áp lực ép lên đầu phía trên của ống vách để đưa ống vách dần dần đi vào nền đất;

dừng cắm ống vách khi cảm biến được gắn ở phần trên cùng của ống rung báo áp lực ép của kim thủy lực lên đầu ống vách đạt giá trị thiết lập nằm trong khoảng từ 25 tấn đến 30 tấn;

rút ống vách dần dần nhờ kim thủy lực, tời, hoặc búa rung, trong quá trình này mũi khoan tự động được mở do tác dụng của trọng lực đồng thời bê tông thành phẩm được bơm qua ống bơm bê tông vào khoảng trống được hình thành khi rút ống vách;

đưa 3 đến 6 thanh cốt thép có đường kính 10mm xuyên suốt từ phần đầu đến độ sâu nhất định ngay sau khi việc rút ống vách kết thúc để hoàn thiện một cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ;

thực hiện lặp lại nhiều lần việc tạo cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ mới tại các vị trí khác đã đánh dấu trên nền đất để tạo thành mạng lưới cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ, khác biệt ở chỗ:

tốc độ bơm bê tông qua ống bơm bê tông nằm trong khoảng từ $6 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$ đến $7 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$ và tốc độ rút ống vách nằm trong khoảng từ 0,15m/s đến 0,18m/s để đảm bảo cho bê tông được điền đầy vào khoảng trống được hình thành khi rút ống vách để tạo ra cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ có dạng hình trụ tròn đồng đều từ phần dưới lên phần trên và sự phân bố bê tông trong cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ là đồng nhất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình minh họa ống vách theo sáng chế.

Hình 2 là hình minh họa chi tiết đầu ống rung khi đóng.

Hình 3 là hình minh họa chi tiết đầu ống rung khi mở.

Mô tả chi tiết sáng chế

Cọc là vật thể có nhiều hình dạng khác nhau như dạng thanh, dạng trụ tròn hoặc dạng bản được cắm vào đất theo phương trục của nó. Cọc là kết cấu có chiều dài lớn so với bề rộng tiết diện ngang, được đóng hay thi công tại chỗ vào lòng đất, đá, để truyền tải trọng công trình xuống các tầng đất, đá, sâu hơn nhằm cho công trình bên trên đạt các yêu cầu của trạng thái giới hạn quy định (TCVN10304:2014). Trong xây dựng, cọc được dùng với nhiều mục đích khác nhau như để gia cố nền đất, làm móng cho công trình (cọc bê tông, cọc thép, v.v..).

Việc cắm cọc vào đất thường dùng các cách: đóng cọc nhờ lực va chạm của búa đóng cọc, búa rung và ấn cọc nhờ thiết bị chuyên dùng, ép cọc bằng các lực tĩnh, khoan đất rồi nhồi vật liệu vào thành dạng cọc nhồi.

Dùng móng cọc khi gặp nền đất yếu (bùn, cát chảy...) không chịu được trực tiếp tải trọng từ công trình. Tùy theo cách làm việc, chia cọc thành hai loại: cọc chống và

cọc ma sát. Cọc chống truyền tải trọng qua đầu cọc lên lớp đất cứng hoặc đá. Cọc ma sát (cọc treo) có đầu cọc tựa lên lớp đất bị nén co, truyền tải trọng vào đất một phần lớn qua ma sát ở các mặt bên và một phần qua đầu cọc.

Cọc bê tông cốt thép là loại cọc chống hoặc treo, thường dùng cho công trình có tải trọng lớn. Cọc bê tông cốt thép bền vững chống được sự xâm thực của các hóa chất hoà tan trong nước dưới nền. Kích thước cọc tùy theo yêu cầu tính toán, tiết diện có thể hình tròn, vuông hoặc tam giác, dài từ 6 đến 20m và hơn nữa. Cọc bê tông cốt thép có độ bền cao, có khả năng chịu tải trọng lớn từ công trình truyền xuống, do đó nó được ứng dụng rộng rãi trong các loại móng của các công trình dân dụng và công nghiệp.

