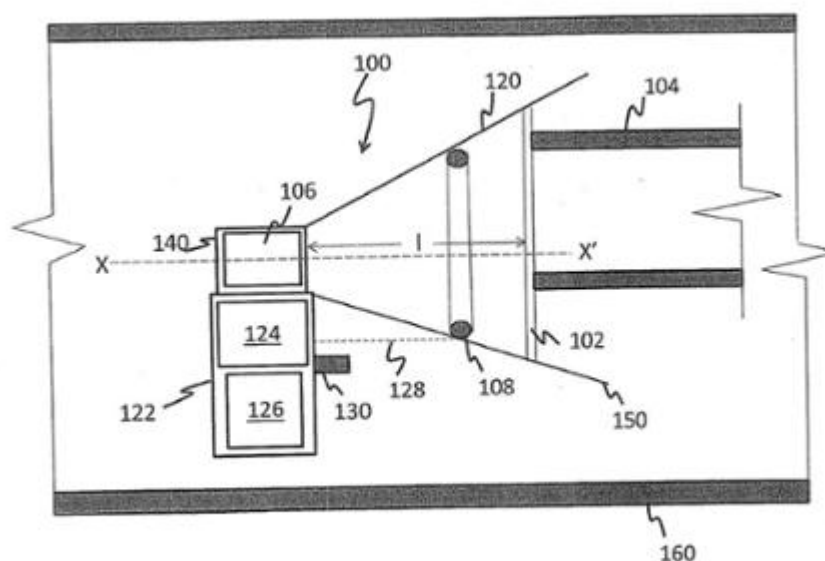


$$(51)^{2020.01} \text{ H04N 7/18; G01N 21/88; G01N 21/952} \quad (13) \quad \mathbf{B}$$

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống để xác định chất lượng của ống, hệ thống này có vỏ thứ nhất bao gồm đế trong suốt về mặt quang học có mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất, máy ảnh được bố trí trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học và nguồn chiếu sáng. Nguồn chiếu sáng được bố trí ở dạng vòng trên chu vi của vỏ thứ nhất và nằm trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học. Hệ thống này còn có vỏ thứ hai có bảng mạch hoạt động để xử lý hình ảnh mà máy ảnh thu nhận được và bộ pin hoạt động để cung cấp năng lượng điện cho nguồn chiếu sáng và cung cấp năng lượng cho bảng mạch.



### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến phương pháp và hệ thống để xác định chất lượng của ống. Cụ thể là, sáng chế đề cập đến hệ thống cầm tay cho phép thực hiện phương pháp tự động để xác định chất lượng của ống được sử dụng trong nồi hơi.

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

Việc sản xuất các ống dùng cho nồi hơi sử dụng nhiều ống hợp kim thép có kích cỡ khác nhau. Để chọn các ống để sử dụng trong nồi hơi, cần phải biết đường kính, độ dày thành, thành phần vật liệu và/hoặc độ cứng của ống.

Mặc dù các đặc tính vật liệu như thành phần có thể được nhận diện bằng cách sử dụng thiết bị nhận diện vật liệu chủ động cầm tay, nhưng việc đo kích thước ống như đường kính và độ dày thành thường cần phải sử dụng các thiết bị cầm tay, như thước cặp có du xích, vi kế và dạng tương tự. Đây là quy trình có xu hướng chậm và bị lỗi.

Thông thường, ống được vận chuyển trong bó và được lưu trữ ở vị trí sản xuất cho đến khi cần. Các thử nghiệm ngẫu nhiên được thực hiện trong phòng thí nghiệm kiểm tra ở nơi sản xuất, mà ống được nhận ở đó. Người kiểm tra kiểm tra ống nhận được so với bản kê khai chính, yêu cầu mua hàng và các tài liệu vận chuyển, vốn đưa ra phần mô tả về số lượng và loại ống được vận chuyển. Việc đo số lượng lớn các ống này bằng các thiết bị cầm tay sẽ gây ra mệt mỏi và làm giới hạn số lượng ống được kiểm tra. Tất cả các quy định về nồi hơi được sử dụng thông thường (ví dụ ASME và EN) quy định việc tính toán mà phải được thực hiện dựa trên các phép đo, với tiêu chí được chấp nhận cho mỗi giá trị tính toán.

Thông thường, báo cáo kiểm tra được tạo ra sau khi tiến hành các phép đo tiết diện ngang của ống cong và thực hiện các tính toán mong muốn. Báo cáo kiểm tra nêu chi tiết việc xem liệu mẫu uốn cong cụ thể thất bại hay đáp ứng. Quá trình hoàn chỉnh này có thể diễn ra vài ngày nếu được thực hiện thủ công trong phòng thí nghiệm kiểm tra. Do đó, mong muốn sử dụng phương pháp nhanh hơn và ít lỗi hơn.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề cập đến hệ thống bao gồm vỏ thứ nhất bao gồm đế trong suốt về mặt quang học có mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất; máy ảnh được bố trí trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học; và nguồn chiếu sáng; nguồn chiếu sáng được bố trí quanh chu vi của vỏ thứ nhất và nằm trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học; trong đó nguồn chiếu sáng hoạt động để chiếu sáng đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học; và trong đó máy ảnh hoạt động để chụp hình ảnh của đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học; và vỏ thứ hai bao gồm bảng mạch hoạt động để xử lý hình ảnh chụp được bởi máy ảnh; và bộ pin hoạt động để cung cấp năng lượng điện cho nguồn chiếu sáng và cung cấp năng lượng cho bảng mạch; trong đó vỏ thứ hai được gắn cố định vào vỏ thứ nhất theo cách sao cho hệ thống có thể được nắm trong một tay bởi con người.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp bao gồm bước chuyển hệ thống tới ống kính cho các mục đích kiểm tra ống; trong đó hệ thống bao gồm vỏ thứ nhất bao gồm đế trong suốt về mặt quang học có mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất; máy ảnh được bố trí trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học; và nguồn chiếu sáng; nguồn chiếu sáng được bố trí ở dạng vòng trên chu vi của vỏ thứ nhất và nằm trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học; trong đó nguồn chiếu sáng hoạt động để chiếu sáng cho đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học; và trong đó máy ảnh hoạt động để chụp hình ảnh của đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học; và vỏ thứ hai bao gồm bảng mạch hoạt động để xử lý các hình ảnh được chụp bởi máy ảnh; và bộ pin hoạt động để cung cấp năng lượng điện cho nguồn chiếu sáng và cung cấp năng lượng cho bảng mạch; trong đó vỏ thứ hai được gắn cố định vào vỏ thứ nhất theo cách sao cho hệ thống có thể được nắm trong một tay bởi con người; cho diện tích tiết diện ngang của ống thẳng tiếp xúc với mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học; trong đó diện tích tiết diện ngang được lấy vuông góc với trục đi qua trọng tâm của diện tích tiết diện ngang; tạo hình ảnh diện tích tiết diện ngang để thu được hình ảnh; truyền hình ảnh đến bộ vi xử lý; phân đoạn hình ảnh thành nhiều đoạn; đo đường kính trong và đường kính ngoài đối với mỗi đoạn trong số nhiều đoạn; và xác định đường

