



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

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

(11)



1-0042949

(51)^{2022.01} G06F 30/20; F17C 3/02; G06F 30/13

(13) B

(21) 1-2023-03459

(22) 24/09/2021

(86) PCT/KR2021/013074 24/09/2021

(87) WO 2022/145630 A1 07/07/2022

(30) 10-2020-0184342 28/12/2020 KR

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/10/2023 427

(73) KOREA GAS TECHNOLOGY CORPORATION (KR)

1227, Daedeok-daero, Yuseong-gu, Daejeon 34007, Republic of Korea

(72) LIM, Hyun Seok (KR).

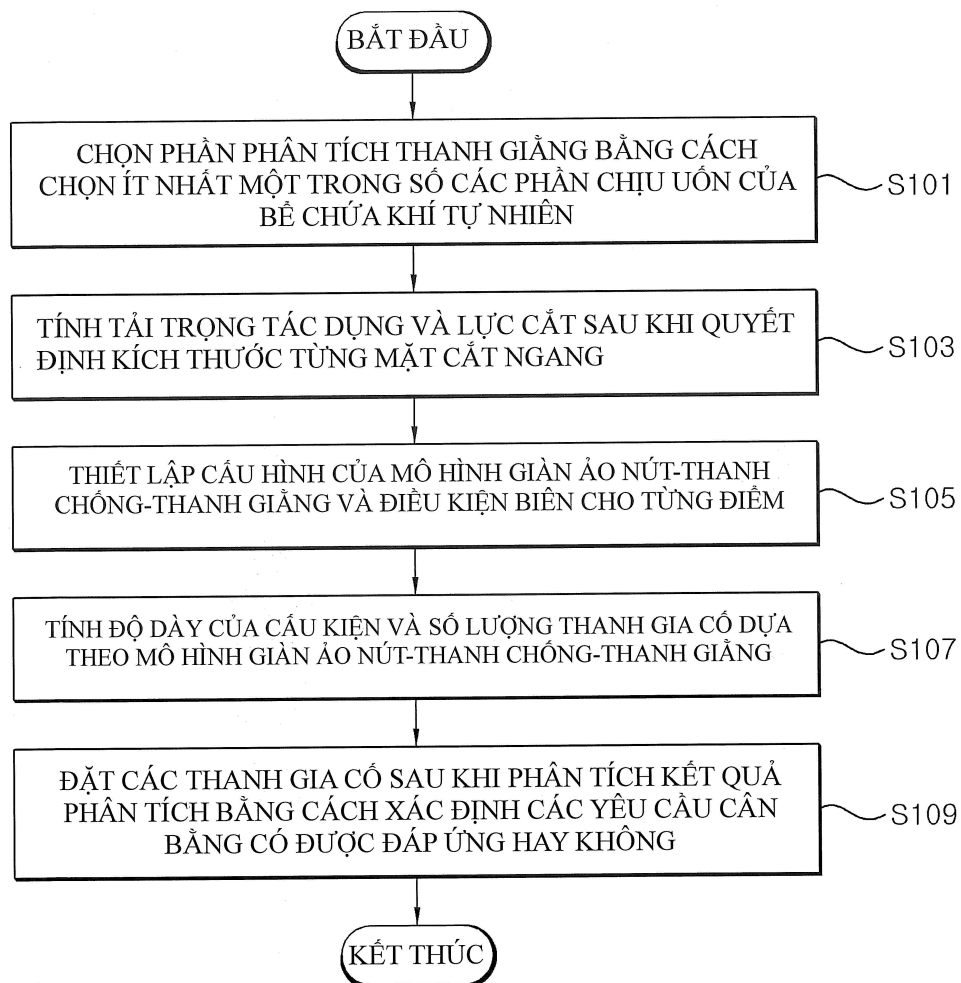
(74) Công ty Luật TNHH ROUSE Việt Nam (ROUSE LEGAL VIETNAM LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP ỨNG DỤNG MÔ HÌNH GIÀN ẢO NÚT-THANH CHỐNG-
THANH GIẰNG CHO TỪNG PHẦN CHỊU UỐN CỦA KẾT CẤU BỀ CHỨA KHÍ
TỰ NHIÊN

(21) 1-2023-03459

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp ứng dụng mô hình thanh chống- thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên. Phương pháp này bao gồm chọn phần phân tích mô hình thanh chống- thanh giằng bằng cách chọn ít nhất một trong số các phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên, tính toán tải trọng tác dụng và lực cắt ngang sau khi quyết định kích thước của từng mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn, thiết lập cấu hình của mô hình thanh chống- thanh giằng và điều kiện biên cho từng điểm, và tính toán chiều dày cấu kiện và số lượng thanh gia cố dựa trên mô hình thanh chống- thanh giằng.