Bất kỳ một loại cọc nào cũng bắt buộc phải dùng đến thiết bị thi công cơ giới chuyên dụng và một quá trình công nghệ thi công nhất định mới có thể thực hiện được. Do đó, trong những điều kiện địa chất và điều kiện môi trường đã xác định, loại cọc được lựa chọn cần xem xét đã tận dụng năng lực thiết bị và kỹ thuật hiện có để đạt các mục tiêu về đường kính và độ sâu, mặt khác điều kiện môi trường của hiện trường có cho phép công nghệ thi công ấy được tiến hành thuận lợi hay không, những vấn đề này đều phải được tính toán kỹ, nếu không thì loại cọc được lựa chọn sẽ không thể biến thành hiện thực được và cũng không hợp lý.

Cọc bê tông theo sáng chế được tác giả sáng chế đặt tên là “cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ”. Trong phạm vi của sáng chế này, cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ được sản xuất để gia cố nền đất yếu. Mô tả chi tiết dưới đây nhằm làm rõ hơn về ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ và quy trình công nghệ để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ này.

Theo sáng chế, ống vách là bộ phận quan trọng để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ. Việc sản xuất ra sản phẩm cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ đạt chất lượng cao phụ thuộc vào thiết kế của ống vách có tối ưu hay

không và việc vận hành quy trình công nghệ sử dụng ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đồ tại chỗ với các thông số được nghiên cứu phù hợp với nền đất yếu.

Như được thể hiện trên Hình 1, Hình 2 và Hình 3, ống vách theo sáng chế gồm ống rung 1 được chế tạo bằng thép không gỉ có chiều dày nằm trong khoảng từ 10mm đến 15mm, đường kính trong của ống rung nằm trong khoảng từ 200mm đến 240mm, chiều dài của ống rung nằm trong khoảng từ 10m đến 15m, đầu trên của ống rung 1 được thiết kế dạng mặt bích để gắn với kim thủy lực hoặc búa rung để nâng hạ ống rung. Ống rung được tạo ra giống như một lớp vỏ để bảo vệ ống bơm bê tông 2 ở bên trong, đồng thời đóng vai trò là ống truyền lực ép từ kim thủy lực lên mũi khoan 3 tạo ra lỗ khoan trong lòng đất có kích thước đúng bằng kích thước của ống rung 1.

Chiều dài của ống rung 1 được tác giả sáng chế tính toán thiết kế nằm trong khoảng từ 10m đến 15m nhằm phù hợp với điều kiện địa chất của nền đất yếu rất đa dạng ở Việt Nam.

Đầu phía trên cùng của ống rung 1 được tạo ren để gắn với kim thủy lực (không được thể hiện trên hình vẽ) và có thể tháo rời khỏi kim thủy lực khi bảo dưỡng định kỳ. Đầu phía dưới của ống rung được gắn với phần mũi khoan 3.

Phần mũi khoan 3 được chế tạo bằng thép có chiều dày bằng với chiều dày của ống rung 1, được gắn với ống rung bằng các bản lề 5 quay quanh các khớp bản lề 6 giữ phần mũi khoan 3, trong đó phần mũi khoan 3 được chia thành bốn tấm giống nhau ghép với nhau thành dạng hình chóp nón có đỉnh nón là đỉnh mũi khoan 3, đáy hình nón trùng khớp với vành tròn đầu dưới của ống rung 1, bốn tấm của mũi khoan 3 ở trạng thái đóng khi thực hiện việc khoan xuống lòng đất và ở trạng thái mở khi ống vách được kéo lên dần, tức là trước khi thực hiện việc khoan, mũi khoan 3 được hạ thấp sát nền đất và bốn tấm của mũi khoan 3 chụm lại để tạo thành mũi khoan đóng, sẵn sàng cho việc khoan xuống lòng đất. Khi mũi khoan 3 được khoan xuống lòng đất, do tác dụng của phản lực của nền đất lên bề mặt mũi khoan 3 làm cho mũi khoan 3

