



(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)



1-0029631

(51)⁷ E02D 5/44

(13) B

(21) 1-2016-03414

(22) 18/06/2014

(86) PCT/JP2014/066208 18/06/2014

(87) WO 2015/129060 A1 03/09/2015

(30) PCT/JP2014/054542 25/02/2014 JP

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/01/2017 346A

(73) JAPAN PILE CORPORATION (JP)

2-1-1 Nihonbashi-Hamacho, Chuo-ku, Tokyo 1030007 Japan

(72) GOAN, Mitsumaru (JP); SUZUKI, Yoshikazu (JP).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG CỌC MÓNG, PHƯƠNG TIỆN LƯU TRỮ, NỀN
MÓNG CỌC VÀ HỆ THỐNG THI CÔNG CỌC MÓNG

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp thi công cọc móng, bao gồm bước thiết lập (S13, S14) thiết lập nhiều giá trị hệ số mở rộng ω biểu thị tỉ lệ đường kính trong của phần khoan mở rộng (5) đối với giá trị thiết kế đường kính ngoài ở vị trí quy định của phần mũi (10a) của cọc móng (10), và bước đo sức chịu tải thiết kế (S16) đo sức chịu tải thiết kế của cọc móng theo hệ số mở rộng tương ứng sau khi thực hiện thử nghiệm tải trọng theo trường hợp một hay nhiều hệ số mở rộng được chọn ra từ nhiều hệ số mở rộng tương ứng tại hiện trường thi công tạo thành cọc móng thực tế, và bước xác định sức chịu tải thiết kế (S17) xác định tích số của sức chịu tải thiết kế tương ứng và số cọc móng sẽ sử dụng có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế móng muốn sẽ tác dụng vào nền móng cọc được hình thành từ cọc móng hay không, và bước quyết định hệ số mở rộng tối ưu (S18) - trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế của cọc móng tại nhiều hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải thiết kế, trong các hệ số mở rộng thoả mãn điều kiện tích số tương đương lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế, thì quyết định lấy hệ số mở rộng nhỏ nhất là hệ số mở rộng tối ưu của phần khoan mở rộng, và bước hình thành phần khoan mở rộng (S19) hình thành phần khoan mở rộng dựa trên hệ số mở rộng tối ưu.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đến phương pháp thi công cọc móng, phương tiện lưu trữ dữ liệu, nền móng cọc và hệ thống thi công cọc móng của các loại cọc đúc sẵn và cọc khoan nhồi. Đơn sáng chế này là đơn yêu cầu hưởng quyền ưu tiên trên cơ sở đơn sáng chế quốc tế số PCT/JP2014/054542 được nộp tại Cơ quan Sáng chế Nhật Bản (JPO) vào ngày 25 tháng 2 năm 2014, đơn sáng chế này được xếp hợp viện dẫn với quốc tế nêu trên.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Loại nền móng được hình thành từ việc chôn cọc đúc sẵn như cọc bê tông ly tâm dự ứng lực cường độ cao (cọc PHC- Pretensioned spun High strength Concrete pile), cọc bê tông cốt thép (cọc RC- Reinforced concrete), cọc bê tông cốt thép ứng suất trước (PRC- prestressed reinforced concrete pile), cọc thép, cọc bê tông ly tâm (SC-spun concrete pile), cọc có đốt (cọc nodular) xuống những hố cọc đã được khoan sẵn, được sử dụng rộng rãi trong kết cấu móng của các tòa nhà. Phương pháp thi công bằng cách chôn cọc đúc sẵn được biết đến là phương pháp khoan hạ cọc. Phương pháp khoan hạ cọc hạn chế được tiếng ồn và chấn động so với phương pháp đóng cọc, được sử dụng rộng rãi trong nội thành. Phương pháp khoan hạ cọc có hai phương pháp là phương pháp khoan trước - là phương pháp sử dụng các thiết bị khoan để tạo lỗ trước, sau đó hạ cọc đúc sẵn vào, và phương pháp khoan trong - là phương pháp gắn cần khoan đất vào trong cọc đúc sẵn, vừa khoan tạo lỗ vừa hạ cọc đến độ sâu cần thiết.

Ở phương pháp khoan hạ cọc, đầu tiên, khi đào hố chôn cọc, phía dưới đáy hố sẽ tạo thành phần hố mở rộng, tiếp theo đổ dung dịch vữa làm cứng bảo vệ mũi cọc như vữa xi măng vào trong hố, khi chôn phần mũi cọc đúc sẵn vào trong đó thì hình thành phần bảo vệ mũi cọc và làm gia tăng sức kháng mũi. Phương pháp thi công cọc đúc sẵn bằng cách mở rộng đáy hố rồi tạo phần cứng ở mũi cọc lần lượt được công bố ở tài liệu sáng chế 1 là phương pháp khoan trước, và ở tài liệu sáng chế 2 là phương pháp khoan trong. Ngoài ra, ở tài liệu sáng chế 3, trong quá trình thiết kế cọc móng

nhằm phòng chống sự hư hại phần mũi cọc khi có lực tác dụng vào, sẽ quy định phạm vi giá trị hệ số mở rộng của đường kính phần cứng mũi cọc và đường kính của cọc ống thép để tăng hiệu quả của truyền tải từ mũi của cọc ống thép đến phần cứng mũi cọc.

Tài liệu kỹ thuật

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1 Đơn đăng ký sáng chế chưa thẩm định được công bố trên Công báo số 2008-106426

Tài liệu sáng chế 2 Đơn đăng ký sáng chế chưa thẩm định được công bố trên Công báo số 2006-342560

Tài liệu sáng chế 3 Đơn đăng ký sáng chế chưa thẩm định được công bố trên Công báo số 2007-032044

Vấn đề mà sáng chế sẽ giải quyết

Tuy nhiên, ở phương pháp thi công cọc đúc sẵn bằng phương pháp khoan hạ cọc như phương pháp khoan trước hay phương pháp khoan trong, trong môi trường khó được định trước cường độ của đất nền và môi trường mà cường độ của đất nền có sự thay đổi lớn, việc dự báo cường độ của đất nền tương ứng với sức chịu tải của cọc cho phù hợp là việc rất khó. Do đó, khi thực hiện thử nghiệm tải trọng của cọc đúc sẵn tại công trường thi công thực tế, trong trường hợp cường độ của đất nền cao hơn so với được định trước, thì sức chịu mũi đạt được là quá lớn so với sức chịu tải thiết kế của cọc đúc sẵn, tức vượt quá chỉ dẫn kỹ thuật, dẫn đến việc thiết kế kém hiệu quả kinh tế. Mặt khác, nếu cường độ đất nền thấp hơn so với được định trước, thì chỉ đạt được sức kháng mũi rất nhỏ so với sức chịu tải thiết kế của cọc, cần thiết kế lại hố cọc mới gồm phần khoan mở rộng mới.

Đặc biệt, khi thi công phần cứng mũi cọc, nếu đào phần hố mở rộng quá lớn so với cần thiết, tức vượt quá chỉ dẫn kỹ thuật thì lượng vữa xi măng tạo cứng để tạo thành phần bảo vệ mũi cọc và lượng đất thải ra khi đào phần mở rộng quá nhiều, dẫn đến tăng giá thành vật liệu và hiệu suất thi công thấp, không phù hợp. Do đó, trong quá trình thi công cọc đúc sẵn, để tránh gây ra việc vượt quá chỉ dẫn kỹ thuật khi tạo phần bảo vệ mũi cọc, thì thiết kế tối ưu của hệ số mở rộng giữa đường kính ngoài phần

mũi cọc đúc sẵn và đường kính trong của hố khoan mở rộng là vô cùng quan trọng. Ngoài ra, đối với cọc khoan nhồi, cũng tương tự như trên trong quá trình thi công, khi làm phần đường kính mở rộng, để tránh việc vượt quá chỉ dẫn kỹ thuật, thì thiết kế tối ưu giữa hệ số mở rộng giữa đường kính hiệu quả của phần đường kính cọc mở rộng ở phần mũi và đường kính trong của hố khoan mở rộng là vô cùng quan trọng.

Trong tài liệu sáng chế 1 và tài liệu sáng chế 2, có đề cập đến phương pháp thi công dùng các thiết bị khoan như khoan đất để tạo thành phần hố khoan mở rộng, sau đó tạo phần cứng mũi cọc sau khi chôn cọc đúc sẵn vào hố, nhưng không đề cập đến việc yêu cầu giá trị thích hợp nhất của hệ số mở rộng của hố khoan mở rộng. Ngoài ra, trong tài liệu sáng chế 3 có đề cập đến việc thiết lập phạm vi giá trị quy định hệ số mở rộng của đường kính ngoài của phần cứng mũi cọc đối với đường kính ngoài của cọc. Tuy nhiên, không đề cập đến việc tính toán giá trị thích hợp nhất của hệ số mở rộng để thiết kế phần khoan mở rộng, tương ứng với cường độ đất nền tại công trường thực tế khi thi công cọc móng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đã được thực hiện sau khi xem xét những vấn đề nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp thi công cọc móng, phương tiện lưu trữ, nền móng cọc và hệ thống thi công cọc móng để thiết lập một cách hiệu quả giá trị hệ số mở rộng nhằm tạo ra một thiết kế mang tính kinh tế và khả thi trong việc thi công cọc móng phù hợp với cường độ đất nền khi thi công thực tế tại hiện trường trong trường hợp thiết kế hố cọc có phần khoan mở rộng ở đáy hố.

Cách thức giải quyết vấn đề

Theo một phương án của sáng chế, khác biệt ở chỗ, việc thiết lập hệ số mở rộng thiết kế, mà đã được thiết lập theo giá trị tối ưu dựa vào dữ liệu mặc định, bao gồm dữ liệu địa chất - thu được trước đây dựa vào điều tra địa chất của hiện trường thi công khi tối thiểu thực tế đã tạo thành nên cọc móng theo các hệ số mở rộng ở bước thiết lập, dữ liệu đo thử nghiệm trọng tải, và dữ liệu kết quả thi công trước đó của cọc móng và hệ số mở rộng trên khi cộng thêm giá trị quy định vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế và hệ số mở rộng dưới khi trừ đi giá trị quy định từ hệ số mở rộng thiết kế. Phương pháp thi công cọc móng thiết lập cọc đúc sẵn vào hố cọc được hình thành từ phần khoan mở rộng mà đã mở rộng đường kính trong ở phần đáy bao gồm: bước thiết

lập, thiết lập nhiều giá trị khác nhau của hệ số mở rộng biểu thị tỉ lệ của đường kính trong của phần khoan mở rộng đối với giá trị thiết kế đường kính ngoài ở vị trí quy định của phần mũi cọc của cọc móng và bước đo sức chịu tải thiết kế, ở hiện trường thi công thiết kế thực tế cọc móng như được thiết lập ở bước thiết lập tiến hành lần lượt thử nghiệm tải trọng của một hay nhiều hệ số mở rộng mà đã được chọn từ trong nhiều giá trị hệ số mở rộng, sau đó đo lần lượt sức chịu tải thiết kế của cọc móng theo một hay nhiều hệ số mở rộng và bước xác định sức chịu tải thiết kế, đối với lần lượt một hay nhiều sức chịu tải thiết kế ở bước đo sức chịu tải thiết kế được đo ở thử nghiệm tải trọng của hiện trường thi công, sẽ xác định rằng tích số của sức chịu tải thiết kế này với số cọc nền sẽ sử dụng, có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn khi tác dụng vào nền móng cọc được hình thành từ cọc móng hay không, và bước quyết định hệ số mở rộng tối ưu, trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế của cọc móng theo một hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải khi thoả mãn điều kiện ở bước xác định sức chịu tải thiết kế tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn thì quyết định một hệ số mở rộng là hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng còn trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế của cọc móng dựa vào nhiều hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải thiết kế sẽ quyết định hệ số mở rộng nhỏ nhất trong hệ số mở rộng thoả mãn điều kiện ở bước xác định sức chịu tải thiết kế tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng mong muốn theo hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng và bước hình thành phần khoan mở rộng hình thành nên phần khoan mở rộng dựa theo hệ số mở rộng tối ưu .

Theo một phương án của sáng chế, có thể tính toán được giá trị tối ưu của hệ số mở rộng dựa vào thông tin kết quả của điều tra địa chất khi đã tiến hành trước đó ở công trường thi công tương đương với kết quả thử nghiệm tải trọng khi tiến hành ở công trường thi công thực tế. Nhờ đó, có thể thiết lập một cách hiệu quả hệ số mở rộng tối ưu, cho ra một thiết kế có tính kinh tế của cọc móng phù hợp với cường độ địa chất. Nhờ vào việc này, có thể giảm thiểu việc vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật khi hình thành phần khoan mở rộng. Cụ thể là, ở công trường thi công thực tế cọc móng, tìm sức chịu tải thiết kế sau khi thi công thử nghiệm tải trọng ở bước đo sức chịu tải thiết kế, tiến hành bước quyết định hệ số mở rộng tối ưu và bước xác định sức chịu tải thiết kế dựa theo sức chịu tải thiết kế tương ứng, bằng việc lấy hệ số mở rộng nhỏ nhất làm hệ số mở rộng tối ưu, không thay đổi thông số kỹ thuật như loại cọc, đường kính cọc D, chiều

dài cọc L, cường độ vật liệu của cọc móng đã được thiết lập ban đầu, có thể quyết định sức chịu tải thiết kế. Hơn nữa, vì có thể thiết lập hệ số mở rộng tối ưu với số lần thực hiện thử nghiệm tải trọng ít nhất có thể, nên có thể giảm thiểu công sức thử nghiệm tải trọng và thời hạn thử nghiệm. Dựa vào điều này, có thể nâng cao hiệu quả kinh tế. Thêm vào đó, ở trường hợp áp dụng vào cọc đúc sẵn, vì thi công dựa vào các phương pháp hạ cọc như phương pháp khoan trước và phương pháp khoan trong, có thể chắc chắn thi công cọc đúc sẵn ở vị trí độ sâu thiết kế mà không gây ra tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao. Có thể kiểm tra kỹ lưỡng hơn tính hợp lý của hệ số mở rộng giá trị thiết kế được thiết lập ở bước thiết kế, bao gồm hệ số mở rộng dưới - là hệ số mở rộng nhỏ hơn hệ số mở rộng giá trị thiết kế, và hệ số mở rộng trên - là hệ số mở rộng lớn hơn hệ số mở rộng giá trị thiết kế. Hơn nữa, nếu thi công bằng hệ số mở rộng dưới, khi đó, không chỉ tăng năng suất thi công, mà còn có thể giảm thiểu lượng sử dụng của nguyên liệu làm cứng và lượng khoan đào, và có thể hạn chế thông số kỹ thuật của thiết bị máy móc thi công. Thêm vào đó, nếu thi công bằng hệ số mở rộng trên, khi đó, lượng sử dụng của nguyên liệu làm cứng của phần cứng mũi cọc và lượng khoan đào sẽ tăng, nhưng có khả năng thiết kế và thi công an toàn hơn. Ngoài ra, với tư cách là hệ số mở rộng thiết lập để hình thành nên phần khoan mở rộng, hệ số mở rộng thiết kế tối ưu được coi là giá trị tiêu chuẩn, vì lấy giá trị trên dưới của giá trị đó, nên không ảnh hưởng tới giới hạn trên và giới hạn dưới của hệ số mở rộng.

Theo một phương án của sáng chế, ở thời điểm bước thiết lập khi thiết lập nhiều giá trị hệ số mở rộng dựa vào dữ liệu được xác định trước cũng có thể bao gồm các bước như là, bước thiết lập lần lượt hệ số an toàn và sức chịu tải thiết kế ứng với ít nhất là hệ số mở rộng giá trị thiết kế hệ số mở rộng trên và hệ số mở rộng dưới và bước tính toán lần lượt sức chịu tải tới hạn của cọc móng sau khi nhân sức chịu tải thiết kế và hệ số an toàn ứng với hệ số mở rộng giá trị thiết kế hệ số mở rộng trên và hệ số mở rộng dưới và bước tính toán lần lượt hệ số mở rộng giá trị thiết kế hệ số mở rộng trên và hệ số mở rộng dưới thoả mãn sức chịu tải tới hạn.

Hơn nữa, theo một phương án của sáng chế, ở bước thiết lập khi thiết lập nhiều giá trị mở rộng, có thể coi là việc tính toán hệ số mở rộng giá trị thiết kế, hệ số mở rộng trên và hệ số mở rộng dưới ứng với tỉ suất của sức chịu tải thiết kế được tính dựa vào công thức quy định, và sức chịu tải thiết kế được đo dựa vào thử nghiệm tải trọng.

Hơn nữa, theo một phương án của sáng chế, ở bước xác định sức chịu tải thiết kế khi xác định tích số của số cọc của cọc móng và sức chịu tải thiết kế được đo dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn hay không, trong trường hợp ở bước xác định sức chịu tải thiết kế tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn ít nhất bao gồm: bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước - xác định sức chịu tải thiết kế được định trước sau khi bổ sung độ lớn của độ lệch đối với sức chịu tải thiết kế được tính ra dựa vào hệ số mở rộng dưới sau khi tính ra độ lệch của sức chịu tải thiết kế được tính ra dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế được thiết lập ở bước thiết lập và sức chịu tải thiết kế được đo ở bước đo sức chịu tải thiết kế và bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước, xác định xem sức chịu tải thiết kế được tính tại bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước có lớn hơn sức chịu tải thiết kế được đo dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế ở bước đo sức chịu tải thiết kế hay không.

Bằng cách, ở trường hợp thực hiện thử nghiệm tải trọng theo hệ số mở rộng dưới, vì có khả năng cao thỏa mãn điều kiện tích số của số cọc móng và sức chịu tải thiết kế lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn, nên có thể thiết lập chắc chắn hệ số mở rộng tối ưu thích hợp hơn, bằng cách kiểm tra kỹ lưỡng hơn tính hợp lý của hệ số mở rộng giá trị thiết kế được thiết lập ở bước thiết kế.

Hơn nữa, theo một phương án khác của sáng chế, ở bước xác định sức chịu tải thiết kế, tích số của số cọc nền móng và sức chịu tải thiết kế được đánh giá đối với mỗi trong số các hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn hay không, có thể xác định theo thứ tự từ nhỏ đến lớn của các hệ số mở rộng.

Bằng cách, có thể thiết lập hệ số mở rộng tối ưu một cách có hiệu quả và tin cậy mà không vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật.

Hơn nữa, theo một phương án nữa của sáng chế, cọc móng là cọc đúc sẵn được hạ xuống hố cọc ở bước thiết kế cũng có thể tìm giá trị thiết kế đường kính ngoài sau khi cộng giá trị tính không x mong muốn vào đường kính ngoài của phần lõi được tạo thành ở bề ngoài của phần mũi cọc của cọc có sẵn này.

Bằng cách, có thể nâng cao được tính nguyên vẹn với phần cứng mũi. Cụ thể, đặc biệt là có thể giảm thiểu được việc vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật và tình trạng tiêu

chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao khi thi công cọc có đốt có phần lõi được tạo thành ở bề mặt ngoài của phần mũi cọc đúc sẵn.

Hơn nữa, theo một phương án của sáng chế, cọc móng đóng xuống hố cọc là cọc khoan nhồi có phần đường kính mở rộng được hình thành ở phần mũi của phần trục, tại bước thiết kế trước đó, có thể lấy đường kính ngoài của phần trục là giá trị thiết kế đường kính ngoài.

Bằng cách, có thể chắc chắn giảm thiểu được việc vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật khi thi công cọc khoan nhồi.

Hơn nữa, theo phương án khác của sáng chế phương tiện lưu trữ ghi nhớ những chương trình để tiến hành bằng máy tính phương pháp thi công cọc móng từ những phần trên mà máy tính có khả năng đọc được.

Theo như phương án khác của sáng chế, theo chương trình được ghi nhớ ở phương tiện lưu trữ, có thể thiết lập được hệ số mở rộng tối ưu của phần khoan mở rộng được hình thành ở phần đáy hố cọc tại thử nghiệm tải trọng với số lần ít nhất có thể.

Hơn nữa, phương án khác của sáng chế, nền móng cọc được hình thành bởi cọc móng thi công tại đất nền bởi phương pháp thi công cọc móng ở một trong những phần trên.

Theo phương án khác của sáng chế, vì có thể giảm thiểu được việc vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật và tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao khi thi công cọc móng tại đất nền, nên có thể giảm thiểu được giá thành khi thi công nền móng cọc tạo thành từ cọc móng tương ứng, và có thể gia tăng hiệu suất thi công.

