



(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)



1-0034565

(51)^{2021.01} G09B 9/00; F16J 15/00

(13) B

(21) 1-2019-00546

(22) 03/07/2017

(86) PCT/JP2017/024311 03/07/2017

(87) WO 2018/008585 A1 11/01/2018

(30) 2016-135105 07/07/2016 JP

(45) 25/01/2023 418

(43) 25/04/2019 373A

(73) VALQUA, LTD. (JP)

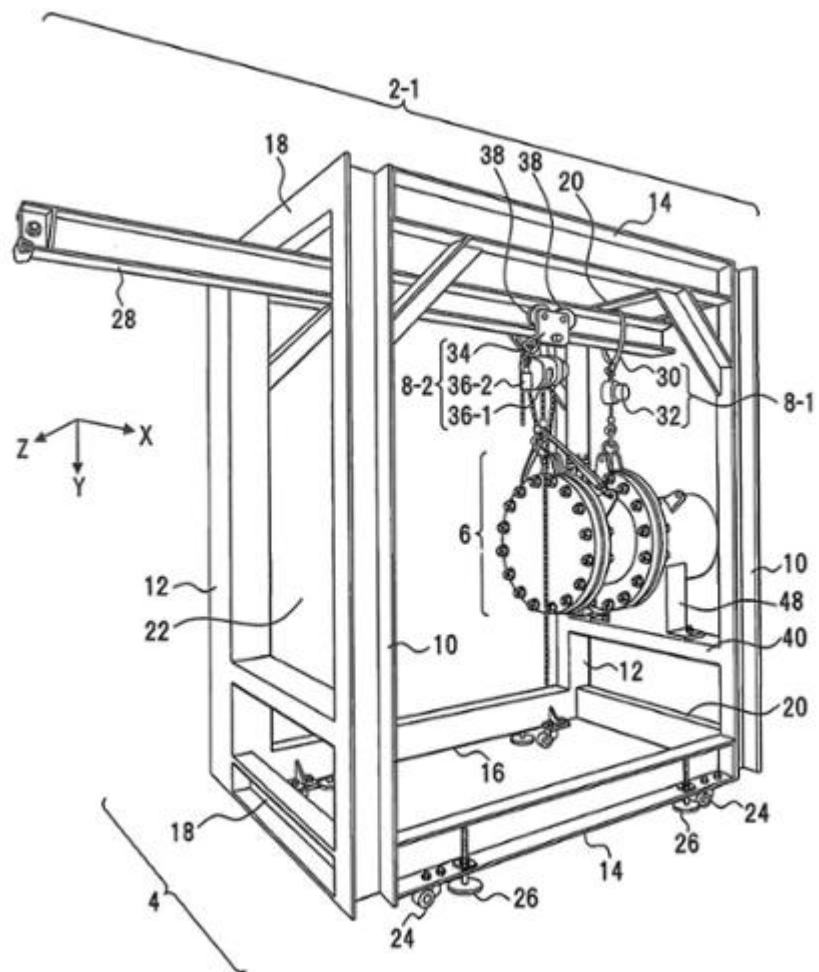
1-1, Osaki 2-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 1416024, Japan

(72) YAMABE Masayuki (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ ĐÀO TẠO VÀ PHƯƠNG PHÁP ĐÀO TẠO CHO VIỆC ĐÓNG KÍN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp được đề xuất mà có thể nhận biết, tương tự như máy móc thực tế và độ an toàn, cơ chế và cấu trúc của bộ trao đổi nhiệt, cấu trúc mặt bích, cấu trúc nắp, cấu trúc siết chặt nhờ sử dụng các bulông và đai ốc, quá trình siết chặt, v.v.. Thiết bị bao gồm bộ phận vỏ bọc (42); bộ phận đĩa ống (đĩa ống cố định 44) có các ống (96); bộ phận rãnh (46) có đĩa ngăn; các bulông (54) và đai ốc (56) mà siết chặt mặt bích vỏ bọc (82) và mặt bích rãnh (114) với nhau; và cơ chế hỗ trợ truyền tải (8-1, 8-2) mà hỗ trợ bộ phận đĩa ống di chuyển được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau, cơ chế hỗ trợ truyền tải hỗ trợ bộ phận rãnh di chuyển được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị đào tạo và phương pháp đào tạo để sử dụng trong ví dụ như việc đào tạo công việc đóng kín của bộ trao đổi nhiệt, v.v.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Bộ trao đổi nhiệt được sử dụng cho việc phục hồi nhiệt và sử dụng chất thải lỏng được gia nhiệt ở vài trăm độ. Được sử dụng như bộ trao đổi nhiệt loại có vỏ bọc và ống dẫn, ví dụ như bộ trao đổi nhiệt loại đầu từ di động, bộ trao đổi nhiệt loại đĩa ống cố định, và bộ trao đổi nhiệt loại ống chữ U. Loại này của bộ trao đổi nhiệt có các bộ phận mỗi bộ phận bao gồm mặt bích và được lắp bằng cách xen kẽ các đệm lót giữa các mặt bích, với các bulông và đai ốc được sử dụng để cố định các mặt bích ngược.

Liên quan đến việc siết chặt các bulông và đai ốc này, thiết bị đào tạo siết chặt bulông được gọi là đào tạo để nhận biết mối liên hệ giữa mômen siết được tác động vào các bulông và đai ốc và lực siết được tác động vào các đệm lót (ví dụ Tài Liệu Sáng chế 1).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu Sáng chế 1: JP2015-215473A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Đối với việc lắp đặt của bộ trao đổi nhiệt này, yêu cầu phải quen thuộc với cơ chế của bộ trao đổi nhiệt, kết cấu của nó, kết cấu của mặt bích, kết cấu của nắp, kết cấu cố định sử dụng các bulông và đai ốc, quá trình siết chặt, v.v.. Là thiếu sót khi chỉ lấy bài giảng thông thường trên giảng đường và là không đủ cho công việc đóng kín của bộ trao đổi nhiệt chỉ để thu việc đào tạo siết chặt bulông sử dụng thiết bị đào tạo siết chặt bulông (Tài liệu Sáng chế 1), việc thực hiện bằng máy móc thực tế là không thể tránh khỏi.

Mặc dù đào tạo công việc đóng kín dựa trên máy móc thực tế hiệu quả cho việc

thông thạo của công việc đóng kín cấp cao, đào tạo công việc đóng kín cho rằng bất kì tai nạn xảy ra bởi máy móc thực tế ở máy đều không thích hợp. Đó là điều không phù hợp hay thực tế ở hiện trường để dừng hoạt động máy khi đào tạo. Do đó, nếu các bộ phận của bộ trao đổi nhiệt cỡ lớn không thể học bởi cách dùng của máy móc thực tế và nếu sự đào tạo liên tục lặp lại của lắp đặt và gỡ bỏ là không tiện lợi, cơ hội thông thạo công việc đóng kín cấp tiến có thể bị mất.

Mặc dù đào tạo công việc đóng kín dựa trên máy móc thực tế là hiệu quả cho việc thông thạo công việc đóng kín nâng cao, v.v., không thể nói rằng không có bộ trao đổi nhiệt được lắp đặt ở vị trí phù hợp cho công việc đóng kín. Trong quá trình đào tạo, các nhân tố của việc đào tạo như lắp đặt và tháo gỡ của máy móc thực tế và sắp xếp của đệm lót, do vậy là cần thiết để kiểm tra chúng bằng mắt thường từ các góc khác nhau và tiếp xúc với chúng. Ở không gian nhỏ và hẹp, v.v., tuy vậy, phạm vi chuyển động và tiếp xúc của người thực tập bị giới hạn, kết quả là không đủ đào tạo với nhu cầu để bảo vệ sự an toàn cho người thực tập.

Do đó, từ quan điểm của vấn đề trên, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp có khả năng nhận biết, tương tự với máy móc thực tế và an toàn, cơ chế và kết cấu của bộ trao đổi nhiệt, kết cấu mặt bích, kết cấu nắp, kết cấu cố định sử dụng các bulông và đai ốc, phương pháp siết chặt, v.v..

Cách thức giải quyết vấn đề

Để thực hiện mục đích nêu trên, theo khía cạnh của thiết bị đào tạo công việc đóng kín của sáng chế, bao gồm bộ phận vỏ bọc; bộ phận đĩa ống với các ống mà lắp vào được và tháo ra được khỏi bộ phận vỏ bọc; bộ phận rãnh có mặt bích rãnh tương ứng với mặt bích vỏ bọc của bộ phận vỏ bọc, bộ phận rãnh có đĩa ngăn được gắn với khe của bộ phận đĩa ống; các bulông và đai ốc cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau; và cơ chế hỗ trợ truyền tải mà hỗ trợ bộ phận đĩa ống di chuyển theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau, cơ chế hỗ trợ truyền tải hỗ trợ bộ phận rãnh di chuyển theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín kích hoạt để cố định hoặc nới các bulông và đai ốc trên mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh; để căn chỉnh thẳng hàng vị trí của bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc hoặc

vị trí của bộ phận đĩa ống và đĩa ngăn với nhau qua thao tác của cơ chế hỗ trợ truyền tải; và gắn và tháo các đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc và giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh của thiết bị đào tạo công việc đóng kín của sáng chế, bao gồm bộ phận vỏ bọc; bộ phận đĩa ống có các ống mà lắp vào được và tháo ra được khỏi bộ phận vỏ bọc ; bộ phận rãnh có mặt bích rãnh tương ứng với mặt bích vỏ bọc của bộ phận vỏ bọc, bộ phận rãnh có đĩa ngăn mà được gắn với khe của bộ phận đĩa ống; các bulông và đai ốc cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau; và cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất hỗ trợ bộ phận đĩa ống di chuyển theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau của hướng trước sau , hoặc cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai mà hỗ trợ bộ phận rãnh dịch chuyển theo hướng trước sau, hướng lên xuống hoặc hướng giao nhau của hướng trước sau. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín giúp siết chặt và nới lỏng các bulông và đai ốc trên mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh; để căn chỉnh thẳng hàng bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc hoặc vị trí của bộ phận đĩa ống và đĩa ngăn với nhau qua thao tác của cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất hoặc cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai; và gắn và tháo đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc và giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh.

Để thực hiện mục đích nêu trên, theo khía cạnh của thiết bị đào tạo công việc đóng kín của sáng chế, bao gồm bộ phận vỏ bọc; bộ phận đĩa ống với các ống mà lắp vào được và tháo ra được khỏi bộ phận vỏ bọc ; bộ phận rãnh có mặt bích rãnh tương ứng với mặt bích vỏ bọc của bộ phận vỏ bọc , bộ phận rãnh có đĩa ngăn được gắn với khe của bộ phận đĩa ống; các bulông và đai ốc cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau; cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất cho phép khung để hỗ trợ bộ phận đĩa ống dịch chuyển theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau của hướng trước sau; và cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai cho phép khung hỗ trợ bộ phận rãnh dịch chuyển theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau của hướng trước sau, độc lập với cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín giúp siết chặt và nới lỏng các bulông và đai ốc trên mặt bích vỏ bọc và bộ phận mặt bích rãnh; để căn chỉnh thẳng hàng vị trí của bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc hoặc vị trí của bộ phận đĩa ống và đĩa ngăn với nhau thông qua thao tác của một hoặc cả hai cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất và cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai; và để

gắn và tháo các đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc và giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh.

Thiết bị đào tạo công việc đóng kín có thể bao gồm các bộ cảm biến mà phát hiện các lực hướng tâm của các bulông mà cố định mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc; cách thức xử lý mà tính toán sự phân bố lực hướng tâm của các bulông từ các đầu ra của bộ cảm biến; và cách thức hiển thị mà hiển thị vị trí của các bulông và biểu đồ sự phân bố của lực hướng tâm.

Thiết bị đào tạo công việc đóng kín có thể bao gồm phương pháp tạo hình mà tạo hình ít nhất trạng thái siết chặt của các bulông; phương pháp chỉnh sửa mà chỉnh sửa hình ảnh thu được bởi phương pháp tạo hình, cho mỗi bộ phận được tạo hình hoặc theo chuỗi thời gian; cách thức hiển thị mà hiển thị nhóm hình ảnh thu được từ phương pháp hiệu chỉnh; và phương pháp ghi mà ghi lại một hoặc cả hai hình ảnh thu được bởi phương pháp tạo hình và chỉnh sửa các hình ảnh được chỉnh sửa bởi phương pháp hiệu chỉnh.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh của phương pháp đào tạo công việc đóng kín của sáng chế, bao gồm các bước lắp ống được đặt trên bộ phận đĩa ống và tháo ống này khỏi bộ phận vỏ bọc; đặt đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc hoặc tháo đệm lót nằm giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc; gắn và tháo đĩa ngăn đặt trong bộ phận rãnh với hoặc từ rãnh của bộ phận đĩa ống; di chuyển bộ phận đĩa ống theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau của hướng trước sau; di chuyển bộ phận rãnh theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau của hướng trước sau; định vị mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc với việc xen kẽ bộ phận đĩa ống giữa mặt bích rãnh và mặt bích vỏ bọc hoặc tách khỏi định vị; và cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau bởi các bulông và đai ốc hoặc tách khỏi định vị.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo khía cạnh của phương pháp đào tạo công việc đóng kín của sáng chế, bao gồm các bước lắp ống được đặt trong bộ phận đĩa ống và tháo ống này khỏi bộ phận vỏ bọc; đặt đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc hoặc tháo đệm lót nằm giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc; lắp và tháo đĩa ngăn đặt trong bộ phận rãnh với hoặc từ khe của bộ phận đĩa ống; cho phép khung đỡ hỗ trợ bộ phận đĩa ống thông qua cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất, để di chuyển bộ phận đĩa ống theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau của hướng trước

sau bởi cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất; cho phép khung đỡ hỗ trợ bộ phận rãnh thông qua cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai, để di chuyển bộ phận rãnh theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau của hướng trước sau bởi cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai; định vị mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc với việc xen kẽ bộ phận đĩa ống giữa mặt bích rãnh và mặt bích vỏ bọc hoặc tách khỏi định vị; và cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau bởi các bulông và đai ốc hoặc tách khỏi định vị.

Phương pháp đào tạo công việc đóng kín có thể còn bao gồm bước nhập vào mặt bích vỏ bọc hoặc mặt bích rãnh vết đánh dấu mà gợi ý sự trùng khớp ở đường trục của mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh hoặc gợi ý sự ăn khớp của đĩa ngăn với khe của bộ phận đĩa ống, vào thời điểm tháo mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh.

Phương pháp đào tạo công việc đóng kín có thể còn bao gồm các bước cung cấp khí nén từ cổng thứ nhất vào phần không gian trên một phía của phần rãnh được ngăn bởi đĩa ngăn và giữ khí nén trôi qua ống vào phần không gian trên phần khác của bộ phận rãnh; và quan sát sự rò rỉ của khí nén giữa bộ phận rãnh và bộ phận đĩa ống hoặc giữa bộ phận vỏ bọc và bộ phận đĩa ống .

Phương pháp đào tạo công việc đóng kín có thể còn bao gồm các bước phát hiện các lực hướng tâm của các bulông mà cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau; tính toán sự phân bố lực hướng tâm của các bulông từ các đầu ra của bộ cảm biến; và hiển thị biểu đồ phân bố của lực hướng tâm, cùng với đó là các vị trí của các bulông.

Phương pháp đào tạo công việc đóng kín có thể còn bao gồm các bước tạo hình ít nhất trường hợp trường hợp siết chặt của các bulông; điều chỉnh các hình ảnh thu được bằng cách thức tạo hình, cho mỗi đối tượng được tạo hình hoặc theo chuỗi thời gian; hiển thị nhóm hình ảnh thu được bằng cách thức điều chỉnh; và ghi lại một hoặc cả hai hình ảnh thu được bởi cách thức tạo hình và điều chỉnh hình ảnh bởi cách thức điều chỉnh.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo sáng chế, các hiệu quả sau đây là có thể đạt được.

(1) Vì thiết bị đào tạo có cơ chế tương tự với máy móc thực tế, có thể được đào tạo về lắp đặt, tháo gỡ, công việc đóng kín, căn chỉnh thẳng hàng, siết chặt các bulông

và đai ốc, và quá trình siết chặt, tương đương với máy móc thực tế, đảm bảo công việc đóng kín tương đương với công trình xây dựng máy móc thực tế hoặc vượt qua công trình xây dựng máy móc thực tế, để đạt được hiệu quả đào tạo.

(2) Có thể mô phỏng trường hợp không thể tránh khỏi giả sử rằng không thể được thực hiện bởi máy móc thực tế; để luyện tập việc lắp đặt, căn chỉnh thẳng hàng, và siết chặt các bulông và đai ốc khi giả sử trong trường hợp không thể ngờ đến; và để thực hiện đào tạo tại chỗ giống như máy móc thực tế, như trong trường hợp mà các đệm lót bị hỏng.

(3) Việc đào tạo có thể được thực hiện sự căn chỉnh thẳng hàng, quá trình siết chặt các bulông và đai ốc, và sự điều chỉnh của lực hướng tâm khi giả sử trong trạng thái cố định không đều của các đệm lót.

(4) Người thực tập có thể làm chủ được việc siết chặt các bulông và đai ốc, thay đổi và độ chênh của lực hướng tâm phát sinh từ sự tương tác đàn hồi của mặt bích, các nhược điểm của chúng, và kỹ thuật để tránh các nhược điểm này.

(5) Các nhược điểm phát sinh từ độ lệch cụ thể đến bộ trao đổi nhiệt có thể được xác nhận và kỹ thuật để tránh các nhược điểm này có thể được đào tạo.

(6) Các loại dụng cụ có thể được lựa chọn để kiểm tra công việc đóng kín và kết quả đóng kín dựa trên cơ sở mỗi dụng cụ một.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là biểu đồ thể hiện thiết bị đào tạo công việc đóng kín theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là biểu đồ thể hiện thiết bị đào tạo công việc đóng kín, với thân của thiết bị được phóng to.

Fig.3 là hình phối cảnh được bộc lộ của thân thiết bị.

Fig.4 thể hiện hình phối cảnh của đĩa ống cố định mà không có ống từ phía sau của A, hình phối cảnh của bộ phận rãnh từ phía sau của B, và hình phối cảnh của nắp rãnh từ phía sau của C.

Fig.5 là biểu đồ thể hiện phần dọc của thân thiết bị.

Fig.6 là lưu đồ thể hiện quá trình đào tạo.

Fig.7 thể hiện biểu đồ để giải thích trạng thái bề mặt của phần tiếp xúc đệm lót của A và biểu đồ của trạng thái bề mặt và tiêu chuẩn sửa chữa của B.

Fig.8 thể hiện biểu đồ của các vết đánh dấu trên mặt bích vỏ bọc, đĩa ống cố định, và mặt bích rãnh của A, B, và C, một cách tương ứng.

Fig.9 thể hiện biểu đồ của việc gắn đệm lót trên mặt bích vỏ bọc của A và biểu đồ của việc gắn ống và đĩa ống cố định trên bộ phận vỏ bọc của B.

Fig.10 thể hiện biểu đồ của việc gắn đệm lót trên đĩa ống cố định của A và biểu đồ của việc gắn bộ phận rãnh trên bộ phận vỏ bọc và đĩa ống cố định của B.

Fig.11 thể hiện hình chiếu mặt cắt theo phần của trạng thái bình thường của mặt bích vỏ bọc, đĩa ống cố định, và mặt bích rãnh của A và các biểu đồ của trạng thái lệch của mặt bích vỏ bọc, đĩa ống cố định, hoặc mặt bích rãnh của B và C.

Fig.12 thể hiện biểu đồ của sự căn chỉnh thẳng hàng của đĩa ống cố định đối với mặt bích vỏ bọc của A và biểu đồ của sự căn chỉnh thẳng hàng của mặt bích rãnh đối với mặt bích vỏ bọc của B.

Fig.13 là biểu đồ thể hiện quá trình siết chặt bulông.

Fig.14 là biểu đồ thể hiện thiết bị đào tạo công việc đóng kín theo phương án thứ hai.

Fig.15 là biểu đồ thể hiện bulông và cảm biến lực hướng tâm.

Fig.16 là biểu đồ thể hiện ví dụ cấu hình của phần giám sát.

Fig.17 là lưu đồ thể hiện quá trình tạo ra biểu đồ phân bố của lực hướng tâm.

Fig.18 là biểu đồ thể hiện biểu đồ phân bố của lực hướng tâm được phát hiện và lực hướng tâm tương đối.

Fig.19 là biểu đồ thể hiện biểu đồ phân bố của lực hướng tâm.

Fig.20 là biểu đồ để giải thích sự tương tác đàn hồi.

Fig.21 là biểu đồ thể hiện biểu đồ phân bố trước và sau khi tương tác đàn hồi.

Fig.22 là biểu đồ thể hiện quá trình siết chặt cho sự siết chặt đồng thời của hai

bulông.

Fig.23 là biểu đồ để giải thích sự siết chặt của các bulông đơn.

Fig.24 là biểu đồ để giải thích sự siết chặt của các bulông.

Fig.25 là biểu đồ thể hiện biểu đồ phân bố của kết quả siết chặt bulông.

Fig.26 là lưu đồ thể hiện việc xử lý quá trình giám sát.

Fig.27 là lưu đồ thể hiện việc xử lý quá trình số lần trải qua việc quản lý.

Fig.28 là biểu đồ thể hiện thiết bị đào tạo công việc đóng kín theo phương án thứ ba.

Fig.29 là biểu đồ thể hiện quá trình siết chặt bulông theo phương án khác.

Fig.30 là hình chiếu mặt cắt thể hiện phần tiếp xúc đệm lót của mặt bích vỏ bọc hoặc mặt bích rãnh theo phương án khác.

Mô tả phương án sáng chế

Phương án thứ nhất

Fig.1 thể hiện thiết bị đào tạo công việc đóng kín theo phương án thứ nhất. Cấu hình được thể hiện trên Fig.1 là ví dụ và sáng chế không được giới hạn ở cấu hình này.

Thiết bị đào tạo công việc đóng kín (sau đây, được gọi đơn giản là “thiết bị đào tạo”) 2-1 bao gồm khung 4, thân thiết bị 6, cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất 8-1, và cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai 8-2.

Khung 4 là khung truyền tải và được cố định với bề mặt sàn của buồng đào tạo được sử dụng cho việc đào tạo công việc đóng kín. Khung 4 này bao gồm một cặp phần trụ đỡ 10 ở mặt trước và một cặp phần trụ đỡ 12 ở mặt sau và cặp phần trụ đỡ 12 trên mặt sau như các trụ đỡ được mở rộng theo chiều dọc; phần hỗ trợ 14 trên mỗi phía bề mặt bề đỡ và phía bề mặt đáy giữa các phần trụ đỡ trước 10; phần hỗ trợ 16 trên phía bề mặt bề đỡ và phía bề mặt đáy giữa các phần trụ đỡ sau 12; và phần hỗ trợ 18 và 20 trên phía bề mặt bề đỡ và phía bề mặt đáy giữa các phần trụ 10 và 12. Do kết cấu khung, phần không gian hình hộp chữ nhật 22 được tạo thành trong khung 4.

Các bề mặt dưới của các phần hỗ trợ 14 và 16 trên phía bề mặt bề đỡ của khung 4 được cung cấp các bộ của bánh đai 24 và bộ hãm 26. Theo đó, khung 4 dịch chuyển

được đến vị trí mong muốn bởi các bánh đai 24 và được cố định ở vị trí được thiết lập trước trong trạng thái cố định bởi các bộ hãm 26.

Khung 4 được cung cấp trên phía trần với phần đầu ray 28 được hỗ trợ bởi các phần hỗ trợ 18 và 20, phần đường tay 28 nhô ra từ cạnh của phần hỗ trợ 18 của khung 4. Phần đầu ray 28 này được cung cấp với các cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất và thứ hai 8-1 và 8-2 mà hỗ trợ một phần hoặc toàn bộ thân thiết bị 6. Cơ chế hỗ trợ truyền tải 8-1 bao gồm phần móc 30 và phần nâng 32. Phần móc 30 là phần được hỗ trợ trên phần đầu ray 28. Phần nâng 32 được cấu tạo bởi ví dụ hệ ròng rọc cho phép nâng lên và hạ xuống theo hướng lên xuống (hướng trục Y). Cơ chế hỗ trợ dịch truyền tải 8-2 bao gồm phần trượt 34 và các phần nâng 36-1 và 36-2. Phần trượt 34 bao gồm các bánh xe trượt mà trượt trên phần đầu ray 28, phần trượt 34 chuyển động cùng phần đầu ray 28 theo hướng trước sau (hướng trục X). Các phần nâng 36-1 và 36-2 được cấu tạo bởi ví dụ các hệ ròng rọc cho phép nâng lên và hạ xuống độc lập theo hướng lên xuống (hướng trục Y). Các hệ ròng rọc ví dụ cho phép nâng lên và hạ xuống theo hướng lên xuống (hướng trục X) có thể được sử dụng. Do đó, các cơ chế hỗ trợ truyền tải 8-1 và 8-2 được hỗ trợ độc lập và riêng biệt trên phần đầu ray 28 để có thể chuyển động riêng biệt.

Thân thiết bị 6 có cấu tạo được mô phỏng của bộ trao đổi nhiệt loại vỏ bọc và ống (sau đây, được gọi đơn giản là “bộ trao đổi nhiệt”). Thân thiết bị 6 này được khớp có thể tháo được với phần hỗ trợ 40 được đặt trên và giữa các phần trụ đỡ 10 và 12.

Thân thiết bị 6

Fig.2 thể hiện thân thiết bị 6 theo cách thức mở rộng. Thân thiết bị 6 này bao gồm bộ phận vỏ bọc 42, đĩa ống cố định 44, và bộ phận rãnh 46, là các phần cấu tạo tương tự với các phần của bộ trao đổi nhiệt.

Bộ phận vỏ bọc 42 tương đương với vỏ bọc của bộ trao đổi nhiệt nhưng có độ dài vỏ bọc ngắn hơn so với máy móc thực tế. Do độ dài vỏ bọc ngắn hơn, dễ dàng hơn cho bộ phận vỏ bọc 42 để giữ nguyên trạng thái khuyết đại, dẫn đến sự an toàn. Bộ phận vỏ bọc 42 này được cung cấp với chân hỗ trợ 48 trên phía mặt bên thấp hơn ở phần trung gia của bộ phận vỏ bọc 42, và chân hỗ trợ 48 được cố định với phần hỗ trợ 40 bằng các bulông 50 và đai ốc 52.

Bộ phận rãnh 46 được khóa chặt bộ phận vỏ bọc 42 với đĩa ống cố định 44 được

đặt xen kẽ vào giữa, bằng các bulông 54 và đai ốc 56, với nắp rãnh 58 được khóa chặt với bộ phận rãnh 46 bởi các bulông 60 và đai ốc 62. Đĩa ống cố định 44 có bộ thu móc 64 mà được gắn với móc 66 để đĩa ống cố định 44 được treo từ phần nâng 32 của cơ chế hỗ trợ truyền tải 8-1. Bộ phận rãnh 46 có bộ thu móc 68 mà được nối với các phần gắn móc 72 và 73 với móc 70 của phần nâng 36-1 để bộ phận rãnh 46 được treo từ cơ chế hỗ trợ truyền tải 8-2. Vỏ rãnh 58 có bộ thu móc 74 mà được nối với phần gắn móc 78 với móc 76 của phần nâng 36-2 để vỏ rãnh 58 được treo từ cơ chế hỗ trợ truyền tải 8-2.