luôn ở trạng thái đóng. Trong công nghệ này, không cần đưa bất kỳ một dung dịch khoan nào vào. Đây là một điểm khác biệt rất lớn đối với các công nghệ hiện tại được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Ống bơm bê tông 2 được chế tạo bằng thép không gỉ có chiều dày nằm trong khoảng từ 5mm đến 12mm, đường kính trong của ống bơm bê tông 2 nằm trong khoảng từ 60mm đến 90mm, được bố trí bên trong ống rung và đầu dưới cùng của ống bơm bê tông 2 được liên kết với đầu dưới cùng của ống rung 1 bằng 3 đến 5 bản mã gia cường 4. Các bản mã này được chế tạo đặc biệt để hạn chế tối đa bê tông bị vướng, tắc vào khoảng không giữa hai ống. Đầu trên của ống bơm bê tông 2 cũng được liên kết với ống rung 1 bằng từ 3 đến 5 bản mã gia cường, trong đó đầu trên của ống bơm bê tông 2 này được kéo dài đi ra khỏi thành của ống rung 1 để liên kết với đường ống mềm dẫn bê tông từ bên ngoài.

Ống bơm bê tông 2 được chế tạo theo sáng chế được gia công bề mặt bên trong bằng các phương pháp được biết đến trong kỹ thuật chuyên ngành để đảm bảo có bề mặt trong trơn nhẵn, lực ma sát bề mặt ống với bê tông rất nhỏ giúp cho bê tông được đưa qua một cách dễ dàng, không bị ùn tắc trong ống.

Một điểm khác biệt trong kết cấu ống bơm bê tông 2 là việc đưa vào từ 3 đến 5 bản mã gia cường 4 được bố trí cân xứng, được chế tạo với hình dạng đặc biệt, cụ thể là mặt trong của bản mã tiếp xúc với mặt ngoài của ống bơm bê tông 2, mặt ngoài của bản mã gia cường 4 tiếp xúc với mặt trong của ống rung 1, tiết diện theo phương ngang của bản mã gia cường 4 có hình giống như hình rẻ quạt mà mở rộng dần từ trong ra ngoài.

Với việc bố trí các bản mã gia cường 4 như vậy, trong một số trường hợp các thông số vận hành như tốc độ bơm bê tông và tốc độ rút ống chưa thực sự đạt chuẩn, lượng bê tông dư có thể được hình thành, lượng bê tông dư này sẽ tràn qua các lỗ quanh các bản mã gia cường 4 lên trên nằm trong phần giữa ống rung 1 và ống bơm bê tông 2 mà lượng bê tông dư này không ảnh hưởng đến hình dạng và chất lượng của

cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ được tạo ra. Tuy nhiên, trường hợp này là rất ít xảy ra trong công nghệ sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ này. Mặc dù là rất ít khi xảy ra nhưng tác giả sáng chế đã tìm ra biện pháp xử lý triệt để bằng cách bố trí các bản mã gia cường 4 theo mô tả trên đây để đảm bảo chất lượng cọc bê tông được tạo ra được đồng nhất trong mọi trường hợp.

Việc bố trí cảm biến điện tử được gắn ở phần trên cùng của ống rung 1 được sử dụng giống như nhiều nghiên cứu trong lĩnh vực kỹ thuật này đã sử dụng, cảm biến giúp kiểm soát tốt các thông số vận hành, truyền tín hiệu về máy tính điều khiển trung tâm để xác định lực ép ống vách xuống nền đất giúp ngắt kịp thời kim thủy lực khi lực ép đạt đến giá trị thiết lập.

Theo một phương án khác, ống vách có thể được phân thành hai đoạn có chiều dài mỗi đoạn nằm trong khoảng từ 5m đến 7.5m nhằm thuận lợi cho quá trình vận chuyển. Mỗi nối giữa hai đoạn ống vách được thực hiện bằng mối nối ren. Ngoài ra, phần trên cùng của ống vách không bị thu nhỏ (thắt lại) mà được duy trì hình dạng đồng nhất từ trên xuống dưới. Phần trên cùng của ống vách được tạo ren để gắn với mặt bích liên kết với kim thủy lực.