Fig. 1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng (mô hình strut-tie) cho từng phần chịu uốn của kết cấu bê chứa khí tự nhiên, và cụ thể là đề cập đến phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng vào từng phần chịu uốn của kết cấu bê chứa khí tự nhiên, phương pháp có thể bố trí tối ưu các thanh gia cố theo kết quả phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng được ứng dụng cho phần chịu uốn (phần liên kết mái- khung kết cấu, phần liên kết tường-mái, phần liên kết tấm sàn-tường) của kết cấu bê tông gia cố bên ngoài của bể chứa LNG.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, thiết kế xây dựng của các công trình dân dụng hoặc kết cấu kiến trúc đề cập đến quá trình xác định kích thước, hình dạng và sự sắp xếp của các cấu kiện kết cấu tạo nên kết cấu đó để đạt được các chức năng cần thiết của kết cấu đó, chẳng hạn như an toàn kết cấu, khả năng sử dụng và kinh tế. Kết cấu bê tông được sử dụng phổ biến nhất trong kỹ thuật dân dụng và kiến trúc ngày nay là kết cấu hỗn hợp bê gia cố bê tông, vốn dễ bị tác động bởi lực kéo, với các thanh gia cố, và khi tải trọng thực sự tác dụng, các thanh gia cố và bê tông với các đặc tính vật liệu khác nhau tác động toàn bộ cùng nhau, biểu hiện diễn biến rất phức tạp. Do đó, thực tế phổ biến là đơn giản hóa việc mô hình hóa các kết cấu bê tông hoặc các cấu kiện kết cấu trong quá trình thiết kế, cho phép phân tích và thiết kế kết cấu dễ dàng và chính xác hơn, và mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng theo sáng chế cũng là một công cụ phân tích và thiết kế được phát triển cho mục đích trên. Phân tích sử dụng mô hình giàn được yêu cầu đối với các kết cấu bê chứa khí tự nhiên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Vấn đề được giải quyết bởi sáng chế là đề xuất phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên, ở vị trí tối ưu của các thanh gia cố có thể thực hiện được bằng cách ứng dụng thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bê tông gia cố bên ngoài của bể chứa LNG.

Giải quyết vấn đề

Là phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên theo một phương án của sáng chế, phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên được bộc lộ. Phương pháp này bao gồm chọn phần phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng bằng cách chọn ít nhất một trong số các phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên, tính toán tải trọng tác dụng và lực cắt ngang sau khi quyết định kích thước của từng mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn, thiết lập cấu hình của mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng và điều kiện biên cho từng điểm, và tính toán chiều dày cấu kiện và số lượng thanh gia cố dựa trên mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng.

Những hiệu quả đạt được

Theo sáng chế, bằng cách sử dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng trong phần chịu uốn (phần liên kết mái- khung kết cấu, phần liên kết tường-mái, phần liên kết tấm sàn-tường) của kết cấu bê tông gia cố bên ngoài của bể chứa LNG, có thể suy ra được dòng lực qua phân tích rõ ràng. Ngoài ra, dựa trên kết quả được phân tích qua mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng, có thể đảm bảo an toàn bằng cách bố trí các thanh gia cố vào đúng vị trí trong phần tương

ứng.

Mô tả vắn các hình vẽ

Fig. 1 là lưu đồ minh họa phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên theo một phương án của sáng chế.

Fig. 2 là biểu đồ minh họa cấu hình thiết bị máy móc ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên theo một phương án của sáng chế.

Fig. 3 là hình chiếu minh họa các phần chịu uốn của kết cấu theo một phương án của sáng chế.

Các hình Fig. 4 đến Fig. 10 là các sơ đồ trạng thái sử dụng trong đó phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên theo một phương án của sáng chế được ứng dụng.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các mô tả về kết cấu hoặc chức năng cụ thể liên quan đến các phương án nhất định bắt nguồn từ quan niệm của sáng chế như được nêu trong phần mô tả chỉ được đưa ra như các ví dụ để giải thích các phương án bắt nguồn từ quan niệm của sáng chế và các phương án có thể được thực hiện trong nhiều cách triển khai khác nhau và không bị giới hạn ở các phương án được mô tả ở đây.

Trong khi các phương án theo sáng chế dễ bị ảnh hưởng bởi các sửa đổi khác và các dạng thay thế khác, các phương án cụ thể của chúng được thể hiện bằng các ví dụ trong hình vẽ và ở đây sẽ được mô tả chi tiết. Tuy nhiên, cần hiểu rằng không có ý định giới hạn sáng chế ở các dạng cụ thể được bộc lộ, mà ngược lại, các bộc lộ này là để bao gồm tất cả các sửa đổi, tương đương và phương án thay

thể thuộc tinh thần và phạm vi của sáng chế.

Thuật ngữ được sử dụng ở đây chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế. Các hình thức số ít cũng nhằm mục đích bao gồm các hình thức số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra rõ ràng khác. Cũng cần hiểu rằng các thuật ngữ “gồm có” và/hoặc “bao gồm” khi được sử dụng trong phần mô tả này, chỉ rõ sự hiện diện của các dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, thành phần đã đề cập và/hoặc kết hợp của chúng nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước, hoạt động, phần tử, thành phần và/hoặc sự kết hợp của chúng.

Sau đây, các phương án của sáng chế hiện tại sẽ được mô tả chi tiết với sự tham khảo các hình vẽ kèm theo.