kính trong, đường kính ngoài, trọng tâm, độ dày thành, độ không tròn và diện tích dòng chảy cho ống.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ mô tả hệ thống cầm tay, di động làm ví dụ mà được sử dụng để đo kích thước và dạng hình học của ống;

Fig.2 là sơ đồ khối mô tả phương pháp làm ví dụ để đo kích thước và dạng hình học của ống cong; và

Fig.3 là hình vẽ mô tả tiết diện ngang của thành nước làm ví dụ mà kích thước và dạng hình học của nó được đo bằng hệ thống được bộc lộ trong bản mô tả sáng chế này.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

Sáng chế đề cập đến hệ thống di động cầm tay để đo các đặc tính khác nhau (kích thước và dạng hình học) của ống. Ống có thể là thẳng (mà không có phần cong bất kỳ nào) hoặc cong. Trong phương án lấy làm ví dụ, hệ thống được sử dụng để đo kích thước và dạng hình học của ống thẳng (trong bản mô tả sáng chế này cũng được gọi là ống thẳng). Hệ thống bao gồm vỏ mà trong đó có bố trí để trong suốt về mặt quang học, nguồn chiếu sáng và máy ảnh. Máy ảnh hoạt động để tương tác với bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu. Trong một phương án, máy ảnh gồm có bộ vi xử lý và do đó giao tiếp với cơ sở dữ liệu. Cơ sở dữ liệu có thể là một phần của máy tính và dưới đây sẽ được gọi là cơ sở dữ liệu của máy tính. Hệ thống có trọng lượng nhẹ và có thể vận chuyển được bằng tay.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp kiểm tra một cách nhanh chóng và chính xác nhiều tiết diện ngang của ống từ nhiều ống, tiến hành các phép đo mong muốn trên mỗi tiết diện ngang và tính toán các giá trị được quy định bởi ASME B31.1-2010 và EN 2 952 - 5. Phương pháp cũng bao gồm bước tạo ra báo cáo kiểm tra đối với mỗi ống và lưu dữ liệu kiểm tra vào cơ sở dữ liệu. Phương pháp có thể được sử dụng trên các ống thẳng hoặc ống cong. Trong phương án lấy làm ví dụ, phương pháp được sử dụng trên ống thẳng. Phương pháp còn đòi hỏi việc lưu trữ, xử lý và truyền dữ liệu vào cơ sở dữ liệu của máy tính.

Phương pháp có các ưu điểm rõ rệt so với các phương pháp được sử dụng trước đây vốn bao gồm sự thu thập tự động các lần đo bởi người không cần được đào tạo chuyên biệt. Việc đo dạng hình học của ống sử dụng nhiều điểm đo hơn và cho kết quả chính xác hơn và lặp lại so với việc đo được thực hiện bằng tay với thước cặp có du xích và vi kế. Việc chuyển tự động cơ sở dữ liệu được đo từ máy ảnh vào bộ vi xử lý và vào cơ sở dữ liệu ngăn chặn các lỗi sao chép. Việc thực hiện tự động các tính toán phức hợp có thể được thực hiện bởi người bán hàng mà ít hoặc không được đào tạo. Phương pháp này dẫn đến việc giảm các lỗi tính toán khi so sánh với các phương pháp truyền thống khác. Báo cáo kiểm tra có thể thu được theo một số ngôn ngữ. Người nói tiếng bản địa của ngôn ngữ khác nhau có thể sử dụng hệ thống và phương pháp trong ngôn ngữ ưu tiên của họ. Các kết quả kiểm tra có thể thu được dưới 1 giờ (điều này bao gồm thời gian chuẩn bị ống như cắt phân đoạn và làm nhẵn các đầu cắt để loại bỏ các mép nhọn sắc).

Fig.1 mô tả hình chiếu cạnh của hệ thống 100 được sử dụng để đo các đặc tính kích thước và hình học của ống. Hệ thống 100 bao gồm vỏ thứ nhất 120 lần lượt có đầu cuối thứ nhất 140 và đầu cuối thứ hai 150 gồm có đế trong suốt về mặt quang học 102, máy ảnh 106 và nguồn chiếu sáng 108, trong đó nguồn chiếu sáng 108 được bố trí giữa đế trong suốt về mặt quang học và máy ảnh 106. Máy ảnh 106 được bố trí ở đầu cuối thứ nhất 140 của vỏ. Đế trong suốt 102 được bố trí về phía đầu cuối thứ hai của vỏ và có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, trong đó mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất. Máy ảnh 106 có thể có hoặc không tiếp xúc với đế trong suốt về mặt quang học 102. Ống 104 mà các đặc tính kích thước và hình học của nó là mong muốn được cho tiếp xúc với đế trong suốt 102 như được thể hiện trong Fig.1 và diện tích tiết diện ngang của nó được chiếu sáng bởi nguồn chiếu sáng 108 và được tạo hình ảnh bởi máy ảnh 106.