Từ bộc lộ về ống vách theo sáng chế trên đây, chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể sửa đổi, điều chỉnh để tạo ra một giải pháp kỹ thuật khác mà ống bơm bê tông 2 có thể được chế tạo với đường kính xấp xỉ ống rung 1 và bằng vật liệu tổng hợp như nhựa được chọn từ nhựa polyeste, nhựa vinyleste, nhựa poly propylen, nhựa acrylonitrin butadien styren và nhựa tương tự, hoặc vật liệu tái chế phù hợp nhằm giảm giá thành ống bơm bê tông 2, hoặc một loại vật liệu tổng hợp mà phù hợp cho việc tạo hình cọc bê tông, trong đó ống bơm bê tông có thể được tách ra khỏi hệ thống ống vách và nằm lại trên nền móng công trình. Mọi điều chỉnh hay sửa đổi như vậy vẫn nằm trong phạm vi của sáng chế này.

Một đối tượng khác theo sáng chế là đề cập đến quy trình công nghệ xử lý nền đất yếu sử dụng ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ.

Quy trình này bao gồm bước đóng mũi khoan 3 và cắm ống vách xuống nền đất yếu, kim thủy lực sẽ truyền áp lực ép lên đầu phía trên của ống vách để đưa ống vách dần dần đi vào nền đất. Việc truyền áp lực ép lên ống vách sẽ dừng lại khi cảm biến được gắn ở phần trên cùng của ống rung báo áp lực ép của kim thủy lực lên đầu ống vách đạt giá trị thiết lập nằm trong khoảng từ 25 tấn đến 30 tấn.

Trong thực tế thi công, nền đất trước khi thực hiện việc khoan cắm ống vách đã được thăm dò để xác định được độ sâu cần thiết cho việc khoan. Việc tính toán chiều dài cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ được tính toán tối ưu để việc khoan được thực hiện lặp đi lặp lại với một quy trình giống nhau, thuận tiện cho người vận hành và đảm bảo chất lượng cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ tạo ra đồng nhất tại mọi địa điểm trên nền móng công trình.

Sau khi ống vách được cắm đến một độ sâu tính toán, ống vách được rút lên dần dần nhờ kim thủy lực, trong quá trình này mũi khoan 3 tự động được mở do tác dụng của trọng lực đồng thời bê tông tươi được bơm qua ống bơm bê tông 2 vào khoảng trống được hình thành khi rút ống vách.

Khi việc bơm bê tông qua ống bơm bê tông dừng lại, cọc bê tông vừa được tạo hình được gia cố bằng cách đưa 3 đến 6 thanh cốt thép có đường kính 10mm xuyên suốt từ phần đầu đến phần cuối cọc bê tông vừa hình thành ngay sau khi việc rút ống vách kết thúc để hoàn thiện một cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ. Quy trình tạo các cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ mới tại các địa điểm đã đánh dấu trên nền móng công trình được thực hiện lặp lại để tạo thành mạng lưới cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ.

Một điểm khác biệt của quy trình công nghệ sử dụng ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ nằm ở thông số điều khiển tốc độ bơm bê tông và tốc độ rút ống vách. Tác giả sáng chế phát hiện ra rằng, tốc độ bơm bê tông lớn có thể làm biến dạng cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ hoặc cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ có hình dạng không đồng đều từ dưới lên trên,

ảnh hưởng đến kết cấu chịu lực chung của cọc. Trong khi đó, tốc độ bơm bê tông nhỏ làm cho lượng bê tông không thể kịp điền đầy vào khoảng trống được tạo ra khi ống vách được rút lên trên.