Hơn nữa, phương án khác của sáng chế, là hệ thống thi công cọc móng, trong đó cọc móng được tạo ra ở hố cọc mà có phần khoan mở rộng có đường kính trong được mở rộng ở phần đáy hố, và khác biệt ở chỗ bộ nhớ lưu trữ dữ liệu được xác định trước bao gồm tối thiểu là dữ liệu địa chất được định trước qua khảo sát địa chất ở công trường thi công mà cọc móng được hình thành, dữ liệu đo đạc của thử nghiệm tải trọng được tiến hành ở công trường thi công và dữ liệu kết quả thi công trước đó của cọc móng, và bộ phận tính toán để tìm ra hệ số mở rộng biểu thị tỉ lệ của đường kính trong phần khoan mở rộng đối với giá trị thiết kế đường kính ngoài ở vị trí quy

định của phần mũi cọc móng sau khi xử lý tính toán bằng máy tính dựa vào tối thiểu là dữ liệu mặc định và bộ phận thiết lập, thuộc bộ phận tính toán dựa theo tối thiểu các dữ liệu được xác định trước thiết lập nhiều giá trị khác nhau của hệ số mở rộng như hệ số mở rộng giá trị thiết kế được thiết lập là giá trị tối ưu dựa vào các dữ liệu được xác định trước hệ số mở rộng trên được cộng thêm giá trị quy định vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế và hệ số mở rộng dưới được trừ đi giá trị quy định từ hệ số mở rộng giá trị thiết kế và bộ phận xác định, thuộc bộ phận tính toán xác định tích số của sức chịu tải thiết kế được đo bởi thử nghiệm tải trọng trong trường hợp chọn ra một hoặc nhiều hệ số mở rộng từ nhiều hệ số mở rộng được thiết lập tại bộ phận thiết lập và số cọc của cọc móng có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn tác dụng vào nền móng cọc được hình thành bởi các cọc móng hay không, và bộ phận thiết lập, thuộc bộ phận tính toán đối với trường hợp đo sức chịu tải thiết kế của cọc móng dựa vào hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải thiết kế khi thỏa mãn điều kiện tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn thì xác định hệ số mở rộng này là hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng, đối với trường hợp đo sức chịu tải thiết kế dựa vào nhiều hệ số mở rộng ở thử nghiệm tải trọng sẽ quyết định hệ số mở rộng nhỏ nhất trong những hệ số mở rộng mà thỏa mãn điều kiện ít nhất là ở bộ phận xác định tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn là hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng.

Theo phương án khác của sáng chế, dựa vào như là kết quả của thử nghiệm tải trọng tiến hành ở công trường thi công thực tế, và thông tin kết quả của điều tra địa chất tiến hành trước đó ở công trường thi công tương ứng, có thể thiết lập được hệ số mở rộng tối ưu của phần khoan mở rộng được hình thành ở phần đáy của hố cọc tại thử nghiệm tải trọng với số lần ít nhất có thể. Vì vậy, có thể giảm thiểu được một cách hiệu quả việc vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật và tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao khi hình thành phần khoan mở rộng. Hơn nữa, có thể hình thành phần khoan mở rộng dựa theo hệ số mở rộng tối ưu phù hợp hơn tại đất nền thực tế, do bởi việc thiết lập hệ số mở rộng tối ưu dựa theo những dữ liệu mặc định liên quan đến thi công cọc móng.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Theo những giải thích ở trên, nhờ sáng chế, khi thi công cọc móng tại hố cọc có phần khoan mở rộng mở rộng phần đường kính trong ở phần đáy, có thể thiết lập một cách hiệu quả hệ số mở rộng giúp đưa ra một thiết kế mang tính kinh tế và có khả năng thi công cọc móng phù hợp với cường độ đất nền tại công trường thi công thực tế. Hơn nữa, theo sáng chế, ở trường hợp thi công cọc đúc sẵn với tư cách là cọc móng, vì thi công theo phương pháp khoan hạ cọc như phương pháp khoan trước và phương pháp khoan trong, nên không bị tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao, có thể thi công chính xác tại vị trí độ sâu thiết kế. Hơn thế nữa, theo sáng chế, khi thi công cọc móng vào hố cọc, có thể thiết lập hệ số mở rộng tối ưu của phần khoan mở rộng được hình thành ở phần đáy của hố cọc với số lần thử nghiệm tải trọng ít nhất có thể.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình cấu tạo khái quát biểu thị một phần của nền móng cọc được hình thành bởi cọc móng được hạ xuống bằng phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 2 là sơ đồ khối biểu thị cấu tạo toàn bộ hệ thống thi công của cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 3 là lưu đồ biểu thị khái quát phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 4 là biểu đồ biểu thị quan hệ của giá trị tính toán và giá trị đo đạc của sức chịu tải thiết kế của cọc móng ở phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 5 là lưu đồ biểu thị cụ thể phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 6 là lưu đồ biểu thị cụ thể ví dụ thay đổi của phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 7 là lưu đồ biểu thị cụ thể phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 8 là lưu đồ biểu thị cụ thể ví dụ thay đổi của phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 9 là hình cấu tạo khái quát biểu thị một phần của nền móng cọc được hình thành từ cọc khoan nhồi được tạo thành từ phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 10 là hình cấu tạo khái quát của ví dụ thay đổi khác của cọc khoan nhồi được tạo thành từ phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 11 là hình cấu tạo khái quát của ví dụ thay đổi khác của cọc khoan nhồi được tạo thành từ phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế lần này.

Hình 12 là hình cấu tạo khái quát của ví dụ thay đổi khác của cọc khoan nhồi được tạo thành từ phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế lần này.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây sẽ giải thích cụ thể về điều kiện cụ thể thích hợp để thực hiện sáng chế này. Cần lưu ý, điều kiện cụ thể để thực sáng chế này được giải thích dưới đây không giới hạn một cách bất hợp lý nội dung của sáng chế được đề cập trong phạm vi yêu cầu bảo hộ sáng chế, toàn bộ các phần được giải thích trong điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này không nhất thiết bắt buộc phải là cách thức giải quyết của sáng chế này.

Điều kiện cụ thể thực hiện sáng chế của phần 1

Đầu tiên, sẽ kết hợp hình vẽ để giải thích khái quát về cấu tạo của cọc đúc sẵn được hạ bởi phương pháp thi công cọc móng và cấu tạo nền móng cọc được hình thành từ cọc đúc sẵn đó liên quan đến điều kiện cụ thể thực hiện sáng chế này. Hình 1 là hình cấu tạo khái quát thể hiện một phần của nền móng cọc được hình thành từ cọc đúc sẵn được chôn bởi phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể thực hiện sáng chế này. Cần lưu ý, trong các phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể thực hiện sáng chế, hình 1 là hình đặc biệt thể hiện cấu tạo của phần cứng mũi cọc của cọc đúc sẵn được thi công bởi phương pháp khoan trước.

Theo như Hình 1, nền móng cọc 1 được hình thành bởi cọc đúc sẵn 10 - cọc được hạ xuống hố cọc 3 - hố cọc được khoan ở vị trí quy định của đất nền GN. Có nghĩa là, tại vị trí quy định của đất nền GN, một số hố cọc 3 sẽ được khoan, sau đó hạ lần lượt các cọc đúc sẵn 10 vào từng hố cọc 3, nền móng cọc 1 sẽ được hình thành bởi các cọc đúc sẵn 10 này. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, cọc đúc sẵn 10 là các cọc có đốt - cọc được thiết kế nhiều phần lồi 12 tại mặt chu vi ngoài 10b của phần mũi 10a. Cần lưu ý, ở phương pháp thi công liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, đối tượng thi công cọc đúc sẵn 10 không bị giới hạn là cọc có đốt, mà còn có thể áp dụng với các loại cọc đúc sẵn khác như cọc thẳng.

Ngoài ra, để đảm bảo sức kháng mũi, tại phần mũi của cọc đúc sẵn 10 đã thiết kế phần cứng mũi cọc 14. Phần cứng mũi cọc 14 được hình thành bởi việc đổ chất làm cứng như dung dịch vữa xi măng vào phần đáy hố cọc 3, sau đó khuấy trộn với đất khoan thải ra thành hỗn hợp xi măng đất, rồi hạ phần mũi cọc 10a của cọc đúc sẵn 10 vào hỗn hợp xi măng đất, sẽ tạo thành một thể thống nhất sau khi làm hỗn hợp xi măng này cứng lại. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, để đảm bảo sức kháng mũi cọc lớn hơn, phần cứng mũi cọc 14 tạo thành hình bóng đèn mở rộng có đường kính ngoài lớn hơn đường kính trong của phần trên của hố cọc 3. Để hình thành phần cứng mũi cọc 14 có hình bóng đèn mở rộng như vậy, thì phần khoan mở rộng 5 được hình thành mở rộng đường kính trong của phần đáy hố cọc 3.

Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, như thể hiện ở hình 1, đường kính ngoài D_e của phần cứng mũi 14 sẽ gần bằng với đường kính trong D_i của phần khoan mở rộng 5. Và chiều dài theo phương trục L_d của phần cứng mũi cọc 14 có cấu tạo ngắn hơn chiều dài của phần khoan mở rộng L_w - chiều dài theo phương trục của phần khoan mở rộng 5. Cụ thể là chiều dài theo phương trục của chiều dài phần khoan mở rộng L_w lớn hơn hoặc bằng 2m và nhỏ hơn hoặc bằng 50% chiều dài của cọc đúc sẵn 10 chôn vào hố cọc 3, chiều dài L_d theo phương trục của phần cứng mũi cọc 14 là 2m hoặc bằng đường kính ngoài D_e của phần cứng mũi cọc 14, lấy giá trị nào lớn hơn. Cần chú ý, chiều dài L_d của phần cứng mũi cọc 14 gần bằng với chiều dài phần khoan mở rộng L_w cũng được.

Ngoài ra, để đảm bảo sức kháng mũi mong muốn của cọc đúc sẵn 10, thì đường kính ngoài D_e của phần cứng mũi cọc 14 đối với đường kính ngoài D_o của phần mũi

cọc 10a của cọc đúc sẵn 10, hay hệ số mở rộng ω thể hiện tỉ lệ của đường kính trong De của phần khoan mở rộng 5 được khoan để hình thành phần cứng mũi cọc 14 cần được điều chỉnh. Giá trị thiết kế hệ số mở rộng ω này được thiết lập dựa trên số liệu quy định liên quan đến việc thi công cọc đúc sẵn 10, như số liệu thống kê và kết quả điều tra địa chất trước khi thi công cọc đúc sẵn 10, hay số liệu thi công trước đó. Tuy nhiên, khi khoan hố cọc 3 tại công trường thi công thực tế, có trường hợp cấu tạo địa tầng của đất nền GN và chất đất khác với kết quả điều tra trước đó, nên nếu cứ giữ nguyên giá trị thiết kế của hệ số mở rộng ω này khi thi công cọc đúc sẵn 10 sẽ có khả năng dẫn đến vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật, hay gây ra tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao.

Như vậy, khi cấu tạo địa tầng của đất nền GN và địa chất tại công trường thi công thực tế khác với kết quả điều tra trước đó, và trong môi trường khó được định trước cường độ của đất nền và môi trường mà cường độ của đất nền có sự thay đổi lớn, thì việc dự báo cường độ của đất nền tương ứng với sức chịu tải của cọc đúc sẵn 10 cho phù hợp là việc rất khó. Có nghĩa là, khi thi công cọc đúc sẵn 10, cần xem xét kỹ tình trạng địa chất của đất nền GN tại công trường thi công thực tế, từ đó thiết lập giá trị tối ưu của độ sâu L của hố cọc 3 phù hợp, hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5, và chiều dài L_o phần khoan mở rộng.

Đặc biệt, hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5 là giá trị quyết định đường kính ngoài De của phần cứng mũi cọc 14, ngoài ra trong trường hợp sai số giữa giá trị thiết kế thu được trước đó và giá trị đo lường thực tế tại công trường thi công mà lớn, hay còn gọi là vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật, thì trên phương án giá thành như nguyên liệu hay phương án hiệu quả trong thi công đều bất lợi. Có nghĩa là, để bảo đảm sức kháng mũi của cọc đúc sẵn 10 như mong muốn, chiều dài L_d của phần cứng mũi cọc 14 có thể điều chỉnh cho phù hợp bằng việc điều chỉnh lượng chất tạo cứng như dung dịch vữa xi măng đổ vào.

Tuy nhiên, do đường kính ngoài De của phần cứng mũi cọc 14 được quyết định trực tiếp bởi đường kính trong De của phần khoan 5, nên việc điều chỉnh phần khoan mở rộng 5 sau khi khoan là rất khó. Nói cách khác, để đảm bảo sức kháng mũi của cọc đúc sẵn 10 như mong muốn sao cho không vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật, thì việc tìm giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5 là vô cùng quan trọng. Ngoài

ra, khi tìm giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω , thì việc tìm giá trị tối ưu một cách hiệu quả dựa vào kết quả thử nghiệm tải trọng của đất nền GN tại công trường thi công thực tế là rất quan trọng.

Vì vậy, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, sẽ thực thi phương pháp thi công cọc móng theo hệ thống thi công 100 (đối chiếu hình 2) được thuyết minh bên dưới, dựa vào giá trị đo thực tế tại công trường thi công thực tế, tìm ra giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω một cách hiệu quả hơn và chính xác hơn, giảm thiểu vấn đề vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật. Ngoài ra, còn hạn chế việc vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật, hay tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao khi hạ cọc đúc sẵn 10 xuống đất nền GN, giảm thiểu giá thành khi thi công nền móng cọc 1 hình thành bởi cọc đúc sẵn 10, và nâng cao hiệu suất thi công.

Ngoài ra, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, hệ số mở rộng ω của phần cứng mũi cọc 14, hay còn là hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5, sử dụng đường kính trong De của phần khoan mở rộng 5 và giá trị thiết kế đường kính ngoài Ds ($D_s = D_{on} + x$) - được tính bằng cách cộng giá trị tĩnh không x mong muốn vào đường kính ngoài Don của phần lõi 12 của cọc đúc sẵn 10, được định nghĩa bởi công thức (1) dưới đây.

$$\omega = D_e / D_s \dots\dots (1)$$

Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, hệ số mở rộng ω , được thiết lập ví dụ như trong phạm vi 1,0~2,0, nhưng giới hạn trên của hệ số mở rộng ω không bị giới hạn là 2,0. Hơn nữa, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, để tìm hệ số mở rộng ω phù hợp hơn của phần khoan mở rộng 5 sau khi đã cân nhắc những yếu tố như sai số thiết kế của cọc đúc sẵn 10, hố cọc 3, phần khoan mở rộng 5, thì trong phần mẫu số của công thức (1) ở trên không phải là giá trị đường kính ngoài Don của phần mũi cọc 10a của cọc đúc sẵn 10, mà sử dụng giá trị thiết kế đường kính ngoài Ds - được tính bằng cách cộng giá trị tĩnh không x mong muốn vào đường kính ngoài Don của cọc đúc sẵn 10. Có nghĩa là, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, giá trị thiết kế đường kính ngoài Ds tại vị trí quy định của phần mũi 10a của cọc đúc sẵn 10 - được sử dụng để tính toán hệ số mở rộng ω là giá trị tìm được khi cộng giá trị tĩnh không x mong muốn vào đường kính ngoài Don của phần lõi 12 của phần mũi 10a của cọc đúc sẵn 10.

Giá trị tĩnh không x được quyết định thích hợp dựa vào các số liệu quy định liên quan đến thi công như giá trị N thể hiện cường độ đất nền mà cọc đúc sẵn 10 được thi công, và số liệu địa chất, số liệu thi công trước đó. Ví dụ, ở trường hợp đường kính ngoài Don của phần mũi cọc 10a của cọc đúc sẵn 10 là 1,0m, thì giá trị tĩnh không x được sử dụng là 0,05m~0,1m. Cần lưu ý, giá trị tĩnh không x có thể bằng 0 tùy theo các giá trị như giá trị N . Ngoài ra, giá trị tĩnh không x tối đa là 0,2m. Thêm vào đó, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, như thể hiện trong hình 1, vì cọc có đốt được sử dụng làm cọc đúc sẵn 10, nên đường kính ngoài của phần lõi 12 được sử dụng như đường kính ngoài Don của cọc đúc sẵn 10, nhưng trong trường hợp cọc đúc sẵn 10 là cọc thẳng thì sử dụng đường kính ngoài của phần trục của cọc thẳng đó.

Tiếp theo, sẽ kết hợp sử dụng hình vẽ để giải thích về cấu tạo của hệ thống thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế của phần 1 của sáng chế này. Hình 2 là sơ đồ khối thể hiện cấu tạo toàn bộ của hệ thống thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này. Cần lưu ý, ở hình 2, tuy giải thích về trường hợp áp dụng cho cọc đúc sẵn là cọc móng hạ xuống hố cọc, nhưng hệ thống thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này còn có thể áp dụng khi đóng cọc khoan nhồi vào hố cọc.

Như thể hiện trong hình 2, hệ thống thi công 100 của cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, máy tính 101 của người sử dụng vừa kết hợp tiến hành xử lý tìm kiếm bằng cách truy cập vào một cơ sở dữ liệu máy chủ sở hữu các cơ sở dữ liệu lưu trữ các số liệu quy định liên quan đến việc thi công cọc đúc sẵn 10, vừa tìm giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5, Cần lưu ý, trong bản mô tả sáng chế, “người sử dụng” là người thiết kế cọc móng như cọc đúc sẵn 10, hoặc là người thực hiện nhiệm vụ thi công. Ngoài ra, “máy tính” là chỉ các thiết bị đầu cuối xử lý thông tin có khả năng thực hiện các chức năng xử lý tính toán như siêu máy tính, máy tính đa năng, máy tính văn phòng, máy tính điều khiển, máy tính cá nhân, hoặc thiết bị đầu cuối thông tin cầm tay.

Hệ thống thi công 100 của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này được sử dụng khi hạ cọc đúc sẵn 10 vào hố cọc 3 - hố cọc được hình thành khi phần khoan mở rộng 5 mở rộng đường kính trong của đáy hố, bao gồm máy tính 101, thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128, và thiết bị khoan 130. Hệ thống thi công 100 này dựa vào các số

liệu đo đặc của thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 khi chôn cọc đúc sẵn 10 tại công trường thi công thực tế, tính toán hệ số mở rộng ω thích hợp nhất bằng máy tính 101, sau đó dựa vào hệ số mở rộng ω này khoan hố cọc 3 có phần khoan mở rộng 5 bằng thiết bị khoan 130. Cần lưu ý, cấu tạo của hệ thống thi công 100 không bị giới hạn bởi hình 2, mà có thể sửa đổi hình dạng bằng cách lược bỏ một vài yếu tố trong cấu tạo, hay thêm vào các yếu tố cấu thành khác.

Máy tính 101, như thể hiện trong hình 2, bao gồm bộ nhớ 102, CPU (Central Processing Unit-bộ xử lý trung tâm) 110, thiết bị đầu vào 120, thiết bị đầu ra 122, bộ phận kết nối thông tin 124, ROM (Read Only Memory-bộ nhớ chỉ đọc) 108, RAM (Random Access Memory-bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên) 106, và phương tiện lưu trữ 104, những thành phần cấu tạo này được kết nối điện tử thông qua bus hệ thống 125, Do đó, CPU 110 có thể tiến hành truy cập vào bộ nhớ 102, ROM 108, RAM 106, phương tiện lưu trữ 104, phân tích tình trạng thao tác đối với thiết bị đầu vào 120, xuất dữ liệu đối với thiết bị đầu ra 122, nhận và phát tín hiệu các loại thông tin đối với internet 126 thông qua bộ phận kết nối thông tin 124.

Bộ nhớ 102 là máy chủ dữ liệu bao gồm các chức năng lưu trữ dữ liệu được xác định trước tối thiểu có liên quan đến thi công cọc móng như cọc đúc sẵn 10. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, bộ phận lưu trữ 102 chuyển hóa cơ sở dữ liệu và lưu trữ các dữ liệu được xác định trước như dữ liệu địa chất của đất nền GN ở công trường thi công thực tế thi công ít nhất là cọc đúc sẵn 10 hoặc cọc khoan nhồi 20 (đối chiếu hình 9), các dữ liệu đo đặc của thử nghiệm tải trọng đối với vật liệu cọc và tiêu chuẩn kỹ thuật thi công thực hiện bởi thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 tại công trường thi công thực tế, và các dữ liệu kết quả thi công trước đó của cọc đúc sẵn 10,

Dựa vào các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn như vậy, bằng việc thiết lập hệ số mở rộng ω tối ưu của phần khoan mở rộng 5, phần khoan mở rộng 5 có thể được hình thành bởi hệ số mở rộng ω tối ưu phù hợp hơn dựa trên các dữ liệu địa chất bao gồm thông tin cấu tạo địa tầng, thông tin về chất đất của đất nền GN tại công trường thi công thực tế. Ngoài ra, bằng việc lưu trữ các dữ liệu này ở bộ nhớ 102, khi hạ cọc đúc sẵn 10 ở công trường thi công khác, sử dụng dữ liệu tích trữ được ghi nhớ ở bộ nhớ 102 có thể tìm ra một cách chính xác hơn giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5 và chiều dài L_{ω} của phần khoan mở

rộng.

