



(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)



1-0043084

(51)^{2006.01} E02D 3/12; C04B 18/14; C04B 22/06; (13) B
C09K 17/10; E02D 27/28; C04B 18/04;
C04B 28/16

(21) 1-2019-06872

(22) 05/12/2019

(30) 10-2019-0154330 27/11/2019 KR

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/06/2021 399

(73) 1. KEE SEUNG LEE (KR)

267-71, Jinnam 1-ro, Jinwon-myeon, Jangseong-gun, Jeollanam-do, Republic of Korea (57244)

2. HNT E & C CO., LTD. (KR)

267-71, Jinnam 1-ro, Jinwon-myeon, Jangseong-gun, Jeollanam-do, Republic of Korea (57244)

(72) KEE SEUNG LEE (KR); YEO HOON LEE (KR).

(74) Công ty Luật TNHH ROUSE Việt Nam (ROUSE LEGAL VIETNAM LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP CẢI THIỆN NỀN ĐẤT YẾU

(21) 1-2019-06872

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp xử lý móng thuộc nền đất yếu, bao gồm các bước: phun chế phẩm gây giãn nở tức thời thông qua nhiều ống phun lắp đầy để tạo thành nhiều kết cấu lấp đầy thứ nhất dọc theo các cạnh mép của diện tích xây dựng nền đất yếu, nhiều kết cấu lấp đầy thứ nhất được xây dựng đến độ sâu thứ nhất với khoảng cách thứ nhất giữa đó; phun chế phẩm gây giãn nở tức thời thông qua nhiều ống phun lắp đầy để tạo thành nhiều kết cấu lấp đầy thứ hai bên trong diện tích xây dựng nền đất yếu, nhiều kết cấu lấp đầy thứ hai được xây dựng đến độ sâu thứ hai với khoảng cách thứ hai giữa đó; và tạo thành lớp bê trên các phần trên của nhiều kết cấu lấp đầy thứ nhất và nhiều kết cấu lấp đầy thứ hai ở diện tích xây dựng nền đất yếu.

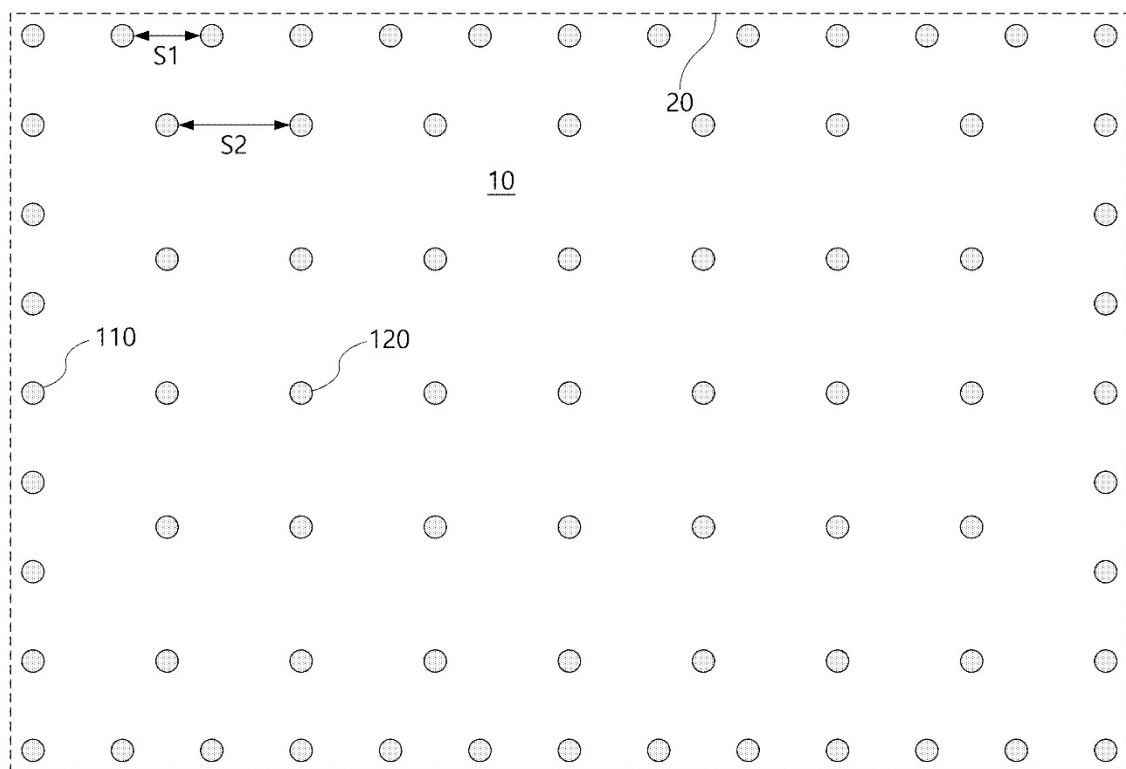


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu, và cụ thể hơn là, phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu mà có khả năng cải thiện các đặc tính nền đất yếu, gia cố móng, làm tăng khả năng chịu lực chống lại tải trọng của kết cấu phía trên, theo đó ngăn ngừa sự lún nền đất yếu và cũng ngăn cản sự biến dạng theo phương ngang làm cho nền đất yếu bị phá hoại bởi dòng chảy theo phương ngang.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung là, nền đất có đủ khả năng chịu lực do nền đất móng đối với kết cấu có kết cấu đất giống như lâu đài bằng đất không gây ra lún nền đất hoặc biến dạng theo phương ngang được gọi là ‘nền đất thông thường’, và nền đất không có ưu điểm bất kỳ nào của nền đất thông thường được gọi là ‘nền đất yếu’.

Cụ thể là, theo nghĩa rộng, nền đất yếu là nền đất không có đủ khả năng chịu lực chống lại kết cấu được thiết kế do vậy nền đất này không đáp ứng các điều kiện ổn định đối với sự lún của nền đất, và theo nghĩa trong từ điển, nền đất yếu là nền đất mà khác nhau theo loại, kích thước và tầm quan trọng của kết cấu được xây dựng trên nền đất móng và được cấu thành từ lớp đất có độ nén và hàm lượng nước cao, như, đầm lầy hoặc đất hữu cơ, đất sét không có kết, đất phù sa, v.v., theo đó làm cho nó khó đảm bảo khả năng chịu lực chống lại tải trọng của kết cấu này.

Tiêu chuẩn định lượng là liệu nền đất yếu hay không là dựa trên thử nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT) để điều tra mức độ yếu của nền đất trong các thử nghiệm điều tra dưới bề mặt để thăm dò các điều kiện của nền đất. Thông qua các kết quả SPT, trong trường hợp này, đất sét có trị số N nhỏ hơn 4, và đất cát có trị số N nhỏ hơn 10, mà có khả năng bị hóa lỏng do động đất, được xác định là nền đất yếu.

trường hợp này, đất sét có trị số N nhỏ hơn 4, và đất cát có trị số N nhỏ hơn 10, mà có khả năng bị hóa lỏng do động đất, được xác định là nền đất yếu.

Nếu kết cấu giống như đường, cầu, tòa nhà, v.v.. được xây dựng trực tiếp trên nền đất yếu, khả năng chịu lực của nền đất yếu chống lại kết cấu này là không đủ làm cho nền đất bị phá hủy, và do đó, sự lún do cố kết hoặc lún không đều xảy ra trên nền đất, theo đó làm cho kết cấu này lún không đều gây ra các vấn đề về an toàn như đổ sập.

Để cải thiện tích cực các đặc tính kỹ thuật của nền đất yếu, phương pháp cải thiện nền đất yếu được sử dụng, phương pháp này có thể được phân loại thành ba phương pháp theo các nguyên lý, tức là, phương pháp thay thế để loại hoàn toàn đất yếu và cát cấu thành nền đất yếu để lấp đầy đất có chất lượng tốt vào nền đất, phương pháp gia cố mật độ để làm giảm hàm lượng nước của đất yếu hoặc tiến hành nén động học để tạo thành nền đất cứng, và phương pháp đóng rắn để áp dụng quy trình hóa học vào nền đất yếu để hóa cứng đất yếu.

Sau khi các đặc tính của nền đất yếu được cải thiện thông qua phương pháp cải thiện nền đất yếu, phương pháp xử lý móng thuộc nền đất yếu cần thiết để gia cố móng của nền đất yếu sao cho xây dựng kết cấu trên móng theo tải trọng chỉ định của kết cấu này. Trong trường hợp này, các ví dụ về phương pháp xử lý móng thuộc nền đất yếu bao gồm phương pháp móng cọc bê tông để khoan các cọc bê tông vào trong nền đất để gia cố móng nền đất, phương pháp lót để đặt nhiều lớp lót vải địa kỹ thuật giống như lưới trên nền đất yếu, trong khi cát lấp đầy chặt giữa các lớp lót liên kề, và phương pháp móng phễu để định vị các cọc bê tông dạng chóp trên nền đất yếu.

Mặt khác, phương pháp cải thiện nền đất yếu đối với nền đất cực yếu như được bộc lộ trong đơn patent Hàn Quốc số 10-2017-0022156 có tên là ‘phương pháp cải thiện nền đất yếu sử dụng polyuretan chất lượng cao’, được nộp bởi cùng người nộp đơn như sáng chế này.