Tương tự như vậy, tốc độ rút ống vách quá nhanh sẽ làm cho cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ được tạo ra có nhiều khuyết tật như rỗ bề mặt, lỗ hổng lớn trên bề mặt, bê tông được phân bố không đồng đều, các cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ với khuyết tật sau khi đông cứng có khả năng chịu lực không đồng đều trên mạng lưới, ảnh hưởng đến kết cấu chung của nền móng. Trong khi đó, tốc độ rút ống vách chậm lại tạo ra nguy cơ tràn bê tông thành phẩm qua bản mã gia cường 4, gây ra sự gián đoạn sản xuất do phải tạm dừng để vệ sinh loại bỏ lượng bê tông tràn lên phía trên các bản mã gia cường 4 sau mỗi lần thi công. Ngoài ra, việc rút ống vách chậm cũng làm ảnh hưởng đến tiến độ chung của việc sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ.

Qua quá trình nghiên cứu, tác giả sáng chế đã xác định được rằng tốc độ bơm bê tông qua ống bơm bê tông 2 nằm trong khoảng từ $6 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$ đến $7 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$ và tốc độ rút ống vách nằm trong khoảng từ 0,15m/s đến 0,18m/s để đảm bảo cho bê tông được điền đầy vào khoảng trống được hình thành khi rút ống vách để tạo ra cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ có dạng hình trụ tròn đồng đều từ phần dưới lên phần trên và sự phân bố bê tông trong cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ là đồng nhất. Bằng cách sử dụng thông số bơm bê tông và thông số rút ống vách trong khoảng nêu trên, việc sản xuất hàng loạt cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ gia cố trên nền móng công trình có chất lượng đồng đều, không khuyết tật đã được thực hiện.

Sáng chế được hiểu bởi các chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng nhiều biến thể, thay đổi, chỉnh sửa có thể được thực hiện mà vẫn nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế này.

Hiệu quả thu được theo sáng chế

Bằng cách sử dụng ống vách và quy trình công nghệ sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ sử dụng ống vách này, việc gia cố nền móng công trình tại những vị trí có nền đất yếu trở nên đơn giản, chi phí thấp và có thể áp dụng được cho nền đất yếu tại nhiều địa phương tại Việt Nam. Mạng lưới cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ có chất lượng đồng đều được sản xuất theo công nghệ này giúp cho nền móng công trình được chắc chắn hơn, ổn định hơn và an toàn hơn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ, trong đó ống vách này gồm:

ống rung được chế tạo bằng thép không gỉ có chiều dày nằm trong khoảng từ 10mm đến 15mm, đường kính trong của ống rung nằm trong khoảng từ 200mm đến 240mm, chiều dài của ống rung nằm trong khoảng từ 10m đến 15m, đầu trên của ống rung được hàn với mặt bích để liên kết với búa rung hoặc bộ phận tạo lực ép;

phần mũi khoan được chế tạo bằng thép có chiều dày bằng với chiều dày của ống rung, được gắn với ống rung bằng các bản lề giữ phần mũi khoan, trong đó phần mũi khoan được chia thành bốn tấm giống nhau ghép với nhau thành dạng hình chóp nón có đỉnh nón là đỉnh mũi khoan, đáy hình nón trùng khớp với vành tròn đầu dưới của ống rung, khác biệt ở chỗ bốn tấm của mũi khoan ở trạng thái đóng khi thực hiện việc khoan xuống lòng đất và ở trạng thái mở khi ống vách được kéo lên dần dần;

ống bơm bê tông được chế tạo bằng thép không gỉ có chiều dày nằm trong khoảng từ 7mm đến 12mm, đường kính trong của ống bơm bê tông nằm trong khoảng từ 60mm đến 90mm, được bố trí bên trong ống rung và đầu dưới cùng của ống bơm bê tông được liên kết với đầu dưới cùng của ống rung bằng 3 đến 5 bản mã gia cường, trong đó đầu trên của ống bơm bê tông này được kéo dài đi ra khỏi thành của ống rung để liên kết với đường ống mềm dẫn bê tông từ bên ngoài, khác biệt ở chỗ các bản mã gia cường được chế tạo với hình dạng đặc biệt, cụ thể là mặt trong của bản mã tiếp xúc với mặt ngoài của ống bơm bê tông, mặt ngoài của bản mã tiếp xúc với mặt trong của ống rung, tiết diện theo phương ngang của bản mã có hình giống như hình rẻ quạt mà mở rộng dần từ trong ra ngoài;

cảm biến điện tử được gắn ở phần trên cùng của ống rung truyền tín hiệu về máy tính điều khiển trung tâm để xác định lực ép ống vách xuống nền đất giúp ngắt kịp thời kim thủy lực khi lực ép đạt đến giá trị thiết lập.