CPU 110 có các chức năng kiểm soát hoạt động của các thành phần cấu tạo trong hệ thống thi công 100 dựa theo các loại chương trình được ghi vào phương tiện lưu trữ 104, hay ROM 108 hay dữ liệu nhận được thông qua bộ phận kết nối thông tin 124. Ngoài ra, CPU 110 có chức năng ghi nhớ thích hợp vào RAM 106 - nơi lưu trữ tạm thời các dữ liệu cần thiết khi tiến hành các xử lý nói trên.

Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, CPU 110 thực hiện chức năng như bộ phận tính toán, tiến hành các phép tính toán cần thiết để tìm hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5 sau khi xử lý tính toán bằng máy tính dựa trên các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10. Có nghĩa là, CPU 110 có chức năng tìm hệ số mở rộng ω - thể hiện tỉ lệ của đường kính trong De của phần khoan mở rộng 5 đối với giá trị thiết kế đường kính ngoài Ds tại vị trí quy định của mũi cọc 10a của cọc đúc sẵn 10 sau khi tiến hành xử lý tính toán bằng máy tính 101 dựa trên ít nhất các dữ liệu đã quy định. Cụ thể là CPU 110 có chức năng tìm hệ số mở rộng ω - thể hiện tỉ lệ của đường kính trong De của phần khoan mở rộng 5 đối với giá trị thiết kế đường kính ngoài Ds - được tìm bằng cách cộng giá trị tính không x mong muốn vào đường kính ngoài Don của phần mũi cọc 10a của cọc đúc sẵn 10.

Ngoài ra, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, CPU 110 được trang bị bộ phận thiết lập 112, bộ phận xác định 114, bộ phận quyết định 116. Cần lưu ý, trong bản mô tả sáng chế, “dữ liệu được xác định trước” liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10 là các loại dữ liệu như dữ liệu địa chất của đất nền GN thu được từ trước bởi điều tra địa chất tại công trường thi công thực tế chôn cọc đúc sẵn 10, dữ liệu đo đạc của thử nghiệm tải trọng thực hiện bằng thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 được thực hiện tại công trường thi công đó, và dữ liệu kết quả thi công trước đó của cọc đúc sẵn 10. Có nghĩa là, “dữ liệu được xác định trước” là các loại dữ liệu cần thiết để quyết định giá trị tối ưu ω_{opt} , $L_{\omega opt}$ của hệ số mở rộng ω và chiều dài L_{ω} phần khoan mở rộng của phần khoan mở rộng 5 khi khoan hố cọc 3 có phần khoan mở rộng 5 trong quá trình thi công cọc đúc sẵn 10, “dữ liệu được xác định trước” này còn được sử dụng để quyết định chủng loại cọc.

Bộ phận thiết lập 112 có chức năng tính toán các loại dữ liệu cần thiết để thiết lập các giá trị như tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P của cọc đúc sẵn 10, sức chịu tải

thiết kế R của cọc tương ứng, hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5, chiều dài $L\omega$ phần khoan mở rộng dựa vào các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10 tại quá trình thi công cọc đúc sẵn 10 trong hệ thống thi công 100, Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, bộ phận thiết lập 112 có chức năng thiết lập nhiều giá trị khác nhau của hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5 khác nhau, ít nhất là dựa theo các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10. Cụ thể là, dựa vào các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc móng, bộ phận thiết lập 112 có chức năng thiết lập nhiều giá trị lần lượt khác nhau của các hệ số mở rộng như hệ số mở rộng giá trị thiết kế để trở thành giá trị tối ưu, hệ số mở rộng trên khi cộng thêm giá trị quy định vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế đó, và hệ số mở rộng dưới khi trừ đi giá trị quy định trong hệ số mở rộng giá trị thiết kế. Hơn nữa, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này còn có chức năng thiết lập nhiều giá trị của chiều dài $L\omega$ phần khoan mở rộng tương ứng với hệ số mở rộng ω .

Bộ phận xác định 114 có chức năng xác định tính thoả đáng của các loại dữ liệu được thiết lập dựa trên dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10 tại quá trình thi công cọc đúc sẵn 10 trong hệ thống thi công 100. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, ít nhất là về các giá trị của sức chịu tải thiết kế R được đo bởi thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128, bộ phận xác định 144 có chức năng xác định tích số của sức chịu tải thiết kế R đó và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 được sử dụng làm cọc móng, có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P mong muốn tác dụng vào nền móng cọc 1 được hình thành bởi cọc đúc sẵn 10 hay không.

Bộ phận quyết định 116 có chức năng quyết định giá trị tối ưu của các loại dữ liệu được thiết lập dựa trên các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10, dựa vào kết quả xác định của bộ phận xác định 114. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế R tại nhiều giá trị hệ số mở rộng ω ở thử nghiệm tải trọng, ít nhất là trong số các hệ số mở rộng ω thoả mãn điều kiện tích số của sức chịu tải thiết kế R và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P mong muốn tại bộ phận xác định 114, bộ phận quyết định 116 có chức năng quyết định hệ số mở rộng ω nhỏ nhất chính là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} để hình thành phần khoan mở rộng 5, Mặt khác, trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế R tại một giá trị hệ số mở rộng ω ở thử nghiệm tải trọng,

khi thoả mãn điều kiện tích số của sức chịu tải thiết kế R và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn, bộ phận quyết định 116 có chức năng quyết định hệ số mở rộng ω tương ứng đó chính là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} để hình thành phần khoan mở rộng 5, Thêm vào đó, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, bộ phận quyết định 116 còn có chức năng quyết định chiều dài phần khoan mở rộng $L_{\omega opt}$ tối ưu tương ứng với hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} .

Thiết bị đầu vào 120 có chức năng nhập các loại dữ liệu như các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10, ví dụ như chuột, bàn phím, màn hình cảm ứng được sử dụng. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, các thao tác như nhập văn bản khi vận hành bộ phận thiết lập 112, bộ phận xác định 114, bộ phận quyết định 116, hay nhập các dữ liệu đo đạc của thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 được thực hiện dựa vào thiết bị đầu vào 120. Ngoài ra, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, thiết bị đầu vào 120 còn được sử dụng khi nhập các dữ liệu cần thiết khi tìm giá trị tối ưu ω_{opt} , $L_{\omega opt}$ của hệ số mở rộng ω và chiều dài L_{ω} phần khoan mở rộng của phần khoan mở rộng 5 dựa trên các dữ liệu được xác định trước liên quan đến ít nhất là cọc đúc sẵn 10. Có nghĩa là, thiết bị đầu vào 120 được sử dụng để nhập các loại dữ liệu được lưu trữ tại bộ nhớ 102 và các loại dữ liệu dùng để tìm ra giá trị tối ưu ω_{opt} , $L_{\omega opt}$ của hệ số mở rộng ω và chiều dài L_{ω} phần khoan mở rộng.

Thiết bị đầu ra 122 có chức năng xuất các thông tin của bộ nhớ 102 là dữ liệu máy chủ và kết quả tính toán bởi CPU 110. Trong các thiết bị được sử dụng như thiết bị đầu ra 122 có thể kể đến màn hình hiển thị. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, thao tác hiển thị màn hình khi vận hành bộ phận thiết lập 112, bộ phận xác định 114, bộ phận quyết định 116 được tiến hành nhờ vào thiết bị đầu ra 122.

Phương tiện lưu trữ 104 là phương tiện có khả năng đọc dựa vào máy tính 101, có chức năng làm kho lưu trữ các chương trình và dữ liệu. Hơn nữa, chức năng của phương tiện lưu trữ 104 này có thể thực hiện dựa vào các bộ nhớ như đĩa quang (CD, DVD), HDD hoặc USB. Ở phương tiện lưu trữ 104, chương trình để thực hiện chức năng của các thành phần cấu tạo nên hệ thống thi công 100 liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế được lưu trữ bằng khả năng đọc bằng máy tính 101, Vì vậy, nhờ chương trình, có thể thực hiện các bước của phương pháp thi công của cọc đúc sẵn 10 liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, dựa trên việc thực hiện

các chức năng của các thành phần cấu tạo nên hệ thống thi công 100. Cần lưu ý, chi tiết cụ thể về phương pháp thi công cọc đúc sẵn 10 liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế được thực hiện dựa trên chương trình này sẽ được nêu sau.

Thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 có chức năng đo sức chịu tải tới hạn của cọc đúc sẵn 10' dùng cho thử nghiệm (phía dưới gọi là cọc thử nghiệm 10') sau khi tiến hành thử nghiệm tải trọng sau khi thi công cọc thử nghiệm 10' ở hồ cọc thử nghiệm 3' - được hình thành tại đất nền GN ở công trường thi công thực tế chôn cọc đúc sẵn 10. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, về trường hợp hệ số mở rộng ω của một hay nhiều giá trị chọn ra từ nhiều hệ số mở rộng ω được thiết lập ở bộ phận thiết lập 112, tại công trường thi công thực tế, thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 lần lượt đo sức chịu tải tới hạn của cọc đúc sẵn 10 tại một hoặc nhiều hệ số mở rộng khi chọn từ nhiều hệ số mở rộng ω nói trên sau khi lần lượt thực hiện thử nghiệm tải trọng.

Cụ thể là thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 đo sức chịu tải tới hạn của cọc thử nghiệm 10' sau khi tiến hành thử nghiệm tải trọng thực tế của cọc thử nghiệm 10' tương ứng với trường hợp một hoặc nhiều hệ số mở rộng ω được chọn ra từ nhiều hệ số mở rộng ω được thiết lập ở bộ phận thiết lập 112 tại công trường thi công thực tế chôn cọc đúc sẵn 10. Ngoài ra, thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 còn được sử dụng để xác nhận giá trị N và dữ liệu địa chất của đất nền GN thi công cọc đúc sẵn 10, khi chôn hạ hồ cọc thử nghiệm 3' trước khi thi công cọc đúc sẵn 10 trong quá trình đo sức chịu tải tới hạn của cọc thử nghiệm 10'. Cần lưu ý, thiết bị đo sức chịu tải thiết kế 128 còn có trường hợp gọi là thiết bị thử nghiệm tải trọng.

Thiết bị khoan 130 có chức năng khoan hố cọc 3 có chiều sâu và đường kính mong muốn xuống đất nền GN. Các thiết bị được sử dụng như là thiết bị khoan 130 có thể kể đến cần khoan đất được cấu tạo từ trục khoan 131 được gắn các lưỡi khoan 132 dạng xoắn xung quanh, và bộ phận khoan động 134 có khả năng mở rộng theo hướng đường kính ngoài ở phần mũi khoan của trục khoan 131 này. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, khi khoan hố cọc 3 bằng thiết bị khoan 130 sẽ hình thành phần khoan mở rộng 5 dựa vào chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu L_{opt} của phần khoan mở rộng 5 và hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} của phần khoan mở rộng 5 được quyết định bởi bộ phận quyết định 116 của CPU 110.

Như vậy, theo hệ thống thi công 100 của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế,

đã có thể vừa phản ánh kết quả phân tích dữ liệu thử nghiệm của thử nghiệm tải trọng được tiến hành tại công trường thi công chôn cọc đúc sẵn 10 thực tế, vừa thiết lập được hệ số mở rộng ω_{opt} tối ưu của phần khoan mở rộng 5 được hình thành dưới đáy hố cọc 3 ở thử nghiệm tải trọng với số lần ít nhất có thể. Nhờ đó, có thể giảm thiểu được việc vượt quá chỉ số kỹ thuật hay việc gây ra tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao một cách kinh tế và hiệu quả khi hình thành phần khoan mở rộng 5, sau khi đã điều chỉnh cho phù hợp với cường độ đất nền tại công trường thi công thực tế trong quá trình thi công cọc đúc sẵn 10,

Ngoài ra, sau khi thiết lập nhiều hệ số mở rộng ω , khi quyết định giá trị tối ưu ω_{opt} từ trong các giá trị hệ số mở rộng ω , thì không nên thực hiện nhiều hơn số lần thử nghiệm tải trọng cần thiết được tiến hành, tức là có thể quyết định giá trị tối ưu ω_{opt} vừa nêu, bằng số lần thử nghiệm tải trọng ít hơn. Nhờ đó, vì có thể giảm được công sức, thời gian và chi phí khi thi công cọc đúc sẵn 10 do giảm được số lần thử nghiệm tải trọng tiêu tốn nhiều thời gian và chi phí, khiến việc tiến hành thiết kế và thi công cọc đúc sẵn hiệu quả và kinh tế hơn.

Tiếp theo, sẽ kết hợp sử dụng bản vẽ và giải thích khái quát về phương pháp thi công cọc móng liên quan đến những điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này. Hình 3 là lưu đồ thể hiện khái quát về phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế lần này.

Phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện nội dung sáng chế, như sự thể hiện ở sơ đồ 3, ở quá trình thi công cọc đúc sẵn 10 - cách thi công hạ cọc đúc sẵn 10 vào hố cọc 3 – hố cọc được hình thành khi hố khoan mở rộng 5 mở rộng đường kính trong phần đáy hố, đặc biệt, tập trung chủ yếu tìm hệ số mở rộng tối ưu hơn ω_{opt} của phần hố khoan mở rộng 5 dựa vào kết quả đo được từ thử nghiệm tải trọng thực tế tại công trường thi công hạ cọc đúc sẵn 10 vào hố cọc 3. Cần lưu ý, dù phần này giải thích về trường hợp phù hợp với cọc đúc sẵn 10 - cọc được hạ tại hố cọc 3 ở sơ đồ 3, nhưng phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện nội dung sáng chế này vẫn có thể ứng dụng cho thi công cọc khoan nhồi.

Đầu tiên, thiết lập P là tải trọng thiết kế (tải trọng cột) (bước S10). Tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P được thiết lập với độ lớn mong muốn dựa trên tải trọng phần

trên, hay tải trọng bản thân của tòa nhà được xây dựng trên nền móng cọc 1, Tiếp theo, thiết lập số cọc J và sức chịu tải thiết kế R của cọc đúc sẵn 10 (Bước S11). Số cọc J và sức chịu tải thiết kế R của cọc đúc sẵn 10 được thiết lập để thỏa mãn công thức điều kiện (2) bên dưới.

Số cọc J $\times$ Sức chịu tải thiết kế của cọc R $\geq$ Biên độ M $\times$ tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P(2)

Sức chịu tải thiết kế của cọc R được tính theo công thức (3) như ví dụ bên dưới:

$$\text{Sức chịu tải thiết kế } R = 1/\mu \times \{ \alpha N_a A_p + (\beta \cdot N_s \cdot L_s + \gamma \cdot q_u \cdot L_c) \cdot \Phi \} \quad (3)$$

Theo công thức (3) như trên, μ là hệ số an toàn, α là hệ số sức kháng mũi cọc, N_a là giá trị trung bình của giá trị N của phân mũi cọc, A_p là diện tích mũi cọc, β là hệ số ma sát của bề mặt cọc trong đất nền là đất cát hoặc sỏi sạn, N_s là giá trị trung bình của giá trị N của đất cát trong đất nền xung quanh cọc, L_s là tổng chiều dài tiếp xúc với đất cát hoặc sỏi sạn trong đất nền xung quanh cọc, γ là hệ số ma sát bề mặt cọc trong đất nền là đất sét, q_u là giá trị trung bình độ lớn của lực nén một trục của đất sét trong đất nền xung quanh cọc, L_c là tổng chiều dài tiếp xúc với đất sét trong đất nền xung quanh cọc, Φ là chu vi của cọc. Cần lưu ý, sức chịu tải thiết kế R của cọc được tính theo công thức (3) nói trên sẽ được gọi là giá trị tính toán sức chịu tải thiết kế R ở dưới đây.

Thêm vào đó, giá trị tính toán sức chịu tải thiết kế R và số cọc J được thiết lập để tạo thành tổ hợp tối ưu số cọc J và giá trị tính toán sức chịu tải thiết kế R của 1 cọc gần như đồng nhất với tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P. Về sơ bản thì thiết lập số cọc J và giá trị tính toán sức chịu tải thiết kế R của cọc sao cho giảm thiểu số cọc J, tuy nhiên khi so sánh về mặt giá thành, thì phải thiết lập sao cho số cọc J và giá trị tính toán sức chịu tải thiết kế R hiệu quả nhất (về mặt kinh tế) cho từng cột. Cần lưu ý, biên độ M được quyết định bằng điều kiện thiết kế, thông thường là lớn hơn hoặc bằng 1, thường thì giá trị được sử dụng khoảng 1,1, nhưng không bị giới hạn bởi giá trị M=1,1 này.

Bên dưới biểu thị một ví dụ của các giá trị cấu thành biểu thức bên phải của công thức (3). Cần lưu ý, giá trị biểu thị bên dưới chỉ là một ví dụ, không nhất thiết phải bị giới hạn bởi giá trị này.

Hệ số an toàn μ là giá trị được quyết định thích hợp dựa trên những điều kiện thiết kế, ví dụ là 2, hoặc 2.5, 3.

Hệ số sức kháng mũi cọc α , trong trường hợp đất nền là đất cát hoặc sỏi sạn, được tính toán như công thức (4) sử dụng hệ số mở rộng ω như ví dụ bên dưới.

$$\alpha = 240\omega^{1.5} + 90\omega \dots (4)$$

Ngoài ra, trong trường hợp đất nền là đất sét, được tính theo công thức (5) như ví dụ ở bên dưới.

$$\alpha = 210\omega^{1.25} + 90\omega \dots (5)$$

Giá trị trung bình của giá trị N của phần mũi cọc N_a , trong trường hợp đất nền ở phần mũi cọc là đất cát hay sỏi sạn, được tính theo công thức (6) bên dưới:

$$N_a = (N_u + 3N_L)/4 \dots (6)$$

Tuy nhiên, N_a được thiết lập lớn hơn hoặc bằng 3, khi $N_a > 60$ thì N_a bằng 60. Tại đây, N_u được biểu thị ở công thức (6) ở trên là giá trị trung bình của giá trị N trong khoảng từ mũi cọc đến vị trí 2m phía trên, N_L là giá trị trung bình của giá trị N trong khoảng từ mũi cọc đến vị trí $(D_e + D_{on})$ phía dưới.

Mặt khác, giá trị trung bình của phần mũi cọc N_a , trong trường hợp đất nền ở phần mũi cọc là đất sét được tính theo công thức (7) bên dưới:

$$N_a = (N_u + 2N_L)/3 \dots (7)$$

Tuy nhiên, khi $N_a > 58,3$ thì giá trị N_a tương đương không được tính theo công thức (7), mà N_a được thiết lập là 58,3.

$$\text{Diện tích mũi cọc } A_p \text{ được tính là } A_p = \pi \cdot (D_{on}/2)^2$$

Hệ số ma sát của bề mặt cọc trong đất nền là đất cát hoặc sỏi sạn β ở phần thẳng của cọc là $\beta = 5-8$. Ngoài ra, tại phần đốt của cọc là giá trị thỏa mãn $\beta = 9,5\omega$ và $\beta \cdot N_s = (30 + 5,5N_s) \cdot \omega$.

Giá trị trung bình N_s của đất cát trong đất nền xung quanh cọc được thiết lập lớn hơn hoặc bằng 1, khi $N_s > 30$ thì thiết lập $N_s = 30$. Mặt khác, tổng chiều dài tiếp xúc với đất cát và sỏi sạn trong đất nền xung quanh cọc L_s được tính bỏ qua khoảng cách từ mũi cọc đến vị trí bên trên 2m.

Hệ số ma sát của bề mặt cọc trong đất sét γ ở phần thẳng của cọc là $\gamma=0,7-9,0$. Ngoài ra, tại phần đốt của cọc là giá trị thỏa mãn $\gamma=1,0\omega$ và $\gamma \cdot q_u=(20+0,5q_u) \cdot \omega$.

Giá trị trung bình của cường độ nén một trục của đất sét trong đất nền xung quanh cọc q_u được thiết lập lớn hơn hoặc bằng 10kN/m^2 , khi $q_u > 200\text{kN/m}^2$ thì q_u được thiết lập là 200kN/m^2 . Tổng chiều dài tiếp xúc với đất sét trong đất nền xung quanh cọc L_c được tính bỏ qua khoảng cách từ mũi cọc đến vị trí bên trên 2m .

Chu vi của cọc Φ , được tính theo $\Phi=\pi \cdot D$. Ở đây, D là đường kính cọc (m). Trong trường hợp cọc có đốt thì được tính theo đường kính của đốt, trong trường hợp cọc thẳng bao gồm phần đầu mở rộng thì được tính theo đường kính của phần trục.

Cần lưu ý, hệ số an toàn μ , hệ số sức kháng mũi cọc α , hệ số lực ma sát của bề mặt cọc β , γ trong công thức (3) được thiết lập phù hợp với thực trạng địa chất tại công trường.