Vỏ thứ nhất 120 được gắn cố định vào vỏ thứ hai 122 gồm có bảng mạch 124 và bộ pin 126. Bộ pin 126 và bảng mạch 124 trong giao tiếp về điện thông qua mạch điện 128 với nguồn chiếu sáng 108 được chứa trong vỏ thứ nhất 120. Vỏ thứ hai 122 cũng được bố trí trên nó nút bấm 130, hoạt động để tương tác với máy ảnh 106 hoặc bảng mạch 124 và được sử dụng để làm hoạt động máy ảnh 106 và nguồn chiếu sáng.

Vỏ thứ nhất 120 có thể có dạng mong muốn bất kỳ (ví dụ, hình nón, hình trụ, hình lập phương và dạng tương tự), nhưng tốt hơn là có hình nón và gồm có nguồn chiếu sáng 108 được bố trí giữa máy ảnh 106 và đế 102. Nguồn chiếu sáng 108 được bố trí theo chu vi dọc theo phần của vỏ thứ nhất 120. Thông thường, được bố trí đồng tâm xung quanh ống kính của máy ảnh 106. Trong một phương án, vỏ bảo vệ chắn sáng 160 tùy ý được bố trí xung quanh hệ thống 100 để ngăn chặn ánh sáng bất kỳ bên ngoài khỏi gây ra sự làm nhiễu loạn hình ảnh được thu gom bởi máy ảnh 106. Vỏ bảo vệ chắn sáng 160 có bề mặt trong không phản chiếu và có phần mở mà qua đó ống có thể được lồng vào để tạo hình ảnh và sau đó được loại bỏ.

Vỏ thứ nhất 120 và vỏ thứ hai 122 có thể được bố trí theo cách sao cho hệ thống 100 có thể được cầm bằng tay và có thể dễ dàng được nắm và vận chuyển bằng tay. Trong một phương án, vỏ thứ nhất 120 và vỏ thứ hai 122 là các phần của cùng mảnh vật liệu. Mặt khác, hệ thống 100 được chứa trong vỏ đơn. Vỏ chắn sáng để ngăn chặn ánh sáng khỏi làm nhiễu loạn hình ảnh. Vỏ thứ nhất 120 và vỏ thứ hai được sản xuất bằng vật liệu thích hợp. Trong một phương án, vỏ thứ nhất 120 và vỏ thứ hai 122 được sản xuất bằng vật liệu có trọng lượng nhẹ như polyme, đồ gốm hoặc kim loại dạng tấm. Trong phương án lấy làm ví dụ, vỏ thứ nhất 120 và vỏ thứ hai 122 được sản xuất bằng polyme. Polyme chắn sáng được mong muốn để làm giảm thiểu lượng ánh sáng bên ngoài mà có thể đi vào hệ thống 100.

Máy ảnh 106 có thể ở trong giao tiếp về điện với bộ vi xử lý (không được thể hiện trong hình vẽ) và cơ sở dữ liệu của máy tính (không được thể hiện trong hình vẽ). Giao tiếp về điện giữa bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu có thể bao gồm việc đi dây điện cứng, giao tiếp không dây hoặc tổ hợp của chúng. Bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu của máy tính có thể trong giao tiếp với Internet. Trong phương án lấy làm ví dụ, máy ảnh 106 là máy ảnh số với khả năng xử lý hình ảnh (tức là, nó gồm có bộ vi xử lý, bộ này bao gồm thư viện xử lý hình ảnh hoạt động để xử lý dữ liệu thu được từ các hình ảnh được ghi bởi máy ảnh). Thư viện xử lý hình ảnh được sử dụng để xác định trọng tâm của ống, đường kính trong của ống, đường kính ngoài của ống, độ không tròn của ống, độ dày thành, diện tích dòng chảy và sự có mặt của các chỗ phẳng trên đường kính trong của ống. Cơ sở dữ liệu lưu trữ dữ liệu thu được từ bộ vi xử lý và có thể sử dụng cơ sở dữ liệu để tính toán các đặc tính tổng thể của phần uốn cong, như bán kính của

phần uốn cong, diện tích dòng chảy ngang qua phần uốn cong và dạng tương tự. Trong một phương án, hệ thống 100 có thể bao gồm thiết bị kiểm tra (không được thể hiện trong hình vẽ) để kiểm soát máy ảnh và hiển thị hình ảnh của diện tích tiết diện ngang của ống và các kết quả khác. Thiết bị kiểm tra ở trong giao tiếp về điện với máy tính gồm có cơ sở dữ liệu để kiểm tra toàn bộ hệ thống, chú giải, lưu trữ cơ sở dữ liệu, báo cáo và truy cập mạng.

Máy ảnh 106 được sử dụng để ghi hình ảnh tiết diện ngang của ống thẳng (hoặc ống cong) 104 được bố trí trên đế 102. Khoảng cách “l” từ máy ảnh đến bề mặt của đế mà sự tiếp xúc tiết diện ngang của ống cong là đã được biết và được sử dụng để đo kích thước của ống. Máy ảnh 106 được cung cấp với các phương tiện để duy trì máy ảnh ở khoảng cách cố định “l” từ đế. Điều này ngăn chặn các thay đổi trong phóng đại hình ảnh do thay đổi giá trị “l”.

Máy ảnh 106 được sử dụng để lấy một hình ảnh hoặc nhiều hình ảnh của tiết diện ngang của ống và truyền các hình ảnh này vào bộ vi xử lý. Trong một phương án, máy ảnh 106 được sử dụng để lấy từ 1 đến 12 hình ảnh của mỗi diện tích tiết diện ngang của ống. Trong phương án lấy làm ví dụ, máy ảnh 106 được sử dụng để lấy một hình ảnh tiết diện ngang của ống. Sau đó, hình ảnh này được xử lý trong bộ vi xử lý.