2. Quy trình sử dụng ống vách để sản xuất cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

đóng mũi khoan và cắm ống vách xuống nền đất yếu, kim thủy lực (hoặc búa rung) sẽ truyền áp lực ép lên đầu phía trên của ống vách để đưa ống vách dần dần đi vào nền đất;

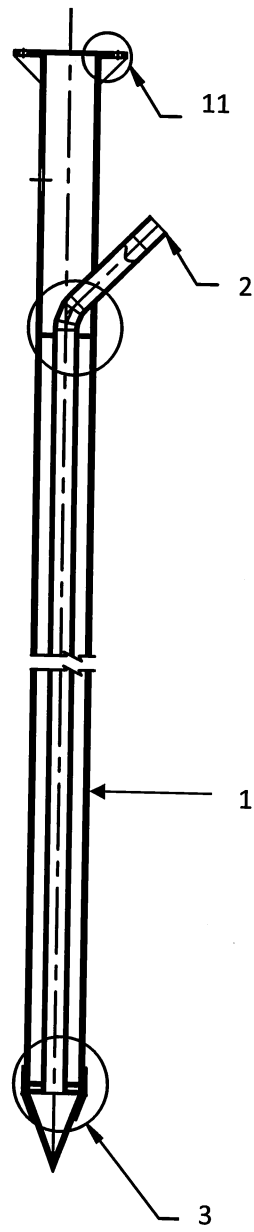
dùng cắm ống vách khi cảm biến được gắn ở phần trên cùng của ống rung báo áp lực ép của kim thủy lực lên đầu ống vách đạt giá trị thiết lập nằm trong khoảng từ 25 tấn đến 30 tấn;

rút ống vách dần dần nhờ kim thủy lực, tời, hoặc búa rung, trong quá trình này mũi khoan tự động được mở do tác dụng của trọng lực đồng thời bê tông thành phẩm được bơm qua ống bơm bê tông vào khoảng trống được hình thành khi rút ống vách;

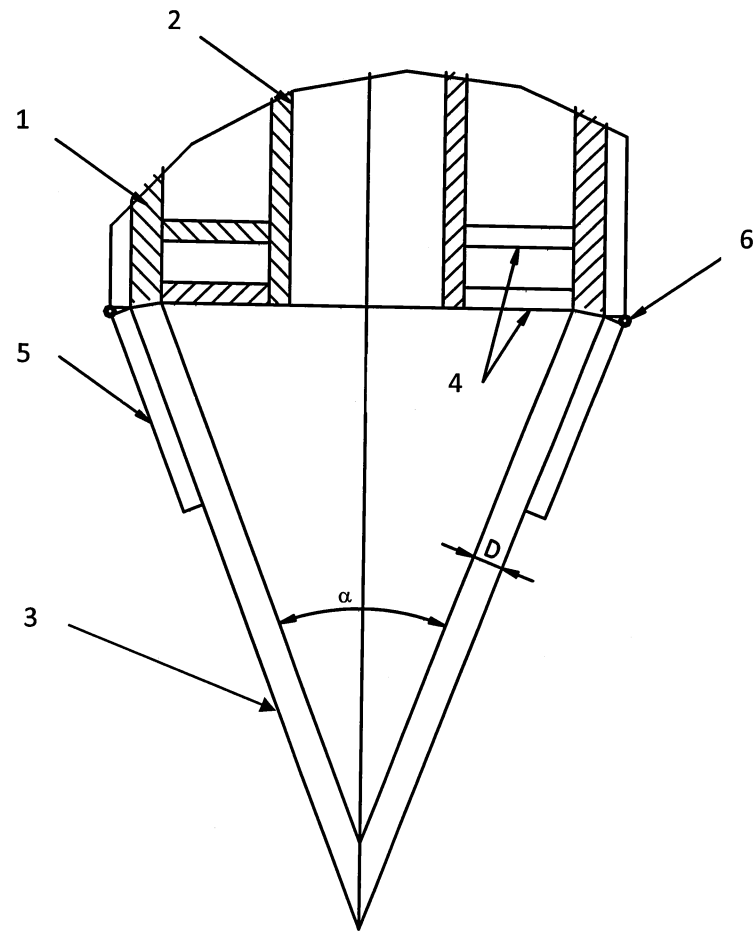
đưa 3 đến 6 thanh cốt thép có đường kính 10mm xuyên suốt từ phần đầu đến độ sâu nhất định ngay sau khi việc rút ống vách kết thúc để hoàn thiện một cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ;

