



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

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

(11)



1-0036541

(51)<sup>2020.01</sup> E02D 27/08; E02D 3/12; E02D 27/28

(13) B

(21) 1-2021-04629

(22) 04/09/2020

(86) PCT/JP2020/033581 04/09/2020

(87) WO2021/111690 10/06/2021

(30) 2019-218035 02/12/2019 JP

(45) 25/08/2023 425

(43) 25/04/2022 409

(73) TAKEUCHI CONSTRUCTION CO., LTD. (JP)

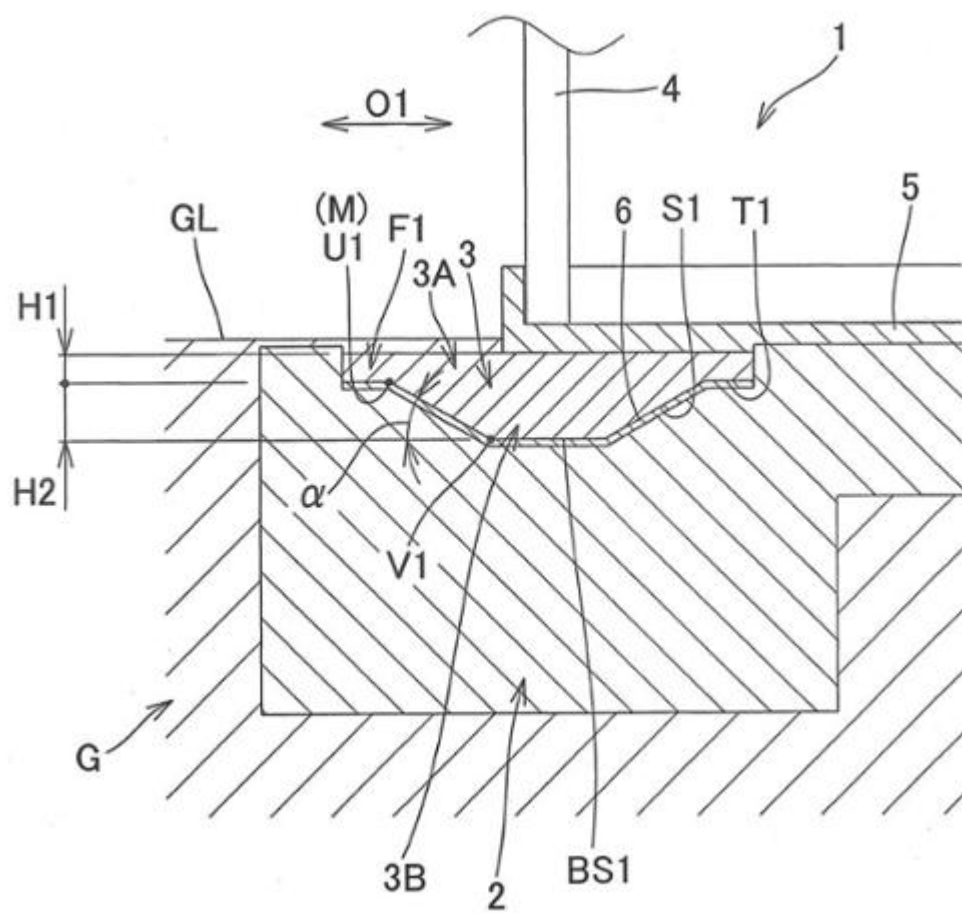
4-2-14, Enichicho, Mihara-shi, Hiroshima 7230015, Japan

(72) TAKEUCHI Kinji (JP).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) KẾT CẤU MÓNG CÔNG TRÌNH VÀ PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG KẾT CẤU MÓNG

(57) Sáng chế đề cập đến kết cấu móng công trình bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường. Bê tông móng nằm dưới các cột công trình có phần trên và phần dưới có các hình dạng khác nhau. Phần dưới có dạng mặt cắt hình thang ngược trong mặt cắt ngang thực hiện dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang vuông góc với đường nằm ngang nối các cột công trình liền kề nhau. Phần trên có phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ nhất từ mép bên tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp thi công kết cấu móng công trình.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến: kết cấu móng công trình bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường; và phương pháp thi công kết cấu móng.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Đã biết kết cấu móng công trình bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường (xem, chẳng hạn, các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3). Kết cấu móng công trình này có các đặc điểm: chi phí xây dựng được giảm nhờ kết cấu đơn giản; lực đỡ toàn bộ móng có thể được cải thiện trong khi độ lún khác nhau có thể được hạn chế; và sự biến loãng của chất cặn tại thời điểm động đất được hạn chế một cách hiệu quả nhờ hiệu quả bao bọc nền móng, chẳng hạn.

Trong các kết cấu móng công trình theo các tài liệu sáng chế 1 và 2, hình dạng của bề mặt dưới của bê tông móng nằm dưới các cột công trình là hình vuông, và hình dạng của bê tông móng là hình hộp chữ nhật (lăng trụ vuông) (xem phần nhô gài 7a trên Fig.5 theo tài liệu sáng chế 1 và móng công trình 3 trên Fig.1 theo tài liệu sáng chế 2).

Trong kết cấu móng công trình theo tài liệu sáng chế 3, bề mặt dưới của bê tông móng nằm dưới các cột công trình có hình dạng đa giác bốn hoặc nhiều mặt hơn nhỏ hơn hình dạng mặt bằng của bê tông móng. Hơn nữa, một phần của bề mặt dưới của bê tông móng ngoài bề mặt dưới là bề mặt nghiêng nối bề mặt dưới và hình dạng mặt bằng, và góc nghiêng của bề mặt nghiêng với mặt phẳng nằm ngang không nhỏ hơn  $20^\circ$  và không lớn hơn  $40^\circ$  (xem bê tông móng 3 trên Fig.2 theo tài liệu sáng chế 3).

Trong kết cấu móng công trình theo tài liệu sáng chế 3, ứng suất được truyền

đến nền móng dưới có thể được giảm do hình dạng của bê tông móng. Thêm vào đó, lượng đổ bê tông móng có thể được giảm và vì vậy chi phí xây dựng có thể được giảm.

#### Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Patent Nhật Bản số 3608568

Tài liệu sáng chế 2: Patent Nhật Bản số 5494880

Tài liệu sáng chế 3: Patent Nhật Bản số 6436256

Các tác giả sáng chế đã nỗ lực cải thiện hơn nữa kết cấu móng công trình theo tài liệu sáng chế 3 mà tạo ra các hiệu quả nêu trên, và hiệu chỉnh hơn nữa hình dạng của bê tông móng nằm dưới các cột công trình.

#### Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích cần đạt được bởi sáng chế là, trong kết cấu móng công trình bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường, và phương pháp thi công kết cấu móng, giảm ứng suất được truyền đến nền móng dưới, và giảm chi phí xây dựng nhờ giảm lượng đổ bê tông móng, vì vậy khiến cải thiện hơn nữa.

Để đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất kết cấu móng công trình và phương pháp thi công kết cấu móng như được mô tả dưới đây.

Tóm tắt sáng chế như sau.

[1] Kết cấu móng công trình theo sáng chế bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường. Bê tông móng đỡ trực tiếp các cột thép công trình hoặc tường bê tông cốt thép công trình. Bê tông móng có phần trên và phần dưới có các hình dạng khác nhau. Phần dưới có dạng mặt cắt hình thang ngược trong mặt cắt ngang thực hiện dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ nhất

vuông góc với đường nằm ngang nối các cột thép công trình liền kề nhau, hoặc mặt cắt được lấy dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ hai vuông góc với tường bê tông cốt thép công trình. Phần trên có phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ nhất hoặc phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ hai, từ mép bên tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới. Chiều dày của phần bờ không nhỏ hơn 0,05 m và không lớn hơn 0,3 m. Chiều dài nhô của phần bờ không nhỏ hơn 0,1 m và không lớn hơn 0,6 m. Chiều dài nhô của phần bờ bằng từ 1 đến 4 lần chiều dày của phần bờ.

[2] Trong kết cấu móng công trình được mô tả trong [1], góc nghiêng của bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược với mặt phẳng nằm ngang không nhỏ hơn  $20^\circ$  và không lớn hơn  $40^\circ$ .

[3] Trong kết cấu móng công trình được mô tả trong [1] hoặc [2], bê tông móng là đế móng riêng biệt, phần dưới có bề mặt dưới có hình dạng đa giác bốn mặt hoặc nhiều hơn nhỏ hơn dạng mặt bằng của chu vi ngoài tại đầu trên của phần dưới, và phần dưới có bề mặt bên mà là bề mặt nghiêng nối chu vi ngoài tại đầu trên của phần dưới và chu vi ngoài của bề mặt dưới.

[4] Phương pháp thi công kết cấu móng công trình theo sáng chế là phương pháp thi công kết cấu móng công trình mà bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường. Bê tông móng đỡ trực tiếp các cột thép công trình hoặc tường bê tông cốt thép công trình. Bê tông móng có phần trên và phần dưới có các hình dạng khác nhau. Phần dưới có dạng mặt cắt hình thang ngược trong mặt cắt ngang thực hiện dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ nhất vuông góc với đường nằm ngang nối các cột thép công trình liền kề nhau, hoặc mặt cắt được lấy dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ hai vuông góc với tường bê tông cốt thép công trình. Phần trên có phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ nhất hoặc phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ hai, từ mép bên tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới. Chiều dày của phần bờ không nhỏ hơn 0,05 m và không lớn hơn 0,3 m. Chiều dài nhô của phần bờ không nhỏ hơn 0,1 m và không

lớn hơn 0,6 m. Chiều dài nhô của phần bờ bằng từ 1 đến 4 lần chiều dày của phần bờ. Phương pháp thi công bao gồm bước cải thiện nền móng, bước đào hố móng, và bước đổ móng. Bước cải thiện nền móng là bước lấp đất thu được bằng cách đào nền móng lớp bề mặt xuống dưới, trộn và khuấy đất trong khi thêm và trộn vật liệu đông đặc, và sau đó thực hiện đầm lèn để tạo ra khối cải thiện nền móng. Bước đào hố móng bao gồm bước đào hố phần trên của khối cải thiện nền móng nằm dưới các cột công trình hoặc dưới tường công trình, thành hình dạng của phần trên của bê tông móng, để tạo ra phần đào hố phía trên, và bước đào hố một phần bên dưới phần đào hố phía trên thành hình dạng của phần dưới của bê tông móng, để tạo ra phần đào hố phía dưới. Bước đổ móng là bước đổ bê tông cần xoa phẳng vào trong phần đào hố phía dưới, thực hiện kết cấu thanh gia cố móng trong phần đào hố phía trên và phần đào hố phía dưới, và đổ bê tông móng.

[5] Theo phương pháp thi công kết cấu móng công trình được mô tả trong [4], góc nghiêng của bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược với mặt phẳng nằm ngang không nhỏ hơn  $20^\circ$  và không lớn hơn  $40^\circ$ .

Các hiệu quả có lợi của sáng chế

Trong kết cấu móng công trình và phương pháp thi công kết cấu móng theo sáng chế như đã mô tả trên đây, bê tông móng được đổ tại hiện trường trên khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt có phần trên và phần dưới có các hình dạng khác nhau. Phần dưới có dạng mặt cắt hình thang ngược và phần trên có phần bờ nhô theo hướng nằm ngang.

Do hình dạng nêu trên của bê tông móng, vùng mà trong đó ứng suất được truyền từ bê tông móng đến nền móng dưới được mở rộng, nhờ vậy mà ứng suất được truyền đến nền móng dưới có thể được giảm, và thêm vào đó, thể tích của bê tông móng được giảm, nhờ vậy mà lượng đổ bê tông móng có thể được giảm và vì vậy chi phí xây dựng có thể được giảm.

Hơn thế nữa, do bê tông móng có phần bờ, áp lực tiếp xúc nền móng tại đầu của

bê tông móng được phân tán khi tải trọng mômen được tác động vào bê tông móng. Vì vậy, áp lực tiếp xúc nền móng cực đại được tác động vào một đầu ở dưới bê tông móng có thể được giảm.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1A là hình chiếu bằng thể hiện kết cấu móng công trình theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Fig.1B là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo các mũi tên X1-X1 trên Fig.1A.

Fig.2 là hình vẽ phóng to của phần chính trên Fig.1B.

Fig.3A là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà ở đó, ở bước đào hố móng, phần đào hố phía trên và phần đào hố phía dưới được tạo trong khối cải thiện nền móng được tạo ra ở bước cải thiện nền móng, theo phương pháp thi công kết cấu móng công trình theo phương án thứ nhất.

Fig.3B là hình vẽ mặt cắt trên Fig.3A.

Fig.4A là hình chiếu bằng thể hiện mô hình phân tích nền móng theo phương pháp phần tử hữu hạn (finite-element-method, FEM) (dưới đây được gọi là “mô hình phân tích nền móng theo FEM”).

Fig.4B là hình vẽ mặt cắt thể hiện mô hình phân tích nền móng theo FEM.

Fig.5A là hình chiếu bằng thể hiện mô hình phân tích nền móng theo FEM theo ví dụ so sánh 1,

Fig.5B là hình vẽ mặt cắt thể hiện mô hình phân tích nền móng theo FEM theo ví dụ so sánh 1,

Fig.6A là hình chiếu bằng thể hiện mô hình phân tích nền móng theo FEM theo ví dụ so sánh 2,

Fig.6B là hình vẽ mặt cắt thể hiện mô hình phân tích nền móng theo FEM theo

ví dụ so sánh 2,

Fig.7A là đồ thị thể hiện các áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới (điểm D) các thân cải thiện theo các ví dụ so sánh 1 và 2 và các ví dụ từ 1 đến 5.

Fig.7B là đồ thị thể hiện các lượng bê tông theo các ví dụ so sánh 1 và 2 và các ví dụ từ 1 đến 5.

Fig.8A là đồ thị thể hiện sự thay đổi áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới (điểm D) thân cải thiện với  $E/H1$  ( $E = 0,2$  m).

Fig.8B là đồ thị thể hiện sự thay đổi áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới (điểm D) thân cải thiện với  $E/H1$  ( $H1 = 0,1$  m).

Fig.9A là đồ thị thể hiện sự thay đổi lượng bê tông với  $E/H1$  ( $E = 0,2$  m).

Fig.9B là đồ thị thể hiện sự thay đổi lượng bê tông với  $E/H1$  ( $H1 = 0,1$  m).

Fig.10A là hình vẽ phối cảnh của bê tông móng trong kết cấu móng công trình theo phương án thứ hai của sáng chế, khi nhìn từ bên dưới.

Fig.10B là hình vẽ phối cảnh của bê tông móng trong kết cấu móng công trình theo phương án thứ ba của sáng chế, khi nhìn từ bên dưới.

Fig.10C là hình vẽ phối cảnh của bê tông móng trong kết cấu móng công trình theo phương án thứ tư của sáng chế, khi nhìn từ bên dưới.

Fig.11A là hình chiếu bằng thể hiện kết cấu móng công trình theo phương án thứ năm của sáng chế.

Fig.11B là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo các mũi tên X2-X2 trên Fig.11A.

Fig.12 là hình vẽ phóng to của phần chính trên Fig.11B.

Fig.13A là hình chiếu bằng thể hiện trạng thái mà ở đó, ở bước đào hố móng, phần đào hố phía trên và phần đào hố phía dưới được tạo trong khối cải thiện

nền móng được tạo ra ở bước cải thiện nền móng, theo phương pháp thi công kết cấu móng công trình theo phương án thứ năm.

Fig.13B là hình vẽ mặt cắt được lấy dọc theo các mũi tên X3-X3 trên Fig.13A.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Dưới đây, các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả có dựa vào các hình vẽ.

#### **Phương án thứ nhất**

Hình chiếu bằng trên Fig.1A và các hình vẽ mặt cắt trên Fig.1B và Fig.2 thể hiện kết cấu móng công trình 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế.

Kết cấu móng công trình 1 bao gồm khối cải thiện nền móng 2 thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt G, và bê tông móng 3 được đổ trên khối cải thiện nền móng 2 tại hiện trường.

Bê tông móng 3 là đế móng riêng biệt, và có phần trên 3A và phần dưới 3B có các hình dạng khác nhau.

Phần dưới 3B của bê tông móng 3 có dạng mặt cắt hình thang ngược trong mặt cắt ngang thực hiện dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ nhất O1 vuông góc với đường nằm ngang nối các cột công trình 4 liền kề nhau. Theo phương án của sáng chế, hình dạng của phần dưới 3B của bê tông móng 3 là dạng hình chóp tứ giác ngược.

