



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

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

(11)



1-0026928

(51)^{2020.01} H04N 7/00; H04N 7/18; G01N 21/88;
G01N 21/952

(13) B

(21) 1-2013-02892

(22) 13/09/2013

(30) 61/700750 13/09/2012 US; 61/700788 13/09/2012 US; 13/968874 16/08/2013 US;
13/968887 16/08/2013 US

(45) 25/01/2021 394

(43) 25/03/2014 312A

(73) General Electric Technology GmbH (CH)

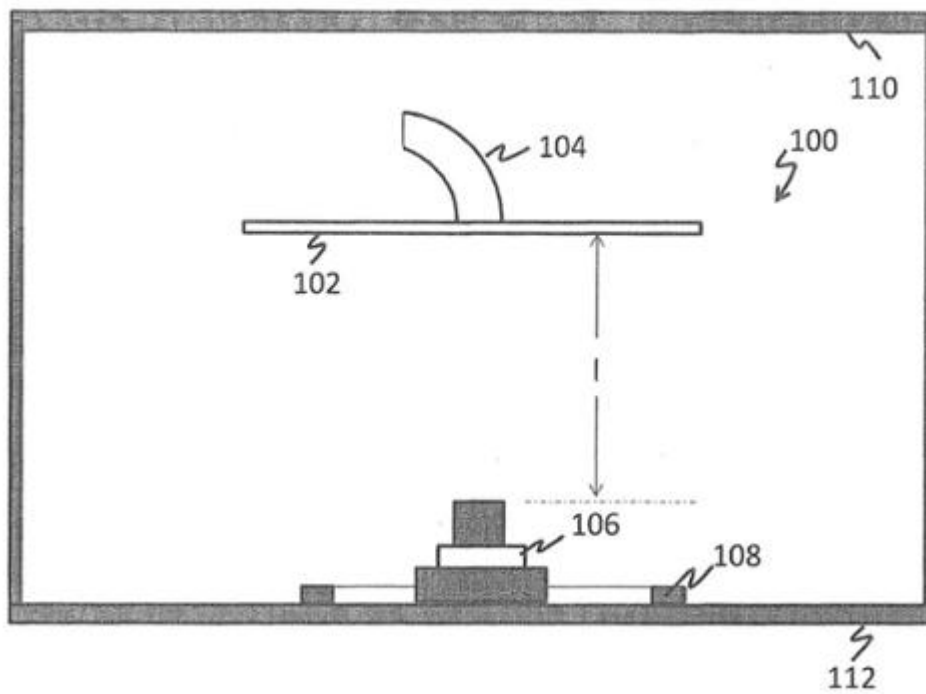
Brown Boveri Strasse 7, 5400 Baden, Switzerland

(72) ALLEN Matthew David (US); FERRY Allan G. (US); KONOPACKI Ronald Francis
(US); CROCKER Robert Francis (US).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG ĐỀ XÁC ĐỊNH CHẤT LƯỢNG CỦA ỐNG

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống có để trong suốt về mặt quang học với mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với nhau, bộ vi xử lý, cơ sở dữ liệu, máy ảnh được bố trí trên mặt thứ nhất của để trong suốt về mặt quang học và nguồn chiếu sáng. Nguồn chiếu sáng được bố trí trong vòng quanh máy ảnh trên mặt thứ nhất và vận hành để chiếu sáng cho đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của để trong suốt về mặt quang học. Hơn nữa, máy ảnh vận hành giao tiếp với bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu. Máy ảnh vận hành để chụp hình ảnh của đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của để trong suốt về mặt quang học. Bộ vi xử lý vận hành để tính toán kích thước và dạng hình học của đối tượng từ hình ảnh và tạo thuận lợi cho việc chấp nhận hoặc loại trừ đối tượng dựa trên tiêu chuẩn, thông số hoặc bảng định cỡ.



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 cho phép phương pháp tự động xác định chất lượng của ống thẳng và ống cong 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. Các ống được uốn cong trong quá trình sản xuất, thường bằng cách kéo ống quanh khuôn tròn có đường kính uốn cong mong muốn. Kim loại trong thành ống được chuyển vị trong quá trình uốn cong. Ngoài ra, chu vi trong và chu vi ngoài có thể mất đi trạng thái tròn của nó (dáng tròn) trong quá trình uốn cong, dẫn đến mất trạng thái tròn đối với các phần của ống.

Cả hai tiêu chuẩn mã nồi hơi của Hiệp hội kỹ sư sản xuất của Mỹ (U.S. American Society of Manufacturing Engineers - ASME) và mã nồi hơi EN của châu Âu yêu cầu việc kiểm tra ống uốn cong đối với một số đặc tính như độ dày thành ống tối thiểu, độ dày thành ống tối đa, tiết diện dòng chảy qua ống, độ ovan (không tròn) và các chàm phẳng. Việc kiểm tra theo các tiêu chuẩn ASME và EN yêu cầu rằng ống uốn cong trước tiên được phân đoạn thành một số mảnh để lộ ra một vài tiết diện ngang của ống. Việc đo các tiết diện ngang này được tiến hành bằng thiết bị đo cơ học như thước cặp có du xích hoặc vi kế. Trong một số trường hợp, hình ảnh của tiết diện ngang của ống được ghi dấu lên trên mảnh giấy (sử dụng mực) và việc đo được thực hiện trên hình ảnh.

Cả hai bộ tiêu chuẩn về nồi hơi (ASME và EN) cụ thể hóa các tính toán mà phải được tiến hành dựa trên việc đo, với chỉ tiêu chấp nhận được cho mỗi giá trị được tính toán. Thông thường, báo cáo kiểm tra được tạo ra sau khi lấy các số đo tiết diện ngang của ống và tiến hành các tính toán mong muốn. Báo cáo kiểm tra nêu chi tiết nếu mẫu uốn cong cụ thể không thỏa mãn hoặc thỏa mãn. Quá trình

hoàn thiện này có thể mất vài ngày nếu được tiến hành kiểm tra bởi phòng thí nghiệm.