Phương pháp cải thiện nền đất yếu thông thường bao gồm các bước: (a) chèn các ống phun mà biên phía dưới của chúng được ghép nối với các ống được làm từ vật liệu chống nước vào trong các lỗ phun được tạo thành bởi thiết bị khoan; (b) phun chế phẩm gây giãn nở tức thời và không khí thông qua các ống phun để tạo thành các cọc móng; (c) áp dụng đất cố kết vào các đỉnh của các cọc móng, đầm chặt đất cố kết, áp dụng các vải địa kỹ thuật vào đất cố kết để cấu thành các lớp lót vải địa kỹ thuật; (d) áp dụng vật liệu thay thế được tạo ra bằng cách trộn đất yếu và đất cố kết vào các mặt trên của lớp lót vải địa kỹ thuật và lắp đặt các vải địa kỹ thuật trên vật liệu thay thế để cấu thành lớp thay thế; (e) lắp đặt đá nghiền trên mặt trên của lớp thay thế và đặt các cọc hình côn lên trên đó; và (f) lấp đầy đá nghiền xung quanh các cọc hình côn và lắp đặt các lớp lót đất cố kết lên đá nghiền để cấu thành lớp cuối cùng.

Thay vì chất cố kết xi măng thường được sử dụng để cải thiện nền đất yếu trong thực tế thông thường, phương pháp cải thiện nền đất yếu nêu trên sử dụng các cọc móng làm từ polyuretan mật độ cao và xây dựng các lớp lót đất cố kết và cọc hình côn trên đỉnh của các cọc móng, theo đó đảm bảo khả năng chịu lực cần thiết đối với nền đất yếu và tạo ra các ưu điểm trong các tác động về kinh tế và môi trường.

Tuy nhiên, theo phương pháp cải thiện nền đất yếu thông thường, các cọc móng được lắp đặt chỉ với một độ sâu và chỉ với một khoảng cách giữa chúng trên một diện tích của vị trí xây dựng chỉ giúp khả năng chịu lực cơ bản chống lại kết cấu, và do đó, chúng không thể đáp ứng làm các tường vây (slurry wall) liên tục hoặc tường chắn (cut-off wall).

Hơn nữa, theo phương pháp cải thiện nền đất yếu thông thường, các lớp đất cố kết, lớp thay thế, và các cọc hình côn được xây dựng lần lượt trên đỉnh của các cọc móng, mà chỉ có thể áp dụng được thông qua phương pháp xây dựng hiện có mà các tường vây được tạo thành với đất cố kết, và do đó, nếu phương pháp cải thiện nền đất yếu thông

thường áp dụng được chỉ với phương pháp sử dụng chế phẩm gây giãn nở tức thời, thì không ổn định theo quan điểm kỹ thuật.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế được thực hiện để khắc phục các nhược điểm nêu trên trong tình trạng kỹ thuật có liên quan, và mục đích của sáng chế là đề xuất phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu mà có khả năng lắp đặt nhiều kết cấu lắp đầy (PowerFill) sử dụng polyuretan làm chế phẩm gây giãn nở tức thời dưới nền đất yếu để cho phép các kết cấu lắp đầy dùng làm các tường vây hoặc tường chắn và các kết cấu lắp đầy dùng làm các cọc móng để có các độ sâu khác nhau và khoảng cách khác nhau, theo đó đảm bảo khả năng chịu lực, ngăn ngừa biến dạng theo phương ngang đến tối đa, và cải thiện và gia cố có hiệu quả nền đất yếu.

Mục đích khác của sáng chế là đề xuất phương pháp phức hợp xử lý móng thuộc nền đất yếu có khả năng tạo ra các móng hỗn hợp mới được cấu thành từ các kết cấu lắp đầy làm các móng phía dưới và lớp bê tông làm từ đất cổ kết có độ bền cao làm các móng phía trên, theo đó phân tán tải trọng của kết cấu phía trên và ngăn cản sự lún dư thừa.

Để đạt được các mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất phương pháp phức hợp xử lý móng thuộc nền đất yếu, phương pháp này bao gồm các bước: phun chế phẩm gây giãn nở tức thời thông qua nhiều ống phun lắp đầy để xây dựng nhiều kết cấu lắp đầy thứ nhất dọc theo các cạnh mép của diện tích xây dựng nền đất yếu, nhiều kết cấu lắp đầy thứ nhất được xây dựng đến độ sâu thứ nhất với khoảng trống thứ nhất giữa chúng; phun chế phẩm gây giãn nở tức thời thông qua nhiều ống phun lắp đầy để xây dựng nhiều kết cấu lắp đầy thứ hai bên trong diện tích xây dựng nền đất yếu, nhiều kết cấu lắp đầy thứ hai được xây dựng đến độ sâu thứ hai với khoảng cách giữa đó; và tạo thành lớp bê tông trên các mặt trên của nhiều kết cấu lắp đầy thứ nhất và nhiều kết cấu lắp đầy thứ hai ở diện tích xây dựng nền đất yếu.

Theo sáng chế, tốt hơn là, lớp bê được làm từ đất cổ kết được trộn với từ 52 đến 136 kg/m³ chất hóa cứng và từ 66 đến 140 kg/m³ nước hỗn hợp đối với 1000 kg/m³ đất, và đất cổ kết chứa sỏi với phân bố cỡ hạt tốt, sỏi với phân bố cỡ hạt kém, sỏi được trộn bùn, sỏi được trộn với đất sét, cát với phân bố cỡ hạt tốt, cát với phân bố cỡ hạt kém, cát phù sa, cát đất sét, cát được trộn với phù sa và đất sét.

Theo sáng chế, tốt hơn là, chất hóa cứng chứa từ 40 to 60% bột bùn nung theo trọng lượng, từ 18 đến 24% bột xỉ lò cao theo trọng lượng, từ 10 đến 32% bột canxi oxit theo trọng lượng, và từ 3 to 10% bột thạch cao khan theo trọng lượng.

Theo sáng chế, tốt hơn là, lớp bê có các phần phân bố tải trọng được đặt giữa các kết cấu lắp đầy thứ hai lân cận theo cách nhô xuống phía dưới từ mặt dưới của nó thành dạng hình cung.

Theo sáng chế, tốt hơn là, hai hoặc nhiều kết cấu lắp đầy thứ nhất lân cận được xếp chồng lên nhau để tạo thành kết cấu dải lắp đầy có độ rộng nhất định, sao cho nhiều kết cấu dải lắp đầy có khoảng cách thứ nhất giữa đó được xây dựng.

Theo sáng chế, tốt hơn là, mỗi ống phun lắp đầy được cấu thành từ hai hoặc nhiều ống phun phụ lắp đầy có các chiều dài khác nhau, và mỗi kết cấu lắp đầy thứ nhất được cấu thành từ hai hoặc nhiều kết cấu phụ lắp đầy được tạo thành từ chế phẩm gây giãn nở tức thời được phun qua hai hoặc nhiều ống phun phụ lắp đầy.

Theo sáng chế, tốt hơn là, trong đó mỗi ống phun lắp đầy được cấu thành từ hai hoặc nhiều ống phun phụ lắp đầy có các chiều dài khác nhau, và mỗi kết cấu lắp đầy thứ hai được cấu thành từ hai hoặc nhiều kết cấu phụ lắp đầy được tạo thành từ chế phẩm gây giãn nở tức thời được phun qua hai hoặc nhiều ống phun phụ lắp đầy.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Các mục đích, đặc điểm và ưu điểm nêu trên và các mục đích, đặc điểm và ưu điểm khác của sáng chế sẽ rõ ràng từ phần mô tả chi tiết các phương án của sáng chế sau đây kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

FIG.1 là hình vẽ từ phía trên thể hiện các kết cấu lấp đầy được xây dựng ở diện tích xây dựng nền đất yếu theo phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu theo sáng chế;

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện các kết cấu lấp đầy được xây dựng ở diện tích xây dựng nền đất yếu trong phương pháp phức hợp theo sáng chế;

FIG.3A đến FIG.3C là các hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu lấp đầy theo sáng chế;

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu dải lấp đầy theo sáng chế;

FIG.5A đến FIG. 5B là hình vẽ từ phía trên và hình vẽ mặt cắt thể hiện lớp bê theo sáng chế;

FIG.6 là biểu đồ thể hiện các kết quả thử nghiệm của chế phẩm gây giãn nở tức thời theo sáng chế;

FIG.7 là biểu đồ thể hiện các kết quả thử nghiệm để trung hòa các mẫu vữa sử dụng chất hóa cứng theo sáng chế; và

FIG.8 là biểu đồ thể hiện các kết quả thí nghiệm nén tĩnh bằng bàn nén (Plate Bearing Test) của các mẫu đất có kết theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế bộc lộ tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Nếu xác định rằng phần giải thích chi tiết về công nghệ đã biết liên quan đến sáng chế làm cho phạm vi của sáng chế không rõ ràng, phần giải thích này sẽ được bỏ qua để cho phần mô tả ngắn gọn.

FIG.1 là hình chiếu từ phía trên thể hiện các kết cấu lấp đầy được xây dựng ở diện tích xây dựng nền đất yếu theo phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu theo sáng chế.

Như được thể hiện, các kết cấu lấp đầy thứ nhất 110 được xây dựng dọc theo các cạnh mép 20 của diện tích xây dựng nền đất yếu 10 cần thiết được cải thiện hoặc được

gia cố, và các kết cấu lấp đầy thứ hai 120 được xây dựng bên trong diện tích xây dựng nền đất yếu 10.

Các kết cấu lấp đầy thứ nhất 110 được xây dựng dọc theo các cạnh mép 20 của diện tích xây dựng nền đất yếu 10 theo cách để có khoảng cách thứ nhất S1 giữa các kết cấu lấp đầy thứ nhất lân cận 110, và khoảng cách thứ nhất S1 được xác định theo tính toán kỹ thuật đối với các loại đất cấu thành nền đất yếu, các đặc tính của đất như hàm lượng hơi ẩm, khả năng nén, v.v. và tải trọng thiết kế của kết cấu phía trên.