Dạng mặt bằng của chu vi ngoài U1 tại đầu trên của phần dưới 3B là hình vuông. Dạng mặt bằng của bề mặt dưới BS1 của phần dưới 3B là hình vuông nhỏ hơn dạng mặt bằng của chu vi ngoài U1 tại đầu trên của phần dưới 3B. Bề mặt bên S1 của phần dưới 3B là bề mặt nghiêng nối chu vi ngoài U1 tại đầu trên của phần dưới 3B và chu vi ngoài V1 của bề mặt dưới BS1. Tốt hơn là góc nghiêng  $\alpha$  của bề mặt bên (bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược) S1 mà là bề mặt nghiêng, so với mặt phẳng nằm ngang, được chọn trong khoảng  $20^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$ .

Phần trên 3A của bê tông móng 3 có phần bờ F1 nhô theo hướng nằm ngang thứ nhất O1 từ mép bên M (chu vi ngoài U1) tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới 3B. Bề mặt dưới T1 của phần bờ F1 về cơ bản là bề mặt nằm ngang.

Tiếp theo, một ví dụ về quy trình thi công móng công trình 1 sẽ được mô tả.

#### Bước cải thiện nền móng

##### Bước đào xuống

Nền móng lớp bề mặt G dưới tầng trệt GL được thể hiện trên Fig.1B và Fig.2 được đào xuống theo hình dạng mong muốn, chẳng hạn, bằng cách cày có sử dụng gầu xúc ngược.

##### Bước cải thiện thứ nhất

Tiếp theo, bước cải thiện thứ nhất được thực hiện như sau. Gầu xúc ngược, chẳng hạn, mà chạc trộn được lắp vào đó như một bộ phận gắn, được sử dụng để thực hiện đào trên nền móng thành hình dạng vuông mà tương ứng với hình dạng phần dưới của khối cải thiện nền móng 2. Sau đó, việc trộn và khuấy được thực hiện trong khi vật liệu đông đặc như vật liệu đông đặc dựa trên xi măng được bổ sung và được trộn, và việc đầm lèn được thực hiện bởi máy hạng nặng và trục lăn, v.v. để tạo ra phần dưới của khối cải thiện nền móng 2.

##### Bước cải thiện thứ hai

Tiếp theo, bước cải thiện thứ hai được thực hiện như sau. Đất thu được bằng cách đào ở bước đào xuống được đổ lên mặt trên của phần dưới của khối cải thiện nền móng 2 bởi gầu xúc ngược hoặc tương tự. Sau đó, gầu xúc ngược, chẳng hạn, mà chạc trộn được lắp vào đó như một bộ phận gắn, được sử dụng để đào hố nền móng lớp bề mặt G từ tầng trệt GL thành hình dạng phần trên của khối cải thiện nền móng 2. Sau đó, việc trộn và khuấy được thực hiện trong khi vật liệu đông đặc được bổ sung và được trộn, và việc đầm lèn được thực hiện bởi máy hạng nặng và trục lăn, v.v. để tạo ra phần trên của khối cải thiện nền móng 2.

### Bước đào hố móng

#### Bước tạo phần đào hố phía trên

Tiếp theo, với khối cải thiện nền móng 2 được tạo ra ở bước cải thiện nền móng, phần trên của khối cải thiện nền móng 2 nằm dưới phần nền móng bên trên của mỗi cột thép 4 được thể hiện trên Fig.1A, Fig.1B, và Fig.2 được đào hố đến vị trí của chu vi ngoài đầu dưới P, để tạo ra phần đào hố phía trên 2A, như được thể hiện trên hình chiếu bằng trên Fig.3A và hình vẽ mặt cắt trên Fig.3B. Nghĩa là, phần trên đã mô tả trên đây được đào hố đến vị trí của bề mặt dưới T2 (xem Fig.3B) ở chiều sâu định trước, thành dạng hình hộp chữ nhật trong khoảng chiều rộng theo hướng ngang B1 và chiều rộng theo hướng dọc W1 được thể hiện trên Fig.3A, bởi gàu xúc ngược hoặc tương tự, để tạo ra phần đào hố phía trên 2A.

#### Bước tạo phần đào hố phía dưới

Tiếp theo, từ chu vi U2 nằm trong bởi chiều dài nhô E của phần bờ F1 từ chu vi ngoài đầu dưới P, việc đào hố được thực hiện trong dạng hình chóp tứ giác ngược sao cho bề mặt dưới BS2 có hình dạng vuông, để tạo ra phần đào hố phía dưới 2B. Chẳng hạn, phần đào hố phía dưới 2B được tạo ra nhờ thực hiện đào hố đến chiều sâu định trước, nghĩa là tới chu vi ngoài V2 của bề mặt dưới BS2, thành dạng hình hộp chữ nhật trong khoảng chiều rộng theo hướng ngang B3 và chiều rộng theo hướng dọc W3 được thể hiện trên Fig.3A, bởi gàu xúc ngược hoặc tương tự, và sau đó thực hiện đào hố để tạo ra các bề mặt bên S2 mà là các bề mặt nghiêng có dạng hình chóp tứ giác ngược được thể hiện trên Fig.3B.

#### Bước đổ móng

Sau đó, bê tông cần xoa phẳng 6 được thể hiện trên Fig.2 được đổ vào trong phần đào hố phía dưới 2B.

Tiếp theo, bu lông néo giữ để cột để cố định cột thép 4 được cố định vào bê tông cần xoa phẳng 6, kết cấu thanh gia cố móng được thực hiện trong phần đào hố

phía trên 2A và phần đào hố phía dưới 2B, và bê tông móng 3 được đổ. Phần trên 3A (khoảng chiều cao  $H1$  trên Fig.2) của bê tông móng 3 được tạo ra có dạng hình hộp chữ nhật, và phần dưới 3B (khoảng chiều cao  $H2$  trên Fig.2) của bê tông móng 3 được tạo ra có dạng hình chóp tứ giác ngược.

Tiếp đó, cột thép 4 được lắp đặt và bê tông sàn 5 được đổ.

Nhờ quy trình nêu trên, việc thi công móng công trình (kết cấu bên dưới) 1 được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B được hoàn thành.

Xác nhận các hiệu quả thông qua phân tích số

Tiếp theo, phân tích số được thực hiện để xác nhận các hiệu quả sẽ được mô tả.

Phương pháp phân tích

Phân tích số được thực hiện nhờ sử dụng phần mềm phân tích nền móng theo phương pháp phần tử hữu hạn (FEM) (PLAXIS).

(1) Như phân tích thứ nhất, sự phân tích được thực hiện ở ví dụ so sánh 1 mà ở đó bê tông móng có dạng hình hộp chữ nhật, ví dụ so sánh 2 mà ở đó phần trên của bê tông móng có dạng hình hộp chữ nhật và phần dưới của nó có dạng hình chóp tứ giác ngược, và các ví dụ từ 1 đến 5 tương ứng với hình dạng theo phương án thứ nhất của sáng chế mà trong đó bê tông móng có phần bờ.

(2) Như phân tích thứ hai, sự phân tích được thực hiện ở các ví dụ từ 6 đến 8 mà trong đó chiều dài nhô  $E$  của phần bờ F1 được cố định ( $E = 0,2 \text{ m}$ ) và tỷ lệ ( $E/H1$ ) giữa chiều dài nhô  $E$  của phần bờ F1 với chiều dày  $H1$  của phần bờ F1 được thay đổi, theo hình dạng của phương án thứ nhất của sáng chế.

(3) Như phân tích thứ ba, sự phân tích được thực hiện ở các ví dụ từ 9 đến 13 mà trong đó chiều dày  $H1$  của phần bờ F1 được cố định ( $H1 = 0,1 \text{ m}$ ) và tỷ lệ ( $E/H1$ ) giữa chiều dài nhô  $E$  của phần bờ F1 với chiều dày  $H1$  của phần bờ F1 được thay đổi, theo hình dạng của phương án thứ nhất của sáng chế.

### Các mô hình phân tích các ví dụ và các ví dụ so sánh

Sự phân tích là mô hình của các ví dụ được thể hiện trên hình chiếu bằng trên Fig.4A và hình vẽ mặt cắt trên Fig.4B, sự phân tích là mô hình của ví dụ so sánh 1 được thể hiện trên hình chiếu bằng trên Fig.5A và hình vẽ mặt cắt trên Fig.5B, và sự phân tích là mô hình của ví dụ so sánh 2 tương ứng với kết cấu móng công trình theo tài liệu sáng chế 3 được thể hiện trên hình chiếu bằng trên Fig.6A và hình vẽ mặt cắt trên Fig.6B.

### Phân tích thứ nhất

#### Các thông số

(1) Chiều dày cải thiện L được chọn bằng 2,5 m, chiều dày cải thiện thứ hai J được chọn bằng 1,0 m, và bề rộng cải thiện thứ nhất K được chọn bằng 5,6 m.

(2) Chiều cao móng H được chọn bằng 0,9 m, và bề rộng móng theo hướng ngang B1 và bề rộng móng theo hướng dọc W1 được chọn bằng 4,0 m.

(3) Theo ví dụ so sánh 2 và các ví dụ từ 1 đến 5, góc nghiêng  $\alpha$  của bề mặt nghiêng S1 (bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược) so với mặt phẳng nằm ngang được chọn xấp xỉ bằng  $30^\circ$ .

(4) Theo ví dụ so sánh 2, chiều rộng theo hướng ngang B3 của bề mặt dưới móng BS1 và chiều rộng theo hướng dọc W3 của bề mặt dưới móng BS1 được chọn bằng 1,4 m.

(5) Theo các ví dụ từ 1 đến 5, chiều rộng theo hướng ngang B3 của bề mặt dưới móng BS1 và chiều rộng theo hướng dọc W3 của bề mặt dưới móng BS1 được chọn bằng 0,8 m.

(6) Theo các ví dụ từ 1 đến 5 có phần bờ F1, tỷ lệ  $(E/H1)$  của chiều dài nhô E của phần bờ F1 với chiều dày H1 của phần bờ F1 mà là chiều cao của phần trên 3A của bê tông móng 3, được chọn bằng 2.

Các trị số  $H_1$ ,  $H_2$ ,  $B_2$ ,  $W_2$ ,  $E$  được chọn như sau.

(1) Ví dụ so sánh 2:  $H_1 = 0,2$  m,  $H_2 = 0,7$  m

(2) Ví dụ 1:  $H_1 = 0,1$  m,  $H_2 = 0,8$  m,  $B_2 = W_2 = 3,6$  m,  $E = 0,2$  m

(3) Ví dụ 2:  $H_1 = 0,15$  m,  $H_2 = 0,75$  m,  $B_2 = W_2 = 3,4$  m,  $E = 0,3$  m

(4) Ví dụ 3:  $H_1 = 0,2$  m,  $H_2 = 0,7$  m,  $B_2 = W_2 = 3,2$  m,  $E = 0,4$  m

(5) Ví dụ 4:  $H_1 = 0,25$  m,  $H_2 = 0,65$  m,  $B_2 = W_2 = 3,0$  m,  $E = 0,5$  m

(6) Ví dụ 5:  $H_1 = 0,3$  m,  $H_2 = 0,6$  m,  $B_2 = W_2 = 2,8$  m,  $E = 0,6$  m

Các điều kiện tải trọng

Trong tài liệu sáng chế 3, chỉ tải trọng bằng 900 kN được sử dụng mà tương ứng với tải trọng tĩnh và tải trọng động vốn là các tải trọng dài hạn, dưới dạng ngoại lực, khi phân tích số trên kết cấu móng công trình, để xác nhận các hiệu quả của nó (xem đoạn [0025] trong tài liệu sáng chế 3).

Trên thực tế, lực động đất và lực gió như các tải trọng ngắn hạn cũng được tác động vào công trình. Lực động đất và lực gió tác động để làm rung lắc công trình sang bên, và do vậy lực nằm ngang cũng tác động vào công trình. Vì vậy, lực nằm ngang và tải trọng mômen tương ứng với các tải trọng ngắn hạn, cũng như các tải trọng dài hạn, được tác động vào kết cấu móng.

Do đó, để phân tích số, các điều kiện tải trọng dưới đây được chọn: điều kiện tải trọng 1 tương ứng với các tải trọng dài hạn, điều kiện tải trọng 2 tương ứng với trạng thái mà ở đó động đất trung bình (gia tốc nằm ngang: khoảng 200 gal ( $200 \text{ cm/s}^2$ )) xảy ra, và điều kiện tải trọng 3 tương ứng với trạng thái mà ở đó động đất lớn (gia tốc nằm ngang: khoảng 400 gal ( $400 \text{ cm/s}^2$ )) xảy ra.

Nghĩa là, ở các mô hình phân tích được thể hiện trên hình chiếu bằng trên Fig.4A và hình vẽ mặt cắt trên Fig.4B, hình chiếu bằng trên Fig.5A và hình vẽ mặt cắt

trên Fig.5B, và hình chiếu bằng trên Fig.6A và hình vẽ mặt cắt trên Fig.6B, tải trọng thẳng đứng  $N$  và tải trọng nằm ngang  $Q$  được tác động vào bê tông móng 3 được chọn như sau.

(1) Điều kiện tải trọng 1:  $N = 1100 \text{ kN}$

(2) Điều kiện tải trọng 2:  $N = 1100 \text{ kN}$ ,  $Q = 220 \text{ kN}$  ( $I = 3 \text{ m}$ )

(3) Điều kiện tải trọng 3:  $N = 1100 \text{ kN}$ ,  $Q = 440 \text{ kN}$  ( $I = 3 \text{ m}$ )

#### Các mục đánh giá

Các mục đánh giá là ứng suất chính ( $\text{kN/m}^2$ ) tại các điểm A đến C ở dưới bê tông móng 3, áp lực tiếp xúc nền móng ( $\text{kN/m}^2$ ) tại điểm D ở dưới khối cải thiện nền móng 2, và lượng bê tông ( $\text{m}^3$ ) mà là thể tích của bê tông móng 3, như được thể hiện trên Fig.4B, Fig.5B, và Fig.6B.

#### Kết quả phân tích

Bảng 1 thể hiện kết quả phân tích với điều kiện tải trọng 1. Bảng 2 thể hiện kết quả phân tích với điều kiện tải trọng 2, và Bảng 3 thể hiện kết quả phân tích với điều kiện tải trọng 3.