Ngoài ra, phương pháp đo cơ học chịu sai số của con người và sai số thiết bị mà xuất hiện với việc sử dụng thiết bị có phạm vi rộng. Do đó, mong muốn sử dụng phương pháp nhanh hơn và ít sai số hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề cập đến hệ thống bao gồm đế trong suốt về mặt quang học có mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với nhau; bộ vi xử lý; cơ sở dữ liệu; 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 vòng tròn xung quanh máy ảnh trên mặt thứ nhất và vận hành để chiếu sáng cho đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học; trong đó máy ảnh vận hành giao tiếp với bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu; trong đó máy ảnh vận hành để chụp ảnh của đối tượng được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học; trong đó bộ vi xử lý vận hành để tính toán kích thước và dạng hình học của đối tượng từ hình ảnh và tạo thuận lợi cho việc chấp nhận hoặc loại trừ đối tượng dựa trên thông số.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp bao gồm bước bố trí diện tích tiết diện ngang của ống thẳng trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học; trong đó diện tích tiết diện ngang được lấy vuông góc với trục mà đi qua trọng tâm của diện tích tiết diện ngang; chụp hình ảnh diện tích tiết diện ngang để thu được hình ảnh; truyền hình ảnh đến bộ vi xử lý; cắt đoạn hình ảnh thành nhiều đoạn; đo đường kính trong và đường kính ngoài cho mỗi đoạn trong số nhiều đoạn; và xác định đường kính trong, đường kính ngoài, trọng tâm, độ dày thành, độ không tròn và tiết diện dòng chảy đối với ống.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 mô tả hệ thống làm ví dụ được sử dụng để đo kích thước và dạng hình học của ống;

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

Fig.3 mô tả hệ thống làm ví dụ để xử lý và lưu trữ dữ liệu thu được từ máy ảnh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến hệ thống đo các đặc tính khác nhau (kích thước và dạng hình học) của ống. Ống có thể là thẳng (mà không có bất kỳ chỗ uốn cong nào) hoặc cong. Trong phương án làm ví dụ, hệ thống được sử dụng để đo kích thước và dạng hình học của ống cong. Hệ thống bao gồm để trong suốt về mặt quang học, nguồn chiếu sáng, máy ảnh, 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 máy tính.

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

Phương pháp có các ưu điểm rõ rệt so với các phương pháp khác được sử dụng trước đây mà bao gồm việc thu thập tự động việc 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 được nhiều hơn so với việc đo được thực hiện bằng tay với thước cặp có du xích và vi kế. Việc chuyển tự động dữ liệu được đo từ máy ảnh đến bộ vi xử lý và vào cơ sở dữ liệu ngăn chặn các lỗi sao chép. Việc tiến hành tự động các tính toán phức tạp có thể được thực hiện bởi người bán hàng được đào tạo ít hoặc không được đào tạo. Phương pháp dẫn đến việc giảm các lỗi do tính toán bằng tay khi so sánh với các phương pháp truyền thống khác. Các báo cáo kiểm tra có thể thu được theo một số ngôn ngữ. Người nói tiếng bản địa của các ngôn ngữ khác nhau có thể sử dụng hệ thống và phương pháp theo ngôn ngữ ưu tiên của họ. Các kết quả kiểm tra có thể nhận được dưới một giờ (việc này

bao gồm thời gian chuẩn bị ống như cắt các phần và làm nhẵn các đầu cắt để loại các mép nhọn sắc).

Fig.1 mô tả hệ thống 100 mà được sử dụng để đo các đặc tính về kích thước và hình học của ống. Hệ thống 100 bao gồm đế trong suốt về mặt quang học 102 mà trên đó được bố trí phần của ống cong 104. Đế trong suốt 102 có mặt thứ nhất và mặt thứ hai, trong đó mặt thứ hai đối diện với mặt thứ nhất. Trong khi hình vẽ này mô tả ống cong, cần lưu ý rằng ống không nhất thiết phải cong, mà có thể là thẳng. Phần của ống cong 104 được lấy ra từ ống cong mà được cắt thành nhiều phần dùng cho các mục đích kiểm nghiệm. Tiết diện ngang của ống cong 104 tiếp xúc trực tiếp với bề mặt (trên mặt thứ nhất) của đế trong suốt về mặt quang học 102. Ống cong không phải là một phần của hệ thống 100, nhưng là một phần mà các đặc tính của nó được đo. Máy ảnh 106 được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học 102 mà đối diện với mặt thứ nhất mà trên đó ống cong 104 được bố trí. Máy ảnh có thể có tiếp xúc hoặc có thể không tiếp xúc với đế trong suốt về mặt quang học 102. Nguồn chiếu sáng 108 được bố trí hầu như đồng tâm quanh máy ảnh 106. Nguồn chiếu sáng 108 chiếu sáng quang học tiết diện ngang của ống cong 104. Tấm chắn sáng 110 tùy ý được bố trí trên đỉnh của hệ thống 100 để ngăn chặn ánh sáng bất kỳ bên ngoài gây ra sự biến dạng trong hình ảnh thu được bởi máy ảnh 106. Trong một phương án, toàn bộ hệ thống 100 có thể được bao kín trong hộp chắn sáng 112 để ngăn chặn ánh sáng bên ngoài khỏi biến dạng (hoặc theo cách khác là gây ra quang sai) hình ảnh thu được bởi máy ảnh 106. Hộp chắn sáng có bề mặt trong mà 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.