Hơn nữa, các kết cấu lấp đầy thứ hai 120 được xây dựng bên trong diện tích xây dựng nền đất yếu 10 xung quanh các kết cấu lấp đầy thứ nhất 110 theo cách để có khoảng cách thứ hai S2 giữa các kết cấu lấp đầy thứ hai lân cận 120, và khoảng cách thứ hai S2 được xác định theo tính toán kỹ thuật đối với các đặc tính của đất cấu thành nền đất yếu và tải trọng thiết kế của kết cấu phía trên.

Nói chung là, khoảng cách thứ nhất S1 giữa các kết cấu lấp đầy thứ nhất lân cận 110 nhỏ hơn khoảng cách thứ hai S2 giữa các kết cấu lấp đầy thứ hai lân cận 120, sao cho các kết cấu lấp đầy thứ nhất lân cận 110 được xây dựng dày đặc hơn dọc theo các cạnh mép 20 của diện tích xây dựng nền đất yếu 10, theo đó ngăn cản sự biến dạng theo phương ngang và dùng làm tường vây hoặc tường chắn để chắn nước ngầm.

Như được thể hiện trên FIG.1, các kết cấu lấp đầy thứ nhất 110 được xây dựng dọc theo tất cả các cạnh mép 20 của diện tích xây dựng nền đất yếu 10, nhưng dĩ nhiên, chúng có thể được xây dựng dọc theo một vài cạnh mép 20 theo các điều kiện công trường xây dựng như các đặc tính của diện tích xây dựng nền đất yếu, tải trọng thiết kế của kết cấu phía trên, sự tồn tại của các kết cấu lân cận.

Hơn nữa, như được thể hiện trên FIG.1, các kết cấu lấp đầy thứ nhất 110 được xây dựng với cùng một khoảng cách thứ nhất S1 dọc theo các cạnh mép 20 của diện tích xây dựng nền đất yếu 10, nhưng dĩ nhiên là, chúng có thể được xây dựng với các khoảng

cách khác nhau theo các điều kiện công trường xây dựng như hình dạng hoặc các đặc tính của diện tích xây dựng nền đất yếu, kết cấu phía trên, và các kết cấu lân cận.

Như được thể hiện trên FIG.1, các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 được xây dựng với khoảng cách thứ hai S2 ở dạng các lưới hình vuông bên trong các cạnh mép 20 của diện tích xây dựng nền đất yếu 10, nhưng dĩ nhiên là, chúng được xây dựng ở dạng các hình đa giác như hình ngũ giác hoặc hình lục giác hoặc ở dạng không theo quy luật theo các điều kiện công trường xây dựng, như hình dạng hoặc đặc tính của diện tích xây dựng nền đất yếu và hình dạng của kết cấu phía trên.

Ví dụ, các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 được xây dựng dày đặc hơn ở các diện tích mà tải trọng lệch tâm bị tác dụng vào theo kết cấu thiết kế của kết cấu phía trên so với các kết cấu ở diện tích khác, sao cho sự ảnh hưởng gây ra do tải trọng lệch tâm có thể được giảm đi để cho phép tải trọng lệch tâm được tạo ra ở tâm của móng.

Nếu kết cấu lắp đầy thứ hai 120 được xây dựng ở dạng lưới, các hình đa giác khác nhau, hoặc các dạng không theo quy luật ngẫu nhiên, dĩ nhiên là, chúng có thể được xây dựng không có cùng các khoảng cách thứ hai S2, nhưng với các khoảng cách khác nhau, theo các diện tích.

FIG.2 là hình vẽ mặt cắt thể hiện các kết cấu lắp đầy được xây dựng trên diện tích xây dựng nền đất yếu 10 theo phương pháp phức hợp theo sáng chế.

Như được thể hiện trên FIG.2, các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 được xây dựng dọc theo các cạnh phía trái và phía phải 20 của diện tích xây dựng nền đất yếu 10, và các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 được xây dựng ở diện tích giữa các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 theo cách mà để có khoảng cách thứ hai S2 giữa các kết cấu lắp đầy thứ hai lân cận 120.

Ở thời điểm này, các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 được xây dựng đến độ sâu thứ nhất D1 ở diện tích xây dựng nền đất yếu 10, và các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 được xây dựng đến độ sâu thứ hai D2 ở diện tích xây dựng nền đất yếu 10. Độ sâu thứ nhất

D1 và độ sâu thứ hai D2 được xác định theo tính toán kỹ thuật đối với các loại đất cấu thành nền đất yếu, các đặc tính của đất như hàm lượng hơi ẩm, độ nén, v.v., và chiều cao và diện tích của kết cấu phía trên.

Như được thể hiện trên FIG.2, nói chung là, các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 dùng làm các tường vây hoặc tường chắn được xây dựng sâu hơn các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 dùng làm các móng cọc, nhưng độ sâu thứ nhất D1 có thể bằng hoặc ngắn hơn độ sâu thứ hai D2 theo các điều kiện công trường xây dựng như hình dạng của diện tích xây dựng nền đất yếu, đặc tính của nền đất yếu, và các kết cấu phía trên và lân cận.

Hơn nữa, dĩ nhiên là, các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 được xây dựng đến các độ sâu khác nhau ở diện tích xây dựng nền đất yếu 10, và nếu cần, các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 cũng có thể được xây dựng đến các độ sâu khác nhau ở diện tích xây dựng nền đất yếu 10.

FIG.3A đến FIG.3C là các hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu lắp đầy theo sáng chế.

Trước tiên liên quan đến FIG.3A, lỗ phun lắp đầy 11 có độ sâu và đường kính cần được khoan đào trên diện tích xây dựng nền đất yếu 10 bằng thiết bị khoan (không được thể hiện).

Tiếp theo, ống phun lắp đầy 300 được chèn vào lỗ phun lắp đầy 11 được tạo thành bằng thiết bị khoan, và đỉnh của ống phun lắp đầy 300 được kết nối với thiết bị phun lắp đầy (không được thể hiện) bằng chi tiết nối và chuyển như ống mềm.

Chế phẩm gây giãn nở tức thời 310, mà được cấp từ thiết bị phun lắp đầy, được phun vào trong lỗ phun lắp đầy 11 thông qua đáy của ống phun lắp đầy 300, và trong trường hợp này, ống phun lắp đầy 300 có nhiều lỗ thông được tạo thành ở chu vi cạnh phía dưới của chúng cũng như lỗ thông được tạo thành trên đáy của chúng, sao cho chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 có thể được phun vào trong lỗ phun lắp đầy 11 thông qua nhiều lỗ thông.

Chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 được phun vào lỗ phun lấp đầy 11 trở nên cố kết, trong khi tác dụng áp lực giãn nở vào nền đất yếu quanh lỗ phun lấp đầy 11, và trong trường hợp này, chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 được phun liên tục vào lỗ phun lấp đầy 11, trong khi ống phun lấp đầy 300 đang được di chuyển lên từ đáy của lỗ phun lấp đầy 11 với khoảng thời gian nhất định, sao cho như được thể hiện trên FIG.3B, kết cấu lấp đầy 100 có thể được xây dựng, trong khi áp lực giãn nở đang bị tác dụng lên toàn bộ lỗ phun lấp đầy 11.

Ví dụ tiêu biểu về chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 cấu thành kết cấu lấp đầy 100 là polyuretan mật độ cao, mà không phải là polyuretan nói chung. Trong trường hợp này, tốt hơn là, polyuretan mật độ cao, mà được tạo ra hợp lý theo phương pháp phức hợp theo sáng chế, phải được sử dụng.

Polyete polyol được dùng làm một trong các chế phẩm của polyuretan mật độ cao, và đặc biệt là, polyete polyol sử dụng chất khơi mào có ba hoặc nhiều nhóm chức và trọng lượng phân tử nhỏ hơn 1300 được sử dụng.

Các ví dụ về chất khơi mào là glyxerin có ba nhóm chức, pentaerythritol có bốn nhóm chức, dietylen triamin có năm nhóm chức, và sorbitol có sáu nhóm chức.

Chế phẩm khác để tạo ra polyuretan mật độ cao là isoxyanat, và theo sáng chế, 4, 4'-diphenylmetan diisoxyanat được sử dụng.

4, 4'-diphenylmetan diisoxyanat polyme được giữ ở trạng thái lỏng ở nhiệt độ trong phòng, có áp lực hơi thấp, và không có độc tính mạnh bất kỳ, sao cho nó có thể được sử dụng hợp lý vào nền đất yếu.

Chất tạo bọt để tạo thành bọt được bổ sung vào để cho phép polyuretan mật độ cao bị giãn nở tức thời trong nền đất yếu, và trong quy trình thông thường, cloflocarbon chủ yếu được sử dụng làm chất tạo bọt. Hiện nay, tuy nhiên, cloflocarbon bị hạn chế sử dụng do phá hủy ozon, và có xyclopentan làm chất tạo bọt tiêu biểu thay thế cloflocarbon.

Tại thời điểm dùng chất tạo bọt này, xyclopentan được phun vào trong nền đất yếu, nó tạo thành ngay lập tức bọt nhờ điểm sôi thấp nếu các điều kiện áp lực khác nhau trong nền đất yếu, và các chất bọt polyuretan mật độ cao được tạo ra có hiệu quả trộn tốt và các tính chất vật lý ưu việt.

Ngoài ra, chất xúc tác được bổ sung để đẩy nhanh phản ứng đông lại và phản ứng tạo bọt, và mong muốn sử dụng các chất xúc tác amin như TEDA (triethylen điamin), DMEA (đimetyl etanol amin), TMBDA (Tetrametyl butan diamin), DMCHA (dimetyl xyclohexyl amin), và TEA (trieithyl amin), v.v.. Dĩ nhiên là, chất xúc tác muối kim loại hữu cơ có thể được sử dụng cùng nhau, nhưng nếu chúng gây ô nhiễm đất thì chúng không thể được sử dụng.