Fig. 1 là lưu đồ minh họa phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên theo một phương án của sáng chế.

Liên quan đến Fig. 1, trong phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên, trước tiên, ít nhất một trong số các phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên được chọn để chọn phần phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng (bước S101).

Phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên là ít nhất một trong số phần liên kết mái- khung kết cấu, phần liên kết tường-mái, phần liên kết tấm sàn-tường.

Phần liên kết mái- khung kết cấu là phần liên kết kết cấu đỡ đỡ kết cấu thép phía trên và tấm mái; phần liên kết tấm mái là phần liên kết tấm mái và kết cấu tường; và phần liên kết tấm sàn-tường là phần liên kết tấm sàn và kết cấu tường.

Sau đó, sau khi quyết định kích thước của từng mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn, tải trọng tác dụng và lực cắt ngang được tính toán (bước S103).

Trong trường hợp liên kết mái- tấm khung kết cấu, khi ứng dụng các tải trọng thành phần của cấu kiện, các tổ hợp tải trọng được cấu hình cho tất cả các tải trọng được yêu cầu bởi các quy định mã tiêu chuẩn bê chứa, và các giá trị tải trọng quan trọng nhất cho mỗi phương trong số các tổ hợp tải trọng được chọn và được ứng dụng.

Sau đó, cấu hình của mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng và điều kiện biên cho mỗi điểm được thiết lập (bước S105).

Trong phần liên kết mái- khung kết cấu, khi thiết lập điều kiện biên, một lò xo được lắp đặt ở đáy của tấm mái để mô phỏng hiệu ứng ba chiều (hạn chế phương Z trong trường hợp trục X-Y theo hai chiều).

Trong phần liên kết tường-mái, khi cài đặt điều kiện biên, một lò xo được cài đặt làm điều kiện biên bên trong dầm lò xo để mô phỏng hiệu ứng ba chiều (hạn chế phương Z: Hiệu quả ứng dụng P/T trong trường hợp trục X-Y theo hai chiều).

Trong phần liên kết tấm sàn-tường, khi thiết lập điều kiện biên, một lò xo được lắp đặt làm điều kiện biên bên trong tường để mô phỏng hiệu ứng ba chiều (hạn chế phương Z: Hiệu quả ứng dụng P/T trong trường hợp trục X-Y theo hai chiều).

Sau đó, chiều dày cấu kiện và số lượng các thanh thép gia cố được tính toán dựa trên mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng (bước S107). Bằng cách phân phối ứng suất sinh ra qua việc thực hiện hiệu ứng hạn chế phương Z ở đáy của tấm mái có tác dụng giảm ứng suất cấu kiện.

Sau đó, sau khi phân tích kết quả phân tích bằng cách xác định các yêu cầu cân bằng có được đáp ứng hay không, các thanh gia cố được đặt (bước S109).

Người ta xác minh rằng điều kiện biên là phù hợp bằng cách kiểm tra sự đáp ứng của các yêu cầu cân bằng để xác nhận tính đáp ứng của điều kiện biên đối với lò xo được lắp đặt bên trong.

Fig. 2 là biểu đồ minh họa cấu hình thiết bị ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên theo một phương án của sáng chế. Thiết bị 100 ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên bao gồm bộ chọn 110, bộ quyết định 120, phần thiết lập điều kiện biên 130, bộ tính toán 140, phần ứng dụng 150, và bộ điều khiển 160. Trong phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên, bộ chọn trước tiên chọn ít nhất một trong số các phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên. Bộ quyết định 120 quyết định phần phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng trong phần chịu uốn được chọn. Phần thiết lập điều kiện biên 130 thiết lập cấu hình của mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng và điều kiện biên cho mỗi điểm. Bộ tính toán 140 tính toán tải trọng tác dụng và lực cắt ngang sau khi quyết định kích thước của từng mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn. Phần ứng dụng 150 xác định các yêu cầu cân bằng có được đáp ứng hay không, phân tích kết quả phân tích và sau đó đặt các thanh gia cố. Bộ điều khiển 160 điều khiển từng bộ phận của thiết bị.

Fig. 3 là hình chiếu minh họa các phần chịu uốn của kết cấu theo một phương án của sáng chế.

Liên quan đến Fig. 3, các phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên bao gồm phần liên kết mái- khung kết cấu, phần liên kết tường-mái, phần liên kết tấm sàn-tường, trong đó phần liên kết mái- khung kết cấu là phần liên kết kết cấu đỡ đỡ kết cấu thép phía trên và tấm mái; phần liên kết tấm mái là phần liên kết tấm mái và kết cấu tường; và phần liên kết tấm sàn-tường là phần liên kết tấm sàn và kết cấu tường.

Các hình Fig. 4 đến Fig. 10 là các sơ đồ trạng thái sử dụng trong đó phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bể chứa khí tự nhiên theo một phương án của sáng chế được ứng dụng.