Đế trong suốt về mặt quang học 102 được sử dụng để định vị ống mà các đặc tính của nó được đo. Đế trong suốt về mặt quang học 102 mà ống 104 được gắn vào trên đó được mong muốn là có độ trong suốt lớn hơn 75%, đặc biệt là lớn hơn 85% và đặc biệt hơn là lớn hơn 95%, dựa trên cường độ của ánh sáng tới trên đế 102. Trong một phương án, đế trong suốt về mặt quang học có thể truyền ít nhất 75%, đặc biệt là ít nhất 85% và đặc biệt hơn là ít nhất 95% ánh sáng đi tới nó, qua nó. Đế trong suốt về mặt quang học được gắn cố định vào vỏ thứ nhất 120 và có thể được sản xuất bằng vật liệu quang học trong suốt như thạch anh, silic đioxit, nhôm oxit, titan oxit, các polyme trong suốt về mặt quang học và dạng tương tự. Các ví dụ về các polyme trong suốt về mặt quang học có thể được sử dụng là polystyren, polycacbonat, polymethylmetacrylat, polyeste, polyeteimit hoặc tương tự hoặc dạng kết hợp bao gồm ít nhất một trong số các polyme được nêu trên đây. Đế trong suốt về mặt quang học 102 có thể có dạng màng linh hoạt hoặc có dạng tấm rắn cứng.

Như được ghi nhận trên đây, hệ thống 100 có thể tùy ý được bao trong vỏ bảo vệ chắn sáng 160, có chức năng để ngăn chặn ánh sáng bên ngoài khỏi va chạm vào máy ảnh 106 và làm nhiễu loạn hình ảnh được thu gom. Hộp chắn sáng có thể được sản xuất bằng gỗ, sản phẩm dệt, kim loại, đồ gốm hoặc các polyme miễn là vật liệu ngăn chặn ánh sáng khỏi đi vào máy ảnh 106.

Tốt hơn là, nguồn chiếu sáng 108 được bố trí đồng tâm xung quanh máy ảnh 106 và được bố trí dọc theo chu vi của vỏ thứ nhất 120 giữa máy ảnh 106 và đế trong suốt về mặt quang học 102. Nguồn chiếu sáng 108 có thể bao gồm nguồn chiếu sáng huỳnh quang hoặc có thể bao gồm các điôt phát sáng (LED) được bố trí ở dạng vòng xung quanh máy ảnh 106 và cho tiếp xúc với vỏ thứ nhất 102. Nguồn điểm chiếu sáng mong muốn được sử dụng làm nguồn chiếu sáng để ngăn chặn làm nhiễu loạn hình ảnh do nhiễu xạ. Bằng cách sử dụng nguồn điểm chiếu sáng, diện tích tiết diện ngang của ống được chiếu sáng một cách hiệu quả trong mẫu được thiết kế để làm cực đại sự tương phản trên các mép của diện tích tiết diện ngang. Nguồn điểm chiếu sáng được bố trí ở dạng vòng xung quanh máy ảnh. Mong muốn có vòng được bố trí đồng tâm xung quanh ống kính của máy ảnh. Trong phương án lấy làm ví dụ, nguồn điểm chiếu sáng là điôt phát sáng (LED).

Bảng mạch 124 và bộ pin 126 được bố trí trong vỏ thứ hai 122 và được sử dụng để kiểm soát nguồn ánh sáng 108. Bảng mạch 124 còn có thể được sử dụng thay cho bộ vi xử lý. Nói cách khác, bảng mạch 124 có thể bao gồm thư viện hình ảnh. Cơ cấu khởi động 130 được sử dụng để kích hoạt máy ảnh 106 để thu nhận hình ảnh của diện tích tiết diện ngang của ống 104.

Fig.2 thể hiện phương pháp làm ví dụ để đo các đặc tính của ống. Trong một phương án, trong phương pháp sử dụng hệ thống, tiết diện ngang của ống được bố trí trên bề mặt của đế trong suốt về mặt quang học 102 và tiếp xúc trực tiếp với nó. Tiết diện ngang của ống thẳng (tức là, ống thẳng không được uốn cong) đầu tiên được bố trí trên đế 102 để xác định độ dày thành và đường kính ngoài của nó. Máy ảnh 106 hoạt động để thu được hình ảnh của diện tích tiết diện ngang và sau đó hình ảnh này được sử dụng để tính đường kính trong, đường kính ngoài, độ dày thành, độ không tròn, độ dài và diện tích của các chỗ phẳng bất kỳ trên chu vi trong hoặc ngoài, trọng



tâm, và dạng tương tự. Các số đo và các tính toán này có được từ các kích thước và các đặc tính hình học này sau đó được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu máy tính. Quy trình để thu được các kích thước và các đặc tính hình học này được nêu chi tiết dưới đây. Nếu hàng loạt các ống không cong cần được đo, thì các đặc tính này có thể được tính toán cho từng ống và được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu máy tính. Nếu các ống sau đó được uốn cong, các dữ liệu này được sử dụng để so sánh với cơ sở dữ liệu thu được trên ống cong. Trong một phương án, nó được sử dụng làm đường cơ bản để so sánh với các phần ống cong.

Các số đo này còn có thể được thực hiện đầu tiên trên ống thẳng mà để được uốn cong. Khi ống cong cần được đo, hệ thống 100 có thể quay được sao cho trục X-X' của vỏ thứ nhất 120 được thể hiện trong Fig.1 thẳng đứng. Việc đo ống thẳng đầu tiên được thực hiện và được lưu trữ vào cơ sở dữ liệu. Tiếp theo, ống được uốn cong và việc đo được thực hiện như được nêu chi tiết dưới đây. Phần được uốn cong của ống 104 được cắt thành nhiều phần và từng phần được bố trí trên đế trong suốt 102. Trong một phương án, ống cong được cắt thành từ 2 đến 10 phần, đặc biệt là từ 3 đến 7 phần, và các đầu đối diện của từng phần được lắp ráp trên đế trong suốt về mặt quang học để có diện tích tiết diện ngang của nó được tạo hình ảnh. Diện tích tiết diện ngang thường vuông góc với trục, là trục song song với các thành của ống, trong đó trục đi qua tâm của diện tích tiết diện ngang. Điều này là mong muốn, nhưng không cần thiết để cho ống được bố trí sao cho tâm của nó là đồng tâm với tâm của máy ảnh 106 và tâm của nguồn chiếu sáng 108. Trong một phương án, ống được bố trí sao cho tâm của diện tích tiết diện ngang là các hình ảnh nằm trên trục đơn bao gồm tâm của máy ảnh 106 và tâm hình học của nguồn chiếu sáng 108. Dựa vào việc lắp ráp ống 104 trên đế với diện tích tiết diện ngang của nó cho tiếp xúc với đế trong suốt về mặt quang học, hình ảnh của diện tích tiết diện ngang được lấy bởi máy ảnh và được truyền đến bộ vi xử lý, trong đó nó trải qua xử lý thêm như được nêu chi tiết dưới đây.