Kết cấu lấp đầy 100 được tạo ra bằng chế phẩm polyuretan giãn nở tức thời 310 chứa các chế phẩm nêu trên bị giãn nở tức thời, tác dụng áp lực vào nền đất yếu, và do đó lấp đầy các khe hở không khí. Như được thể hiện trên FIG.6, áp lực giãn nở nằm trong khoảng từ 50 đến 100 tấn/m², và thể tích giãn nở là cao hơn từ 15 đến 30 lần lượng chế phẩm được phun.

Chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 chứa các polyuretan nêu trên có khả năng giãn nở mỹ mãn, và tính chống chịu tốt với nước ngọt hoặc nước biển, và dầu, và độ bền cao, sao cho rất hợp lý làm vật liệu để tạo ra kết cấu lấp đầy thân thiện với môi trường 100.

Thậm chí nếu chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 chỉ được phun vào trong lỗ phun lấp đầy 11, thì nó có thể bị giãn nở và cố kết với tốc độ nhanh thành hình dạng nhất định, nhưng sau khi ống giãn nở được trước tiên được chèn vào lỗ phun lấp đầy 11, chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 có thể được phun vào ống này và do đó bị giãn nở cùng ống.

FIG.3C thể hiện kết cấu lấp đầy được xây dựng dưới nền đất yếu thông qua ba ống phun phụ lấp đầy.

Trong trường hợp này, ống phun lắp đầy 300 được cấu thành từ ống phun phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 301, 302 và 303 có các chiều dài khác nhau, và chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 được cấp từ thiết bị phun lắp đầy có thể được phun đồng thời vào trong các phần phía trên, giữa và phía dưới của lỗ phun lắp đầy 11 thông qua ống phun phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 301, 302 và 303.

Cụ thể là, chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 được phun qua ống phun phụ lắp đầy thứ nhất 301 tạo thành kết cấu phụ lắp đầy thứ nhất 101 ở phần phía trên của lỗ phun lắp đầy 11, chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 được phun qua ống phun phụ lắp đầy thứ hai 302 tạo thành kết cấu phụ lắp đầy thứ hai 102 ở phần giữa của lỗ phun lắp đầy 11, và chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 được phun qua ống phun phụ lắp đầy thứ ba 303 tạo thành kết cấu phụ lắp đầy thứ ba 103 ở phần phía dưới của lỗ phun lắp đầy 11.

Tương tự, kết cấu lắp đầy 100 được tạo thành đồng thời bằng kết cấu phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 101, 102 và 103, theo đó cho phép thời gian xây dựng ngắn hơn so với nếu kết cấu lắp đầy 100 được tạo thành bằng một ống phun lắp đầy 300, và hơn nữa, kết cấu phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 101, 102 và 103 bị giãn nở và cố kết đồng thời, theo đó tác dụng có lợi áp lực giãn nở đồng nhất vào nền đất yếu.

Ống phun phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 301, 302 và 303, mà được chèn vào trong lỗ phun lắp đầy 11, không được rút ra ngoài ngay cả sau khi chế phẩm gây giãn nở tức thời 310 được phun vào trong tất cả chúng, và do đó, các ống phun phụ này còn lại trong lỗ phun lắp đầy 11, theo đó bị cố kết cùng với chế phẩm gây giãn nở tức thời 310.

Các ống phun phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 301, 302 và 303, mà liền với kết cấu lắp đầy 100, dùng làm các cốt của kết cấu lắp đầy để nổi lớp bê 200 được tạo thành các phần trên của chúng với kết cấu lắp đầy 100.

Như được thể hiện trên FIG.3C, mặt khác, ba kết cấu lắp đầy được xây dựng bằng ba ống phun phụ lắp đầy 301, 302 và 303, nhưng dĩ nhiên là, hai ống phun phụ lắp đầy

hoặc bốn hoặc nhiều ống phun phụ lắp đầy có thể được sử dụng theo các điều kiện như độ sâu của lỗ phun lắp đầy 11, đặc tính của nền đất yếu, v.v..

FIG.4 là hình vẽ mặt cắt thể hiện kết cấu dải lắp đầy theo sáng chế, trong đó ba kết cấu lắp đầy được xây dựng xếp chồng lên nhau.

Như nêu trên, một kết cấu lắp đầy được xây dựng trong nền đất yếu, trong khi có khoảng cách thứ nhất S1 hoặc khoảng cách thứ hai S2 đối với kết cấu lắp đầy lân cận. Tuy nhiên, để cho phép kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 dùng làm tường vây hoặc tường chắn, kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 có thể được xây dựng làm kết cấu dải lắp đầy như được thể hiện trên FIG.4.

Cụ thể là, ba lỗ phun lắp đầy 11 được tạo thành liên kề liên tục với nhau trong nền đất yếu, và các ống phun lắp đầy lần lượt được chèn vào trong các lỗ phun lắp đầy 11, theo đó đồng thời tạo thành ba kết cấu lắp đầy.

Ba kết cấu lắp đầy được xây dựng trong ba lỗ phun lắp đầy 11 liên kề với nhau bị giãn nở và xếp chồng lên nhau, sao cho chúng cấu thành một kết cấu dải lắp đầy và dùng làm tường vây hoặc tường chắn.

Trong trường hợp này, ba ống phun lắp đầy 300 có thể được chèn tương ứng vào trong ba lỗ phun lắp đầy 11, nhưng như được thể hiện trên FIG.3C, ba ống phun phụ lắp đầy 301, 302 and 303 có thể được chèn vào trong mỗi lỗ phun lắp đầy trong số ba lỗ phun lắp đầy 11, theo đó tạo thành ba kết cấu phụ lắp đầy.

Cụ thể là, như được thể hiện trên FIG.4, kết cấu phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 101a, 102a và 103a được xây dựng trong lỗ phun lắp đầy còn lại 11, kết cấu phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 101b, 102b và 103b được xây dựng trong lỗ phun lắp đầy trung tâm 11, và kết cấu phụ lắp đầy thứ nhất đến thứ ba 101c, 102c và 103c được xây dựng trong lỗ phun lắp đầy bên phải 11, sao cho các kết cấu phụ lắp đầy liên kề với nhau trở nên bị giãn nở và xếp chồng lên nhau để cho phép tổng số chín kết cấu phụ lắp đầy cấu thành một kết cấu dải lắp đầy.

Chín kết cấu phụ lấp đầy được sử dụng để cấu thành một kết cấu dải lấp đầy không được loại bỏ như nêu trên, và chúng được để lại, sao cho chúng dùng làm các cốt để nổi lớp bê 200 được tạo thành trên các phần trên của chúng với kết cấu lấp đầy.

Như được thể hiện trên FIG.4, mặt khác, ba lỗ phun lấp đầy liền kề với nhau để tạo thành kết cấu dải lấp đầy, nhưng dĩ nhiên là, hai lỗ phun lấp đầy hoặc bốn hoặc nhiều lỗ phun lấp đầy có thể được tạo thành liền kề với nhau để tạo thành kết cấu dải lấp đầy theo các điều kiện như các đặc tính của nền đất yếu, kết cấu phía trên, v.v..

Sau khi các kết cấu lấp đầy thứ nhất 110 và các kết cấu lấp đầy thứ hai 120 được xây dựng ở diện tích xây dựng nền đất yếu, tương tự như vậy, lớp bê 200 có độ dày nhất định được tạo thành ở các phần trên của các kết cấu lấp đầy thứ nhất 110 và các kết cấu lấp đầy thứ hai 120. Lớp bê 200 được tạo ra từ đất cốt kết có độ bền cao được trộn với từ 51 đến 136 kg/m³ chất hóa cứng và từ 66 to 140 kg/m³ nước hỗn hợp đối với 1700 kg/m³ đất.

Tại thời điểm này, đất được đào tại các công trường xây dựng được sử dụng làm đất cốt kết, nhưng nếu có vấn đề trong chất lượng của đất, thì đất có chất lượng tốt được đưa vào từ bên ngoài. Hơn nữa, đất chứa lượng lớn dư các tạp chất hữu cơ hoặc clorua không thể được sử dụng làm đất cốt kết.

Cụ thể là, đất cốt kết bao gồm các sỏi với phân bố cỡ hạt tốt, sỏi với phân bố cỡ hạt kém, sỏi được trộn với phù sa, sỏi được trộn với đất sét, cát với phân bố cỡ hạt tốt, cát với phân bố cỡ hạt kém, cát phù sa, cát đất sét, cát được trộn với phù sa và đất sét theo phân loại đất tiêu chuẩn.

Theo thực tiễn thông thường, xi măng thường được sử dụng làm chất hóa cứng cấu thành đất cốt kết, cùng với đất, nhưng do vật liệu gây độc chứa trong xi măng làm chất hóa cứng, nên đất có thể bị nhiễm bẩn. Do đó, nhu cầu rõ ràng để thay thế xi măng gần đây trở nên cấp thiết.

Theo sáng chế, chất hóa cứng thân thiện với môi trường có thể được tạo ra bằng cách tái chế các thành phần vô cơ được tạo ra từ nhiều công trường công nghiệp khác nhau, do ngăn ngừa nhiễm bẩn đất, và ngoài ra, chất này có thể được sử dụng ngay cả trong nền đất yếu, trong đó chứa lượng nước lớn.