Liên quan đến các hình Fig. 4 và Fig. 5, quy trình phân tích bằng cách ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho phần liên kết tấm mái-khung kết cấu được thể hiện và trên Fig. 4 (a), phần phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng được quyết định theo liên kết tấm mái- khung kết cấu trong Fig. 4(b), tải trọng tác dụng và lực cắt ngang được tính toán sau khi quyết định kích thước của từng mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn. Tại thời điểm này, khi ứng dụng tải trọng thành phần của cấu kiện, các tổ hợp tải trọng được cấu hình cho tất cả các tải trọng theo yêu cầu của Mã tiêu chuẩn bể chứa và các giá trị tải trọng quan trọng nhất cho mỗi phương trong số các tổ hợp tải trọng được chọn và được ứng dụng.

Trên Fig. 5(a), cấu hình của mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng và điều kiện biên cho mỗi điểm được thiết lập. Khi thiết lập điều kiện biên, một lò xo được cài đặt làm điều kiện biên ở đáy của tấm mái để mô phỏng hiệu ứng ba chiều (giới hạn phương Z trong trường hợp trục X-Y theo hai chiều).

Trên Fig. 5(b), chiều dày cấu kiện và số lượng các thanh gia cố được tính toán sau khi phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng. Bằng cách phân phối ứng suất sinh ra qua việc thực hiện hiệu ứng hạn chế phương Z ở đáy của tấm mái có tác dụng giảm ứng suất cấu kiện.

Liên quan đến các hình Fig. 6 và Fig. 7, quy trình phân tích bằng cách ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho phần liên kết tường-tấm mái được thể hiện, và trên Fig. 6 (a), phần phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng theo phần liên kết tường-tấm mái được quyết định. Trên Fig. 6(b), tải trọng tác dụng và lực cắt ngang được tính toán sau khi quyết định kích

thước của từng mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn. Tại thời điểm này, khi ứng dụng tải trọng thành phần của cấu kiện, các tổ hợp tải trọng được cấu hình cho tất cả các tải trọng theo yêu cầu của Mã Tiêu Chuẩn bê chứa và các giá trị tải trọng quan trọng nhất cho mỗi phương trong số các tổ hợp tải trọng được chọn và được ứng dụng.

Trên Fig. 7(a), cấu hình của mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng và điều kiện biên cho mỗi điểm được thiết lập. Khi thiết lập điều kiện biên, một lò xo được cài đặt làm điều kiện biên bên trong dầm lò xo để mô phỏng hiệu ứng ba chiều (hạn chế phương Z: Hiệu quả ứng dụng P/T trong trường hợp trục X-Y theo hai chiều).

Trên Fig. 7(b), chiều dày cấu kiện và số lượng các thanh gia cố được tính toán sau khi phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng. Bằng cách phân bố ứng suất sinh ra qua việc hạn chế bên trong thích hợp có tác dụng giảm ứng suất cấu kiện.

Liên quan đến các hình Fig. 8 đến Fig. 10, quy trình phân tích bằng cách ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho phần liên kết tám sàn-tường được thể hiện và trên Fig. 8, phần phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng trong phần liên kết tám sàn-tường được quyết định. Khi ứng dụng các tải trọng thành phần của cấu kiện, các tổ hợp tải trọng được định cấu hình cho tất cả các tải trọng theo yêu cầu của Mã Tiêu Chuẩn bê chứa và các giá trị tải trọng quan trọng nhất cho mỗi phương trong số các tổ hợp tải trọng được chọn và được ứng dụng.

Trên Fig. 9, tải trọng tác dụng và lực cắt ngang được tính toán sau khi quyết định từng kích thước mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn.

Trên Fig. 10(a), cấu hình của mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng và điều kiện biên cho mỗi điểm được thiết lập. Khi thiết lập điều kiện biên, một

lò xo được lắp đặt làm điều kiện biên bên trong tường để mô phỏng hiệu ứng ba chiều (hạn chế phương Z: Hiệu quả ứng dụng P/T trong trường hợp trục X-Y theo hai chiều). Trên Fig. 10(b), chiều dày cấu kiện và số lượng các thanh gia cố được tính toán sau khi phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng. Bằng cách phân bố ứng suất sinh ra qua việc hạn chế bên trong thích hợp có tác dụng giảm ứng suất cấu kiện.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả có liên quan đến phương án được minh họa trong các hình vẽ, nhưng phương án này chỉ mang tính chất minh họa và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ hiểu rằng có thể có nhiều sửa đổi khác nhau và các phương án tương đương khác. Do đó, phạm vi bảo hộ kỹ thuật thực sự của sáng chế hiện tại phải được xác định theo quan niệm kỹ thuật của các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp ứng dụng mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng cho từng phần chịu uốn của kết cấu bê chứa khí tự nhiên, phương pháp này bao gồm:

chọn phần phân tích mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng bằng cách chọn ít nhất một trong số các phần chịu uốn của kết cấu bê chứa khí tự nhiên;

tính toán tải trọng tác dụng và lực cắt ngang sau khi quyết định kích thước của từng mặt cắt ngang của phần chịu uốn đã chọn;

thiết lập cấu hình của mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng và điều kiện biên cho từng điểm; và

tính toán chiều dày cấu kiện và số lượng thanh gia cố dựa trên mô hình giàn ảo nút-thanh chống-thanh giằng,