Sau khi kết thúc bước S11, tiếp theo để quyết định giá trị tính toán hệ số mở rộng ω của phần hố khoan mở rộng 5, phải xem xét các loại số liệu liên quan đến cọc đúc sẵn 10, sau đó lần lượt điều chỉnh lại (bước S12). Trong bước S12, các loại số liệu liên quan đến cọc đúc sẵn 10 cần xem xét có thể được kể đến cụ thể là chiều dài cọc L , đường kính cọc D (trong điều kiện cụ thể để thực hiện nội dung sáng chế, đường kính của đốt là $D_{\text{đốt}}$), các loại cọc như cọc PHC, cọc RC, cọc PRC, cọc thép, cọc SC, cọc có đốt (cọc nodular) của cọc đúc sẵn 10 sẽ được thi công, hệ số mở rộng ω của phần hố khoan mở rộng 5 để hình thành phần cứng mũi cọc 14, và chiều dài phần hố khoan mở rộng $L\omega$. Trong điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, như biểu thị trong công thức (1) đã trình bày ở trên, hệ số mở rộng ω thể hiện tỉ lệ của đường kính trong $D_{\text{đốt}}$ của phần hố khoan mở rộng 5 đối với giá trị đường kính ngoài thiết kế D_s - được tính bằng cách thêm giá trị khoảng cách x mong muốn vào đường kính ngoài $D_{\text{đốt}}$ của phần mũi 10a của cọc đúc sẵn 10.

Thông thường, khi tăng chiều dài cọc L , tăng đường kính cọc D và hệ số mở rộng ω , và tăng chiều dài của phần hố khoan mở rộng $L\omega$ thì sẽ làm gia tăng sức chịu tải của cọc đúc sẵn 10. Khi tăng sức chịu tải của cọc đúc sẵn 10 thì cần tăng cường độ vật liệu bằng các cách như làm tăng cường độ bê tông hoặc tăng độ dày bản của ống thép của cọc đúc sẵn 10 tương ứng... Ngoài ra, khi thi công cần có các máy móc thi công như thiết bị mở rộng mũi bằng áp suất thủy lực. Điều này sẽ dẫn đến việc gia

tăng tiêu chuẩn kỹ thuật của máy móc thi công làm đội giá thành lên cao.

Cần lưu ý, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, tuy giải thích về trường hợp tiến hành bước S12 sau bước S11, nhưng cũng có thể tiến hành đồng thời bước S11 và bước S12. Có nghĩa là, đồng thời với việc thiết lập số cọc J và sức chịu tải thiết kế R của cọc, có thể thiết lập chiều dài cọc L, đường kính cọc D, loại cọc, hệ số mở rộng ω , và chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega$.

Thiết lập hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d và chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega_d$ để trở thành giá trị tối ưu tìm được dựa trên các loại dữ liệu liên quan đến cọc đúc sẵn 10 đã điều chỉnh ở bước S12 (bước thiết lập S13). Sau đó, lần lượt thiết lập hệ số mở rộng ω_c ($\omega_c < \omega_d$) là giá trị ưu tiên giá thành làm cho hệ số mở rộng nhỏ hơn so với hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , hệ số mở rộng ω_s ($\omega_s > \omega_d$) là giá trị chú trọng tính an toàn làm cho hệ số mở rộng lớn hơn hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d (bước S14). Ngoài ra, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, ở bước S14 còn lần lượt thiết lập chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega_c$ ($L\omega_c < L\omega_d$) là giá trị ưu tiên giá thành làm cho chiều dài phần khoan mở rộng nhỏ hơn so với chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega_d$, chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega_s$ ($L\omega_s > L\omega_d$) là giá trị chú trọng tính an toàn làm cho chiều dài phần khoan mở rộng lớn hơn chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega_d$.

Cần lưu ý, hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d và chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega_d$ của phần khoan mở rộng 5 được thiết lập bằng việc dựa trên các dữ liệu như dữ liệu dựa vào bản vẽ cọc đất nền được lập khi điều tra đất nền, kết quả thi công, dữ liệu lưu trữ trước đó. Ngoài ra, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, hệ số mở rộng ω_c ưu tiên giá thành được tính như hệ số mở rộng dưới đã trừ đi giá trị quy định từ hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , hệ số mở rộng ω_s chú trọng tính an toàn được tính như hệ số mở rộng trên sau khi đã cộng giá trị quy định vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d . Cụ thể là, hệ số mở rộng ω_c , hệ số mở rộng ω_s lần lượt được thiết lập sau khi tính toán từ công thức (8) và công thức (9) dưới đây.

$$\omega_c = \omega_d - \delta \dots\dots\dots(8)$$

$$\omega_s = \omega_d + \delta \dots\dots\dots(9)$$

Tại đây, giá trị cộng, trừ σ được xem như giá trị quy định ở công thức (8) và công thức (9) là độ chênh lệch, ví dụ từ 0,1~0,3. Độ chênh lệch này được thiết lập dựa trên các dữ liệu như dữ liệu bản vẽ cọc đất nền được lập khi điều tra đất nền, kết quả thi công, dữ liệu lưu trữ trước đó.

Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, ở bước S13, bước S14, hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 5 được thiết lập nhiều giá trị khác nhau dựa vào các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn 10. Cụ thể gồm có ít nhất là thiết lập hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d được thiết lập là giá trị tối ưu dựa vào các dữ liệu mặc định, hệ số mở rộng ω_c ưu tiên giá thành trừ đi giá trị quy định làm cho hệ số mở rộng nhỏ hơn so với hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , và hệ số mở rộng ω_s ưu tiên tính an toàn cộng thêm giá trị quy định vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d để có được giá trị lớn hơn. Ngoài ra, lần lượt thiết lập chiều dài phần khoan mở rộng $L_{\omega d}$, $L_{\omega c}$, $L_{\omega s}$ theo các trường hợp của các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s .

Cần lưu ý, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, tuy đều lần lượt thiết lập 3 giá trị của hệ số mở rộng ω và chiều dài phần khoan mở rộng L_{ω} , nhưng để kiểm tra kỹ lưỡng tính hợp lý của giá trị thiết kế của hệ số mở rộng ω và chiều dài khoan mở rộng L_{ω} , chỉ cần thiết lập ít nhất 2 giá trị là được, trong trường hợp kiểm tra kỹ hơn tính hợp lý của các giá trị thiết kế, có thể thiết lập 4 giá trị trở lên. Ngoài ra, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này tuy đều lần lượt thiết lập 3 giá trị của hệ số mở rộng ω và chiều dài khoan mở rộng L_{ω} , nhưng vì cần ít nhất cũng kiểm tra tính hợp lý của hệ số mở rộng ω nên có thể chỉ thiết lập nhiều giá trị của hệ số mở rộng ω là được.

Như vậy, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, bước S13, bước S14 đã thiết lập hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , hệ số mở rộng ω_c nhỏ hơn hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , hệ số mở rộng ω_s lớn hơn hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d . Vì vậy, cho dù trong trường hợp phát sinh sự sai khác giữa hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d tìm được khi tính toán trước đó và hệ số mở rộng ω tìm được dựa vào giá trị đo thực tế khi đo tại thử nghiệm tải trọng được tiến hành tại công trường thi công, thì vẫn có thể quyết định được hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} cuối cùng khi kiểm tra kỹ hơn tính hợp lý của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d . Ngoài ra, dựa vào việc tìm chiều dài phần khoan mở rộng $L_{\omega d}$, $L_{\omega c}$, $L_{\omega s}$ tương ứng với từng trường hợp của hệ số mở rộng ω_d , ω_c ,

ω_s , có thể bảo đảm được độ lớn của phần khoan mở rộng 5 cuối cùng khi kiểm tra kỹ tính hợp lý của giá trị thiết kế đã bao gồm cả chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega$.

Sau khi kết thúc bước thiết lập S13, S14, tiếp theo tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' (bước thi công cọc thử nghiệm S15). Thi công cọc thử nghiệm 10' tiến hành tại đất nền GN của công trường thi công hạ cọc đúc sẵn 10 thực tế. Tại bước thi công cọc thử nghiệm S15 có trường hợp tiến hành thi công tất cả các cọc thử nghiệm 10' ứng với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s và trường hợp tùy theo cần thiết tiến hành lần lượt riêng biệt ứng với từng giá trị. Cụ thể về bước thi công cọc thử nghiệm S15 sẽ được trình bày sau.

Tiếp theo, tiến hành lần lượt các thử nghiệm tải trọng về trường hợp của một hoặc nhiều hệ số mở rộng được chọn ra từ nhiều hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s , sau đó lần lượt đo sức chịu tải thiết kế R của cọc đúc sẵn 10 tại hệ số mở rộng ω của một hoặc nhiều hệ số mở rộng này (bước đo sức chịu tải thiết kế S16). Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, để kiểm tra kỹ lưỡng tính hợp lý của giá trị thiết kế, lần lượt thiết lập 3 giá trị của hệ số mở rộng ω và chiều dài phần khoan mở rộng $L\omega$, nhưng nếu tiến hành thử nghiệm tải trọng của tất cả các trường hợp, thì tốn rất nhiều thời gian và chi phí. Vì vậy, phương pháp thi công cọc đúc sẵn 10 liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, để hạn chế số lần thử nghiệm tải trọng tối thiểu cần thiết ở công trường thi công thực tế hạ cọc đúc sẵn 10 vào hố cọc 3, cần có sự công phu tìm ra trình tự tiến hành thử nghiệm tải trọng. Cần lưu ý, chi tiết về bước đo sức chịu tải thiết kế S16 sẽ được trình bày sau.

Sau khi kết thúc bước đo sức chịu tải thiết kế S16, tiếp theo, sẽ tìm tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega i}$ ($R_{\omega i}$ tối thiểu là một trong $R_{\omega d}$, $R_{\omega c}$, $R_{\omega s}$) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 sử dụng, với từng giá trị các $R_{\omega i}$ của sức chịu tải thiết kế R được đo ở bước đo sức chịu tải thiết kế S16. Sau đó tiến hành xác định xem tích số này có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P mong muốn tác dụng vào nền móng cọc 1 được hình thành bởi cọc đúc sẵn 10 hay không (bước xác định sức chịu tải thiết kế S17). Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, về trường hợp của hệ số mở rộng ω khi tiến hành thử nghiệm tải trọng, tiến hành xác định lần lượt sức chịu tải thiết kế $R_{\omega i}$ có thỏa mãn công thức điều kiện của công thức (10) bên dưới hay không.

Số cọc $J \times$ Sức chịu tải thiết kế $R_{wi} \cong$ biên độ $M \times$ Tải trọng thiết kế (tải trọng cột) $P \dots (10)$

Tiếp theo, ở bước xác định sức chịu tải thiết kế S17, trong hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s mà thỏa mãn điều kiện rằng, tích số của số cọc J của cọc đúc sẵn 10 được sử dụng với sức chịu tải thiết kế R_{wi} lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P mong muốn, tức là lớn hơn hoặc bằng tích số của tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P với biên độ M , sẽ quyết định hệ số mở rộng ω_i nhỏ nhất là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} để hình thành phần khoan mở rộng 5 (bước quyết định hệ số mở rộng tối ưu S18). Ở điều kiện cụ thể của sáng chế, ở bước quyết định hệ số mở rộng tối ưu S18, có thể quyết định giá trị tối ưu ω_{opt} , $L_{\omega_{opt}}$ của chiều dài phần khoan mở rộng L_{ω} ứng với hệ số mở rộng ω và hệ số mở rộng tương ứng ω . Hơn nữa, ở quá trình khoan hố cọc 3, dựa vào chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ và hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , hình thành nên phần khoan mở rộng 5 (bước hình thành phần khoan mở rộng S19). Sau đó, các bước thi công được tiến hành, sau khi hạ cọc đúc sẵn 10 vào hố cọc 3 đã được khoan.

Như vậy, ở phương pháp thi công của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, vừa có thể phản ánh được dữ liệu thử nghiệm của thử nghiệm tải trọng đã tiến hành ở công trường thi công chôn cọc đúc sẵn 10 trong thực tế, vừa có thể thiết lập hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} của phần khoan mở rộng 5 được hình thành ở phần đáy của hố cọc 3, với số lần thử nghiệm tải trọng ít nhất có thể. Nhờ đó, vừa giảm chi phí và công sức thực hiện thử nghiệm tải trọng, vừa có thể chắc chắn giảm thiểu được vấn đề vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật khi hình thành phần khoan mở rộng 5 do quyết định được hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phản ánh kết quả đo đạc ở công trường thi công thực tế. Thêm vào đó, ở phương pháp thi công của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, vì có thể chắc chắn phòng tránh được tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao của cọc đúc sẵn 10 nên có thể chắc chắn thi công được tại vị trí độ sâu thiết kế. Hơn nữa, vì có thể thiết lập sức chịu tải của cọc ứng với loại cọc và đường kính cọc, chiều dài cọc, hệ số mở rộng của phần cứng mũi cọc, chiều dài phần khoan mở rộng của phần cứng mũi cọc phù hợp với cường độ của đất nền, nên có thể tiến hành thiết kế và thi công cọc đúc sẵn 10 một cách tối ưu và kinh tế.

Cần lưu ý, ở bước thiết lập S14, với tư cách là phương pháp thiết lập các hệ số mở rộng ω , ω_s dựa vào các dữ liệu được xác định trước liên quan đến thi công cọc đúc sẵn, có thể thiết lập theo phương pháp từ (A) đến (C) như bên dưới.

(Thiết lập theo phương pháp (A))

Thiết lập theo trình tự bên dưới dựa vào sức chịu tải tới hạn của cọc. Sử dụng bảng 1 dưới đây để giải thích về trình tự này.

Bảng 1

	Trường hợp hệ số mở rộng ω_d	Trường hợp hệ số mở rộng ω_c	Trường hợp hệ số mở rộng ω_s
Hệ số mở rộng ω	1,3	1,1	1,5
Chiều dài phần khoan mở rộng L_ω (m)	10	8	9
Hệ số an toàn μ	2,5	2	3
Sức chịu tải thiết kế R_ω	3600	3600	3600
Sức chịu tải tới hạn R_u	9000	7200	10800

Đầu tiên, dựa trên các điều kiện như điều kiện địa chất, điều kiện tải trọng, dựa vào so sánh giá thành của việc thiết lập cọc như trước đó, như thể hiện ở bảng 1, thiết lập hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d ($\omega_d=1,3$ ở bảng 1), chiều dài phần khoan mở rộng L_{ω_d} ($L_{\omega_d}=10\text{m}$), hệ số an toàn μ_d ($\mu_d=2,5$) và sức chịu tải thiết kế R_{ω_d} (giá trị tính toán) ($R_{\omega_d}=3600\text{kN}$). Khi đó, hệ số an toàn μ được thiết lập dựa vào tỉ lệ phóng đại đối với sức chịu tải thiết kế phải được xác nhận ở thử nghiệm tải trọng và các dữ liệu kết quả trước đó. Trường hợp của bảng 1, giả định rằng đã xác định là gấp 2,5 lần sức chịu tải thiết kế ở thử nghiệm tải trọng.

Tiếp theo, tính toán sức chịu tải tới hạn R_{u_d} ($R_{u_d}=9000\text{kN}$) sau khi thay thế sức chịu tải thiết kế R_{ω_d} (giá trị tính toán) và hệ số an toàn μ_d ($=2,5$) đã được thiết lập vào công thức (11) trình bày bên dưới.

$$R_{u_d} = R_{\omega_d} (\text{giá trị tính toán}) \times \mu_d \dots\dots\dots(11)$$

Tiếp theo, thiết lập hệ số an toàn μ_c , μ_s ($\mu_c=2$, $\mu_s=3$) tương ứng lần lượt với trường hợp hệ số mở rộng ω_c , ω_s . Cần lưu ý, hệ số an toàn $\mu_c=2$, $\mu_s=3$ là giá trị chỉ áp dụng khi thiết lập hệ số mở rộng ω_c , ω_s , không áp dụng trong trường hợp thiết lập các thông số kỹ thuật khác của cọc, ví dụ như sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán). Tức là, thông số kỹ thuật khác của cọc được tính toán với hệ số an toàn $\mu = 2,5$,

Tiếp theo, tính toán sức chịu tải tới hạn R_{uc} , R_{us} ($R_{uc}=7200\text{kN}$, $R_{us}=10800\text{kN}$) sau khi lần lượt thay sức chịu tải thiết kế R_{od} (giá trị tính toán) và các hệ số an toàn μ_c , μ_s đã được tính toán trước đó vào công thức (12) và công thức (13) trình bày bên dưới.

$$R_{uc} = R_{\text{od}} (\text{giá trị tính toán}) \times \mu_c \dots\dots\dots(12)$$

$$R_{us} = R_{\text{od}} (\text{giá trị tính toán}) \times \mu_s \dots\dots\dots(13)$$

Sau đó, không thay đổi thông số kỹ thuật của cọc (như đường kính cọc, chiều dài cọc), tính toán hệ số mở rộng ω_c ($\omega_c=1,1$) và chiều dài phần mở rộng $L_{\omega c}$ ($L_{\omega c}=8\text{m}$) thỏa mãn sức chịu tải tới hạn R_{uc} ($R_{uc}=7200\text{kN}$).

Mặt khác, tương tự như sức chịu tải tới hạn R_{uc} , tính toán hệ số mở rộng ω_s ($\omega_s=1,5$) và chiều dài phần khoan mở rộng $L_{\omega s}$ ($L_{\omega s}=9\text{m}$) thỏa mãn sức chịu tải tới hạn R_{us} ($R_{us}=10800\text{kN}$).

(Thiết lập theo phương pháp (B))

Thiết lập dựa theo quan hệ giữa sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán) của cọc được tính toán bởi công thức (3) nêu ở trước và sức chịu tải thiết kế R của cọc được đo bởi thử nghiệm tải trọng. Cần lưu ý, sức chịu tải thiết kế R của cọc được đo bởi thử nghiệm tải trọng bên dưới sẽ gọi là sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc).

Hình 4 là hình thể hiện quan hệ của sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán) và sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc) của cọc. Đường gạch đứt khúc ở trong hình 4 là đường thẳng (phần giải thích trong hình biểu thị là $R_{ac} = R_{at}$) của trường hợp thể hiện quan hệ của sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán) và sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc) là 1:1,

Như biểu thị ở hình 4, sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc) của cọc lớn hơn sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán). Giữa sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc)

và sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán) được xác nhận là có quan hệ tương quan. Ở điều kiện thực hiện sáng chế, giá trị trung bình (đường chấm chấm trong hình 4) của tỉ lệ (giá trị đo đạc/giá trị tính toán) của các giá trị sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc) đối với nhiều sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán) là ví dụ khoảng 1,2 lần.

Xem xét và thiết lập hệ số mở rộng ω ưu tiên giá thành dựa theo giá trị trung bình đó và giá trị trung bình -1,068. Ví dụ, nếu chọn giá trị trung bình là 1,2, thì ở trường hợp giá trị tính toán của sức chịu tải tới hạn là 6000kN dựa theo hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω , sẽ thiết lập hệ số mở rộng ω khi sức chịu tải tới hạn trở thành 5000kN bằng việc chia 6000kN cho 1,2.

Ngoài ra, thiết lập hệ số mở rộng ω là giá trị đồng nhất hoặc giá trị nhỏ nhất trong các giá trị nhỏ hơn sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc) trong kết quả. Ví dụ, khi tỉ lệ (giá trị đo đạc/giá trị tính toán) của sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán) của dữ liệu mà sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc) nhỏ hơn sức chịu tải thiết kế R (giá trị tính toán) là 0,95, khi muốn sử dụng tỉ lệ đó để thiết lập hệ số mở rộng ω , ở trường hợp giá trị tính toán của sức chịu tải tới hạn R_{ud} theo hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω ví dụ là 6000kN, sẽ thiết lập hệ số mở rộng ω khi sức chịu tải tới hạn R_{ud} trở thành 6320kN bằng việc chia 6000 kN cho 0,95,

(Thiết lập theo phương pháp (C))

Sử dụng các bản vẽ dạng cột đất nền, thiết lập dựa trên dữ liệu của sức kháng mũi trước đó. Có nghĩa là, trong trường hợp có thể đánh giá sức kháng mũi của cọc dựa vào các dữ liệu thử nghiệm tải trọng trước đó, thì thiết lập dựa vào các dữ liệu đó.

Tiếp theo, kết hợp sử dụng bản vẽ để giải thích về chi tiết của phương pháp thi công cọc móng dựa vào hệ thống thi công cọc móng của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này. Hình 5 là lưu đồ biểu thị cụ thể phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này. Ở hình 5 sẽ giải thích quy trình cụ thể đặc biệt là từ bước S13, S14 thiết lập hệ số mở rộng ω cho đến thiết lập cọc thử nghiệm, đo sức chịu tải thiết kế, xác định tính hợp lý của sức chịu tải thiết kế đó, và quyết định hệ số mở rộng tối ưu.

Như biểu thị ở hình 5, đầu tiên, tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' ở vùng lân cận của đất nền GN của công trường thi công hạ cọc đúc sẵn 10 trong thực tế (bước

thi công cọc thử nghiệm S15). Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, tiến hành toàn bộ thi công cọc thử nghiệm 10' tương ứng với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s .