Tiếp theo việc thu nhận hình ảnh của một đầu ống, hình ảnh thứ hai của đầu đối diện của ống có thể được lấy. Đối với ống thẳng, hình ảnh thứ hai được lấy bằng cách chuyển hệ thống cầm tay đến đầu cuối đối diện của ống và cho tiếp xúc nó với hệ thống 100 như được thể hiện trong Fig.1. Đối với ống cong, cả hai đầu cuối của phần thứ nhất được tạo hình ảnh, các hình ảnh của phần thứ hai có thể thu nhận được, tiếp

theo là các hình ảnh của phần thứ ba và dạng tương tự. Theo cách này, một số hình ảnh diện tích tiết diện ngang của ống thẳng hoặc của ống cong có thể thu nhận được và được truyền đến bộ vi xử lý để xử lý tính toán bổ sung. Xử lý bổ sung này được nêu chi tiết dưới đây.

Hình ảnh tiết diện ngang thu được bởi máy ảnh 106 được chia (ở cả đường kính trong và đường kính ngoài) thành nhiều đoạn. Đường kính trong và đường kính ngoài của tiết diện ngang của ống 104 được đo từng đoạn trong các đoạn này. Trong một phương án, hình ảnh tiết diện ngang được chia từ 2 đến 288 đoạn, đặc biệt là từ 24 đến 144 đoạn, và đặc biệt hơn là từ 48 đến 96 các đoạn. Trong phương án lấy làm ví dụ, hình ảnh tiết diện ngang được chia thành 72 đoạn dọc theo cả đường kính trong và đường kính ngoài.

Thư viện trong bộ vi xử lý làm cho dễ dàng tính toán đường kính trong trung bình và đường kính ngoài trung bình cho hình ảnh tiết diện ngang. Nó còn có thể tính toán độ không tròn cho đường kính trong và đường kính ngoài là hình ảnh tiết diện ngang và độ dày thành tạo thành. Bộ vi xử lý còn có thể tính toán và đặt diện tích dòng chảy trong phạm vi đường kính trong của ống. Nó còn có thể được sử dụng để tính toán và đặt sự có mặt của của các chỗ phẳng bất kỳ ở trên diện tích bề mặt trong của ống.

Các tính toán này có thể được thực hiện đối với nhiều tiêu chuẩn. Trong một phương án, các tính toán có thể được thực hiện đối với ASME B31.1-2010 và EN 2 952 - 5.

Các giá trị được tính toán cho trọng tâm, đường kính trong, đường kính ngoài, độ không tròn, độ dày thành, diện tích dòng chảy, độ dài và diện tích của chỗ phẳng tối đa trong tường ống sau khi uốn, và dạng tương tự được truyền bởi bộ vi xử lý vào cơ sở dữ liệu máy tính, trong đó chúng được lưu trữ. Chương trình phần mềm được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu máy tính được sử dụng để tính toán các thông số thống kê khác của ống (ví dụ, bán kính của phần uốn, diện tích dòng chảy chất lỏng, thể tích dòng chất lưu, và dạng tương tự).

Trong một phương án, cơ sở dữ liệu hoạt động để làm cho dễ dàng so sánh giữa cơ sở dữ liệu thu được trên ống cong và thu được trên ống thẳng (không được uốn cong). Thiết bị kiểm tra dùng máy tính có thể được sử dụng để hiển thị hình ảnh và

được tính toán việc đo cho người vận hành chấp thuận trước khi tiến hành tính toán mã nồi hơi bất kỳ. Hệ thống còn cho phép người vận hành lựa chọn mã ống cong nồi hơi nào mong muốn là phù hợp với hệ thống. Hệ thống (tức là, máy tính kết hợp cùng với cơ sở dữ liệu) cho phép tiến hành tính toán được mong muốn bởi mã nồi hơi bất kỳ (bao gồm nhưng không chỉ giới hạn đến ASME B31.1-2010 và EN 2 952 - 5). Hệ thống hoạt động để so sánh các kết quả của việc tính toán mã nồi hơi đến các giới hạn ghi mã để xác định nếu từng ống cong phần đi qua hoặc sai các mã các yêu cầu.

Trong một phương án, hệ thống 100 có thể được sử dụng để phát hiện sự kiểm tra không đúng trong nhiều ống được hàn với nhau để tạo thành thành nước. Thành nước thường được sản xuất bằng cách hàn nhiều ống với nhau như thấy được từ sơ đồ tiết diện ngang được thể hiện trong Fig.3. Với tham khảo đến Fig.3, thành nước bao gồm nhiều ống 204 được hàn vào các thanh 208 bởi ít nhất 4 mối hàn. Các ống được sử dụng trong thành nước thường có đường kính ngoài là 3 in (7,62cm) hoặc nhỏ hơn. Nhóm các ống (thường là từ 6 đến 12 ống trong một lần) được hàn với nhau với các thanh tách biệt trên một máy đặc biệt. Tổng độ rộng thành nước khi được lắp ráp hoàn toàn ở nhà máy thường nằm trong khoảng từ 40 đến 60 feet (12,20-18,29m) và có thể bao gồm hàng trăm ống. Các ống thành nước thường khoảng 40 feet (12,20m) theo độ dài (có thể vận chuyển bởi xe tải hoặc sà lan) trước khi hàn. Hệ thống di động 100 có thể được sử dụng để phát hiện các thay đổi trong khoảng cách ống, bỏ qua các mối hàn và các thanh lệch tâm như được thể hiện trong Fig.3. Các vấn đề về thành nước khác được phát hiện có thể bao gồm đường kính ống hoặc độ dày thành không chính xác và xoắn hoặc bỏ qua các thanh nối.