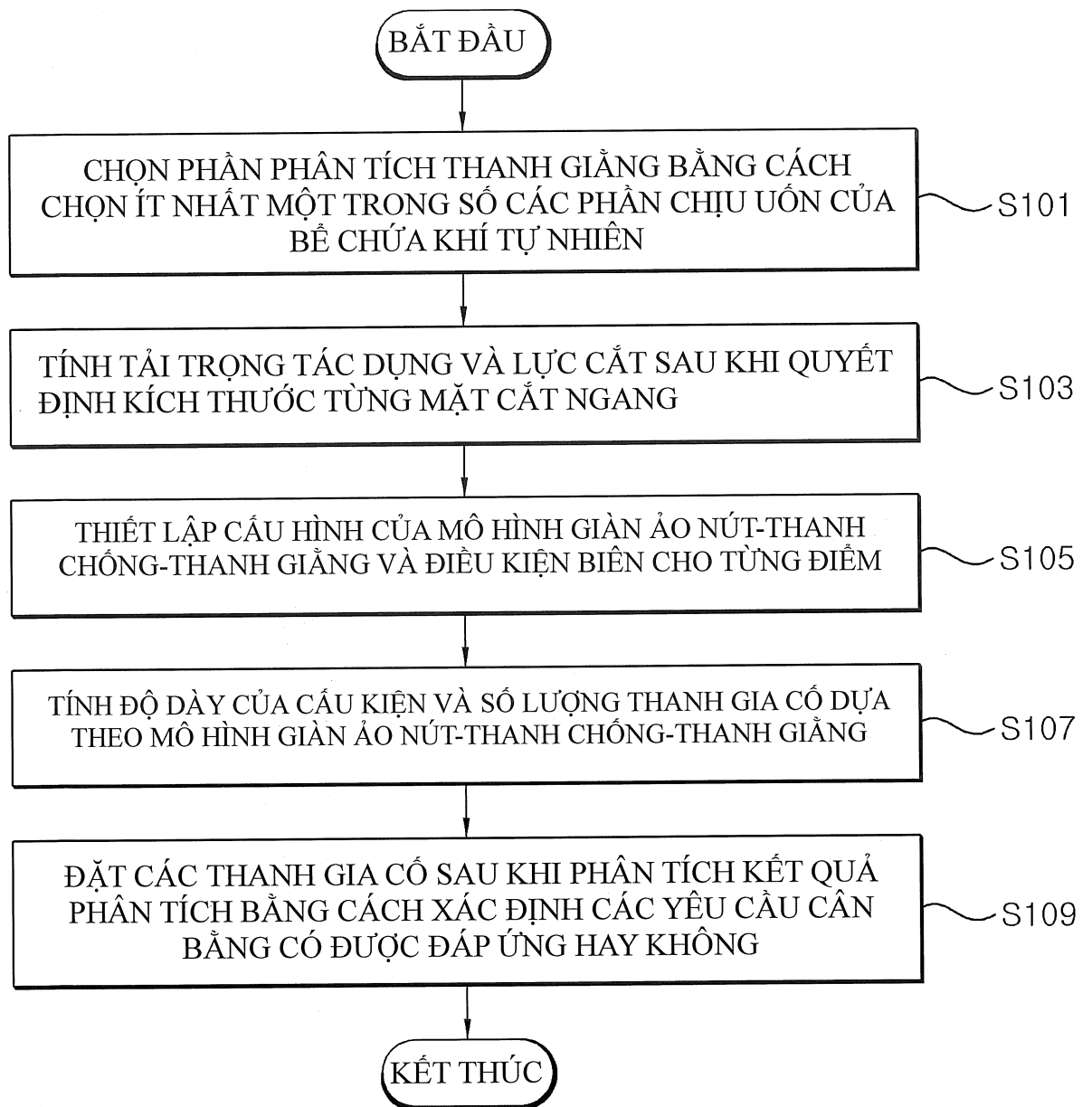
trong đó phần liên kết mái- khung kết cấu là ít nhất một trong số phần liên kết mái- khung kết cấu, phần liên kết tường-mái, phần liên kết tấm sàn-tường.

2. Phương pháp theo điểm 1, còn bao gồm:

đặt các thanh gia cố sau khi phân tích kết quả phân tích bằng cách xác định các yêu cầu cân bằng có được đáp ứng hay không.