Bảng 1

| Thông số/điều kiện tải trọng/mục đánh giá → |               |                                                                   |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Hình dạng của bề tổng móng |          | Điều kiện tải trọng I | Ứng suất chính ở dưới bê tông móng |        |       |       | Áp lực tiếp nền móng ở dưới thân cái thiện | Lượng bê tông |
|---------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|----------|-----------------------|------------------------------------|--------|-------|-------|--------------------------------------------|---------------|
| Ví dụ ↓                                     | so sánh/Ví dụ | Hình dạng của bề tổng móng                                        |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Điểm m A                   | Điểm B   |                       | Điểm C                             | Điểm D |       |       |                                            |               |
|                                             |               | “Hình dạng mặt bằng”, “Hình dạng bề mặt dưới” (Tương quan độ lớn) |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Có                         | không có | (kN)                  | (kN/m²)                            |        |       |       | (m³)                                       |               |
| Ví dụ 1                                     | so sánh 1     | Fig.5A, Fig.5B                                                    | Hình vuông = Hình vuông |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Không có                   |          |                       | 95,2                               | 100,7  | 101,4 | 106,8 |                                            | 14,4          |
| Ví dụ 2                                     | so sánh 2     | Fig.6A, Fig.6B                                                    | Hình vuông > Hình vuông |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Không có                   |          |                       | 100,8                              | 83,9   | 84,1  | 100,4 |                                            | 8,7           |
| Ví dụ 1                                     |               |                                                                   | Hình vuông > Hình vuông |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Có                         |          |                       | 101,4                              | 92,7   | 93,4  | 97,6  |                                            | 6,0           |
| Ví dụ 2                                     |               |                                                                   | Hình vuông > Hình vuông |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Có                         |          |                       | 101,0                              | 93,4   | 92,1  | 98,2  |                                            | 6,1           |
| Ví dụ 3                                     |               |                                                                   | Hình vuông > Hình vuông |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Có                         |          |                       | 100,5                              | 94,3   | 94,1  | 98,8  |                                            | 6,3           |
| Ví dụ 4                                     |               |                                                                   | Hình vuông > Hình vuông |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Có                         |          | 100,0                 | 94,1                               | 94,7   | 99,4  | 6,6   |                                            |               |
| Ví dụ 5                                     |               |                                                                   | Hình vuông > Hình vuông |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Có                         |          | 99,6                  | 92,0                               | 91,9   | 100,0 | 6,9   |                                            |               |

Bảng 2

| Thông số/điều kiện tải trọng/mức đánh giá → |  |                                                                            |  |                     |  |     |  |     |  | Hình dạng của bê tông móng |  |     |  | Điều kiện tải trọng 2 |  | Ứng suất chính ở dưới bê tông móng |  |     |  | Áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới thân cái thiện |  | Lượng bê tông |    |     |    |     |   |     |      |    |   |                                        |      |                      |                   |
|---------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------|--|---------------------|--|-----|--|-----|--|----------------------------|--|-----|--|-----------------------|--|------------------------------------|--|-----|--|------------------------------------------------|--|---------------|----|-----|----|-----|---|-----|------|----|---|----------------------------------------|------|----------------------|-------------------|
| Ví dụ ↓                                     |  | Hình dạng "Hình dạng mặt bằng" "Hình dạng bề mặt dưới" (Tương quan độ lớn) |  | Có/không có phần bờ |  | L   |  | H   |  | H1                         |  | H2  |  | B1                    |  | W1                                 |  | B2  |  | W2                                             |  |               | B3 |     | W3 |     | E |     | E/H1 |    | α |                                        |      |                      |                   |
|                                             |  |                                                                            |  |                     |  |     |  |     |  |                            |  |     |  |                       |  |                                    |  |     |  |                                                |  |               |    |     |    |     |   |     |      |    |   | (°)                                    | (kN) | (kN/m <sup>2</sup> ) | (m <sup>3</sup> ) |
| Ví dụ 1                                     |  | Hình vuông = Hình vuông                                                    |  | Không có            |  | 2,5 |  | 0,9 |  | 0,1                        |  | 0,7 |  | 4,0                   |  | 4,0                                |  | 3,6 |  | 3,6                                            |  | -             |    | 1,4 |    | -   |   | -   |      | -  |   |                                        |      |                      |                   |
| Ví dụ 2                                     |  | Hình vuông > Hình vuông                                                    |  | Không có            |  | 2,5 |  | 0,9 |  | 0,15                       |  | 0,7 |  | 4,0                   |  | 4,0                                |  | 3,4 |  | 3,4                                            |  | -             |    | 1,4 |    | -   |   | -   |      | -  |   | Tài trọng ngắn hạn Q = 220 (l = 3,0 m) |      |                      |                   |
| Ví dụ 3                                     |  | Hình vuông > Hình vuông                                                    |  | Có                  |  | 2,5 |  | 0,9 |  | 0,2                        |  | 0,7 |  | 4,0                   |  | 4,0                                |  | 3,2 |  | 3,2                                            |  | 0,2           |    | 0,8 |    | 0,4 |   | 2   |      | 30 |   | Tài trọng ngắn hạn Q = 220 (l = 3,0 m) |      |                      |                   |
| Ví dụ 4                                     |  | Hình vuông > Hình vuông                                                    |  | Có                  |  | 2,5 |  | 0,9 |  | 0,25                       |  | 0,6 |  | 4,0                   |  | 4,0                                |  | 3,0 |  | 3,0                                            |  | 0,5           |    | 0,8 |    | 0,5 |   | 0,6 |      | 30 |   | Tài trọng ngắn hạn Q = 220 (l = 3,0 m) |      |                      |                   |
| Ví dụ 5                                     |  | Hình vuông > Hình vuông                                                    |  | Có                  |  | 2,5 |  | 0,9 |  | 0,3                        |  | 0,6 |  | 4,0                   |  | 4,0                                |  | 2,8 |  | 2,8                                            |  | 0,6           |    | 0,8 |    | 0,6 |   | 0,7 |      | 30 |   | Tài trọng ngắn hạn Q = 220 (l = 3,0 m) |      |                      |                   |

Bảng 3

| Thông số/điều kiện tải trọng/mức đánh giá → |                       |                                                                        |                     |                       |                          |      |      |     |                      | Ứng suất chính ở dưới<br>bê tông móng |                   |     |      | Áp lực tiếp<br>xúc nền ở<br>móng dưới thân<br>cải thiện |   | Lượng<br>bê tông |      |       |       |       |       |       |      |     |
|---------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------|--------------------------|------|------|-----|----------------------|---------------------------------------|-------------------|-----|------|---------------------------------------------------------|---|------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-----|
| Ví dụ<br>↓<br>so sánh/Ví dụ                 |                       | Hình dạng của bê tông móng                                             |                     | Điều kiện tải trọng 3 | Điểm AĐiểm BĐiểm CĐiểm D |      |      |     | (kN/m <sup>2</sup> ) |                                       | (m <sup>3</sup> ) |     |      |                                                         |   |                  |      |       |       |       |       |       |      |     |
|                                             |                       | “Hình dạng mặt bằng”<br>“Hình dạng bề mặt dưới”<br>(Tương quan độ lớn) | Có/không có phần bờ |                       |                          |      |      |     |                      |                                       |                   | (°) | (kN) |                                                         |   |                  |      |       |       |       |       |       |      |     |
| Ví dụ 1                                     | Fig.5A<br>,<br>Fig.5B | Hình vuông =<br>Hình vuông                                             | Không có            | 2,5                   | 0,9                      | —    | —    | —   | —                    | —                                     | —                 | —   | —    | —                                                       | — | 90,0             | 0,5  | 281,0 | 104,0 | 14,4  |       |       |      |     |
| Ví dụ 2                                     | Fig.6A<br>,<br>Fig.6B | Hình vuông ><br>Hình vuông                                             | Không có            |                       |                          | —    | 0,2  | 0,7 | —                    | —                                     | —                 | —   | —    | —                                                       | — | —                | —    | 84,2  | 0,2   | 313,0 | 96,8  | 8,7   |      |     |
| Ví dụ 1                                     | Fig.4A<br>,<br>Fig.4B |                                                                        | Có                  |                       |                          | —    | 0,1  | 0,8 | —                    | —                                     | —                 | —   | —    | —                                                       | — | —                | —    | —     | 82,0  | 0,1   | 288,7 | 94,9  | 6,0  |     |
| Ví dụ 2                                     |                       |                                                                        |                     |                       |                          | 0,15 | 0,75 | 3,4 | 3,4                  | 0,8                                   | 0,8               | 0,3 | 0,3  | —                                                       | — | —                | —    | —     | —     | 81,2  | 0,9   | 271,7 | 95,8 | 6,1 |
| Ví dụ 3                                     |                       |                                                                        |                     |                       |                          | 0,2  | 0,7  | 3,2 | 3,2                  | 0,8                                   | 0,8               | 0,4 | 0,4  | —                                                       | — | —                | —    | —     | —     | 80,5  | 1,2   | 270,1 | 96,5 | 6,3 |
| Ví dụ 4                                     | Fig.4A<br>,<br>Fig.4B | Có                                                                     |                     | 0,25                  | 0,65                     | 3,0  | 3,0  | 0,5 | 0,5                  | —                                     | —                 | —   | —    | —                                                       | — | —                | 79,9 | 1,4   | 265,8 | 97,1  | 6,6   |       |      |     |
| Ví dụ 5                                     |                       |                                                                        | 0,3                 | 0,6                   | 2,8                      | 2,8  | 0,6  | 0,6 | 0,6                  | —                                     | —                 | —   | —    | —                                                       | — | —                | 80,2 | 1,1   | 252,4 | 97,7  | 6,9   |       |      |     |

Trong Bảng 1 thể hiện kết quả phân tích với điều kiện tải trọng 1 mà trong đó lực nằm ngang và tải trọng mômen không được tác động, các trị số ứng suất chính (điểm B) ở dưới bê tông móng và ứng suất chính (điểm C) ở dưới bê tông móng, mà đối xứng với tải trọng N, là khác nhau. Lý do là, khi sự phân chia lưới của vùng phân tích được thực hiện một cách tự động bởi phần mềm phân tích nền móng theo FEM, lưới quanh điểm B và lưới quanh điểm C không đối xứng. Do sự chênh lệch giữa ứng suất chính tại điểm B và ứng suất chính tại điểm C không lớn hơn 1%, có thể coi rằng không có vấn đề với độ chính xác phân tích.

Các áp lực tiếp xúc nền móng (điểm D) ở dưới các thân cải thiện theo các ví dụ so sánh 1 và 2 và các ví dụ từ 1 đến 5 được thể hiện dưới dạng đồ thị trên Fig.7A, và các lượng bê tông theo các ví dụ so sánh 1 và 2 và các ví dụ từ 1 đến 5 được thể hiện dưới dạng đồ thị trên Fig.7B.

Từ đồ thị trên Fig.7A, đã nhận thấy rằng áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới thân cải thiện theo các ví dụ từ 1 đến 5 nhỏ hơn áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới thân cải thiện theo ví dụ so sánh 1. Thêm vào đó, áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới thân cải thiện theo các ví dụ từ 1 đến 5 gần như nhỏ hơn áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới thân cải thiện theo ví dụ so sánh 2 (ở điều kiện tải trọng 3, ví dụ so sánh 2 biểu thị 96,8 kN/m<sup>2</sup>, ví dụ 4 biểu thị 97,1 kN/m<sup>2</sup>, và ví dụ 5 biểu thị 97,7 kN/m<sup>2</sup>, nghĩa là áp lực tiếp xúc nền móng theo các ví dụ 4 và 5 hơi lớn hơn áp lực tiếp xúc nền móng theo ví dụ so sánh 2).

Chẳng hạn, ở điều kiện tải trọng 1, áp lực tiếp xúc nền móng (điểm D) ở dưới thân cải thiện theo ví dụ 1 (97,6 kN/m<sup>2</sup>) bằng khoảng 91% áp lực tiếp xúc nền móng theo ví dụ so sánh 1 (106,8 kN/m<sup>2</sup>), và bằng khoảng 97% áp lực tiếp xúc nền móng theo ví dụ so sánh 2 (100,4 kN/m<sup>2</sup>). Thêm vào đó, ở điều kiện tải trọng 2, áp lực tiếp xúc nền móng (điểm D) ở dưới thân cải thiện theo ví dụ 1 (99,1 kN/m<sup>2</sup>) bằng khoảng 93% áp lực tiếp xúc nền móng theo ví dụ so sánh 1 (106,4 kN/m<sup>2</sup>), và bằng khoảng 98% áp lực tiếp xúc nền móng theo ví dụ so sánh 2 (101,6 kN/m<sup>2</sup>). Hơn nữa, ở điều kiện tải trọng 3, áp lực tiếp xúc nền móng (điểm D) ở dưới thân cải thiện theo ví

dụ 1 ( $94,9 \text{ kN/m}^2$ ) bằng khoảng 91% áp lực tiếp xúc nền móng theo ví dụ so sánh 1 ( $104,0 \text{ kN/m}^2$ ), và bằng khoảng 98% áp lực tiếp xúc nền móng theo ví dụ so sánh 2 ( $96,8 \text{ kN/m}^2$ ).

Lý do vì sao áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới thân cải thiện có thể được giảm theo các ví dụ như đã mô tả trên đây được xem xét như sau. Do hình dạng (xem Fig.4A và Fig.4B) của bê tông móng 3 theo các ví dụ, vùng mà trong đó ứng suất được truyền từ bê tông móng 3 đến nền móng dưới được mở rộng, và vì vậy ứng suất được truyền đến nền móng dưới có thể được giảm.

Từ đồ thị trên Fig.7B, đã nhận thấy rằng lượng bê tông theo các ví dụ từ 1 đến 5 có thể được thực hiện nhỏ hơn theo các ví dụ so sánh 1 và 2, lý do là thể tích của bê tông móng 3 được giảm do hình dạng (xem Fig.4A và Fig.4B) của bê tông móng 3 theo các ví dụ từ 1 đến 5.

Chẳng hạn, lượng bê tông ( $6,0 \text{ m}^3$ ) theo ví dụ 1 bằng khoảng 42% lượng bê tông theo ví dụ so sánh 1 ( $14,4 \text{ m}^3$ ) và bằng khoảng 69% lượng bê tông theo ví dụ so sánh 2 ( $8,7 \text{ m}^3$ ).

Trong trường hợp mà ở đó tải trọng nằm ngang  $Q$  được tác động vào bê tông móng 3 như ở các điều kiện tải trọng 2 và 3, tải trọng mômen được tác động vào bê tông móng 3. Kết quả là, ứng suất chính tại điểm C mà là một đầu ở dưới bê tông móng tăng lên, khiến cho áp lực tiếp xúc nền móng cực đại được tác động tại điểm C.

Chẳng hạn, liên quan đến ứng suất chính tại điểm C ở dưới bê tông móng trong Bảng 2 tương ứng với điều kiện tải trọng 2, ví dụ so sánh 1 không có phần bờ biểu thị  $188,4 \text{ kN/m}^2$ , trong khi ví dụ so sánh 2 không có phần bờ biểu thị trị số nhỏ hơn bằng  $173,7 \text{ kN/m}^2$ , và các ví dụ từ 1 đến 5 có phần bờ biểu thị các trị số thậm chí nhỏ hơn từ  $172,5 \text{ kN/m}^2$  đến  $158,9 \text{ kN/m}^2$ .

Thêm vào đó, liên quan đến ứng suất chính tại điểm C ở dưới bê tông móng trong Bảng 3 tương ứng với điều kiện tải trọng 3, ví dụ so sánh 1 không có phần bờ biểu thị  $281,0 \text{ kN/m}^2$ , trong khi ví dụ so sánh 2 không có phần bờ biểu thị  $313,0 \text{ kN/m}^2$ .

Vì vậy, trị số theo ví dụ so sánh 2 lớn hơn trị số theo ví dụ so sánh 1.

Mặt khác, các ví dụ từ 1 đến 5 có phần bờ biểu thị ứng suất chính từ 288,7 kN/m<sup>2</sup> đến 252,4 kN/m<sup>2</sup>, trị số theo ví dụ 1 (288,7 kN/m<sup>2</sup>) hơi lớn hơn trị số theo ví dụ so sánh 1 (281,0 kN/m<sup>2</sup>), nhưng các trị số theo ví dụ 2 (271,7 kN/m<sup>2</sup>) đến ví dụ 5 (252,4 kN/m<sup>2</sup>) nhỏ hơn các trị số theo ví dụ so sánh 1 (281,0 kN/m<sup>2</sup>) và ví dụ so sánh 2 (313,0 kN/m<sup>2</sup>). Cụ thể là, các trị số ứng suất chính theo các ví dụ từ 1 đến 5 nhỏ hơn đáng kể các trị số theo ví dụ so sánh 2, chẳng hạn, trị số theo ví dụ 1 (288,7 kN/m<sup>2</sup>) bằng khoảng 92% trị số theo ví dụ so sánh 2 (313,0 kN/m<sup>2</sup>), và trị số theo ví dụ 5 (252,4 kN/m<sup>2</sup>) bằng khoảng 81% trị số theo ví dụ so sánh 2 (313,0 kN/m<sup>2</sup>).

Như đã mô tả trên đây, khi tải trọng mômen được tác động vào bê tông móng 3, áp lực tiếp xúc nền móng cực đại được tác động vào một đầu ở dưới bê tông móng 3 có thể được giảm ở bê tông móng theo các ví dụ từ 1 đến 5 có phần bờ. Lý do là áp lực tiếp xúc nền móng tại đầu (điểm C) của bê tông móng 3 được phân tán do có phần bờ (chẳng hạn F1 trên Fig.4B).

## Phân tích thứ hai

### Các thông số

(1) Chiều dày cải thiện L được chọn bằng 2,5 m, chiều dày cải thiện thứ hai J được chọn bằng 1,0 m, và bề rộng cải thiện thứ nhất K được chọn bằng 5,6 m.

(2) Chiều cao H2 của phần dưới móng được chọn bằng 0,8 m, và bề rộng móng theo hướng ngang B1 và bề rộng móng theo hướng dọc W1 được chọn bằng 4,0 m.

(3) B2 và W2 được chọn bằng 3,6 m, và E được chọn bằng 0,2 m.

(4) Góc nghiêng  $\alpha$  của bề mặt nghiêng S1 (bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược) so với mặt phẳng nằm ngang được chọn xấp xỉ bằng 30°.

(5) Chiều rộng theo hướng ngang B3 của bề mặt dưới móng BS1 và chiều rộng theo hướng dọc W3 của bề mặt dưới móng BS1 được chọn bằng 0,8 m.

Các trị số  $H1$  và  $E/H1$  được chọn như sau.