Tiếp theo, trong các cọc thử nghiệm 10' tương ứng lần lượt với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s , tiến hành thử nghiệm tải trọng của cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d là giá trị tối ưu tìm được trước đó dựa vào các loại dữ liệu liên quan đến cọc đúc sẵn 10 (bước S16-1). Có nghĩa là, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, để ưu tiên nhất việc kiểm tra tính hợp lý của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , sau khi tiến hành thử nghiệm tải trọng từ trường hợp của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ tương ứng với hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d .

Sau khi đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$, tiếp theo chuyển sang bước xác định sức chịu tải thiết kế S17-1, xác định xem tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ được đo dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 có lớn hơn hoặc bằng tích số của tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P mong muốn tác dụng vào nền móng cọc 1 được hình thành bởi cọc đúc sẵn 10 và biên độ M hay không. Tức là xem xét xem có thỏa mãn công thức điều kiện (10) trước đó hay không.

Ở trường hợp tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 ở bước xác định sức chịu tải thiết kế S17-1 lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P, tiếp theo xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega c'}$ dựa vào sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ được đo ở bước đo sức chịu tải thiết kế S16-1 (bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1a). Sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega c'}$ được xác định từ tỉ lệ của các sức chịu tải tới hạn R_{u_d} (giá trị tính toán), R_{u_c} (giá trị tính toán) được tính toán lần lượt dựa vào các trường hợp của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , hệ số mở rộng ω_c đã thiết lập, và sức chịu tải tới hạn R_{u_d} (giá trị đo đạc) được tính dựa vào sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị đo đạc) được đo từ thử nghiệm tải trọng.

Cụ thể là sử dụng công thức (14) bên dưới để xác định.

$$R_{\omega c'} = R_{u_d} (\text{giá trị đo đạc}) / (R_{u_d} (\text{giá trị tính toán}) / R_{u_c} (\text{giá trị tính toán}))$$

.....(14)

Cần lưu ý, trường hợp ảnh hưởng bởi hệ số mở rộng ω được lấy bằng 2/3 sức chịu tải tới hạn thì sử dụng công thức (15) bên dưới để xác định.

$$R_{\omega c'} = \{R_{u_d} (\text{giá trị đo đạc}) - R_{u_d} (\text{giá trị tính toán})\} \times 2/3 + R_{u_c} (\text{giá trị tính toán}) \dots\dots(15)$$

Bằng cách, có thể thiết lập một cách chắc chắn hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp dựa hơn bằng việc kiểm tra kỹ hơn tính hợp lý của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d được thiết lập ở bước thiết lập S13.

Sử dụng bảng 1 trước đó và bảng 2 bên dưới để giải thích một cách cụ thể về phương pháp xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega c'}$ dựa theo công thức (14) hoặc (15) ở trên.

Bảng 2

Sức chịu tải tới hạn R_{u_d} (Giá trị tính toán, kN)	9000
Sức chịu tải tới hạn R_{u_c} (Giá trị tính toán, kN)	7200
Sức chịu tải tới hạn R_{u_d} (Giá trị đo đạc, kN)	11500
Giá trị được định trước $R_{\omega c'}$ của sức chịu tải thiết kế (Tính theo công thức (14), kN)	9200
Giá trị được định trước $R_{\omega c'}$ của sức chịu tải thiết kế (Tính theo công thức (15), kN)	8867

Như biểu thị ở bảng 1 trên, thiết lập hệ số an toàn $\mu_d=2,5$ ở trường hợp hệ số mở rộng $\omega_d=1,3$, hệ số an toàn $\mu_c=2$ ở trường hợp hệ số mở rộng $\omega_c=1,1$, Tiếp theo, thay các hệ số mở rộng ω_d , ω_c và các hệ số an toàn μ_d , μ_c lần lượt vào công thức (11) và công thức (12) trước đó, tính toán sức chịu tải tới hạn R_{u_d} (giá trị tính toán), R_{u_c} (giá trị tính toán). (Cụ thể là sức chịu tải tới hạn R_{u_d} (giá trị tính toán) = 9000kN, sức chịu tải tới hạn R_{u_c} (giá trị tính toán) = 7200kN)

Tiếp theo, như biểu thị ở bảng 2, tính toán sức chịu tải tới hạn $R_{uđ}$ (giá trị đo đạc) = 11500kN dựa vào sức chịu tải thiết kế R (giá trị đo đạc) được đo bởi thử nghiệm tải trọng. Sau đó, thay sức chịu tải tới hạn $R_{uđ}$ (giá trị tính toán), R_{uc} (giá trị tính toán) và sức chịu tải tới hạn $R_{uđ}$ (giá trị đo đạc) đã tính được vào công thức (14) nêu trên, tính ra sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$. Bằng cách, sẽ xác định và tìm được sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$ dựa vào sức chịu tải thiết kế R_{wd} đo được ở bước đo sức chịu tải thiết kế S16-1,

Có nghĩa là, ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1a, sau khi so sánh sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị tính toán) và sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị đo đạc) thực tế, nắm được phần sai lệch biểu thị mức độ sai lệch của các giá trị tính toán tương đương được hình thành từ giá trị bổ sung dự trừ của sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị tính toán). Sau đó, xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$ sau khi bổ sung phần sai số tương đương vào sức chịu tải thiết kế R_{wc} (giá trị tính toán). Nói cách khác, ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1a, ít nhất sẽ xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$ sau khi bổ sung thêm độ lớn của phần sai số tương đương vào sức chịu tải thiết kế R_{wc} được tính dựa vào hệ số mở rộng ưu tiên giá thành tức hệ số mở rộng dưới, sau khi tính ra phần sai số của sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị đo đạc) được đo ở bước đo sức chịu tải thiết kế S16 và sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị tính toán) được tính dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế w_d được thiết lập ở bước thiết lập S13.

Như biểu thị ở hình 5, sau khi xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$, sẽ xem xét sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$ có thỏa mãn điều kiện có lớn hơn sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị tính toán) hay không (bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1b). Có nghĩa là, ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1b, sẽ xác định xem sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$ được tính ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1a, có lớn hơn sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị đo đạc thực tế) được đo dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế w_d ở bước đo sức chịu tải thiết kế S16 hay không.

Trong trường hợp sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{wc'}$ ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1b lớn hơn sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị đo đạc thực tế), tiếp theo tiến hành thử nghiệm tải trọng về trường hợp của hệ số mở

rộng ω ưu tiên giá thành (bước S16-2). Sau đó, đo sức chịu tải thiết kế R_{ω} (giá trị đo đặc) tương ứng với hệ số mở rộng ω ưu tiên giá thành ở thử nghiệm tải trọng này.

Tiếp theo, xác định tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{ω} (giá trị đo đặc) có lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P hay không (bước S17-2). Sau đó, trong trường hợp tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{ω} (giá trị đo đặc) tại bước S17-2 thỏa mãn điều kiện lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , thì quyết định hệ số mở rộng ω ưu tiên giá thành là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} (bước S18-1). Ở bước S18-1, đồng thời với việc quyết định hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , sẽ quyết định chiều dài phần khoan mở rộng L_{ω} quyết định ở bước S14 tương ứng với hệ số mở rộng ω là chiều dài phần mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$.

Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa vào trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ được quyết định ở bước S18-1, Nhờ đó, có thể giảm thiểu được chi phí thi công ít hơn so với tiến hành thi công cọc dựa vào trường hợp của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d .

Mặt khác, kết quả của việc xem xét ở bước S17-2, trong trường hợp tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{ω} (giá trị đo đặc) nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , thì quyết định hệ số mở rộng thiết kế ω_d là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và quyết định chiều dài phần khoan mở rộng L_{ω_d} tương ứng với hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d là chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ (bước S18-2). Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc, dựa vào trường hợp của hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và chiều dài phần mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$.

Thêm vào đó, kết quả xem xét ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1b, trong trường hợp sức chịu tải thiết kế được định trước R_{ω_d} nhỏ hơn sức chịu tải thiết kế R_{ω_d} (giá trị tính toán), thì quyết định hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và quyết định chiều dài phần khoan mở rộng L_{ω_d} tương ứng với hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d là chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ (bước S18-2). Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa theo trường hợp của hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$.

Vì vậy, trong trường hợp này có thể được hoàn thành mà không cần tiến hành thử nghiệm tải trọng về trường hợp của hệ số mở rộng ưu tiên giá thành. Thử nghiệm tải trọng vì cần nhiều thời gian và chi phí nên nếu được hoàn thành với số lần ít nhất có thể là tốt nhất. Vì vậy, khi chuyển từ bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1b sang bước S18-2, cần tránh việc tiến hành thử nghiệm tải trọng ở bước S16-2. Cụ thể là, dù đã tiến hành bước S16-2, ở bước S17-2, tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{wc} (giá trị đo đạc) trở nên nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P, kết quả là hình thành phần khoan mở rộng dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d tại bước S18-2 và bước S19, tức là tránh được lãng phí khi thử nghiệm tải trọng của hệ số mở rộng ω_c là việc đáng trông đợi.

Như đã trình bày ở trên, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, bằng việc xác định sức chịu tải thiết kế được định trước R_{wc} tại bước S17-2, có thể nâng cao đáng kể xác suất sao cho tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{wc} (giá trị đo đạc) lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P. Nhờ vào điều, do có thể lược bỏ thử nghiệm tải trọng của trường hợp hệ số mở rộng ω_c bị lãng phí, nên có thể rút ngắn thời gian thi công và giảm thiểu chi phí hơn nữa.

Thêm vào đó, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, dựa vào kết quả đo đạc của giá trị tính toán và giá trị đo đạc của sức chịu tải thiết kế R dựa theo hệ số mở rộng ω , để hình thành phần khoan mở rộng 5 sao cho không vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật, thiết lập 3 giá trị của hệ số mở rộng ω là hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , hệ số mở rộng ưu tiên giá thành ω_c , và hệ số mở rộng ưu tiên tính an toàn ω_s . Sau đó, dựa vào kết quả thử nghiệm tải trọng thực tế, thiết lập hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp hơn. Trong trường hợp như vậy, vì quyết định hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp hơn khi kiểm tra kỹ hơn tính hợp lý của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d - giá trị trung bình của các hệ số mở rộng ω , nên có thể vừa hoàn thành thử nghiệm tải trọng tiến hành ở công trường thi công hạ cọc đúc sẵn 10 vào hố cọc 3 trong thực tế với số lần ít nhất có thể, vừa thiết lập được hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp phản ánh chắc chắn các dữ liệu thử nghiệm của thử nghiệm tải trọng tương ứng.

Mặt khác, ở bước S17-1, trường hợp xác định rằng tích số của sức chịu tải thiết kế R_{wd} (giá trị đo đạc) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P, thì tiến hành thử nghiệm tải trọng về trường hợp

hệ số mở rộng ω_s ưu tiên tính an toàn, và đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega s}$ của cọc đúc sẵn 10 (bước S16-3). Sau đó, xem xét xem tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế $R_{\omega s}$ (giá trị đo đạc) có lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P hay không. Tức là trong trường hợp của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega s}$ (giá trị đo đạc), xem xét có thỏa mãn công thức điều kiện (2) trước đó hay không (bước S17-3).

Sau đó, ở bước S17-3, trong trường hợp tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế $R_{\omega s}$ (giá trị đo đạc) lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , sẽ quyết định hệ số mở rộng ω_s ưu tiên tính an toàn là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} (bước S18-3). Ở bước S18-3, đồng thời với việc quyết định hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , sẽ quyết định chiều dài phần khoan mở rộng $L_{\omega s}$ được quyết định ở bước S14 tương ứng với hệ số mở rộng ω_s là chiều dài phần mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$. Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa vào hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} và chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã được quyết định ở bước S18-3.

Mặt khác, ở bước S17-3, trong trường hợp tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế $R_{\omega s}$ (giá trị đo đạc) nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , sẽ thiết lập sức chịu tải thiết kế R mới, và tính toán số cọc J mới (bước S17-3a). Ví dụ, cùng với việc thiết lập sức chịu tải thiết kế R mới, thiết lập sao cho tăng số cọc thêm 1 cọc trở thành số cọc mới J ($=J+1$). Sau đó, so sánh giá thành của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d và hệ số mở rộng ω_s , giá trị nào giá thành rẻ hơn sẽ quyết định là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , đồng thời quyết định chiều dài phần khoan mở rộng $L_{\omega d}$ hoặc $L_{\omega s}$ được quyết định ở bước S14 tương ứng với hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} là chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ (bước S18-4). Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa theo trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã quyết định ở bước S18-4.

Như đã giải thích ở trên, ở điều kiện cụ thể để tiến hành sáng chế, theo quy trình đã trình bày ở trên, quyết định hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp dựa vào kết quả thử nghiệm tải trọng tiến hành ở công trường thi công thực tế, sau khi kiểm tra kỹ hơn tính hợp lý của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d là giá trị trung bình của các hệ số mở rộng ω đã thiết lập nhiều lần. Nhờ đó, vì vừa hoàn thành thử nghiệm tải trọng với số lần ít nhất có thể mà vẫn thiết lập chính xác hơn hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp

dựa trên các dữ liệu thử nghiệm tải trọng thực tế, nên có thể giảm thiểu được việc vượt quá chỉ số kỹ thuật khi hình thành phần khoan mở rộng 5 với thời gian ngắn hơn và giá thành thấp hơn. Thêm vào đó, vì có thể phòng tránh một cách chắc chắn tình trạng tiêu chuẩn và giá thành bị duy trì ở mức cao của cọc đúc sẵn 10, nên có thể thi công một cách chắc chắn tại vị trí độ sâu thiết kế. Hơn nữa, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, vì có thể rút số lần tiến hành thử nghiệm tải trọng 2 lần, nên các bước thi công ở quá trình thi công cọc đúc sẵn 10 trở nên kết hợp dễ dàng hơn.

Cần lưu ý, ở điều kiện cụ thể để thực hiện cụ thể sáng chế, ở bước thi công cọc thử nghiệm S15, có thể tiến hành thi công toàn bộ cọc thử nghiệm 10' tương ứng với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s nhưng cũng có thể tiến hành riêng biệt, tùy theo cần thiết. Nếu làm như vậy, có thể hoàn thành việc thi công cọc thử nghiệm 10' với số lần ít nhất cần thiết. Hình 6 là lưu đồ thể hiện chi tiết các ví dụ thay đổi của phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này.

Như biểu thị ở hình 6, ở các ví dụ thay đổi của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, đầu tiên, tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' tương ứng với cọc đúc sẵn 10, dựa vào trường hợp hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , ở gần đất nền GN hạ cọc đúc sẵn 10 trong thực tế (bước thi công cọc thử nghiệm S15-1). Tiếp theo, tiến hành thử nghiệm tải trọng của cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d (bước S16-1), và đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$.

Ở thử nghiệm tải trọng của bước S16-1, sau khi đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$, thì tiến hành từ bước xác định sức chịu tải thiết kế S17-1 sang bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S17-1b như trước đó.

Ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước 17-1b, trong trường hợp sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega c'}$ lớn hơn sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị tính toán), tiếp theo tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' về trường hợp hệ số mở rộng ω_c ưu tiên giá thành (Bước S15-2).

Sau đó, tiến hành từ bước S16-2 đến bước S18-1 như đã trình bày trước đó. Sau đó chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa theo trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega opt}$ được quyết định ở bước S18-1,

Mặt khác, ở bước xác định sức chịu tải được định trước S_{17-1b} , tại trường hợp sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$ nhỏ hơn hoặc bằng sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị tính toán), thì tiến hành bước S_{18-2} như trước đó. Sau đó, chuyển sang bước S_{19} , tiến hành thi công cọc này.

Thêm vào đó, tại bước S_{17-1} , trường hợp tích số của số cọc J của cọc đúc sẵn 10 và sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ được xác định rằng nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , tiếp theo xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega s}$ dựa vào sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ được đo ở bước đo sức chịu tải tại thiết kế S_{16-1} (bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S_{17-1c}). Cần lưu ý, về phương pháp xác định của sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega s}$ ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S_{17-1c} , vì giống như đã trình bày trước đó nên lược bỏ phần giải thích này.

Sau đó, tiến hành thi công thử nghiệm về trường hợp của hệ số mở rộng ω_s ưu tiên tính an toàn (bước S_{15-3}). Tiếp theo, như trước đó, tiến hành từ bước S_{16-3} đến bước S_{18-3} hoặc bước S_{18-4} . Sau đó, chuyển sang bước S_{19} , tiến hành thi công cọc dựa theo trường hợp của hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ được quyết định ở bước S_{18-3} hoặc bước S_{18-4} .

Như vậy, ở điều kiện cụ thể thực hiện sáng chế, chỉ tiến hành thi công cọc thử nghiệm với số lần nhỏ nhất cần thiết bao gồm hệ số mở rộng thiết kế ω_d , rồi tiến hành thử nghiệm tải trọng của cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng ω , mà không cần phải tiến hành toàn bộ từ đầu thi công cọc thử nghiệm 10' tương ứng với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s . Nhờ đó, không cần thiết khoan đào hố thử nghiệm 3' nhiều hơn cần thiết, giảm được các thao tác khoan đào lãng phí.

Thêm vào đó, ở ví dụ thay đổi của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, tuân theo quy trình đã trình bày ở trước, sau khi kiểm tra kỹ hơn tính hợp lý của hệ số mở rộng thiết kế ω_d - giá trị trung bình của hệ số mở rộng ω đã thiết lập nhiều lần, sẽ quyết định hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp hơn dựa vào kết quả thử nghiệm tải trọng thực tế. Vì vậy, vừa hoàn thành được thử nghiệm tải trọng với số lần cần thiết ít nhất, mà vẫn có thể thiết lập được hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} phù hợp phản ánh được chắc chắn hơn dữ liệu của thử nghiệm tải trọng thực tế.

(Điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế của phần 2)

Tiếp theo, vừa kết hợp sử dụng hình vẽ để giải thích chi tiết về phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế của phần 2 của sáng chế lần này. Hình 7 là lưu đồ biểu thị cụ thể phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế lần này. Ở hình 7, giải thích quy trình cụ thể đặc biệt là từ bước S13, S14 thiết lập hệ số mở rộng ω , đến thiết lập cọc thử nghiệm, đo sức chịu tải thiết kế R , xác định tính hợp lý của sức chịu tải thiết kế R , và quyết định hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} .

Như biểu thị ở hình 7, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, có đặc trưng là việc tiến hành xác định sức chịu tải thiết kế R theo thứ tự từ nhỏ đến lớn trong các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s , để thiết lập chính xác hơn, hiệu quả hơn hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} sao cho không vượt quá chỉ số kỹ thuật. Có nghĩa là, trong các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s đã thiết lập ở bước S13, S14 (Đối chiếu hình 3), tiến hành thử nghiệm tải trọng từ cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng ω_c ưu tiên giá thành.

Đầu tiên, tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' tương ứng với cọc đúc sẵn 10, ở gần đất nền GN hạ cọc đúc sẵn 10 trong thực tế (bước thi công cọc thử nghiệm S25). Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, tiến hành thi công toàn bộ cọc thử nghiệm 10' tương ứng với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s .

Tiếp theo, trong các cọc thử nghiệm 10' tương ứng lần lượt với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s , tiến hành thử nghiệm tải trọng của cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng ω_c ưu tiên giá thành (bước S26-1). Có nghĩa là, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, vì ưu tiên nhất cho việc xem xét tính hợp lý của hệ số mở rộng ω_c ưu tiên giá thành có giá trị nhỏ, nên sau khi tiến hành thử nghiệm tải trọng từ trường hợp của hệ số mở rộng ω_c , đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$ tương ứng hệ số mở rộng ω_c này.

Sau khi đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$, tiếp theo chuyển sang bước xác định sức chịu tải thiết kế S27-1, sau đó xác định xem tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$ được đo dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_c (bên dưới gọi là sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$ (giá trị đo đạc)) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 có lớn hơn hoặc bằng với tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P hay không.

Ở bước xác định sức chịu tải thiết kế S27-1, trong trường hợp tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$ (giá trị đo đạc) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 lớn hơn hoặc bằng

tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , thì quyết định hệ số mở rộng ω ưu tiên giá thành là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , đồng thời quyết định chiều dài phần khoan mở rộng L_{ω} đã quyết định ở bước S14 tương ứng với hệ số mở rộng ω tương đương là chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ (bước S28-1).

Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa theo trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã quyết định ở bước S28-1, Nhờ đó, có thể giảm thiểu được giá thành thi công so với thi công cọc này dựa theo trường hợp hệ số mở rộng ω_d .

Mặt khác, ở bước S27-1, trong trường hợp tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị đo đạc) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 được xác định nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , thì tiến hành thử nghiệm tải trọng về trường hợp của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d , sau đó đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ của cọc đúc sẵn 10 (bước S26-2).

Sau đó, xem xét xem tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị đo đạc) và số cọc J có lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P hay không (bước S27-2). Có nghĩa là, xem xét xem ở trường hợp của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$, có thỏa mãn công thức điều kiện (2) trước đó không.