Cụ thể là, chất hóa cứng theo sáng chế chứa từ 40 đến 60% theo trọng lượng bột bùn nung, từ 18 đến 24% theo trọng lượng bột xỉ lò cao, từ 10 đến 32% theo trọng lượng bột canxi oxit, và từ 3 đến 10% theo trọng lượng bột thạch cao khan, và ngoài ra, chất hóa cứng có thể bao gồm chất làm đông, v.v..

Bột bùn nung thu được bằng cách đốt hoặc nung bùn được tạo ra ở các công trường công nghiệp khác nhau, và đặc biệt là, lượng thành phần vô cơ cũng như bột giấy chứa trong bùn giấy được tạo ra ở nhà máy giấy. Thông qua các lần nung, các thành phần hữu cơ như bột giấy bị đốt cháy, và chỉ các thành phần vô cơ còn lại, mà có thể được sử dụng làm vật liệu tốt của chất hóa cứng.

Xỉ lò cao là sản phẩm phụ được tạo ra trong quy trình mà quặng sắt và than cốc được nung chảy trong lò cao để tạo thành gang, mà chứa SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , v.v., và do đó, xỉ lò cao được nghiền thành bột mịn đến độ mịn là $6000 \text{ cm}^2/\text{g}$ hoặc lớn hơn.

Bột canxi oxit được bổ sung để bù canxi thiếu trong chất hóa cứng, và bột thạch cao khan được bổ sung để cho phép chất hóa cứng hóa cứng nhanh và có độ bền cao.

Trong trường hợp nền đất yếu trong đó chứa lượng nước lớn, tro bay được bổ sung để tháo nước và tăng cường sự liên kết, và tro bay thu được bằng cách gom các chất mịn nổi trong không khí sau khi than được đốt cháy trong nhà máy điện đốt than.

Các kết quả phân tích thành phần đối với mẫu chất hóa cứng được tạo ra theo sáng chế được đề xuất trong Bảng 1, và có thể đánh giá rằng CaO và SiO_2 là các thành phần chính, trong khi các chất ô nhiễm như crom có hóa trị sáu không được phát hiện ra.

Bảng 1

Mục	Kết quả	Phân tích
-----	---------	-----------

Chất lượng		Si, Al, Ti, Fe, Mn, Ca, Mg, Na, K, P, S	ICP & XRF
Số lượng	SiO ₂	30,3%	KS L 3316 : 2014
	Al ₂ O ₃	12,2%	
	TiO ₂	0,55%	
	Fe ₂ O ₃	3,04%	
	Mn ₂ O ₃	0,12%	
	CaO	44,1%	
	MgO	2,84%	
	Na ₂ O	0,63%	
	K ₂ O	0,77%	
	P ₂ O	0,26%	
	SO ₃	1,75%	

Mặt khác, như được thể hiện trên FIG.7, có thể đánh giá rằng mẫu vữa sử dụng chất hóa cứng được tạo ra theo sáng chế có trị số trung hòa trong khoảng 16 ngày sau khi cố kết, không giống như mẫu vữa sử dụng xi măng nói chung.

Các kết quả về độ bền nén của các mẫu vữa sử dụng chất hóa cứng được tạo ra theo sáng chế được liệt kê trong Bảng 2, và như được đánh giá cao từ Bảng 2, các độ bền nén của các mẫu vữa sử dụng chất hóa cứng được tạo ra theo sáng chế là lớn hơn khoảng 10 lần so với độ bền nén của các mẫu vữa sử dụng xi măng nói chung.

Bảng 2

Loại	Kết quả
Mẫu vữa 1	12,7N/mm ²
Mẫu vữa 2	14,8N/mm ²
Mẫu vữa 3	12,0N/mm ²

Vữa xi măng 1	0,8N/mm ²
Vữa xi măng 2	0,9N/mm ²

Chất hóa cứng được tạo ra theo sáng chế, đất, và nước trộn được trộn với tỷ lệ nêu trên để tạo ra các mẫu đất cố kết, và các kết quả thí nghiệm nén tĩnh bằng bàn nén đối với các mẫu đất cố kết được thể hiện trên FIG.8. Các tỷ lệ lún và tải trọng biến dạng được dự đoán của các mẫu đất cố kết được liệt kê trong Bảng 3, và có thể được đánh giá cao trong 5 năm ngày sau khi hóa rắn, các mẫu đất cố kết có các tải trọng biến dạng nhất định sao cho phương tiện vận chuyển năng có thể di chuyển dọc theo đó.

Bảng 3

	Tỷ lệ lún			Tải trọng biến dạng được dự đoán bằng cách sử dụng phép ngoại suy (kPa)		
	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 5	Ngày 1	Ngày 2	Ngày 5
Mẫu 1	0,46	0,19	0,11	171	330	377
Mẫu 2	0,46	0,39	0,13	220	189	527

Mặt khác, như được thể hiện trên FIG.1, đất cố kết được xây dựng ở diện tích xây dựng nền đất yếu, trong đó các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 và các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 được tạo thành theo cách để cho phép mặt dưới của chúng là phẳng trên đó, nhưng trước khi lớp bê 200 được tạo thành, như được thể hiện trên FIG.5A, các diện tích giữa các kết cấu lắp đầy thứ hai 120 được đào đến độ rộng và độ sâu nhất định sao cho đất cố kết được lắp đầy ở các diện tích được đào.

Nếu lớp bê 200 được tạo thành sau khi nền đất yếu được đào ở dạng lưới, tương tự, đất cố kết được lắp đầy ngay cả ở các diện tích được đào, sao cho các phần phân bố tải trọng 210 nhô xuống dưới từ mặt dưới của lớp bê 200, như được thể hiện trên FIG.5B.

Các hình dạng của các phần phân bố tải trọng 210 được xác định dựa trên hình dạng được đào của nền đất yếu, và dĩ nhiên là, diện tích được đào của nền đất yếu có hình dạng hốc lõm để cho phép mặt cắt của mỗi phần phân bố tải trọng 210 có dạng hình vuông. Tuy nhiên, tốt hơn là, diện tích được đào của nền đất yếu có dạng hình ovan để cho phép mặt cắt của mỗi phần phân bố tải trọng 210 có dạng hình cung, mà có lợi trong tải trọng thêm phân bố về mặt cấu trúc.

Hơn nữa, độ sâu và độ rộng của các diện tích được đào trên nền đất yếu để tạo thành các phần phân bố tải trọng 210 được xác định nhờ tính toán kỹ thuật đối với trọng lượng của kết cấu phía trên, sức chịu lực của đất được đào, và trọng lực, v.v., sao cho các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110, kết cấu lắp đầy thứ hai 120 và lớp bê 200 có thể đủ dùng làm các móng nổi.

Sau khi lớp bê 200 được tạo thành trên diện tích xây dựng nền đất yếu, dĩ nhiên là, vật liệu địa kỹ thuật tổng hợp có thể được đặt trên mặt trên của lớp bê 200 để ngăn cản sự lún của nền đất yếu, và nếu không, vật liệu địa kỹ thuật tổng hợp nhô ra được lắp đặt trên mặt trên của lớp bê 200 để làm tăng lực ma sát tỳ vào nền đất yếu.

Như nêu trên, phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu theo sáng chế có thể đạt được sự cải thiện về các đặc tính của nền đất yếu thông qua sự cố kết của các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 và kết cấu lắp đầy thứ hai 120, các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110 đóng vai trò làm tường vây hoặc tường chắn, sự gia cường của khả năng chịu lực thông qua các kết cấu lắp đầy thứ nhất 110, kết cấu lắp đầy thứ hai 120 và lớp bê 200, lớp bê 200 đóng vai trò làm móng nổi, theo đó tạo ra các giải pháp phức hợp để xử lý nền đất yếu.

Ngoài ra, phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu theo sáng chế có thể lắp đặt các kết cấu lắp đầy thứ nhất dùng làm tường vây hoặc tường chắn dọc theo các cạnh mép của diện tích xây dựng nền đất yếu và các kết cấu lắp đầy thứ hai dùng làm các cọc móng bên trong diện tích xây dựng nền đất yếu, theo đó đủ đảm bảo

các lực chống và lực nổi tỳ vào lớp bê được tạo ra trên đó và đồng thời phân bố tải trọng của kết cấu phía trên để ngăn ngừa có hiệu quả sự lún dư thừa và sự biến dạng theo phương ngang.

Ngoài ra, phương pháp phức hợp để xử lý móng thuộc nền đất yếu theo sáng chế có thể tạo ra phương pháp phức hợp mới để lắp đặt các cọc móng làm các kết cấu lấp đầy ở móng phía dưới và lớp bê được làm từ đất cổ kết có độ bền cao, theo đó làm giảm độ sâu và số lượng cọc móng được xây dựng không giống như phương pháp móng cọc và còn làm giảm ứng suất trải ra dưới mặt đất lên đến 1/100 để theo đó làm giảm độ lún tối đa và độ lún không đều.

