



(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)



1-0046001

(51)^{2019.01} B25B 23/14

(13) B

(21) 1-2019-05989

(22) 22/02/2018

(86) PCT/JP2018/006411 22/02/2018

(87) WO2018/180055 A1 04/10/2018

(30) 2017-071724 31/03/2017 JP

(45) 26/05/2025 446

(43) 30/01/2020 382A

(73) VALQUA, LTD. (JP)

1-1, Osaki 2-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-6024 Japan

(72) Yukio KOBAYASHI (JP); Kazuya KURIHARA (JP).

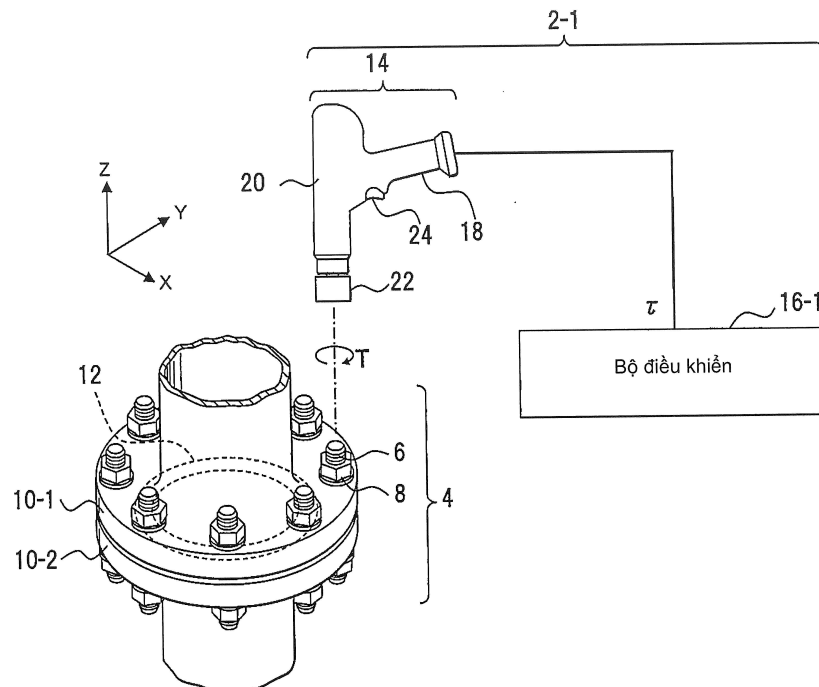
(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ GIA CÔNG HÀN KÍN, THIẾT BỊ QUẢN LÝ GIA CÔNG HÀN KÍN, VẬT LƯU TRỮ CHỨA CHƯƠNG TRÌNH QUẢN LÝ GIA CÔNG HÀN KÍN VÀ HỆ THỐNG QUẢN LÝ GIA CÔNG HÀN KÍN

(21) 1-2019-05989

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp quản lý gia công hàn kín, trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm (12) giữa chúng và việc siết chặt được thực hiện bằng cách cung cấp bu-lông (6) và đai ốc (8) ở mỗi vị trí siết chặt. Phương pháp quản lý gia công hàn kín tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, đặt giá trị mômen xoắn cho công cụ siết chặt (14), và thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt. Theo đó, lực dọc trục lên mỗi bu-lông có thể được đạt được lực dọc trục mục tiêu. Sáng chế còn đề cập đến thiết bị quản lý gia công hàn kín, vật ghi chứa chương trình quản lý gia công hàn kín và hệ thống quản lý gia công hàn kín.

FIG.1



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến công nghệ quản lý gia công hàn kín được dùng để siết chặt mặt bích nối đường ống, các van, các máy bơm, và tương tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mỗi ghép bích được dùng cho các kết nối đường ống và để kết nối các máy bơm hoặc tương tự với đường ống. Một miếng đệm được giữ giữa các mặt bích của mỗi ghép bích, và việc siết chặt được thực hiện bằng các bu-lông và các đai ốc được bố trí ở nhiều vị trí trên các mặt bích. Công cụ siết chặt, chẳng hạn, cần siết lực được dùng cho việc siết chặt.

Liên quan đến công cụ siết chặt, ở công cụ sử dụng động cơ điện làm nguồn truyền động quay, việc sử dụng xung dòng điện không liên tục cho động cơ, việc kiểm soát giá trị dòng điện theo mômen xoắn được dò ra, và việc dùng xung dòng điện vào lúc đạt được mômen xoắn mục tiêu đã được biết (ví dụ, tài liệu patent 1).

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu patent

Tài liệu patent 1: Công bố đơn patent Nhật Bản số 2002-1676.

Tình cờ, trong quy trình siết chặt mỗi ghép bích, mômen xoắn siết chặt được tác động bởi công cụ siết chặt lên các bu-lông và các đai ốc được bố trí ở nhiều vị trí. Nếu một công cụ có khả năng quản lý mômen xoắn được sử dụng trong quy trình siết chặt này, mômen xoắn siết chặt mong muốn có thể được tác động trên các bu-lông và các đai ốc, và có thể siết chặt đều đặn và đồng nhất.

Tuy nhiên, có rất nhiều mặt bích và các miếng đệm khác nhau, và cần có kinh nghiệm đáng kể để lựa chọn miếng đệm thích hợp. Hơn nữa, quy trình siết chặt các bu-lông được bố trí trên mặt bích không đồng nhất, và ngay cả khi công cụ siết chặt có khả năng quản lý mômen xoắn được sử dụng, một công cụ như vậy không đủ để làm

nhẹ bớt việc quản lý gia công. Việc tăng độ tin cậy trong gia công bằng các công nhân thành thạo vẫn được mong muốn, và thực hành và kinh nghiệm là cần thiết để đạt được sự thành thạo. Gánh nặng lên công nhân là quá mức, và do đó việc quản lý gia công hàn kín là rất quan trọng.

Trong loại gia công hàn kín này, ngoài việc lựa chọn và kết hợp các phương pháp siết chặt, chẳng hạn, siết chặt góc và siết chặt vòng để tránh việc siết chặt và ép không đồng đều và tương tự, tay nghề, năng lực và kinh nghiệm, v.v. của kỹ thuật viên cũng ảnh hưởng đến độ chính xác gia công, và sự phát sinh mâu thuẫn trong gia công.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, để giải quyết các vấn đề như vậy, mục đích của sáng chế là tự động hóa việc cài đặt mômen xoắn đầu ra theo số lần siết chặt của vị trí siết chặt, và vị trí siết chặt, để thuận tiện cho việc quản lý gia công hàn kín, và cải thiện độ chính xác gia công.

Ngoài ra, để giải quyết các vấn đề như vậy, một mục đích khác của sáng chế là sử dụng công cụ siết chặt có khả năng cài đặt tự động mômen xoắn đầu ra, tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý gia công hàn kín, và cải thiện độ chính xác gia công.

Giải pháp giải quyết vấn đề

Để đạt được mục đích nêu trên, một khía cạnh của phương pháp quản lý gia công hàn kín theo sáng chế là phương pháp quản lý gia công hàn kín, trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng và việc siết chặt được thực hiện bằng cách cung cấp bu-lông và đai ốc ở mỗi vị trí siết chặt, phương pháp quản lý gia công hàn kín bao gồm việc tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, cài đặt giá trị mômen xoắn cho công cụ siết chặt, và thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt.

Phương pháp quản lý gia công hàn kín nêu ở trên có thể còn bao gồm việc dò ra số lần siết chặt, hoặc vị trí siết chặt của công cụ siết chặt.

Phương pháp quản lý gia công hàn kín nêu ở trên có thể còn bao gồm bước cài

đặt, đối với công cụ siết chặt, số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt.

Phương pháp quản lý gia công hàn kín nêu ở trên có thể bao gồm việc dò ra lực dọc trục trên bu-lông, và việc dò ra số lần siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, của công cụ siết chặt, bằng cách sử dụng thông tin về các sự thay đổi ở lực dọc trục được dò ra, và thông tin nhận dạng bu-lông.

Để đạt được mục đích nêu ở trên, một khía cạnh của thiết bị quản lý gia công hàn kín theo sáng chế là thiết bị quản lý gia công hàn kín trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng và việc siết chặt được thực hiện bằng cách cung cấp bu-lông và đai ốc ở mỗi vị trí siết chặt, thiết bị quản lý gia công hàn kín bao gồm phương tiện điều khiển, phương tiện điều khiển này tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, phương tiện điều khiển này đặt giá trị mômen xoắn đối với công cụ siết chặt, và thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt.

Thiết bị quản lý gia công hàn kín nêu ở trên có thể bao gồm phương tiện dò, phương tiện này dò ra số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, của công cụ siết chặt.

Thiết bị quản lý gia công hàn kín nêu ở trên có thể bao gồm phương tiện cài đặt, phương tiện này đặt số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, đối với công cụ siết chặt.

Ở thiết bị quản lý gia công hàn kín nêu ở trên, phương tiện điều khiển có thể được bố trí ở công cụ siết chặt hoặc có thể được bố trí tách biệt với công cụ siết chặt và được kết nối bằng kết nối có dây hoặc không dây.

Ở thiết bị quản lý gia công hàn kín nêu ở trên, phương tiện dò có thể bao gồm thiết bị cảm biến lực dọc trục, thiết bị này dò ra lực dọc trục trên bu-lông, và phương tiện dò có thể dò ra số lần siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, của công cụ siết chặt, bằng cách sử dụng thông tin về sự thay đổi theo lực dọc trục được dò ra bởi thiết bị cảm biến lực dọc trục, và thông tin nhận dạng bu-lông.

Để đạt được mục đích nêu ở trên, theo một khía cạnh của chương trình quản lý

gia công hàn kín theo sáng chế, chức năng tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt của nhiều vị trí siết chặt mà đã được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng, hoặc theo vị trí siết chặt, chức năng đặt giá trị mômen xoắn đối với công cụ siết chặt, và chức năng thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt được thực hiện bởi máy tính.

Để đạt được mục đích nêu ở trên, một khía cạnh của hệ thống quản lý gia công hàn kín theo sáng chế là hệ thống quản lý gia công hàn kín trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng và việc siết chặt được thực hiện bằng cách cung cấp bu-lông và đai ốc ở mỗi vị trí siết chặt, hệ thống quản lý gia công hàn kín bao gồm công cụ siết chặt có khả năng điều khiển từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra được áp dụng cho bu-lông hoặc đai ốc, và bộ điều khiển được kết nối bằng kết nối có dây hoặc không dây với công cụ siết chặt tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, đặt giá trị mômen xoắn cho công cụ siết chặt, và thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt.

Hiệu quả đạt được bởi sáng chế

Theo sáng chế, đạt được hiệu quả bất kỳ trong số các hiệu quả sau:

- (1) Bằng cách thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra, mà việc này được tác động bởi công cụ siết chặt lên bu-lông hoặc đai ốc ở vị trí siết chặt mặt bích, theo số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, lực dọc trục lên mỗi bu-lông có thể được gây ra để đạt được lực dọc trục mục tiêu.
- (2) Vì mômen xoắn đầu ra mà được tác động bởi công cụ siết chặt lên bu-lông hoặc đai ốc tại vị trí siết chặt mặt bích có thể được thay đổi một cách tự động thành giá trị tối ưu một cách từ từ hoặc liên tục theo số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, việc gia công hàn kín có độ chính xác cao có thể được thực hiện mà không bị ảnh hưởng bởi tay nghề hoặc trực giác của kỹ thuật viên.
- (3) Vì có thể đặt số lần siết chặt mà với số lần siết chặt này lực dọc trục của mỗi bu-lông ở nhiều vị trí siết chặt được gây ra để đạt được lực dọc trục mục tiêu, có thể đạt

được việc gia công hàn kín được xúc tiến và đồng nhất.

(4) Những sai lầm bởi các kỹ thuật viên có thể được giảm đi, và độ tin cậy của việc gia công hàn kín có thể được tăng lên.

Ngoài ra, các mục đích khác, các đặc điểm và các lợi ích theo sáng chế sẽ trở nên rõ ràng hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo và từng phương án.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là bản vẽ minh họa thiết bị quản lý gia công hàn kín theo phương án thứ nhất.

Fig.2 là bản vẽ minh họa các chế độ đi qua vị trí siết chặt.

Fig.3 là lưu đồ minh họa thứ tự quy trình quản lý gia công hàn kín.

Fig.4A là bản vẽ minh họa hệ thống quản lý gia công hàn kín theo phương án thứ hai, và Fig.4B là bản vẽ minh họa các chức năng của bộ điều khiển.

Fig.5 là bản vẽ minh họa trình tự xử lý của việc quản lý gia công hàn kín.

Fig.6 là bản vẽ minh họa thiết bị quản lý gia công hàn kín theo phương án thứ ba.

Fig.7 là bản vẽ minh họa hệ thống quản lý gia công hàn kín theo một ví dụ.

Fig.8A là bản vẽ minh họa một ví dụ về công cụ siết chặt, và Fig.8B là bản vẽ minh họa một ví dụ về thiết bị cảm biến lực dọc trục.

Fig.9A là bản vẽ minh họa phần cứng của bộ điều khiển, và Fig.9B là bản vẽ minh họa bộ nhớ.

Fig.10 là bản vẽ minh họa máy chủ.

Fig.11 là bản vẽ minh họa bảng điều kiện siết chặt.

Fig.12 là bản vẽ minh họa bảng giá trị mômen xoắn.

Fig.13 là bản vẽ minh họa một ví dụ được biến đổi của bảng giá trị mômen xoắn.

Fig.14 là bản vẽ minh họa trình tự xử lý của hệ thống quản lý gia công hàn kín.

Fig.15 là bản vẽ minh họa sự biến đổi của các lực dọc trục được dò ra bằng cách sử dụng việc quản lý siết chặt.

Mô tả chi tiết sáng chế

(Phương án thứ nhất)

Fig.1 minh họa thiết bị quản lý gia công hàn kín theo phương án thứ nhất. Cấu hình được minh họa trên Fig.1 là một ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình này.

Thiết bị quản lý gia công hàn kín 2-1 được sử dụng trong việc siết chặt và quản lý nhiều bu-lông 6 và các đai ốc 8 của bộ gia công hàn kín 4 nối đường ống, các van, và các máy bơm, và tương tự. Bộ gia công hàn kín 4 là một ví dụ về mục tiêu siết chặt trong đó miếng đệm 12 được giữ giữa các mặt bích 10-1, 10-2 và các bu-lông 6 và các đai ốc 8 được bố trí ở nhiều vị trí siết chặt. Ở ví dụ này, các vị trí siết chặt của các mặt bích 10-1, 10-2 được đặt ở tám vị trí trên chu vi, tức là ở khoảng cách góc θ là 45° , ở mỗi trong số tám vị trí này, mỗi bu-lông 6 và đai ốc 8 được bố trí.