Hệ thống 100 theo sáng chế có nhiều thuận lợi. Trong một phương án, hệ thống hoạt động để kết hợp các kết quả tính toán được từ nhiều tiết diện ngang của ống thành tính toán tổng thể để ghi mã nồi hơi theo ống thẳng hoặc đối với ống cong. Thiết bị kiểm tra dùng máy tính cho phép hiển thị và biên soạn các hình ảnh của từng tiết diện ngang ống, được chú giải với việc đo và vị trí, thành báo cáo kiểm tra. Cơ sở dữ liệu máy tính hoạt động để lưu lại tất cả dữ liệu được đo và được tính toán quan trọng và các dữ liệu này có thể được lưu trữ, được thao tác hoặc được tổng kết thành dữ liệu báo cáo chất lượng. Cơ sở dữ liệu có thể được sử dụng để tạo ra báo cáo kiểm tra ở thời điểm mong muốn bất kỳ và nội dung của báo cáo này có thể làm thích ứng phụ

thuộc vào các yêu cầu của mã nổi hơi được chọn bởi người vận hành. Cơ sở dữ liệu hoạt động để tạo ra báo cáo kiểm tra ở các ngôn ngữ yêu cầu khác nhau (ví dụ tiếng Anh, tiếng Đức, và tiếng Trung Quốc). Báo cáo kiểm tra có thể được tạo ra ở nhiều định dạng khác nhau (ví dụ, PDF, HTML, và dạng tương tự). Cơ sở dữ liệu máy tính còn có thể hướng dẫn người vận hành là người không quen với tính toán mã nổi hơi qua xử lý của việc thực hiện tất cả các lần đo mong muốn và tạo ra báo cáo kiểm tra.

Khi kích hoạt, hệ thống cầm tay 100 thu nhận hình ảnh đầu cuối của ống, tính toán đường kính ống, độ dày thành tối đa, độ dày thành tối thiểu, độ dày thành trung bình và độ không tròn. Cơ sở dữ liệu có thể được hiển thị đến người dùng trên thiết bị hiển thị chuyên dụng, ví dụ, màn hình LCD được lắp ráp trên phía ngoài của hệ thống 100. Việc đo cơ sở dữ liệu còn có thể được truyền đến máy tính sử dụng giao tiếp có dây (ví dụ loạt RS-232, USB, hoặc Ethenet) hoặc có thể được truyền không dây bằng cách sử dụng công nghệ như Bluetooth, Zigbee, hoặc 802.11 WiFi. Cơ sở dữ liệu còn có thể được lưu trữ bên trong trên thiết bị đo để truyền hoặc phân tích sau đó. Ví dụ, thiết bị có thể tính toán độ dày thành tối đa và tối thiểu được đo từ mé ống, đường kính tối đa và tối thiểu và tính ovan tối đa, tối thiểu hoặc trung bình.

Nhiều đặc tính khác làm cho thiết bị cầm tay nhanh hơn và tiện lợi hơn để sử dụng. Tay nắm pittông và nút kích hoạt tạo thuận tiện cho người dùng để mang thiết bị và đo nhanh nhiều ống trong một nhóm. Hiển thị bên ngoài của phía trước hoặc phía sau của thiết bị cho phản hồi nhanh chóng về tình trạng của thiết bị và việc đo hiện thời. Năng lượng pin và giao tiếp không dây làm cho thiết bị dễ dàng hơn để thao tác bằng cách loại bỏ dây. Tầm định vị rõ ràng làm cho nó dễ dàng hơn khi định vị đúng thiết bị để đo. Nhiều phép đo trên ống có thể được thực hiện dễ dàng trong hai hoặc ba giây bằng cách sử dụng thiết bị này.

Hệ thống 100 còn có thuận lợi về mặt vật lý là di động và có thể được vận chuyển trong một tay đến vị trí bất kỳ trong đó mong muốn thử nghiệm ống. Trong một phương án, hệ thống 100 có trọng lượng nhỏ hơn 10 pao (4,53kg), đặc biệt là nhỏ hơn 5 pao (2,27kg) và đặc biệt hơn là nhỏ hơn 3 pao (1,36kg). Nó có thể được sử dụng để đo các đặc tính tiết diện ngang của nhiều ống ở thời gian đơn lẻ và có thể được sử dụng để đo các đặc tính của thành nước bao gồm nhiều ống.

Hệ thống cầm tay 100 có thể xử lý cơ sở dữ liệu từ hình ảnh và cho người dùng in trên giấy hoặc có thể chuyển dữ liệu vào cơ sở dữ liệu tách biệt trong đó bản sao bằng giấy có thể in ra hoặc lưu trữ vào các ổ lưu trữ nhanh hoặc đĩa CD.

Mặc dù sáng chế được mô tả với việc tham khảo đến một số phương án, nhưng người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện và các dạng tương đương có thể được thay thế cho các yếu tố của chúng mà không tách rời phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, nhiều biến đổi có thể được thực hiện để phỏng theo tình huống hoặc vật liệu cụ thể để đạt tới sáng chế mà không tách rời phạm vi cơ bản của sáng chế. Do đó, được hiểu rằng, sáng chế không bị giới hạn ở các phương án cụ thể, đó là cách tốt nhất để thực hiện sáng chế, mà sáng chế bao gồm tất cả các phương án thuộc phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

## YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống để xác định chất lượng của ống, hệ thống này bao gồm:

vỏ có tay nắm để cho phép vỏ được giữ bởi người đang sử dụng một tay;

để trong suốt về mặt quang học được bố trí trong vỏ có mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện mặt thứ nhất;

máy ảnh được bố trí trong vỏ trên mặt thứ nhất của để trong suốt về mặt quang học, trong đó máy ảnh hoạt động để chụp hình ảnh của diện tích tiết diện ngang của ống được bố trí lên mặt thứ hai của để trong suốt về mặt quang học;

nguồn chiếu sáng được bố trí trong vỏ ở dạng vòng trên chu vi của vỏ và nằm trên mặt thứ nhất của để trong suốt về mặt quang học; trong đó nguồn chiếu sáng hoạt động để chiếu sáng tiết diện ngang của ống được bố trí lên mặt thứ hai của để trong suốt về mặt quang học;

bảng mạch hoặc bộ vi xử lý hoạt động để xử lý hình ảnh mà máy ảnh thu nhận được, trong đó bảng mạch hoặc bộ vi xử lý hoạt động để tính toán các kích thước và dạng hình học của ống từ hình ảnh và xác định việc chấp nhận hoặc loại trừ ống dựa trên thông số; và

bộ pin được bố trí trong vỏ hoạt động để cung cấp năng lượng điện cho nguồn chiếu sáng và bảng mạch hoặc bộ vi xử lý.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm cơ sở dữ liệu ở trong giao tiếp về điện với bảng mạch hoặc bộ vi xử lý.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bảng mạch hoặc bộ vi xử lý hoạt động để tính toán kích thước và dạng hình học của ống từ hình ảnh và tạo thuận lợi cho việc chấp nhận hoặc loại trừ ống dựa trên tiêu chuẩn hoặc bảng định cỡ.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm bộ phận hiển thị được gắn vào vỏ để thể hiện các phép đo.