Fig.3 thể hiện thân thiết bị 6 theo cách thức được bộc lộ. Bộ phận vỏ bọc 42 bao gồm phần hình ống 80 và mặt bích vỏ bọc 82 là các bộ phận giống với các bộ phận của vỏ bọc của bộ trao đổi nhiệt. Phần hình ống 80 được tạo thành có độ dài ngắn hơn, khác với vỏ bọc của máy móc thực tế, phần hình ống 80 có nắp vỏ bọc 84 ở phía sau.

Mặt bích vỏ bọc 82 bao gồm phần tiếp xúc đệm lót hình khuyên 88 trên phía mở của phần hình ống 80; các lỗ chèn bulông 90 được bố trí ở khoảng góc định trước theo đường tròn của phần tiếp xúc đệm lót hình khuyên; và bộ thu móc 92 trên chu vi ngoại biên bên ngoài. Miếng đệm lót hình khuyên 94-1 được đặt trên phần tiếp xúc đệm lót 88.

Đĩa ống cố định 44 là ví dụ của bộ phận đĩa ống. Đĩa ống cố định 44 là bộ phận cố định cố định các ống 96 và được cố định trong trạng thái gắn chặt giữa mặt bích vỏ bọc 82 và bộ phận rãnh 46. Ống 96 là ví dụ của ống thay đổi nhiệt thông qua dung dịch để làm nóng dòng chảy. Nhóm ống đầu vào 96-1 và nhóm ống đầu ra 96-2 được đặt làm tập hợp của các cửa ống 96 trên đĩa ống cố định 44. Nhóm ống đầu vào 96-1 được bố trí dưới đĩa ngăn 98 của bộ phận rãnh 46, trong đó nhóm ống đầu ra 96-2 được bố trí trên đĩa ngăn 98. Các ống 96 được giữ song song với nhau bởi đĩa ống cố định 44 và tám hỗ trợ 100. Tám đỡ 100 này tương đương với tám chắn của máy móc thực tế. Ở máy móc thực tế, các ống 96 tạo ra các đường ống được đóng liên tiếp từ nhóm ống đầu vào 96-1 và nhóm ống đầu ra 96-2, trong đó trong thiết bị đào tạo 2-1, các ống 96 mở ở phía đầu cuối, thông với khoảng bên trong của bộ phận vỏ bọc 42.

Đĩa ống cố định 44 có, trên mặt trước, các phần nhô ra vừa khớp 102-1 và 102-2 mà vừa khớp trong bộ phận rãnh 46. Các phần nhô ra vừa khớp 102-1 và 102-2 được tạo hình bán nguyệt, đĩa ống cố định 44 có khe vừa khớp 104 ở phía tung tâm mà đĩa

ngăn 98 vừa khớp vào đó. Đĩa ống cổ định 44 có trên phía sau phần nhô ra vừa khớp 102 mà vừa khớp trong bộ phận vỏ bọc 42, như được thể hiện trên hình A của Fig.4. Phần nhô ra vừa khớp 102 này có hình tròn và có các lỗ ống 106 mà các ống 96 mở rộng qua đó.

Phần tiếp xúc đệm lót 108 được tạo thành theo các chu vi của các phần nhô ra vừa khớp 102, 102-1, và 102-2. Phần tiếp xúc đệm lót phía trước 108 của đĩa ống cổ định 44 có phần hình khuyên và cầu để tạo thành hình dạng bao gồm các phần nhô ra vừa khớp 102-1 và 102-2. Ngược lại, phần tiếp xúc đệm lót phía sau 108 (hình A của Fig.4) của đĩa ống cổ định 44 là của hình khuyên bao gồm phần nhô ra vừa khớp 102.

Bộ phận rãnh 46 bao gồm phần hình ống 112 có cùng đường kính với bộ phận vỏ bọc 42, và các mặt bích rãnh 114 và 116 độn phần hình ống 112 ở giữa. Phần hình ống 112 bao gồm cổng vào 118-1 (hình B của Fig.4), cổng ra 118-2, và bộ thu móc 68. Phần bên trong của phần hình ống 112 được cung cấp với đĩa ngăn 98 chia đôi phần bên trong.

Rãnh mặt bích 114 bao gồm bộ thu móc 120 và các lỗ chèn bulông 122 tương ứng với các bulông 54, trong khi mặt bích rãnh 116 bao gồm bộ thu móc 124 và các lỗ chèn bulông 126 tương ứng với các bulông 60.

Mỗi trong số các mặt bích rãnh 114 và 116 bao gồm phần tiếp xúc đệm lót 128. Như được thể hiện trên Fig.3 và hình B của Fig.4, các bề mặt đầu của đĩa ngăn 98 trùng với phần tiếp xúc đệm lót 128, do vậy bề mặt tiếp xúc với đệm lót chung được tạo thành. Miếng đệm lót 94-2 được gắn giữa phần tiếp xúc đệm lót 108 của đĩa ống cổ định 44 và phần tiếp xúc đệm lót 128 của mặt bích rãnh 114.

Nắp rãnh 58 là bộ phận đóng của bộ phận rãnh 46 và đóng phần mở của nó. Nắp rãnh 58 này bao gồm bộ thu móc 74 và các lỗ chèn bulông 130 cho phép sự chèn các bulông 60 vào đó. Nắp rãnh 58 này có, ở phía sau, các phần nhô ra vừa khớp 132-1 và 132-2 mà đĩa ngăn 98 khớp giữa chúng, và các phần nhô ra vừa khớp 132-1 và 132-2 khớp trong phần hình ống 112 của bộ phận rãnh 46, như được thể hiện trên hình C của Fig.4. Các phần nhô ra vừa khớp 132-1 và 132-2 được tạo hình bán nguyệt và xác định đường rãnh vừa khớp 134 mà đĩa ngăn 98 khớp vào đó.

Fig.5 thể hiện mặt cắt dọc của thân thiết bị 6 này. Trong thân thiết bị 6 này, bộ

phần vỏ bọc 42 có phần không gian 136 được ngăn bằng đĩa ống cố định 44 và các đệm lót 94-1 và 94-2, với phần không gian 138 được xác định giữa nắp vỏ bọc 84 và tấm hỗ trợ 100. Bộ phận rãnh 46 có hai phần không gian được xác định ở đó bằng đĩa ngăn 98, ví dụ, phần không gian đầu vào 140 và phần không gian đầu ra 142. Phần không gian đầu vào 140 thông qua nhóm ống đầu vào 96-1 với phần không gian 138 trong khi phần không gian đầu ra 142 thông qua nhóm ống đầu ra 96-2 với phần không gian 138, phần không gian đầu vào 140 và phần không gian đầu ra 142 được cung cấp với cổng đầu vào 118-1 và cổng đầu ra 118-2. Do đó, bằng việc cung cấp chất lỏng nén từ cổng đầu vào 118-1, chất lỏng nén này có thể chảy từ phần không gian đầu vào 140 qua nhóm ống đầu vào 96-1 vào trong phần không gian 138 và còn chảy từ phần không gian 138 này qua nhóm ống đầu ra 96-2 vào phần không gian đầu ra 142, cho lần thải cuối cùng từ cổng đầu ra 118-2. Ngược lại, bằng việc cung cấp chất lỏng nén từ cổng đầu ra 118-2, chất lỏng nén có thể được thải ra từ cổng đầu vào 118-1.

Quy trình đào tạo công việc đóng kín

Fig.6 thể hiện quá trình đào tạo công việc đóng kín. Ví dụ này sử dụng bộ phận rãnh 46 mà mặt bích rãnh 116 được đặt trước đó trên vỏ rãnh 58.

Quy trình đào tạo này bao gồm bước kiểm tra bề mặt mặt bích (S11), bước đánh dấu (S12), bước gắn đệm lót 94-1 (S13), bước gắn đĩa ống cố định 44 (S14), bước gắn đệm lót 94-2 (S15), bước gắn mặt bích rãnh 114 (S16), bước sửa chữa và căn chỉnh thẳng hàng tạm thời bulông (S17), bước siết chặt bulông (S18), và bước đánh giá (S19).

A) Bước kiểm tra bề mặt mặt bích (S11)

Ở bước kiểm tra bề mặt mặt bích (S11), các bề mặt mặt bích được kiểm tra của phần tiếp xúc đệm lót 88 của mặt bích vỏ bọc 82, phần tiếp xúc đệm lót 108 của đĩa ống cố định 44, và phần tiếp xúc đệm lót 128 của mặt bích rãnh 114, để kiểm tra sự ăn mòn (gỉ), các khe nứt, và các vết hằn trên các bề mặt bố trí đệm lót của các bộ phận vỏ bọc 42, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 này, cùng với trạng thái làm sạch của đệm lót sau khi sử dụng (S11). Theo kết quả của việc kiểm tra này, nếu không thích hợp cho sự bố trí của các đệm lót 94-1 và 94-2, công việc siết chặt sửa chữa của bề mặt bố trí đệm lót v.v. được thực hiện.

Hình A của Fig.7 thể hiện như ví dụ của trạng thái bề mặt của phần tiếp xúc đệm

lót 88 của mặt bích vỏ bọc 82. Trong ví dụ này, mặt bích vỏ bọc 82 có các vết mòn/gỉ 144-1 và 144-2 và các vết nứt 146-1, 146-2, 146-3, 146-4, và 146-5. Các vết nứt 146-1 và 146-2 mở rộng trên phần tiếp xúc đệm lót 88 theo chiều rộng của nó, trong đó các vết nứt 146-3, 146-4, và 146-5 mở rộng trên phần tiếp xúc đệm lót 88 theo chiều dài của nó. Do sự mở rộng theo chiều dài trên phần tiếp xúc đệm lót 88, vết nứt 146-3 không ảnh hưởng đến chức năng đóng kín của đệm lót 94-1. Do sự xuất hiện bên ngoài của phần tiếp xúc đệm lót 88, các vết nứt 146-4 và 146-5 không ảnh hưởng đến chức năng đóng kín của đệm lót 94-1, không gây ra bất kỳ vấn đề gì.

Được đề xuất rằng W thể hiện chiều rộng của phần tiếp xúc đệm lót 88 và rd thể hiện chiều rộng của vết mòn/gỉ 144 và vết nứt 146-1 trong chiều rộng W ở cùng hướng với chiều rộng W, tỷ lệ (rd/W) của chiều rộng rd của vết mòn/gỉ 144 hoặc vết nứt 146-1 với chiều rộng W của bề mặt chân đệm lót 148 của phần tiếp xúc đệm lót 88, và chiều cao v của nó trở thành vấn đề.

Mặc dù trạng thái bề mặt của phần tiếp xúc đệm lót 88 của mặt bích vỏ bọc 82 được thể hiện trong phương án này, điều tương tự áp dụng cho phần tiếp xúc đệm lót 108 và 128 của đĩa ống cố định 44 và của mặt bích rãnh 114 và 116 của bộ phận rãnh 46, một cách tương ứng.

Hình B của Fig.7 thể hiện các dung sai của rd/W và chiều cao của v và sự cần thiết của việc sửa chữa, cho mỗi trong số các đệm lót. k_1 , k_2 , k_3 , và k_4 là các giá trị chuẩn của chiều cao v, với kích thước là $k_1 > k_2 > k_3 > k_4$. Ví dụ, theo bảng này, nếu $rd/W = 1/4$ hoặc thấp hơn, phần đệm lót mềm không cần sửa chữa khi $v = k_1$ hoặc thấp hơn và phần bán kim loại hoặc đệm lót kim loại không cần sửa chữa khi $v = k_2$ hoặc thấp hơn. Nếu $rd/W = 1/2$ đến $3/4$, phần đệm lót mềm không cần sửa chữa khi $v = k_4$ hoặc thấp hơn nhưng phần bán kim loại hoặc đệm lót kim loại cần sửa chữa.

B) Bước đánh dấu (S12)

Trong bước đánh dấu (S12), để định vị các bộ phận, việc đánh dấu được sử dụng cho mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 (S12).

Các hình A và B của Fig.8 thể hiện mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 của thân thiết bị 6 trước khi tháo ra. Trước khi tháo thân thiết bị 6, vết đánh dấu khớp 150 được đưa vào mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và

mặt bích rãnh 114 để mở rộng qua đó. Vết đánh dấu khớp 150 này bao gồm ví dụ phần thẳng 150-1 song song với trục trung tâm của đĩa ống cố định 44, và các phần thẳng 150-2 và 150-3 nâng lên ở góc bên phải theo mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 ở cùng vị trí với của phần thẳng 150-1. Ở trong cùng một trạng thái, vết đánh dấu khớp 150 này có thể được đặt cho các điểm của mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114, ví dụ bốn định dạng khác nhau định vị ở khoảng góc 90 độ đối với trục trung tâm.

Bằng việc đưa vào vết đánh dấu khớp 150 cho các điểm, kể cả nếu phần thân thiết bị 6 được tháo ra như được thể hiện trên hình C của Fig.8, mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 có thể được bố trí ở các vị trí tháo ra trước.

C) Bước gắn đệm lót 94-1 (S13)

Ở bước gắn đệm lót 94-1 (S13), đệm lót 94-1 được gắn trên phần tiếp xúc đệm lót 88 của bộ phận vỏ bọc 42, như được thể hiện trên hình A của Fig.9, trước khi gắn đĩa ống cố định 44. Khi đệm lót 94-1 được gắn, các vết mòn/gỉ và các vết nứt trên phần tiếp xúc đệm lót 88 được kiểm tra và sau đó đệm lót 94-1 được định vị và được gắn. Trong trường hợp tìm các vết mòn/gỉ hoặc các vết nứt trên phần tiếp xúc đệm lót 88, được kiểm tra xem liệu việc sửa chữa có cần thiết hay không, nếu cần thiết, việc sửa chữa được thực hiện.

D) Bước gắn đĩa ống cố định 44 (S14)

Ở bước gắn đĩa ống cố định 44 (S14), như được thể hiện trên hình B của Fig.9, nhóm ống đầu vào 96-1, nhóm ống đầu ra 96-2, và tám hỗ trợ 100 được đưa vào bên trong bộ phận vỏ bọc 42 được gắn với đệm lót 94-1 để đĩa ống cố định 44 được gắn trên mặt bích vỏ bọc 82 với đệm lót 94-1 được kẹp giữa đĩa ống cố định 44 và mặt bích vỏ bọc 82 (S14). Trong khi được treo từ cơ chế hỗ trợ truyền tải 8-1 và được giữ ở vị trí cố định trùng với vị trí của bộ phận vỏ bọc 42, đĩa ống cố định 44 được đặt trên mặt bích vỏ bọc 82 từ phía trên của đệm lót 94-1 trên mặt bích vỏ bọc 82.

E) Bước gắn đệm lót 94-2 (S15)

Ở bước gắn đệm lót 94-2 (S15), như được thể hiện trên hình A của Fig.10, đệm lót 94-2 được gắn trên phần tiếp xúc đệm lót 108 của đĩa ống cố định 44 được khớp với

bộ phận vỏ bọc 42 (S15). Khi đệm lót 94-2 được gắn, các vết mòn /gỉ 144 và các vết nứt 146 trên phần tiếp xúc đệm lót 108 của đĩa ống cố định 44 được kiểm tra và sau đó đệm lót 94-2 được định vị và được gắn. Trong trường hợp tìm vết mòn/gỉ hoặc vết nứt trên phần tiếp xúc đệm lót 108, được kiểm tra xem liệu có cần sửa chữa hay không, nếu cần thiết, việc sửa chữa được thực hiện.

F) Bước gắn mặt bích rãnh 114 (S16)

Ở bước gắn mặt bích rãnh 11 (S16), như được thể hiện trên hình B của Fig.10, mặt bích rãnh 114 của bộ phận rãnh 46 được gắn trên mặt bích vỏ bọc 82 với đĩa ống cố định 44 được kẹp giữa mặt bích rãnh 114 và mặt bích vỏ bọc 82. Trong việc gắn này, trong thời gian di chuyển của bộ phận rãnh 46, thao tác cần trọng là cần thiết để tránh sự va chạm của bộ phận rãnh 46 với đĩa ống cố định 44 hoặc bộ phận vỏ bọc 42.

G) Bước cố định và căn chỉnh thẳng hàng tạm thời bulông (S17)

Ở bước cố định và căn chỉnh thẳng hàng tạm thời bulông (S17), các bulông 54 và đai ốc 56 được tạm thời cố định được gắn vào mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 để căn chỉnh thẳng hàng mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 với nhau (S17).

Khi các bulông 54 và đai ốc 56 được siết chặt tạm thời, các bulông 54 và đai ốc 56 được lựa chọn, như các bulông được siết chặt tạm thời, ví dụ như ở bốn điểm đường chéo tức là ở các khoảng 90 độ xung quanh các trục trung tâm của mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 để các bulông 54 và đai ốc 56 theo các hướng chéo được siết chặt theo hình bậc thang để cố định đường chéo. Cũng trong việc cố định tạm thời này, việc siết chặt không đều được ngăn chặn bởi việc siết chặt đường chéo theo hình bậc thang.

Trong thời gian căn chỉnh thẳng hàng, các vết đánh dấu khớp 150 được đưa vào các điểm trước khi tháo ra được sử dụng như các chỉ dẫn để các vị trí của mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 trùng nhau bằng cách khớp các vết đánh dấu 150.

Khi mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 được giữ ở trạng thái được căn chỉnh thẳng hàng thông thường, như được thể hiện trên hình A của Fig.11, phần đầu của đĩa ngăn 98 được đưa vào khe khớp 104 của đĩa ống cố định 44,

dẫn đến trạng thái lắp đặt bình thường. Nói cách khác, trạng thái xô lệch của đĩa ngăn 98 gây ra bởi sự lệch được tránh bởi bước cố định và căn chỉnh thẳng hàng tạm thời.

Nếu cả hai đĩa ống cố định 44 và bộ phận rãnh 46 lệch với mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ngăn 98 không thể nhập với khe khớp 104 của đĩa ống cố định 44 như được thể hiện trên hình B của Fig.11 nhưng va đập với đĩa ống cố định 44 bên ngoài khe khớp 104, dẫn đến trạng thái lắp đặt bất thường. Trong trạng thái này, các chức năng của đệm lót 94-1 và 94-2 không hoạt động.

Nếu bộ phận rãnh 46 xếp lệch với mặt bích vỏ bọc 82 mặc dù sự căn chỉnh thẳng hàng thông thường của đĩa ống cố định 44 với mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ngăn 98 không thể nhập với khe khớp 104 của đĩa ống cố định 44 như được thể hiện trên hình C của Fig.11 nhưng va đập với đĩa ống cố định 44 bên ngoài khe khớp 104, dẫn đến trạng thái lắp đặt bất thường. Trong trạng thái này, chức năng của đệm lót 94-2 không hoạt động.

Để điều chỉnh sự va đập này của đĩa ống cố định 44, như được thể hiện trên hình A của Fig.12, sự căn chỉnh thẳng hàng có thể được thực hiện bằng cách đẩy đĩa ống cố định 44 từ bên dưới bởi thiết bị nâng 152. Với đĩa ống cố định 44 tựa trên pittông 154 của thiết bị nâng 152, sự mở rộng của kẽ hở xuất hiện giữa mặt bích vỏ bọc 82 và đĩa ống cố định 44 được kiểm tra bằng mắt thường để chiều cao của đĩa ống cố định 44 được điều chỉnh với pittông 154 của thiết bị nâng 152. Sau đó, như được thể hiện trên hình B của Fig.12, thiết bị nâng 152 được đặt dưới mặt bích rãnh 114 và, với mặt bích rãnh 144 tựa trên pittông 154, sự mở rộng của kẽ hở xuất hiện giữa mặt bích vỏ bọc 82 và đĩa ống cố định 44 được kiểm tra bằng mắt thường để chiều cao của mặt bích rãnh 114 được điều chỉnh bằng cách đẩy lên hoặc co lại pittông 154 của thiết bị nâng 152.

Việc điều chỉnh chiều cao như vậy cho phép mặt bích vỏ bọc 82, đĩa ống cố định 44, và mặt bích rãnh 114 được căn chỉnh thẳng hàng.

H) Bước siết chặt bulông (S18)

Bước siết chặt bulông này bao gồm các phần đào tạo về việc có mặt/không có mặt của việc quản lý siết chặt, dụng cụ siết chặt, siết chặt tạm thời và siết chặt chuẩn, và quá trình siết chặt.

Trong trường hợp trong đó việc quản lý siết chặt được đưa ra, lực siết cần thiết

để đóng kín được điều khiển trong quá trình thích hợp sử dụng dụng cụ thích hợp với hướng dẫn của mômen siết. Trong trường hợp này, chìa vặn mômen như ví dụ có thể quản lý lực siết được sử dụng như dụng cụ siết chặt để quản lý lực siết được yêu cầu cho việc đóng kín. Trong trường hợp sự xuất hiện của việc quản lý siết chặt, việc siết chặt có thể được thực hiện bởi lực siết cần thiết cho việc đóng kín, với dụng cụ thích hợp, trong quá trình thích hợp. Trong trường hợp việc quản lý siết chặt vắng mặt, việc quản lý của lực siết được đưa cho người thực tập mặc dù có hướng dẫn mômen siết. Dụng cụ như chìa vặn bằng tay có khả năng áp dụng lực siết cần thiết cho việc đóng kín với cảm nhận của người thực tập được sử dụng như dụng cụ siết chặt. Việc đào tạo công việc đóng kín có thể được thực hiện dưới việc quản lý siết chặt và không có việc quản lý siết chặt.

Các dụng cụ siết chặt bao gồm chìa vặn mômen có bánh cóc, chìa vặn mômen kỹ thuật số, bộ kéo bulông, và chìa vặn thủy động, khả năng của việc quản lý siết chặt và cũng bao gồm chìa vặn có bánh cóc, chìa vặn bằng tay, chìa vặn trực khuỷu, và chìa vặn trực khuỷu, khó để thực hiện việc quản lý siết chặt. Bulông có kích thước bulông nhỏ hơn 1 inch được sử dụng cho mặt bích đường kính nhỏ. Được sử dụng để siết chặt bulông này là chìa vặn mômen, chìa vặn bánh cóc, chìa vặn, hoặc chìa vặn trực khuỷu. Chìa vặn mômen này dễ dàng thực hiện việc quản lý siết chặt dựa trên cơ sở mômen và thích hợp cho địa điểm sử dụng chất lỏng nguy hiểm như, đến lực ép trung bình và nhiệt độ trung bình, chất lỏng cháy được và chất lỏng độc hại, làm điểm sử dụng đại diện. Để tạo ra mômen lớn, tuy nhiên, cần không gian làm việc lớn để bảo đảm độ dài nhất định. Trong trường hợp của chìa vặn có bánh cóc, chìa vặn, và chìa vặn trực khuỷu, việc điều chỉnh lực siết được dựa vào cảm giác của công nhân, do vậy kỹ năng cần thiết cho công việc siết chặt, và các điểm sử dụng đại diện là hệ thống phụ trợ, v.v. bao gồm địa điểm có lực ép thấp và nhiệt độ thấp.

Bulông có kích thước bulông 1 inch hoặc hơn được sử dụng cho mặt bích có đường kính lớn. Với việc siết chặt của các bulông, có thể sử dụng chìa vặn thủy động, bộ kéo căng bulông, hoặc chìa vặn lệch phun. Chìa vặn thủy động dễ dàng thực hiện việc quản lý siết chặt và có thể tạo ra lực siết lớn và siết chặt các bulông cùng lúc, với điểm sử dụng là địa điểm sử dụng chất lỏng nguy hiểm, với nhiệt độ trung bình và lực ép trung bình, chất lỏng cháy được và chất lỏng độc hại. Bộ kéo căng bulông có khả

năng quản lý siết chặt với lực hướng tâm và có thể tạo ra lực siết, với điểm sử dụng là địa điểm sử dụng chất lỏng nguy hiểm, với lực ép cao và nhiệt độ cao, chất lỏng cháy được và chất lỏng độc hại. Chìa vặn lệch phun thực hiện việc cố định và do đó mang lại sự phân tán lớn, dẫn đến khó khăn trong việc quản lý siết chặt.

Sự siết chặt tạm thời và siết chặt chuẩn là phương pháp siết chặt nhằm mục đích đạt được tải mục tiêu hiệu quả và chính xác. Việc siết chặt tạm thời ưu tiên trước việc siết chặt chuẩn. Việc siết chặt tạm thời thực hiện siết chặt theo siết chặt chéo hình bậc thang chỉ cho các bulông mục tiêu. Điều này ngăn chặn việc siết chặt không đều. Việc siết chặt chuẩn thực hiện theo siết chặt kiểu tròn cho tất cả các bulông, để đạt được lực siết mục tiêu. Việc siết chặt kiểu tròn làm giảm khoảng cách di chuyển với sự hỗ trợ của đánh số, do đó ngăn chặn lỗi siết chặt và làm đều lực siết, để đảm bảo công việc siết chặt hiệu quả.

Hình A của Fig.13 thể hiện quá trình siết chặt để siết chặt tạm thời mà sử dụng 16 bulông. Quy trình này thể hiện trường hợp trong đó các bulông được siết chặt riêng theo việc quản lý siết chặt. [1] đến [16] kí hiệu số các bulông.

Đối với việc siết chặt tạm thời, chìa vặn mômen được sử dụng như dụng cụ siết chặt, với quá trình siết chặt là siết chặt chéo. Ở hình A của Fig.13, các số được đưa vào các mũi tên cho số các bulông [1] đến [16] thể hiện thứ tự siết chặt. Mômen siết chặt có thể được tăng lên theo bậc thang với lần thứ nhất là 10 [%], lần thứ hai là 20 [%], lần thứ ba là 60 [%], và lần thứ tư là 110 [%]. Sau khi kết thúc mỗi lần, khoảng cách giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 được đo ở các điểm, ví dụ ở bốn điểm với thiết bị đo lường. Thiết bị đo lường là ví dụ của thước caliper. Mặc dù siết chặt với lực siết lớn cùng lúc gây ra siết chặt không đều, siết chặt theo bậc thang có thể ngăn chặn việc siết chặt không đều. Cần lưu ý rằng mặt bích rãnh 114 được cung cấp với 16 bulông tương ứng với mặt bích đường kính lớn và do đó không cần siết chặt tạm thời của tất cả các bulông.

Tiếp theo, hình B của Fig.13 thể hiện quá trình siết chặt cho siết chặt chuẩn với 16 bulông.