Trong khi sáng chế được mô tả tham chiếu đến các phương án minh họa cụ thể, thì sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án này mà chỉ bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo. Thực sự đánh giá rằng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này có thể thay đổi hoặc cải biến các phương án này mà không đi trệch khỏi phạm vi và tinh thần của sáng chế.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp cải thiện nền đất yếu, phương pháp này bao gồm các bước:

khoan nhiều lỗ phun lấp đầy với độ sâu nhất định theo cách cách xa nhau với các khoảng cách thứ nhất dọc theo ranh giới của diện tích xây dựng nền đất yếu;

chèn ống phun lấp đầy được bao gồm hai hoặc nhiều ống phun phụ lấp đầy có các chiều dài khác nhau vào một trong số nhiều lỗ phun lấp đầy bất kỳ được tạo thành trên ranh giới của diện tích xây dựng nền đất yếu;

phun chế phẩm gây giãn nở tức thời được phun vào hai hoặc nhiều ống phun phụ lấp đầy mà được chèn vào một trong số nhiều ống phun lấp đầy được tạo thành trên ranh giới của diện tích xây dựng nền đất yếu, đồng thời, tạo thành kết cấu lấp đầy thứ nhất bao gồm hai hoặc nhiều kết cấu lấp đầy phụ;

khoan nhiều lỗ phun lấp đầy với độ sâu nhất định theo cách cách xa nhau với các khoảng cách thứ hai trong diện tích xây dựng nền đất yếu;

chèn ống phun lấp đầy bao gồm hai hoặc nhiều ống phun phụ lấp đầy với các chiều dài khác nhau vào một trong nhiều lỗ phun lấp đầy bất kỳ được tạo thành trong diện tích xây dựng nền đất yếu;

phun chế gây giãn nở tức thời vào hai hoặc nhiều ống phun phụ lấp đầy vào một trong số nhiều lỗ phun lấp đầy bất kỳ được tạo thành trong diện tích xây dựng nền đất yếu, đồng thời, tạo thành kết cấu lấp đầy thứ hai bao gồm hai hoặc nhiều kết cấu lấp đầy phụ; và

tạo thành lớp bê ở các phần trên của kết cấu lấp đầy thứ nhất và kết cấu lấp đầy thứ hai của diện tích xây dựng nền đất yếu,

trong đó lớp bê này bao gồm các phần phân tán tải trọng nhô xuống phía dưới từ mặt dưới của nó theo cách để được đặt trên các vị trí được đào đến các độ sâu và độ rộng nhất định giữa các kết cấu lấp đầy thứ hai lân cận.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó lớp bê được làm từ đất được hóa rắn bằng cách trộn 52 đến 136 kg/m³, chất hóa cứng 66 đến 140 kg/m³ nước trộn đối với 1700 kg/m³ đất, và đất này là đất được chọn từ sỏi với phân bố cỡ hạt tốt, sỏi với phân bố cỡ hạt kém, sỏi được trộn với phù sa, sỏi được trộn với đất sét, cát với phân bố cỡ hạt tốt, cát với phân bố cỡ hạt kém, cát đất sét, cát chứa sét, cát được trộn với phù sa và đất sét.
3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chất hóa cứng chứa từ 40 đến 60% bột bùn nung theo trọng lượng, từ 18 đến 24% bột xỉ lò cao theo trọng lượng, từ 10 đến 32% bột canxi oxit theo trọng lượng, và từ 3 đến 10% bột thạch cao khan theo trọng lượng.
4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hai hoặc nhiều kết cấu lắp đầy thứ nhất lân cận xếp chồng lên nhau để tạo ra kết cấu dải lắp đầy có độ rộng nhất định, và kết cấu dải lắp đầy này được đặt cách các kết cấu dải lắp đầy lân cận với các khoảng cách thứ nhất.