Máy ảnh 106 có thể vận hành giao tiếp với bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu máy tính. Màn hình giám sát cảm ứng nhỏ (màn hình máy ảnh) cho phép khởi phát việc kiểm tra và quan sát dữ liệu hình ảnh của máy ảnh. Fig.3 mô tả giao tiếp giữa máy ảnh của hệ thống 100, bộ vi xử lý, màn hình giám sát, cơ sở dữ liệu và màn hình hiển thị người dùng. Máy ảnh vận hành giao tiếp với bộ vi xử lý, bộ này vận hành giao tiếp với màn hình giám sát, màn hình hiển thị người dùng và cơ sở dữ liệu. Các mẫu mà được bố trí trên đế trong suốt về mặt quang học có các hình ảnh của nó được bố trí trên màn hình hiển thị người dùng. Màn hình hiển thị người dùng có thể

được sử dụng để chú giải hình ảnh và định vị chính xác ống trên bề mặt trong suốt về mặt quang học trước khi chụp ảnh. Bộ vi xử lý có thể được sử dụng để tính toán kích thước ống dựa trên hình ảnh. Dữ liệu cùng với các tính toán sau đó có thể được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu. Các chi tiết bổ sung của giao diện người dùng được đưa ra dưới đây. Trong một phương án, vận hành giao tiếp bao gồm kết nối điện. Máy tính bảng với màn hình giám sát cảm ứng lớn (màn hình chính) cung cấp chú giải, phân tích, tạo ra phân ghi và lưu trữ chất lượng. Khả năng nối mạng cho phép sự truy cập từ bên ngoài vào dữ liệu và các phân ghi.

Kết nối điện giữa bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu có thể bao gồm nối dây điện cứng, kết nối không dây hoặc dạng kết hợp của chúng. Bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu máy tính có thể giao tiếp với internet. Trong một phương án làm ví dụ, máy ảnh 106 là máy ảnh số với khả năng xử lý hình ảnh (tức là, chứa bộ vi xử lý, bộ này bao gồm thư viện xử lý hình ảnh mà hoạt động để xử lý dữ liệu thu được từ các hình ảnh được ghi bởi máy ảnh). Máy ảnh lấy làm ví dụ có thể được mua từ công ty Cognex.

Thư viện xử lý hình ảnh trong máy ảnh được sử dụng để thu được hình ảnh, giao tiếp máy ảnh, phát hiện độ dày của tiết diện ngang, tính toán trọng tâm và tính toán diện tích tiết diện ngang (tiết diện dòng chảy chất lưu). Ngoài ra, các chức năng của thư viện xử lý hình ảnh là được sử dụng, thông qua mã tùy chỉnh, để tiến hành đo đường kính trong và đường kính ngoài. Các phép đo tâm của ống và nhiều (ví dụ, 72) đường kính trong và đường kính ngoài, phần mềm tùy chỉnh bổ sung tính toán độ không tròn, độ dày thành, độ phẳng; và thống kê (tối thiểu, tối đa, trung bình) đối với đường kính trong, đường kính ngoài và độ dày thành.

Do đó, thư viện xử lý hình ảnh được sử dụng để xác định các đặc tính của ống như, ví dụ, trọng tâm của ống, đường kính trong của ống, đường kính ngoài của ống, độ không tròn của ống, độ dày thành, tiết diện dòng chảy và sự có mặt của các chướng ngại 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 dữ liệu để tính toán toàn bộ đặc tính uốn cong, như bán kính cong, tiết diện dòng chảy ngang qua phần uốn cong và tương tự. Trong một phương án, hệ thống 100 có thể bao gồm màn hình giám sát để kiểm soát máy ảnh và để hiển thị hình ảnh của tiết diện ngang của ống và các kết quả khác. Màn

hình giám sát ở trong kết nối điện với máy tính mà chứa cơ sở dữ liệu để kiểm soát toàn bộ hệ thống, các chú giải, lưu trữ 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 mà được bố trí trên đế 102. Khoảng cách “l” từ máy ảnh đến bề mặt của đế mà tiếp xúc với tiết diện ngang của ống cong là đã biết và được sử dụng để đo kích thước của ống. Máy ảnh 106 được bố trí với các phương tiện để giữ máy ảnh ở khoảng cách cố định “l” từ bề mặt của đế trong suốt về mặt quang học. Điều này cho phép các phép đo khác nhau không tạo ra những độ phóng đại khác nhau.

Máy ảnh 106 được sử dụng để chụp ảnh đơn lẻ hoặc nhiều ảnh của tiết diện ngang của ống và truyền các hình ảnh này đến bộ vi xử lý. Trong một phương án, máy ảnh 106 được sử dụng để chụp từ 1 đến 12 ảnh của mỗi diện tích tiết diện ngang của ống. Trong một phương án làm ví dụ, máy ảnh 106 được sử dụng để chụp ảnh đơn lẻ của tiết diện ngang của ống. Sau đó, hình ảnh này được xử lý trong bộ vi xử lý, tức là, được chia thành các phần và mỗi phần có đường kính trong và đường kính ngoài của nó được đo, sau đó các đặc tính của ống (ví dụ, trọng tâm, độ dày thành, tiết diện dòng chảy chất lưu và tương tự) có thể được đo.

Tốt hơn là đế trong suốt về mặt quang học 102 mà trên đó ống 104 được gắn vào để 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 mà tới trên đế. 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% của ánh sáng mà tới trên nó. Đế trong suốt về mặt quang học thường có kích cỡ 6 in² x 6 in² (15,24 cm x 15,24 cm), chống xước và có thể được sản xuất từ vật liệu trong suốt về mặt quang học như thạch anh, silic dioxit, nhôm oxit, titan oxit, các polyme trong suốt về mặt quang học và tương tự. Các ví dụ về các polyme trong suốt về mặt quang học mà có thể được sử dụng là polystyren, polycacbonat, polymetylmetylacrylat, polycacbonat, polyeste, polyeteimit hoặc tương tự hoặc dạng kết hợp bao gồm ít nhất một trong số các polyme được nêu trên đây. Trong một phương án, lớp phủ chống xước có thể được bố trí trên đế. Đế trong suốt về mặt quang học có thể ở dạng màng linh hoạt hoặc ở dạng tấm rắn

cứng. Trong một phương án, để trong suốt về mặt quang học 102 có thể có các đường kẻ ô được bố trí mà trên đó để tạo thuận lợi cho việc định vị các ống.

Như được lưu ý trên đây, hệ thống 100 có thể tùy ý được bọc trong hộp chắn sáng 112 hoặc chỉ được phủ bằng tấm chắn sáng 110. Hộp chắn sáng 112 hoặc tấm chắn sáng 110 có chức năng để ngăn chặn ánh sáng bên ngoài khỏi tác động lên máy ảnh 106 và làm biến dạng 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 và không phản xạ mạnh ánh sáng từ nguồn chiếu sáng 108.