Đối với siết chặt chuẩn, chìa vặn mômen được sử dụng như dụng cụ siết chặt, với quá trình siết chặt theo hình tròn. Ở hình B của Fig.13, đối với số các bulông [1] đến

[16], mũi tên hình tròn chỉ định thứ tự siết chặt. Mômen siết chặt được tăng theo hình bậc thang lên tới 110 [%]. Hoặc theo chiều kim đồng hồ hoặc ngược chiều kim đồng hồ được dùng cho 8 hoặc nhiều hơn các bulông. Số vòng tròn là 4 trong trường hợp đường kính mặt bích nhỏ (nhỏ hơn 250 [A]) và 6 trong trường hợp đường kính mặt bích lớn (250 [A] hoặc hơn). Sau khi kết thúc siết chặt chuẩn, không gian giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 được đo ở các điểm khác nhau, ví dụ như ở bốn điểm với thiết bị đo lường.

Mặc dù số vòng tròn siết chặt chuẩn có thể là khoảng 4 đến 6, đối với đĩa ống cố định 44 có hai đệm lót đặt kề nhau 94-1 và 94-2, số vòng tròn được tăng lên để siết chặt đến khi đạt đến trạng thái trong đó tất cả các đai ốc không thể xoay được nữa. Việc tăng số vòng tròn như vậy có thể ngăn chặn lực siết khỏi việc giảm xuống dưới tác động của sự tương tác đàn hồi. Sự tương tác đàn hồi là hiện tượng mà lực hướng tâm của các bulông liền kề với các bulông đã siết chặt trở nên giảm sút.

Theo cách thức này, theo việc siết chặt kiểu tròn, công việc siết chặt hiệu quả có thể được thực hiện với lực siết đều, giảm khoảng cách chuyển động cho việc siết chặt, và ngăn chặn lỗi siết chặt gây ra bởi sự đánh số. Quá trình đào tạo siết chặt được bao gồm.

I) Bước đánh giá (S19)

Bước đánh giá này xác minh và đánh giá chủ yếu khả năng đóng kín của thân thiết bị 6 được lắp đặt. Ví dụ, bằng cách đóng cổng đầu ra 118-2 và kết nối bộ nén với cổng đầu vào 118-1 để cấp khí nén thông qua cổng đầu vào 118-1, phần không gian đầu vào 140, nhóm ống đầu vào 96-1, phần không gian 138, nhóm ống đầu ra 96-2, và phần không gian đầu ra 142 có thể được giữ nguyên vẹn ở trạng thái nén để độ kín khí của đệm lót 94-1, 94-2, và 94-3 như các bộ phận đóng kín có thể được kiểm tra. Trong việc kiểm tra độ kín khí, màng nước xà phòng được tạo ra để dính vào phần được đóng kín, ví dụ, và trạng thái rò rỉ được kiểm tra từ các trạng thái của sản phẩm và độ lan rộng của bọt nước xà phòng nổi lên từ chỗ rò rỉ.

Hiệu quả đạt được bởi phương án thứ nhất

(1) Việc sử dụng thiết bị đào tạo 2-1 cho phép lắp đặt, tháo rời, công việc đóng kín, căn chỉnh thẳng hàng, siết chặt các bulông và đai ốc, và quá trình siết chặt của nó

được đào tạo một cách tương tự như bộ trao đổi nhiệt cỡ lớn và cho phép công việc đóng kín tương đương với hoặc vượt qua công trình máy móc thực tế, đạt được hiệu quả đào tạo.

(2) Do thiết kế ngắn của bộ phận vỏ bọc 42 có cùng đường kính với máy móc thực tế, thời gian từ khi đưa vào chất lỏng nén cho đến khi tăng đến áp suất định trước có thể được giảm và sự an toàn của người thực tập có thể được tăng cường với sự an toàn được đảm bảo, khác với máy móc thực tế, kể cả khi được duy trì ở trạng thái tăng áp.

(3) Việc lắp đặt, căn chỉnh thẳng hàng, và siết chặt các bulông và đai ốc có thể được đào tạo giả thiết rằng đến các trường hợp mà không cần được thực hiện bởi máy móc thực tế ngay cả khi được giả thiết rằng trong máy móc thực tế hoặc giả thiết các trường hợp không thể đoán trước, và đào tạo thực tiễn như với máy móc thực tế, như trong trường hợp trong đó đệm lót bị hỏng, có thể được thực hiện.

(4) Việc đào tạo căn chỉnh thẳng hàng, quá trình siết chặt các bulông và đai ốc, và sự điều chỉnh lực hướng tâm có thể được thực hiện trên cơ sở hằng ngày trong giả thiết rằng trạng thái siết chặt không đều của đệm lót.

(5) Việc đào tạo có thể được thực hiện như xác minh các nhược điểm nảy sinh từ sự lệch cụ thể đến bộ trao đổi nhiệt và đồng thời làm chủ kỹ thuật né tránh các nhược điểm.

(6) Bằng việc lựa chọn các loại dụng cụ, việc đào tạo thực tế có thể được thực hiện trên cơ sở từng dụng cụ một.

Phương án thứ hai

Fig.14 thể hiện thiết bị đào tạo (thiết bị đào tạo công việc đóng kín) 2-2 theo phương án thứ hai. Thiết bị đào tạo này 2-2 bao gồm thiết bị đào tạo 2-1 và bộ phận giám sát 162. Bộ phận giám sát 162 là cách thức giám sát trường hợp đào tạo của thiết bị đào tạo 2-1 và, như ví dụ, phát hiện các lực hướng tâm của các bulông 54 của thiết bị đào tạo 2-1 để tạo ra biểu đồ phân bố các lực hướng tâm được phát hiện, để từ đó giám sát trạng thái làm việc.

Thiết bị đào tạo 2-1 có cấu tạo được mô phỏng của bộ trao đổi nhiệt như được

mô tả ở trên và được làm chi tiết theo phương án thứ nhất, và do đó phần mô tả của chúng được bỏ qua.

Bộ phận giám sát 162 bao gồm nhóm cảm biến 164, bộ ghi dữ liệu 166, PC (PC) 168, và bộ giám sát 170.

Nhóm cảm biến 164 bao gồm các bộ cảm biến 164-1, 164-2, ..., 164-16 phát hiện các lực hướng tâm của 16 bulông của thiết bị đào tạo 2-1, và các bộ cảm biến phát hiện các lực hướng tâm của các bulông 54, một cách tương ứng. Các bộ cảm biến 164-1, 164-2, ..., 164-16 có thể là các bộ cảm biến đưa ra lực hướng tâm F làm tín hiệu điện và có thể là bất kỳ một trong số bộ cảm biến áp suất, bộ đo biến dạng, bộ đo chuyển vị, bộ đo tải, v.v., hoặc có thể là bộ cảm biến trực tiếp phát hiện lực siết của đệm lót 8.

Mỗi đầu ra cảm biến của nhóm cảm biến 164 được cung cấp cho bộ đo dữ liệu 166 và được tích trữ trong đó. Mỗi lực hướng tâm được phát hiện đều theo dạng tín hiệu điện và được tích trữ bằng điện trong bộ ghi dữ liệu 166. Bộ ghi dữ liệu 166 là ví dụ của bộ phận tích trữ dữ liệu và có thể được cấu tạo bởi máy tính hoặc có thể được thay thế bằng PC 168.

Mỗi lực hướng tâm được phát hiện được nhập từ bộ ghi dữ liệu 166 vào PC 168 ở một thời điểm định trước. PC 168 này là một ví dụ của bộ phận tạo ra thông tin. PC 168 số hóa và nhập mỗi lực hướng tâm được phát hiện và thực hiện xử lý thông tin để tạo ra biểu đồ phân bố của các lực hướng tâm được phát hiện.

Việc xử lý thông tin này bao gồm các quá trình như là:

- a) nhập và lưu trữ mỗi lực hướng tâm được phát hiện;
- b) tạo ra thông tin vị trí của mỗi lực hướng tâm được phát hiện và vẽ thông tin đại diện của sự phân bố của lực hướng tâm được phát hiện;
- c) tạo ra các tọa độ để triển khai sự phân bố lực hướng tâm; và
- d) tạo ra thông tin hình vẽ của lực hướng tâm tương đối tương ứng với lực hướng tâm được phát hiện. Vì trong ví dụ này lực hướng tâm được phát hiện tương ứng với đĩa ống cố định 44, thông tin lực hướng tâm của mặt bích thông thường được sử dụng làm lực hướng tâm tương đối.

Các tọa độ và thông tin hình vẽ thu được bởi việc xử lý thông tin này được cung

cấp cho bộ giám sát 170. Bộ giám sát 170 là ví dụ của cách thức trình bày thông tin mà trình bày biểu đồ phân bố của lực hướng tâm, và trình bày biểu đồ lực hướng tâm cùng với các tọa độ trên màn hình của bộ giám sát 170 này. Bộ giám sát 170 này có thể được kết nối có dây hoặc không dây với PC 168 hoặc màn hình hiển thị PC có thể được sử dụng.

Các bộ cảm biến 164-1, 164-2, ..., 164-16

Fig.15 thể hiện các bulông 54 có cảm biến 164-1. Mỗi bulông 54 có trong phần bên trong nó cảm biến 164-1 phát hiện lực cảm biến. Cảm biến 164-1 này là máy đo biến dạng. Bộ cảm biến 164-1 phát hiện biến dạng của bulông 54 gây ra bởi mômen T được áp dụng cho đai ốc 56, biến dạng này là lực hướng tâm F. Cáp 172 được kết nối với cảm biến 164-1. Thông qua cáp 172, lực hướng tâm được phát hiện F được xuất ra như đầu ra cảm biến. Điều tương tự áp dụng cho các cảm biến 164-2, ..., 164-16, đó là, trong ví dụ này, các lực hướng tâm của 16 bulông 54 được xuất ra như đầu ra cảm biến từ cảm biến tương ứng 164.

PC 168

PC 168 bao gồm, như được thể hiện trong Fig.16, bộ xử lý 174, bộ phận lưu trữ 176, bộ phận đầu vào/đầu ra (I/O) 178, bộ phận truyền thông 180, và bộ phận đầu vào thao tác 182.

Bộ xử lý 174 thực hiện xử lý thông tin của các chương trình máy tính khác nhau như hệ thống thao tác (OS) và chương trình giám sát công việc trong bộ phận lưu trữ 176. Việc xử lý thông tin xử lý này bao gồm các quá trình xử lý khác nhau có thể thực hiện được bởi máy tính, như việc tính toán của lực siết, ghi lại lịch sử làm việc, điều khiển bộ giám sát 170, giám sát công việc, và quản lý công việc, thêm vào đó các quá trình bao gồm các quá trình trên từ a) đến d).

Bộ phận lưu trữ 176 bao gồm, ví dụ, như các thiết bị lưu trữ, bộ nhớ chỉ đọc (ROM) và bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (RAM), ROM lưu trữ OS và chương trình giám sát. Bộ phận lưu trữ 176 này có cơ sở dữ liệu (DB) 184 được đặt để lưu trữ thông tin phát hiện, thông tin hình vẽ, v.v., DB 184 lưu trữ thông tin phát hiện được nhập từ bộ ghi dữ liệu 166. Thông tin phát hiện bao gồm các đầu ra cảm biến thu được từ nhóm cảm biến 164.

I/O 178 được sử dụng cho sự truyền/ thu của dữ liệu hình ảnh đến/từ bộ giám sát 170. Bộ ghi dữ liệu 166 được kết nối qua cáp 186 đến bộ phận truyền thông 180.

Bộ phận đầu vào thao tác 182 được cấu hình từ ví dụ thiết bị đầu vào như bàn phím và chuột và được sử dụng cho thao tác của màn hình và đầu vào của thông tin.

Quy trình giám sát

Fig.17 thể hiện quá trình xử lý của việc giám sát lực hướng tâm được phát hiện. Biện pháp xử lý này là ví dụ của chương trình đào tạo công việc đóng kín của sáng chế.

Trong quá trình xử lý này, được quyết định xem liệu việc siết chặt các bulông 54 có được thực hiện hay không (S101) và, nếu khẳng định (CÓ ở S101), mỗi đầu ra cảm biến được nhập từ nhóm cảm biến 164 vào bộ ghi dữ liệu 166 để lực hướng tâm được phát hiện được tích trữ trong bộ ghi dữ liệu 166 (S102). Sự tích trữ này tương đương với xử lý thông tin trên a) nhập và lưu trữ mỗi lực hướng tâm được phát hiện.

Quá trình vẽ hình của lực hướng tâm được phát hiện và lực hướng tâm tương đối được thực hiện (S103). Quá trình này bao gồm phần trên b) tạo ra thông tin vị trí của mỗi lực hướng tâm được phát hiện và thông tin hình vẽ đại diện của sự phân bố lực hướng tâm được phát hiện; tạo ra các tọa độ triển khai sự phân bố lực hướng tâm; và d) tạo ra thông tin hình vẽ đại diện của sự phân bố lực hướng tâm tương đối bằng cách sử dụng lực hướng tâm tương đối và thông tin vị trí.

Sau quá trình tạo hình này, bộ giám sát 170 hiển thị biểu đồ phân bố của lực hướng tâm được phát hiện và lực hướng tâm tương đối trên các tọa độ (S104).

Trong lần hiển thị này, các thay đổi trong lực hướng tâm được phát hiện được giám sát để quyết định xem liệu việc siết chặt các bulông 54 đã được hoàn thành (S105) hay chưa. Nếu việc siết chặt các bulông 54 chưa hoàn thành (KHÔNG ở S105), quá trình từ S102 đến S105 được tiếp tục. Điều này cho phép các thay đổi trong lực hướng tâm được phát hiện được phản ánh trên biểu đồ phân bố được hiển thị trên bộ giám sát 170, để lực hướng tâm được phát hiện được chủ động hiển thị như các thay đổi trên biểu đồ phân bố.

Nếu việc siết chặt các bulông 54 được hoàn thành (CÓ ở S105), biểu đồ phân bố của lực hướng tâm và lực hướng tâm tương đối được hiển thị trên tọa độ ở thời điểm

hoàn thành việc siết chặt (S106), và quá trình giám sát của công việc này được kết thúc. Dẫn đến kết quả của sự so sánh lực hướng tâm được phát hiện và lực hướng tâm tương đối, sự khác biệt của sự phân bố lực hướng tâm có thể được nhận ra giữa trường hợp của đĩa ống cố định 44 và trường hợp của mặt bích thông thường.

Hiện thị biểu đồ phân bố

Fig.18 thể hiện hình ảnh đại diện được tạo ra trên màn hình của bộ giám sát 170. Hình ảnh đại diện 188 này xuất hiện với các tọa độ 190 mà biểu đồ phân bố 192 của lực hướng tâm được phát hiện và biểu đồ phân bố 194 của lực hướng tâm tương đối được hiển thị.

Trên các tọa độ 190 với tâm O có các trục tọa độ kéo dài $y_1, y_2, \dots$, và y_{16} tại các khoảng góc của góc $\theta = 22,5^\circ$. [1], [2], ..., và [16] ký hiệu số bulông, với các trục tọa độ $y_1, y_2, \dots$, và y_{16} tương ứng với sự sắp xếp của các bulông 54. Mặc dù trong ví dụ này có số trục tọa độ tương ứng với các bulông số 16, số trục tọa độ y được đặt theo số các bulông được bố trí. Các trục tọa độ $y_1, y_2, \dots$, và y_{16} có, theo hướng cách xa khỏi tâm O, quy mô 196 chỉ báo mức độ lực hướng tâm dương. Từ quy mô và các điểm vạch này của lực hướng tâm được phát hiện, cường độ của lực hướng tâm được phát hiện, các thay đổi của chúng, và các giá trị lực hướng tâm có thể được nhận ra bằng mắt thường.

Biểu đồ phân bố 192 được tạo thành bằng cách vạch các lực hướng tâm $F_1, F_2, \dots$, và F_{16} của các bulông 54 và liên kết các điểm vạch liền kề bằng đường thẳng. Biểu đồ phân bố 194 được tạo thành bằng cách vạch các lực hướng tâm được đề nghị $F_{ref1}, F_{ref2}, \dots$, và F_{ref16} như lực hướng tâm tương đối và liên kết các điểm vạch liền kề bằng đường thẳng. Các lực hướng tâm được đề nghị này $F_{ref1}, F_{ref2}, \dots$, và F_{ref16} là các giá trị lực hướng tâm qua 4 vòng của việc siết chặt chuẩn các bulông 54.

Bằng sự so sánh giữa các biểu đồ phân bố 192 và 192, lượng dư và lượng thiếu hụt trong giá trị của lực hướng tâm được phát hiện cùng với lực hướng tâm tương đối có thể dễ dàng được nhận ra bằng mắt thường. Trong trường hợp này, tại các bulông Số. [16], lực hướng tâm được phát hiện F_{16} về căn bản trùng khớp với lực hướng tâm được đề nghị F_{ref16} và sau đó đạt đến giá trị được đề nghị. Các lực hướng tâm được phát hiện khác $F_1, \dots$, và F_{15} không đạt đến lực hướng tâm được đề nghị $F_{ref1}, \dots, F_{ref15}$, để có

thể được thấy rằng lực hướng tâm cần được gia tăng.

Hình A của Fig.19 thể hiện sự hiển thị của biểu đồ phân bố trong trường hợp không có quản lý siết chặt. Trong trường hợp không có quản lý siết chặt, việc siết chặt được dành cho ý kiến của người thực tập, để biểu đồ phân bố 192-1 của lực hướng tâm được phát hiện có độ lệch lớn so với biểu đồ phân bố 194-1 của lực hướng tâm tương đối.

Hình B của Fig.19 thể hiện sự hiển thị của biểu đồ phân bố trong trường hợp có quản lý siết chặt. Trong trường hợp có mặt quản lý siết chặt, việc siết chặt được quản lý ở giá trị thích hợp, với kết quả là biểu đồ phân bố 192-2 của lực hướng tâm được phát hiện không có độ lệch lớn so với biểu đồ phân bố 194-2 của lực hướng tâm tương đối, làm cho có thể nhận ra bằng mắt thường sự tiếp nhận về cơ bản trạng thái công việc thống nhất. Được thể hiện trong trường hợp này là các biểu đồ phân bố 192-2 và 194-2 của lực hướng tâm được phát hiện và lực hướng tâm tương đối qua 6 vòng siết chặt chuẩn.

Tương tác đàn hồi

Thiết bị đào tạo 2-1 mô phỏng bộ trao đổi nhiệt và, khi thể hiện phần được siết chặt của các đệm lót 94-1 và 94-2 theo cách thức trích xuất, như được thể hiện trên hình A của Fig.20, đĩa ống cố định 44 xen kẽ giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114, các đệm lót 94-1 và 94-2 được đặt ở phía sau và trước của đĩa ống cố định 44, một cách tương ứng, và được cố định cùng lúc bởi các bulông 54 và đai ốc 56.

Đối với mục đích giải thích, để bulông trung tâm 54 và bulông bên trái 54 lần lượt là các bulông 54N và 54S, một cách tương ứng. Khi mômen xoắn τ được áp dụng cho đai ốc 56 trên bulông 54N, như được thể hiện trên hình B của Fig.20, mặt bích vỏ bọc 82, mặt bích rãnh 114, đĩa ống cố định 44, và các miếng đệm 94-1 và 94-2 được siết chặt với nhau xung quanh bulông 54N. Tại thời điểm này, lực hướng tâm F được tạo ra trong bulông 54N theo mô men xoắn τ . Đặt lực hướng tâm F này là $F1$.

Khi ở trạng thái này mô-men xoắn τ được áp dụng cho đai ốc 56 trên bulông 54S, như được thể hiện trên hình C của Fig.20, mặt bích vỏ bọc 82, mặt bích rãnh 114, đĩa ống cố định 44, và các miếng đệm 94-1 và 94-2 được siết chặt với nhau xung quanh bulông 54S. Tương tự như bulông 54N, lực hướng tâm F được tạo ra trong bulông 54S

theo mô men xoắn τ . Đặt lực hướng tâm F này là F_1 .

Tại thời điểm này, bulông trung tâm 54N liên kết với bulông 54S trải qua ảnh hưởng của sự tương tác đàn hồi của đĩa ống cố định 44, mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114, trong đó lực hướng tâm F_1 được áp dụng cho bulông 54N thấp hơn lực hướng tâm F_2 . Cụ thể, do áp dụng lực hướng tâm F cho bulông 54S, sự tương tác đàn hồi của đĩa ống cố định 44, mặt bích vỏ bọc 82, và mặt bích rãnh 114 làm cho lực hướng tâm F_1 được áp dụng cho bulông 54N để thấp hơn lực hướng tâm F_2 , để lực hướng tâm được thay đổi bởi ΔF lực hướng tâm theo chiều âm, như được thể hiện trong phương trình (1).

$$F_2 - F_1 = -\Delta F \dots (1)$$

Sự thay đổi lực hướng tâm này lớn hơn việc siết chặt của điểm nối mặt bích đơn giản. Trong cấu trúc có đĩa ống cố định 44 giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114, ảnh hưởng lớn của tương tác đàn hồi hoạt động và sự phân tán của lực siết dễ dàng xảy ra. Trong trường hợp này, khi lực hướng tâm bổ sung cho ΔF lực hướng tâm âm được áp dụng cho bulông 54N, ảnh hưởng của nó ảnh hưởng đến bulông 54S, do đó các lần siết chặt bổ sung được yêu cầu cho việc cần thiết phải bổ sung lại.

Trực quan của sự tương tác đàn hồi

Hình A của Fig.21 thể hiện biểu đồ phân bố 192 của lực hướng tâm được phát hiện trên trục tọa độ 190. Để thuận tiện cho việc giải thích, biểu đồ phân bố 192 chỉ báo sự phân bố lực hướng tâm thích hợp của lực hướng tâm F_1 .

Ở trạng thái này, khi lực hướng tâm trong bulông 54 của bulông Số. [1] được tăng từ lực hướng tâm F_1 đến lực hướng tâm F_2 , như được thể hiện trên hình B của Fig.21, lực hướng tâm F_1 của các bulông liên kết 54 của các bulông Số. [2] và [16] rơi vào các lực hướng tâm F_3 và F_4 , một cách tương ứng, dưới sự tương tác đàn hồi được mô tả ở trên. Các sự thay đổi như vậy ở lực hướng tâm dưới sự tương tác đàn hồi có thể được nhận ra bằng mắt thường như các thay đổi của biểu đồ.

Việc siết chặt đơn lẻ và đa siết chặt

Việc siết chặt giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 bởi các bulông 54 và đai ốc 56 có thể được thực hiện bởi việc siết chặt đơn lẻ hoặc đa siết chặt. Việc siết chặt đơn lẻ siết bulông 54 và đai ốc 56 cùng lúc, trong khi đa siết chặt 2 hoặc các bulông

54 và đai ốc 56 cùng lúc.

Các hình từ A tới D của Fig.22 thể hiện các bước 1a, 1b, 1c, và bước 2 mà trong đó hai bulông 54 và đai ốc 56 được cố định cùng lúc dưới việc quản lý siết chặt. Ở bước 1a, như được thể hiện trên hình A của Fig.22, hai bulông đối diện 54 của các bulông Số. [1] và [9] và các đai ốc tương ứng 56 được lựa chọn và siết chặt cùng lúc với cùng một mômen $\tau=30$ [%], sau đây hai bulông 54 của các bulông Số. [5] và [13] và các đai ốc tương ứng 56 trực giao với hai bulông 54 của các bulông Số. [1] và [9] và các đai ốc tương ứng 56 được siết chặt cùng lúc với cùng một mômen xoắn $\tau=30$ [%].

Tiếp theo, ở bước 1b, như được thể hiện trên B của Fig.22, các đối tượng siết chặt quay trở lại với hai bulông 54 của các bulông số [1] và [9] và đai ốc tương ứng 56, được cố định cùng lúc nhưng cùng mômen $\tau=70$ [%]. Các đối tượng cố định xong được đưa đến hai bulông 54 của các bulông số [5] và [13] và đai ốc tương ứng 56, được cố định cùng lúc với cùng mômen xoắn $\tau=70$ [%].

Tiếp theo, ở bước 1c, như được thể hiện trên hình C của Fig.22, các đối tượng cố định trở lại với hai bulông 54 của các bulông Số. [1] và [9] và các đai ốc tương ứng 56, mà được cố định cùng lúc nhưng với mômen xoắn $\tau=100$ [%]. Các đối tượng siết chặt sau đó được đưa đến hai bulông 54 của các bulông Số. [5] và [13] và các đai ốc tương ứng 56, mà được cố định cùng lúc với cùng một mômen xoắn $\tau=100$ [%].

Sau đó, ở bước 2, như được thể hiện trên hình D của Fig.22, bắt đầu từ hai bulông 54 của các bulông Số. [1] và [9] và các đai ốc tương ứng 56, việc siết chặt có thể được thực hiện cho các bulông 54 của các bulông Số. [2]-[10], [3]-[11], ..., và [9]-[1] và các đai ốc tương ứng 56 theo thứ tự hướng hình tròn được chỉ báo bởi các mũi tên đến khi đối tượng siết chặt với mômen xoắn $\tau=100$ [%] đạt được và cho đến khi việc xoay bulông dừng lại. Mặc dù thứ tự hình tròn theo chiều kim đồng hồ được lấy làm ví dụ trong ví dụ này, thứ tự có thể là ngược chiều kim đồng hồ miễn là theo cùng một hướng.

Các hình A và B của Fig.23 thể hiện một cách giản lược trường hợp trong đó việc siết chặt đơn lẻ được thực hiện cho các bulông 54 và đai ốc 56 siết chặt đậm lót 94-1 giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114. Các lần siết chặt được yêu cầu để làm đều các lực hướng tâm của 16 bulông 54 ở trên. Ví dụ, như được thể hiện trên hình A

của Fig.23, khi lực hướng tâm F_1 được áp dụng cho bulông 54L, mặt bích rãnh 114 nghiêng so với mặt bích vỏ bọc 82 từ trạng thái song song với mặt bích vỏ bọc 82, trong đó các bulông 54R trải qua sự thay đổi lực hướng tâm của ΔF_2 lực hướng tâm. Khi lực hướng tâm F_2 được áp dụng cho bulông 54R, mặt bích rãnh 114 nghiêng để gây ra sự thay đổi lực hướng tâm bởi ΔF_1 lực hướng tâm trên bulông 54L. Vì lý do này, việc siết chặt không đều dễ xảy ra và số lần siết chặt là cần thiết để làm đều các lực hướng tâm của các bulông 54.

Ngược lại, các hình A và B của Fig.24 thể hiện một cách giản lược trường hợp trong đó việc đồng thời siết chặt của, ví dụ 2 bulông và đai ốc được thực hiện cho các bulông 54 và đai ốc 56 siết chặt với đệm lót 94-1 giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114. Như được thể hiện trên hình A của Fig.24, khi lực hướng tâm F_1 đồng thời được áp dụng cho các bulông 54L và 54R, các bulông 54L và 54R có chung lực hướng tâm F_1 , dẫn đến việc nghiêng mặt bích với mặt bích được giảm giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114. Do đó, việc đồng thời siết chặt của các bulông và đai ốc thuận lợi làm giảm số lần siết chặt và do đó siết chặt không đều khó xảy ra.