(1) Ví dụ 6:  $H1 = 0,2 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 1$

(2) Ví dụ 7:  $H1 = 0,15 \text{ m}$ ,  $E/H1 \approx 1,3$

(3) Ví dụ 1:  $H1 = 0,1 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 2$

(4) Ví dụ 8:  $H1 = 0,05 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 4$

Các điều kiện tải trọng và các mục đánh giá

Các điều kiện tải trọng tương tự từ 1 đến 3 và các mục đánh giá như ở phân tích thứ nhất được áp dụng.

Kết quả phân tích

Bảng 4 thể hiện kết quả phân tích. Fig.8A thể hiện đồ thị với  $E/H1$  được thiết lập trên trục hoành và áp lực tiếp xúc nền móng (điểm D) ở dưới thân cải thiện được thiết lập trên trục tung, và Fig.9A thể hiện đồ thị với  $E/H1$  được thiết lập trên trục hoành và lượng bê tông được thiết lập trên trục tung.

Bảng 4

| Thông số/điều kiện tải trọng/mục đánh giá → |  | Hình dạng của bê tông móng |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Điều kiện tải trọng |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   | Ứng suất chính ở dưới bê tông móng |  |  |  | Áp lực tiếp xúc nền móng ở dưới thân cải thiện |  |  |  | Lượng bê tông |
|---------------------------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------------|---------------------|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|------------------------------------|--|--|--|------------------------------------------------|--|--|--|---------------|
|                                             |  | Ví dụ                      |  | Hình dạng của bê tông móng |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | α                   | Điều kiện tải trọng |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  | Có/không có phần bờ        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     | E/H1 | E | W3 | B3 | W2 | B2 | W1 | B1 | H2 | H1 | H | L |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  | (m)                        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   | (°)                                |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |
|                                             |  |                            |  |                            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                     |                     |      |   |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |                                    |  |  |  |                                                |  |  |  |               |

Trong trường hợp mà ở đó chiều dài nhô E của phần bờ F1 được cố định ( $E = 0,2 \text{ m}$ ) và tỷ lệ ( $E/H1$ ) của chiều dài nhô E của phần bờ F1 với chiều dày H1 của phần bờ F1 được thay đổi, đã nhận thấy rằng, tỷ lệ càng lớn ( $E/H1$ ), nghĩa là chiều dày H1 của phần bờ F1 càng nhỏ, áp lực tiếp xúc nền móng (điểm D) ở dưới thân cái thiện và lượng bê tông càng nhỏ.

### Phân tích thứ ba

#### Các thông số

(1) Chiều dày cái thiện L được chọn bằng 2,5 m, chiều dày cái thiện thứ hai J được chọn bằng 1,0 m, và bề rộng cái thiện thứ nhất K được chọn bằng 5,6 m.

(2) Chiều cao móng H được chọn bằng 0,9 m, chiều cao H1 của phần trên móng được chọn bằng 0,1 m, và chiều cao H2 của phần dưới móng được chọn bằng 0,8 m.

(3) Bề rộng móng theo hướng ngang B1 và bề rộng móng theo hướng dọc W1 được chọn bằng 4,0 m.

(4) Góc nghiêng  $\alpha$  của bề mặt nghiêng S1 (bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược) so với mặt phẳng nằm ngang được chọn xấp xỉ bằng  $30^\circ$ .

Các trị số B2 mà bằng với W2, B3 mà bằng với W3, E, và  $E/H1$  được chọn như sau.

(1) Ví dụ 9:  $B2 = W2 = 3,8 \text{ m}$ ,  $B3 = W3 = 1,0 \text{ m}$ ,  $E = 0,1 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 1$

(2) Ví dụ 10:  $B2 = W2 = 3,7 \text{ m}$ ,  $B3 = W3 = 0,9 \text{ m}$ ,  $E = 0,15 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 1,5$

(3) Ví dụ 1:  $B2 = W2 = 3,6 \text{ m}$ ,  $B3 = W3 = 0,8 \text{ m}$ ,  $E = 0,2 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 2$

(4) Ví dụ 11:  $B2 = W2 = 3,5 \text{ m}$ ,  $B3 = W3 = 0,7 \text{ m}$ ,  $E = 0,25 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 2,5$

(5) Ví dụ 12:  $B2 = W2 = 3,4 \text{ m}$ ,  $B3 = W3 = 0,6 \text{ m}$ ,  $E = 0,3 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 3$

(6) Ví dụ 13:  $B2 = W2 = 3,2 \text{ m}$ ,  $B3 = W3 = 0,4 \text{ m}$ ,  $E = 0,4 \text{ m}$ ,  $E/H1 = 4$

### Các điều kiện tải trọng và các mục đánh giá

Các điều kiện tải trọng 1 đến 3 và các mục đánh giá tương tự như ở phân tích thứ nhất được áp dụng.

### Kết quả phân tích

Bảng 5 thể hiện kết quả phân tích. Fig.8B thể hiện đồ thị với E/H1 được thiết lập trên trục hoành và áp lực tiếp xúc nền móng (điểm D) ở dưới thân cái thiện được thiết lập trên trục tung, và Fig.9B thể hiện đồ thị với E/H1 được thiết lập trên trục hoành và lượng bê tông được thiết lập trên trục tung.

**Bảng 5**

[illegible]

Trong trường hợp mà ở đó chiều dày  $H1$  của phần bờ  $F1$  được cố định ( $H1 = 0,1 \text{ m}$ ) và tỷ lệ  $(E/H1)$  của chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  với chiều dày  $H1$  của phần bờ  $F1$  được thay đổi, đã nhận thấy rằng, tỷ lệ càng lớn  $(E/H1)$ , nghĩa là chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  càng lớn, lượng bê tông càng nhỏ.

Đã nhận thấy rằng, khi tỷ lệ  $(E/H1)$  tăng lên, nghĩa là khi chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  tăng lên, áp lực tiếp xúc nền móng (điểm  $D$ ) ở dưới thân cái thiện giảm theo các điều kiện tải trọng 1 và 2, và hơn tăng lên ở điều kiện tải trọng 3.

Xem xét về tỷ lệ  $(E/H1)$

Qua phân tích thứ hai và phân tích thứ ba, đã nhận thấy rằng việc giảm chiều dày  $H1$  của phần bờ  $F1$  và việc tăng chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  sẽ làm tăng trị số  $(E/H1)$  và vì vậy tạo ra hiệu quả giảm áp lực tiếp xúc nền móng (điểm  $D$ ) ở dưới thân cái thiện và hiệu quả giảm lượng bê tông.

Tuy nhiên, nếu chiều dày  $H1$  của phần bờ  $F1$  được giảm, ứng suất thử kéo cho phép (sinh ra bởi các thanh và bê tông gia cố) của phần bờ  $F1$  được giảm, và nếu chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  tăng lên, ứng suất do tải trọng (mômen uốn và lực cắt) trên phần bờ  $F1$  tăng lên.

Do vậy, để làm cho ứng suất do tải trọng nhỏ hơn ứng suất thử kéo cho phép, khoảng trị số của chiều dày  $H1$  của phần bờ  $F1$  và khoảng trị số của chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  được giới hạn.

Nghĩa là, tốt hơn nếu chiều dày  $H1$  của phần bờ  $F1$  không nhỏ hơn  $0,05 \text{ m}$  (chẳng hạn, ví dụ 8) và không lớn hơn  $0,3 \text{ m}$  (chẳng hạn, ví dụ 5). Thêm vào đó, tốt hơn là chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  không nhỏ hơn  $0,1 \text{ m}$  (chẳng hạn, ví dụ 9) và không lớn hơn  $0,6 \text{ m}$  (chẳng hạn, ví dụ 5).

Tốt hơn là tỷ lệ  $(E/H1)$  của chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  với chiều dày  $H1$  của phần bờ  $F1$  không nhỏ hơn 1 và không lớn hơn 4 (chẳng hạn, Fig.9A và Fig.9B). Trong trường hợp này, chiều dài nhô  $E$  của phần bờ  $F1$  bằng từ 1 đến 4

lần chiều dày H1 của phần bờ F1.

Ở bê tông móng 3 theo phương án thứ nhất, phần trên 3A có dạng hình hộp chữ nhật và phần dưới 3B có dạng hình chóp tứ giác ngược. Bê tông móng theo sáng chế không bị hạn chế bởi hình dạng này.

Bê tông móng 3 mà là đế móng riêng biệt có thể có dạng bất kỳ miễn là bê tông móng 3 có dạng mặt cắt hình thang ngược trong mặt cắt ngang thực hiện dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ nhất O1 vuông góc với đường nằm ngang nối các cột công trình 4 liên kề nhau, và có phần bờ F1 nhô theo hướng nằm ngang thứ nhất O1 từ mép bên M tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới 3B.

#### Phương án thứ hai

Bê tông móng 3 trong kết cấu móng công trình theo phương án thứ hai của sáng chế được thể hiện trên hình vẽ phối cảnh trên Fig.10A.

Ở bê tông móng 3 được thể hiện trên Fig.10A, phần trên 3A có hình dạng lăng trụ bát giác, và phần dưới 3B có dạng hình chóp bát giác ngược.

#### Phương án thứ ba

Bê tông móng 3 trong kết cấu móng công trình theo phương án thứ ba của sáng chế được thể hiện trên hình vẽ phối cảnh trên Fig.10B.

Ở bê tông móng 3 được thể hiện trên Fig.10B, phần trên 3A có hình dạng lăng trụ bát giác, chu vi ngoài U1 tại đầu trên của phần dưới 3B có hình dạng bát giác đều, và chu vi ngoài V1 của bề mặt dưới BS1 có hình dạng vuông.

#### Phương án thứ tư

Bê tông móng 3 trong kết cấu móng công trình theo phương án thứ tư của sáng chế được thể hiện trên hình vẽ phối cảnh trên Fig.10C.

Ở bê tông móng 3 trên Fig.10C, phần trên 3A có hình dạng lăng trụ lục

giác, chu vi ngoài U1 tại đầu trên của phần dưới 3B có hình dạng lục giác đều, và chu vi ngoài V1 của bề mặt dưới BS1 có hình dạng vuông.

#### Phương án thứ năm

Hình chiếu bằng trên Fig.11A và các hình vẽ mặt cắt trên Fig.11B và Fig.12 thể hiện kết cấu móng công trình 1 theo phương án thứ năm của sáng chế.

Kết cấu móng công trình 1 bao gồm khối cải thiện nền móng 2 thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt G, và bê tông móng 7 được đổ trên khối cải thiện nền móng 2 tại hiện trường.

Bê tông móng 7 là đế móng liên tục, và có phần trên 7A và phần dưới 7B có các hình dạng khác nhau.

Phần dưới 7B của bê tông móng 7 có dạng mặt cắt hình thang ngược trong mặt cắt ngang thực hiện dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ hai O2 vuông góc với tường công trình 8, tốt hơn là góc nghiêng  $\alpha$  của bề mặt bên S1 theo dạng mặt cắt hình thang ngược so với mặt phẳng nằm ngang nằm trong khoảng  $20^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$ .

Phần trên 7A của bê tông móng 7 có các phần bờ F2 nhô theo hướng nằm ngang thứ hai O2 từ các mép bên M tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới 7B.

Tiếp theo, ví dụ về quy trình thi công móng công trình 1 sẽ được mô tả.

#### Bước cải thiện nền móng

##### Bước đào xuống

Nền móng lớp bề mặt G dưới tầng trệt GL được thể hiện trên Fig.11B và Fig.12 được đào xuống theo hình dạng móng muốn, chẳng hạn, bằng cách cày sử dụng gầu xúc ngược.

#### Bước cải thiện thứ nhất

Tiếp theo, bước cải thiện thứ nhất được thực hiện như sau. Gàu xúc ngược, chẳng hạn, mà chạc trộn được lấp vào đó như một bộ phận gắn, được sử dụng để thực hiện đào trên nền móng thành hình dạng vuông mà tương ứng với hình dạng phần dưới của khối cải thiện nền móng 2. Sau đó, việc trộn và khuấy được thực hiện trong khi vật liệu đông đặc như vật liệu đông đặc dựa trên xi măng được bổ sung và được trộn, và việc đầm lèn được thực hiện bởi máy hạng nặng và trục lăn, v.v. để tạo ra phần dưới của khối cải thiện nền móng 2.

#### Bước cải thiện thứ hai

Tiếp theo, bước cải thiện thứ hai được thực hiện như sau. Đất thu được bằng cách đào ở bước đào xuống được đổ lên mặt trên của phần dưới của khối cải thiện nền móng 2 bởi gàu xúc ngược hoặc tương tự. Sau đó, gàu xúc ngược, chẳng hạn, mà chạc trộn được lấp vào đó như một bộ phận gắn, được sử dụng để đào hố nền móng lớp bề mặt G từ tầng trệt GL thành hình dạng phần trên của khối cải thiện nền móng 2. Sau đó, việc trộn và khuấy được thực hiện trong khi vật liệu đông đặc được bổ sung và được trộn, và việc đầm lèn được thực hiện bởi máy hạng nặng và trục lăn, v.v. để tạo ra phần trên của khối cải thiện nền móng 2.

#### Bước đào hố móng

#### Bước tạo phần đào hố phía trên

Tiếp theo, với khối cải thiện nền móng 2 được tạo ra ở bước cải thiện nền móng, phần trên của khối cải thiện nền móng 2 nằm dưới tường 8 được thể hiện trên Fig.11A, Fig.11B, và Fig.12 được đào hố đến các vị trí của các chu vi ngoài đầu dưới P1 và P2, để tạo ra phần đào hố phía trên 2A, như được thể hiện trên hình chiếu bằng trên Fig.13A và hình vẽ mặt cắt trên Fig.13B.

#### Bước tạo phần đào hố phía dưới

Tiếp theo, việc đào hố được thực hiện xuống dưới từ các chu vi U3 và U4 nằm bên trong bởi các chiều dài nhô E của các phần bờ F2 từ các chu vi ngoài đầu dưới P1

và P2, để tạo ra phần đào hố phía dưới 2B.

#### Bước đổ móng

Sau đó, bê tông cần xoa phẳng 10 được thể hiện trên Fig.12 được đổ vào trong phần đào hố phía dưới 2B.

Tiếp theo, các thanh gia cố cho tường 8 được bố trí trong bê tông cần xoa phẳng 10, kết cấu thanh gia cố móng được thực hiện trong phần đào hố phía trên 2A và phần đào hố phía dưới 2B, và bê tông móng 7 được đổ.

Tiếp đó, tường 8 mà là bê tông được đổ và bê tông sàn 9 được đổ. Bê tông móng 7 và tường 8 được liên kết qua các thanh gia cố và vì vậy được tạo thành khối.

Nhờ quy trình nêu trên, việc thi công móng công trình (kết cấu bên dưới) 1 được thể hiện trên Fig.11A và Fig.11B được hoàn thành.

Trong kết cấu móng công trình 1 theo các phương án của sáng chế như đã mô tả trên đây, bê tông móng 3, 7 được đổ tại hiện trường khối cải thiện nền móng 2 thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt G có phần trên 3A, 7A và phần dưới 3B, 7B có các hình dạng khác nhau. Phần dưới 3B, 7B có dạng mặt cắt hình thang ngược và phần trên 3A, 7A có phần bờ F1, F2 nhô theo hướng nằm ngang.

Do hình dạng của bê tông móng 3, 7 nêu trên, vùng mà trong đó ứng suất được truyền từ bê tông móng 3, 7 đến nền móng dưới được mở rộng, nhờ vậy mà ứng suất được truyền đến nền móng dưới có thể được giảm, và thêm vào đó, thể tích của bê tông móng 3, 7 được giảm, nhờ vậy mà lượng đổ bê tông móng 3, 7 có thể được giảm và vì vậy chi phí xây dựng có thể được giảm.

Hơn thế nữa, do bê tông móng 3, 7 có phần bờ F1, F2, áp lực tiếp xúc nền móng tại đầu của bê tông móng 3, 7 được phân tán khi tải trọng mômen được tác động vào bê tông móng 3, 7. Vì vậy, áp lực tiếp xúc nền móng cực đại được tác động vào một đầu ở dưới bê tông móng 3, 7 có thể được giảm.