Thiết bị quản lý gia công hàn kín 2-1 bao gồm công cụ siết chặt 14 và bộ điều khiển 16-1 của nó. Công cụ siết chặt 14 là phương tiện phát điện tạo ra mômen xoắn đầu ra T mà mômen này được tác động trên các bu-lông 6 và các đai ốc 8, và có thể là công cụ có khả năng quản lý các thay đổi để tăng hoặc giảm mômen xoắn đầu ra. Tức là một công cụ điện thông thường, chẳng hạn, máy chạy đai ốc có thể được dùng làm công cụ siết chặt 14.

Đối với công cụ siết chặt 14, công nhân nắm lấy chuỗi 18 để giữ thân thiết bị 20, và nếu công tắc khởi động 24 được ấn sau khi hốc 22 đã được làm ăn khớp với đai ốc 8 của vị trí siết chặt, mômen xoắn đầu ra T có thể được tác động lên đai ốc 8 của vị trí siết chặt.

Bộ điều khiển 16-1 là một ví dụ về phương tiện điều khiển điều khiển công cụ siết chặt 14, và được tạo cấu hình từ, ví dụ, máy tính. Các chức năng của bộ điều khiển 16-1 bao gồm:

a. Chức năng tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn τ được tác động lên bu-lông 6 hoặc đai ốc 8 theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P.

b. Chức năng đặt giá trị mômen xoắn τ trong công cụ siết chặt 14.

c. Chức năng thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra T của công cụ siết chặt 14 theo số lần siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P.

Trong trường hợp của các chức năng a, b, và c, các vị trí siết chặt là các điểm mà lực siết chặt được tác động giữa các mặt bích 10-1, 10-2, và ở ví dụ nêu ở trên, các vị trí siết chặt là các vị trí mà các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 được bố trí. Số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P là số đơn vị của các đường đi ở các vị trí P1, P2, ... Pn của các bu-lông 6 và các đai ốc 8.

Giá trị mômen xoắn τ là mômen xoắn được đặt để đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe của vị trí siết chặt và là giá trị được tác động lên bu-lông 6 hoặc đai ốc 8 theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P. Giá trị mômen xoắn τ được tính toán là giá trị mức cần thiết để đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe theo các điều kiện siết chặt bao gồm miếng đệm 12. Thay cho việc tính toán giá trị mômen xoắn τ , sự lựa chọn cũng có thể được thực hiện, theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P, từ cơ sở dữ liệu của các giá trị mômen xoắn được tính toán trước τ .

Ở trường hợp b, giá trị mômen xoắn τ là thông tin điều khiển mà bộ điều khiển 16-1 cung cấp cho công cụ siết chặt 14, và giá trị mômen xoắn τ được đặt cho công cụ siết chặt 14 bằng thông tin điều khiển.

Ở trường hợp c, mômen xoắn đầu ra T của công cụ siết chặt 14 được thay đổi một cách từ từ hoặc liên tục bởi bộ điều khiển 16-1 theo số lần siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P. Kết quả là, lực dọc trục của bu-lông 6 hoặc đai ốc 8 của mỗi vị trí siết chặt được gây ra để đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe.

Liên quan đến đường đi qua vị trí siết chặt, các đường đi có thể được thực hiện ở các vị trí P1, P2, ... Pn theo thứ tự, như được minh họa bằng mũi tên trên Fig.2A, hoặc các đường đi có thể được thực hiện ở các vị trí P1, P2, ... Pn bằng cách thay đổi vị trí siết chặt theo chiều đường kính của các mặt bích 10-1, 10-2, như được minh họa bằng mũi tên b trên Fig.2B. Tức là vị trí siết chặt có thể được thay đổi liên tục theo số thứ tự của các vị trí P1, P2, ... Pn, hoặc các đường đi có thể được thực hiện bằng cách đều đặn bỏ qua số xác định trước của các vị trí siết chặt. Do đó, số lần siết chặt N không bị giới hạn ở giá trị được đánh số đối với các đường đi liên tục theo thứ tự của

các vị trí P1, P2, ... Pn, và có thể cũng là giá trị được đánh số mà được đánh số bằng cách lấy các đường đi, thu được bằng cách bỏ qua các vị trí xác định trước làm đơn vị.

Fig.3 minh họa bước quản lý gia công hàn kín sử dụng bộ điều khiển 16-1.

Sự quản lý gia công này là một ví dụ về phương pháp quản lý gia công hàn kín bao gồm bước siết chặt trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt ở các mặt bích 10-1, 10-2 giữ miếng đệm 12 giữa chúng và các bu-lông 6 và các đai ốc 8 được cung cấp ở mỗi vị trí siết chặt (S101, S102, S103, S104, S105, và S106).

Trong quản lý gia công hàn kín, giá trị mômen xoắn τ , mà mômen này được tác động trên các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P, được tính toán hoặc được lựa chọn vào lúc gia công hàn kín (trước hoặc trong khi gia công hàn kín) (S101).

Giá trị mômen xoắn τ được tính toán hoặc được lựa chọn được đặt cho công cụ siết chặt 14 bởi bộ điều khiển 16-1 (S102).

Trong việc gia công siết chặt ở các vị trí siết chặt, được xác định liệu có sự thay đổi số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P hay không (S103). Nếu có sự thay đổi ở số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P (CÓ ở S103), mômen xoắn đầu ra T của công cụ siết chặt 14 được thay đổi một cách từ từ hoặc liên tục theo số lần siết chặt vị trí siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P (S104). Nếu không có sự thay đổi số lần siết chặt vị trí siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P (KHÔNG ở S103), mômen xoắn đầu ra hiện hành T được duy trì (S105).

Ngoài ra, được xác định xem lực dọc trục F của mỗi vị trí siết chặt đã đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe hay chưa (S106). Nếu lực dọc trục F của mỗi vị trí siết chặt chưa đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe (KHÔNG ở S106), mỗi trong số các bước từ S103 đến S106 được lặp lại, cấu hình của giá trị mômen xoắn τ theo số lần siết chặt vị trí siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P được lặp lại, và mômen xoắn đầu ra T được thay đổi.

Nếu lực dọc trục F của mỗi vị trí siết chặt đã đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe (CÓ ở S106), việc gia công hàn kín được hoàn thành.

Lực dọc trục F của mỗi vị trí siết chặt có thể được dò ra từ mỗi bu-lông 6 bằng

thiết bị cảm biến lực dọc trục hoặc có thể được tính toán bằng cách sử dụng giá trị dò ra của thiết bị cảm biến mômen xoắn trong công cụ siết chặt 14.

<Hiệu quả của phương án thứ nhất>

- (1) Việc gia công hàn kín có độ chính xác cao, chắc chắn có thể được thực hiện mà không dựa vào tay nghề hoặc trực giác của kỹ thuật viên.
- (2) Sự tính toán và cấu hình của giá trị mômen xoắn τ , và sự dò ra mômen xoắn đầu ra T có thể được thực hiện một cách nhất quán, và việc gia công hàn kín với độ tin cậy cao có thể được thực hiện.
- (3) Những sai lầm trong việc gia công hàn kín bởi các kỹ thuật viên có thể được giảm đi và sự an toàn cho kỹ thuật viên có thể được tăng lên.

(Phương án thứ hai)

Fig.4A minh họa hệ thống quản lý gia công hàn kín theo phương án thứ hai. Trên Fig.4A, các ký hiệu chỉ dẫn tương tự được dùng cho các bộ phận tương tự trên Fig.1A. Cấu hình được minh họa trên Fig.4A là một ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình này.

Hệ thống quản lý gia công hàn kín 2-2 bao gồm công cụ siết chặt 14, bộ điều khiển 16-2, và các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n. Công cụ siết chặt 14 giống với cấu hình nêu ở trên, và do đó sự mô tả về nó được bỏ qua.

Bộ điều khiển 16-2 là một ví dụ về phương tiện điều khiển điều khiển công cụ siết chặt 14, và được tạo cấu hình từ, ví dụ, máy tính. Bộ điều khiển 16-2 điều khiển công cụ siết chặt 14 tương tự như bộ điều khiển 16-1 (Fig.1A) nhưng khác với bộ điều khiển 16-1 trong khi sử dụng để điều khiển các lực dọc trục được dò ra của các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n. Các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n là một ví dụ về phương tiện dò lực dọc trục, phương tiện này dò ra lực dọc trục lên mỗi bu-lông 6 trong bộ gia công hàn kín 4. Ở ví dụ này, các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-8 được cung cấp một cách riêng rẽ cho tám bu-lông 6, và mỗi trong số các lực dọc trục được dò ra được cung cấp cho bộ điều khiển 16-2. Trong bộ điều khiển 16-2, mỗi trong số các lực dọc trục được dò ra F được dùng trong thông tin so sánh chỉ ra liệu các lực dọc trục được dò ra F đã đạt được lực dọc trục mục tiêu

Fe hay không, thông tin chỉ rõ các vị trí siết chặt, và thông tin đi qua vị trí siết chặt, và tương tự.

Bộ điều khiển 16-2 thực hiện các chức năng thứ nhất, thứ hai và thứ ba 28, 30, và 32, như được minh họa trên Fig.4B. Chức năng 28 tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn τ được tác động trên các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P. Chức năng 30 đặt giá trị mômen xoắn τ trong công cụ siết chặt 14. Ngoài ra, chức năng 32 thay đổi từ từ hoặc liên tục hoặc duy trì mômen xoắn đầu ra T của công cụ siết chặt 14 theo số lần siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P.

Fig.5 minh họa trình tự xử lý quản lý gia công hàn kín của hệ thống quản lý gia công hàn kín 2-2.

Vào lúc gia công hàn kín, cấu hình ban đầu của công cụ siết chặt 14 được thực hiện (S201) và cấu hình ban đầu của bộ điều khiển 16-2 được thực hiện (S202). Mỗi trong số các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n dò ra lực dọc trục lên mỗi bu-lông 6 (S203), và bộ điều khiển 16-2 thực hiện nạp mỗi lực dọc trục đã dò ra (S204). Bộ điều khiển 16-2 thực hiện xác định số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P (S205). Trong trường hợp này, mỗi vị trí siết chặt P có thể được phân biệt bởi các số của tám bu-lông 6 ở tám vị trí siết chặt từ P1 đến P8 và từ sự thay đổi ở lực dọc trục được dò ra, và, ví dụ, bằng cách lấy việc siết chặt của các bu-lông 6 ở tám vị trí làm các đơn vị, số lần siết chặt N được định rõ từ số các đường đi siết chặt mà một bu-lông 6 trải qua.

Bộ điều khiển 16-2 tính toán giá trị mômen xoắn τ được tác động trên các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P (S206). Theo sự tính toán này, bộ điều khiển 16-2 đề cập đến điều kiện siết chặt được lựa chọn của miếng đệm 12, hoặc tương tự, và tính toán giá trị mômen xoắn τ_0 đối với số lần siết chặt N=0, giá trị mômen xoắn τ_1 đối với số lần siết chặt N=1, và giá trị mômen xoắn τ_2 đối với số lần siết chặt N=2, và tương tự. Trong trường hợp này, giá trị mômen xoắn τ theo số lần siết chặt N có thể cũng được lựa chọn từ các giá trị mômen xoắn được tính toán trước τ_0 , τ_1 , τ_2 , và tương tự.

Giá trị mômen xoắn τ được đưa ra và được đặt đối với công cụ siết chặt 14 bởi

bộ điều khiển 16-2 (S207). Công cụ siết chặt 14 tạo ra mômen xoắn đầu ra T theo giá trị mômen xoắn τ . Kết quả là, mômen xoắn đầu ra T được thay đổi một cách từ từ hoặc liên tục hoặc được duy trì theo số lần siết chặt siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P (S208).

Ngoài ra, bằng công cụ siết chặt 14, kỹ thuật viên áp dụng mômen xoắn đầu ra T trên các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 của các vị trí siết chặt từ P1 đến P8 và thực hiện siết chặt (S209). Các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-8 thực hiện dò ra các lực dọc trục trên các bu-lông 6 ở mỗi các vị trí siết chặt từ P1 đến P8 (S210), và mỗi lực dọc trục được dò ra được nạp vào bộ điều khiển 16-2 (S211).

Bộ điều khiển 16-2 xác định liệu mỗi lực dọc trục được dò ra đã đạt được lực dọc trục mục tiêu (S212) hay chưa. Nếu mỗi lực dọc trục đã dò ra F chưa đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe (KHÔNG ở S212), bộ điều khiển 16-2 trở lại bước S205 và lặp lại quy trình từ bước S205 đến bước S212.

[0048] Nếu lực dọc trục được dò F đã đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe (CÓ ở bước S212), việc siết chặt hoàn thành (S213), và bộ điều khiển 16-2 báo cáo sự hoàn thành cho công cụ siết chặt 14 và kết thúc siết chặt. Sự hoàn thành siết chặt có thể cũng được báo cáo bằng cách sử dụng thiết bị hiển thị.

<Hiệu quả của phương án thứ hai>

(1) Giá trị mômen xoắn τ có thể được tính toán theo số lần siết chặt N ở vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P. Giá trị mômen xoắn τ tương ứng với số lần siết chặt vị trí siết chặt hoặc vị trí siết chặt có thể được đặt, và mômen xoắn đầu ra T có thể được thay đổi từ từ hoặc liên tục theo số lần siết chặt vị trí siết chặt hoặc vị trí siết chặt để lực dọc trục F của các bu-lông 6 có thể được thực hiện để nhanh chóng đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe.

(2) Vì mômen xoắn đầu ra T được áp dụng cho các bu-lông 6 bởi công cụ siết chặt 14 có thể được giành được và được điều chỉnh bằng lực dọc trục đã dò ra F từ mỗi bu-lông 6, việc gia công hàn kín đảm bảo có thể được thực hiện.

(3) Lực dọc trục thích hợp có thể được lấy làm lực dọc trục mục tiêu mà không tạo ra sự thiếu hụt lực dọc trục hoặc lực dọc trục quá mức.

(4) Các đường đi qua vị trí siết chặt cho phép việc siết chặt được thực hiện,

không chỉ theo thứ tự số bu-lông, mà còn theo các chế độ khác nhau thu được bằng cách bỏ qua các số bu-lông, và việc gia công hàn kín thích hợp có thể được tiến hành một cách nhanh chóng bất kể sử dụng đường đi siết chặt nào.

(Phương án thứ ba)

Fig.6 minh họa thiết bị quản lý gia công hàn kín theo phương án thứ ba. Trên Fig.6, các ký hiệu chỉ dẫn tương đương được dùng cho các phần tương đương trên Fig.1A. Cấu hình được minh họa trên Fig.6 là một ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình này.

