



(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) 
1-0022780

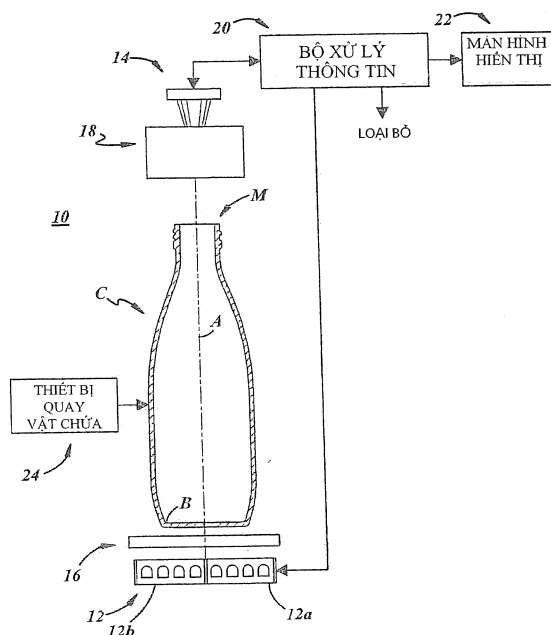
(51)⁷ **G01N 21/00, 21/90, G01B 11/12, 11/24**

(13) **B**

(21) 1-2014-01704 (22) 01.10.2012
(86) PCT/US2012/058245 01.10.2012 (87) WO2013/062722 02.05.2013
(30) 13/283,961 28.10.2011 US
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.08.2014 317
(73) OWENS-BROCKWAY GLASS CONTAINER INC. (US)
One Michael Owens Way, Perrysburg, OH 43551, United States of America
(72) KOHLER, Timothy, A. (US), GRAFF, Stephen, M. (US), HALL, George, H., Jr. (US)
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP KIỂM TRA VẬT CHỨA**

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để kiểm tra vật chứa (C) có đáy (B) và miệng (M). Ánh sáng được định hướng qua đáy vật chứa vào trong vật chứa, và ra khỏi vật chứa qua miệng vật chứa, sử dụng ít nhất một nguồn ánh sáng (12a, 12b) được bố trí bên dưới đáy vật chứa. Nhiều hình ảnh của miệng vật chứa được thu nhận từ ánh sáng được truyền qua miệng vật chứa. Đường kính lỗ tối thiểu của miệng vật chứa được tính toán từ nhiều hình ảnh, và đường kính lỗ tối thiểu tổng thể thấp nhất (overall lowest minimum bore diameter - OLMBD) trong số các đường kính lỗ tối thiểu được nhận diện. Một trị số khác với OLMBD được xác định là đường kính lỗ tối thiểu hiệu quả của miệng vật chứa.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc kiểm tra vật chứa và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị và phương pháp phát hiện các biến tính thương mại trong vật chứa.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong quá trình sản xuất vật chứa, nhiều bất thường có thể xuất hiện làm ảnh hưởng đến khả năng chấp nhận thương mại của vật chứa. Các bất thường này được biết đến là “các biến tính thương mại” và có thể liên quan đến một hoặc nhiều thuộc tính của vật chứa. Ví dụ, các biến tính thương mại có thể bao gồm các đặc tính về kích cỡ của vật chứa ở miệng mở của vật chứa. Do đó, thường là hữu dụng khi đề xuất thiết bị kiểm tra có khả năng kiểm tra các biến tính thương mại của vật chứa. Thuật ngữ “kiểm tra” được sử dụng với nghĩa rộng nhất của nó bao gồm quan sát hoặc ràng buộc quang, điện quang, cơ khí hoặc điện bất kỳ với vật chứa để đo hoặc xác định đặc tính vật chứa, bao gồm nhưng không nhất thiết bị giới hạn ở các biến tính thương mại. Các patent Hoa Kỳ minh họa các quy trình kiểm tra dạng này đối với vật chứa thủy tinh là patent Hoa Kỳ số US 5461228 và US 6175107.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị đo kiểm dưỡng quang học (optical plug gage - OPG) tin cậy hơn và phương pháp để đo một cách chính xác hơn kích cỡ lỗ miệng vật chứa.