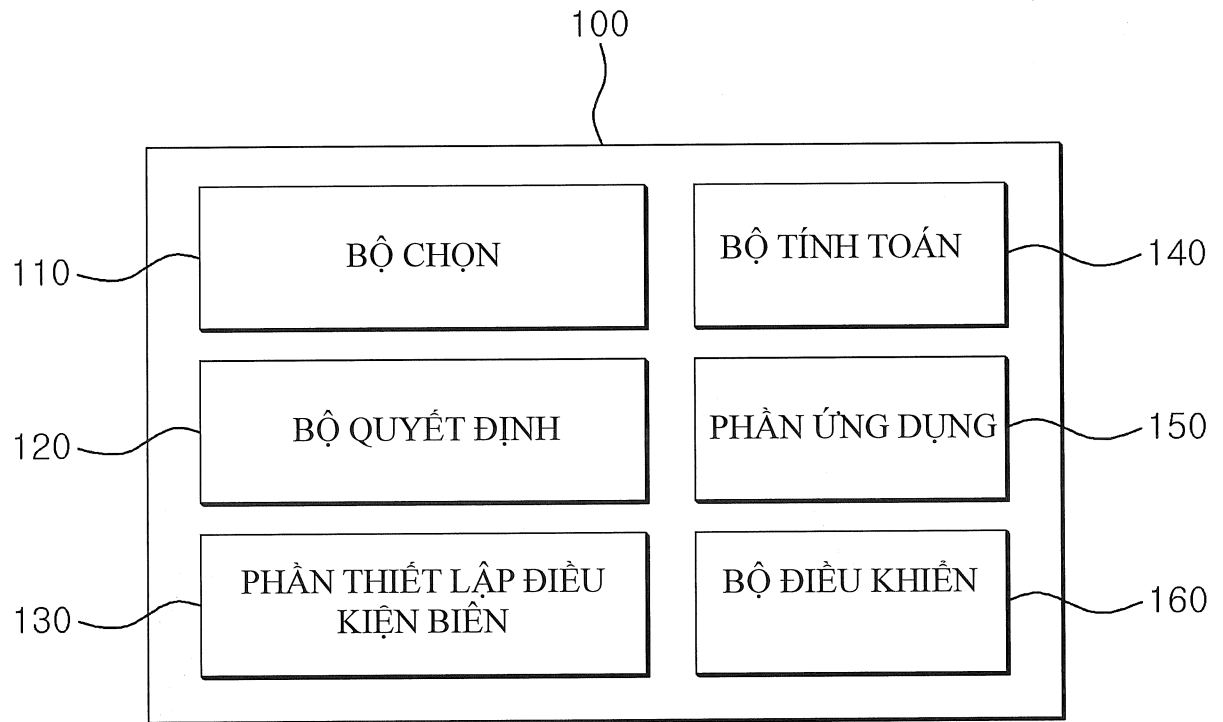
1/7

Fig. 1



2/7

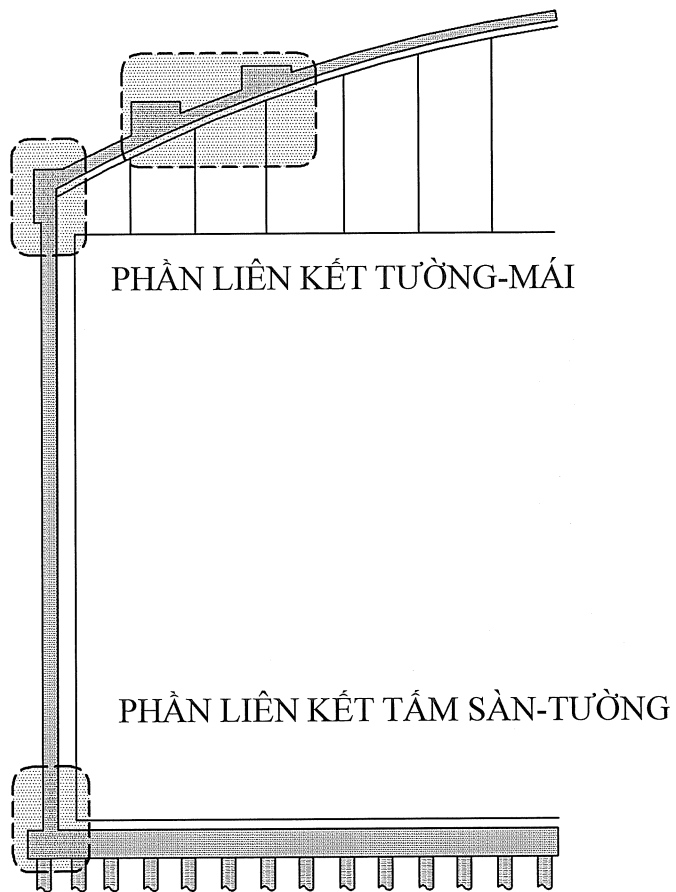
Fig. 2



3/7

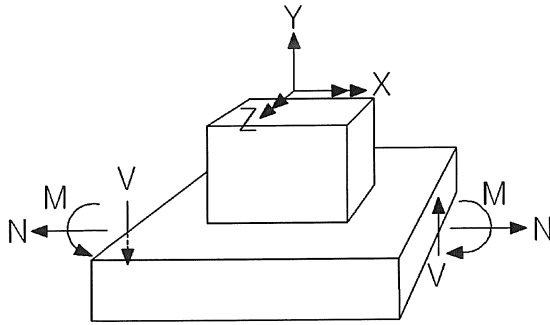
Fig. 3

PHẦN LIÊN KẾT MÁI- KHUNG KẾT CẦU

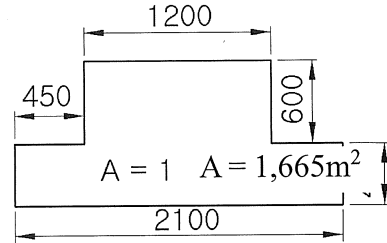


4/7

Fig. 4



(a)