Thiết bị quản lý gia công hàn kín 2-3 bao gồm công cụ siết chặt 14, bộ điều khiển 16-3, và bộ cài đặt điều kiện siết chặt 34. Công cụ siết chặt 14 có cùng cấu hình với thiết bị quản lý gia công hàn kín 2-1, và do đó sự mô tả về nó được bỏ qua.

Bộ cài đặt điều kiện siết chặt 34 đặt số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P, là một ví dụ về điều kiện siết chặt. Bộ điều khiển 16-3 tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn τ từ số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P, được đặt bởi bộ cài đặt điều kiện siết chặt 34, và điều khiển mômen xoắn đầu ra T của công cụ siết chặt 14. Do đó, các chức năng của bộ điều khiển 16-1 theo phương án thứ nhất có thể cũng được thực hiện bởi bộ điều khiển 16-3 và bộ cài đặt điều kiện siết chặt 34.

Theo phương án thứ ba, các hiệu quả tương đương với các hiệu quả của các phương án nêu ở trên cũng thu được ở trường hợp cấu hình trong đó số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P được đặt bằng cách sử dụng bộ cài đặt điều kiện siết chặt 34.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Fig.7 minh họa hệ thống quản lý gia công hàn kín theo một ví dụ. Cấu hình được minh họa trên Fig.7 là một ví dụ, và sáng chế không bị giới hạn ở cấu hình này.

Hệ thống quản lý gia công hàn kín 2-4 bao gồm công cụ siết chặt 14, bộ điều khiển 16-4, và máy chủ máy tính (sau đây được gọi một cách đơn giản là “máy chủ”) 16-5. Công cụ siết chặt 14 giống với cấu hình nêu ở trên, và do đó sự mô tả về nó được bỏ qua.

Bộ điều khiển 16-4 được kết nối bằng kết nối có dây hoặc không dây với công cụ siết chặt 14 và, ở ví dụ này, được nối bằng cách dùng dây cáp 36. Bộ điều khiển 16-4 độc lập hoặc được nối với máy chủ 16-5, và được tạo cấu hình từ, ví dụ, máy tính. Thay vì nối bằng cách dùng dây cáp 36, việc nối WiFi hoặc tương tự có thể được chấp nhận là một ví dụ của việc kết nối không dây. Nhiều các bộ vận hành đầu vào 40 hoặc các bộ hiển thị 42 có thể được đưa ra ở bộ bảng điều khiển trước 38 của bộ điều khiển 16-4.

Bộ điều khiển 16-4 thực hiện, bằng xử lý trên máy tính, sự xử lý và các chức năng, chẳng hạn:

- a. Sự tính toán hoặc sự lựa chọn giá trị mômen xoắn τ được tác động lên các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt P.
- b. Cài đặt của giá trị mômen xoắn τ đối với công cụ siết chặt 14.
- c. Sự thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra T của công cụ siết chặt 14 theo số lần siết chặt N hoặc vị trí siết chặt P.
- d. Sự tiếp nhận thông tin quản lý siết chặt từ máy chủ 16-5.
- e. Sự tiếp nhận thông tin về mặt bích của các mặt bích 10-1, 10-2.
- f. Sự tiếp nhận thông tin về miếng đệm của miếng đệm 12.
- g. Sự phân loại thông tin về miếng đệm.
- h. Sự lựa chọn điều kiện siết chặt từ thông tin về điều kiện siết chặt và đưa vào công cụ siết chặt 14.
- i. Trình bày thông tin về kết quả siết chặt.
- j. Trình bày thông tin đánh giá kết quả siết chặt.

Bộ điều khiển 16-4 được nối với máy chủ 16-5 bằng kết nối có dây hoặc không dây làm phương tiện truyền thông 44 được chỉ ra bởi đường nét đứt. Máy chủ 16-5 là máy tính hỗ trợ việc xử lý thông tin của bộ điều khiển 16-4 hoặc quản lý việc xử lý thông tin, và, ví dụ, máy tính cá nhân có thể được sử dụng. Máy chủ 16-5 bao gồm, ví dụ, bộ xử lý 46, bộ vận hành đầu vào 48, và màn hình 50.

<Công cụ siết chặt 14>

Fig.8A minh họa một ví dụ về phần cứng của công cụ siết chặt 14. Công cụ siết chặt 14 bao gồm bộ điều khiển 52, động cơ 54, và thiết bị cảm biến mômen xoắn 56, tương tự như công cụ điện nói chung.

Bộ điều khiển 52 bao gồm máy tính và thiết bị dẫn động động cơ, và thông tin điều khiển, chẳng hạn, giá trị mômen xoắn τ được đưa ra bởi bộ điều khiển 16-4. Động cơ 54 được dẫn động theo thông tin siết chặt, chẳng hạn, giá trị mômen xoắn τ , và dòng điện dẫn động được cấp cho động cơ 54 khi công tắc khởi động 24 được dẫn điện.

Chuyển động quay của động cơ 54 được truyền cho hốc 22 được gắn vào trục quay 58, và mômen xoắn đầu ra T được áp dụng vào đai ốc 8 được làm phù hợp với hốc 22. Trục quay 58 có thể bao gồm cơ cấu bánh răng để cho phép lực chuyển động quay của động cơ 54 được truyền cho hốc 22 với tỷ số truyền động bánh răng mong muốn.

Thiết bị cảm biến mômen xoắn 56 dò ra mômen xoắn đầu ra T từ động cơ 54 hoặc trục quay 58, và mômen xoắn được dò ra được nạp vào bộ điều khiển 52. Thiết bị cảm biến mômen xoắn 56 có thể dò ra mômen xoắn siết chặt của các bu-lông 6 và các đai ốc 8 và có thể được tạo ra ở bên ngoài công cụ siết chặt 14.

Fig.8B minh họa một ví dụ của bu-lông 6 bao gồm thiết bị cảm biến lực dọc trục 26. Mỗi bu-lông 6 bao gồm thiết bị cảm biến lực dọc trục 26 mà, nếu lực dọc trục F được áp dụng cho mỗi bu-lông 6 được dò ra, có khả năng đo giá trị của mômen xoắn đầu ra T của công cụ siết chặt 14 và tăng hoặc giảm mômen xoắn đầu ra T. Thiết bị cảm biến lực dọc trục 26 có thể sử dụng, ví dụ, thiết bị cảm biến ứng lực.

<Bộ điều khiển 16-4>

Fig.9A minh họa một ví dụ về bộ điều khiển 16-4. Bộ điều khiển 16-4 là phương tiện điều khiển của công cụ siết chặt 14 và là một ví dụ về thiết bị quản lý gia công hàn kín để siết chặt mối hàn.

Bộ điều khiển 16-4 được tạo kết cấu từ, ví dụ, máy tính, và bao gồm bộ xử lý 60, bộ nhớ 62, bộ phận nhập vào/xuất ra (I/O) 64, bộ vận hành đầu vào 40, bộ giao tiếp 68, và bộ hiển thị 42.

Bộ xử lý 60 là một ví dụ về phương tiện xử lý và thực hiện việc xử lý thông tin của OS và chương trình quản lý gia công hàn kín, và tương tự, trong bộ nhớ 62. Việc xử lý thông tin bao gồm điều khiển để thu được thông tin về điều kiện siết chặt từ máy chủ 16-5, đưa các điều kiện siết chặt bao gồm giá trị mômen xoắn τ của công cụ siết chặt 14 vào, thu được mômen xoắn đầu ra T từ công cụ siết chặt 14, kiểm soát và đánh giá trạng thái siết chặt, hiển thị kết quả đánh giá, và thông tin về kết quả siết chặt đầu ra, và tương tự.

Bộ nhớ 62 được sử dụng để lưu trữ OS, chương trình quản lý gia công hàn kín, thông tin về điều kiện siết chặt, và thông tin dò ra, và tương tự, và bao gồm ROM và RAM. Bộ nhớ 62 có thể cũng sử dụng phần tử nhớ có khả năng giữ nội dung lưu trữ.

I/O 64 được điều khiển bởi bộ xử lý 60 và được sử dụng để nhập vào/xuất ra thông tin điều khiển. Thiết bị đọc mã vạch 72 và bộ nhớ ngoài tháo ra được 74, ví dụ, được kết nối ở dạng các thiết bị bên ngoài vào I/O 64. Thiết bị đọc mã vạch 72 là một ví dụ về bộ thu nhận thông tin. Bộ nhớ ngoài 74 là bộ nhớ để truy cập thông tin nhật ký và có thể sử dụng, ví dụ, bộ nhớ USB (Universal Serial Bus – buýt tiếp nối đa năng).

Bộ vận hành đầu vào 40 bao gồm thiết bị chuyển mạch nút ấn và bộ cảm biến tiếp xúc, hoặc tương tự, và được sử dụng để kích hoạt sự nhập vào thông tin đầu vào, kích hoạt truy cập thông tin đầu ra, và để chuyển các chế độ, hoặc tương tự.

Bộ giao tiếp 68 được điều khiển bởi bộ xử lý 60 và được dùng cho kết nối không dây hoặc kết nối internet với thiết bị gắn ngoài, chẳng hạn, máy chủ 16-5.

Bộ hiển thị 42 được điều khiển bởi bộ xử lý 60 và là một ví dụ về phương tiện trình bày trình bày thông tin đầu vào và thông tin đầu ra. Bộ hiển thị 42 bao gồm, là phương tiện hiển thị đối với thông tin trạng thái, ví dụ, đèn xanh 76-1, đèn đỏ 76-2, hoặc tương tự. Trong thời gian bình thường, đèn xanh 76-1 được thấp sáng, và trong thời gian bất thường, đèn đỏ 76-2 được thấp sáng.

Fig.9B minh họa một ví dụ về nội dung lưu trữ của bộ nhớ 62. Bộ nhớ 62 bao gồm vùng lưu trữ tạm thời 78-1 và vùng lưu trữ 78-2. Vùng lưu trữ tạm thời 78-1 lưu trữ tạm thời thông tin về mặt bích 80, thông tin về miếng đệm 82, thông tin về công nhân 84, và thông tin về kết quả siết chặt 86 thu được từ công cụ siết chặt 14, và tương

tự.

Các cơ sở dữ liệu, chẳng hạn, bảng điều kiện siết chặt 88 và các bảng giá trị mômen xoắn 90-1, 90-2 được xây dựng trong vùng lưu trữ 78-2. Bảng điều kiện siết chặt 88 ghi thông tin về điều kiện siết chặt liên quan đến các mặt bích 10-1, 10-2. Các bảng giá trị mômen xoắn 90-1, 90-2 lưu trữ thông tin giá trị mômen xoắn, chẳng hạn, các số lần siết chặt N và các giá trị mômen xoắn τ của các chế độ đi qua khác nhau, và tương tự.

<Máy chủ 16-5>

Fig.10 minh họa một ví dụ về máy chủ 16-5. Máy chủ 16-5 là thiết bị hỗ trợ cho bộ điều khiển 16-4 và là một ví dụ về phương tiện trình bày trình bày thông tin nhật ký.

Máy chủ 16-5 bao gồm bộ xử lý của máy tính 92, bộ nhớ 94, bộ phận nhập vào/xuất ra (I/O) 96, và bộ giao tiếp 98 được cung cấp trong bộ xử lý 46, và bao gồm bộ vận hành đầu vào 48 và màn hình 50 nêu ở trên.

Bộ xử lý của máy tính 92 thực hiện việc xử lý thông tin của OS hoặc chương trình quản lý gia công hàn kín trong bộ nhớ 94, và tương tự. Việc xử lý thông tin bao gồm sự xử lý để cung cấp cho bộ điều khiển 16-4 thông tin về điều kiện siết chặt, thu được thông tin trình bày kết quả siết chặt từ bộ điều khiển 16-4, và biểu thị thông tin về kết quả siết chặt, và tương tự.

Bộ nhớ 94 được sử dụng để lưu trữ OS, chương trình quản lý gia công hàn kín, thông tin về điều kiện siết chặt, và thông tin nhật ký, và tương tự, và bao gồm ROM và RAM. Bộ nhớ 94 có thể cũng sử dụng thiết bị lưu trữ, chẳng hạn, đĩa cứng hoặc bộ nhớ bán dẫn có khả năng giữ nội dung lưu trữ.

I/O 96 được điều khiển bởi bộ xử lý của máy tính 92 và được sử dụng để nhập vào/xuất ra thông tin điều khiển. Bộ giao tiếp 98 được sử dụng để, ví dụ, kết nối không dây với bộ điều khiển 16-4 và tương tự. Bộ nhớ ngoài 100, ví dụ, được kết nối ở dạng thiết bị gắn ngoài với I/O 96.

Bộ giao tiếp 98 được điều khiển bởi bộ xử lý của máy tính 92 và được dùng cho kết nối không dây hoặc kết nối internet với các thiết bị bên ngoài, chẳng hạn, công

cụ siết chặt 14 và bộ điều khiển 16-4.

Bộ vận hành đầu vào 48 được sử dụng để nhập thông tin đầu vào, để kích hoạt truy cập thông tin đầu ra, và để chuyển chế độ, hoặc tương tự.

Màn hình 50 là một ví dụ về bộ phận trình bày thông tin hoặc bộ hiển thị và được sử dụng để hiển thị, ví dụ, bảng điều kiện siết chặt 88 và các bảng giá trị mômen xoắn 90-1, 90-2. Bộ hiển thị màn hình của màn hình 50 bao gồm bảng điều khiển cảm ứng 102 và có thể thực hiện thông tin đầu vào tương ứng với thông tin hiển thị thay cho bộ vận hành đầu vào 48.

<Bảng điều kiện siết chặt 88>

Fig.11 minh họa một ví dụ của bảng điều kiện siết chặt 88. Bảng điều kiện siết chặt 88 lưu trữ thông tin về điều kiện siết chặt và được đưa ra cho bộ điều khiển 16-4 bởi máy chủ 16-5. Bảng điều kiện siết chặt 88 bao gồm, như một ví dụ về thông tin về điều kiện siết chặt, thông tin vị trí áp dụng được, thông tin về mặt bích 80, thông tin về miếng đệm 82, và thông tin về kết quả siết chặt 86, và tương tự. Thông tin vị trí áp dụng được là thông tin về dây chuyền sản xuất và tương tự. Thông tin về mặt bích 80 là thông tin riêng lẻ được sử dụng để nhận biết các mặt bích 10-1, 10-2. Thông tin về miếng đệm 82 là thông tin riêng lẻ được sử dụng để nhận biết miếng đệm 12. Các điều kiện siết chặt bao gồm, ở dạng thông tin giá trị mômen xoắn, thông tin liên kết đối với các bảng giá trị mômen xoắn 90-1, 90-2 trong đó các giá trị mômen xoắn τ và số lần siết chặt N, và tương tự, được lưu trữ.