Hình A của Fig.25 thể hiện các biểu đồ phân bố 192-3 và 194-3 của lực hướng tâm được phát hiện và lực hướng tâm tương đối trên siết chặt đơn lẻ. Biểu đồ phân bố 192-3 thể hiện lực hướng tâm được phát hiện sau 6 vòng siết chặt chuẩn với siết chặt đơn lẻ, trong khi biểu đồ phân bố 194-3 thể hiện lực siết được đề nghị. Trong trường hợp này, biểu đồ phân bố siết chặt đơn lẻ 192-3 có sự phân tán của lực hướng tâm được phát hiện, từ sự phân bố lực hướng tâm của biểu đồ phân bố 194-3. Việc siết chặt cần thời gian theo thứ tự 40 phút, với 16 lần siết chặt tạm thời và 96 lần siết chặt chuẩn, siết chặt 1 lần yêu cầu thời gian theo thứ tự đến 20 giây.

Mặt khác, hình B của Fig.25 thể hiện các biểu đồ phân bố 192-4 và 194-4 của lực hướng tâm được phát hiện trong việc đa siết chặt và của lực hướng tâm tương đối, một cách tương ứng. Biểu đồ phân bố 192-4 thể hiện lực hướng tâm được phát hiện sau 2 vòng của việc siết chặt chuẩn với việc siết chặt hai bulông, trong khi biểu đồ phân bố 194-4 thể hiện lực hướng tâm siết chặt được đề nghị. Trong trường hợp này, biểu đồ phân bố đa siết chặt 192-4 có sự phân tán lực hướng tâm được phát hiện không đáng kể, từ phân bố lực hướng tâm của biểu đồ phân bố 194-4. Thời gian siết chặt được giảm

xuống khoảng 15 phút với 6 lần siết chặt tạm thời và 16 lần siết chặt chuẩn siết chặt một lần cần thời gian theo thứ tự đến 40 giây. Việc đa siết chặt có thể đạt được sự rút ngắn đáng kể trong số lần và thời gian siết chặt.

Sự có/không có quản lý siết chặt và việc giám sát

Fig.26 thể hiện quá trình siết chặt của các bulông 54 và đai ốc 56. Trước khi siết chặt, các điều kiện làm việc được lựa chọn và đầu ra (S301). Các điều kiện làm việc này là các phần của thông tin giả thuyết của sự lựa chọn các đệm lót 94-1 và 94-2 và cường độ lực siết.

Các đệm lót 94-1 và 94-2 phù hợp với các điều kiện làm việc được chọn (S302) này. Sự lựa chọn của các đệm lót 94-1 và 94-2 là lựa chọn các đệm lót 94-1 và 94-2 thỏa mãn mục đích của việc đóng kín giữa mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114, và nếu có lỗi xảy ra trong sự lựa chọn đệm lót, trạng thái đóng kín thích hợp không thể thu được mặc dù quá trình siết chặt và căn chỉnh thẳng hàng là thích hợp.

Sự có/không có quản lý siết chặt được chọn (S303). Sự quản lý siết chặt để quản lý dụng cụ siết chặt, lực siết được áp dụng, quá trình siết chặt. Cụ thể, cần ít nhất,

h) lựa chọn dụng cụ siết chặt thích hợp;

i) thu được lực siết cần thiết cho việc đóng kín bằng cách sử dụng dụng cụ siết chặt thích hợp; và

j) thực hiện siết chặt theo quá trình đúng. Theo đó, “có mặt” việc quản lý siết chặt nghĩa là thỏa mãn phần nêu trên, mà có “vắng mặt” việc quản lý siết chặt nghĩa là không thỏa mãn được phần nêu trên hoặc tùy thuộc vào công nhân.

Nếu việc quản lý siết chặt có mặt (CÓ ở S303), lực siết theo điều kiện làm việc được tính toán (S304). Lực siết này được tính toán bằng cách sử dụng ví dụ lực siết đệm lót (đầy tải), mômen siết, đường kính bulông, áp lực bề mặt siết chặt được đề nghị, khu vực tiếp xúc đệm lót, hệ số mômen, và số bulông.

Gọi W_g , g và A_g là lực siết đệm lót, áp suất bề mặt siết chặt được đề nghị, vùng tiếp xúc đệm lót, một cách tương ứng, sau đó lực siết đệm lót W_g là:

$$W_g = g \times A_g \dots (2).$$

Vùng tiếp xúc đệm lót Ag1 của đệm lót 94-1 được thể hiện, từ đường kính ngoài tiếp xúc và đường kính trong của đệm lót 94-1, là:

$$Ag1 = (\pi / 4) \times \{(\text{đường kính ngoài tiếp xúc})^2 - (\text{đường kính trong tiếp xúc})^2\} \dots (3).$$

Vùng tiếp xúc của đệm lót Ag2 của đệm lót 94-2 được thể hiện, từ đường kính ngoài tiếp xúc và đường kính trong tiếp xúc của đệm lót 94-2 và chiều rộng và chiều dài (diện tích bề mặt cuối) của đĩa ngăn 98, là:

$$Ag2 = (\pi / 4) \times \{(\text{đường kính ngoài tiếp xúc})^2 - (\text{đường kính trong tiếp xúc})^2 - (\text{chiều rộng} \times \text{chiều dài của đĩa ngăn 98})\} \dots (4).$$

Đặt W_g , T [N · m], k , d và b_n lần lượt là lực siết của đệm lót, mômen siết, hệ số mômen (0,2), đường kính ngoài (m) của vít nam, số bulông, một cách tương ứng, sau đó mômen xoắn T được đưa ra là:

$$T = k \times W_g \times d / b_n \dots (5).$$

Hệ số mô-men xoắn k là 0,14 đến 0,20 đến 0,26 đối với mỡ và dầu máy nói chung, ví dụ: dầu trục chính, dầu máy, và dầu tuabin; 0,10 đến 0,15 đến 0,20 đối với các mỡ và dầu có độ ma sát thấp như molybdenum disulfide; và 0,25 đến 0,55 cho dầu không bôi trơn.

Sau kết quả tính toán như vậy, dụng cụ siết chặt quá trình siết chặt cụ thể (S305) và việc siết chặt được thực hiện với dụng cụ siết chặt cụ thể và quá trình siết chặt cụ thể (S306). Việc siết chặt này có thể được thực hiện bởi quá trình siết chặt được định trước, ví dụ quá trình siết chặt tuân theo các tiêu chuẩn của Các Tiêu Chuẩn Công Nghiệp Nhật Bản (Japanese Industrial Standards, JIS) hoặc của Hội Kỹ Sư Cơ Khí Mỹ (American Society of Mechanical Engineers, ASME), quá trình này bao gồm hướng hình tròn của thứ tự siết chặt, số vòng tròn, và việc đo khoảng cách giữa các mặt bích với thước caliper.

Dụng cụ siết chặt được đặt trên mỗi đai ốc 56 tạm thời được siết chặt với các bulông 54, để đưa mô men xoắn T đến đai ốc 56, bằng cách đó áp dụng lực siết thích hợp. Lực siết này được truyền từ các bulông 54 đến mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114.

Các lực hướng tâm F của các bulông 54 gây ra các tương tác đàn hồi trong đĩa ống

cố định 44, mặt bích vỏ bọc 82, và mặt bích rãnh 114. Sự tương tác đàn hồi là hiện tượng ví dụ khi mà các bulông 54 được siết chặt, các bulông 54 liền kề với bulông 54 trở nên lỏng, kết quả là lực siết giữa các bulông 54 giảm đi.

Trong quá trình siết này, quá trình giám sát công việc được thực hiện (S307). Trong quá trình giám sát công việc này, biểu đồ phân bố của lực hướng tâm được chủ động hiển thị trên các tọa độ.

Trong quá trình giám sát công việc, được quyết định xem liệu việc siết có được hoàn thành (S308) hay chưa. Nếu việc cố định được tiếp tục (KHÔNG ở S308), bước ở S306 đến S308 được lặp lại, trong khi đó nếu việc siết chặt được hoàn thành, quá trình này kết thúc.

Nếu ở S303 việc quản lý siết chặt là “vắng mặt” (KHÔNG ở S303), công việc được thực hiện thay vì từ S304 đến S308. Đó là, công việc được đưa cho người thực tập và việc siết chặt được thực hiện bằng bất kì dụng cụ siết chặt và quá trình siết chặt nào, dựa vào trực giác của người thực tập (S309). Trạng thái siết chặt này được đưa vào giám sát công việc tương tự như S307 (S310), và công việc được kết thúc bởi ý chí của người thực tập.

Bộ quản lý tròn

Fig.27 thể hiện quá trình xử lý của quá trình giám sát ở S307 và S310 trong lưu đồ của Fig.26. Quá trình xử lý này là ví dụ của quá trình thực hiện của chương trình chạy bởi máy tính.

Việc giám sát bao gồm các bước siết chặt tạm thời và siết chặt chuẩn. Việc siết chặt tạm thời là quá trình được thực hiện trước khi siết chặt chuẩn và bao gồm gắn các đai ốc 56 với các bulông 54, điều chỉnh căn chỉnh thẳng hàng, và siết chặt các đai ốc 56 trước khi siết chặt chuẩn. Sự điều chỉnh căn chỉnh thẳng hàng bao gồm đặt vị trí của đệm lót 94-1 và 94-2 và các bulông 54. Việc siết chặt chuẩn đưa mômen T vào các bulông 54 với dụng cụ siết chặt, để cho phép lực siết tương đối đi tới theo hình bậc thang (lực siết mục tiêu).

Trong quá trình giám sát công việc này, bộ xử lý 174 chạy chương trình để đưa các lực hướng tâm được phát hiện từ nhóm cảm biến 164 (S401), thực hiện xử lý đồ họa

của lực hướng tâm được phát hiện F và lực hướng tâm tương đối Fref (S402).

Dưới sự điều khiển của bộ xử lý 174, bộ giám sát 170 chủ động hiển thị biểu đồ phân bố 192 của lực hướng tâm được phát hiện F và biểu đồ phân bố 194 của lực hướng tâm tương đối Fref trên các tọa độ (S403).

Trong khi xử lý biểu đồ của lực hướng tâm được phát hiện v.v. và công việc siết chặt, được giám sát xem liệu quá trình siết chặt đã đạt đến số vòng tròn được định trước (S404) hay chưa. Nếu số vòng tròn được định trước, ví dụ như số vòng tròn từ 4 đến 6 chưa đạt được (KHÔNG ở S404), S401 đến S404 được tiến hành liên tục. Sau đó, nếu quá trình siết chặt đạt được số vòng tròn được định trước (CÓ ở S404), công việc đóng kín hoàn thành (S405), và quá trình này được kết thúc.

Hiệu quả đạt được bởi phương án thứ hai

(1) Người thực tập có thể thành thạo việc siết chặt các bulông và đai ốc, sự xuất hiện của thay đổi hoặc chịu ảnh hưởng của lực hướng tâm, nhược điểm, và kỹ thuật né tránh.

(2) Việc huấn luyện có thể được hoàn thành trong khi biểu đồ phân bố của lực hướng tâm được phát hiện và biểu đồ phân bố của lực hướng tâm tương đối được đồng thời hiển thị, lực hướng tâm tương đối là thể hiện của lực hướng tâm mục tiêu hoặc lực hướng tâm được đề nghị.

(3) Trong khi việc siết chặt không đều và rò rỉ phát sinh từ sự tương tác đàn hồi được xác nhận, việc sửa chữa có thể được nhận ra là sự thay đổi trong biểu đồ phân bố, để kỹ năng siết chặt bulông có thể được tăng cường.

(4) Dụng cụ siết chặt có thể là ví dụ mômen chìa vặn có bánh cóc, mômen chìa vặn kỹ thuật số, bộ kéo bulông, chìa vặn có bánh cóc, chìa vặn, chìa vặn dịch vị, hoặc chìa vặn phun. Các kết quả siết chặt bằng cách sử dụng các dụng cụ này được so sánh với kết quả khác ở dạng các biểu đồ phân bố, do vậy thông tin lựa chọn có thể được thu để lựa chọn dụng cụ thích hợp cho công việc đóng kín chất lượng cao.

(5) Trạng thái đóng kín lý tưởng có thể được nhận ra thông qua quá trình mà lực hướng tâm được phát hiện đạt đến lực hướng tâm tương đối trong khi các biểu đồ phân bố của lực hướng tâm được phát hiện và lực hướng tâm tương đối được so sánh với nhau

trên các tọa độ chung.

(6) Là có thể nhận ra sự thay đổi trên biểu đồ phân bố theo lực hướng tâm được phát hiện; để dễ dàng nhận ra ảnh hưởng của sự tương tác đàn hồi của các mặt bích; để truyền lực siết xét đến sự ảnh hưởng của tương tác đàn hồi; và để cải thiện kỹ năng công việc siết chặt.

Phương án thứ ba

Fig.28 thể hiện thiết bị đào tạo (thiết bị đào tạo công việc đóng kín) 2-3 theo phương án thứ ba. Thiết bị đào tạo 2-3 này bao gồm thiết bị đào tạo 2-1 và bộ phận giám sát 198. Bộ phận giám sát 198 giám sát trường hợp đào tạo trên thiết bị đào tạo 2-1 và, ví dụ, chụp lại nội dung đào tạo của thiết bị đào tạo 2-1 để giám sát trạng thái công việc trên cơ sở video đào tạo.

Thiết bị đào tạo 2-1 có cấu tạo được mô phỏng của bộ trao đổi nhiệt như được mô tả ở trên và được làm chi tiết theo phương án thứ nhất, và do đó phần mô tả của thiết bị đào tạo 2-1 được bỏ qua.

Bộ phận giám sát 198 bao gồm các máy ảnh 200-1, 200-2, ..., và 200-N, bộ phận giữ hình ảnh 202, PCPC 204, bộ phận bộ nhớ 206, và các bộ giám sát 208-1, 208-2, ..., và 208-N.

Các máy ảnh 200-1, 200-2, ..., và 200-N là ví dụ của cách thức tạo ảnh chụp lại nội dung đào tạo từ địa điểm mong muốn. Các máy ảnh 200-1, 200-2, ..., và 200-N chụp lại toàn bộ đến các phần riêng, như là hình toàn cảnh, người thực tập, thân thiết bị 6, bộ phận vỏ bọc 42, đĩa ống cố định 44, bộ phận rãnh 46, các đệm lót 94-1, 94-2, và 94-3, các bulông 54 và đai ốc 56, và chụp lại ít nhất các trạng thái siết chặt của các bulông 54, và các trạng thái nén của các đệm lót 94-1, 94-2 và 94-3. Các hệ thống quang học của các máy ảnh 200-1, 200-2, ..., và 200-N có thể bao gồm các ống kính phóng đại hoặc ống kính macrô. Các máy ảnh 200-1, 200-2, ..., và 200-N được đưa vào trạng thái chụp hình liên tục như ví dụ để đầu ra tạo ảnh được cấp cho vào bộ phận giữ hình ảnh 202.

Bộ phận giữ hình ảnh 202 được điều khiển bởi PCPC 204 và giữ tất cả hoặc bộ phận riêng của các đầu ra tạo ảnh của các máy ảnh 200-1, 200-2, ..., và 200-N ở khoảng thời gian định trước hoặc trong thời gian liên tục.

PC 204 là ví dụ cho cách thức xử lý hình ảnh và thực hiện việc lựa chọn hoặc chỉnh sửa các hình ảnh được yêu cầu từ các đầu ra hình ảnh được giữ trong bộ phận giữ hình ảnh 202. Nói cách khác, PC 204 được sử dụng làm cách thức chỉnh sửa mà chỉnh sửa các hình ảnh thu được từ một hoặc một trong số các máy ảnh 200-1, 200-2, ..., 200-N, cho mỗi đối tượng được tạo ảnh hoặc theo chuỗi thời gian. PC 204 này có thể được thay thế bởi PC 168 của phương án thứ hai.

Các hình ảnh được xử lý bởi PC 204 được lưu trữ như cơ sở dữ liệu trong bộ nhớ 206. Cụ thể, các hình ảnh chỉnh sửa được lưu trữ liên kết với người thực tập để sau khi đào tạo, việc phát lại hình ảnh có thể được thực hiện để xác minh và đánh giá các nội dung đào tạo.

Các bộ giám sát 208-1, 208-2, ..., và 208N là ví dụ của cách thức hiển thị hình ảnh mà hiển thị các hình ảnh khác nhau. Số bộ giám sát 208-1, 208-2, ..., và 208-N được lắp đặt có thể bằng với số máy ảnh 200-1, 200-2, ..., và 200-N, nhưng cả hai có thể không cần thiết là bằng nhau và các bộ giám sát 208-1, 208-2, ..., và 208-N không nên được hiểu là được chứa trong các bộ giám sát. Cụ thể, màn hình bộ giám sát đơn lẻ có thể được chia ra các vùng hiển thị hình ảnh hoặc chia sẻ thời gian được sử dụng để cho phép màn hình đơn thực hiện các chức năng tương tự với các chức năng của bộ giám sát 208-1, 208-2, ..., và 208-N. Bộ giám sát 170 của phương án thứ hai có thể đóng vai trò là các bộ giám sát 208-1, 208-2, ..., và 208-N.

Hiệu quả đạt được bởi phương án thứ ba

(1) Các nội dung đào tạo của người thực tập và các trường hợp của các đệm lót 94-1 và 94-2 v.v có thể được kiểm tra qua các hình ảnh.

(2) Người giám sát có thể kiểm tra các nội dung đào tạo bởi các hình ảnh ở vị trí cách xa người thực tập, bằng cách này làm tăng sự tự do của người thực tập trong thao tác, để việc quản lý đào tạo có thể dễ dàng đạt được.

(3) Dựa vào các hình ảnh được ghi lại, người thực tập có thể xác minh một cách khách quan và đánh giá các nội dung đào tạo của người thực tập, để hiệu quả đào tạo và độ chính xác của công việc đóng kín có thể được tăng lên, đóng góp cho việc cải thiện độ tin cậy.

Các phương án khác

(1) Về thứ tự siết chặt bulông: Trong trường hợp trong đó các bulông được siết chặt riêng biệt với sự có mặt của quản lý siết chặt, phương pháp siết chặt để đạt được một cách hiệu quả và chính xác tải mục tiêu bao gồm thực hiện siết chặt chéo theo hình bậc thang chỉ cho đối tượng các bulông trong siết chặt tạm thời và thực hiện siết chặt kiểu hình tròn của tất cả các bulông trong siết chặt chuẩn. Trong mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 là đối tượng siết chặt, số các bulông khác nhau bởi kích cỡ của các mặt bích, và quá trình siết chặt các bulông khác nhau giữa mặt bích đường kính nhỏ mà có số các bulông là 8 hoặc ít hơn và mặt bích đường kính lớn mà có số các bulông là nhiều hơn 8. Trong trường hợp của mặt bích đường kính nhỏ cần 4 bulông, tất cả các bulông được siết chặt theo thứ tự các số được nhập vào các bulông như được thể hiện trên hình A của Fig.29. Trong trường hợp mặt bích đường kính nhỏ cần 8 bulông, tất cả các bulông được siết chặt theo thứ tự của các số được nhập vào các bulông như được thể hiện trên hình B của Fig.29. Trong trường hợp mặt bích đường kính lớn cần 12 đến 24 bulông hoặc mặt bích đường kính lớn cần nhiều hơn 24 bulông, 4 hoặc 8 bulông được tạo không gian vuông góc được siết chặt theo thứ tự của các số được nhập vào các bulông như được thể hiện trên các hình C và D của Fig.29. Mặt bích đường kính lớn không cần siết chặt tạm thời tất cả các bulông.

(2) Về phần tiếp xúc đệm lót 88 của mặt bích vỏ bọc 82 và phần tiếp xúc đệm lót 128 của mặt bích rãnh 114: Mặc dù theo phương án thứ nhất của phần tiếp xúc đệm lót 88 nhô ra từ bề mặt trước của mặt bích vỏ bọc 82 như được thể hiện trên Fig.11 và 12 trong khi phần tiếp xúc đệm lót 128 tương tự nhô lên từ bề mặt trước của mặt bích rãnh 114, chế độ có thể giống như được thể hiện trên Fig.30 thu lại từ các bề mặt trước của mặt bích vỏ bọc 82 và mặt bích rãnh 114 để các bộ phận ngoại biên phía mặt bích xung quanh các phần tiếp xúc đệm lót 88 và 128. Như thiết bị đào tạo, tuy nhiên, chế độ được mong muốn mà trong đó các ngoại biên của các đệm lót 94-1, 94-2, và 94-3 được bọc lộ để cho phép trạng thái đào tạo được kiểm tra.

(3) Mặc dù theo các phương án trên, cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất 8-1 và cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai 8-2 được đề xuất, cơ chế hỗ trợ truyền tải đơn có thể được cấu hình mà có một hoặc cả hai chức năng của cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất 8-1 và

chức năng của cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai 8-2.

(4) Mặc dù cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất 8-1 và cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai 8-2 sử dụng khung làm cách thức hỗ trợ, cấu trúc khác với khung có thể được sử dụng làm cách thức hỗ trợ.

Như được đề cập đến ở trên, các phương án được ưu tiên nhất và các ví dụ của sáng chế được mô tả. Sáng chế không được hạn chế ở phần mô tả ở trên. Dựa trên nội dung chính của sáng chế được xác định trong bộ yêu cầu bảo hộ hoặc được bộc lộ trong phần mô tả của các phương án hoặc trong các ví dụ, các sự điều chỉnh và thay đổi khác nhau được cho phép bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Hiển nhiên là các điều chỉnh và thay đổi như vậy được nằm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Theo thiết bị đào tạo và phương pháp đào tạo công việc đóng kín của sáng chế, việc đào tạo tương tự như với máy móc thực tế có thể được hoàn thành nhờ sử dụng kết cấu tương tự với bộ trao đổi nhiệt như máy móc thực tế, và việc đào tạo có thể được hoàn thành giả thiết rằng các trường hợp khó được đào tạo với máy móc thực tế, từ đó nâng cao kỹ năng của người thực tập và độ chính xác của công việc đóng kín, để đóng góp cho việc cải thiện độ tin cậy.

Danh mục số chỉ dẫn

2-1, 2-2, 2-3 thiết bị đào tạo công việc đóng kín

4 khung

6 thân thiết bị

8-1 cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất

8-2 cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai

10, 12 bộ phận trụ đỡ

14, 16, 18, 20 bộ phận hỗ trợ

22 phần không gian

24 bánh xe

- 26 bộ hãm
- 28 phần đường ray
- 30 phần treo
- 32 phần nâng
- 34 phần trượt
- 36-1, 36-2 phần nâng
- 38 bánh xe
- 40 bộ phận hỗ trợ
- 42 bộ phận vỏ bọc
- 44 đĩa ống cố định
- 46 bộ phận rãnh
- 48 chân hỗ trợ
- 50 bulông
- 52 đai ốc
- 54 bulông
- 56 đai ốc
- 58 nắp rãnh
- 60 bulông
- 62 đai ốc
- 64 bộ thu móc
- 66 móc
- 68 bộ thu móc
- 70 móc
- 72 phần gắn móc
- 73 phần gắn móc

- 74 bộ thu móc
- 76 móc
- 78 phần gắn móc
- 80 phần hình ống
- 82 mặt bích vỏ bọc
- 84 nắp vỏ bọc
- 88 phần tiếp xúc đệm lót
- 90 lỗ chèn bulông
- 92 bộ thu móc
- 94-1, 94-2, 94-3 đệm lót
- 96 ống
- 96-1 nhóm ống đầu vào
- 96-2 nhóm ống đầu ra
- 98 đĩa ngăn
- 100 đĩa hỗ trợ
- 102, 102-1, 102-2 phần nhô ra vừa khớp
- 104 khe khớp
- 106 lỗ ống
- 108 phần tiếp xúc đệm lót
- 112 phần hình ống
- 114, 116 mặt bích rãnh
- 118-1 cổng vào
- 118-2 cổng ra
- 120 bộ thu móc
- 122 lỗ chèn bulông

- 124 bộ thu móc
- 126 lỗ chèn bulông
- 128 phần tiếp xúc đệm lót
- 130 lỗ chèn các bulông
- 132-1, 132-2 phần nhô ra vừa khớp
- 134 khe khớp
- 136 phần không gian
- 138 phần không gian
- 140 phần không gian đầu vào
- 142 phần không gian đầu ra
- 144-1, 144-2 vết mòn/gỉ
- 146-1, 146-2, 146-3, 146-4, 146-5 vết nứt
- 148 bề mặt chân đệm lót
- 150 vết đánh dấu
- 150-1, 150-2, 150-3 phần đường thẳng
- 152 thiết bị nâng
- 154 pittông
- 160 hệ thống đào tạo
- 162-1, 162-2 bộ phận giám sát
- 164 nhóm cảm biến
- 164-1, 164-2, ..., 164-16 cảm biến
- 166 bộ ghi dữ liệu
- 168 PC
- 170 bộ giám sát
- 172 cáp

174 bộ xử lí

176 bộ phận lưu trữ

178 bộ phận đầu vào/đầu ra (I/O)

180 bộ phận truyền thông

182 bộ phận đầu vào thao tác

184 DB 186 cáp

188 hình ảnh đại diện

190 các tọa độ

192 biểu đồ phân bố của lực hướng tâm được phát hiện

194 biểu đồ phân bố của lực hướng tâm tương đối

196 quy mô

198 bộ phận quản lý

200-1, 200-2, ..., 200-N máy ảnh

202 bộ phận giữ hình ảnh

204 PC

206 bộ nhớ

208-1, 208-2, ..., 208-N bộ giám sát

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín bao gồm:

bộ phận vỏ bọc;

bộ phận đĩa ống có các ống lắp vào được và tháo ra được khỏi bộ phận vỏ bọc;

bộ phận rãnh có mặt bích rãnh tương ứng với mặt bích vỏ bọc của bộ phận vỏ bọc, bộ phận rãnh có đĩa ngăn được lắp vào khe của bộ phận đĩa ống;

các bulông và đai ốc cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau; và

cơ chế hỗ trợ truyền tải hỗ trợ bộ phận đĩa ống chuyển động được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau, cơ chế hỗ trợ truyền tải hỗ trợ bộ phận rãnh chuyển động được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau, trong đó:

thiết bị đào tạo công việc đóng kín kích hoạt để siết chặt và nới lỏng các bulông và đai ốc trên mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh; để căn chỉnh thẳng hàng vị trí của bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc hoặc vị trí của bộ phận đĩa ống và đĩa ngăn với nhau thông qua thao tác của cơ chế hỗ trợ truyền tải; và để gắn và tháo các đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc và giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh.

2. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín bao gồm:

bộ phận vỏ bọc;

bộ phận đĩa ống có các ống có thể lắp vào được và tháo được khỏi bộ phận vỏ bọc;

bộ phận rãnh có mặt bích rãnh tương ứng với mặt bích vỏ bọc của bộ phận vỏ bọc, bộ phận rãnh có đĩa ngăn được gắn với khe của bộ phận đĩa ống;

các bulông và đai ốc cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau; và

cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất hỗ trợ bộ phận đĩa ống chuyển động được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau, hoặc cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai mà hỗ trợ bộ phận rãnh chuyển động được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau, trong đó

thiết bị đào tạo công việc đóng kín kích hoạt để siết chặt và nói lỏng các bulông và đai ốc trên mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh; để căn chỉnh thẳng hàng vị trí của bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc hoặc vị trí của bộ phận đĩa ống và đĩa ngăn với nhau thông qua thao tác của hoặc là cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất hoặc là cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai; và để gắn và tháo các đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc và giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh.

3. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín bao gồm:

bộ phận vỏ bọc;

bộ phận đĩa ống có các ống lắp vào được và tháo ra được khỏi bộ phận vỏ bọc;

bộ phận rãnh có mặt bích rãnh tương ứng với mặt bích vỏ bọc của bộ phận vỏ bọc, bộ phận rãnh có đĩa ngăn khớp với khe của bộ phận đĩa ống;

các bulông và đai ốc cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau;

cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất cho phép khung để hỗ trợ bộ phận đĩa ống di chuyển được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao với hướng trước sau; và

cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai cho phép khung để hỗ trợ bộ phận rãnh di chuyển được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao với hướng trước sau, độc lập với cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất, trong đó:

thiết bị đào tạo công việc đóng kín kích hoạt để siết chặt và nói lỏng các bulông và đai ốc trên mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh; để căn chỉnh thẳng hàng vị trí của bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc hoặc vị trí của bộ phận đĩa ống và đĩa ngăn với nhau thông qua thao tác của hoặc là cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất hoặc là cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai; và để gắn và tháo các đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc và giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích rãnh.

4. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị này bao gồm:

các cảm biến phát hiện các lực hướng tâm của các bulông mà cố định mặt bích rãnh đến mặt bích vỏ bọc;

phương tiện xử lý tính toán sự phân bố lực hướng tâm của các bulông từ các đầu ra của các cảm biến; và

phương tiện hiển thị hiển thị vị trí của các bulông và biểu đồ phân bố của lực hướng tâm.

5. Thiết bị đào tạo công việc đóng kín theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó thiết bị này bao gồm:

phương tiện tạo ảnh tạo ảnh ít nhất trường hợp siết chặt của các bulông;

phương tiện chỉnh sửa chỉnh sửa các hình ảnh thu được bởi cách thức tạo ảnh, cho mỗi trong số các đối tượng được tạo ảnh hoặc theo chuỗi thời gian;

phương tiện hiển thị hiển thị nhóm hình ảnh thu được bởi cách thức chỉnh sửa; và

phương tiện ghi lại ghi lại một hoặc cả hai hình ảnh thu được bởi cách thức tạo ảnh và hình ảnh chỉnh sửa được chỉnh sửa bởi cách thức chỉnh sửa.

6. Phương pháp đào tạo công việc đóng kín bao gồm các bước:

lắp và tháo ống được đặt trên bộ phận đĩa ống vào và ra khỏi bộ phận vỏ bọc ;

đặt đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc hoặc tháo đệm lót nằm giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc;

gắn hoặc tháo đĩa ngăn được đặt trong bộ phận rãnh vào hoặc ra khỏi khe của bộ phận đĩa ống;

di chuyển bộ phận đĩa ống theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau;

di chuyển bộ phận rãnh theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau;

định vị mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc với việc xen kẽ giữa bộ phận đĩa ống giữa mặt bích rãnh và mặt bích vỏ bọc hoặc đưa ra định vị; và

cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau bởi các bulông và đai ốc hoặc đưa ra định vị.

7. Phương pháp đào tạo công việc đóng kín bao gồm các bước:

- lắp và tháo ống được đặt trên bộ phận đĩa ống vào và ra khỏi bộ phận vỏ bọc;
- đặt đệm lót giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc hoặc tháo đệm lót nằm giữa bộ phận đĩa ống và mặt bích vỏ bọc;
- gắn hoặc tháo đĩa ngăn được đặt trong bộ phận rãnh vào hoặc ra khỏi khe của bộ phận đĩa ống;
- cho phép khung hỗ trợ bộ phận đĩa ống thông qua cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất, di chuyển được theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau bởi cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ nhất;
- cho phép khung hỗ trợ bộ phận đĩa ống thông qua cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai, di chuyển theo hướng trước sau, hướng lên xuống, hoặc hướng giao nhau với hướng trước sau bởi cơ chế hỗ trợ truyền tải thứ hai;
- định vị mặt bích rãnh với mặt bích vỏ bọc với việc đặt xen kẽ giữa bộ phận đĩa ống giữa mặt bích rãnh và mặt bích vỏ bọc hoặc đưa ra định vị; và
- cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau bởi các bulông và đai ốc hoặc đưa ra định vị.

8. Phương pháp đào tạo công việc đóng kín theo điểm 6 hoặc 7, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

- nhập vào mặt bích vỏ bọc hoặc mặt bích rãnh vết đánh dấu gợi ý sự trùng hợp trong trục của mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh hoặc gợi ý sự ăn khớp của đĩa ngăn với khe của bộ phận đĩa ống, vào thời điểm tháo rời mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh.

9. Phương pháp đào tạo công việc đóng kín theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

- cấp khí nén từ cổng thứ nhất vào phần không gian của phần rãnh được chia ra bởi đĩa ngăn và giữ khí nén chảy qua ống vào phần không gian còn lại của bộ phận rãnh; và
- quan sát sự rò rỉ của khí nén giữa bộ phận rãnh và bộ phận đĩa ống hoặc giữa bộ phận vỏ bọc và bộ phận đĩa ống.

10. Phương pháp đào tạo công việc đóng kín theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 9, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

phát hiện lực hướng tâm của các bulông mà cố định mặt bích vỏ bọc và mặt bích rãnh với nhau;

tính toán sự phân bố lực hướng tâm của các bulông từ các đầu ra cảm biến; và

hiển thị biểu đồ phân bố của lực hướng tâm, ngoài các vị trí của các bulông.

11. Phương pháp đào tạo công việc đóng kín theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 6 đến 10, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

tạo ảnh ít nhất một trường hợp siết chặt của các bulông;

chỉnh sửa các hình ảnh thu được bởi phương tiện tạo ảnh cho mỗi trong số các đối tượng được tạo ảnh hoặc theo chuỗi thời gian;

hiển thị nhóm hình ảnh thu được bởi phương tiện chỉnh sửa; và

ghi lại hoặc một hoặc cả hai hình ảnh thu được bởi phương tiện tạo ảnh và hình ảnh được chỉnh sửa bởi phương tiện chỉnh sửa.

FIG.1

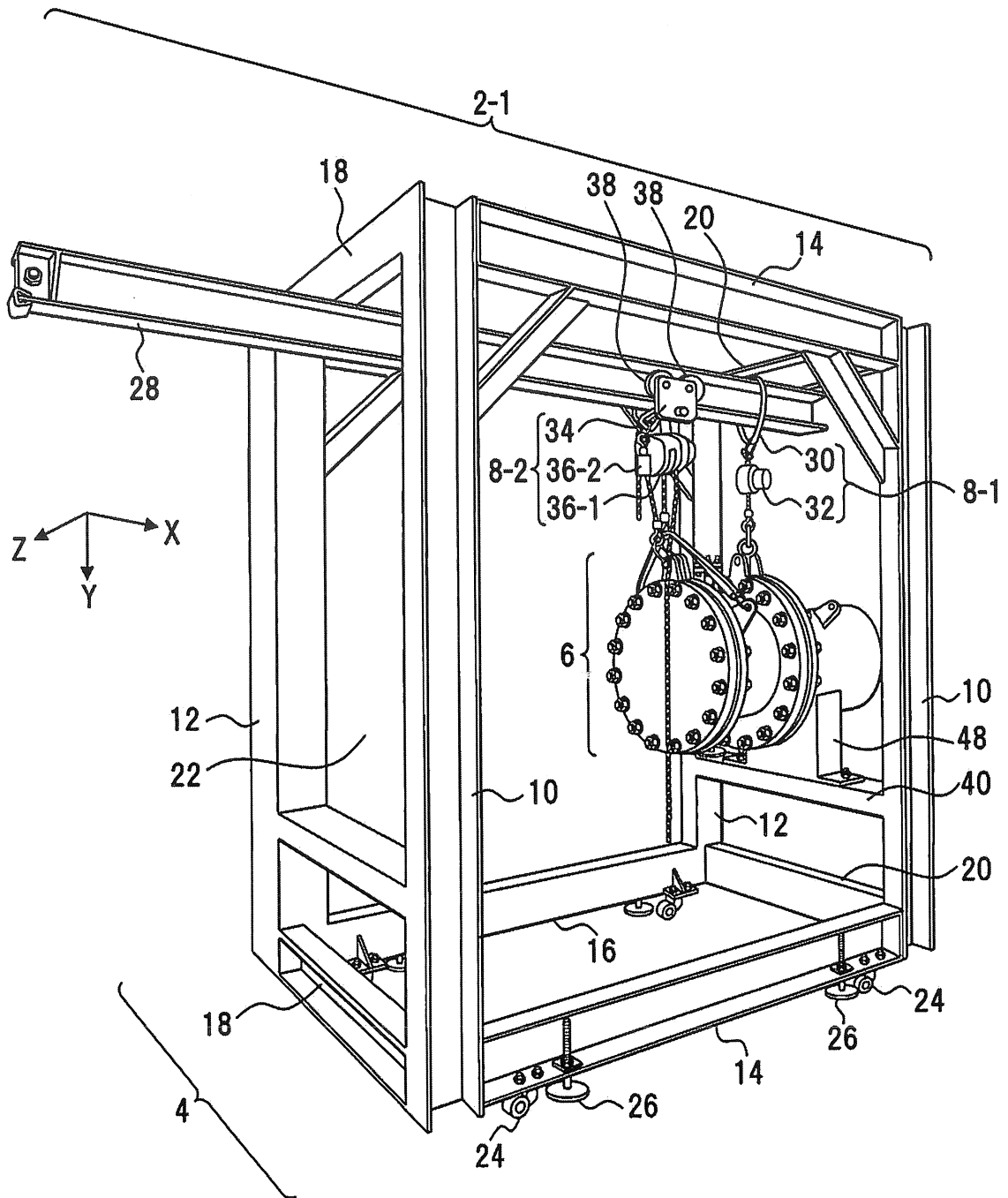
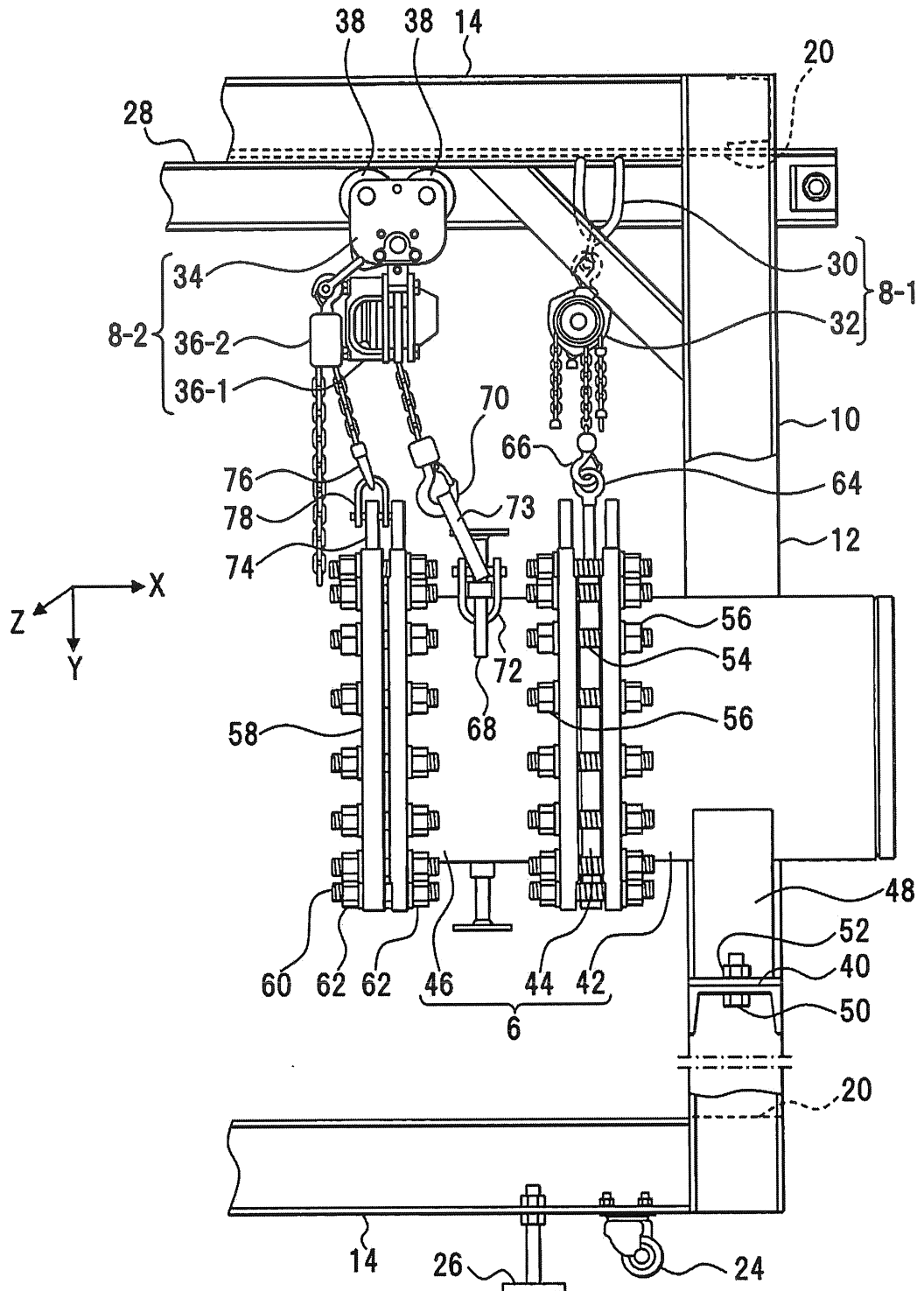


FIG. 2



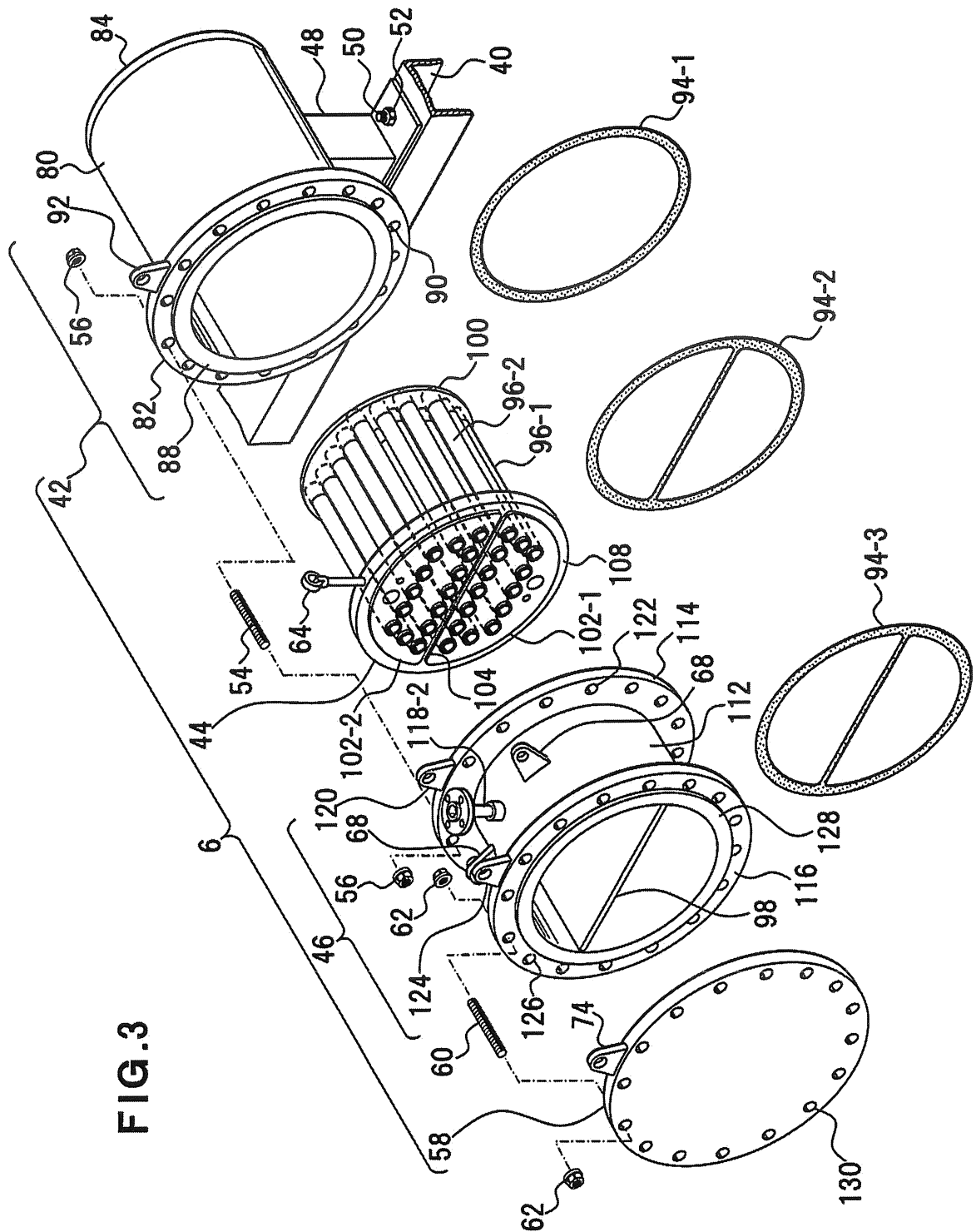


FIG. 3.

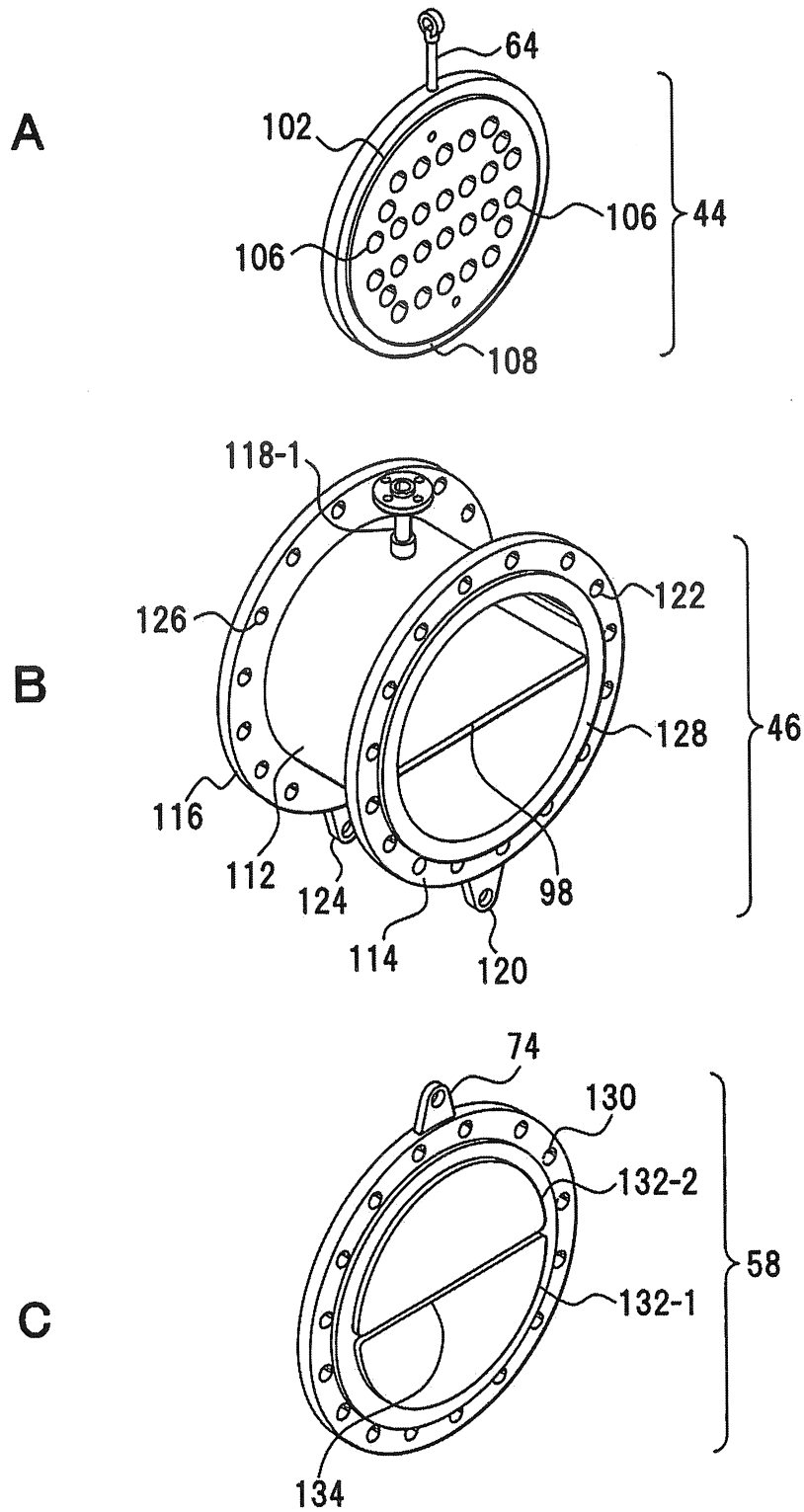
FIG.4

FIG. 5

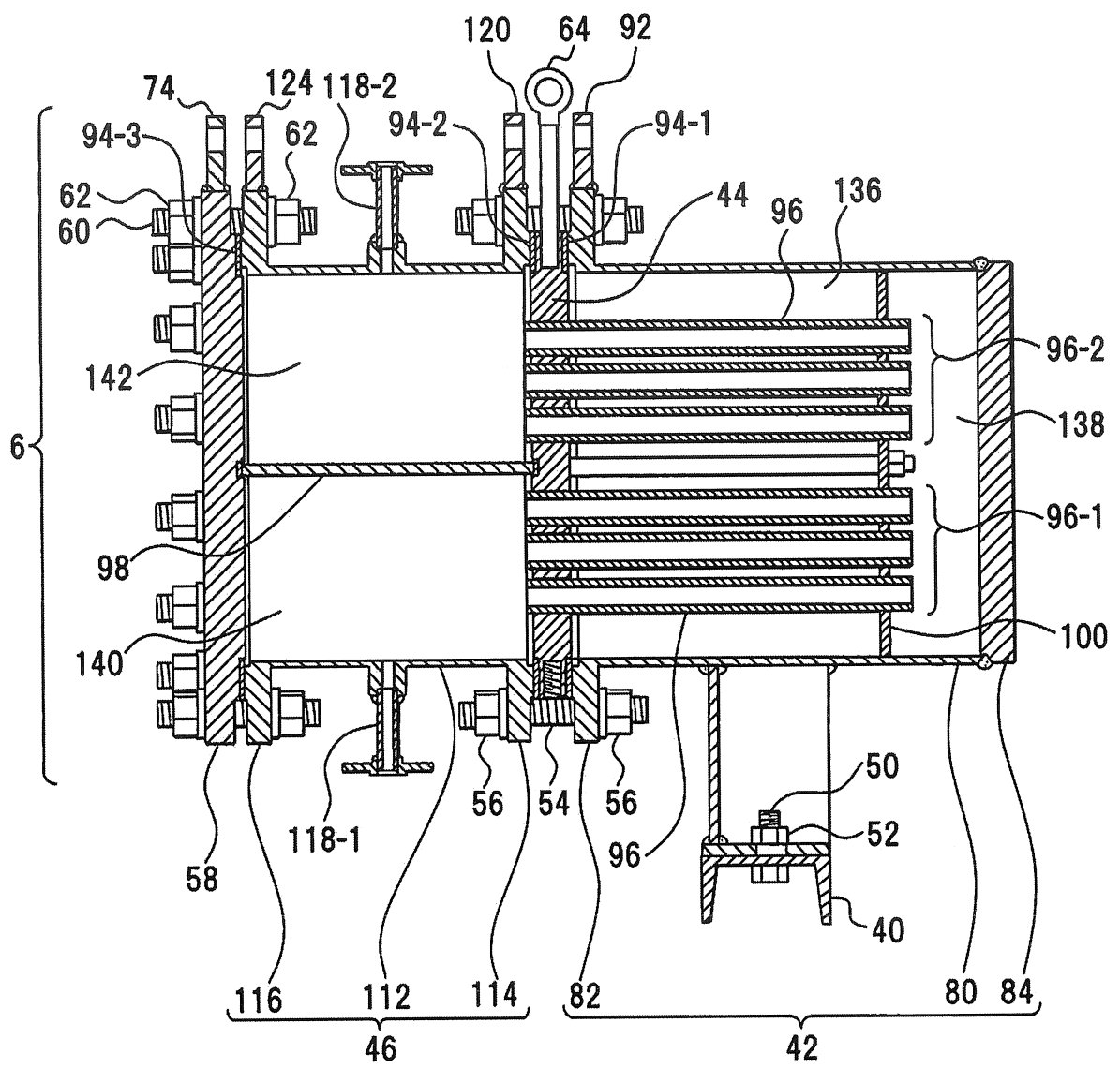
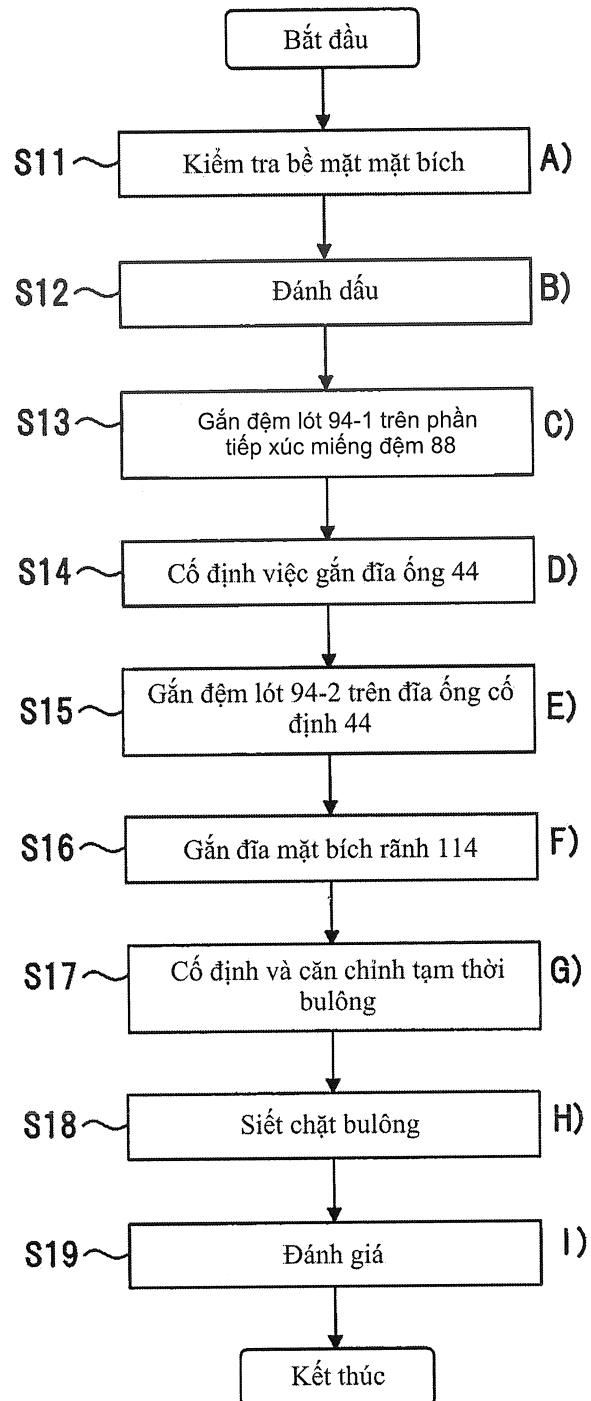
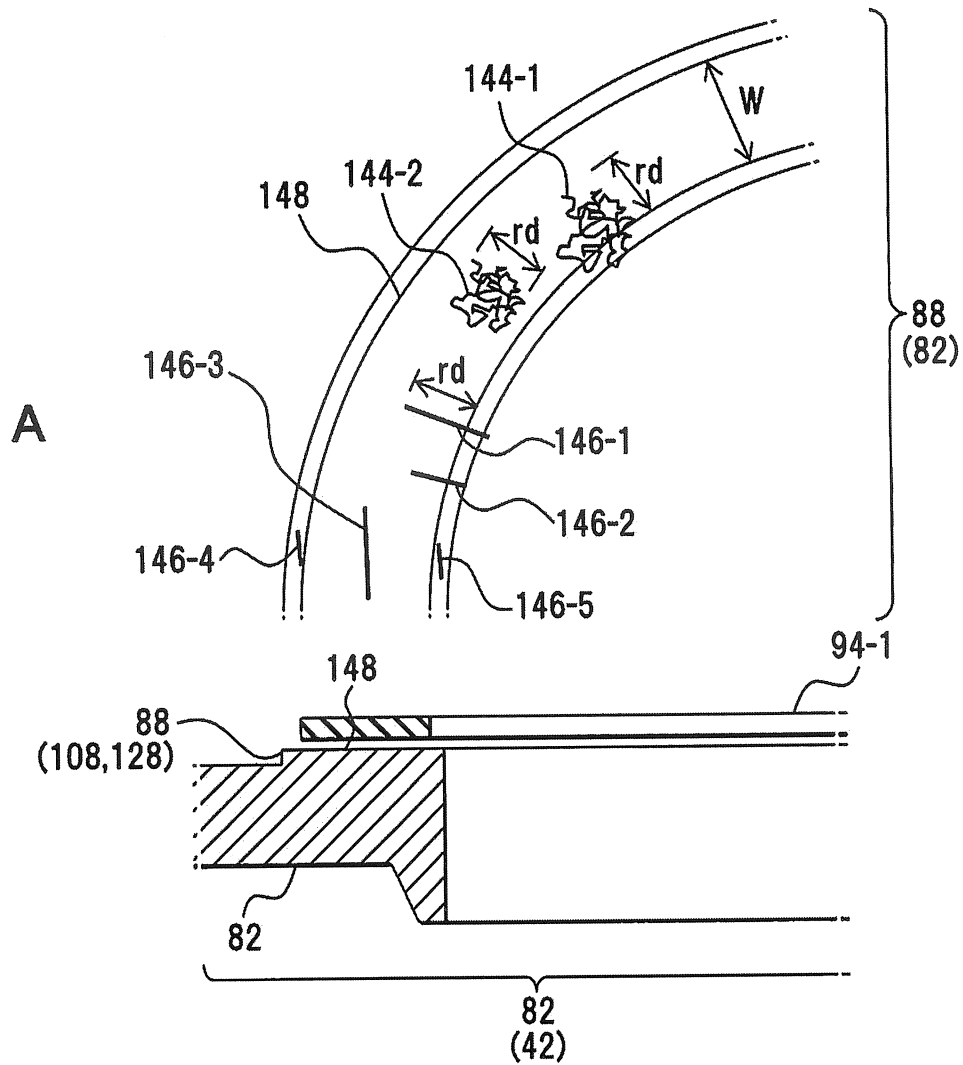