Phần mô tả các phương án trên đây nằm trong toàn bộ các khía cạnh minh họa và không giới hạn sáng chế. Các cải thiện và biến thể khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

#### Mô tả các số chỉ dẫn

- 1 kết cấu móng công trình
- 2 khối cải thiện nền móng
  - 2A phần đào hố phía trên
  - 2B phần đào hố phía dưới
- 3 bê tông móng (để móng riêng biệt)
  - 3A phần trên
  - 3B phần dưới
- 4 cột thép
- 5 bê tông sàn
- 6 bê tông cần xoa phẳng
- 7 bê tông móng (để móng liên tục)
  - 7A phần trên
  - 7B phần dưới
- 8 tường
- 9 bê tông sàn
- 10 bê tông cần xoa phẳng

B1 bề rộng móng theo hướng ngang

B2 chiều rộng theo hướng ngang tại đầu trên của phần dưới

B3 chiều rộng theo hướng ngang của bề mặt dưới móng

BS1, BS2 bề mặt dưới

E chiều dài nhô của phần bờ

F1, F2 phần bờ

G nền móng lớp bề mặt

GL tầng trệt

H chiều cao móng

H1 chiều cao của phần trên (chiều dày của phần bờ)

H2 chiều cao của phần dưới

J chiều dày cải thiện thứ hai

K bề rộng cải thiện thứ nhất

L chiều dày cải thiện

M mép bên tại đầu trên của phần dưới

O1 hướng nằm ngang vuông góc với đường nằm ngang nối các cột

O2 hướng nằm ngang vuông góc với tường

P, P1, P2 chu vi ngoài đầu dưới

S1, S2 bề mặt bên

T1, T2 bề mặt dưới

U1 chu vi ngoài tại đầu trên của phần dưới (chu vi bên trong của chu vi ngoài đầu dưới của phần trên)

U2 chu vi đầu trên của phần đào hố phía dưới (chu vi bên trong của chu vi ngoài đầu dưới của phần đào hố phía trên)

U3, U4 chu vi

V1 chu vi ngoài của bề mặt dưới

V2 chu vi ngoài của bề mặt dưới của phần đào hố phía dưới

W1 bề rộng móng theo hướng dọc

W2 chiều rộng theo hướng dọc tại đầu trên của phần dưới

W3 chiều rộng theo hướng dọc của bề mặt dưới móng

$\alpha$  góc nghiêng của bề mặt bên mà là bề mặt nghiêng với mặt phẳng nằm ngang

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Kết cấu móng công trình bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường, trong đó:

bê tông móng đỡ trực tiếp các cột thép công trình hoặc tường bê tông cốt thép công trình,

bê tông móng có phần trên và phần dưới có các hình dạng khác nhau,

phần dưới có dạng mặt cắt hình thang ngược trong

mặt cắt được lấy dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ nhất vuông góc với đường nằm ngang nối các cột thép công trình liền kề nhau, hoặc

mặt cắt được lấy dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ hai vuông góc với tường bê tông cốt thép công trình, và

phần trên có phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ nhất hoặc phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ hai, từ mép bên tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới,

chiều dày của phần bờ không nhỏ hơn 0,05 m và không lớn hơn 0,3 m,

chiều dài nhô của phần bờ không nhỏ hơn 0,1 m và không lớn hơn 0,6 m, và

chiều dài nhô của phần bờ bằng từ 1 đến 4 lần chiều dày của phần bờ.

2. Kết cấu móng công trình theo điểm 1, trong đó:

góc nghiêng của bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược với mặt phẳng nằm ngang không nhỏ hơn  $20^\circ$  và không lớn hơn  $40^\circ$ .

3. Kết cấu móng công trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

bê tông móng là đế móng riêng biệt,

phần dưới có bề mặt dưới có hình dạng đa giác bốn mặt hoặc nhiều hơn nhỏ hơn dạng mặt bằng của chu vi ngoài tại đầu trên của phần dưới, và

phần dưới có bề mặt bên mà là bề mặt nghiêng nối chu vi ngoài tại đầu trên của phần dưới và chu vi ngoài của bề mặt dưới.

4. Phương pháp thi công kết cấu móng công trình mà bao gồm khối cải thiện nền móng thu được bằng cách cải thiện nền móng lớp bề mặt, và bê tông móng được đổ trên khối cải thiện nền móng tại hiện trường,

bê tông móng đỡ trực tiếp các cột thép công trình hoặc tường bê tông cốt thép công trình,

bê tông móng có phần trên và phần dưới có các hình dạng khác nhau,

phần dưới có dạng mặt cắt hình thang ngược trong

mặt cắt được lấy dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ nhất vuông góc với đường nằm ngang nối các cột thép công trình liền kề nhau, hoặc

mặt cắt được lấy dọc theo mặt phẳng thẳng đứng bao gồm hướng nằm ngang thứ hai vuông góc với tường bê tông cốt thép công trình, và

phần trên có phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ nhất hoặc phần bờ nhô theo hướng nằm ngang thứ hai, từ mép bên tại đầu trên theo dạng mặt cắt của phần dưới,

chiều dày của phần bờ không nhỏ hơn 0,05 m và không lớn hơn 0,3 m,

chiều dài nhô của phần bờ không nhỏ hơn 0,1 m và không lớn hơn 0,6 m, và

chiều dài nhô của phần bờ bằng từ 1 đến 4 lần chiều dày của phần bờ,

phương pháp thi công bao gồm bước cải thiện nền móng, bước đào hố móng, và

bước đổ móng, trong đó:

bước cải thiện nền móng là bước lấp đất thu được bằng cách đào nền móng lớp bề mặt xuống dưới, việc trộn và khuấy đất trong khi thêm và trộn vật liệu đông đặc, và sau đó thực hiện đầm lèn để tạo ra khối cải thiện nền móng,

bước đào hố móng bao gồm:

bước đào hố phần trên của khối cải thiện nền móng nằm dưới các cột công trình hoặc dưới tường công trình, thành hình dạng của phần trên của bê tông móng, để tạo ra phần đào hố phía trên, và

bước đào hố một phần dưới phần đào hố phía trên thành hình dạng của phần dưới của bê tông móng, để tạo ra phần đào hố phía dưới, và

bước đổ móng là bước đổ bê tông cần xoa phẳng vào trong phần đào hố phía dưới, thực hiện kết cấu thanh gia cố móng trong phần đào hố phía trên và phần đào hố phía dưới, và đổ bê tông móng.

5. Phương pháp thi công kết cấu móng công trình theo điểm 4, trong đó:

góc nghiêng của bề mặt bên của dạng mặt cắt hình thang ngược với mặt phẳng nằm ngang không nhỏ hơn  $20^\circ$  và không lớn hơn  $40^\circ$ .