Bảng điều kiện siết chặt 88 bao gồm, như được minh họa trên Fig.11, phần thông tin về đường đi 104, phần thông tin về mặt bích 106, phần thông tin về miếng đệm 108, phần thông tin về bu-lông 110, và phần thông tin về điều kiện siết chặt 112, và tương tự.

Phần thông tin về đường đi 104 lưu trữ, ví dụ, thông tin nhận dạng các vị trí siết chặt, chẳng hạn, các đường dẫn, cụ thể, đường A, đường B, và tương tự. Phần thông tin về mặt bích 106 lưu trữ các số mặt bích và các kích thước của mặt bích, và tương tự, phân biệt các mặt bích 10-1, 10-2. Phần thông tin về miếng đệm 108 lưu trữ các số miếng đệm và các kích thước miếng đệm, và tương tự, phân biệt các miếng đệm 12. Phần thông tin về bu-lông 110 lưu trữ các số của các bu-lông, và tương tự. Phần

thông tin về điều kiện siết chặt 112 lưu trữ các số điều kiện siết chặt, và tương tự, để phân biệt các điều kiện siết chặt.

Bảng điều kiện siết chặt 88 được đưa ra bởi máy chủ 16-5 ở dạng thông tin về điều kiện siết chặt, và, cùng với máy chủ 16-5, bộ điều khiển 16-4 có khả năng nắm được thông tin về điều kiện siết chặt liên quan đến việc siết chặt được yêu cầu và sử dụng thông tin về điều kiện siết chặt này một cách độc lập.

<Các bảng giá trị mômen xoắn 90-1, 90-2>

Bảng giá trị mômen xoắn 90-1 được minh họa trên Fig.12 tương ứng với chế độ đi qua được minh họa trên Fig.2A. Bảng giá trị mômen xoắn 90-1 lưu trữ số lần siết chặt N ($=0, 2, \dots n$) của các vị trí siết chặt P và các giá trị mômen xoắn τ ($=\tau_{01}, \tau_{02}, \dots \tau_{nn}$) của các vị trí siết chặt P ($=P_1, P_2, \dots P_n$). Các giá trị mômen xoắn τ được tính toán và lưu trữ theo số lần siết chặt N ($=0, 2, \dots n$) tương ứng với các mặt bích 10-1, 10-2 và miếng đệm 12 là mục tiêu siết chặt. Các giá trị này có thể được tính toán vào lúc gia công hàn kín hoặc các giá trị được tính toán từ trước có thể được lưu trữ và được lựa chọn.

Bảng giá trị mômen xoắn 90-2 được minh họa trên Fig.13 tương ứng với việc gia công hàn kín trong trường hợp mà chế độ đi qua được minh họa trên Fig.2B được đặt trước. Khi số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P ít hơn 1 ($N < 1$), bảng giá trị mômen xoắn 90-2 lưu trữ các giá trị mômen xoắn τ ($=\tau_{01}, \tau_{02}, \dots \tau_{nn}$) của các vị trí siết chặt P ($=P_1, P_2, \dots P_n$) được định rõ bằng góc θ của các vị trí siết chặt P . Về giá trị mômen xoắn sau một lần siết chặt ($N=1$), giá trị mômen xoắn tương ứng τ theo bảng giá trị mômen xoắn 90-1 được minh họa trên Fig.12 được tính toán theo số lần siết chặt N ($=2, \dots n$) và được lưu trữ. Như trong trường hợp của bảng giá trị mômen xoắn 90-1, mỗi trong số các giá trị này có thể được tính toán vào lúc gia công hàn kín hoặc các giá trị được tính toán từ trước có thể được lưu trữ và được lựa chọn.

<Trình tự xử lý quản lý gia công hàn kín>

Fig.14 minh họa trình tự xử lý quản lý gia công hàn kín của hệ thống quản lý gia công hàn kín 2-4.

Vào lúc gia công hàn kín, việc cài đặt ban đầu của công cụ siết chặt 14 được

thực hiện (S301) và việc cài đặt ban đầu của bộ điều khiển 16-4 được thực hiện (S302). Sau kết cấu ban đầu này, bộ điều khiển 16-4 và máy chủ 16-5 được liên kết và thông tin về điều kiện siết chặt được cung cấp bởi máy chủ 16-5 được nạp vào bộ điều khiển 16-4 (S303). Việc cung cấp của thông tin về điều kiện siết chặt được thực hiện nhờ có được bảng điều kiện siết chặt 88 và các bảng giá trị mômen xoắn 90-1, 90-2.

Bộ điều khiển 16-4, mà bộ này đã thu được thông tin về điều kiện siết chặt, lựa chọn các điều kiện siết chặt tương ứng với các mặt bích đã được lựa chọn từ trước 10-1, 10-2 và miếng đệm 12 (S304). Sự lựa chọn các điều kiện siết chặt có thể cũng bao gồm sự xử lý để lựa chọn giá trị mômen xoắn τ nếu giá trị mômen xoắn τ has been pređược tính toán. Do đó, bằng cách xử lý sơ bộ việc siết chặt, bộ điều khiển 16-4 liên kết với mỗi trong số các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n, mỗi trong số các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n dò ra lực dọc trục lên mỗi bu-lông 6 (S305), và bộ điều khiển 16-4 thực hiện cung cấp của mỗi lực dọc trục đã dò ra (S306).

Bộ điều khiển 16-4 sử dụng từng lực dọc trục đã dò ra để thực hiện xác định số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P (S307). Tức là như đã đề cập trên đây, vì có tám vị trí siết chặt P, ví dụ, vị trí bất kỳ trong số các vị trí siết chặt từ P1 đến P8 có thể được định rõ từ số của mỗi trong số tám bu-lông 6 và từ sự thay đổi lực dọc trục của nó, và, bằng cách lấy các trường hợp siết chặt nhiều bu-lông 6 được lựa chọn từ các vị trí siết chặt từ P1 đến P8 làm các đơn vị của số lần siết chặt N và đếm số đi qua là 1, số lần siết chặt N có thể được định rõ là $N=0$ đến n.

Bộ điều khiển 16-4 tính toán giá trị mômen xoắn τ được tác động trên các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P (S308). Trong phép tính toán này, bộ điều khiển 16-4 đề cập đến điều kiện siết chặt được lựa chọn của miếng đệm 12, hoặc tương tự, và tính toán các giá trị mômen xoắn τ_{01} , τ_{02} , ... đối với số lần siết chặt $N=0$, các giá trị mômen xoắn τ_{11} , τ_{12} , ... đối với số lần siết chặt $N=1$, và các giá trị mômen xoắn τ_{21} , τ_{22} , ... đối với số lần siết chặt $N=2$. Trong trường hợp này, giá trị mômen xoắn τ tương ứng với số lần siết chặt N có thể cũng được lựa chọn từ các giá trị mômen xoắn được tính toán trước τ_0 , τ_{01} , τ_{02} , ... τ_{nn} .

Giá trị mômen xoắn τ được đưa ra và được đặt đối với công cụ siết chặt 14 bởi bộ điều khiển 16-4 (S309). Công cụ siết chặt 14 tạo ra mômen xoắn đầu ra T theo giá trị mômen xoắn τ . Kết quả là, mômen xoắn đầu ra T được thay đổi một cách từ từ hoặc liên tục hoặc được duy trì theo số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P, hoặc vị trí siết chặt P (S310).

Ngoài ra, bằng công cụ siết chặt 14, kỹ thuật viên áp dụng mômen xoắn đầu ra T lên các bu-lông 6 hoặc các đai ốc 8 của các vị trí siết chặt và thực hiện siết chặt (S311). Mỗi trong số các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n thực hiện dò ra các lực dọc trục trên các bu-lông 6 ở mỗi vị trí siết chặt P (S312), và mỗi trong số các lực dọc trục được dò ra F được cung cấp cho bộ điều khiển 16-4 (S313).

Bộ điều khiển 16-4 xác định xem liệu mỗi lực dọc trục đã dò ra F đã đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe (S314) hay chưa. Nếu mỗi lực dọc trục đã dò ra F chưa đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe (KHÔNG ở bước S314), bộ điều khiển 16-4 trở lại bước S307 và lặp lại quy trình từ bước S307 đến S313.

Nếu mỗi lực dọc trục đã dò ra F đã đạt được lực dọc trục mục tiêu Fe (CÓ ở bước S314), việc siết chặt hoàn thành (S315), và bộ điều khiển 16-4 đưa dữ liệu vào công cụ siết chặt 14 và kết thúc siết chặt. Việc hoàn thành siết chặt có thể cũng được trình bày bằng cách sử dụng thiết bị hiển thị, chẳng hạn, ví dụ, màn hình 50.

Ở ví dụ này, sau khi việc siết chặt kết thúc, việc cung cấp thông tin về kết quả siết chặt từ công cụ siết chặt 14 cho bộ điều khiển 16-4 được thực hiện (S316), và thông tin về kết quả siết chặt được đưa ra từ bộ điều khiển 16-4 đến máy chủ 16-5. Máy chủ 16-5, máy chủ này đã nhận thông tin về kết quả siết chặt, hiển thị thông tin về kết quả siết chặt (S317). Sự hiển thị có thể bao gồm thông tin về kỹ thuật viên và thông tin đánh giá việc siết chặt.

Quy trình có thể bao gồm các công đoạn sau đây.

a) Các mặt bích 10-1, 10-2 có thể được tạo ra có nhãn mặt bích thu được bằng cách sử dụng mã vạch để xác định thông tin về mặt bích, thông tin về mặt bích có thể thu được từ nhãn mặt bích bằng cách sử dụng thiết bị đọc mã vạch 72, thông tin về miếng đệm có thể thu được từ nhãn miếng đệm thu được bằng cách sử dụng mã vạch để xác định miếng đệm 12, và thông tin về mặt bích và thông tin về miếng đệm có thể

được đề cập đến trong thông tin về điều kiện siết chặt.

b) Xác định xem liệu thông tin về mặt bích và thông tin về miếng đệm thu được có trùng với thông tin siết chặt hay không có thể được thực hiện và sự thống nhất hoặc sự không thống nhất có thể được hiển thị.

c) Thông tin nhận dạng kỹ thuật viên và thông tin về kỹ năng có thể thu được từ thẻ căn cước (ID card) được sở hữu bởi kỹ thuật viên, và thông tin về kỹ thuật viên có thể được phản ánh trong thông tin về kết quả siết chặt.

<Việc gia công hàn kín bằng cách quản lý siết chặt >

Fig.15 minh họa sự biến đổi của lực dọc trục được dò ra bằng sự quản lý siết chặt nêu ở trên. Trên các Fig.15A, 15B, và 15C, trục tọa độ y mở rộng xuyên tâm từ tâm O sao cho tương ứng với các vị trí siết chặt P (=P1 đến P8), và các lực dọc trục được đánh dấu, lên trục tọa độ, theo hướng di chuyển ra ngoài từ tâm O. F là lực dọc trục đã dò ra, và Fe là lực dọc trục mục tiêu. Ví dụ này minh họa trường hợp mà lực dọc trục mục tiêu Fe đạt được khi số lần siết chặt N=3.

Trong trường hợp mà số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P = 1 và lực dọc trục F đã được đặt là 30(%) của lực dọc trục mục tiêu Fe ($F=0,3Fe$), mỗi lực dọc trục đã dò ra F của các vị trí siết chặt P (=P1 đến P8) được minh họa là một ví dụ được thu được, như được minh họa trên Fig.15A. Ngay cả khi lực dọc trục giống nhau được đặt, sự thay đổi ở lực dọc trục được dò ra F có thể được thấy do hiệu quả của sự tương tác đàn hồi giữa các mặt bích 10-1, 10-2, và sự biến dạng nhẹ được tạo ra bởi hình đa giác được tạo ra bởi mỗi trong số các lực dọc trục được dò ra F.

Trong trường hợp mà số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P = 2 và lực dọc trục F đã được đặt là 70(%) của lực dọc trục mục tiêu Fe ($F=0,7Fe$), mỗi lực dọc trục đã dò ra F của các vị trí siết chặt P (=P1 đến P8) được thu được, như được minh họa trên Fig.15B.

Trong trường hợp mà số lần siết chặt N của vị trí siết chặt P = 3 và lực dọc trục F đã được đặt là 100(%) của lực dọc trục mục tiêu Fe ($F=Fe$), mỗi lực dọc trục đã dò ra F của các vị trí siết chặt P (=P1 đến P8) được thu được và lực dọc trục mục tiêu Fe có thể được đạt được, như được minh họa trên Fig.15C.

<Hiệu quả của sáng chế>

(1) Vì điều kiện siết chặt tương thích được lựa chọn tự động từ thông tin về điều kiện siết chặt, không cần thiết phải áp đặt quản lý các điều kiện siết chặt lên công nhân, và gánh nặng lên công nhân có thể được giảm đi bởi việc cài đặt điều kiện siết chặt này. Việc cài đặt các điều kiện siết chặt được dựa trên kinh nghiệm và trực giác của công nhân có thể được tránh khỏi và được tự động hóa, và công việc rắc rối do hướng dẫn bằng văn bản cũng như lỗi nhập sai và lỗi siết chặt do hướng dẫn bằng văn bản có thể được ngăn chặn.

(2) Vì các điều kiện siết chặt có thể được một cách riêng rẽ và cụ thể cho bộ điều khiển 16-4 bởi máy chủ 16-5, nên có thể tránh một công việc chung trong đó, ví dụ, tất cả các bu lông được siết chặt bằng cùng một mômen xoắn và thu được kết quả siết chặt được tinh chỉnh. Việc quản lý mômen xoắn có độ chính xác cao được đưa ra bằng thông tin về điều kiện siết chặt có thể được tiến hành, và siết chặt bằng cách sử dụng mômen xoắn τ khác nhau đối với mỗi bu-lông mà là mục tiêu siết chặt có thể được xác thực và được thực hiện một cách có hiệu quả. Việc quản lý gia công hàn kín có độ chính xác cao vượt xa việc quản lý dựa trên cá thể và trực giác của công nhân có thể được thực hiện.

(3) Việc gia công hàn kín tự động hóa, độ chính xác cao, đơn giản, và có hiệu quả cao có thể được thực hiện bằng việc xử lý thông tin sử dụng máy tính bằng cách sử dụng công cụ siết chặt có khả năng quản lý siết chặt, và có thể gia công hàn kín với độ tin cậy cao mà không phụ thuộc vào kinh nghiệm và trực giác của công nhân.