Tốt hơn là, nguồn chiếu sáng 108 được phân bố đồng tâm quanh máy ảnh 106. Nguồn chiếu sáng 108 có thể bao gồm nguồn chiếu sáng huỳnh quang hoặc có thể bao gồm các diot phát sáng (LED) mà được bố trí vòng quanh máy ảnh 106. Tốt hơn là sử dụng nguồn điểm chiếu sáng làm nguồn chiếu sáng để ngăn chặn sự biến dạng hình ảnh do nhiều sự phản xạ. Nguồn điểm chiếu sáng được bố trí vòng quanh máy ảnh. Tốt hơn là vòng được bố trí đồng tâm quanh ống kính của máy ảnh. Trong một phương án làm ví dụ, nguồn điểm chiếu sáng là diot phát sáng (LED). Trong một phương án, nguồn chiếu sáng 108 (ví dụ, vòng ánh sáng) được sử dụng để chiếu sáng diện tích tiết diện ngang của ống đối với máy ảnh, thực tế được định vị gần với để trong suốt về mặt quang học 102 hơn so với máy ảnh. Điều này tạo ra sự tự chiếu sáng của diện tích tiết diện ngang, trong khi làm giảm thiểu sự chiếu sáng của các bề mặt trong của ống.

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

tâm và tương tự. Việc đo và tính toán này thu được từ các đặc điểm kích thước và hình học sau đó được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu máy tính. Phương thức (tức là, xử lý hình ảnh) để thu được các đặc điểm kích thước và hình học được nêu chi tiết dưới đây. Nếu hàng loạt ống không cong được đo, các đặc điểm này có thể được tính toán cho mỗi ống và được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu máy tính. Các dữ liệu này có thể được sử dụng để so sánh với dữ liệu thu được trên ống thẳng khác hoặc thậm chí với ống cong. Trong một phương án, nó được sử dụng làm cơ sở để so sánh với các phần ống cong.

Khi kích thước và các đặc tính của ống cong là mong muốn, ống trước tiên được uốn cong thành kích thước mong muốn. Lưu ý rằng mặc dù ống được đánh giá là cong, tất cả các phần được phân tích không phải đều là cong. Hệ thống xác định kích thước được sử dụng để thu thập và đo dữ liệu kích thước từ cả hai tiết diện ngang uốn cong và không uốn cong, trong và quanh phần uốn cong. Nó còn là phần có kích thước tiêu chuẩn (danh nghĩa là, không cong), để tham khảo trong quá trình tính toán và đánh giá.

Các phần cong của ống 104 được cắt thành nhiều phần và mỗi 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 mỗi phần được gắn lên đế trong suốt về mặt quang học để thu được hình ảnh diện tích tiết diện ngang. Diện tích tiết diện ngang thường vuông góc với trục mà song song với thành của ống, trong đó trục đi qua tâm của diện tích tiết diện ngang. Tốt hơn là, nhưng không nhất thiết đối với ống được bố trí sao cho tâm của nó 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 được tạo hình ảnh nằm trên trục đơn mà bao gồm tâm của máy ảnh 106 và tâm hình học của nguồn chiếu sáng 108. Khi gắn ống 104 vào đế với diện tích tiết diện ngang của nó tiếp xúc với đế trong suốt về mặt quang học, hình ảnh của diện tích tiết diện ngang được chụp bởi máy ảnh và được truyền đến bộ vi xử lý, mà ở đó nó trải qua quá trình xử lý tiếp như được nêu chi tiết dưới đây.

Sau khi chụp được hình ảnh của một đầu của ống, hình ảnh thứ hai của đầu đối diện của ống có thể được chụp. Khi cả hai đầu của phần thứ nhất được chụp ảnh, các hình ảnh của phần thứ hai có thể được thu nhận, tiếp theo là các hình ảnh của phần thứ ba và v.v. Phần ống thẳng cũng được cắt và được bố trí trên đế trong suốt 102 và các đặc tính tiết diện ngang của nó được đo. Theo cách này, một số hình ảnh diện tích tiết diện ngang của ống thẳng hoặc của ống cong có thể được thu nhận và truyền đến bộ vi xử lý để xử lý tiếp bằng máy tính. Việc xử lý bổ sung này được nêu chi tiết dưới đây.

Hình ảnh tiết diện ngang thu được bằng máy ảnh 106 được chia (ở cả đường kính trong và đường kính ngoài) thành nhiều đoạn hướng tâm. Đường kính trong và đường kính ngoài của tiết diện ngang của ống 104 được đo ở mỗi trong số các đoạn này. Trong một phương án, hình ảnh tiết diện ngang được chia từ 2 đến 288 đoạn hướng tâm, đặc biệt là từ 24 đến 144 đoạn hướng tâm và đặc biệt hơn là từ 48 đến 96 đoạn hướng tâm. Trong một phương án làm ví dụ, hình ảnh tiết diện ngang được chia thành 72 đoạn hướng tâm theo cả đường kính trong và đường kính ngoài. Trong một phương án, hình ảnh được chia thành nhiều điểm mà không phải nhiều đoạn. Sau đó, việc phân tích dữ liệu được tiến hành trên nhiều điểm.

Thư viện trong bộ vi xử lý tạo thuận lợi cho việc tính toán đường kính trong trung bình và đường kính ngoài trung bình đối với hình ảnh tiết diện ngang. Nó còn tính toán trọng tâm, độ không tròn của đường kính trong và đường kính ngoài của hình ảnh tiết diện ngang và độ dày thành thu được qua toàn bộ diện tích tiết diện ngang. Bộ vi xử lý còn có thể tính toán và định vị tiết diện dòng chảy trong phạm vi đường kính trong của ống. Nó còn có thể được sử dụng để tính toán và định vị sự có mặt của các chấm phẳng bất kỳ có mặt trên diện tích bề mặt trong của ống.