Sau đó, ở bước S27-2, trong trường hợp tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị đo đạc) lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , thì quyết định hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , đồng thời quyết định chiều dài phần khoan mở rộng $L_{\omega d}$ đã quyết định ở bước S14 tương ứng với hệ số mở rộng ω_d tương đương là chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ (bước S28-2). Ở bước S28-2, sau khi quyết định hệ số mở rộng ω_d là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , tiếp theo chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa vào trường hợp của hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã quyết định ở bước S28-2.

Mặt khác, ở bước S27-2, trong trường hợp tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị đo đạc) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 được xác định là nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , thì tiến hành thử nghiệm tải trọng về trường hợp của hệ số mở rộng ω_s ưu tiên tính an toàn, sau đó đo sức chịu tải thiết kế $R_{\omega s}$ của cọc đúc sẵn 10 (bước S26-3).

Sau đó, xem xét xem tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{ws} (giá trị đo đạc) có lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P hay không (bước S27-3). Có nghĩa là, xem xét xem ở trường hợp của sức chịu tải thiết kế R_{ws} (giá trị đo đạc) có thỏa mãn công thức điều kiện (2) trước đó không.

Sau đó, ở bước S27-3, trong trường hợp tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{ws} (giá trị đo đạc) lớn hơn hoặc bằng tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P, thì quyết định hệ số mở rộng ω_s là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , đồng thời quyết định chiều dài phần khoan mở rộng L_{ws} đã quyết định ở bước S14 tương ứng với hệ số mở rộng ω_s tương đương là chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu L_{wopt} (bước S28-3). Ở bước S28-3, sau khi quyết định hệ số mở rộng ω_s là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , thì chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa vào trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu L_{wopt} đã quyết định ở bước S28-3.

Mặt khác, ở bước S27-3, trong trường hợp tích số của số cọc J và sức chịu tải thiết kế R_{ws} (giá trị đo đạc) nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P, thì thiết lập sức chịu tải thiết kế R mới, tính toán lại số cọc mới J (bước S27-3a). Ví dụ, cùng với việc thiết lập sức chịu tải thiết kế R mới, thiết lập sao cho tăng số cọc thêm 1 cọc trở thành số cọc mới J ($=J+1$). Sau đó, so sánh giá thành của hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d và ω_s , chọn giá trị rẻ hơn là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , đồng thời quyết định chiều dài phần khoan mở rộng L_{wd} hoặc L_{ws} được quyết định ở bước S14 tương ứng với hệ số mở rộng ω_{opt} trên là chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu L_{wopt} (bước S28-4). Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc này dựa theo trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , và chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu L_{wopt} đã được quyết định ở bước S28-4.

Như vậy, ở điều kiện để thực hiện sáng chế, vì tiến hành thử nghiệm tải trọng từ cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng ω ưu tiên giá thành ở công trường thi công hạ cọc đúc sẵn 10 trong thực tế, nên có thể chắc chắn tìm được hệ số mở rộng tối ưu ω dựa vào kết quả thử nghiệm tải trọng ở công trường thi công thực tế. Nhờ đó, căn cứ vào những yếu tố như cường độ đất nền tại công trường thi công thực tế, có thể thiết lập được giá trị tối ưu ω_{opt} của hệ số mở rộng ω hiệu quả hơn, không vượt quá chỉ tiêu kĩ thuật.

Thêm vào đó, vì tiến hành thử nghiệm tải trọng từ cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng ω ưu tiên giá thành, nên ở trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} được thiết lập là hệ số mở rộng ω có giá trị nhỏ hơn, có thể giảm số lần tiến hành thử nghiệm của thử nghiệm tải trọng của sức chịu tải thiết kế R tương ứng với hệ số mở rộng ω đó ở mức cần thiết tối thiểu. Có nghĩa là, ở trường hợp quyết định hệ số mở rộng ω ưu tiên giá thành là hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , vì có thể hoàn thành tiến hành thử nghiệm tải trọng chỉ với 1 lần, nên có thể thiết lập giá trị tối ưu ω_{opt} của hệ số mở rộng ω với hiệu suất cao hơn, không vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật.

Cần lưu ý, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, ở bước thi công cọc thử nghiệm S25, tiến hành toàn bộ các thi công của cọc thử nghiệm 10' tương ứng với các hệ số mở rộng ω_d , ω_c , ω_s , tuy nhiên cũng có thể tiến hành riêng biệt tùy theo cần thiết. Nếu làm như vậy, có thể hoàn thành thí công cọc thử nghiệm 10' với số lần ít nhất cần thiết. Hình 8 là lưu đồ biểu thị cụ thể các ví dụ thay đổi của phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế này.

Như biểu thị ở hình 8, ở các ví dụ thay đổi của điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, để thiết lập hiệu quả hơn, chính xác hơn hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} không vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật, trước hết cần tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' tương ứng với cọc đúc sẵn 10, theo trường hợp hệ số mở rộng ω ở gần vùng đất nền GN hạ cọc đúc sẵn 10 trong thực tế (bước thi công cọc thử nghiệm S25-1).

Tiếp theo, như trước đó, tiến hành bước S26-1, sau đó tiến hành bước S28-1 thông qua bước S27-1,

Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc, dựa vào trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã được quyết định ở cộng đoạn S28-1, Như vậy, có thể giảm thiểu được giá thành thi công so với tiến hành thi công cọc này dựa vào trường hợp hệ số mở rộng ω_d .

Mặt khác, ở bước S27-1, trong trường hợp tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$ (giá trị đo đạc) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P , thì xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega d'}$ dựa vào sức chịu tải thiết kế $R_{\omega c}$ (giá trị đo đạc) được đo ở bước S27-1 (bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S27-1a). Cần lưu ý, về phương pháp xác định của sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega d'}$ ở bước xác định sức chịu tải thiết

kế được định trước S27-1a, vì giống như đã trình bày trước đó nên lược bỏ giải thích phần này.

Sau đó, tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' tương ứng với cọc đúc sẵn 10, dựa theo trường hợp hệ số mở rộng giá trị thiết kế ω_d (bước thi công cọc thử nghiệm S25-2).

Tiếp theo, như trước đó, tiến hành bước S26-2, sau đó, tiến hành bước S28-2 thông qua bước S27-2. Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc, dựa vào trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã được quyết định ở cộng đoạn S28-2.

Mặt khác, ở bước S27-2, trong trường hợp tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị đo đạc) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P, thì xác định sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega s'}$ dựa vào sức chịu tải thiết kế $R_{\omega d}$ (giá trị đo đạc) được đo ở bước S26-2 (bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S27-2a). Cần lưu ý, về phương pháp xác định của sức chịu tải thiết kế được định trước $R_{\omega s'}$ ở bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước S27-2a, vì giống như đã trình bày trước đó nên lược bỏ giải thích phần này.

Sau đó, tiến hành thi công cọc thử nghiệm 10' tương ứng với cọc đúc sẵn 10 dựa theo trường hợp hệ số mở rộng ω_s (bước thi công cọc thử nghiệm S25-3).

Tiếp theo, như trước đó, tiến hành bước S26-3, sau đó, tiến hành bước S28-3 thông qua bước S27-3. Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc, dựa vào trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} và chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã quyết định ở bước S28-3.

Mặt khác, ở bước S27-3, trong trường hợp tích số của sức chịu tải thiết kế $R_{\omega s}$ (giá trị đo đạc) và số cọc J của cọc đúc sẵn 10 được xác định là nhỏ hơn tích số của biên độ M và tải trọng thiết kế (tải trọng cột) P, thì như trước đó, tiến hành bước S27-3a và bước S28-4.

Sau đó, chuyển sang bước S19, tiến hành thi công cọc, dựa vào trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} , chiều dài phần khoan mở rộng tối ưu $L_{\omega_{opt}}$ đã được quyết định ở cộng đoạn S28-4.

Như vậy, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, vì tiến hành thử nghiệm tải trọng từ cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng ưu tiên giá thành nhỏ hơn của hệ số mở rộng ω ở công trường thi công hạ cọc đúc sẵn 10 trong thực tế, nên có thể tìm được chính xác hệ số mở rộng tối ưu ω dựa vào kết quả thử nghiệm tải trọng ở công trường thi công thực tế. Vì vậy, có thể thiết lập hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} của hệ số mở rộng ω sao cho hiệu quả hơn, không vượt quá chỉ số kỹ thuật, căn cứ vào những yếu tố như cường độ đất nền ở công trường thi công thực tế. Thêm vào đó, vì tiến hành thử nghiệm tải trọng từ cọc thử nghiệm 10' tương ứng với hệ số mở rộng ưu tiên giá thành, nên ở trường hợp hệ số mở rộng tối ưu ω_{opt} được thiết lập là hệ số mở rộng ω nhỏ hơn, thì có thể giảm thiểu được số lần thử nghiệm tải trọng của sức chịu tải thiết kế R tương ứng với hệ số mở rộng ω xuống mức ít nhất cần thiết.

(Điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế của phần 3)

Tiếp theo, sẽ kết hợp với hình vẽ để giải thích khái quát cấu tạo của cọc khoan nhồi được tạo thành bằng phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế này. Hình 9 là hình cấu tạo khái quát biểu thị một phần của nền móng cọc được hình thành từ cọc khoan nhồi được tạo thành bằng phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế này.

Ở điều kiện để cụ thể để thực hiện sáng chế, như biểu thị ở hình 9, nền móng cọc 2 được hình thành từ cọc khoan nhồi 20 được đóng xuống hố cọc 23- được khoan tại vị trí quy định của đất nền GN. Có nghĩa là, nhiều hố cọc 23 được khoan ở vị trí quy định tại đất nền GN, sau đó các cọc khoan nhồi 20 được đóng lần lượt xuống các hố cọc 23 này bằng cách đổ bê tông xuống, nền móng cọc 2 được hình thành từ các cọc khoan nhồi 20 này.

Để đảm bảo sức kháng mũi cọc, cọc khoan nhồi 20 liên quan đến điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế này có phần đường kính mở rộng 24 hình dạng gần như chóp nón - có đường kính ngoài mở rộng theo hướng xuống dưới ở phần mũi 22a của phần trục 22. Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, để đảm bảo sức kháng mũi cọc lớn hơn, phần đường kính mở rộng 24 có đường kính ngoài lớn hơn đường kính trong của phần trục 22, trở thành hình bóng đèn mở rộng. Để hình thành phần đường kính mở rộng 24 có hình bóng đèn mở rộng như vậy, thì ở phía đáy của hố cọc 23, phần khoan

mở rộng 25 mở rộng đường kính trong được hình thành sao cho có hình dạng gần như đồng nhất với phần đường kính mở rộng 24.

Ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, như biểu thị ở hình 9, đường kính ngoài De của phần đường kính mở rộng 24 sẽ gần như đồng nhất với đường kính trong De của phần khoan mở rộng 25, Và chiều dài Ld theo phương trục của phần đường kính mở rộng 24 sẽ có cấu tạo gần như đồng nhất với chiều dài phần khoan mở rộng L ω - là chiều dài theo phương trục của phần khoan mở rộng 25,

Hơn nữa, để đảm bảo sức kháng mũi cọc như mong muốn của cọc khoan nhồi 20, cần thiết phải điều chỉnh hệ số mở rộng ω biểu thị tỉ lệ của đường kính ngoài De của phần đáy 24a - là phần đường kính lớn nhất của phần đường kính mở rộng 24 đối với đường kính ngoài Don của phần trục 22 thuộc cọc nhồi 20, hay nói cách khác là tỉ lệ của đường kính trong De của phần khoan mở rộng 25 được khoan để tạo ra phần đường kính mở rộng 24. Hệ số mở rộng ω như vậy có giá trị thiết kế được thiết lập dựa vào số liệu quy định liên quan tới việc thi công cọc khoan nhồi 20, như dữ liệu thi công trước đó, dữ liệu thống kê hay kết quả điều tra địa chất được tiến hành trước khi thi công cọc khoan nhồi 20, Tuy nhiên, sau khi khoan hố cọc 23 ở công trường thi công thực tế, vì có trường hợp cấu tạo địa tầng hay địa chất của đất nền GN khác với kết quả điều tra trước đó, nên nếu thi công cọc khoan nhồi 20 mà vẫn giữ nguyên giá trị thiết lập của hệ số mở rộng ω , có khả năng sẽ phát sinh ra việc vượt quá chỉ tiêu kĩ thuật.

Như vậy, khi cấu tạo địa tầng và địa chất của đất nền GN khác với kết quả điều tra trước đó, hay trong môi trường khó được định trước cường độ đất nền, hoặc môi trường mà cường độ đất nền biến đổi lớn, việc dự báo cường độ đất nền tương ứng với sức chịu tải của cọc nhồi 20 cho phù hợp là rất khó. Có nghĩa là, khi thi công cọc khoan nhồi 20, cần thiết phải xem xét kỹ tình hình địa chất của đất nền GN, sau đó chọn giá trị tối ưu nhất của độ sâu L của hố cọc 23, hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 25 và chiều dài phần khoan mở rộng L ω .

Đặt biệt, hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 25, là giá trị quyết định đường kính ngoài De của phần đường kính mở rộng 24, hơn nữa, ở trường hợp sự sai lệch giữa giá trị thiết kế và giá trị đo thực tế lớn, tức là vượt quá chỉ tiêu kĩ thuật, và sẽ gặp bất lợi về phương án giá thành vật liệu, hay phương án hiệu suất thi công. Đặc

biệt, đường kính ngoài De của phần đường kính mở rộng 24 vì được quyết định trực tiếp dựa vào đường kính trong De của phần khoan mở rộng 25, nên việc điều chỉnh phần khoan mở rộng 25 sau khi khoan rất khó. Nói cách khác, để đảm bảo sức kháng mũi cọc của cọc khoan nhồi 20 như mong muốn mà không vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật, việc tìm giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 25 là vô cùng quan trọng. Hơn nữa, để tìm giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω , cần dựa vào kết quả của thử nghiệm trọng tải ở đất nền GN là hiện trường thi công thực tế, để tìm giá trị tối ưu tương đương một cách hiệu quả.

Vì vậy, ở điều kiện cụ thể thực hiện sáng chế, sau khi thực hiện phương pháp thi công cọc móng dựa trên hệ thống thi công 100 như trên (tham khảo hình 2), tuân theo lưu đồ của hình 3, và từ hình 5 đến hình 8 như đã trình bày trên, tìm giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω một cách hiệu quả hơn và chính xác hơn, giảm thiểu vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật. Hơn nữa, thực hiện hạn chế việc vượt quá chỉ tiêu kỹ thuật khi đóng cọc khoan nhồi 20 vào đất nền GN, sẽ giảm thiểu chi phí khi thi công nền móng cọc 2 hình thành từ cọc khoan nhồi 20 tương ứng, và nâng cao hiệu suất thi công.

Ngoài ra, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, gọi đường kính trong của phần khoan mở rộng 25 là De , gọi đường kính ngoài Don của phần trục 22 thuộc cọc khoan nhồi 20 là giá trị thiết kế đường kính ngoài Ds , hệ số mở rộng ω của phần đường kính mở rộng 24, tức hệ số mở rộng ω của phần khoan mở rộng 25 sẽ được định nghĩa theo công thức (16) dưới đây.

$$\omega = De/Don = De/Ds \dots\dots\dots(16)$$

Có nghĩa là, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, sử dụng đường kính ngoài Don của phần trục 22 của cọc khoan nhồi 20 như là giá trị thiết kế đường kính ngoài Ds ở vị trí quy định của phần mũi 22a của cọc khoan nhồi 20 khi tính toán hệ số mở rộng ω . Cần lưu ý, ở điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, hệ số mở rộng ω được thiết lập trong phạm vi ví dụ như từ 1,0~2,0, tuy nhiên giá trị tối đa của hệ số mở rộng ω không nhất thiết bị giới hạn là 2,0.

Hơn nữa, hình dáng và số lượng của phần đường kính mở rộng 24 được thiết kế ở cọc khoan nhồi 20 được thiết lập bằng phương pháp thi công của cọc đúc sẵn liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế, cũng không bị giới hạn như biểu thị trong hình 9, Có nghĩa là, ở phương pháp thi công cọc móng liên quan đến điều

kiện cụ thể khác của sáng chế, cũng có thể cấu thành bằng cách thiết kế 2 phần đường kính mở rộng 34 và 36 có hình dạng gần như chóp nón vào phần đáy của phần trục 32 thuộc cọc khoan nhồi 30 như biểu thị ở hình 10. Hơn nữa, như thể hiện trong hình 11, cấu tạo bằng cách thiết lập 2 phần đường kính mở rộng 44 và 46 có hình dạng gần như chóp nón, mà mặt bên cong vào ở phần đáy của phần trục 42 thuộc cọc khoan nhồi 40, hay như biểu thị trong hình 12, có thể cấu tạo bằng cách thiết lập 1 phần đường kính mở rộng 54 có hình dạng gần như chóp nón vào phần đáy của trục 52 thuộc cọc khoan nhồi 50. Cần lưu ý, để đảm bảo sức kháng mũi cọc của cọc khoan nhồi 30, 40, 50, nên thiết lập nhiều phần đường kính mở rộng 34, 36 theo nhiều tầng như thể hiện trong hình 10.

Trường hợp thi công cọc khoan nhồi 30, 40, 50, dựa vào việc ứng dụng phương pháp thi công của cọc móng liên quan đến điều kiện cụ thể khác để thực hiện sáng chế, có thể tìm được một các hiệu quả và chắc chắn giá trị thiết kế đường kính ngoài là đường kính ngoài phần đường kính mở rộng 34, 36, 44, 46, 54 đối với đường kính ngoài Don của phần trục 32, 42, 52, có nghĩa là giá trị tối ưu của hệ số mở rộng ω của phần đường kính trong De của phần khoan mở rộng 35, 37, 45, 47, 55 của hố cọc 33, 43, 53.

Cần lưu ý, ở trên đã trình bày chi tiết về các điều kiện cụ thể để thực hiện sáng chế, nhưng việc có thể có nhiều thay đổi không khác về bản chất so với những mục mới và hiệu quả của sáng chế, đối với người trong nghề có thể lý giải dễ dàng. Vì vậy, tất cả ví dụ về sự thay đổi như này sẽ được coi là bao gồm trong phạm vi của sáng chế này.

Ví dụ, ở bản mô tả sáng chế hay bản vẽ, những thuật ngữ được nêu ra cùng với những thuật ngữ có nghĩa rộng hoặc những thuật ngữ khác nhau nhưng đồng nghĩa hơn, ít nhất 1 lần dù ở bất cứ chỗ nào trong bản mô tả sáng chế hay bản vẽ, cũng có thể thay bằng những thuật ngữ khác nhau đó. Hơn nữa, cấu tạo của hệ thống thi công cọc móng, hay thao tác của phương pháp thi công cọc móng cũng không bị giới hạn bởi những gì đã trình bày ở các điều kiện cụ thể của sáng chế, mà có thể thực hiện nhiều thay đổi.

1, 2 nền móng cọc, 3, 23, 33, 43, 53 hố cọc, 5, 25, 35, 37, 45, 47, 55 phần khoan mở rộng, 10 cọc đúc sẵn (cọc móng), 10' cọc thử nghiệm, 10a phần mũi cọc, 10b chu

vi ngoài, 12 phần lõi, 14 phần cứng mũi cọc, 20, 30, 40, 50 cọc khoan nhồi (cọc móng), 22, 32, 42, 52 phần trục, 22a phần mũi cọc, 24, 34, 36, 44, 46, 54 phần đường kính mở rộng, 100 hệ thống thi công (của cọc móng), 101 máy tính, 102 bộ nhớ, 104 phương tiện lưu trữ, 106 RAM, 108 ROM, 110 CPU (bộ phận tính toán), 112 bộ phận thiết lập, 114 bộ phận xác định, 116 bộ phận thiết lập, 120 thiết bị đầu vào, 122 thiết bị đầu ra, 124 bộ phận kết nối thông tin, 125 bus hệ thống, 126 mạng, 128 thiết bị đo sức chịu tải thiết kế, 130 thiết bị khoan, 131 trục khoan, 132 lưỡi khoan, 134 phần khoan di động, S13, S14 bước thiết lập, S16 bước đo sức chịu tải thiết kế, S17, S17-1 bước xác định sức chịu tải thiết kế, S17-1a bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước, S17-1b bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước, S18 bước quyết định hệ số mở rộng tối ưu, S19 công hình thành phần khoan mở rộng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp thi công cọc móng mà cọc móng được bố trí trong hố cọc, trong đó phần khoan được mở rộng có đường kính trong được mở rộng được tạo ra ở phần đáy, bao gồm các bước:

bước thiết lập, thiết lập các giá trị khác nhau của hệ số mở rộng biểu thị tỉ lệ của đường kính trong của phần khoan mở rộng đối với giá trị thiết kế đường kính ngoài ở vị trí quy định của phần mũi cọc của cọc móng, và

bước đo sức chịu tải thiết kế, ở hiện trường thi công thực tế thiết lập cọc móng như lần lượt tiến hành thử nghiệm tải trọng của một hay nhiều hệ số mở rộng đã chọn ra từ nhiều hệ số mở rộng trước đó, sau đó đo lần lượt sức chịu tải thiết kế của cọc móng tại một hay nhiều hệ số mở rộng, và

bước xác định sức chịu tải thiết kế, đối với lần lượt một hay nhiều sức chịu tải thiết kế được đo ở thử nghiệm tải trọng tại hiện trường thi công ở bước đo sức chịu tải thiết kế nêu trên, sẽ xác định xem tích số của sức chịu tải thiết kế với số cọc móng sẽ sử dụng, có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn khi tác dụng vào nền móng cọc được hình thành nhờ cọc móng hay không, và

bước quyết định hệ số mở rộng tối ưu, trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế của cọc móng theo một hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải thiết kế khi thoả mãn điều kiện ở bước xác định sức chịu tải thiết kế tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn thì quyết định lấy một hệ số mở rộng là hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng còn trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế của cọc móng dựa vào nhiều hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải thiết kế trong các hệ số mở rộng mà thoả mãn điều kiện ở bước xác định sức chịu tải thiết kế tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn thì quyết định lấy hệ số mở rộng nhỏ nhất là hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng, và

bước hình thành phần khoan mở rộng hình thành nên phần khoan mở rộng dựa theo hệ số mở rộng tối ưu,

và phương pháp thi công cọc móng này, khác biệt ở chỗ, việc thiết lập các hệ số mở rộng tại bước thiết lập gồm có hệ số mở rộng thiết kế mà đã được thiết lập theo giá trị tối ưu dựa trên các dữ liệu được xác định trước bao gồm tối thiểu là dữ liệu địa

chất thu được trước đó dựa theo khảo sát đất nền của công trường thì công khi thực tế thiết lập cọc móng dữ liệu đo đạc của thử nghiệm tải trọng và dữ liệu kết quả thi công thực tế trước đó của cọc móng, và

hệ số mở rộng trên khi cộng thêm giá trị quy định vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế, và

hệ số mở rộng dưới khi trừ đi giá trị quy định từ hệ số mở rộng giá trị thiết kế.