(Các phương án khác)

(1) Trong các phương án nêu ở trên, cấu hình trong đó giá trị mômen xoắn τ được tăng hoặc giảm bằng cách sử dụng các lực dọc trục được dò ra của mỗi trong số các thiết bị cảm biến lực dọc trục 26-1, 26-2, ... 26-n dò ra các lực dọc trục trên các bu-lông 6 mà trên đó mômen xoắn đầu ra T từ công cụ siết chặt 14 được tác động được sử dụng. Tức là phương pháp quản lý gia công hàn kín có thể là phương pháp quản lý gia công bao gồm việc dò ra các lực dọc trục trên các bu-lông 6 mà trên đó mômen xoắn đầu ra T từ công cụ siết chặt 14 được tác động, và tăng hoặc giảm giá trị mômen xoắn τ hoặc mômen xoắn đầu ra T theo từng lực dọc trục đã dò ra.

(2) Mặc dù bộ điều khiển 16-4 và máy chủ 16-5 được mô tả là các thiết bị độc lập ở các phương án và các ví dụ được mô tả ở trên, bộ điều khiển 16-4 cũng có thể được cung cấp các chức năng của máy chủ 16-5. Nói cách khác, bộ điều khiển 16-4 và máy chủ 16-5 có thể được tích hợp.

(3) Bộ điều khiển 16-4 có thể cũng có thể sử dụng thiết bị đầu cuối thông tin di động, chẳng hạn, điện thoại thông minh.

(4) Mặc dù, ở các phương án và các ví dụ được mô tả ở trên, một ví dụ được minh họa trong đó bộ điều khiển 16-4 và máy chủ 16-5 đã được đặt trong một công cụ siết chặt 14, bộ điều khiển 16-4 và máy chủ 16-5 có thể cũng được đặt trong nhiều công cụ siết chặt 14, hoặc một máy chủ 16-5 có thể được đưa ra ở nhiều bộ điều khiển 16-4.

Như đã giải thích ở trên, các phương án và các ví dụ được ưu tiên nhất theo sáng chế đã được giải thích. Sáng chế không bị giới hạn ở hoặc bởi phần mô tả ở trên. Các thay đổi và cải biên khác nhau có thể được thực hiện bởi người hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật dựa trên tinh thần của sáng chế được mô tả trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ và được bộc lộ trong các phương thức thực hiện sáng chế hoặc trong các ví dụ. Không cần phải nói rằng các thay đổi và các cải biên này nằm trong phạm vi của sáng chế.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Phương pháp quản lý gia công hàn kín, thiết bị quản lý gia công hàn kín, chương trình quản lý gia công hàn kín, và hệ thống quản lý gia công hàn kín theo sáng chế khiến cho có thể thực hiện việc gia công hàn kín tự động, có độ chính xác cao, đơn giản, và hiệu quả cao bằng việc xử lý thông tin sử dụng máy tính bằng cách sử dụng công cụ siết chặt có khả năng quản lý siết chặt, và có lợi ích là có thể thực hiện việc gia công hàn kín với độ tin cậy cao mà không phụ thuộc vào kinh nghiệm và trực giác của công nhân.

Danh mục ký hiệu chỉ dẫn

2-1 Thiết bị quản lý gia công hàn kín

2-2 Hệ thống quản lý gia công hàn kín

2-3	Thiết bị quản lý gia công hàn kín
2-4	Hệ thống quản lý gia công hàn kín
4	Bộ gia công hàn kín
6	Bu-lông
8	Đai ốc
10-1, 10-2	Mặt bích
12	Miếng đệm
14	Công cụ siết chặt
16-1, 16-2, 16-3	Bộ điều khiển
16-4	Bộ điều khiển
16-5	Máy chủ
18	Chuôi
20	Thân chính thiết bị
22	Hốc
24	Công tắc khởi động
26-1, 26-2, ... 26-n	Thiết bị cảm biến lực dọc trục
28	Chức năng thứ nhất
30	Chức năng thứ hai
32	Chức năng thứ ba
34	Bộ cài đặt điều kiện siết chặt
36	Dây cáp
38	Bộ bảng điều khiển trước
40	Bộ vận hành đầu vào
42	Bộ hiển thị
44	Phương tiện truyền thông

46	Bộ xử lý
48	Bộ vận hành đầu vào
50	Màn hình
52	Bộ điều khiển
54	Động cơ
56	Thiết bị cảm biến mômen xoắn
58	Trục quay
60	Bộ xử lý
62	Bộ nhớ
64	Bộ phận nhập vào/xuất ra
68	Bộ giao tiếp
72	Thiết bị đọc mã vạch
74	Bộ nhớ ngoài
76-1	Đèn xanh
76-2	Đèn đỏ
78-1	Vùng lưu trữ tạm thời
78-2	Vùng lưu trữ
80	Thông tin về mặt bích
82	Thông tin về miếng đệm
84	Thông tin về công nhân
86	Thông tin về kết quả siết chặt
88	Bảng điều kiện siết chặt
90-1, 90-2	Bảng giá trị mômen xoắn
92	Bộ xử lý của máy tính
94	Bộ nhớ

- 96 Bộ phận nhập vào/xuất ra (I/O)
- 98 Bộ giao tiếp
- 100 Bộ nhớ ngoài
- 102 Bảng điều khiển cảm ứng
- 104 Phần thông tin về đường đi
- 106 Phần thông tin về mặt bích
- 108 Phần thông tin về miếng đệm
- 110 Phần thông tin về bu-lông
- 112 Phần thông tin về điều kiện siết chặt

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp quản lý gia công hàn kín trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng và việc siết chặt được thực hiện bằng cách cung cấp bu-lông và đai ốc ở mỗi vị trí siết chặt, phương pháp quản lý gia công hàn kín bao gồm các bước:

dò ra lực dọc trục trên bu-lông;

xác định xem số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong khi siết chặt có bị thay đổi hay không, bằng cách sử dụng thông tin về sự thay đổi ở lực dọc trục được dò ra, và thông tin nhận dạng bu-lông;

tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt sau khi thay đổi, khi số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong khi siết chặt bị thay đổi;

cài đặt giá trị mômen xoắn đối với công cụ siết chặt; và

thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt.

2. Phương pháp quản lý gia công hàn kín theo điểm 1, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước:

cài đặt, đối với công cụ siết chặt, số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt.

3. Thiết bị quản lý gia công hàn kín trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng và việc siết chặt được thực hiện bằng cách cung cấp bu-lông và đai ốc ở mỗi vị trí siết chặt, thiết bị quản lý gia công hàn kín bao gồm:

thiết bị cảm biến lực dọc trục dò ra lực dọc trục trên bu-lông;

phương tiện điều khiển xác định xem số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong khi siết chặt có bị thay đổi hay không, bằng cách sử dụng thông tin về sự thay đổi ở lực dọc trục được dò ra bởi thiết bị cảm biến lực dọc trục, và thông tin nhận dạng bu-lông; tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt sau khi thay đổi, khi số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong khi siết chặt bị thay đổi; cài đặt giá trị mômen xoắn đối với công cụ siết chặt; và thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt.

4. Thiết bị quản lý gia công hàn kín theo điểm ba 3, bao gồm:

phương tiện cài đặt cài đặt số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt, đối với công cụ siết chặt.

5. Thiết bị quản lý gia công hàn kín theo điểm 3 hoặc điểm 4, trong đó phương tiện điều khiển được bố trí ở công cụ siết chặt hoặc được bố trí tách biệt với công cụ siết chặt và được kết nối bằng kết nối có dây hoặc không dây.

6. Phương tiện lưu trữ chứa chương trình quản lý gia công hàn kín để khiến cho máy tính tiến hành và thực hiện các chức năng sau:

chức năng nạp thông tin ở lực dọc trục lên bu-lông ở mỗi vị trí siết chặt mà đã được đặt đối với các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng;

chức năng xác định xem số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong khi siết chặt có bị thay đổi hay không, bằng cách sử dụng thông tin về sự thay đổi ở lực dọc trục, và thông tin nhận dạng bu-lông;

chức năng tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt sau khi thay đổi, khi số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong khi siết chặt bị thay đổi;

chức năng cài đặt giá trị mômen xoắn đối với công cụ siết chặt; và

chức năng thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt.

7. Hệ thống quản lý gia công hàn kín trong đó nhiều vị trí siết chặt được đặt để các mặt bích giữ miếng đệm giữa chúng và việc siết chặt được thực hiện bằng cách cung cấp bu-lông và đai ốc ở mỗi vị trí siết chặt, hệ thống quản lý gia công hàn kín bao gồm:

thiết bị cảm biến lực dọc trục dò ra lực dọc trục trên bu-lông;

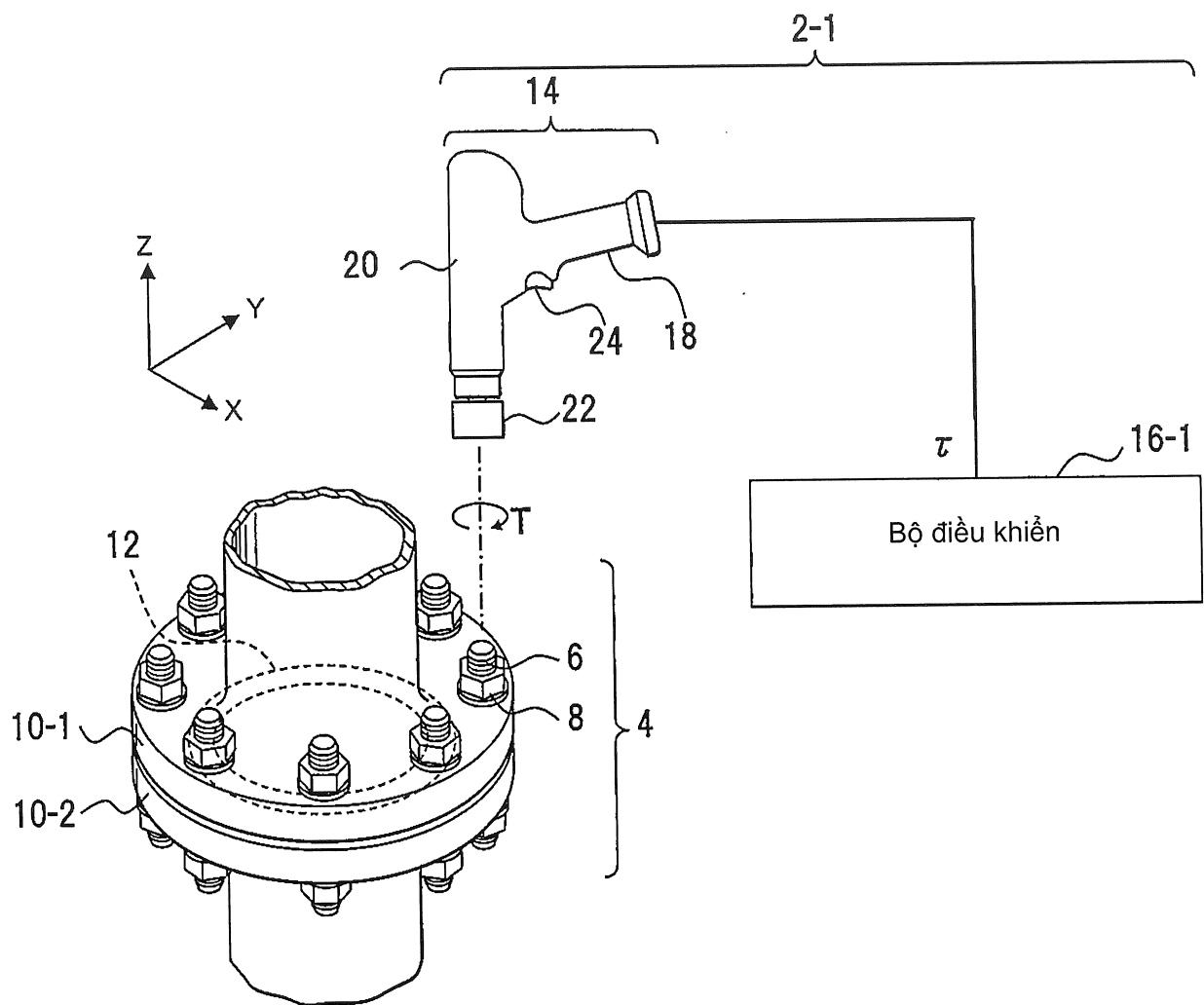
công cụ siết chặt có khả năng kiểm soát từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra được áp dụng cho bu-lông hoặc đai ốc; và

bộ điều khiển được kết nối bằng kết nối có dây hoặc không dây với công cụ siết chặt; xác định xem số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong khi siết chặt có bị thay đổi hay không, bằng cách sử dụng thông tin về sự thay đổi ở lực dọc trục được dò ra, và thông tin nhận dạng bu-lông; tính toán hoặc lựa chọn giá trị mômen xoắn được tác động lên bu-lông hoặc đai ốc theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt sau khi thay đổi, khi số lần siết chặt của vị trí siết chặt, hoặc vị trí siết chặt trong