Các tính toán này có thể được thực hiện theo nhiều tiêu chuẩn. Trong một phương án, các tính toán có thể được thực hiện theo tiêu chuẩn 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, tiết diện dòng chảy, chiều dài và diện tích của chấm phẳng tối đa trong thành ống sau khi uốn cong và tương tự được truyền bởi bộ vi xử

lý tới 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 cong, tiết diện dòng chảy chất lưu, thể tích dòng chảy chất lưu và tương tự).

Trong một phương án, cơ sở dữ liệu vận hành để tạo thuận lợi cho việc so sánh giữa dữ liệu thu được trên ống cong và thu được trên phần thẳng của ống. Màn hình giám sát của máy tính có thể được sử dụng để hiển thị hình ảnh và tính toán việc đo để người vận hành chấp thuận trước khi tiến hành bất kỳ tính toán mã nồi hơi nào khác. Hệ thống cũng cho phép người vận hành chọn mã nồi hơi ống cong mà được mong đợi tuân theo. Hệ thống (tức là, máy tính kết hợp với cơ sở dữ liệu) cho phép tiến hành các tính toán mong muốn bởi mã nồi hơi bất kỳ (bao gồm nhưng không giới hạn ở tiêu chuẩn ASME B31.1-2010 hoặc EN2 952 - 5). Hệ thống vận hành để so sánh các kết quả tính toán của mã nồi hơi với các giới hạn mã để xác định nếu mỗi phần ống cong thỏa mãn hoặc không thỏa mãn các yêu cầu của mã.

Việc đánh giá được tiến hành dựa trên các giới hạn được xác định cụ thể - tối thiểu hoặc tối đa, phụ thuộc vào thông số - đối với các thông số khác nhau. Có thể có sự thay đổi theo phần trăm từ giá trị theo danh nghĩa hoặc các đơn vị được đo (theo inơ hoặc theo milimet). Các đánh giá và các ngưỡng được xác định theo các mã thiết kế, quy trình công việc và các yêu cầu của khách hàng. Các mã thiết kế xác định các giới hạn “tuyệt đối”; tuy nhiên công việc cụ thể hoặc các giới hạn của khách hàng có thể nghiêm ngặt hơn so với các giới hạn mã thiết kế.

Hệ thống 100 có nhiều ưu điểm. Ví dụ, một vỏ duy nhất có thể chứa tất cả các thiết bị của hệ thống 100. Vỏ có thể được chốt vào bề phẳng ổn định và giữ chặt. Màn hình giám sát cảm ứng nhỏ (màn hình máy ảnh) để khởi phát việc kiểm tra và quan sát dữ liệu hình ảnh của máy ảnh. Máy tính bảng với màn hình giám sát cảm ứng lớn (màn hình chính) cung cấp chú giải, phân tích, tạo ra phần ghi và lưu trữ chất lượng. Việc nối mạng cho phép truy cập từ bên ngoài đến dữ liệu và các phần ghi. Phần vỏ làm ví dụ cao khoảng 40 inơ (101,60 cm), rộng 20 inơ (50,80 cm) và sâu 24 inơ (60,96 cm).

Hệ thống lưu trữ các hình ảnh máy ảnh, dữ liệu và chú giải. Các kết quả được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu ghi chất lượng.

Quy trình đối với người vận hành mà vận hành hệ thống 100 như sau. Phần uốn cong được cắt thành nhiều đoạn như được nêu chi tiết trên đây. Mỗi đoạn được mài để loại gờ sắc và các mép nhọn sắc. Việc kiểm tra và việc đo của các đoạn uốn cong được hướng dẫn bởi các chỉ dẫn trên màn hình giám sát của hệ thống 100. Màn hình người dùng trên màn hình giám sát cảm ứng lớn (màn hình chính) cung cấp các hướng để đặt phần cong thứ nhất trên đế trong suốt về mặt quang học. Máy ảnh được vận hành để chụp ảnh của diện tích tiết diện ngang của phần ống. Sau đó, thư viện máy ảnh sử dụng hình ảnh như được mô tả trên đây (ví dụ, chia hình ảnh thành các phần) để thu được đường kính trong, đường kính ngoài, độ dày thành, các chấm mỏng, độ không tròn, tiết diện dòng chảy và tiết diện mất đi và đánh giá thỏa mãn/không thỏa mãn cùng với thống kê (ví dụ, trung bình, tối thiểu và tối đa đối với các thông số khác nhau). Màn hình cũng cho phép chú giải của hình ảnh và nhận diện mẫu mà hình ảnh của nó được nhìn thấy trên màn hình.

Khi phần uốn cong được đặt trên đế trong suốt về mặt quang học, hình ảnh của diện tích tiết diện ngang so với hình ảnh của vòng chiếu sáng (nguồn chiếu sáng) xuất hiện trên màn hình giám sát. Hình ảnh này không được thể hiện trong bản mô tả sáng chế này. Tốt hơn là hình ảnh của diện tích tiết diện ngang của ống cong nằm ở khoảng gần tâm của hình ảnh của vòng chiếu sáng. Do đó, màn hình giám sát cung cấp thông tin định vị (đối với ống cong) đến người dùng. Ví dụ, khi tiết diện ngang của ống cong được đặt không đúng, màn hình giám sát cung cấp chỉ dẫn đến người dùng và có thể không cho phép xử lý tiếp hình ảnh. Mặt khác, khi tiết diện ngang của ống được đặt đúng chỗ, màn hình giám sát cung cấp chỉ dẫn thích hợp đến người dùng và sẽ cho phép xử lý tiếp hình ảnh.

Sau khi hình ảnh được thu và được xử lý (tức là, đường kính được đo, trọng tâm được tính toán và tương tự), các phần hình ảnh có thể được chú giải bởi người dùng hoặc sẽ tự động được chú giải bởi máy tính. Trong một ví dụ, các điểm mẫu ngang qua diện tích tiết diện ngang có thể được nhận diện trên hình ảnh. Trong một

ví dụ khác, độ lệch của độ dày thành có thể được nhận diện sử dụng cách đánh dấu dùng màu trên màn hình kiểm tra.