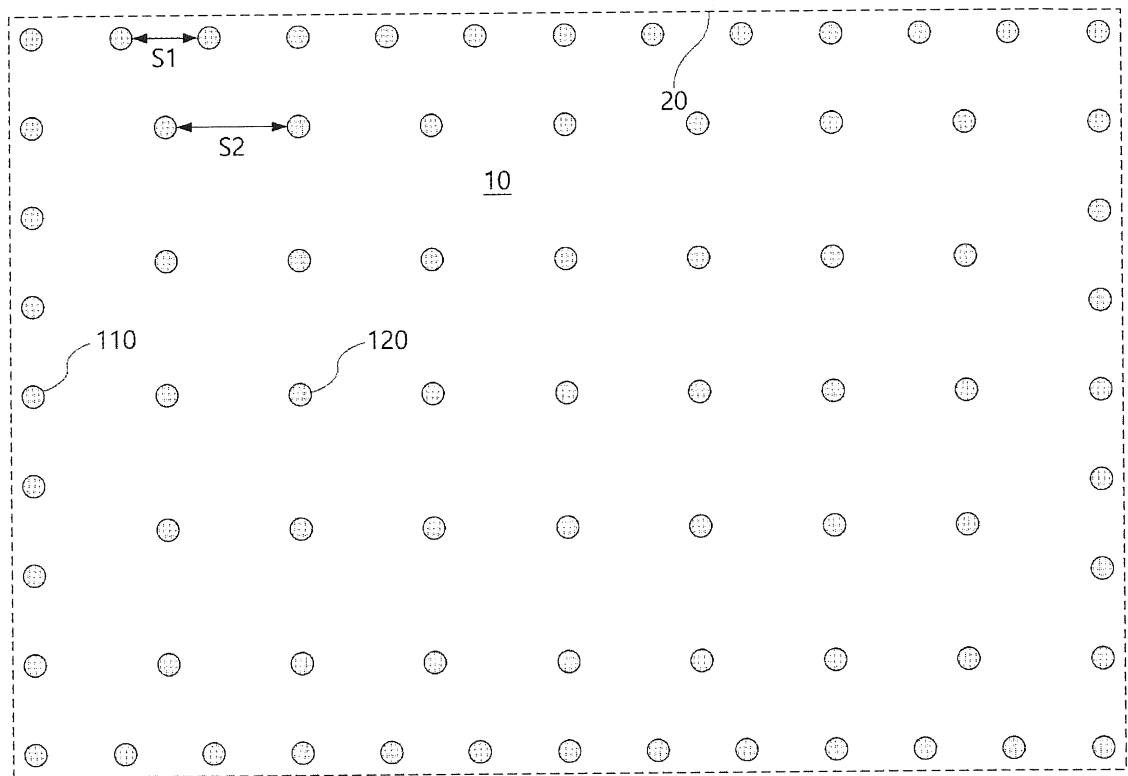


Fig.1

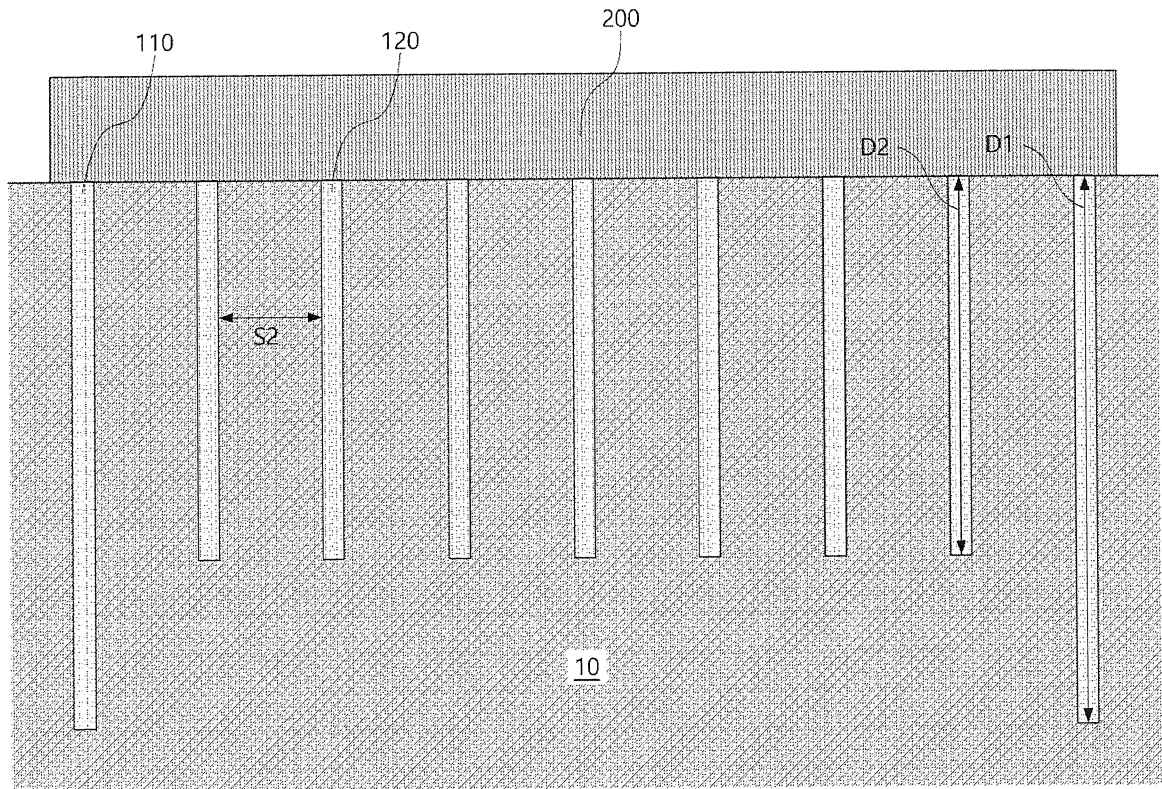


Fig. 2

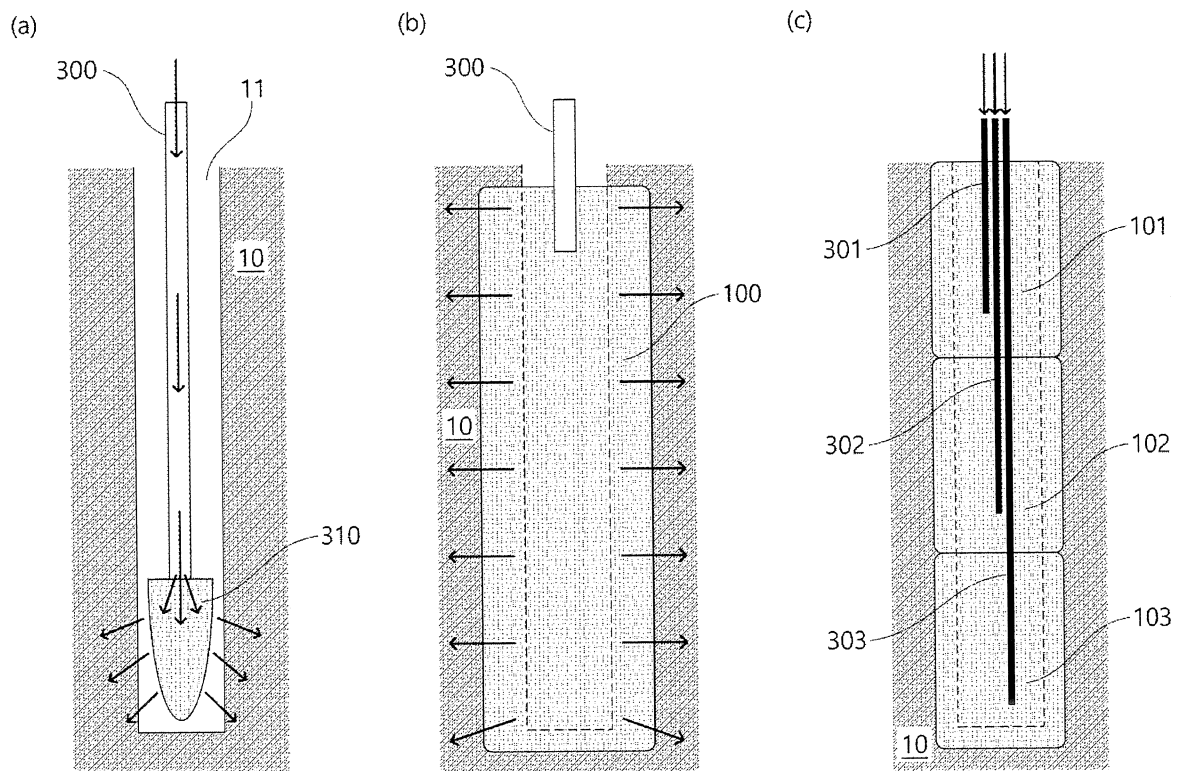


Fig. 3

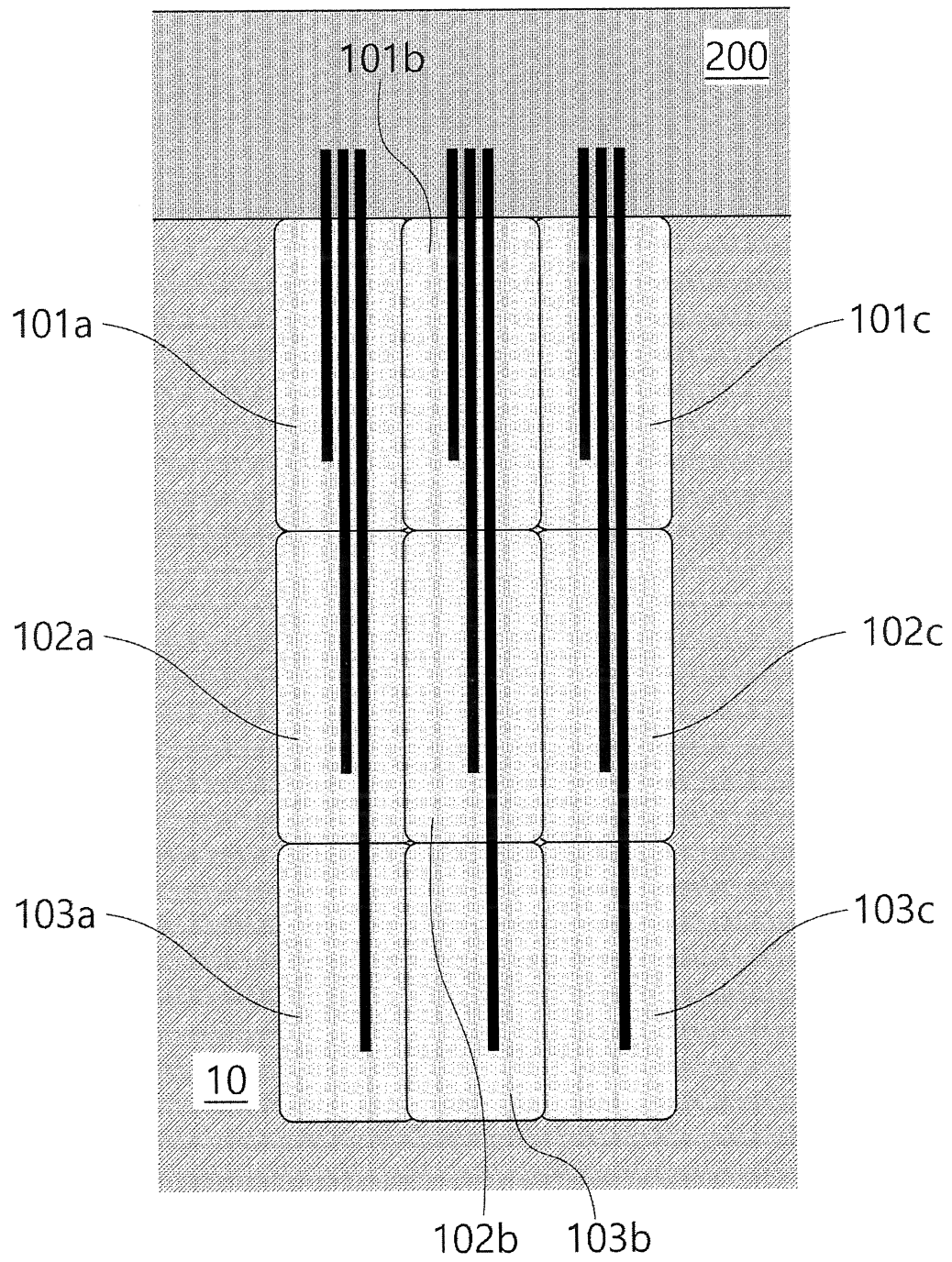
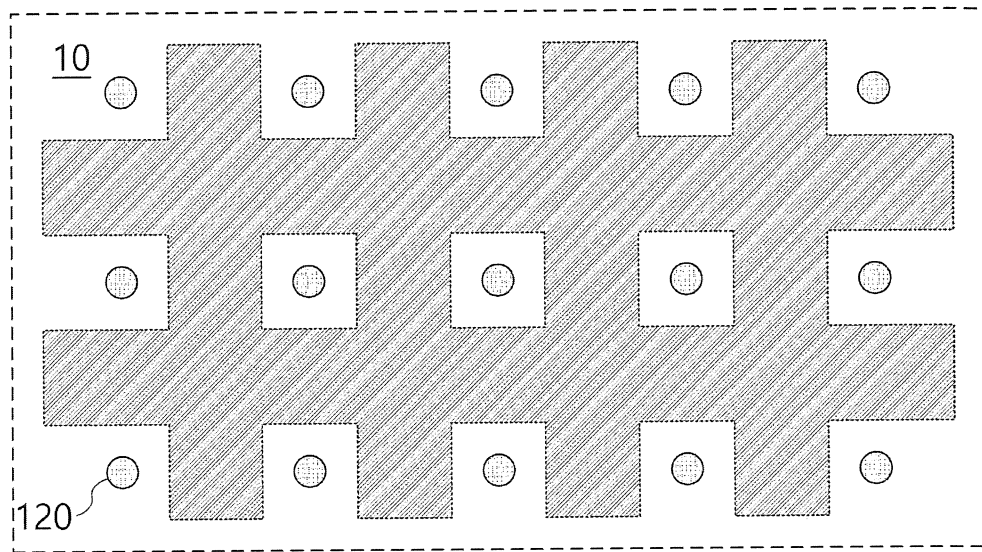


Fig.4

(a)



(b)