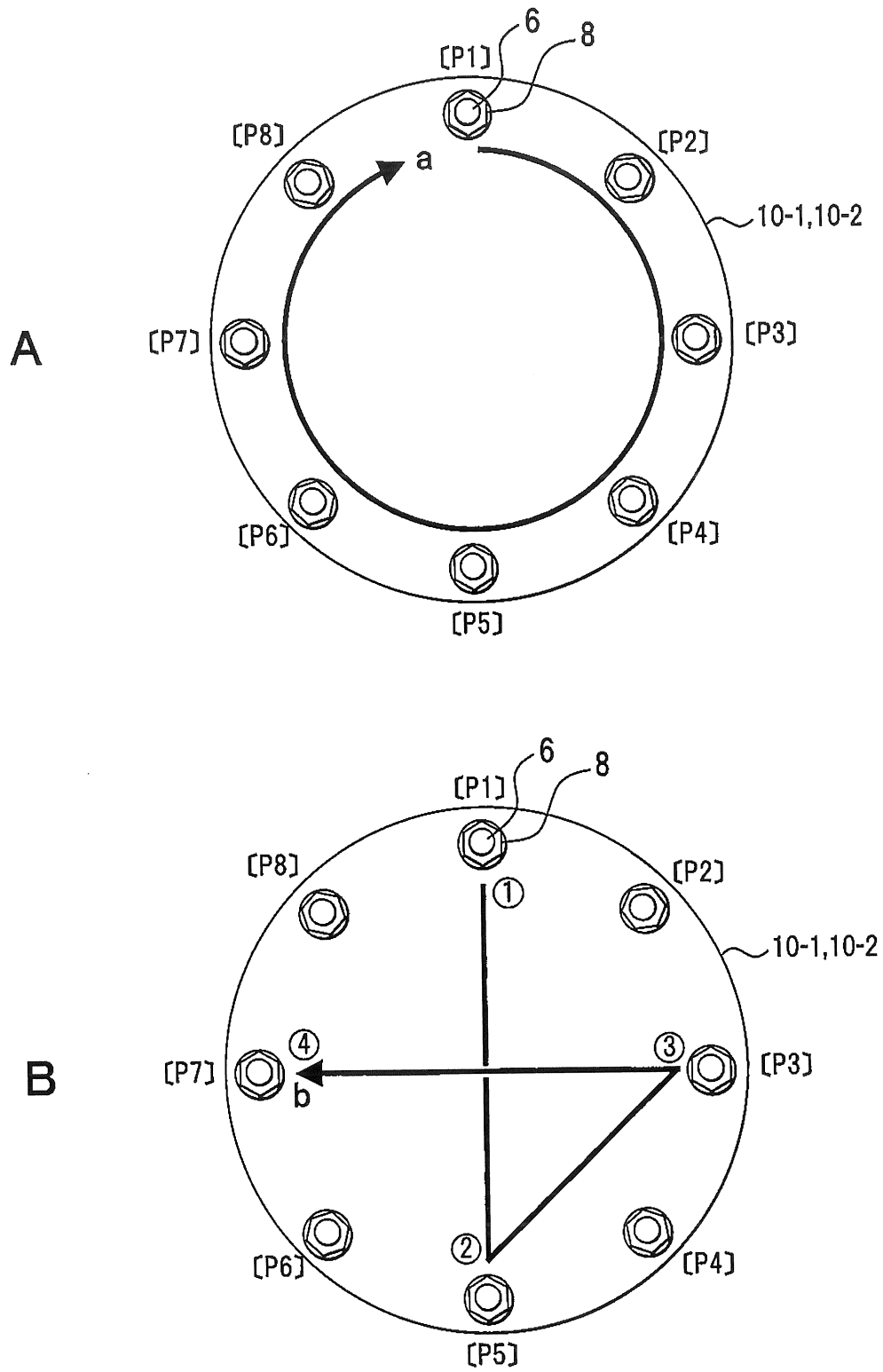
khi siết chặt bị thay đổi; cài đặt giá trị mômen xoắn đối với công cụ siết chặt; và thay đổi từ từ hoặc liên tục mômen xoắn đầu ra của công cụ siết chặt theo số lần siết chặt hoặc vị trí siết chặt.

1/15

FIG.1

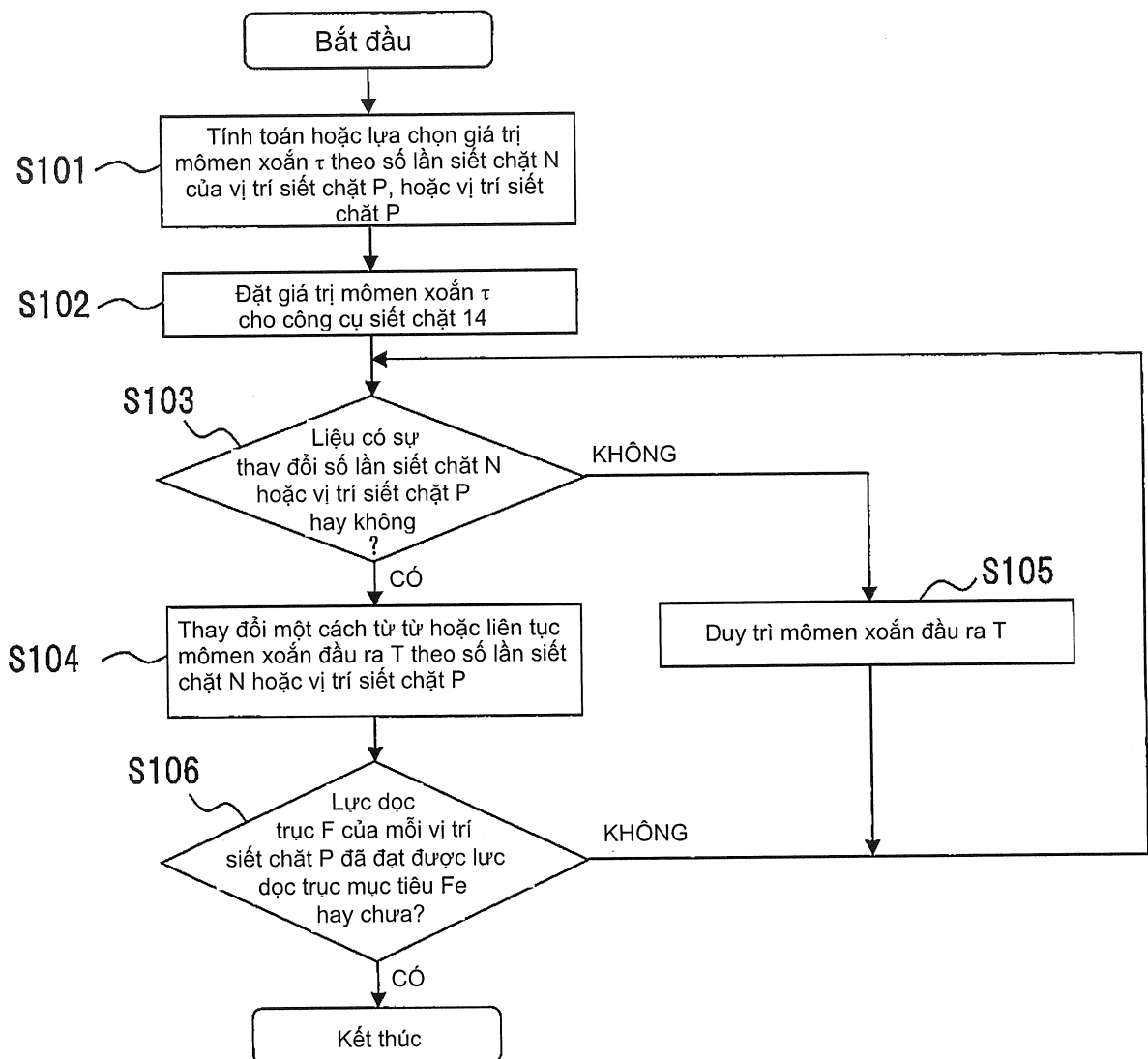


2/15

FIG.2

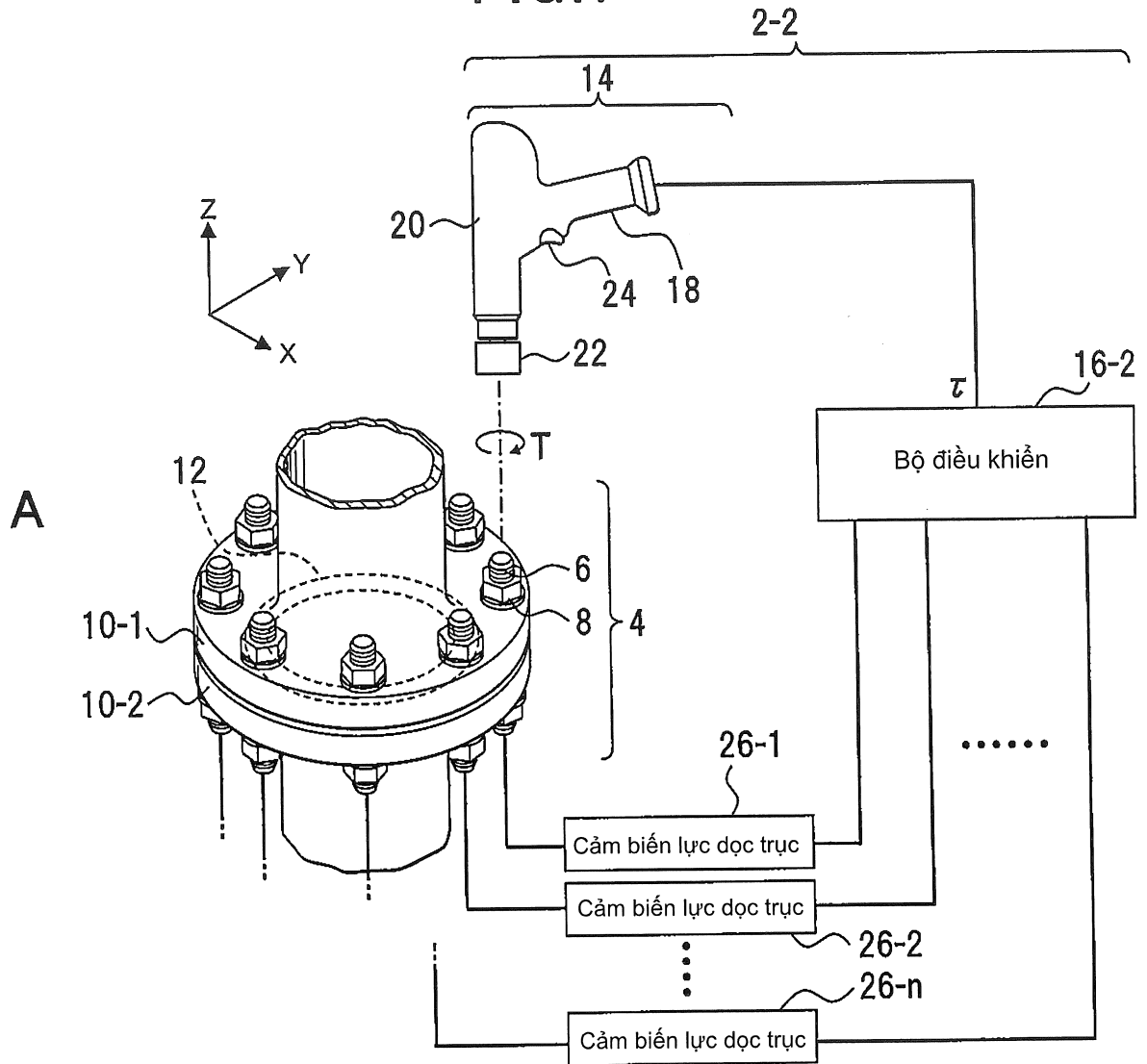
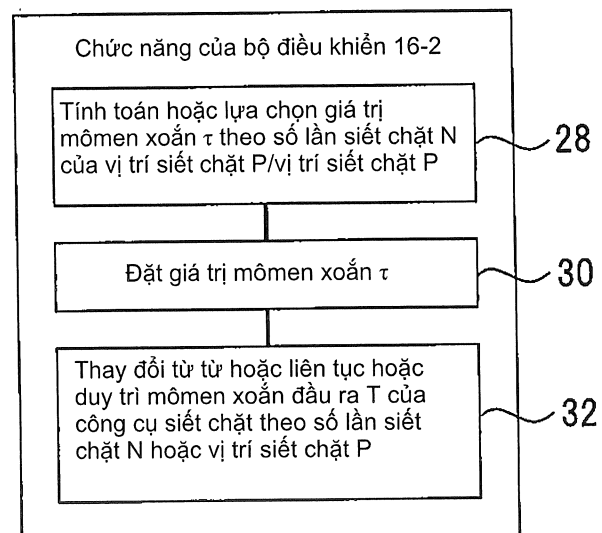
3/15