FIG.6



7/30

FIG.7

**B**

rd/W	Chiều cao v	
	Đệm lót mềm	Đệm lót bán kim loại hoặc kim loại
1/4 hoặc dưới	$< k_1$	$< k_2$
1/4 đến 1/2	$< k_2$	$< k_3$
1/2 đến 3/4	$< k_4$	Sửa chữa
đến toàn bộ	Sửa chữa	Sửa chữa

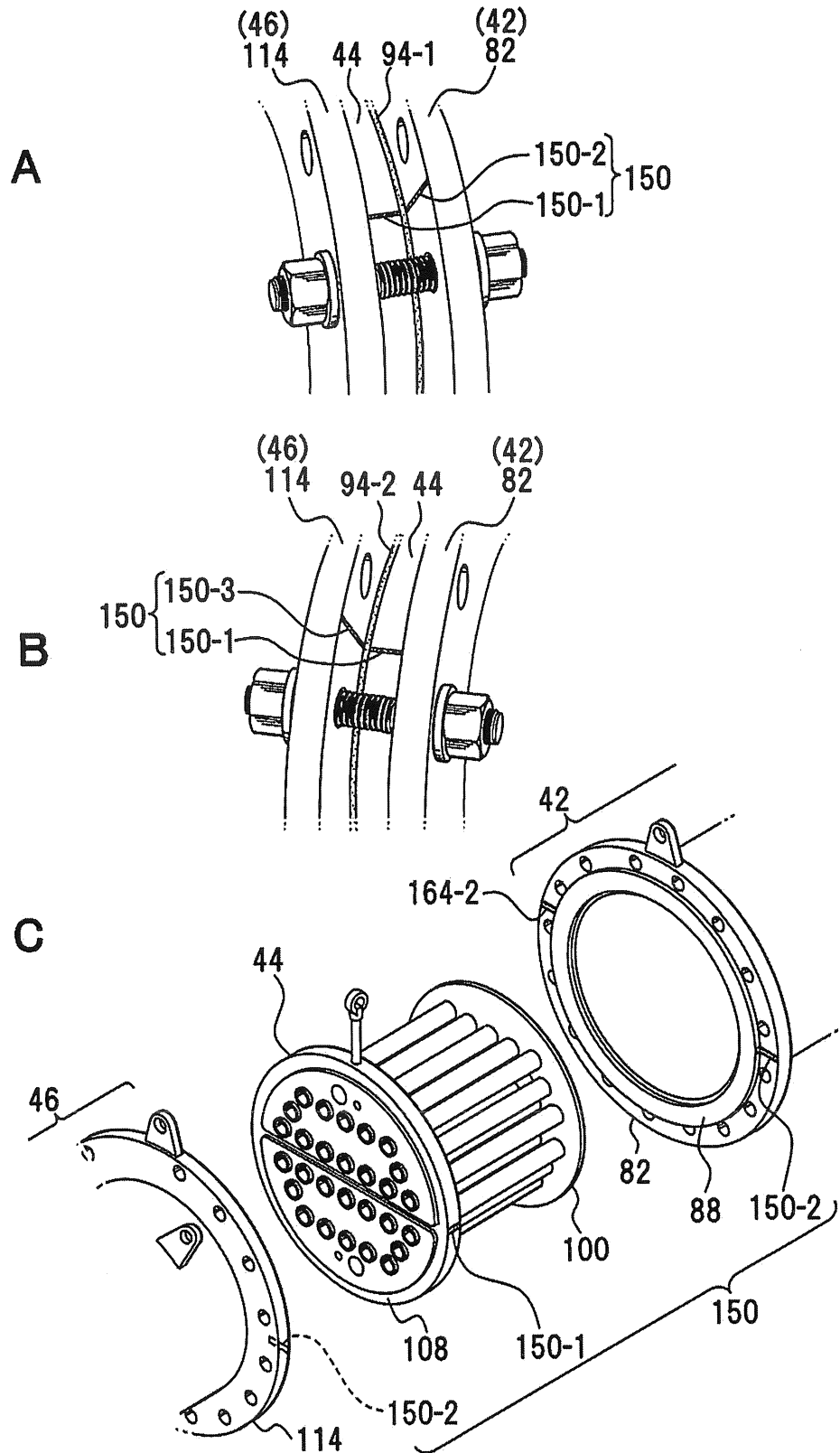
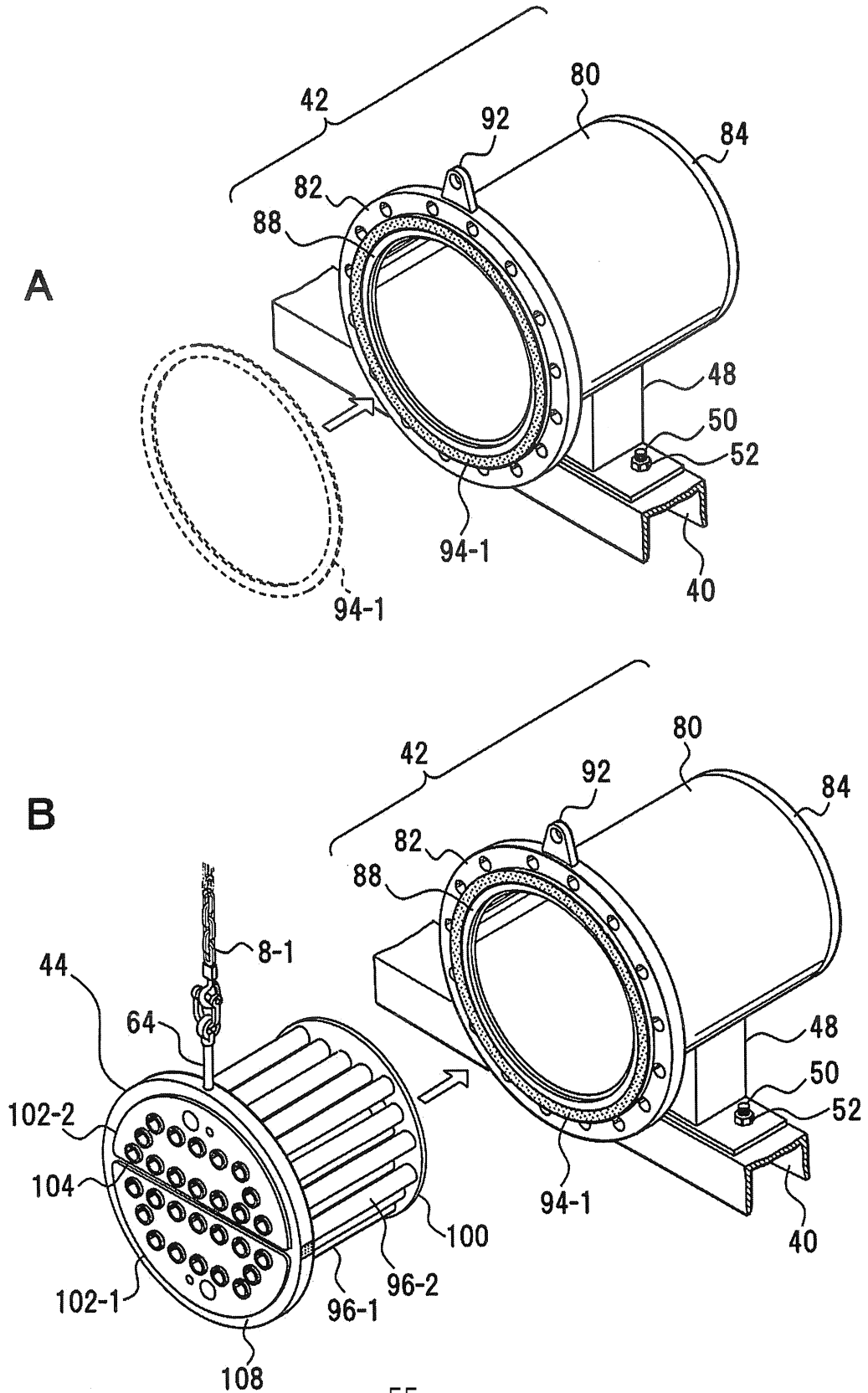
FIG. 8