2. Phương pháp thi công cọc móng theo điểm 1, trong đó bước thiết lập bao gồm:

bước thiết lập lần lượt ít nhất hệ số mở rộng giá trị thiết kế, hệ số mở rộng trên, và hệ số an toàn và sức chịu tải thiết kế tương ứng với hệ số mở rộng dưới dựa vào các dữ liệu được xác định trước khi thiết lập nhiều hệ số mở rộng trước đó, và

bước tính toán lần lượt sức chịu tải tới hạn của cọc móng sau khi nhân sức chịu tải thiết kế và hệ số an toàn tương ứng với hệ số mở rộng giá trị thiết kế hệ số mở rộng trên và hệ số mở rộng phần dưới và,

bước tính toán lần lượt hệ số mở rộng giá trị thiết kế, hệ số mở rộng trên, hệ số mở rộng dưới thỏa mãn với sức chịu tải tới hạn.

3. Phương pháp thi công cọc móng theo điểm 1, trong đó bước thiết lập bao gồm thiết lập nhiều hệ số mở rộng tính toán được hệ số mở rộng giá trị thiết kế, hệ số mở rộng trên và hệ số mở rộng dưới tương ứng với tỷ lệ an toàn của sức chịu tải thiết kế được tính bởi công thức quy định và sức chịu tải thiết kế được đo bằng thử nghiệm trọng tải trước đó.

4. Phương pháp thi công cọc móng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, phương pháp này còn bao gồm:

bước xác định sức chịu tải thiết kế xác định tích số của số cọc của cọc móng và sức chịu tải thiết kế được đánh giá dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn hay không, trong trường hợp ở bước xác định sức chịu tải thiết kế có tích số lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn,

bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước ít nhất, xác định sức chịu tải thiết kế được định trước sau khi bổ sung độ lớn của phần chênh lệch đối với sức chịu tải thiết kế được tính ra dựa vào hệ số mở rộng dưới sau khi tính toán phần chênh

lệch của sức chịu tải thiết kế được tính ra dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế được thiết lập ở bước thiết lập và sức chịu tải thiết kế được đo ở bước đo sức chịu tải thiết kế, và

bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước, xác định sức chịu tải thiết kế được định trước được tính ra tại bước xác định sức chịu tải thiết kế được định trước có lớn hơn sức chịu tải thiết kế được đo dựa vào hệ số mở rộng giá trị thiết kế ở bước đo sức chịu tải thiết kế hay không.

5. Phương pháp thi công cọc móng theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, ở bước xác định sức chịu tải thiết kế, xác định các hệ số mở rộng theo thứ tự từ nhỏ đến lớn, tích số của sức chịu tải thiết kế được đánh giá theo mỗi hệ số mở rộng ở bước đo sức chịu tải thiết kế, và số cọc của cọc móng là có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn hay không.

6. Phương pháp thi công cọc móng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ:

cọc móng là cọc đúc sẵn được hạ ở hố cọc, và

ở bước thiết kế tìm giá trị thiết kế đường kính ngoài sau khi cộng thêm giá trị tính không mong muốn vào đường kính ngoài của phần lõi- được tạo thành ở bề mặt ngoài của phần mũi cọc của cọc đúc sẵn đó.

7. Phương pháp thi công cọc móng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, khác biệt ở chỗ:

cọc móng là cọc khoan nhồi được đóng tại hố cọc có phần đường kính mở rộng được hình thành ở phần mũi của phần trục, và

ở bước thiết kế lấy đường kính ngoài của phần trục là giá trị thiết kế đường kính ngoài.

8. Phương tiện lưu trữ ghi nhớ những chương trình để tiến hành bằng máy tính phương pháp thi công cọc móng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7 mà máy tính có khả năng đọc được.

9. Nền móng cọc được hình thành bởi cọc móng được tạo thành ở đất nền theo phương pháp thi công cọc móng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.

10. Hệ thống thi công cọc móng, hệ thống này bao gồm:

cọc móng được tạo ra ở hố cọc mà phần khoan được mở rộng có đường kính trong được mở rộng được tạo ra ở phần đáy hố, và

bộ nhớ lưu trữ dữ liệu được xác định trước bao gồm tối thiểu là dữ liệu địa chất thu được trước đó qua khảo sát đất nền ở công trường thi công mà cọc móng được hình thành, dữ liệu đo đạc của thử nghiệm tải trọng được tiến hành ở công trường thi công và dữ liệu kết quả thi công trước đó của cọc móng, và

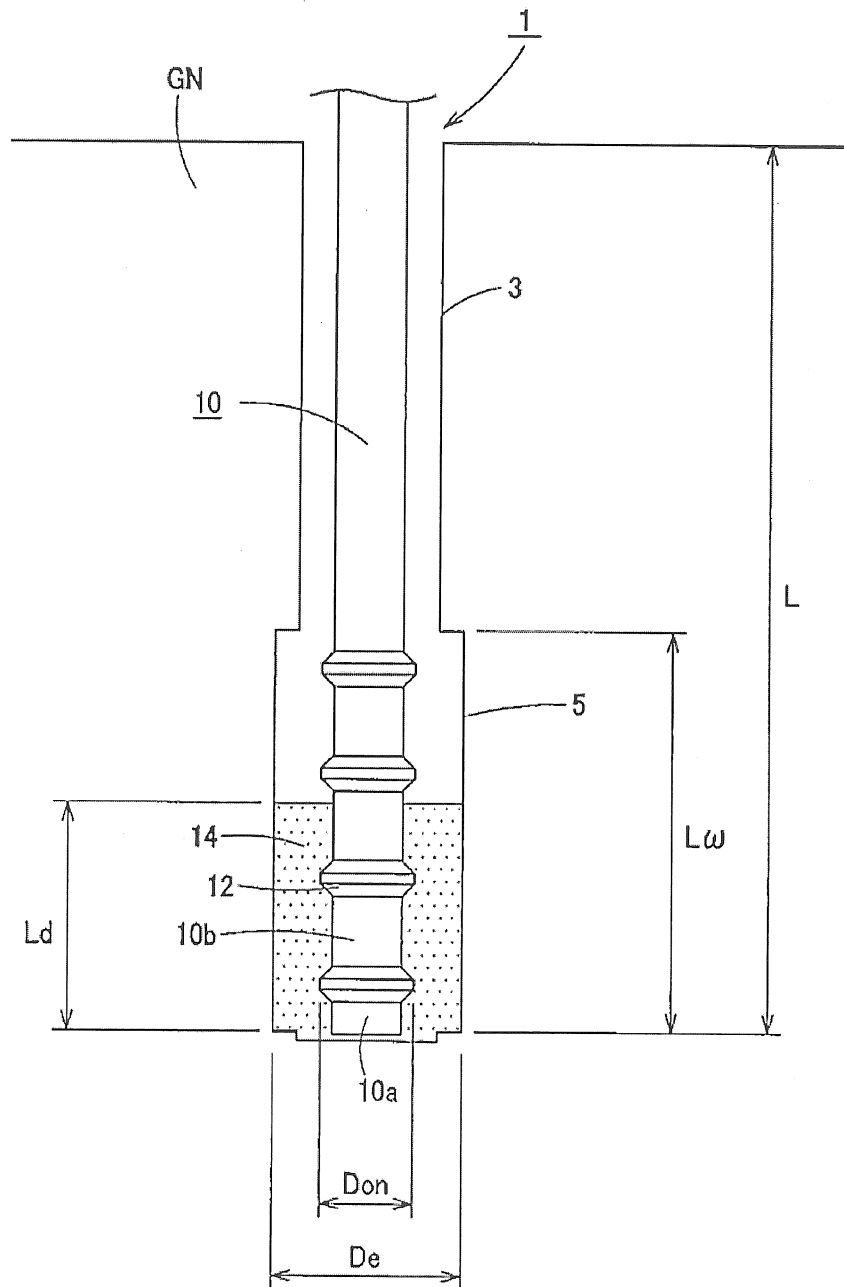
bộ phận tính toán để tìm ra hệ số mở rộng biểu thị tỉ lệ của đường kính trong của phần khoan mở rộng đối với giá trị thiết kế đường kính ngoài tại vị trí quy định của phần mũi của cọc móng sau khi xử lý tính toán bằng máy tính dựa trên tối thiểu là dữ liệu được xác định trước, và

bộ phận thiết lập, thuộc bộ phận tính toán, thiết lập nhiều giá trị khác nhau của hệ số mở rộng như hệ số mở rộng thiết kế được thiết lập là giá trị tối ưu dựa vào các dữ liệu được xác định trước, hệ số mở rộng trên được cộng thêm giá trị quy định vào hệ số mở rộng thiết kế và hệ số mở rộng dưới được trừ đi giá trị quy định từ hệ số mở rộng thiết kế dựa vào tối thiểu là dữ liệu được xác định trước, và

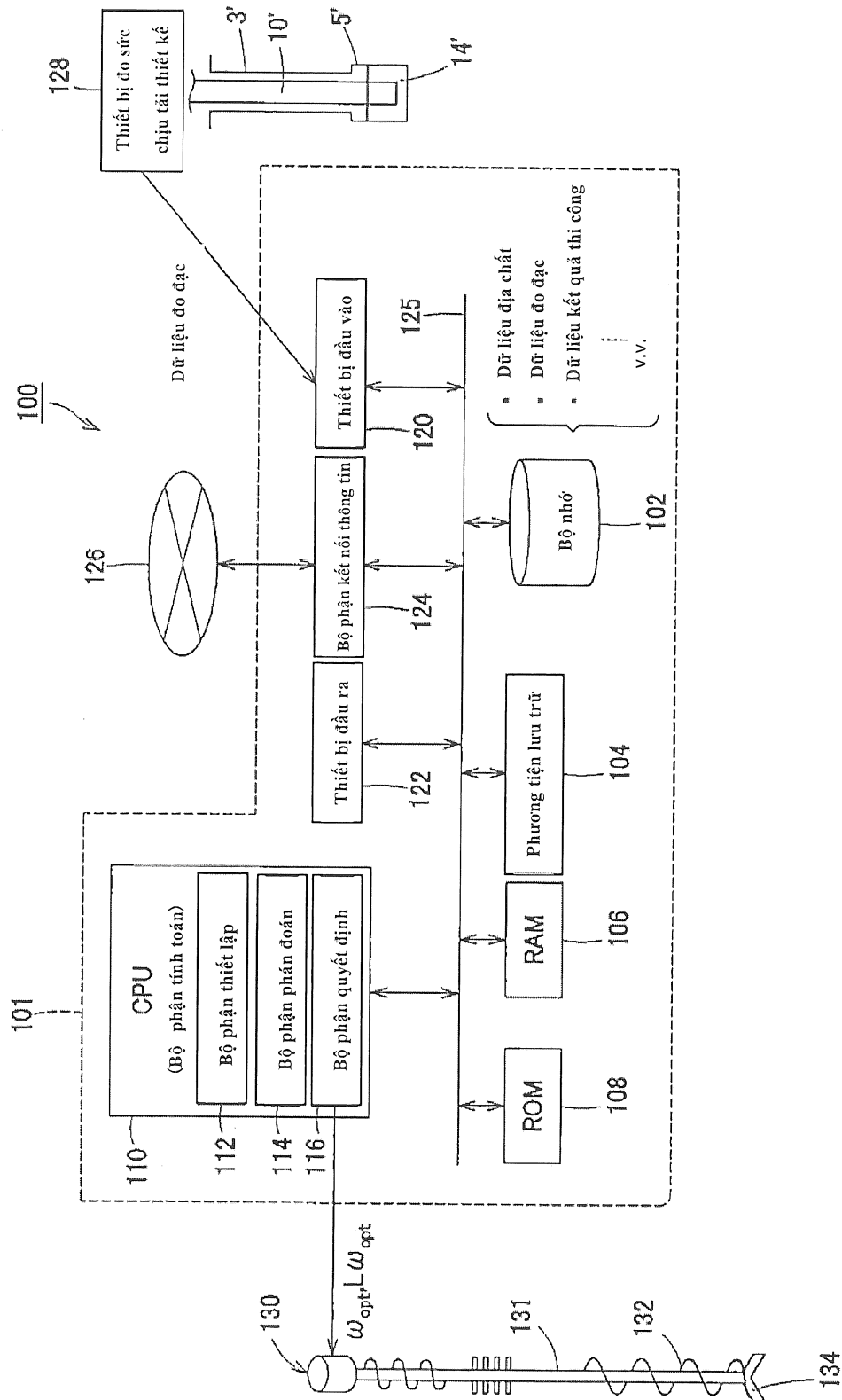
bộ phận xác định, thuộc bộ phận tính toán xác định tích số của sức chịu tải thiết kế được đo bởi thử nghiệm tải trọng trong trường hợp chọn ra một hoặc nhiều hệ số mở rộng từ nhiều hệ số mở rộng được thiết lập tại phần thiết lập và số cọc của cọc móng sử dụng có lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn tác dụng vào nền móng cọc được hình thành bởi các cọc móng hay không, và

bộ phận thiết lập, thuộc bộ phận tính toán, trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế tại 1 hệ số mở rộng ở thử nghiệm tải trọng khi tích số thoả mãn điều kiện lớn hơn hoặc bằng tải trọng thiết kế mong muốn thì quyết định lấy 1 hệ số mở rộng là hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng còn trong trường hợp đo sức chịu tải thiết kế tại nhiều hệ số mở rộng ở thử nghiệm tải trọng trong các hệ số mở rộng tối thiểu thoả mãn điều kiện ở bộ phận xác định tích số lớn hơn hoặc bằng trọng tải mong muốn thì quy định lấy hệ số mở rộng nhỏ nhất, là hệ số mở rộng tối ưu để hình thành nên phần khoan mở rộng.