thực hiện lặp lại nhiều lần việc tạo cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ mới tại các vị trí khác đã đánh dấu trên nền đất để tạo thành mạng lưới cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ, khác biệt ở chỗ:

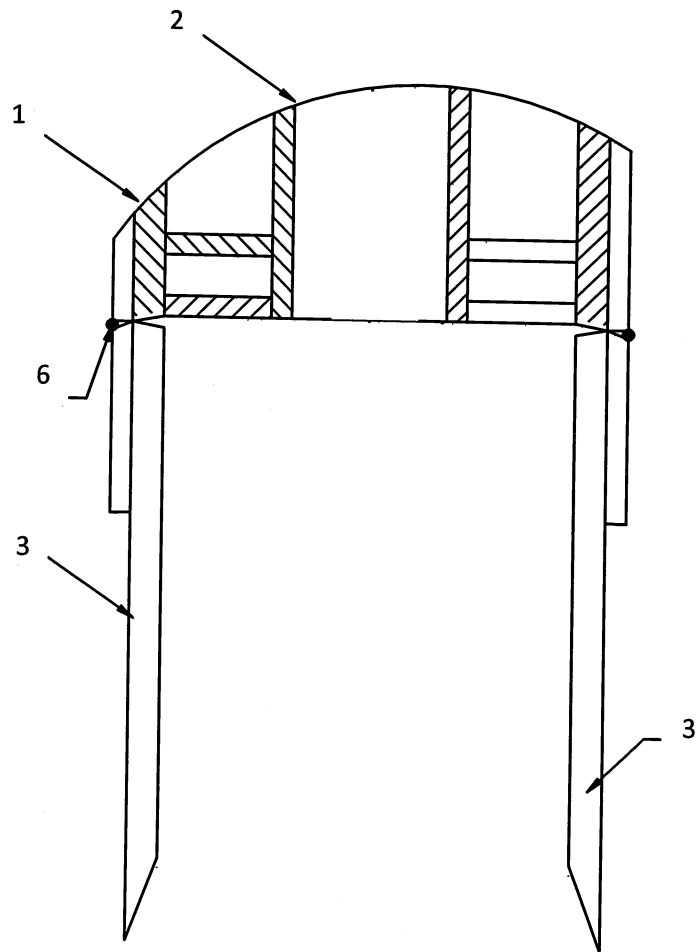
tốc độ bơm bê tông qua ống bơm bê tông nằm trong khoảng từ $6 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$ đến $7 \times 10^{-3} \text{m}^3/\text{s}$ và tốc độ rút ống vách nằm trong khoảng từ 0,15m/s đến 0,18m/s để đảm bảo cho bê tông được điền đầy vào khoảng trống được hình thành khi rút ống vách để tạo ra cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ có dạng hình trụ tròn đồng đều từ phần dưới lên phần trên và sự phân bố bê tông trong cọc bê tông cốt thép đường kính nhỏ đổ tại chỗ là đồng nhất.



HÌNH 1



HÌNH 2



HÌNH 3