FIG.3



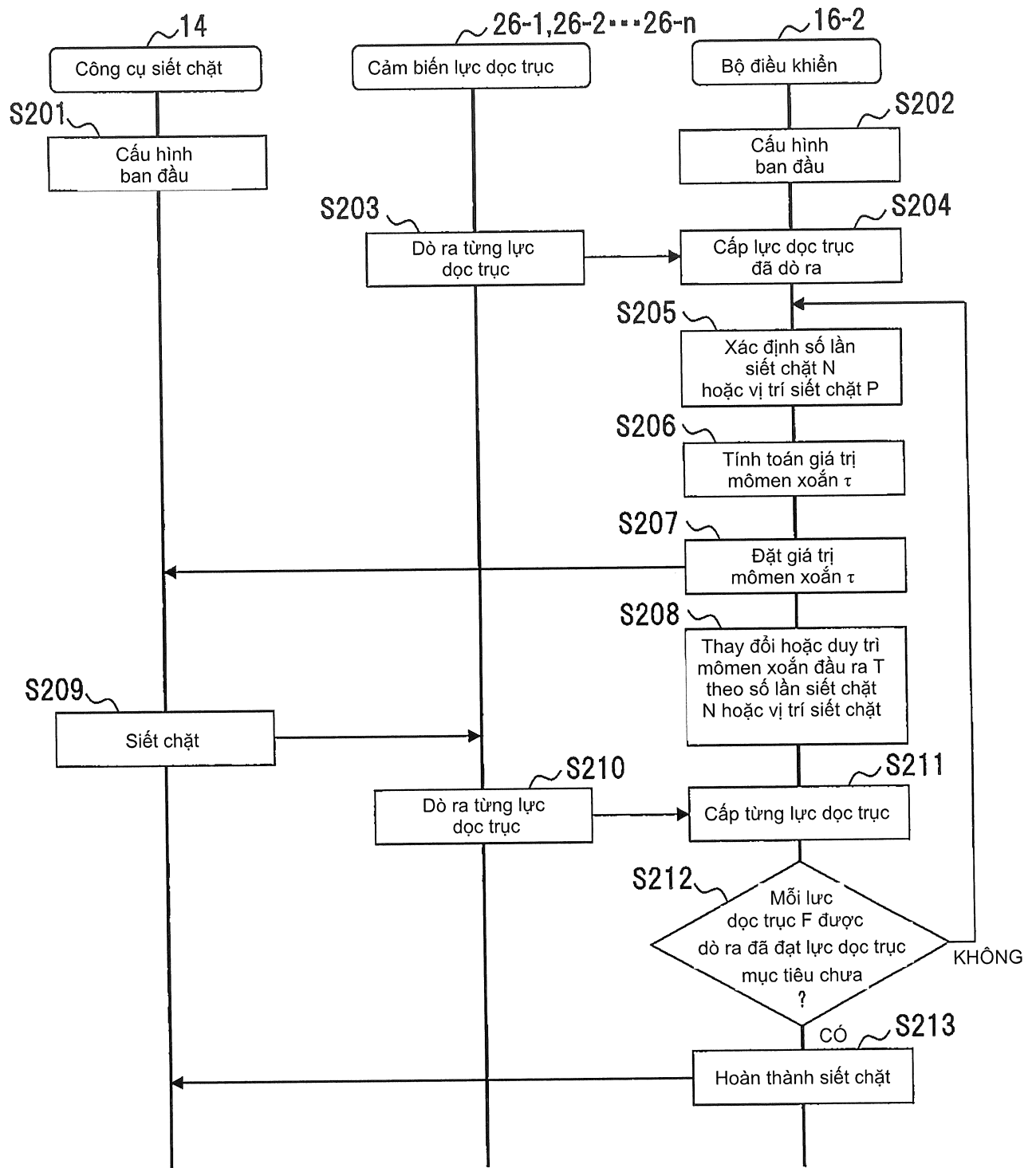
4/15

FIG.4

**B**

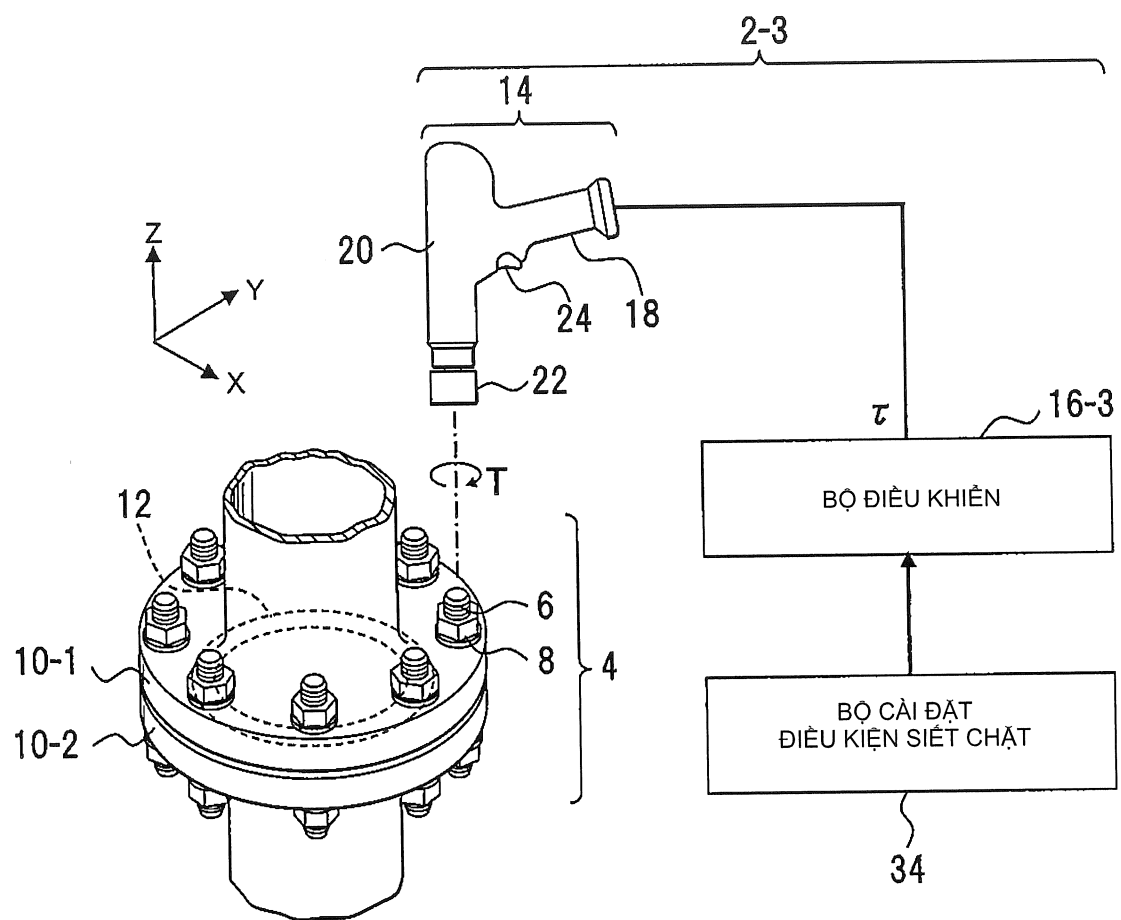
5/15

FIG.5



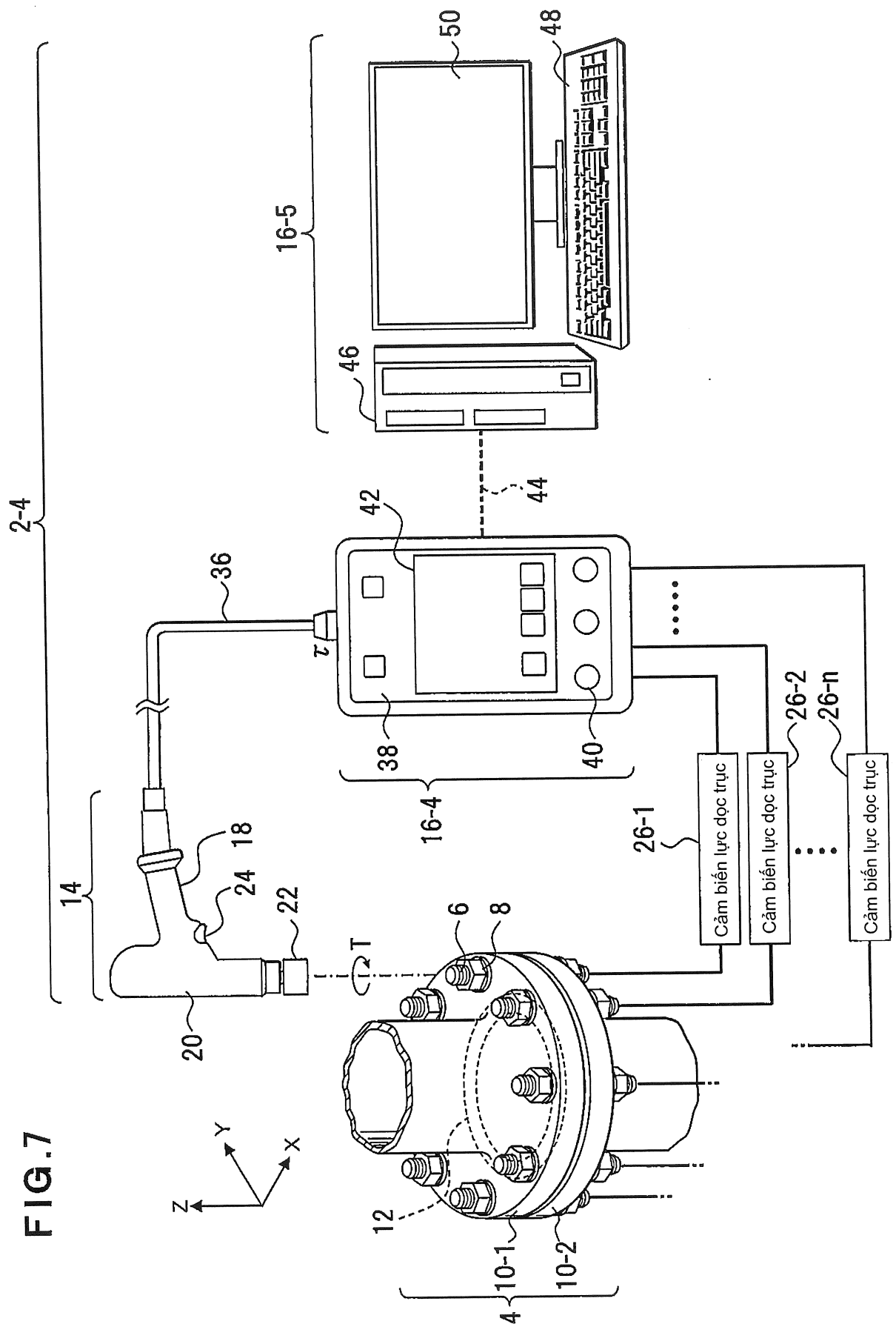
6/15

FIG.6



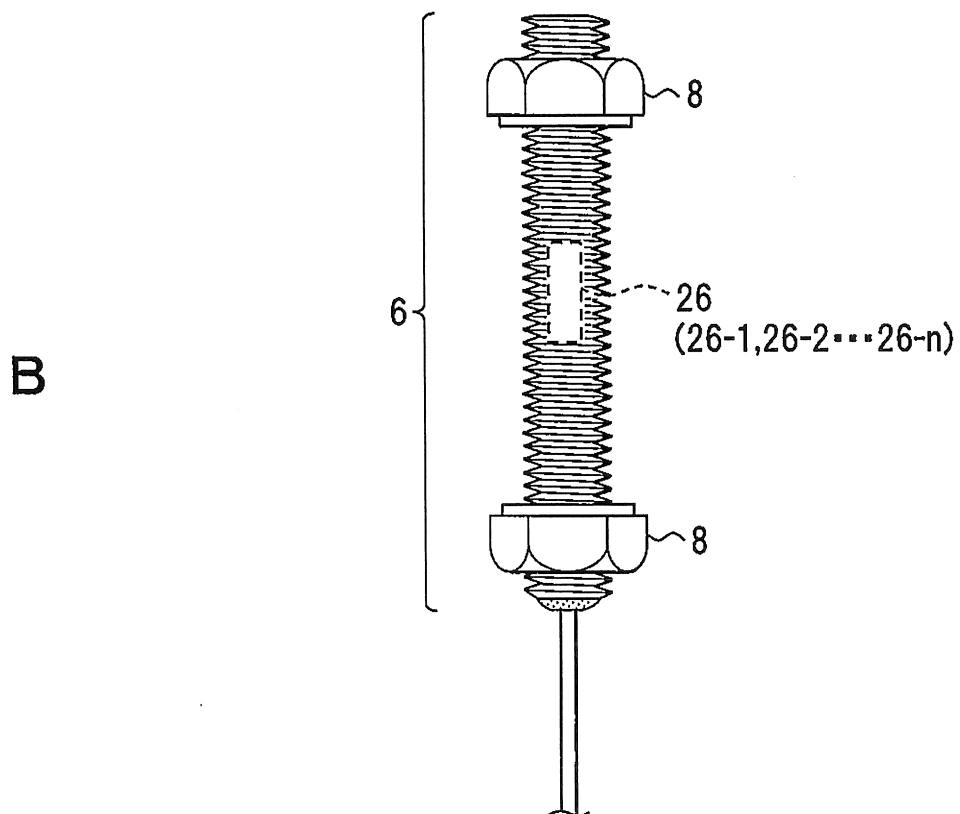
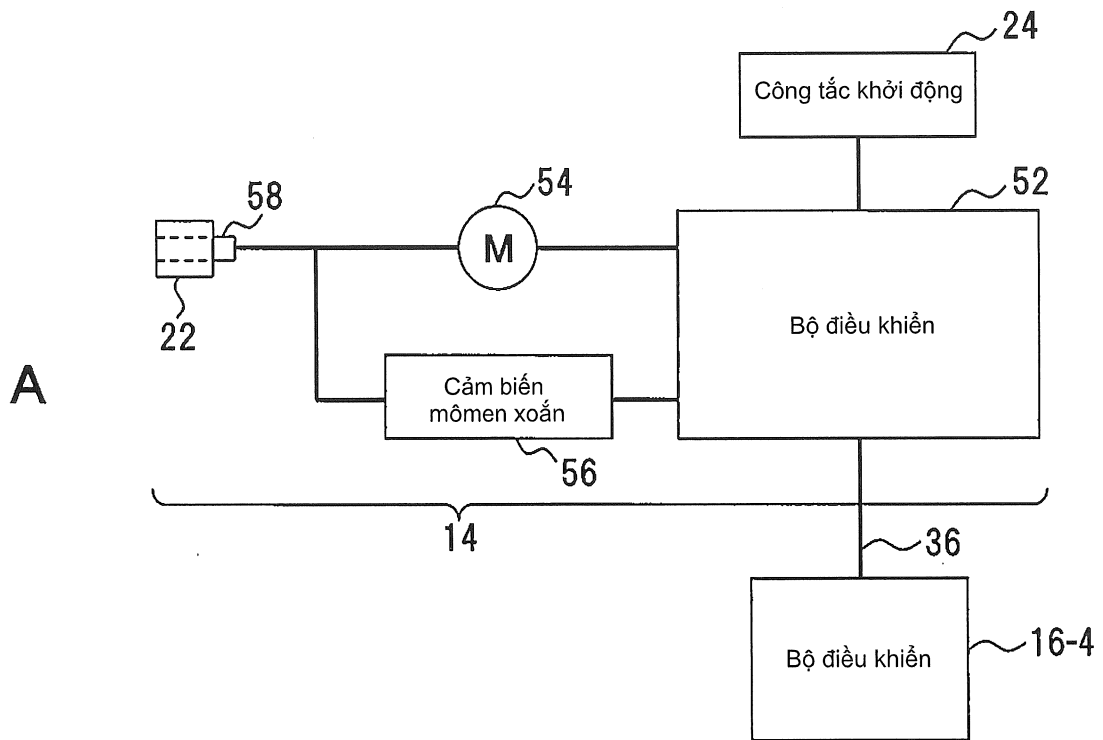
7/15