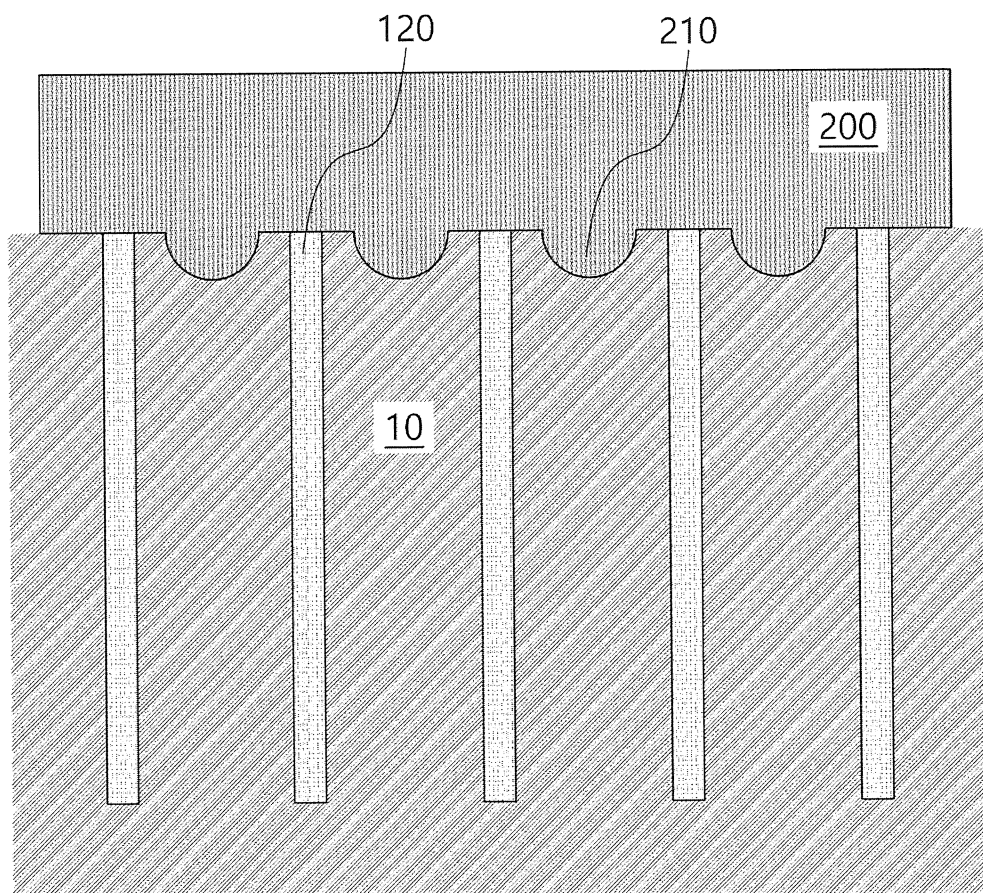


Fig.5

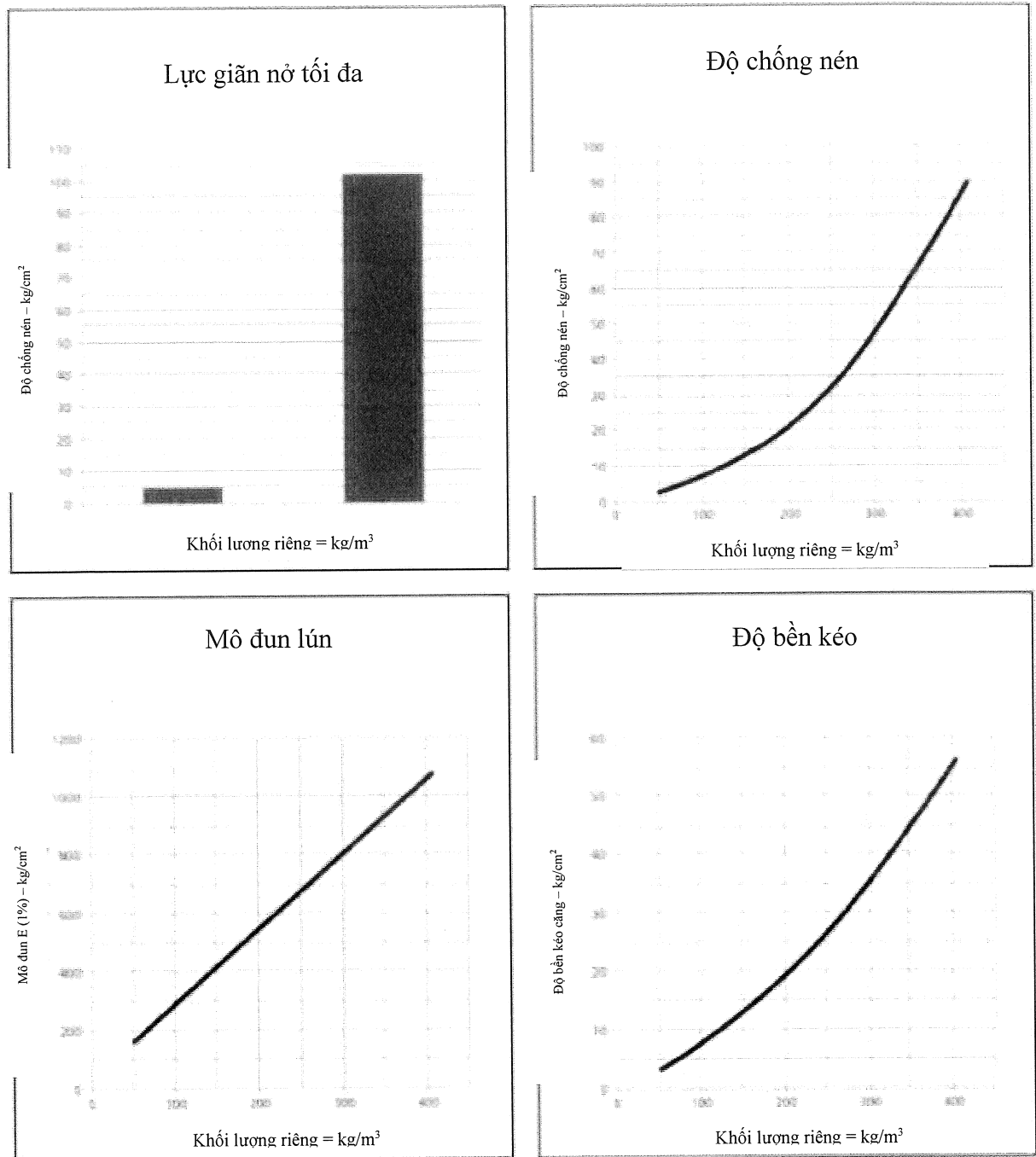


Fig.6

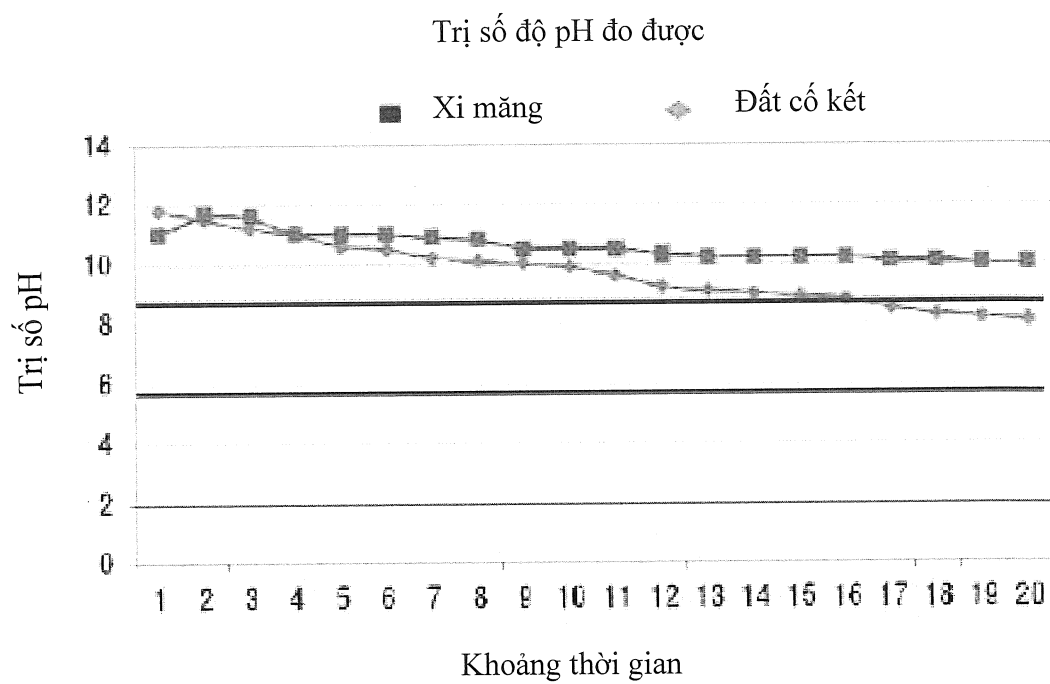


Fig.7

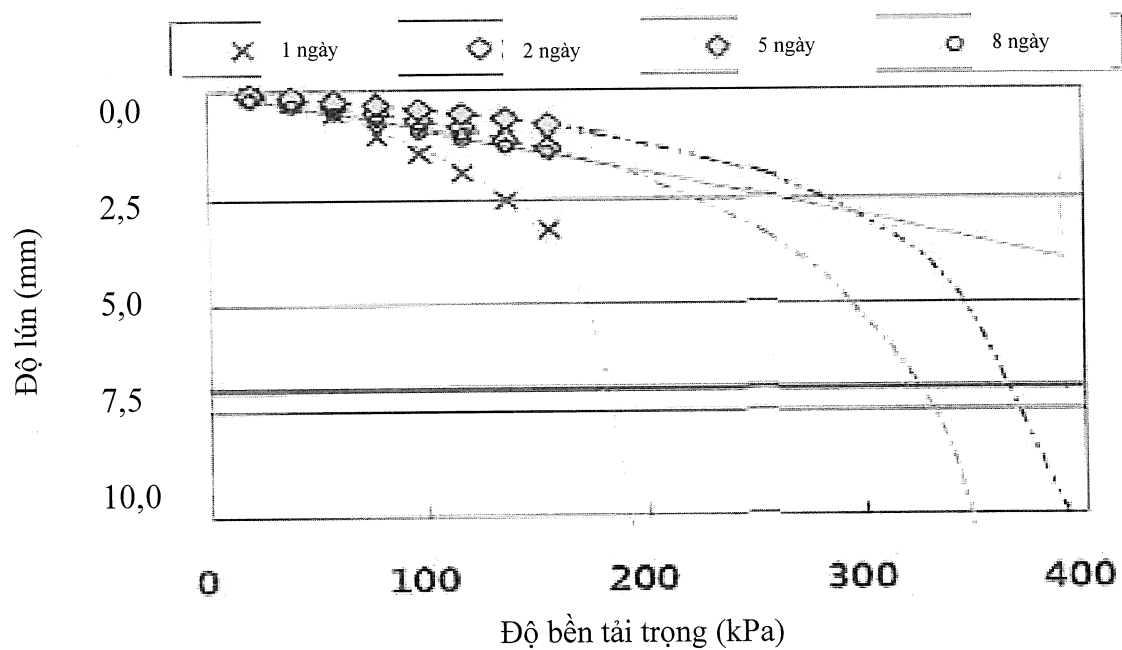


Fig.8