Màn hình giám sát còn chỉ dẫn người vận hành để loại bỏ phần cong thứ nhất và thay thế nó bằng phần cong thứ hai của ống cong. Quy trình trên đây được lặp lại với màn hình giám sát chỉ dẫn người vận hành để tiến hành mỗi bước theo quy trình. Theo cách tương tự, các đoạn từ các phần uốn cong khác có thể được đo và được xác định đặc trưng.

Khi các phần cong được đo, người vận hành chọn thao tác “chuyển góc nhìn” trên màn hình và màn hình nhắc người vận hành đo các đặc tính của các ống không cong. Các hình ảnh được xử lý như được nêu chi tiết trên đây. Phần không cong của mẫu ống được sử dụng để so sánh đối với các mẫu ống cong để kiểm tra về độ dày, độ mỏng thành, tiết diện mất đi và các đặc tính và các thay đổi về kích cỡ khác. Việc đo ống thẳng không cong có thể được thực hiện trước hoặc sau khi ống được làm cong. Do đó, hệ thống có khả năng đo và đánh giá sự biến dạng do quá trình uốn cong. Nó còn có thể cho ra thông tin cho thỏa mãn/không thỏa mãn đến người dùng. Dữ liệu được lưu vào cơ sở dữ liệu để biên soạn tiếp và để chia sẻ với người dùng khác qua internet.

Do đó, tóm lại, đối với mỗi phần uốn cong, hệ thống (nhờ màn hình giám sát) chỉ dẫn người vận hành đến diện tích tiết diện ngang thứ nhất của đoạn uốn cong trên để trong suốt về mặt quang học. Hệ thống thu được hình ảnh thứ nhất và xử lý hình ảnh này. Tiếp theo, hệ thống chỉ dẫn người vận hành đặt diện tích tiết diện ngang không cong trên màn hình. Hệ thống thu được hình ảnh thứ nhất và xử lý hình ảnh này. Kích thước thu được từ hai hình ảnh được so sánh để thu được thông tin cho thỏa mãn/không thỏa mãn. Dữ liệu có thể được người vận hành xem xét lại và được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu, in ra lên trên tờ giấy hoặc đĩa CD để cung cấp bản sao chép cứng, sau đó phần uốn cong tiếp theo có thể được kiểm nghiệm. Theo cách này, nhiều phần uốn cong có thể được xác định đặc trưng một cách nhanh chóng.

Trong một phương án, hệ thống vận hành để kết hợp các kết quả tính toán được từ nhiều tiết diện ngang của ống thành tính toán tổng thể để tuân thủ mã nôi

hơi theo ống thẳng hoặc đối với ống cong. Màn hình giám sát của máy tính cho phép hiển thị và biên soạn các hình ảnh của mỗi tiết diện ngang của ống, được chú giải với việc đo và vị trí, thành báo cáo kiểm tra. Cơ sở dữ liệu máy tính vận hành để lưu lại tất cả các dữ liệu được đo và được tính toán chủ đạo và các dữ liệu này có thể được lưu trữ, được thao tác hoặc được tổng kết thành cơ sở dữ liệu ghi 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 được điều chỉnh tùy theo các yêu cầu của mã nồi hơi được chọn bởi người vận hành. Cơ sở dữ liệu vận hành để cung cấp báo cáo kiểm tra ở các ngôn ngữ khác nhau được yêu cầu (ví dụ tiếng Anh, tiếng Đức và tiếng Trung Quốc). Báo cáo kiểm tra có thể được tạo ra ở các định dạng khác nhau (ví dụ, PDF, HTML và tương tự). Cơ sở dữ liệu máy tính còn có thể hướng dẫn người vận hành là người không quen với việc tính toán tuân thủ theo mã nồi hơi qua quá trình lấy tất cả các số đo mong muốn và làm báo cáo kiểm tra.

Mặc dù sáng chế được mô tả với việc tham khảo đến một số phương án, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này hiểu rằng các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện và các dạng tương đương có thể được thay thế mà không tách rời khỏi phạm vi của sáng chế. Ngoài ra, có thể tạo ra nhiều biến đổi để thay đổi theo tình huống và vật liệu cụ thể để giải thích sáng chế mà không tách rời khỏi phạm vi cơ bản của sáng chế. Do đó, cần hiểu rằng sáng chế không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể mà đó chỉ là phương thức tốt nhất để thực hiện sáng chế và sáng chế sẽ 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 (100) để xác định chất lượng của ống (104), hệ thống (100) này bao gồm:

 đế trong suốt về mặt quang học (102) có mặt thứ nhất và mặt thứ hai đối diện với nhau;

 bộ vi xử lý;

 cơ sở dữ liệu;

 máy ảnh (106) được bố trí trên mặt thứ nhất của đế trong suốt về mặt quang học (102); và

 nguồn chiếu sáng (108); trong đó nguồn chiếu sáng (108) được bố trí trên mặt thứ nhất và vận hành để chiếu sáng ống (104) được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học (102);

 trong đó máy ảnh (106) vận hành giao tiếp với bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu;

 trong đó máy ảnh (106) vận hành để chụp ảnh của diện tích tiết diện ngang được bố trí trên mặt thứ hai của đế trong suốt về mặt quang học (102);

 trong đó bộ vi xử lý vận hành để tính toán kích thước và dạng hình học của ống (104) từ hình ảnh và xác định việc chấp thuận hoặc loại trừ của ống (104) dựa trên thông số, và

 trong đó nguồn chiếu sáng (108) chiếu sáng về mặt quang học cho tiết diện ngang của vật thể.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó ống được chọn từ nhóm bao gồm ống thẳng và ống cong.