Phần mô tả này bao gồm các phương án với nhiều khía cạnh mà có thể được áp dụng riêng hoặc ở dạng kết hợp với nhau.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất phương pháp kiểm tra vật chứa có đáy và miệng. Ánh sáng được hướng qua đáy vật chứa vào trong vật chứa, và ra khỏi vật chứa qua miệng vật chứa, sử dụng ít nhất một nguồn ánh sáng được bố trí bên dưới đáy vật chứa. Nhiều hình ảnh của miệng vật chứa được thu nhận từ ánh sáng được hướng qua miệng vật chứa, và đường kính lỗ tối thiểu của miệng vật chứa được tính từ nhiều hình ảnh. Đường kính lỗ tối thiểu tổng thể thấp nhất (overall lowest minimum bore diameter - OLMBD) trong số các đường kính lỗ tối thiểu được nhận diện, và đường

kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa được xác định là trị số khác với OLMBD.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất thiết bị để kiểm tra vật chứa có đáy và miệng. Ít nhất một nguồn ánh sáng được bố trí thao tác được bên dưới đáy vật chứa, trong đó nguồn ánh sáng hướng ánh sáng qua đáy vật chứa vào trong vật chứa, và ra khỏi vật chứa qua miệng vật chứa. Bộ cảm biến ánh sáng được bố trí tương ứng với nguồn ánh sáng và vật chứa để cảm nhận ánh sáng được truyền qua miệng vật chứa. Bộ xử lý đạt được nhiều hình ảnh của miệng vật chứa từ bộ cảm biến ánh sáng, tính toán đường kính lỗ tối thiểu của miệng vật chứa từ nhiều hình ảnh, nhận diện đường kính lỗ tối thiểu tổng thể thấp nhất (overall lowest minimum bore diameter - OLMBD) trong số các đường kính lỗ tối thiểu, và xác định đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa là trị số khác với OLMBD.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Bản mô tả này cùng với các mục đích, các dấu hiệu, các ưu điểm và các khía cạnh khác của nó sẽ trở nên dễ hiểu hơn dựa vào phần mô tả dưới đây, yêu cầu bảo hộ và các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ của thiết bị đo (máy đo) kiểm dưỡng quang học để đánh giá miệng của vật chứa theo phương án làm ví dụ của phần mô tả này, và bao gồm nguồn ánh sáng thứ nhất và thứ hai;

Fig.2 là hình chiếu bằng của nguồn ánh sáng theo Fig.1;

Các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3L là các hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng được tạo ra nhờ ánh sáng bắt được bởi bộ cảm biến ánh sáng và tỏa ra từ nguồn ánh sáng trên Fig.1 qua miệng vật chứa trên Fig.1;

Fig.4 là hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng tổng hợp được tạo ra từ hình ảnh ánh sáng trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3L;

Fig.5 là hình vẽ ở dạng giản đồ của thiết bị đo kiểm dưỡng quang học thiết bị để đánh giá miệng của vật chứa theo một phương án khác để làm ví dụ khác của sáng chế này, và bao gồm nguồn ánh sáng đơn;

Fig.6 là hình chiếu bằng ở dạng giản đồ của nguồn ánh sáng trên Fig.5;

Các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7X là các hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng được tạo ra nhờ ánh sáng bắt được bởi cảm biến ánh sáng và tỏa ra từ nguồn ánh sáng trên Fig.5 qua miệng vật chứa trên Fig.5;

Fig.8 là hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng tổng hợp được tạo ra từ hình ảnh ánh sáng trên các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7X;

Fig.9A là hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng được tạo ra nhờ ánh sáng bắt được bởi bộ cảm biến ánh sáng và tỏa ra từ nguồn ánh sáng trên Fig.5 qua miệng vật chứa trên Fig.5, với vật chứa ở vị trí thứ nhất;

Fig.9B là hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng tương tự với Fig.9A, nhưng với vật chứa ở vị trí thứ hai được quay so với vị trí thứ nhất;

Fig.9C là hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng tương tự với Fig.9B, nhưng với vật chứa ở vị trí thứ ba được quay so với vị trí thứ hai; và

Fig.9D là hình vẽ ở dạng giản đồ của hình ảnh ánh sáng tương tự với Fig.9C, nhưng với vật chứa ở vị trí thứ tư được quay so với vị trí thứ ba.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để kiểm tra vật chứa có đáy và miệng. Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng việc kiểm tra đường kính lỗ của miệng vật chứa có thể là khó do nhiều hạn chế khác nhau trong phạm vi lỗ. Ví dụ, hạn chế này có thể là do các biến dạng góc của lỗ, có thể là do cổ vật chứa “cong” so với các tác dụng quang học của thiết bị kiểm tra, hoặc do sự bít kín ở bên dưới trong lỗ. Các tác giả sáng chế còn phát hiện ra rằng, số đo đường kính lỗ có thể được cải thiện khi xét đến các giới hạn này bằng cách xác định đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả (effective minimum bore diameter - EMBD) của miệng vật chứa. Các ví dụ về các phương pháp và các thiết bị liên quan được mô tả dưới đây.