Fig.1A

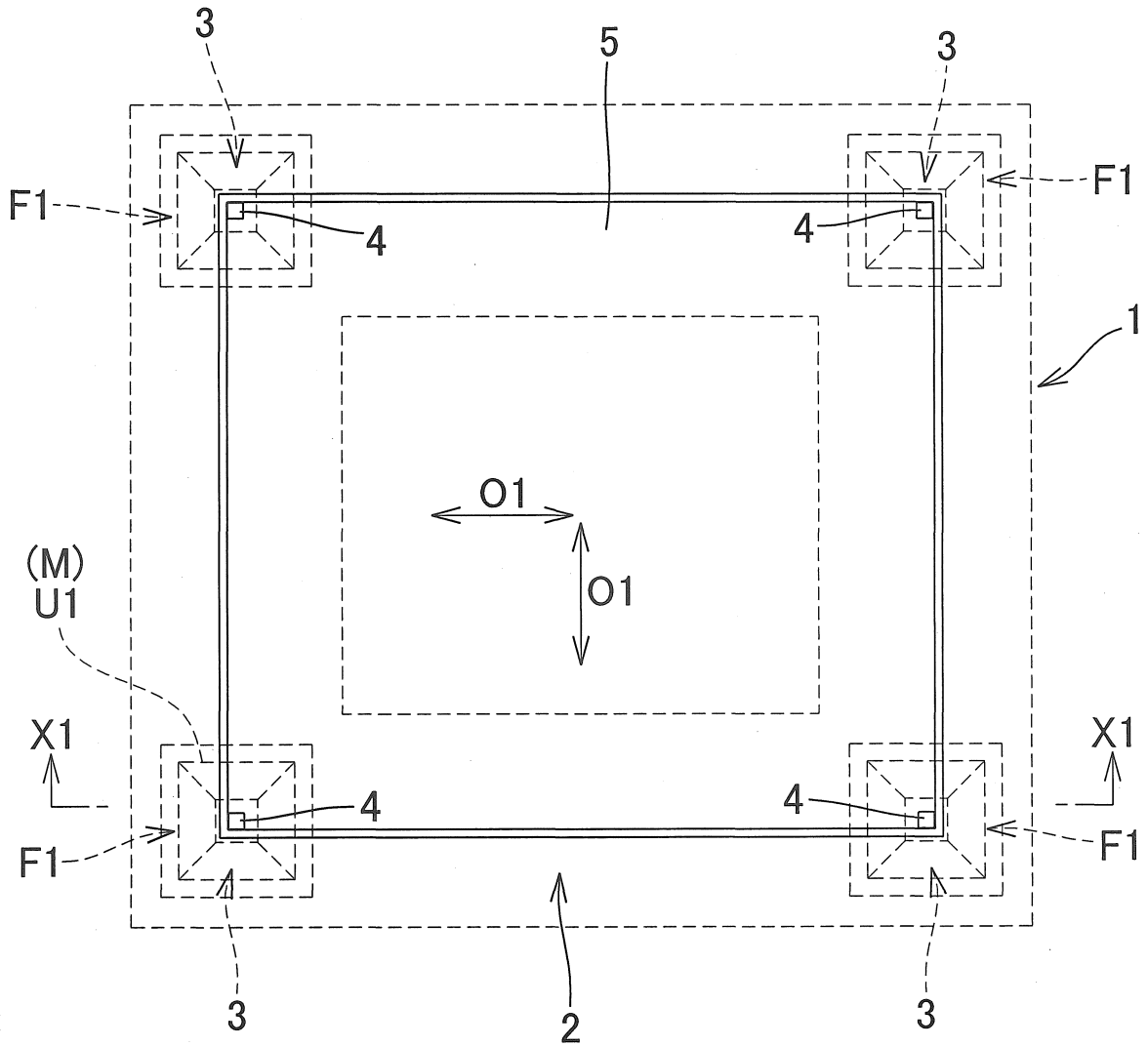


Fig.1B

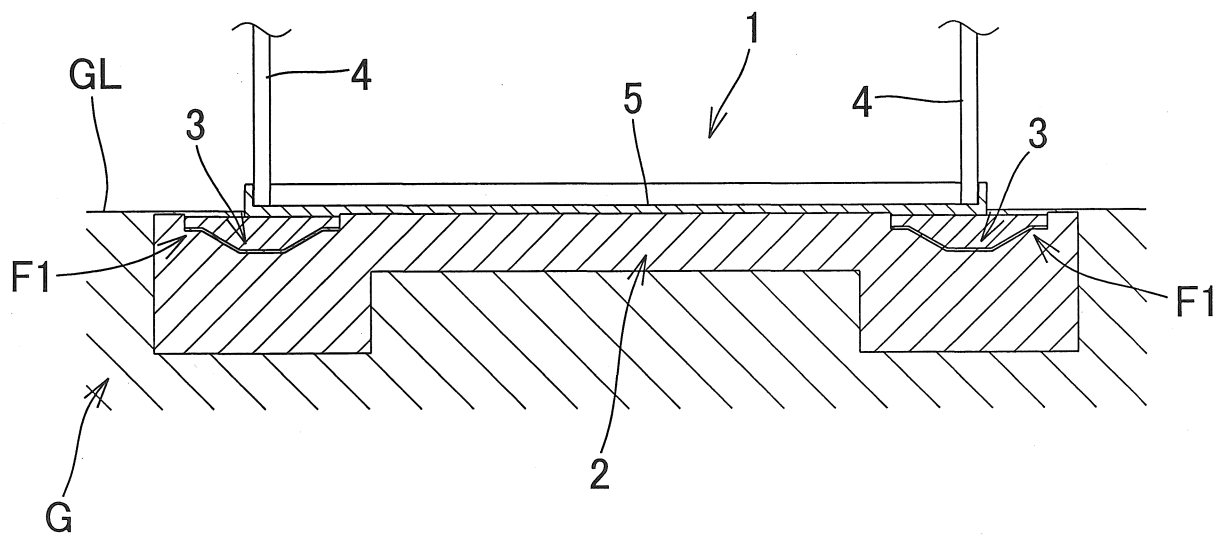


Fig.2

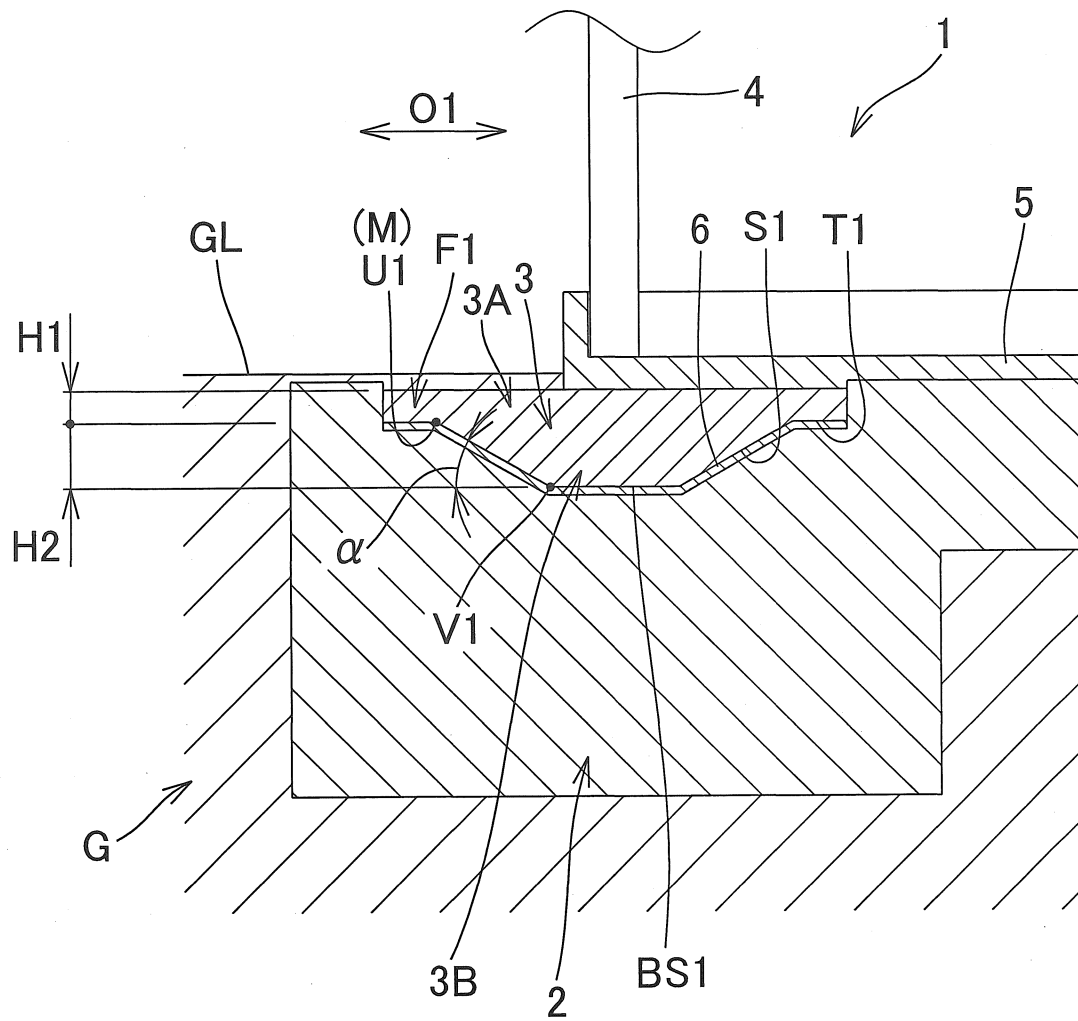


Fig.3A

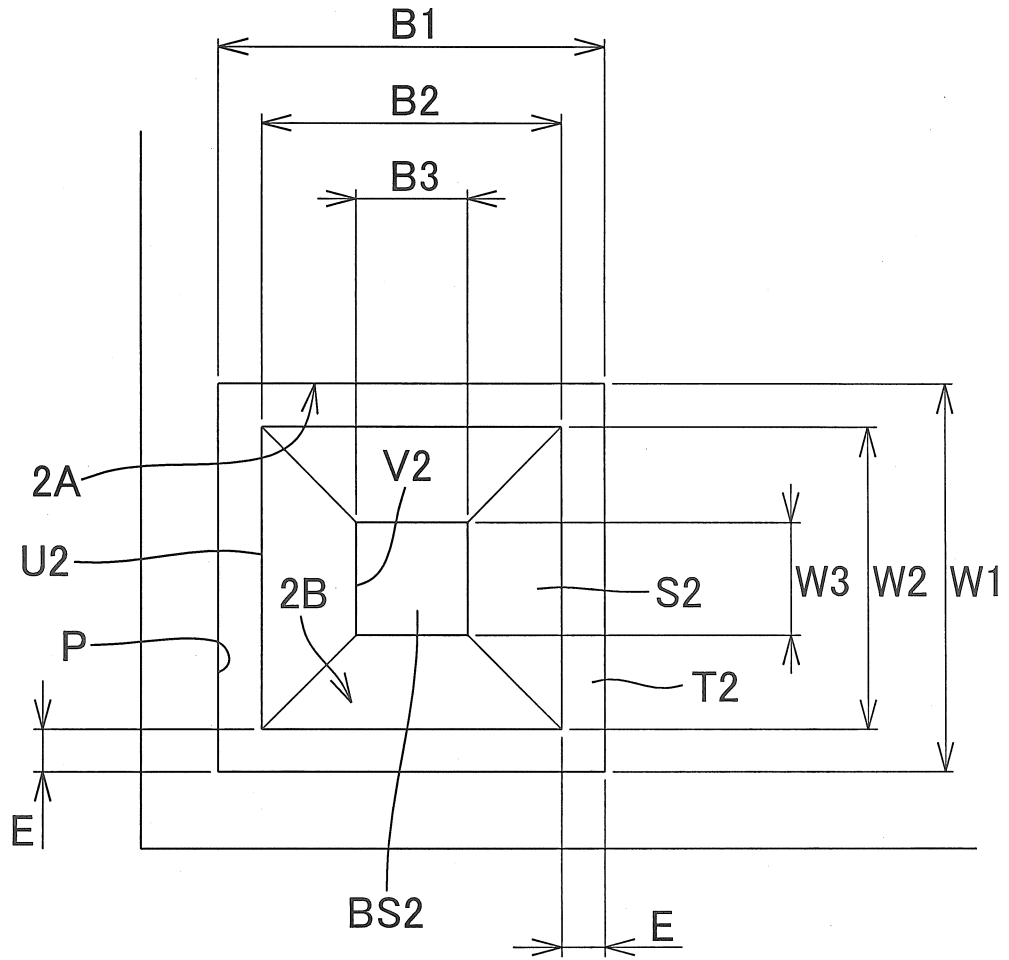


Fig.3B

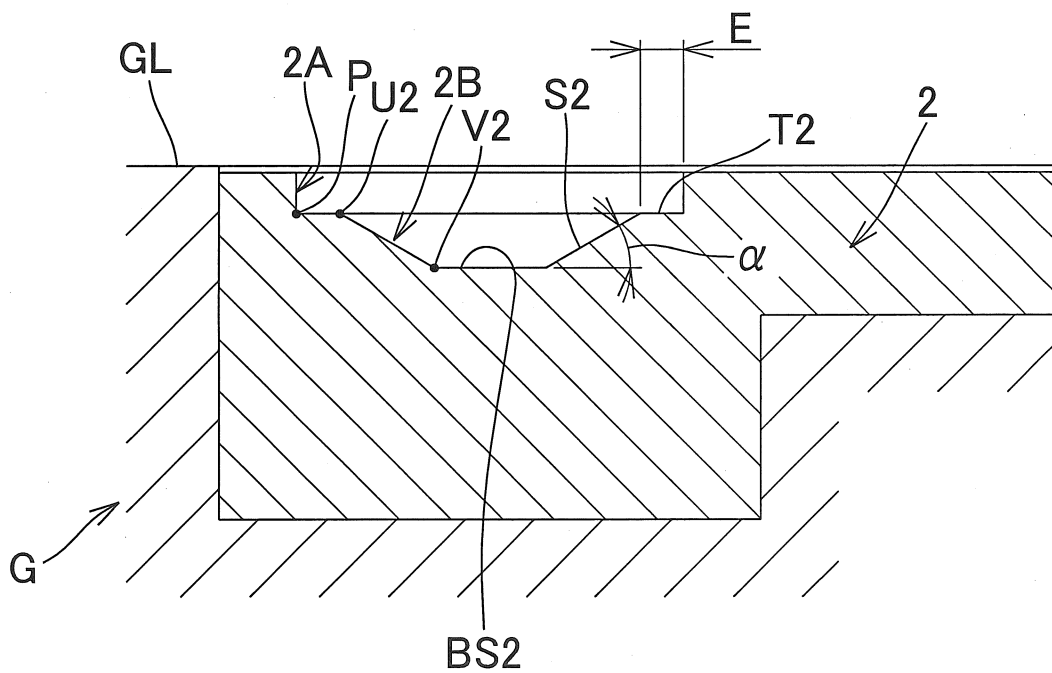


Fig.4A

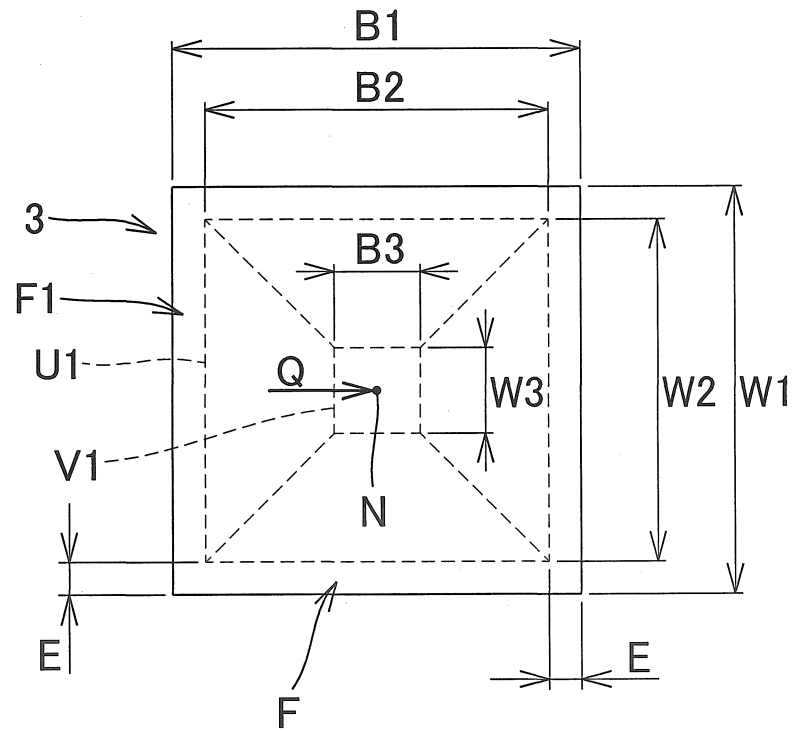


Fig.4B

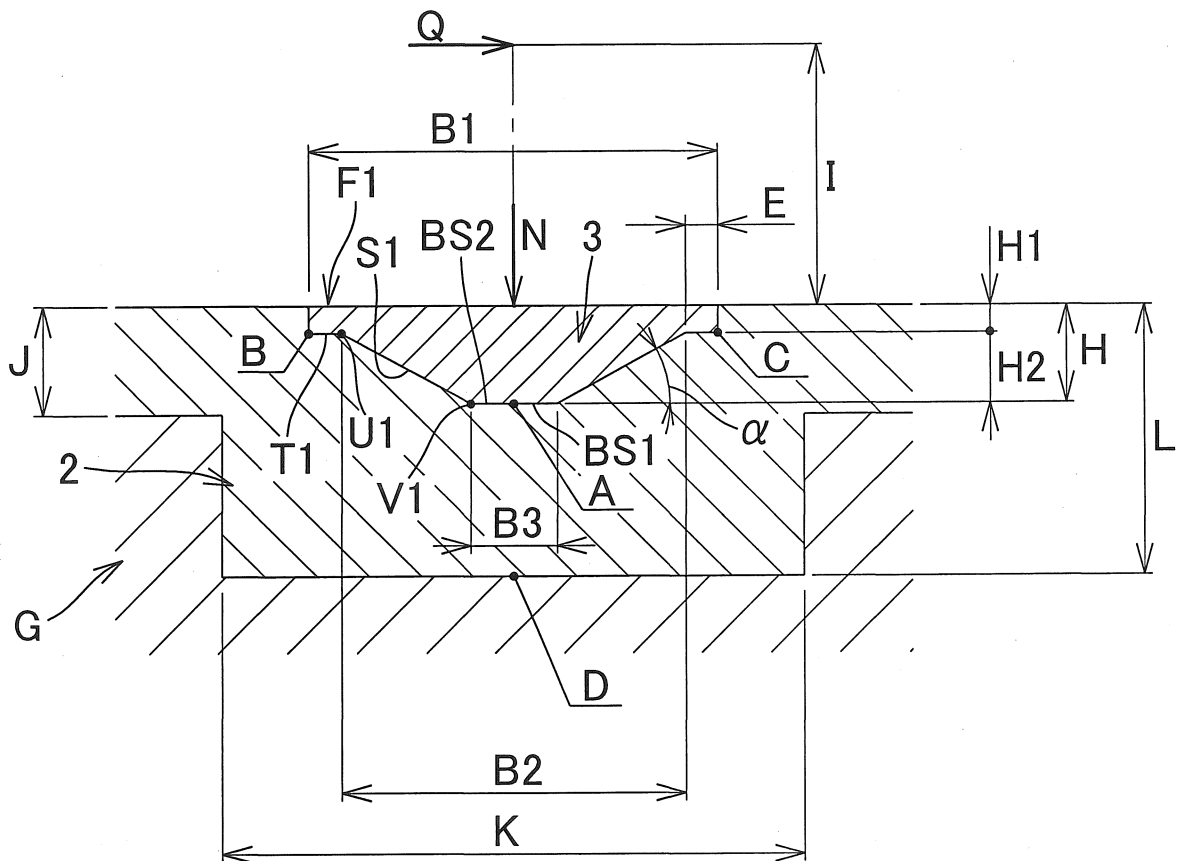


Fig.5A

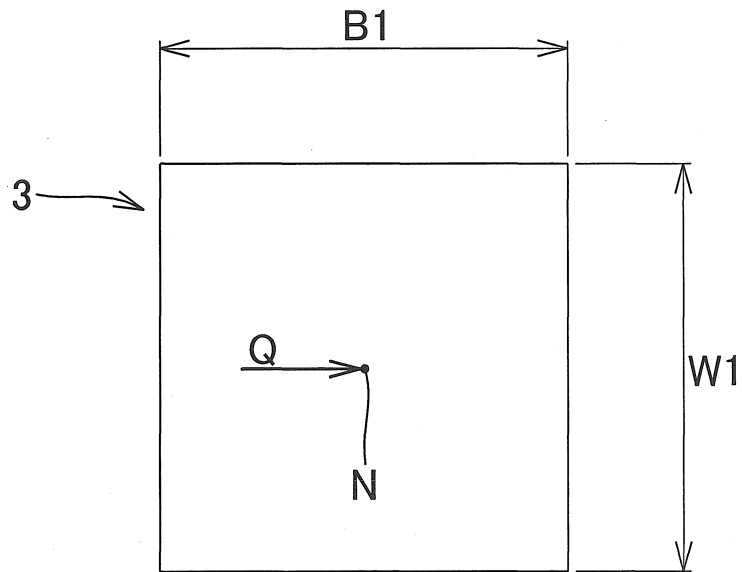


Fig.5B