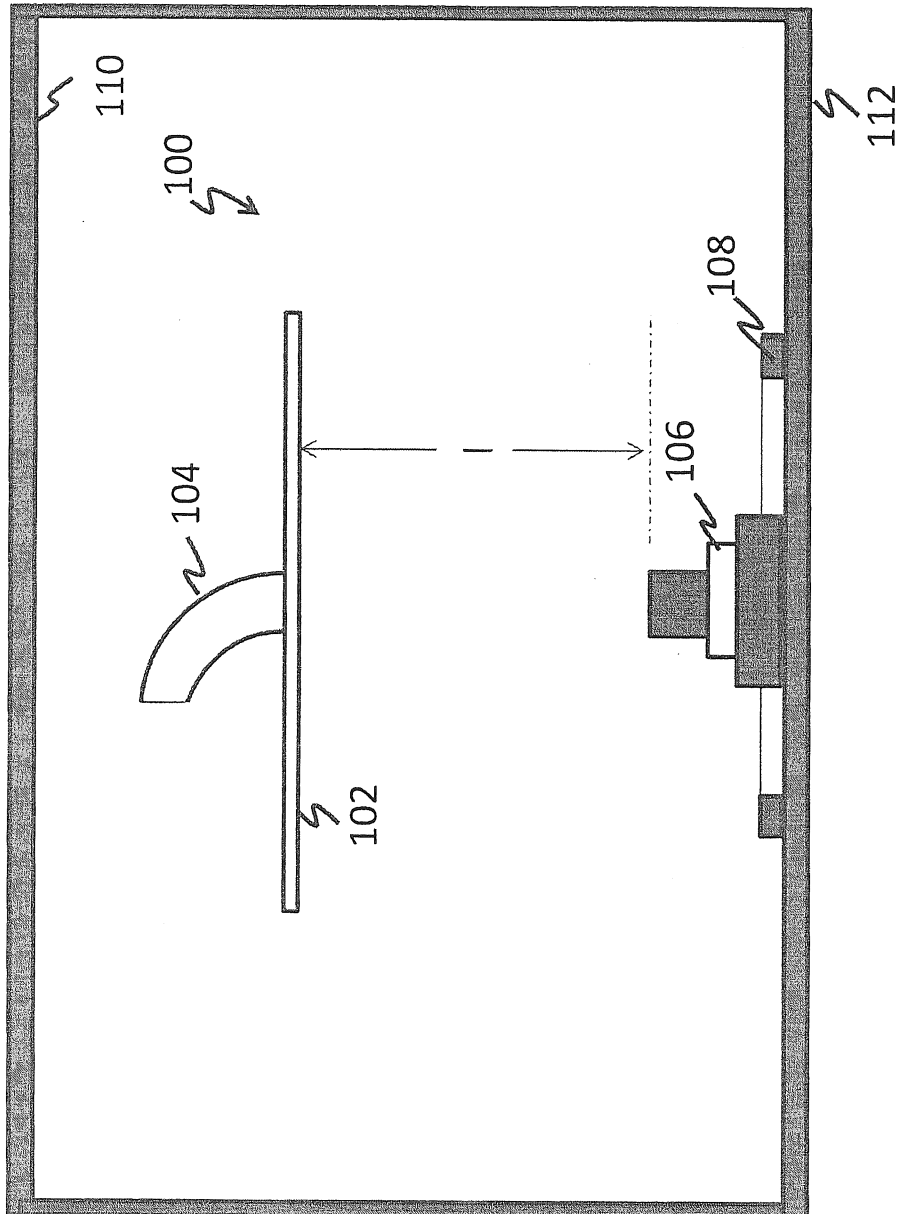
3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó đế trong suốt về mặt quang học được chọn từ nhóm bao gồm thạch anh, silic dioxit, nhôm oxit, titan oxit, polystyren, polycarbonat, polymethylmetacrylat, polyeste, polyeteimit và các dạng kết hợp của chúng.

4. Hệ thống theo điểm 1, trong đó nguồn chiếu sáng bao gồm nhiều nguồn điểm của ánh sáng được bố trí vòng tròn xung quanh máy ảnh.
5. Hệ thống theo điểm 1, trong đó toàn bộ hệ thống được bao kín trong hộp chắn sáng có phần mở để đưa vào và loại bỏ ống.
6. Hệ thống theo điểm 2, trong đó dữ liệu thu được trên ống bên trong và dữ liệu ống thu được trên ống cong được so sánh.
7. Hệ thống theo điểm 1, trong đó máy ảnh kết nối điện với bộ vi xử lý và cơ sở dữ liệu; và trong đó kết nối điện được chọn từ nhóm bao gồm nối dây điện cứng, kết nối không dây hoặc dạng kết hợp của chúng.
8. Hệ thống theo điểm 1, trong đó việc xác định tiêu chuẩn chất lượng là tuân theo tiêu chuẩn ASME B31.1-2010 hoặc EN 2 952 - 5.
9. Hệ thống theo điểm 1, trong đó bộ vi xử lý bao gồm thư viện xử lý hình ảnh cho ống.
10. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống vận hành để tính toán giá trị được chọn từ nhóm bao gồm đường kính trong, đường kính ngoài, độ dày thành, độ không tròn của ống, tiết diện dòng chảy, trọng tâm và kích cỡ các chấm phẳng trên bề mặt trong của ống.
11. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống vận hành để tiến hành các tính toán cần thiết theo mã nồi hơi.
12. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống vận hành để tính toán và biên soạn các kết quả từ nhiều tiết diện ngang của ống thành tính toán tổng thể của mã nồi hơi theo ống cong.
13. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm lớp phủ chắn sáng để ngăn chặn ánh sáng bên ngoài tác động lên hệ thống và gây nhiễu hình ảnh.
14. Hệ thống theo điểm 12, trong đó hệ thống vận hành để tính toán giá trị được chọn từ nhóm bao gồm bán kính uốn cong, tiết diện dòng chảy, đường kính trong trung bình và đường kính ngoài trung bình.

15. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm màn hình để quan sát dữ liệu hình ảnh của máy ảnh hoặc để khởi phát việc kiểm tra.

16. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống này còn bao gồm màn hình hiển thị người dùng để hiển thị các hình ảnh của ống trên để trong suốt về mặt quang học, chú giải hình ảnh hoặc xác định đúng vị trí của ống trên để trong suốt về mặt quang học.