(b)

Trọng lượng bản thân

$$= 24,5 \text{ kN/m}^3 \cdot 1,665 \text{ m}^2 = 40,79 \text{ kN/m}$$

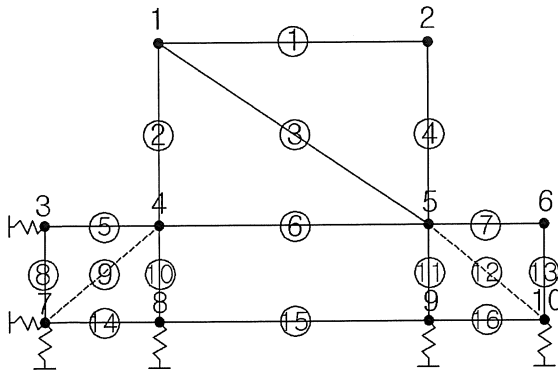
Áp suất khí hướng dọc = $29 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,100 \text{ m}$

$$= 60,9 \text{ kN/m}$$

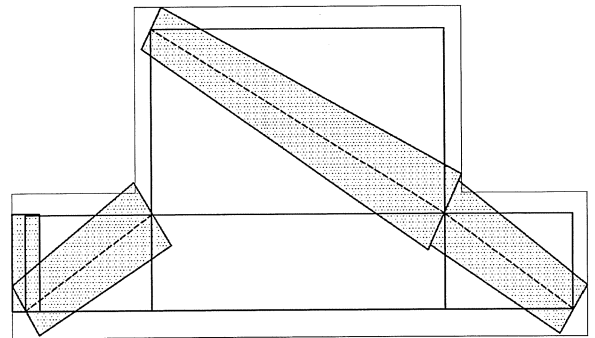
Tải trọng tĩnh + tải trọng động

$$= 2,82 \text{ kN/m}^2 \cdot 2,482 \text{ m} = 7,00 \text{ kN/m}$$

Fig. 5



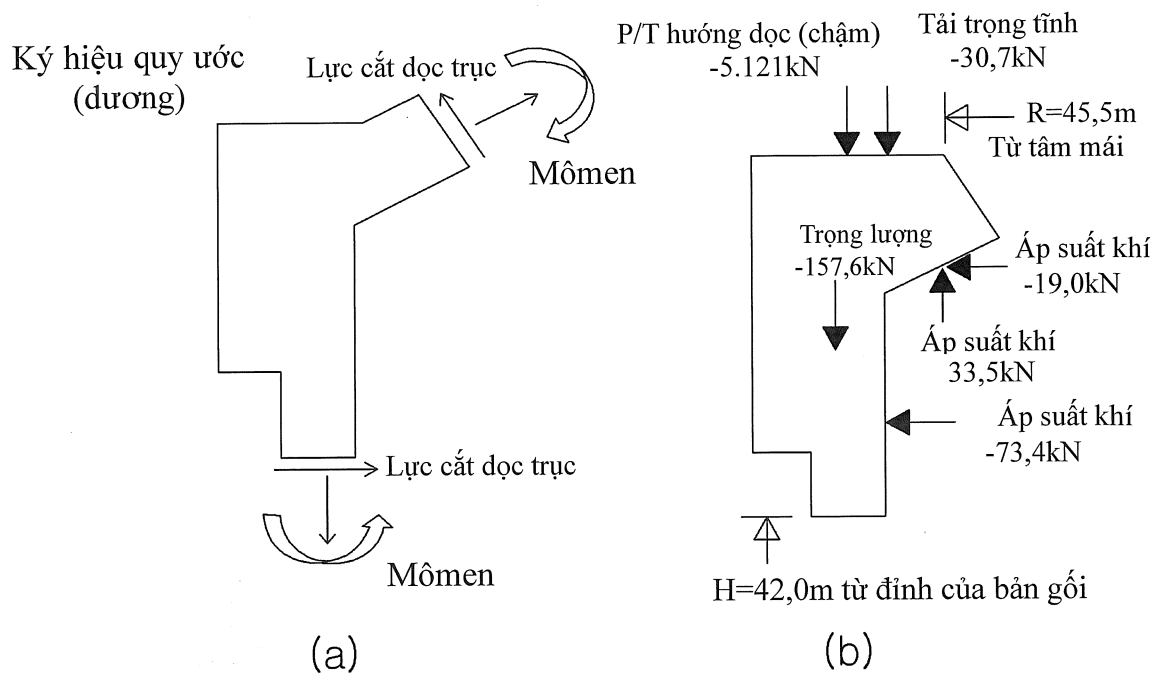
(a)



(b)