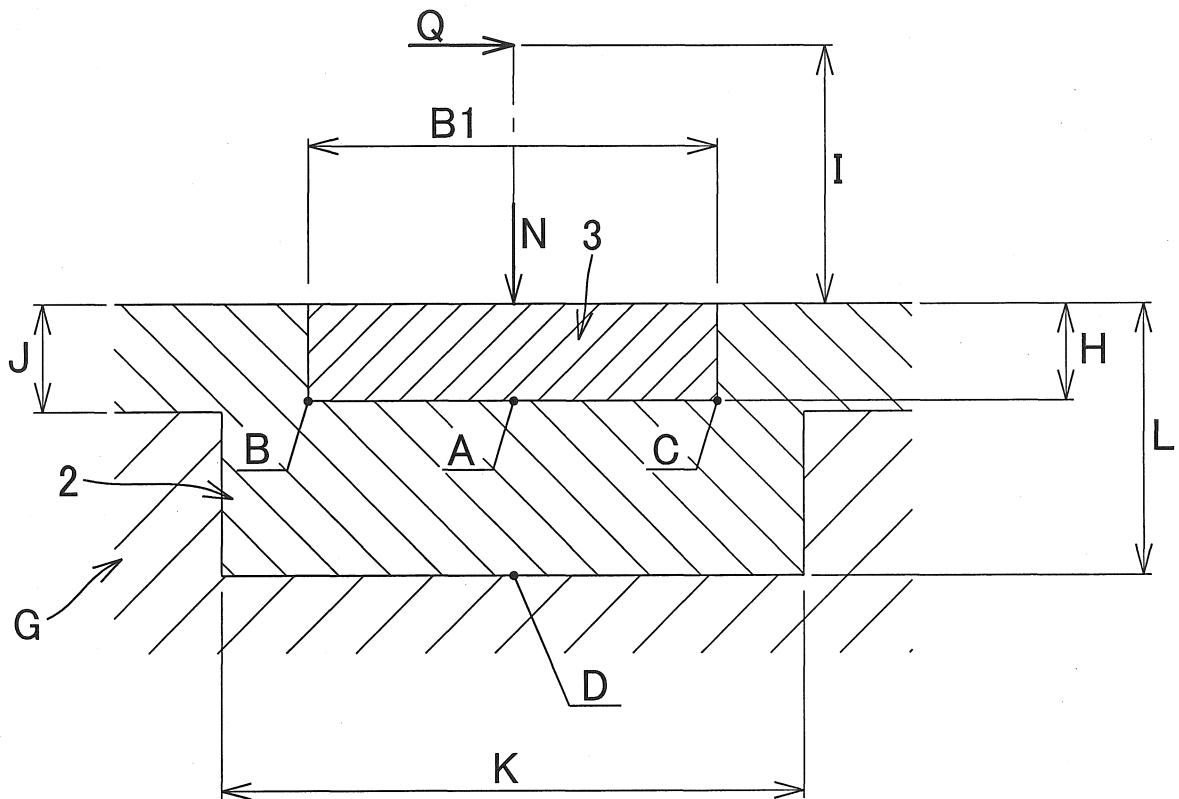


Fig.6A

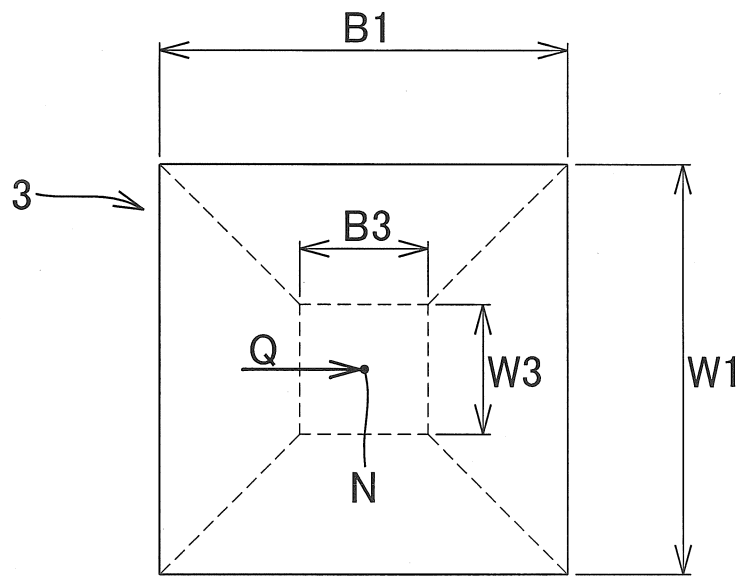


Fig.6B

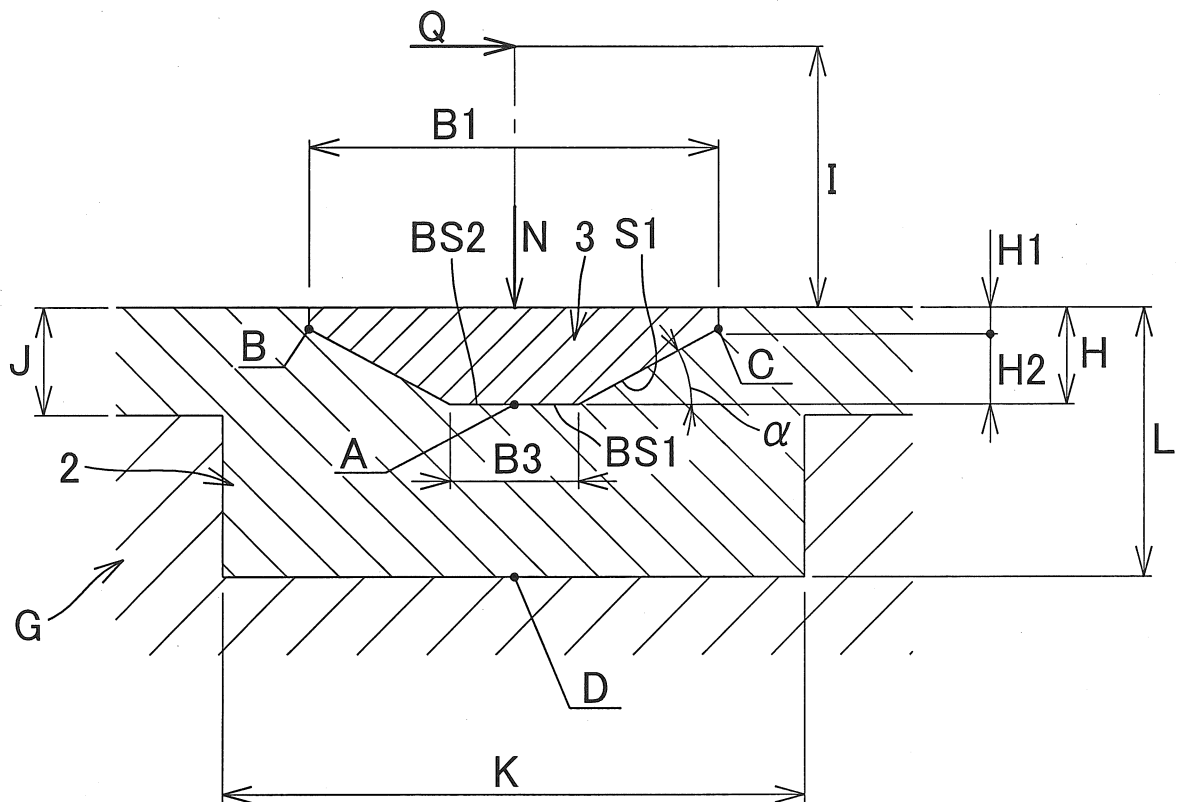


Fig.7A

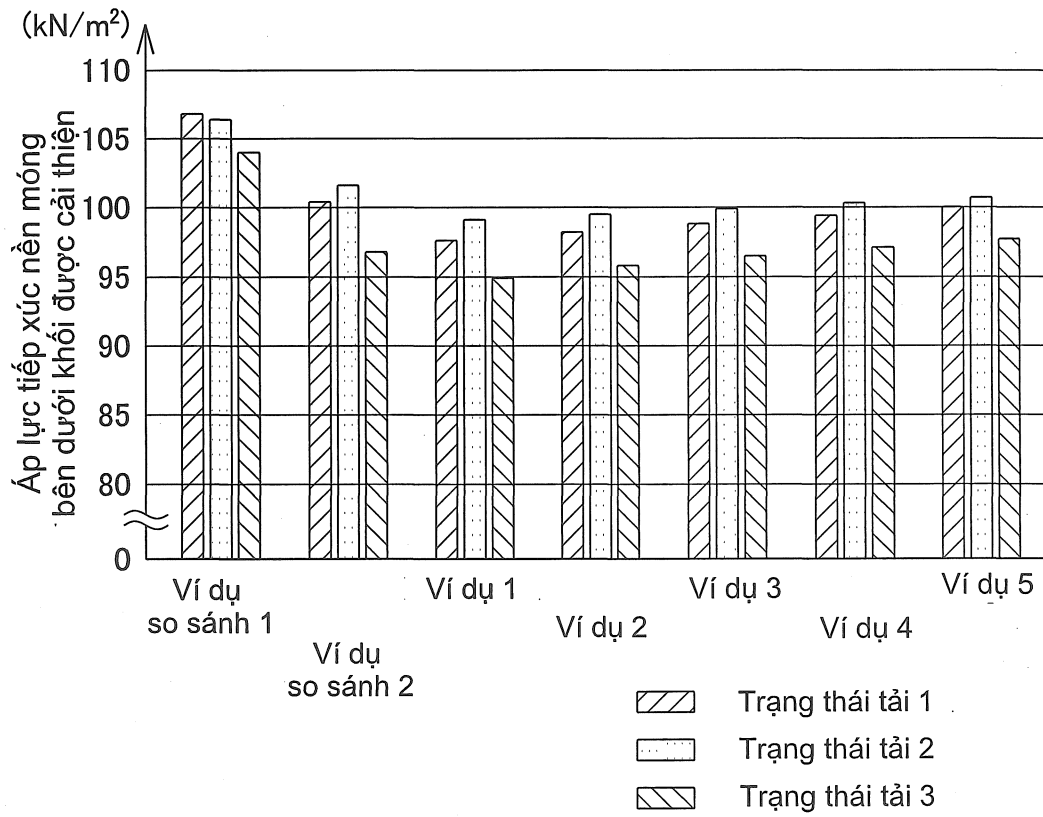


Fig.7B

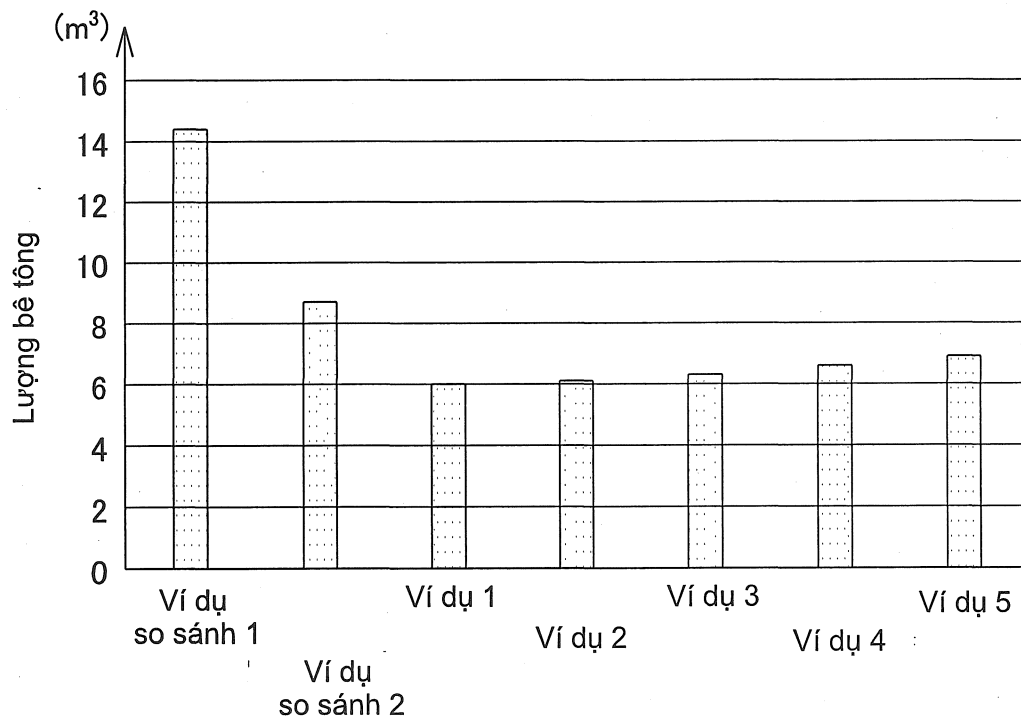


Fig.8A

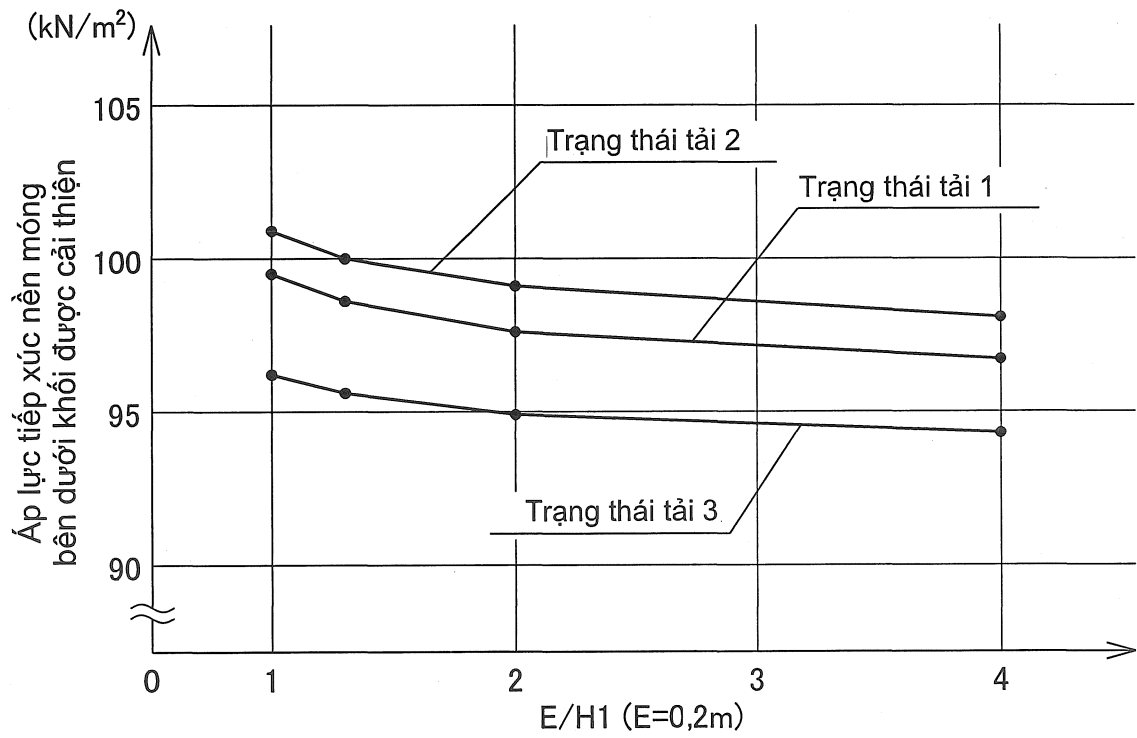


Fig.8B

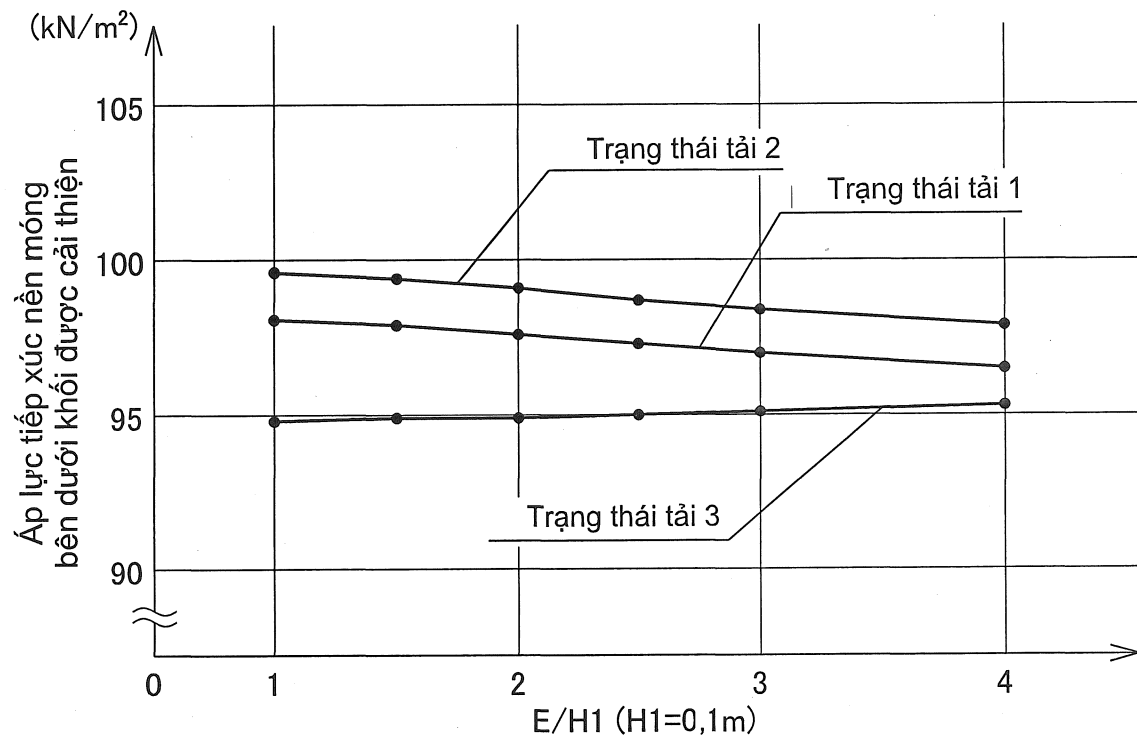


Fig.9A

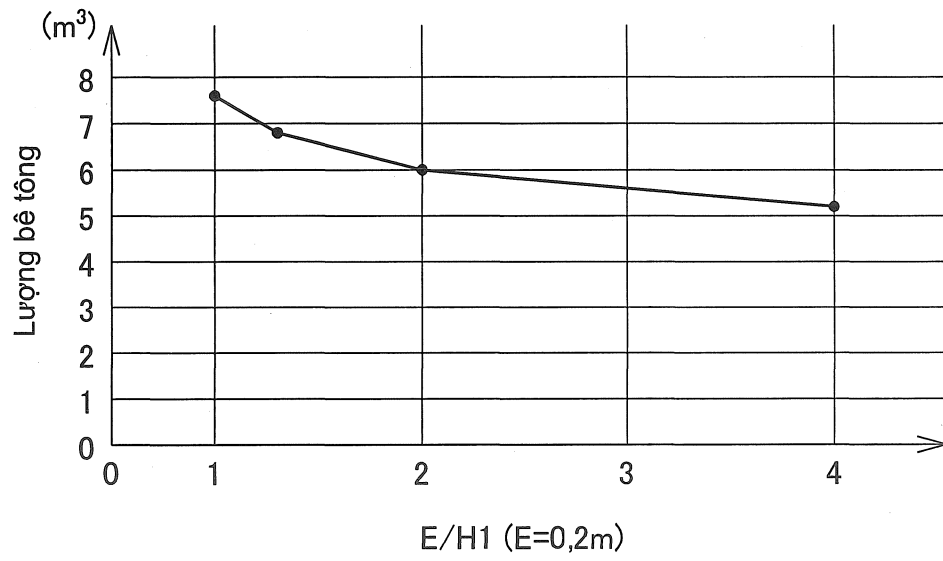


Fig.9B