Fig.1 (hình chiếu cạnh)



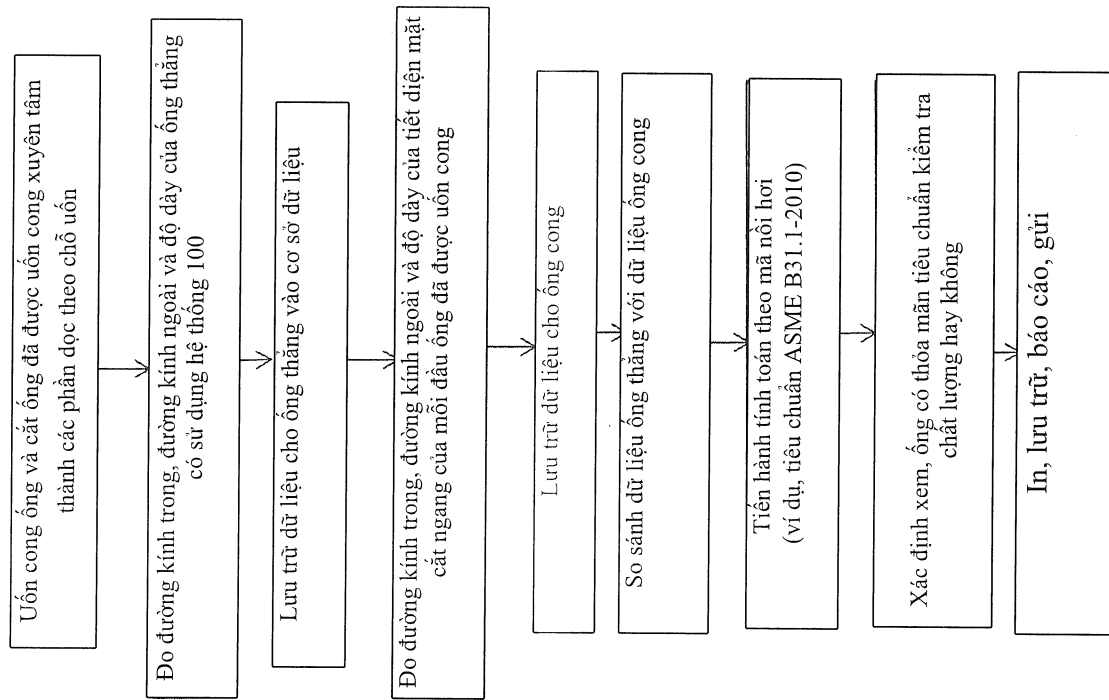


Fig.2

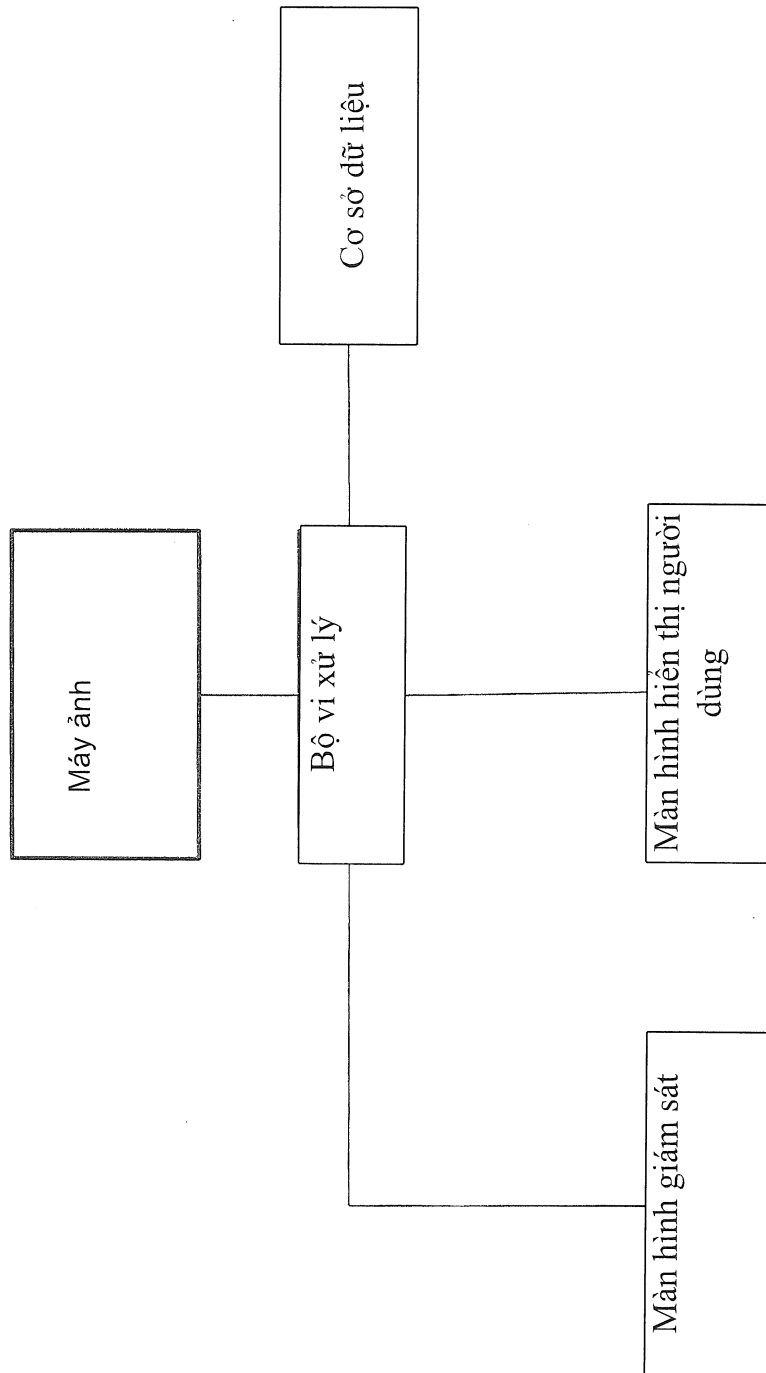


Fig.3