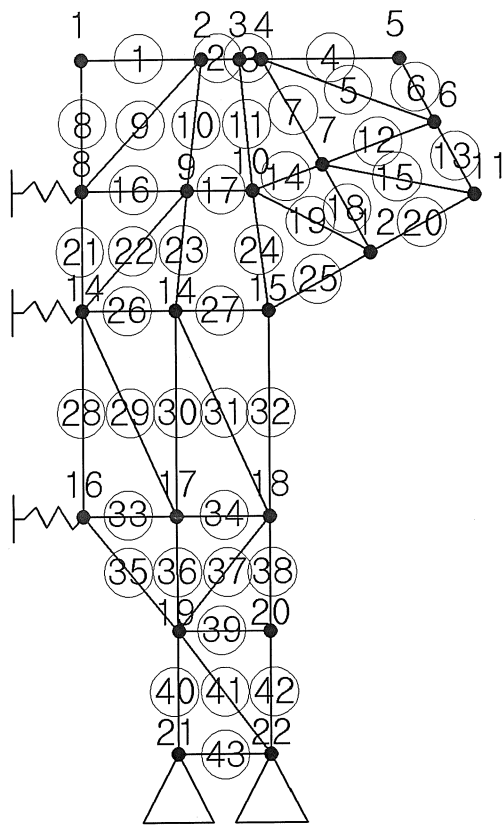
5/7

Fig. 6

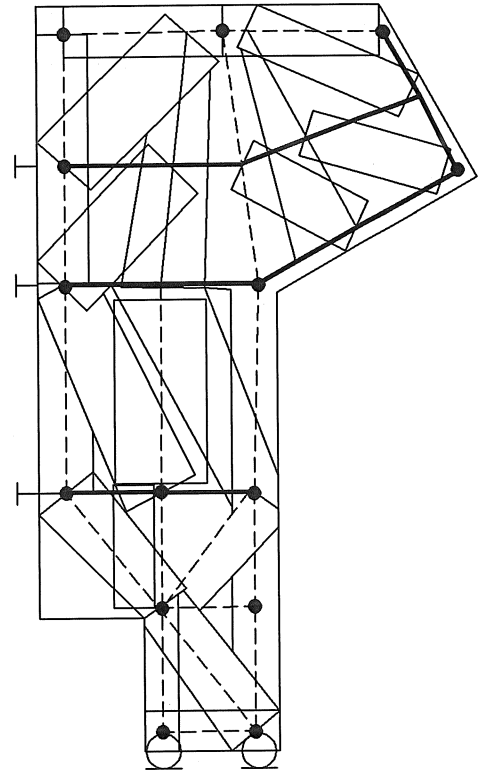


6/7

Fig. 7



(a)



(b)

7/7

Fig. 8

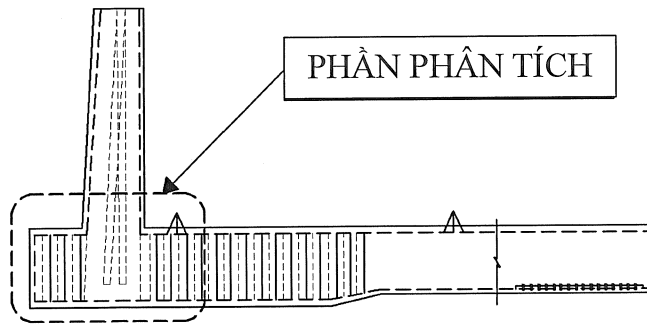


Fig. 9

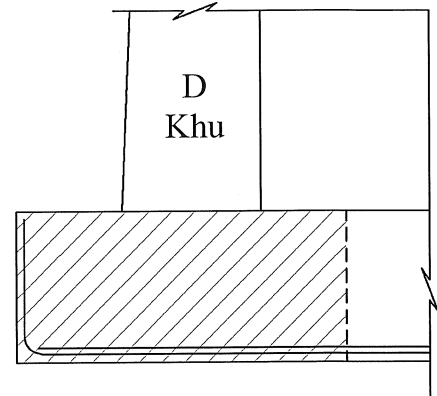
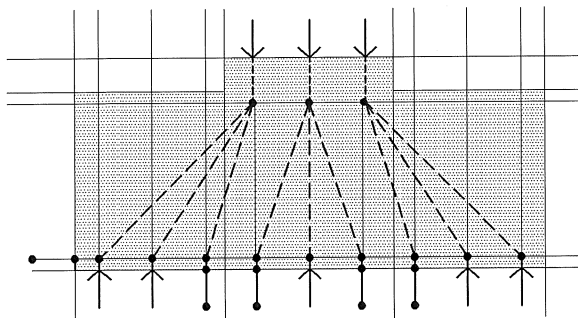
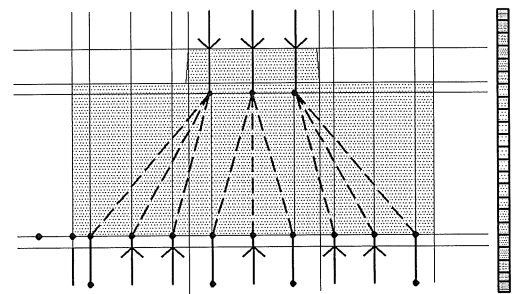


Fig. 10



(a)



(b)