FIG. 9



10/30

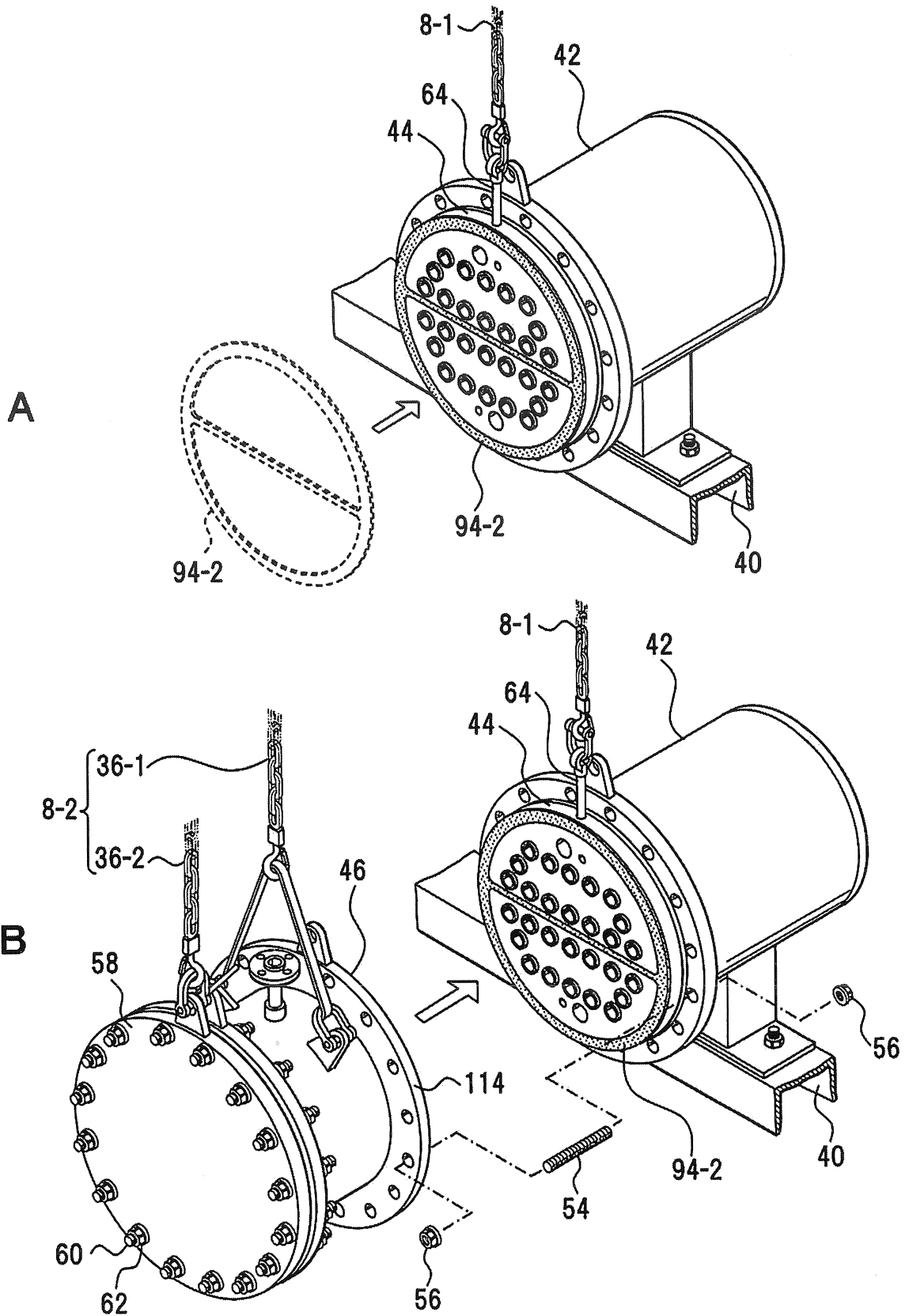
FIG.10

FIG.11

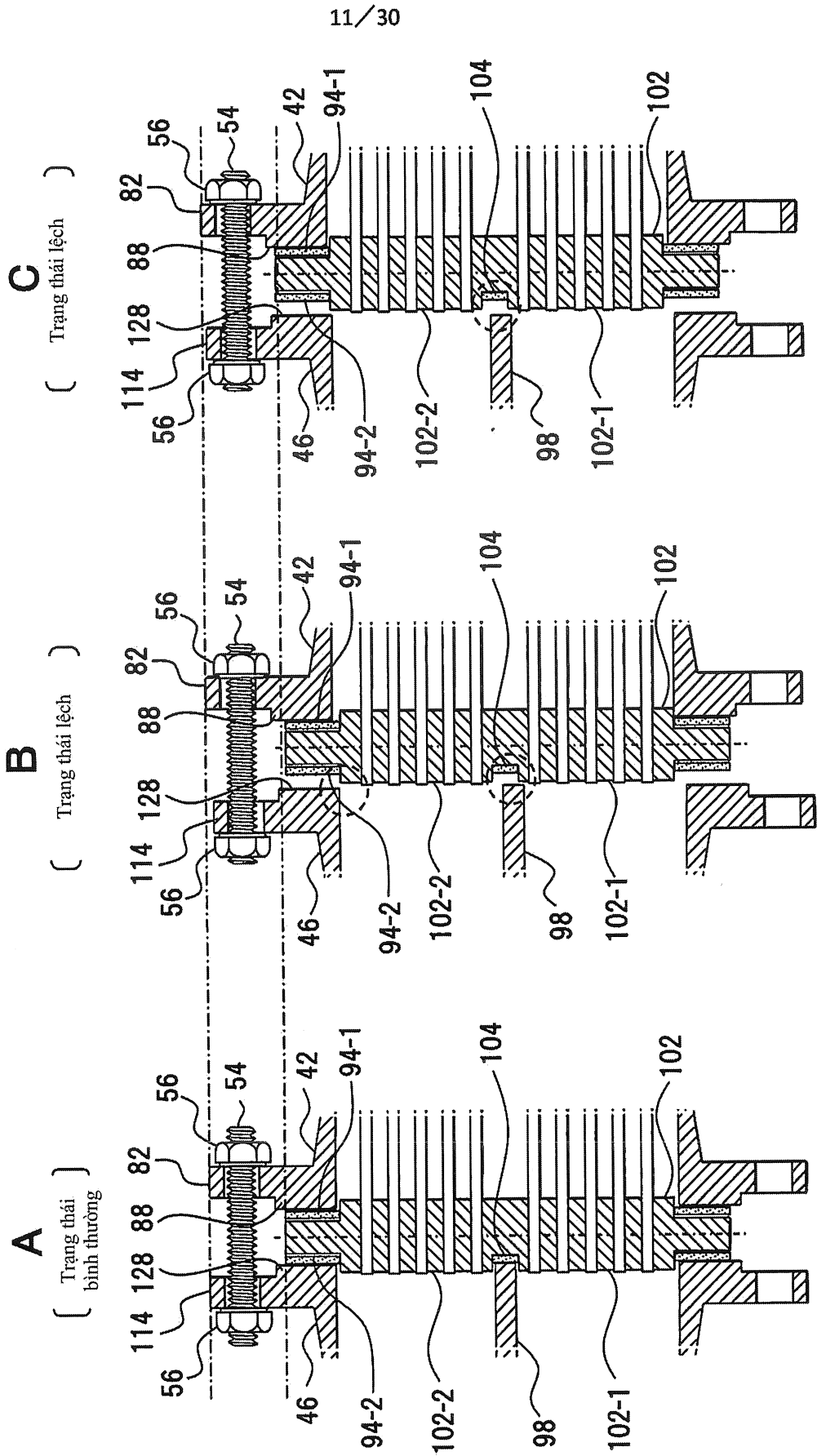


FIG.12

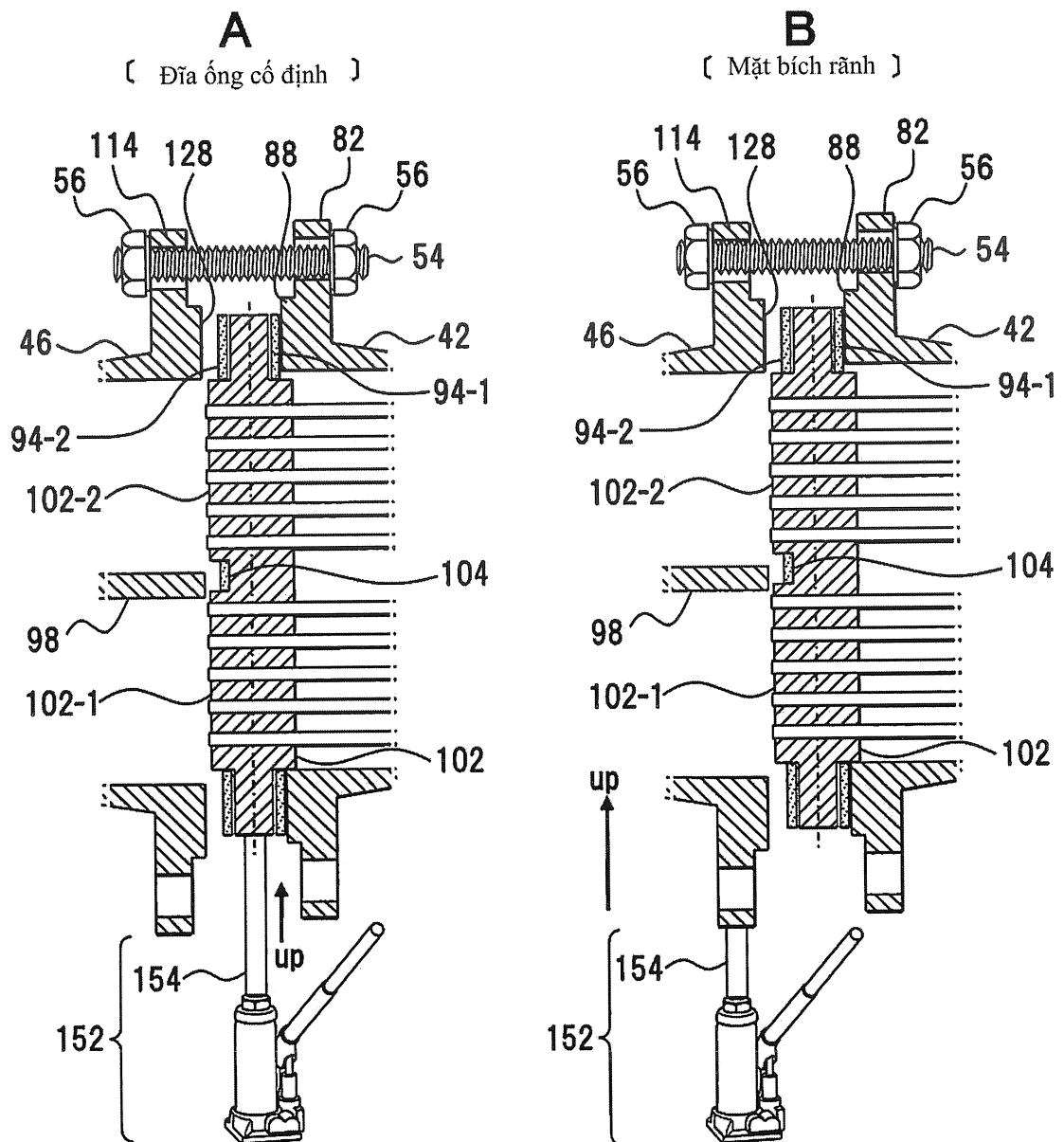


FIG.13

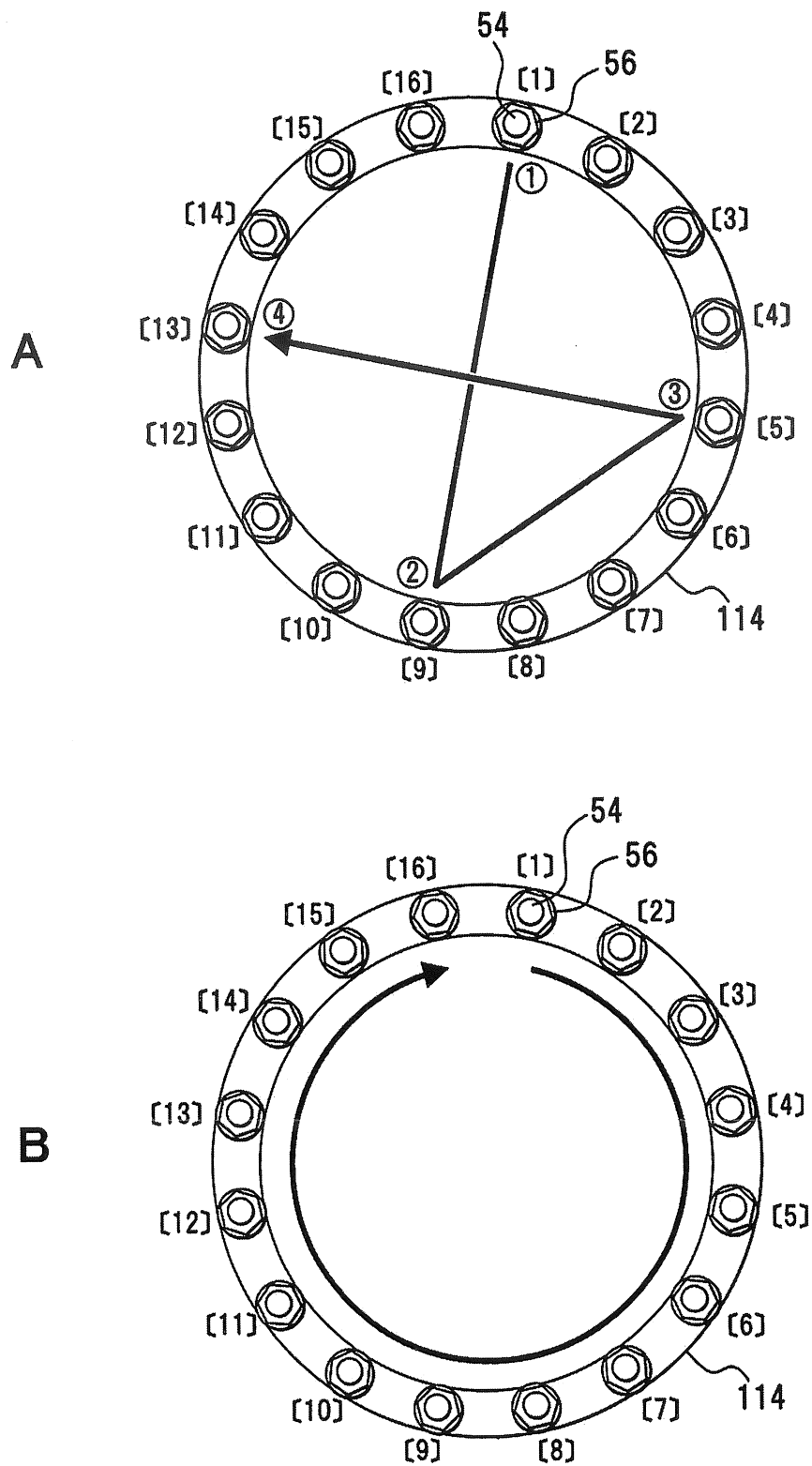


FIG.14

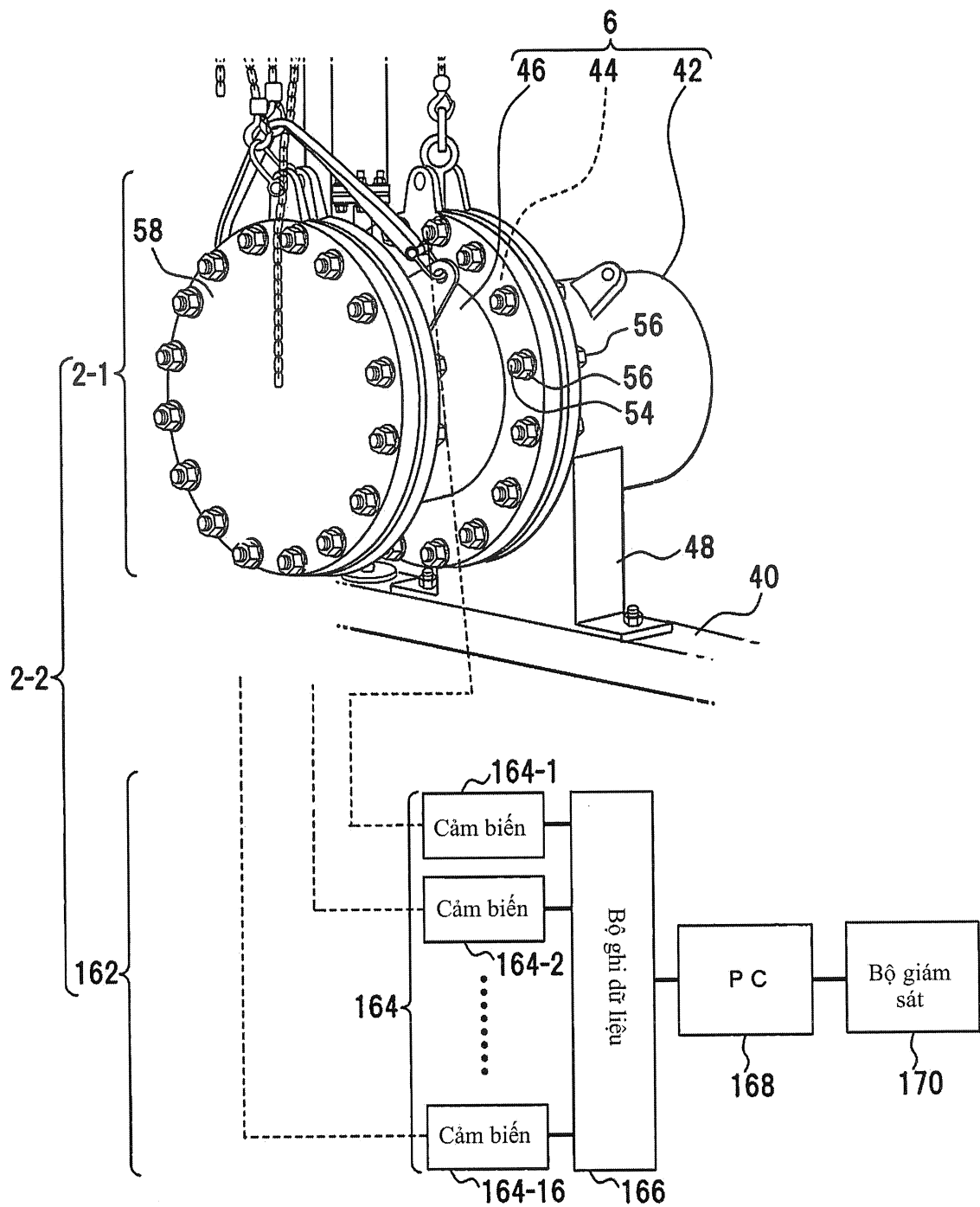


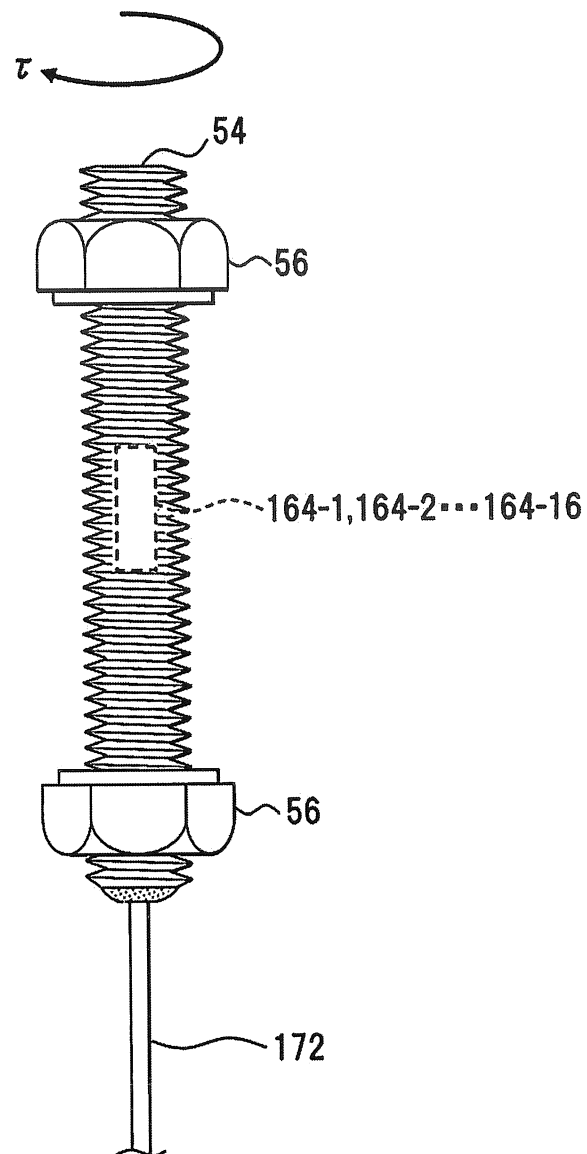
FIG.15

FIG.16

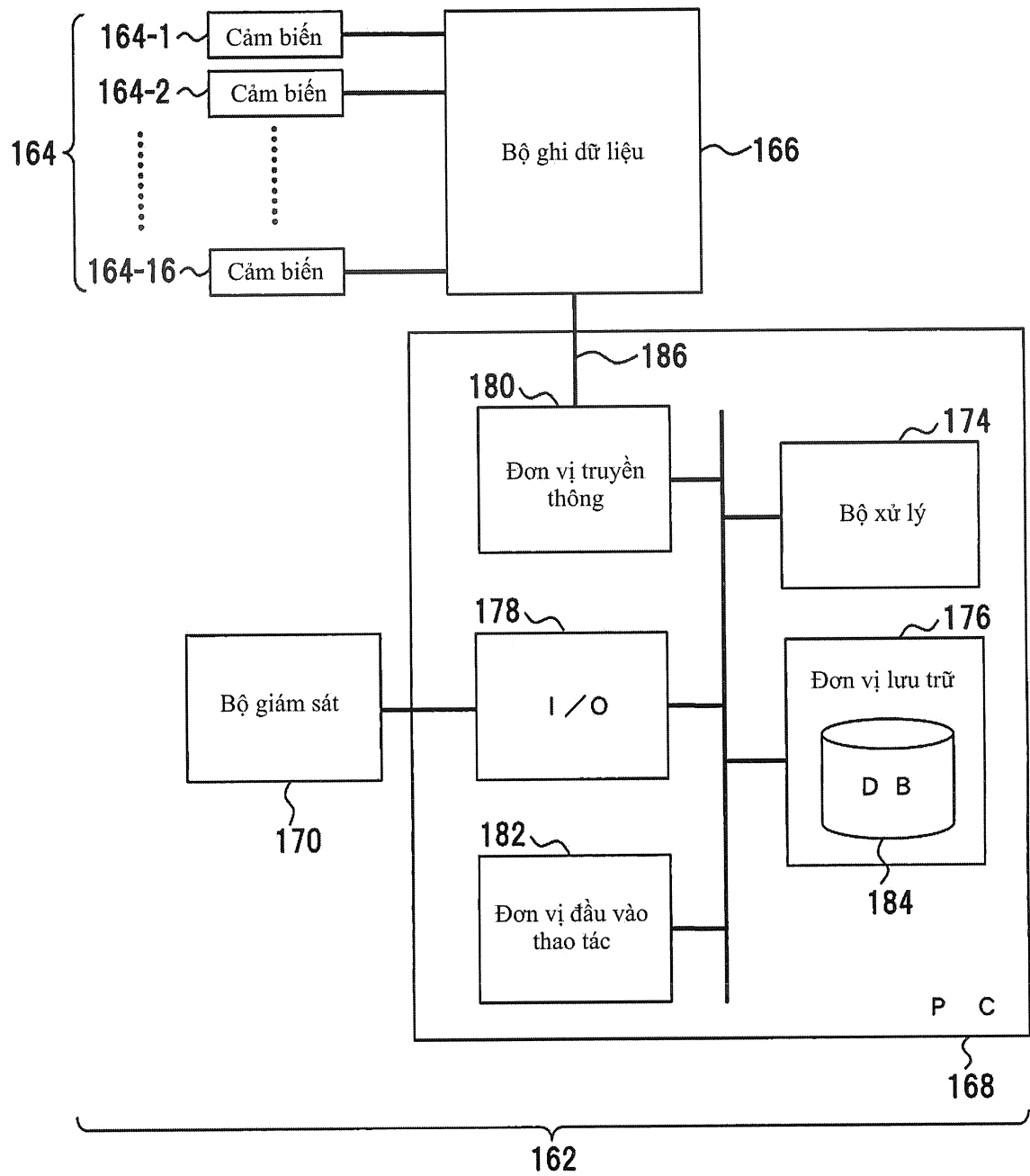


FIG.17

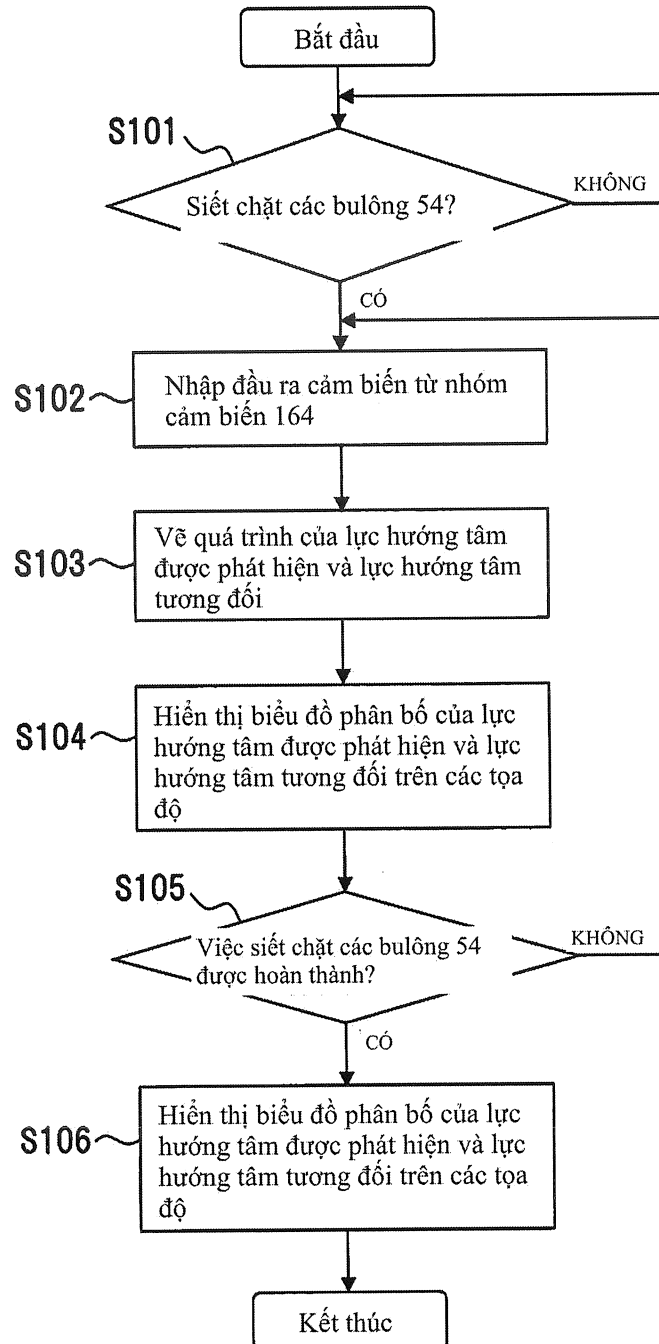


FIG.18

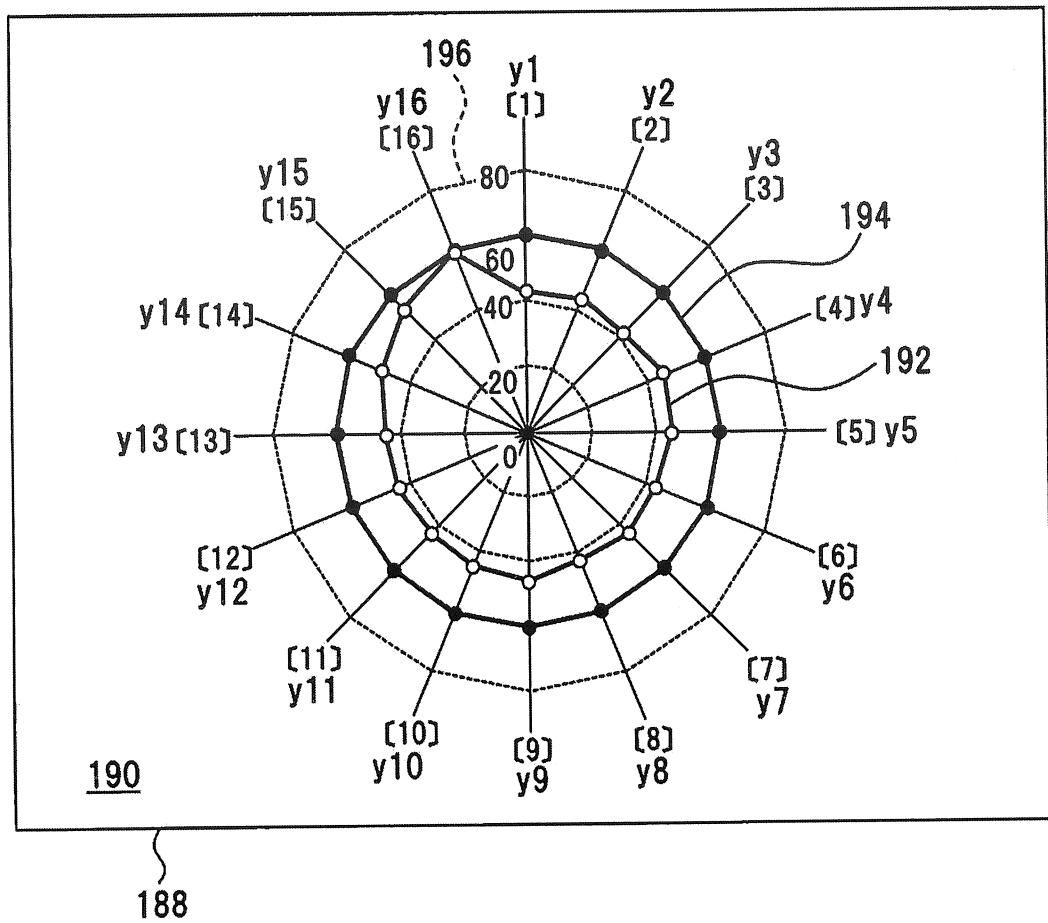


FIG.19

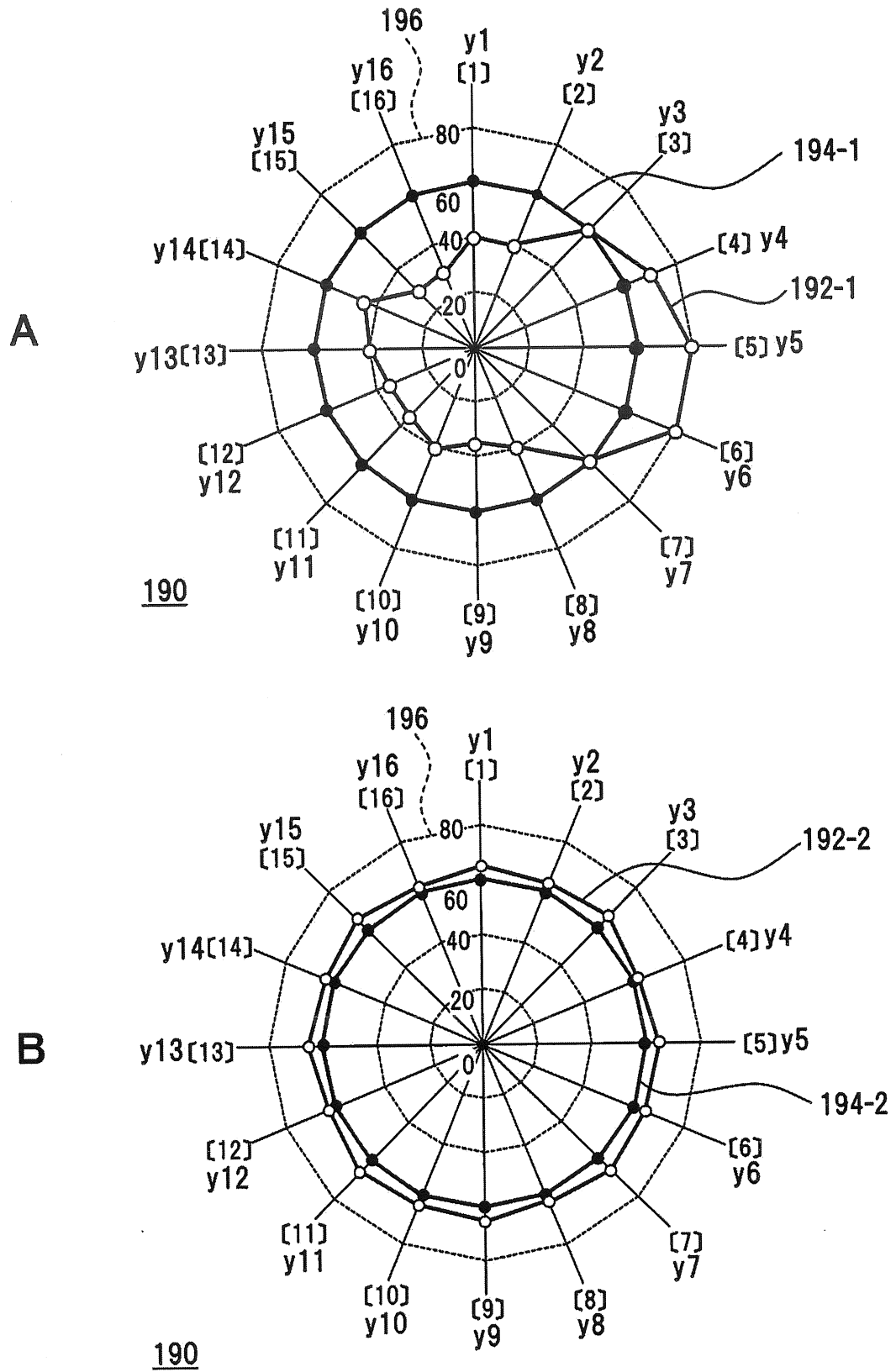


FIG. 20

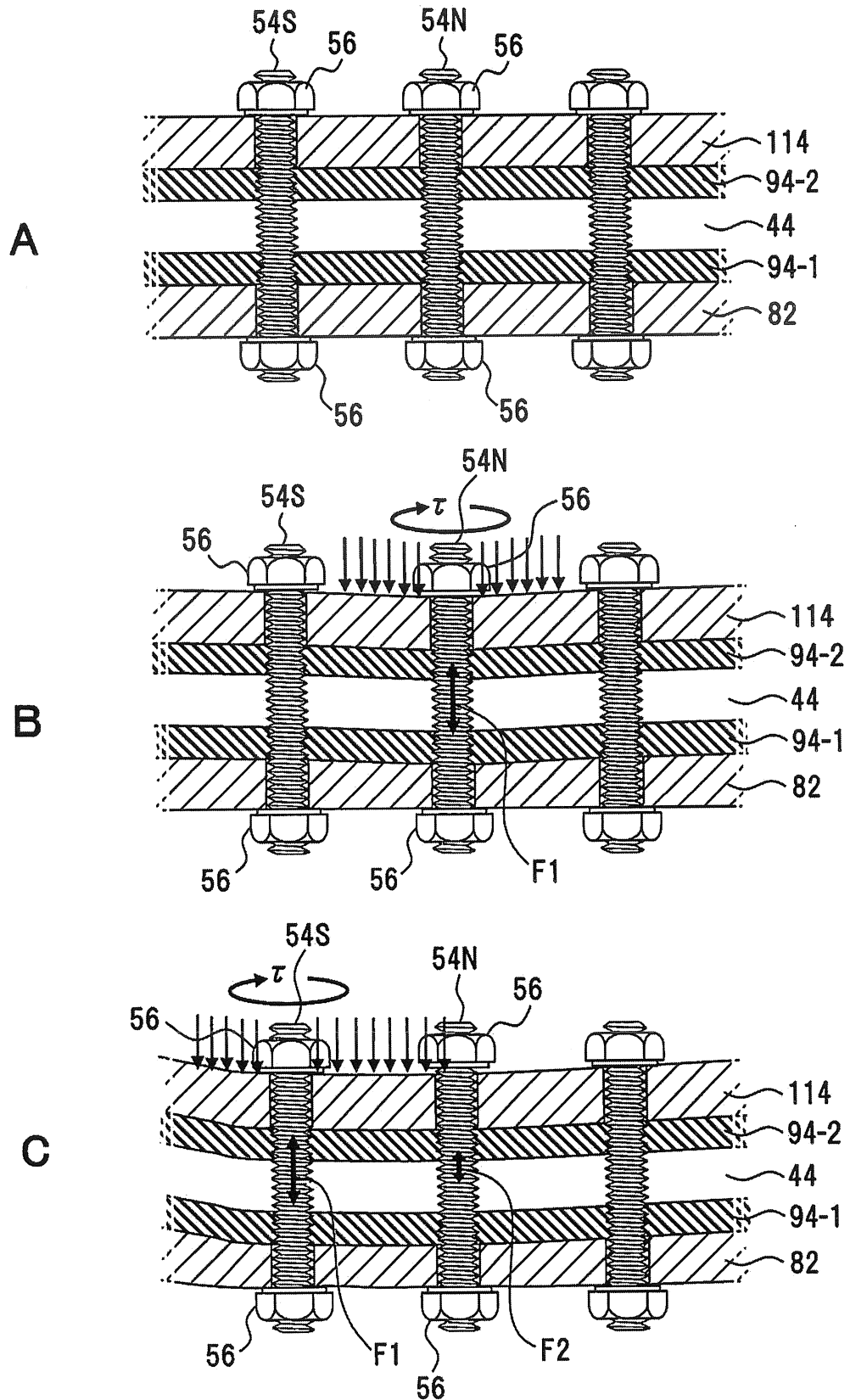


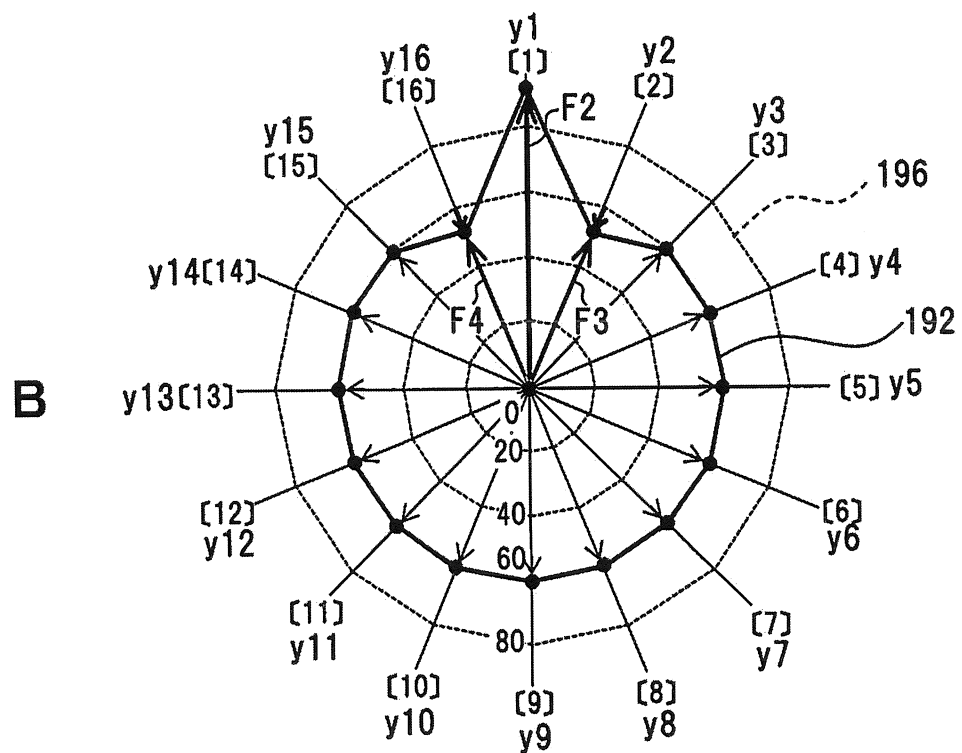
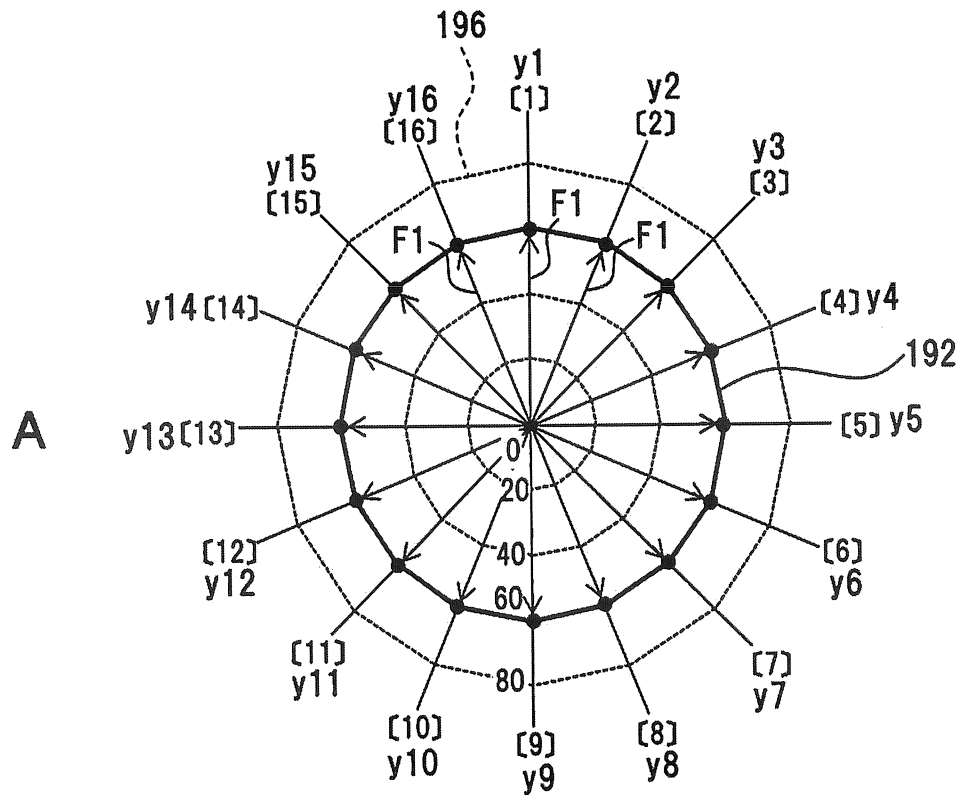
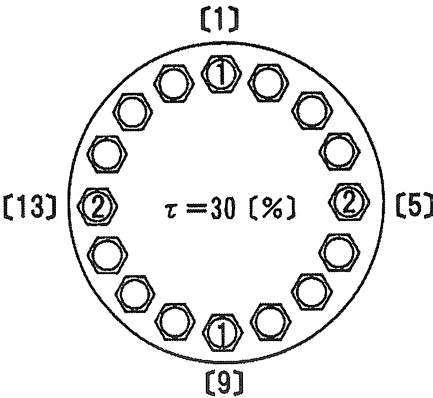
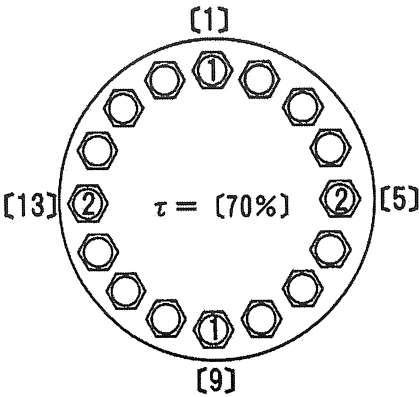
FIG.21