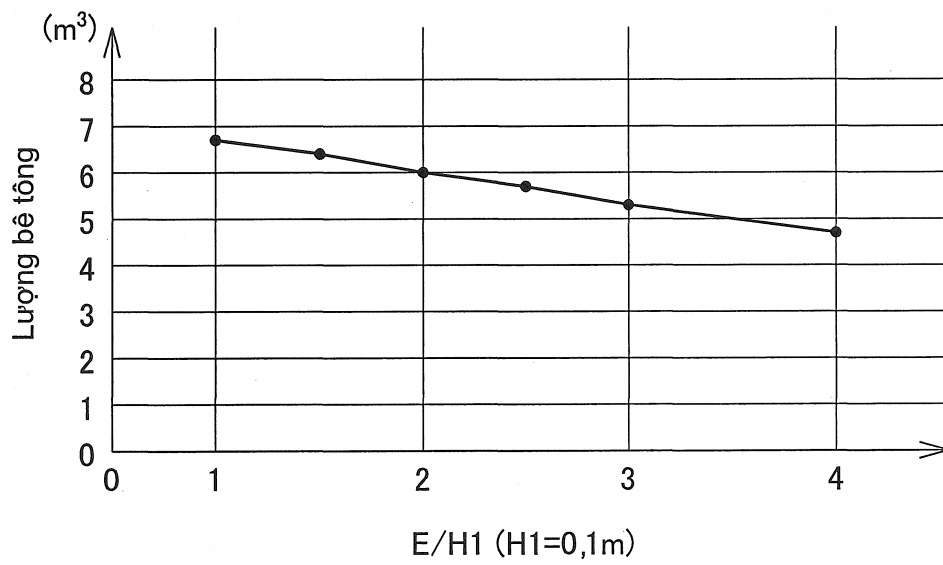


Fig.10A

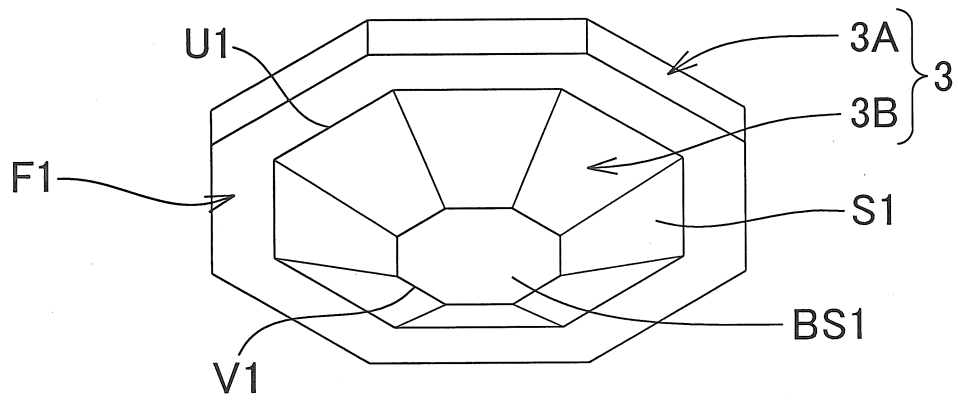


Fig.10B

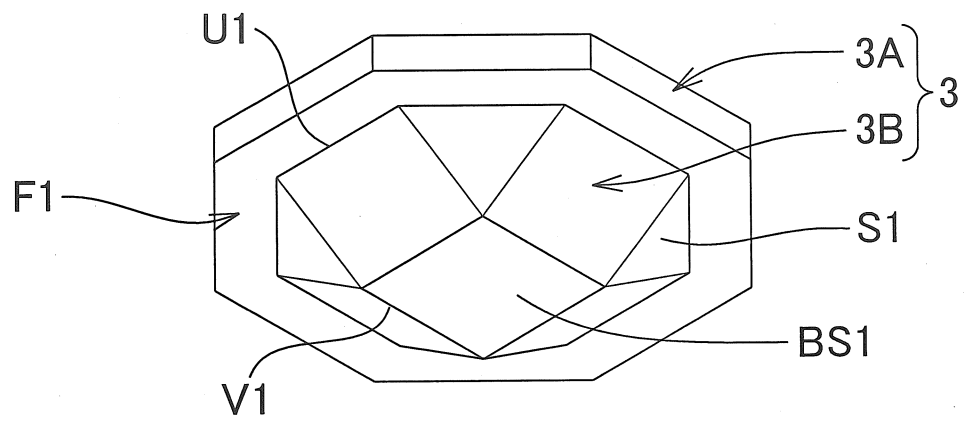


Fig.10C

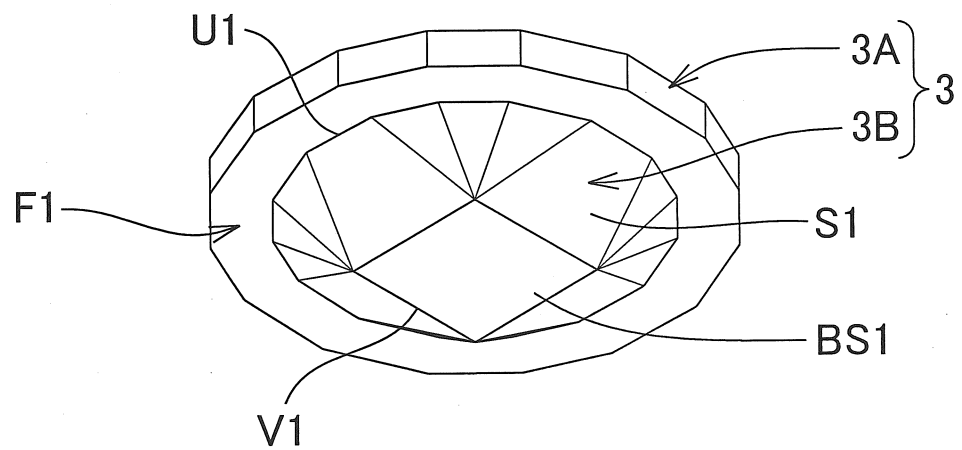


Fig.11A

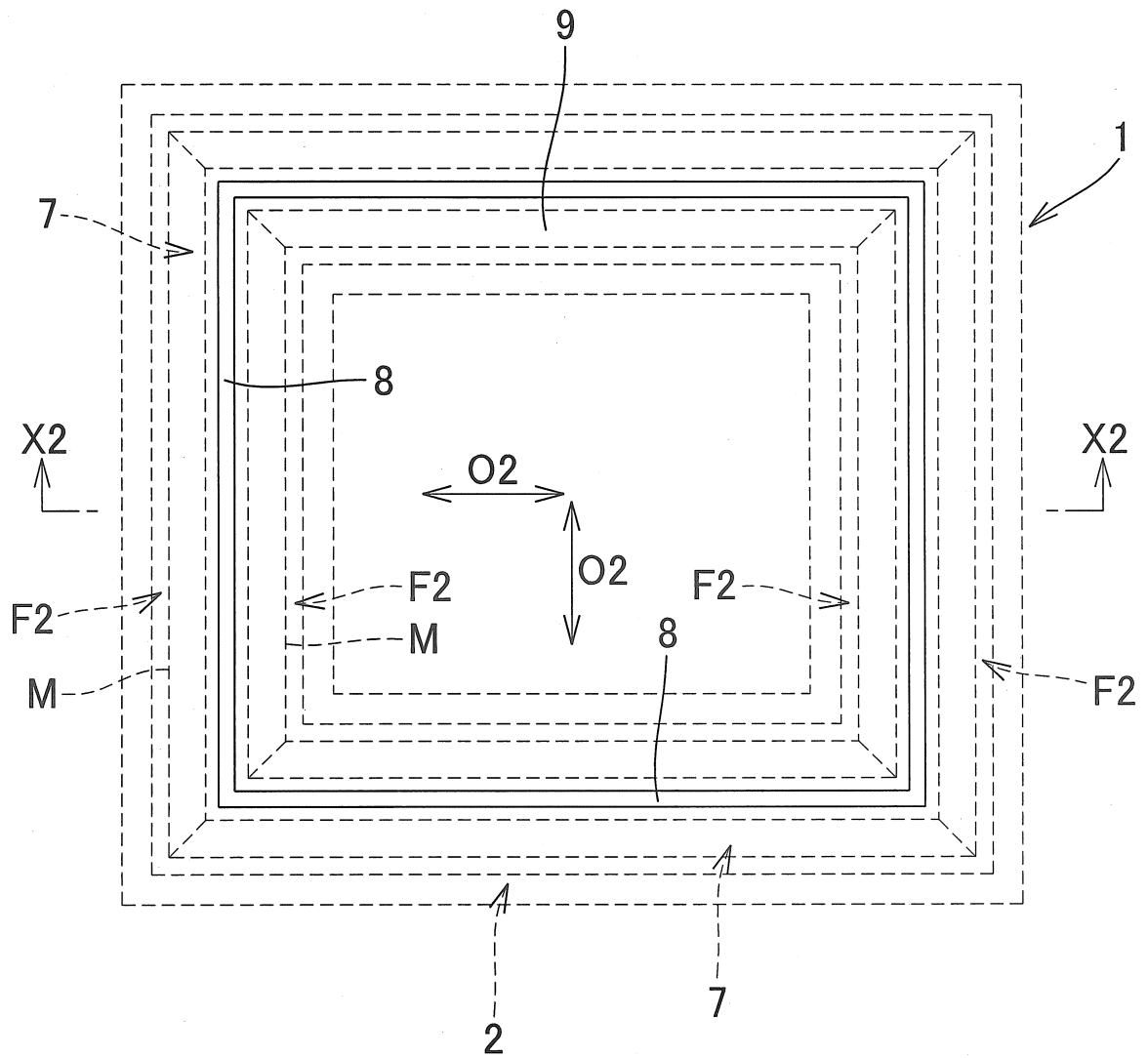


Fig.11B

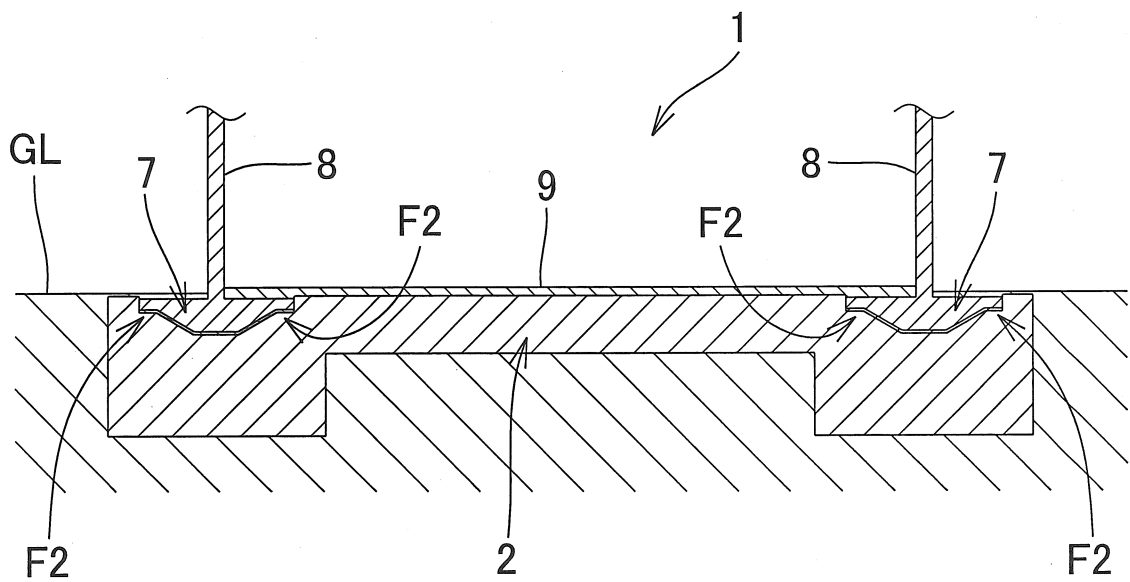


Fig.12

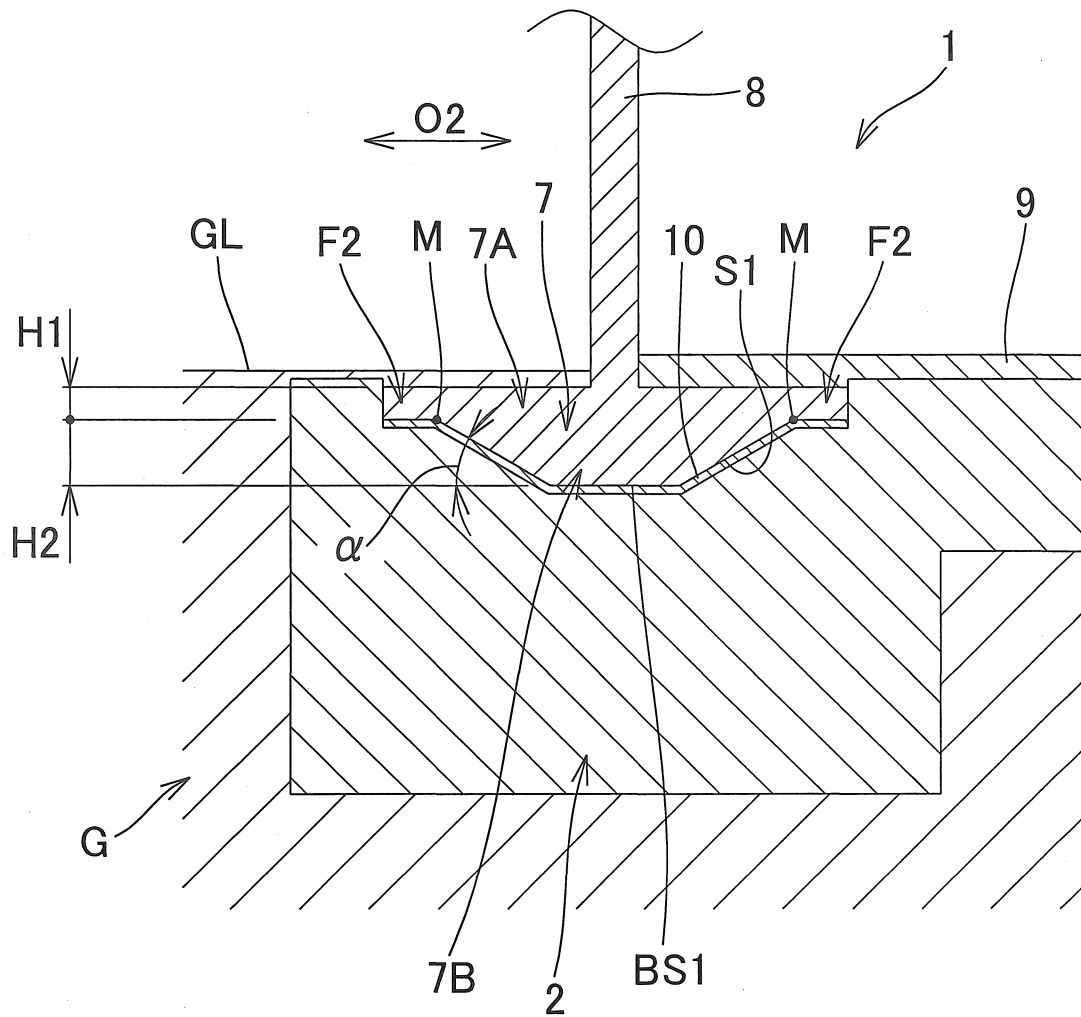


Fig.13A

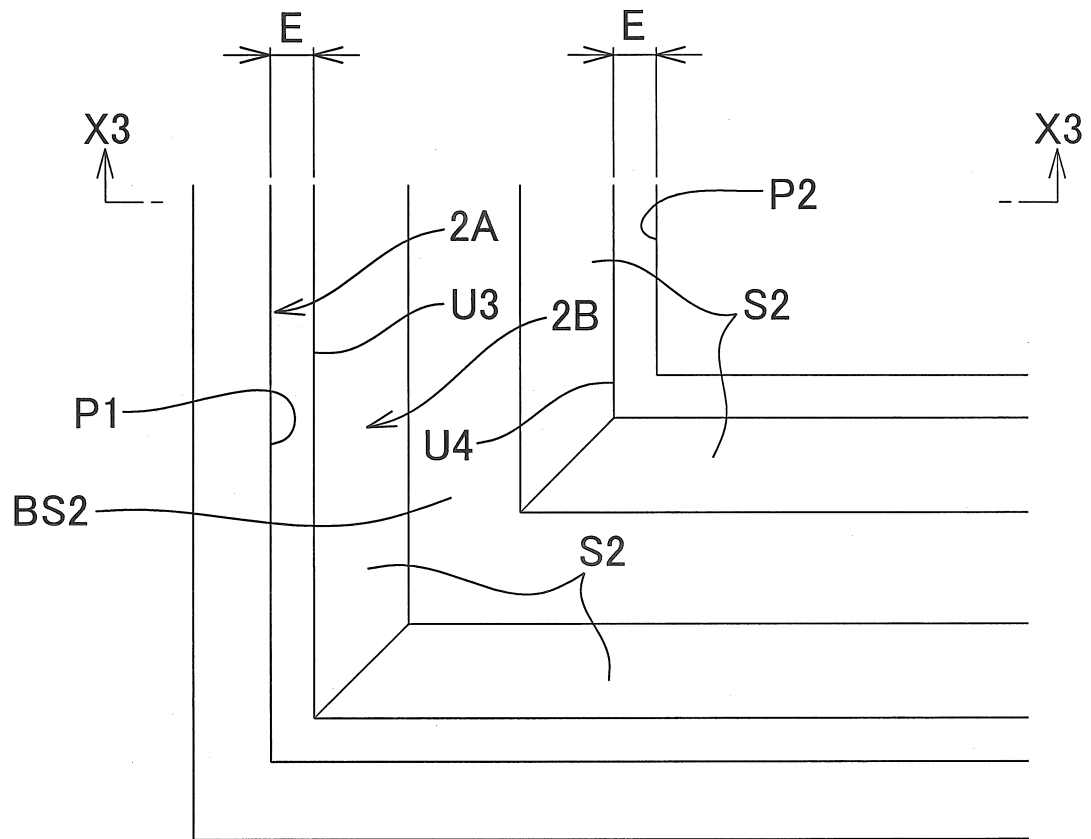


Fig.13B