FIG. 7



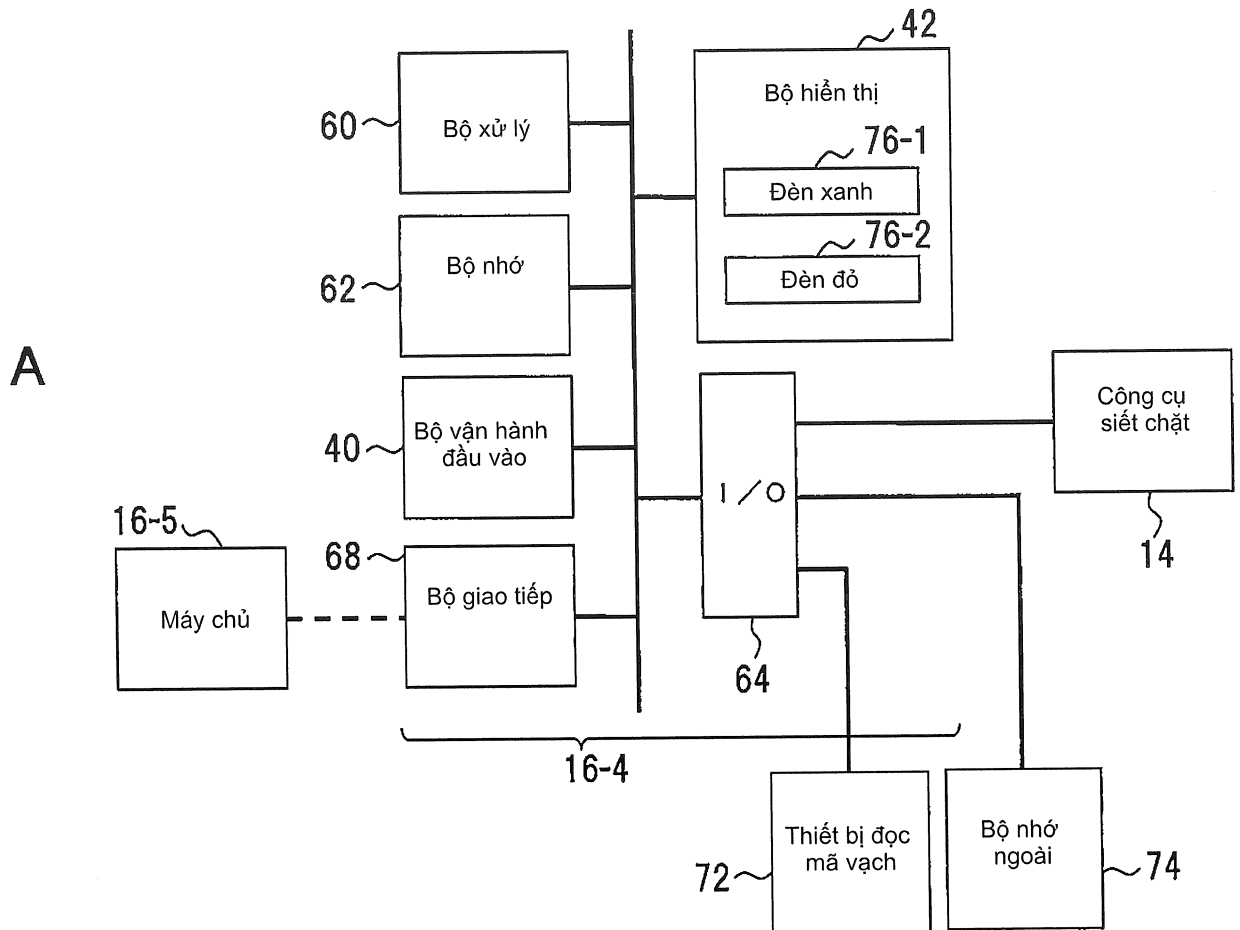
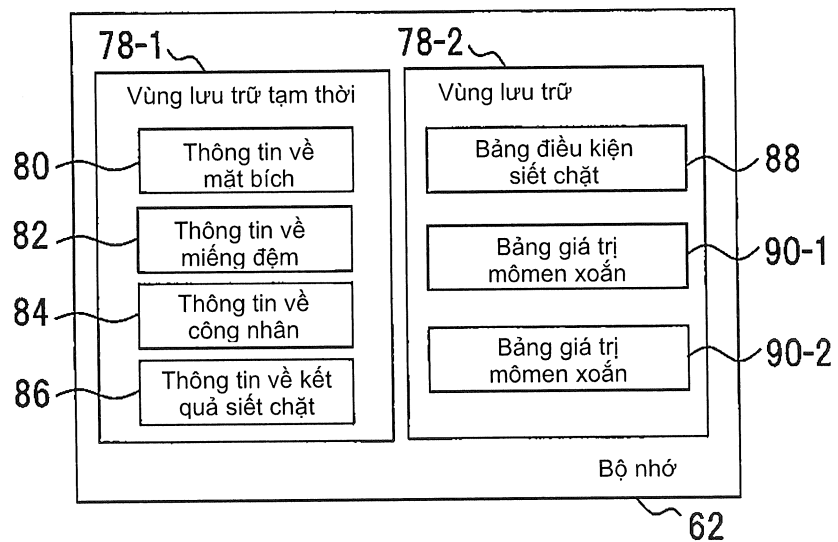
8/15

FIG.8



9/15

FIG.9

**B**

10/15

FIG.10

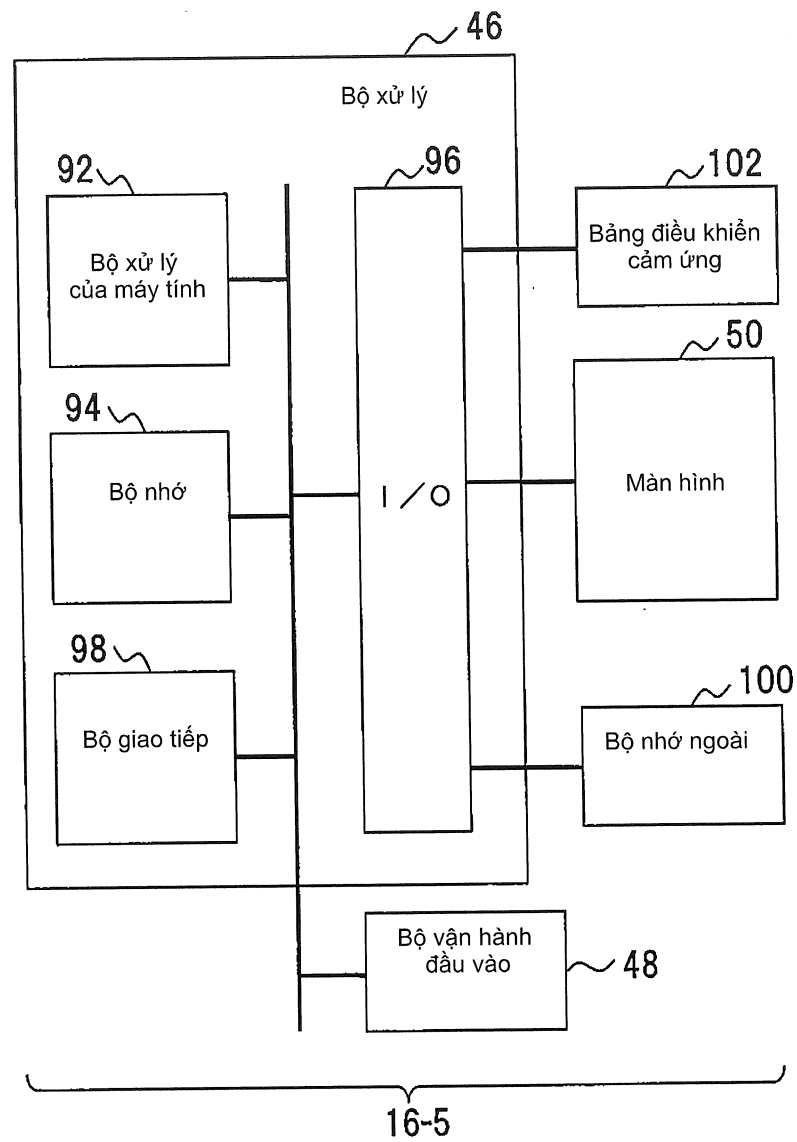


FIG.11

Bảng điều kiện siết chặt 88

Đường	Mặt bích số	Kích thước mặt bích	Số miếng đệm	Kích thước miếng đệm	Số bu-lông	Điều kiện siết chặt	1 lần siết chặt	2 lần siết chặt	3 lần siết chặt	.....	13 lần siết chặt
Đường A	1	JIS10K15A	AAAAAAAAAAA	.....	4	1	4	6	8	.....	26
Đường A	2	JIS10K20A	AAAAAAAAAAA	.....	4	2	5	8	10	.....	34
Đường A	3	JPI300Ib1B	AAAAAAAAAAA	.....	4	3	8	12	16	.....	55
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Đường A	8	JPI300Ib16B	BBBBBBBBBBB	.....	20	8	53	81	108	.....	363
Đường B	1	JIS10K15A	BBBBBBBBBBB	.....	4	9	4	6	8	.....	26
Đường B	2	JIS10K20A	BBBBBBBBBBB	.....	4	10	5	8	10	.....	34
Đường B	3	JPI300Ib1B	BBBBBBBBBBB	.....	4	11	8	12	16	.....	55
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Đường B	8	JPI300Ib16B	CCCCCCCCCCC	.....	20	16	53	81	108	.....	363
104		106	108	110	112						

88

12/15

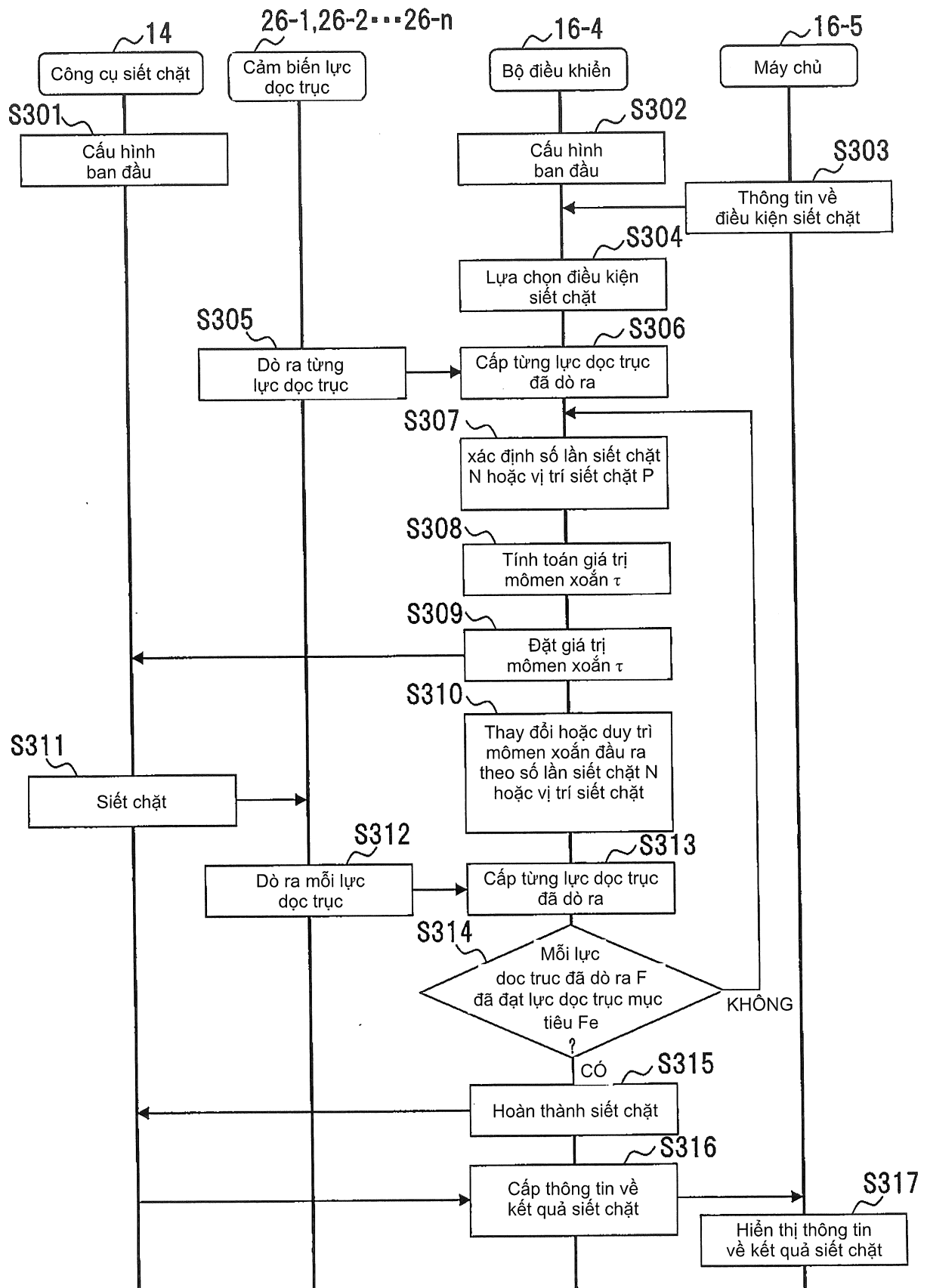
FIG.12Bảng giá trị mômen xoắn 90-1

Số lần siết chặt N	Vị trí siết chặt P			
	P 1	P 2	.....	P n
0	τ_{01}	τ_{02}	.....	τ_{0n}
1	τ_{11}	τ_{12}	.....	τ_{1n}
2	τ_{21}	τ_{22}		
⋮	⋮	⋮		⋮
n	τ_{n1}	τ_{n2}	.....	τ_{nn}

[illegible]

14/15

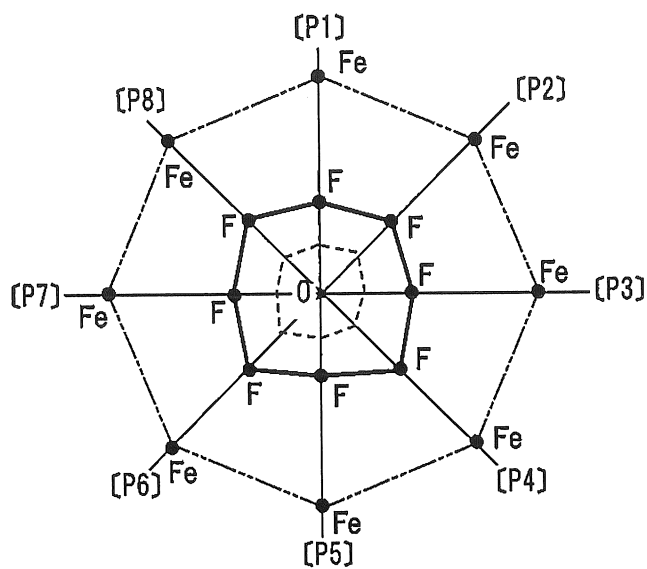
FIG.14



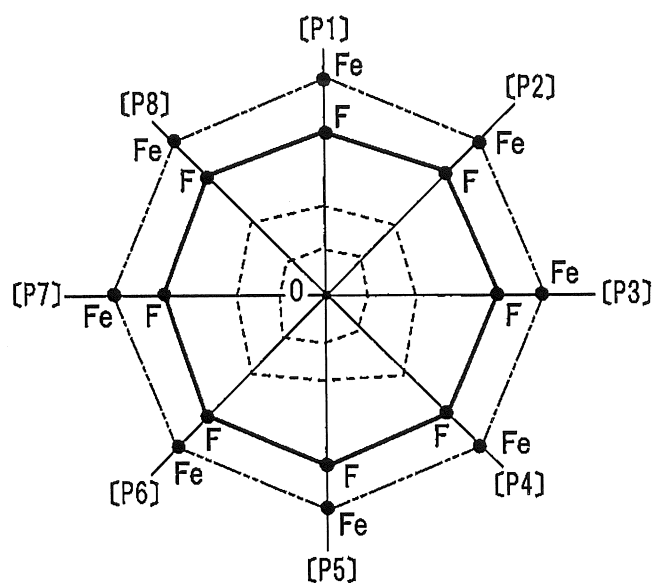
15/15

FIG.15

A
 $\left(\begin{array}{l} N=1 \\ F=0,3Fe \end{array} \right)$



B
 $\left(\begin{array}{l} N=2 \\ F=0,7Fe \end{array} \right)$



C
 $\left(\begin{array}{l} N=3 \\ F=Fe \end{array} \right)$