FIG.22

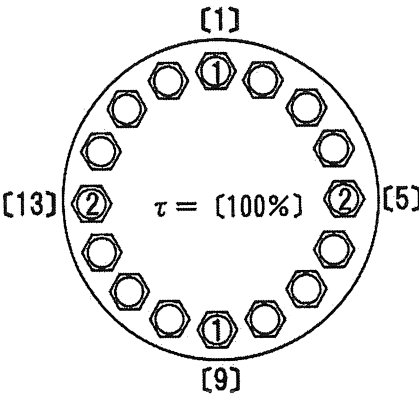
A
BƯỚC 1a



B
BƯỚC 1b



C
BƯỚC 1c



D
BƯỚC 2

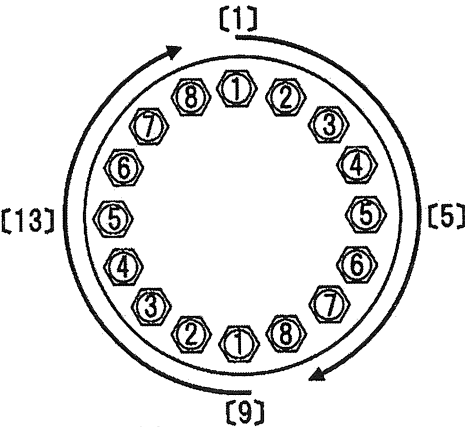


FIG.23

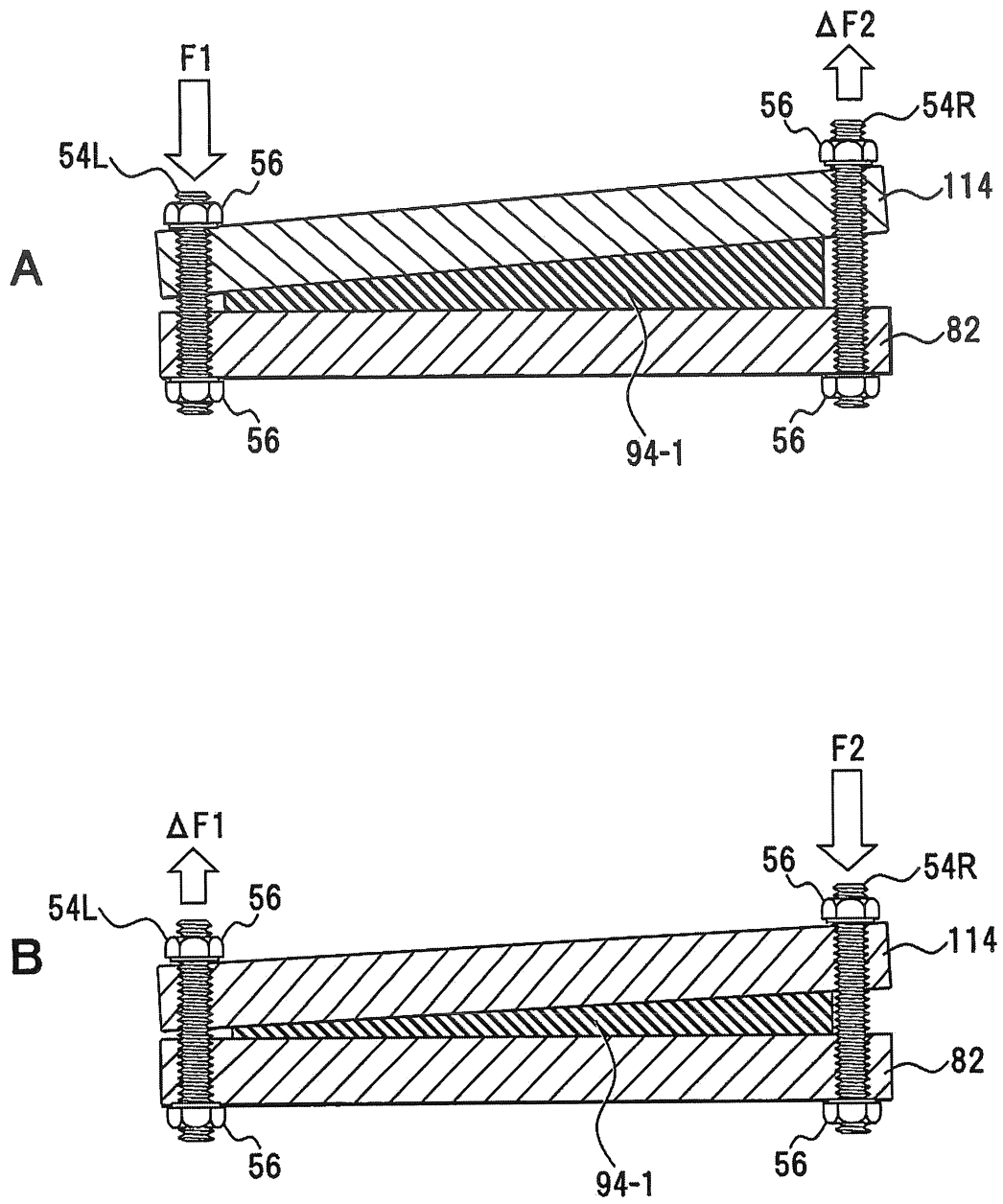


FIG.24

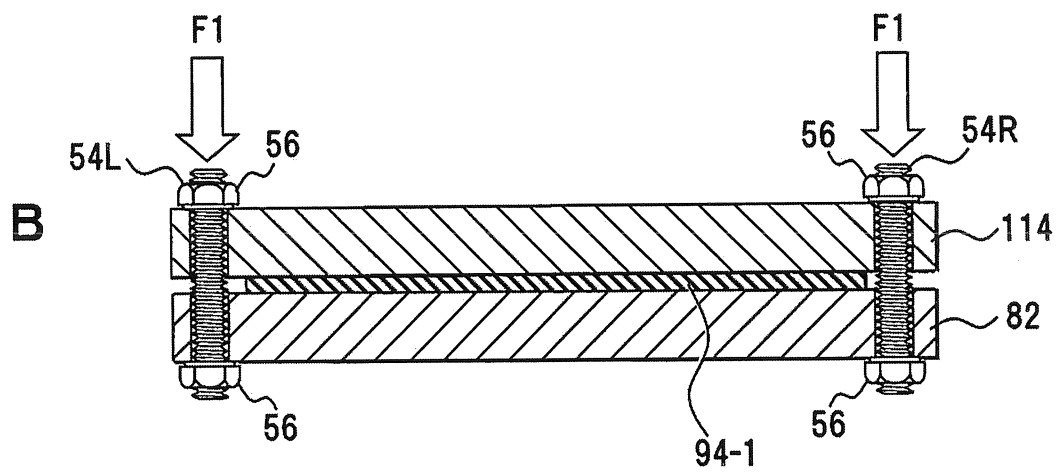
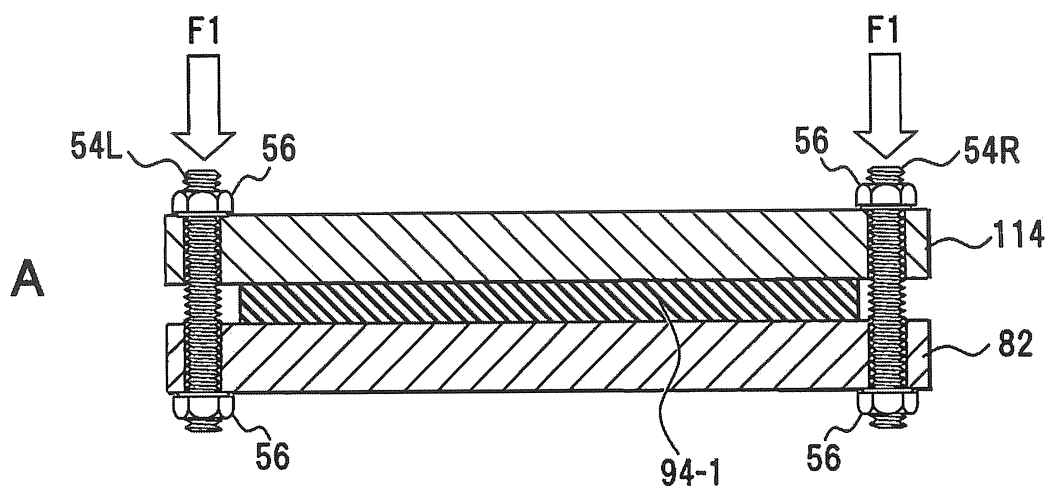


FIG.25

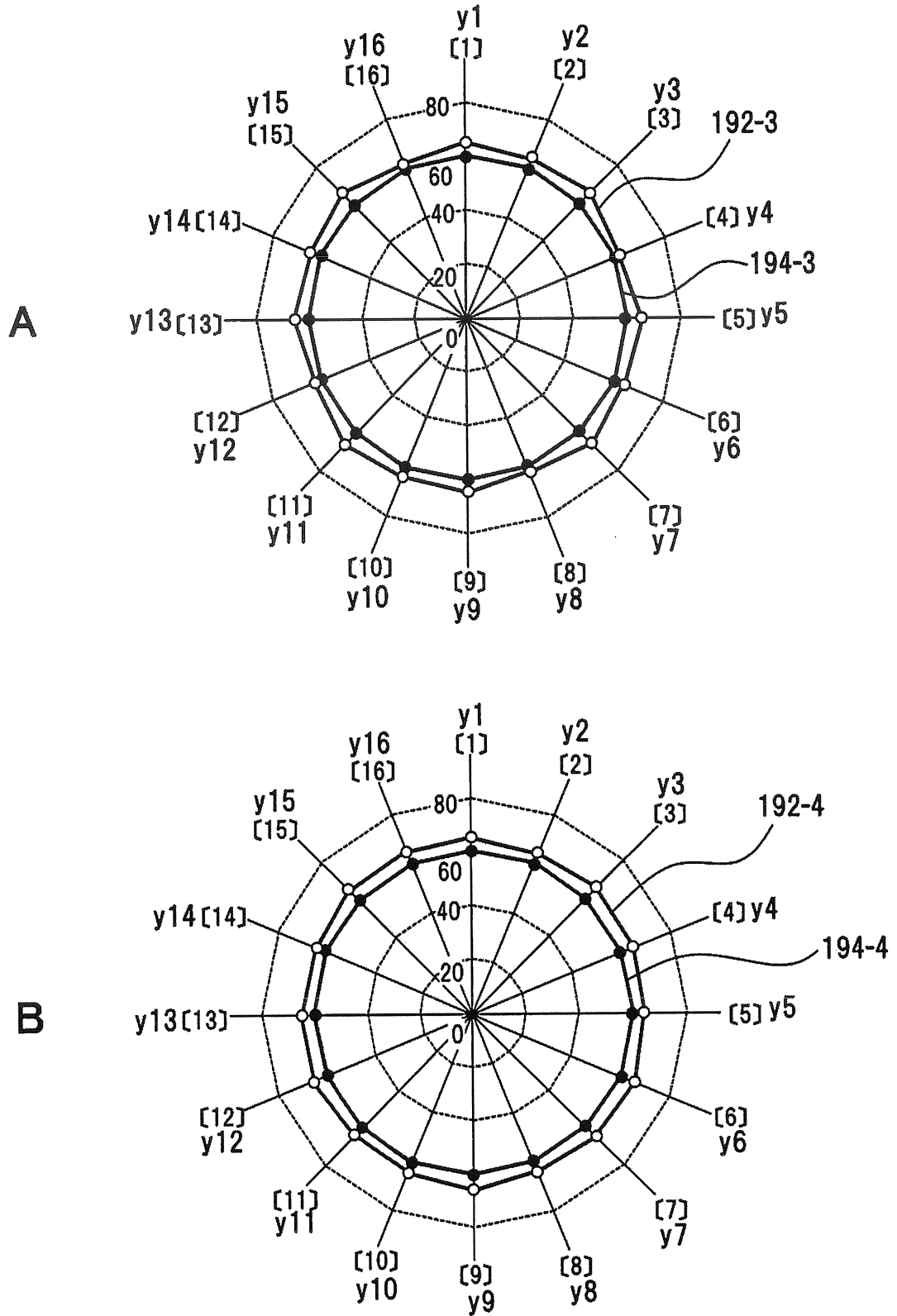


FIG.26

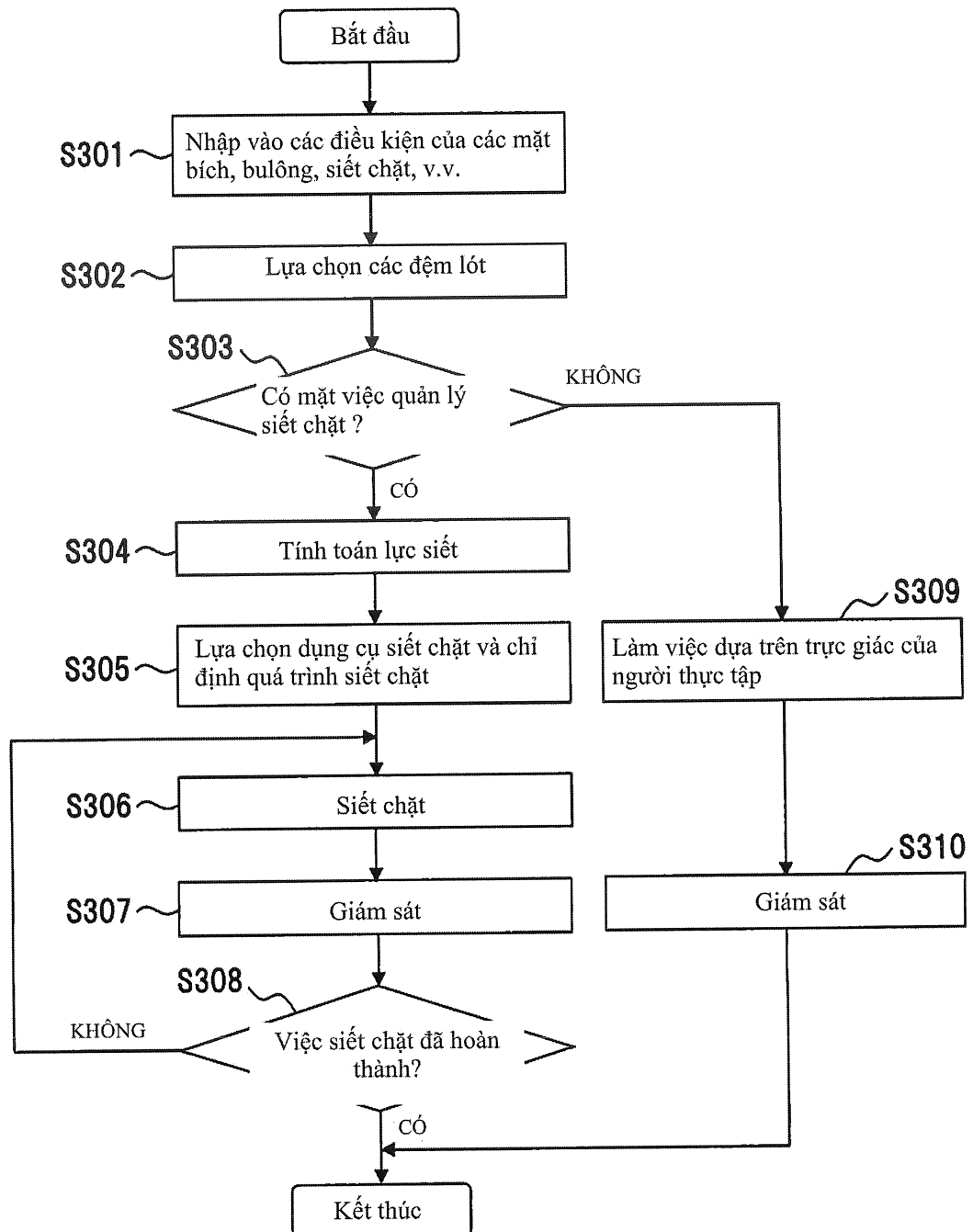


FIG.27

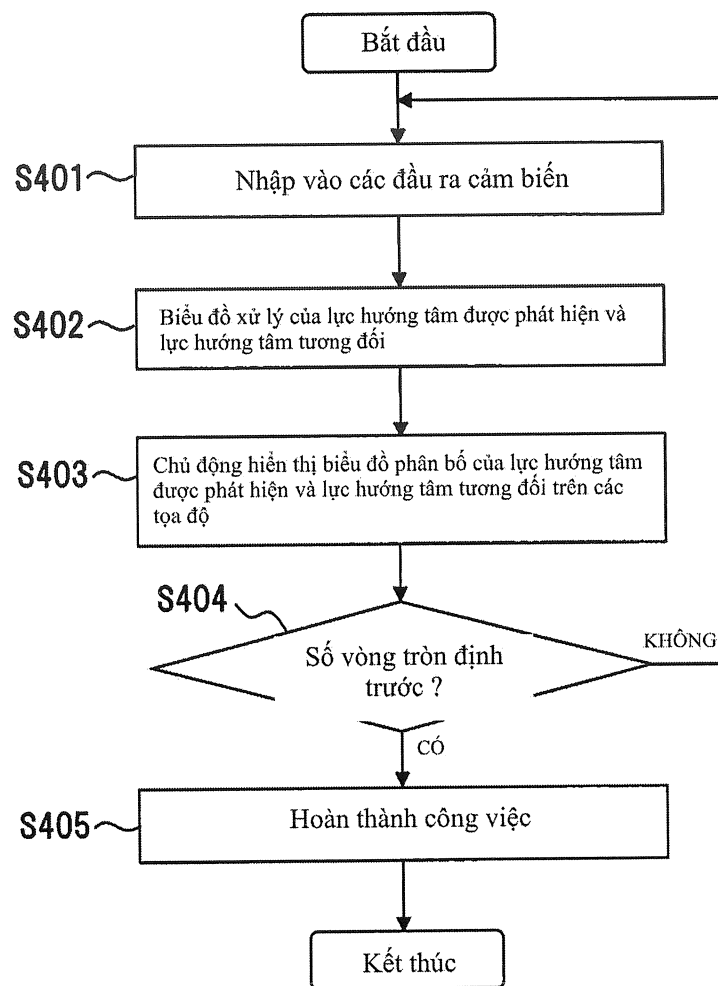
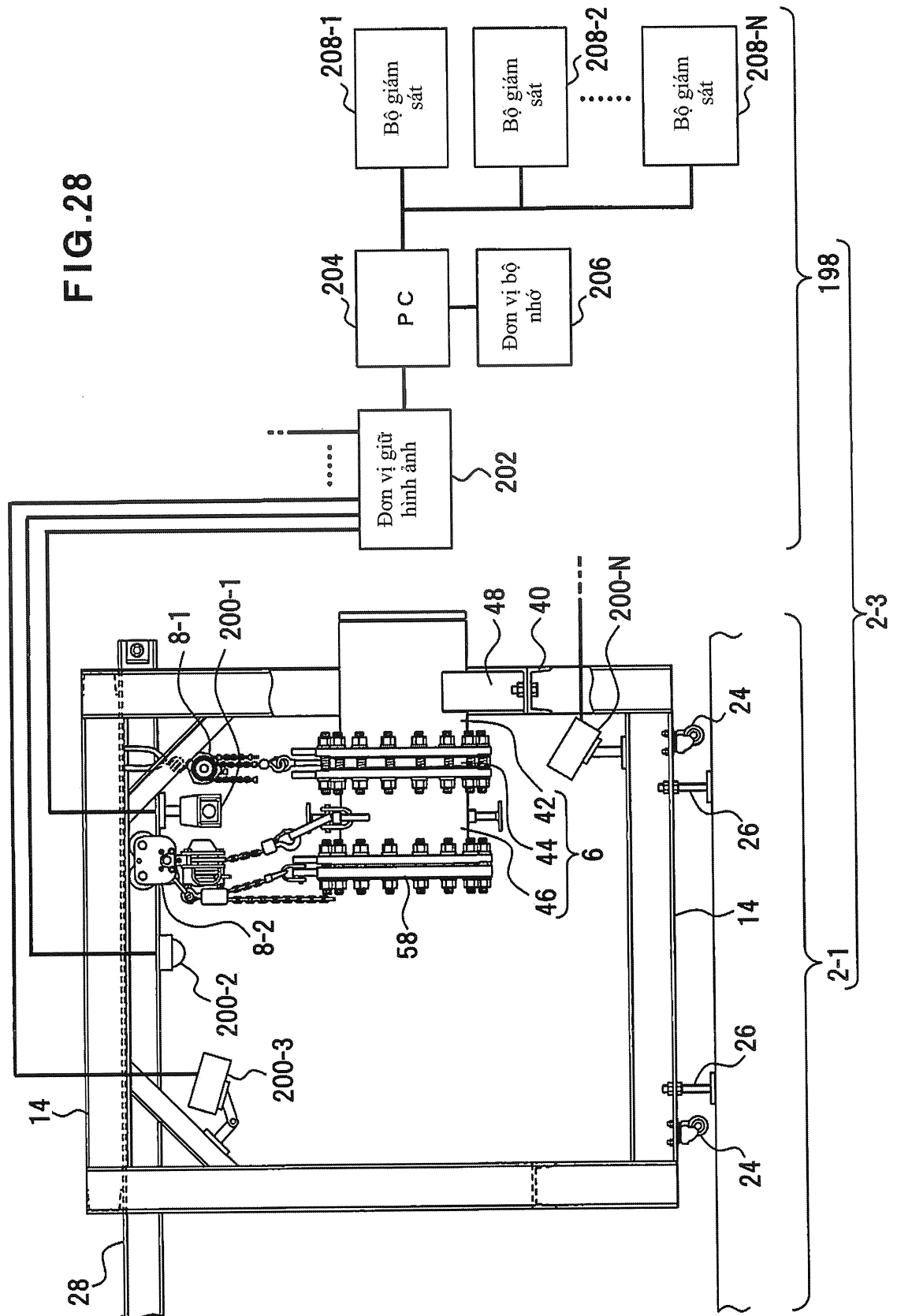


FIG. 28



29/30

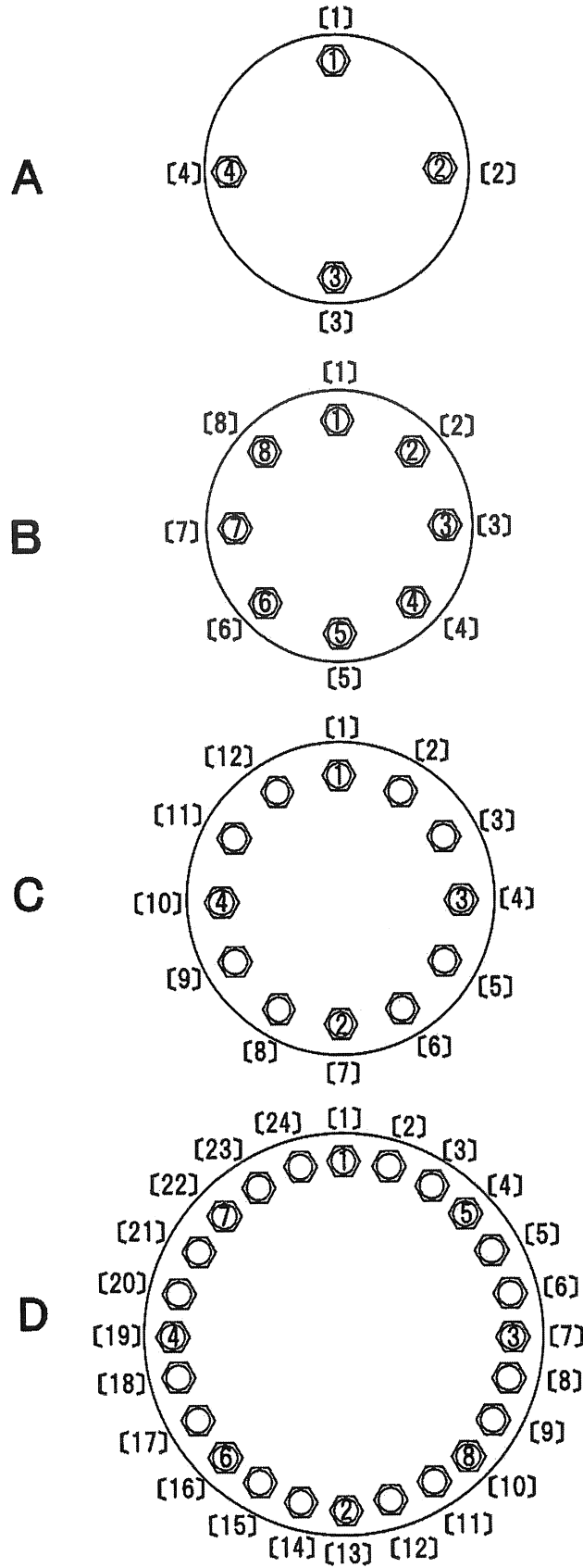
FIG.29

FIG.30