5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó để trong suốt về mặt quang học được chọn từ nhóm bao gồm thạch anh, silic đioxit, nhôm oxit, titan oxit, polystyren, polycarbonat, polymetylmethylacrylat, polyeste, polyeteimit và tổ hợp của chúng.

6. Hệ thống theo điểm 1, trong đó nguồn chiếu sáng bao gồm nhiều nguồn điểm của ánh sáng được bố trí ở dạng vòng xung quanh máy ảnh.
7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó toàn bộ hệ thống được chứa trong vỏ bảo vệ chắn sáng có phần mở để đưa ống vào và lấy ống ra.
8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bảng mạch hoặc bộ vi xử lý tính toán và biên soạn các kết quả bằng cách đo đường kính trong và đường kính ngoài của nhiều đoạn theo chu vi tiết diện ngang của ống.
9. Hệ thống theo điểm 2, trong đó giao tiếp về điện bao gồm việc đi dây điện cứng, giao tiếp không dây hoặc tổ hợp của chúng.
10. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm phần kích hoạt để làm hoạt động máy ảnh.
11. Hệ thống theo điểm 3, trong đó việc xác định chất lượng là phù hợp với tiêu chuẩn ASME B31.1-2010 và EN 2 952 - 5X.
12. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bảng mạch hoặc bộ vi xử lý bao gồm thư viện xử lý hình ảnh đối với ống.
13. Hệ thống theo điểm 8, trong đó bảng mạch hoặc bộ vi xử lý tính toán ít nhất giá trị được chọn từ nhóm bao gồm đường kính trong, đường kính ngoài, độ dày thành, độ không tròn của ống, diện tích dòng chảy và kích cỡ các chỗ phẳng trên bề mặt trong của ống.
14. Hệ thống theo điểm 13, trong đó bảng mạch hoặc bộ vi xử lý tiến hành các tính toán cần thiết theo mã nổi hơi.
15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó bảng mạch hoặc bộ vi xử lý tính toán và biên soạn các kết quả từ nhiều tiết diện ngang của ống thành tính toán tổng thể của mã nổi hơi theo ống, mà là cong.
16. Hệ thống theo điểm 1, trong đó phần của vỏ có dạng được chọn từ nhóm bao gồm dạng hình nón, dạng hình trụ và dạng hình khối lập phương.

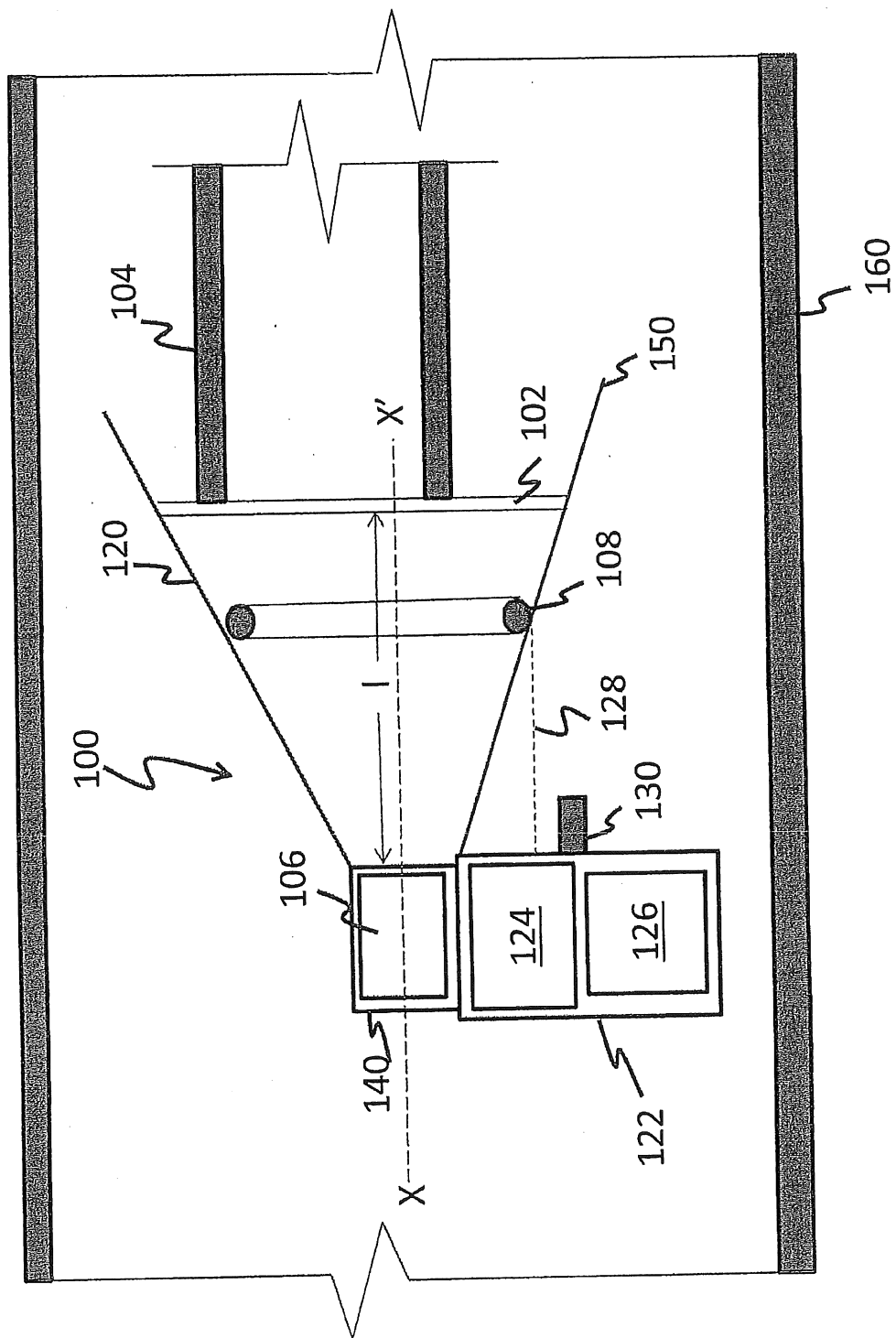


Fig.1 (hình chiếu cạnh)