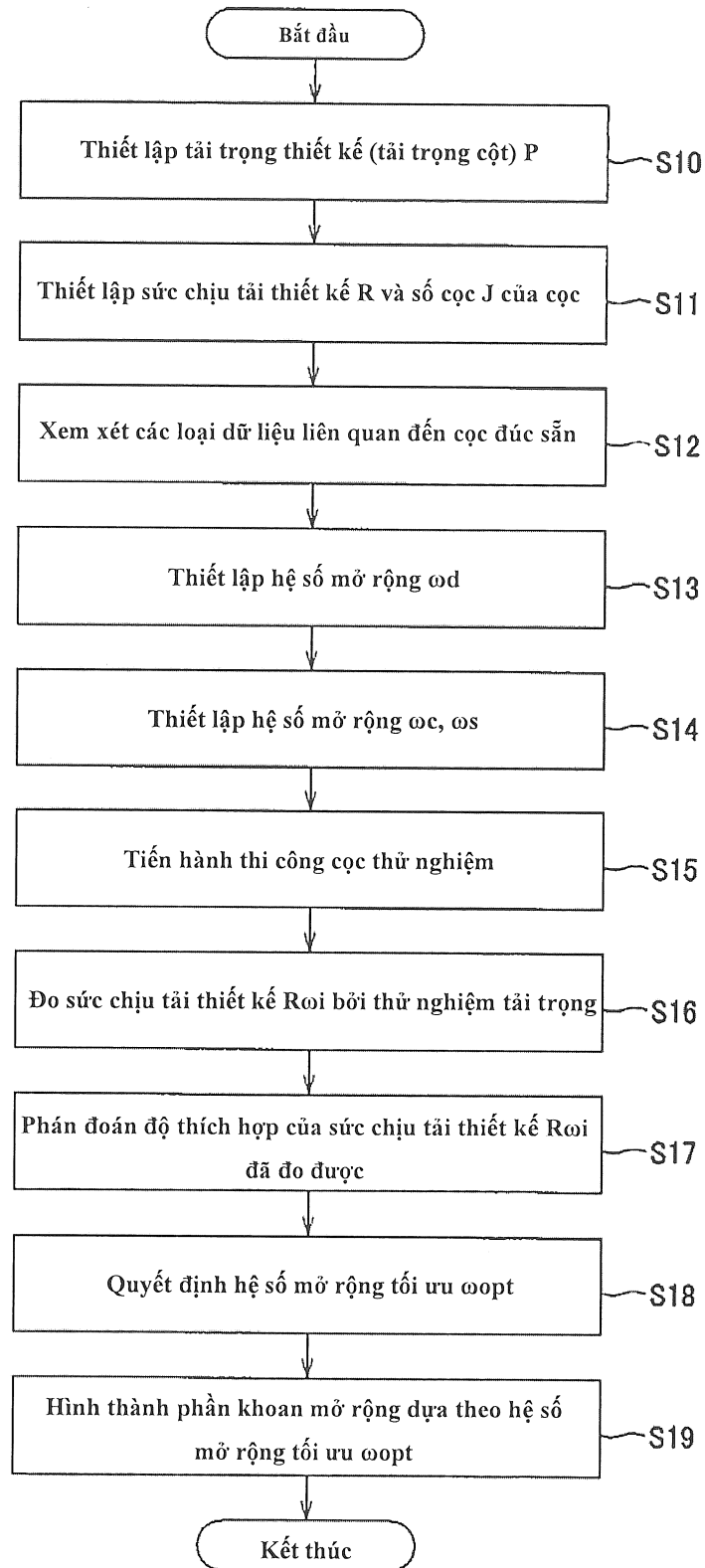
Hình 1



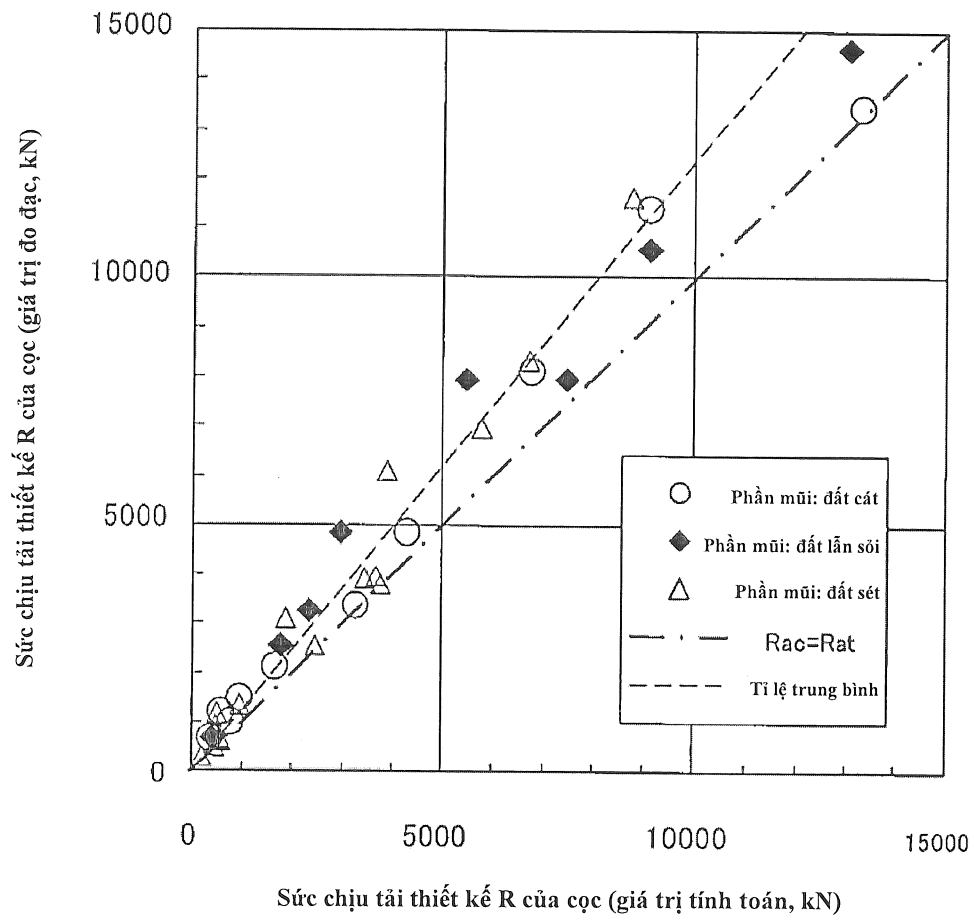
Hình 2



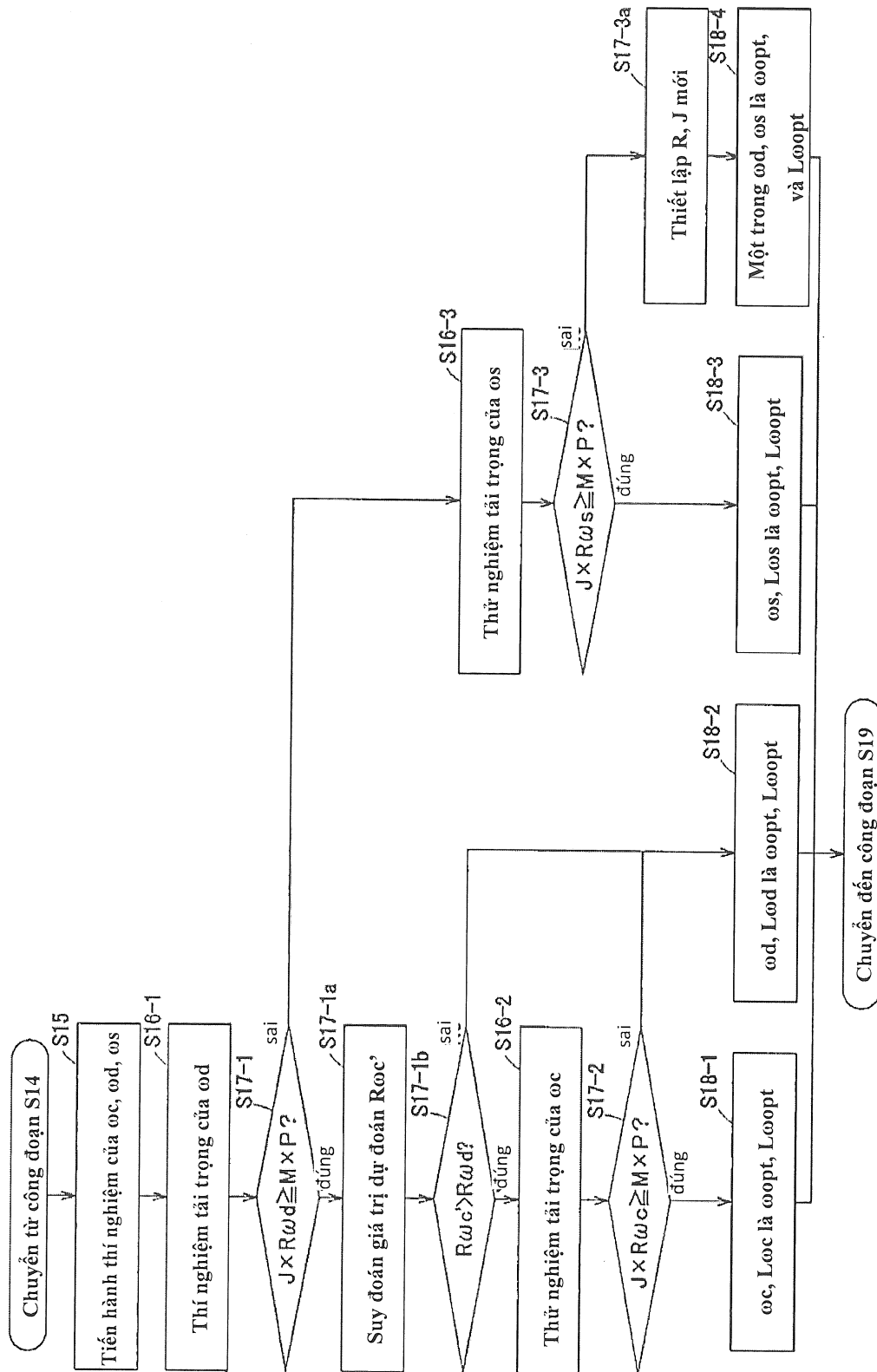
Hình 3



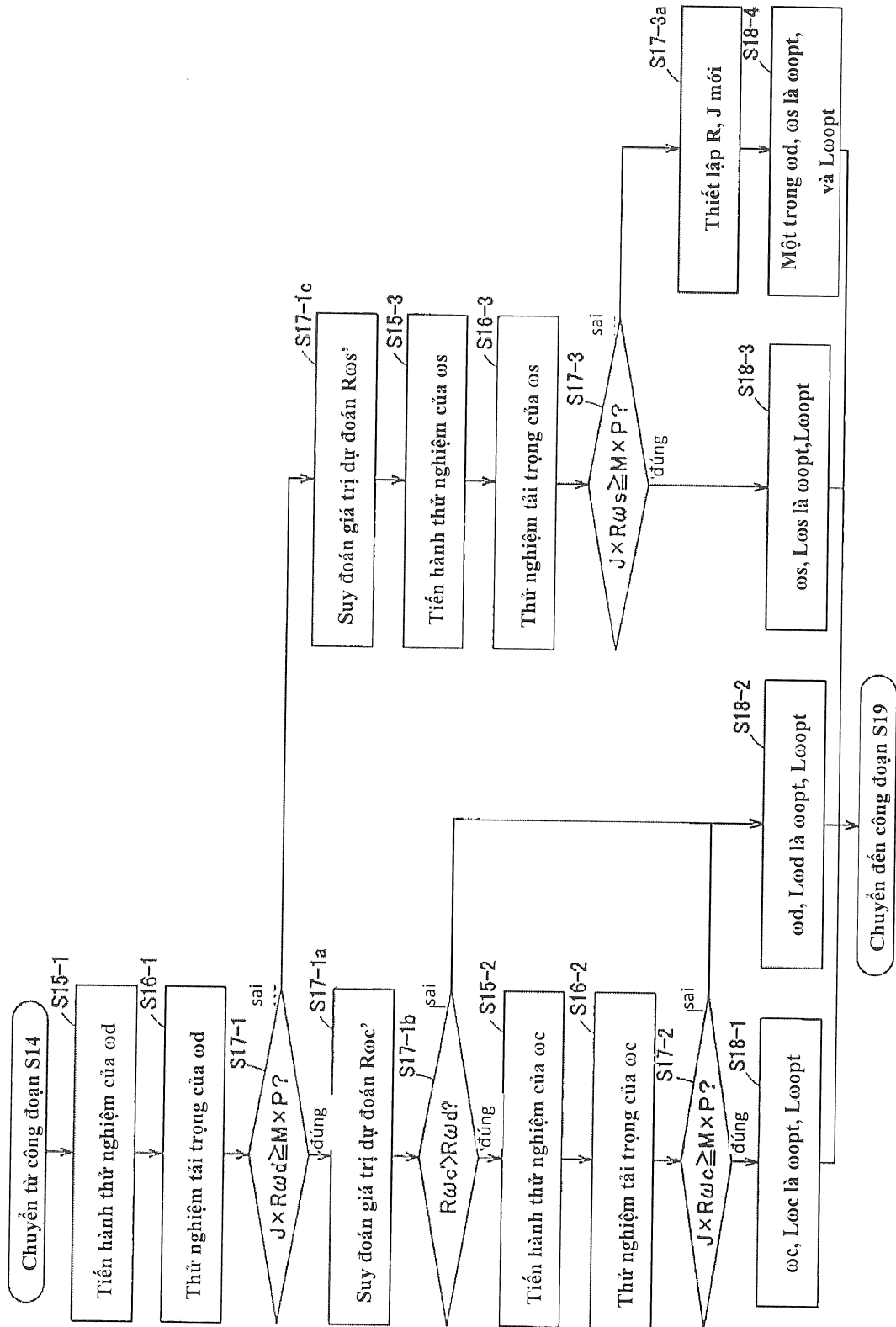
Hình 4



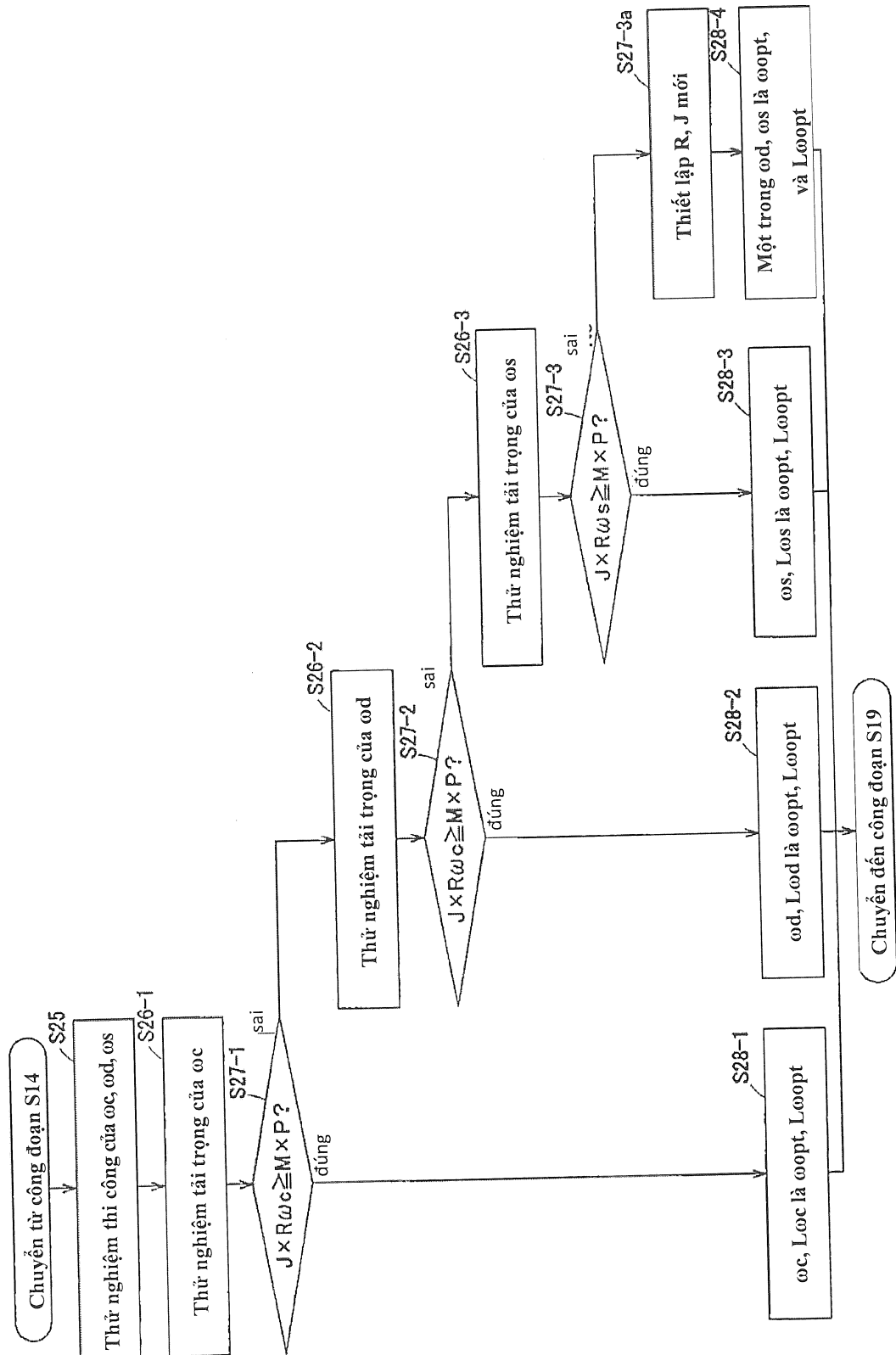
Hình 5



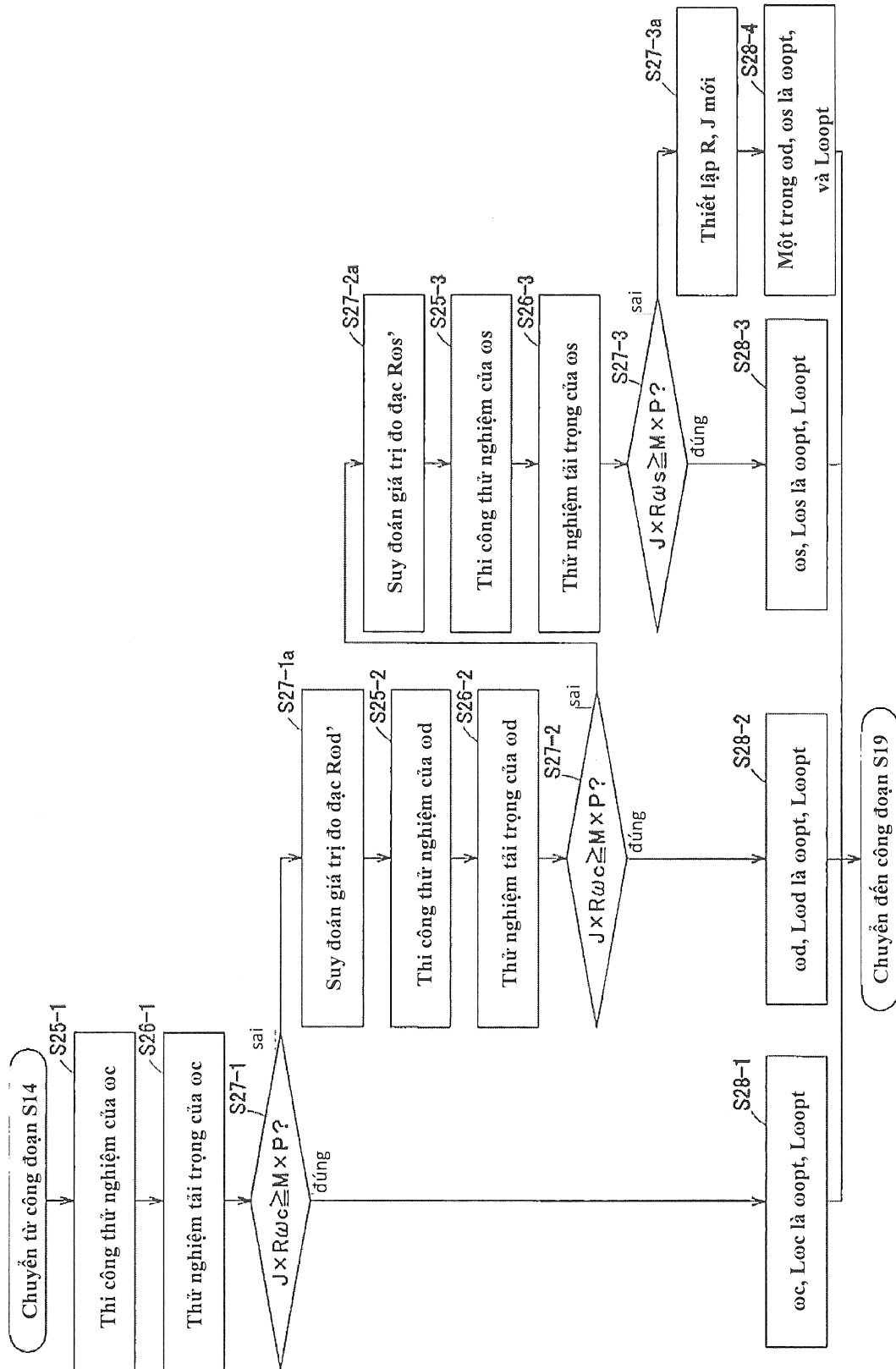
Hình 6



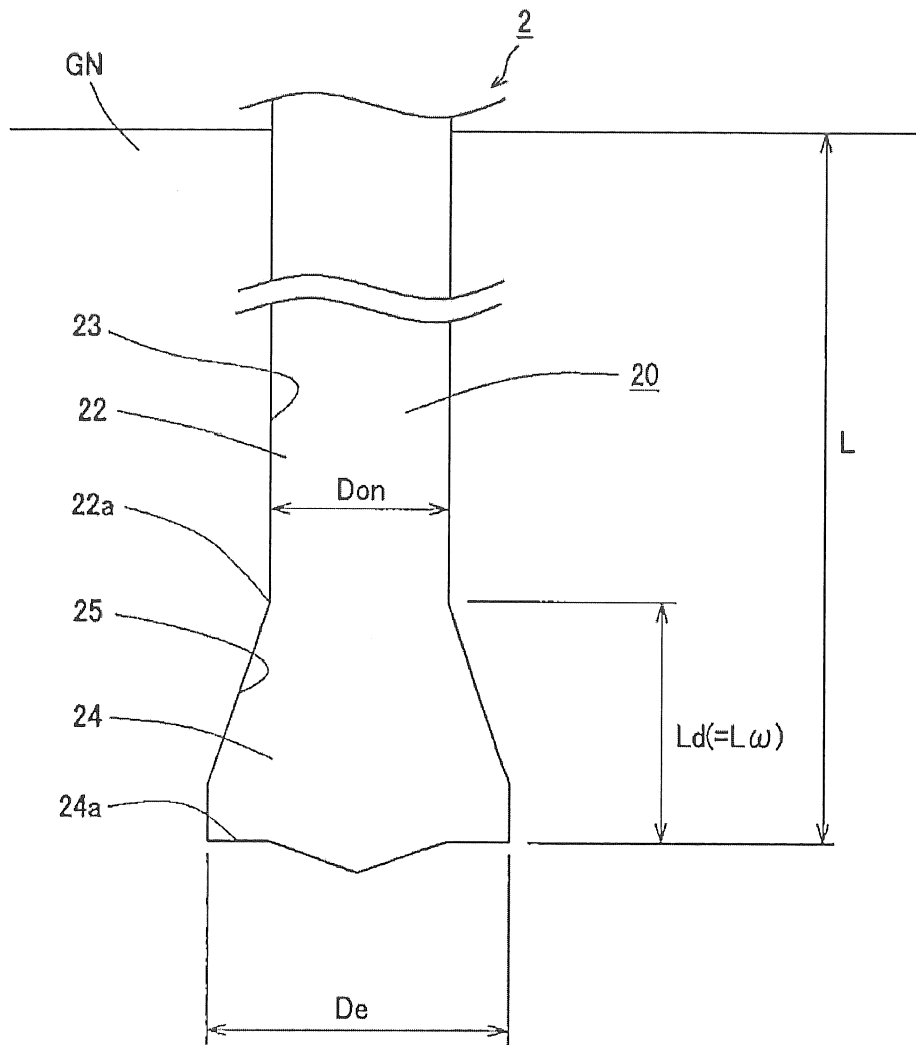
Hình 7.



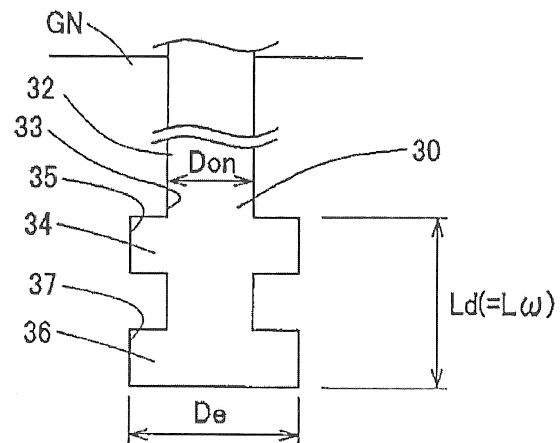
Hình 8



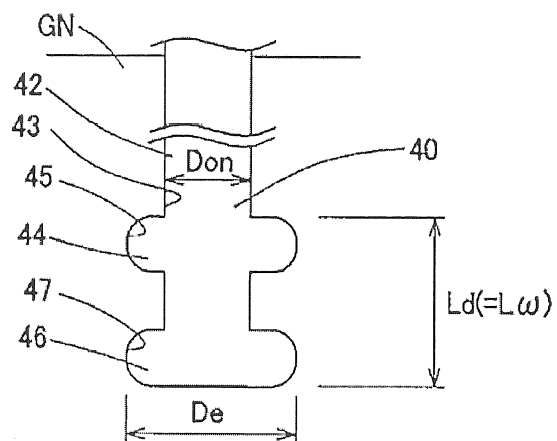
Hình 9



Hình 10



[Hình 11]



[Hình 12]