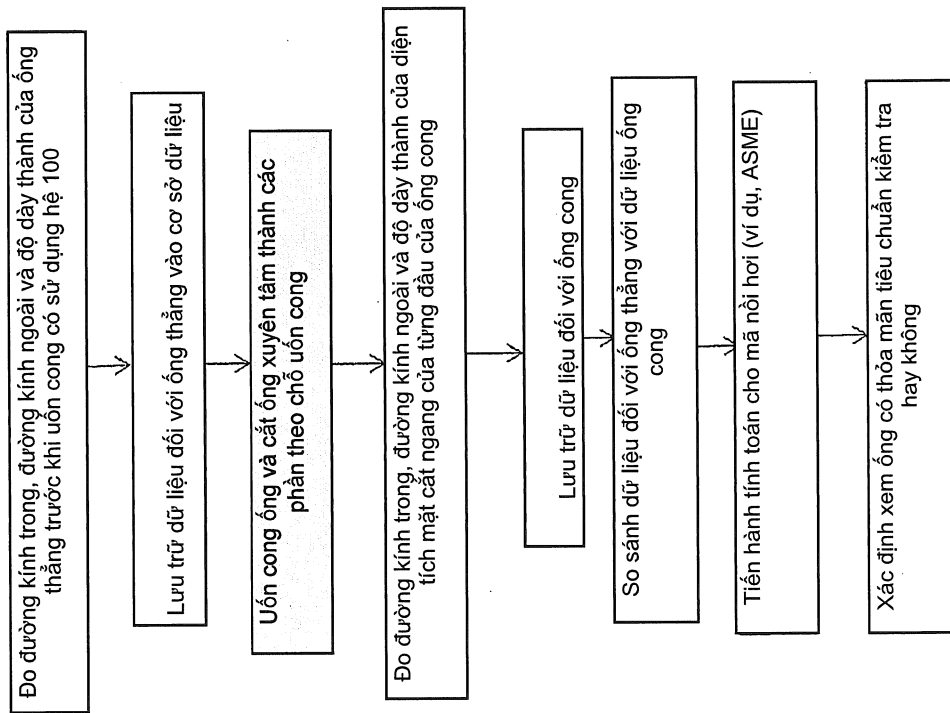


Fig.2

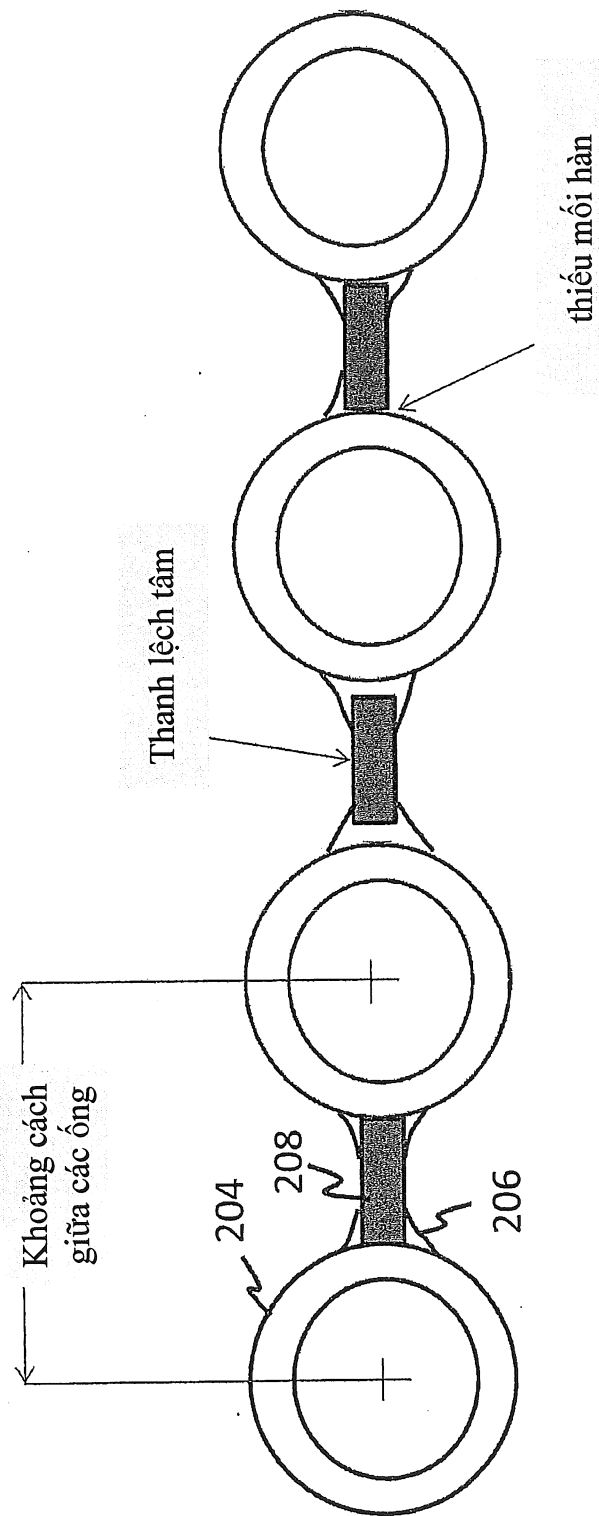


Fig.3