Fig.1 minh họa phương án làm ví dụ về thiết bị kiểm tra 10 để kiểm tra miệng mở M của vật chứa C. Thiết bị 10 có thể bao gồm thiết bị đo kiểm dưỡng quang học mà có thể bao gồm một hoặc nhiều nguồn ánh sáng 12 được bố trí thao tác được dưới vật chứa C để tạo ra ánh sáng được sử dụng trong việc kiểm tra miệng vật chứa M, và một hoặc nhiều bộ cảm biến ánh sáng 14 được bố trí trên vật chứa C để cảm nhận ánh

sáng được tạo ra bởi nguồn ánh sáng 12 và đi qua miệng vật chứa M. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “được bố trí thao tác được” bao gồm nguồn ánh sáng mà có thể được đặt bất kỳ nơi nào nhưng phát ra ánh sáng từ dưới vật chứa C, ví dụ, nhờ các gương, sợi quang hoặc thiết bị tương tự. Thiết bị 10 tùy ý có thể bao gồm một hoặc nhiều bộ khuếch tán ánh sáng 16 được bố trí giữa nguồn ánh sáng 12 và vật chứa C để khuếch tán và/hoặc hướng ánh sáng qua đáy B của vật chứa C vào trong vật chứa C và qua miệng vật chứa M. Thiết bị 10 còn có thể bao gồm hệ thống thấu kính 18 được bố trí giữa vật chứa C và bộ cảm biến ánh sáng 14 nhằm hướng ánh sáng đi qua miệng vật chứa M để bộ cảm biến ánh sáng 14. Thiết bị 10 còn có thể bao gồm bộ xử lý 20 hoặc (các) thiết bị phù hợp bất kỳ khác để quét bộ cảm biến ánh sáng 14 và phát triển hình ảnh của miệng vật chứa M và/hoặc thông tin kiểm tra phù hợp bất kỳ khác, và màn hình hiển thị 22 để hiển thị hình ảnh và/hoặc thông tin kiểm tra khác. Thiết bị 10 còn có thể bao gồm thiết bị quay vật chứa 24 để quay vật chứa C.

Vật chứa C có thể là lọ, hoặc chai như được minh họa trên Fig.1, hoặc dạng phù hợp bất kỳ khác của vật chứa. Vật chứa C có thể được làm bằng chất dẻo, thủy tinh, hoặc vật liệu phù hợp khác. Vật chứa C có thể là trong, mang màu, trong suốt, trong mờ, hoặc có đặc tính quang phù hợp bất kỳ khác.

Tham chiếu đến Fig.1 và Fig.2, nguồn ánh sáng 12 có thể bao gồm thiết bị, vật phẩm, hoặc phương tiện rọi sáng vật chứa C phù hợp bất kỳ. Ví dụ, nguồn ánh sáng 12 có thể bao gồm nhiều nguồn ánh sáng 12a, 12b, từng nguồn trong số các nguồn này có thể bao gồm một hoặc nhiều yếu tố ánh sáng rời rạc 12p (Fig.2). Ví dụ, nguồn ánh sáng 12 có thể bao gồm ít nhất hai nguồn ánh sáng 12a, 12b mà có thể đối diện theo đường kính với nhau và/hoặc được bố trí thao tác được ở cạnh nhau bên dưới đáy vật chứa B (Fig.1), và có thể được cung cấp năng lượng độc lập và thay đổi. Nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể là có cỡ góc theo chu vi phù hợp bất kỳ. Ví dụ, một hoặc cả hai nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể có cỡ góc theo chu vi là 180 độ như được minh họa trên Fig.2. Trong một ví dụ khác nữa, một hoặc cả hai nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể có cỡ góc theo chu vi là 60 đến 70 độ và, cụ thể hơn, là 65 độ. Trong một ví dụ khác, ánh sáng các yếu tố 12p (Fig.2) có thể bao gồm nhiều điốt phát sáng (LED), trong đó nguồn ánh sáng 12 có thể là nguồn ánh sáng nhiều-LED. Trong trường hợp bất kỳ, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận biết được rằng nguồn ánh

sáng 12 có thể nhận năng lượng từ nguồn phù hợp bất kỳ theo cách phù hợp bất kỳ và có thể được kiểm soát nhờ bộ xử lý 20 (Fig.1) theo cách phù hợp bất kỳ. Hơn nữa, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận biết được rằng nguồn ánh sáng 12 có thể được chia thành các khu vực nhỏ hoặc các phần nhỏ hoặc có thể bao gồm hai nguồn ánh sáng riêng rẽ.

Nhiều nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể có các đặc tính vận hành khác nhau. Trong một phương án làm ví dụ, nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể được cung cấp năng lượng thay đổi hoặc theo dãy, ví dụ, không có gôi lên nhau khi phát ra ánh sáng. Theo một phương án để làm ví dụ khác, nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể phát ra ánh sáng có độ dài bước sóng khác nhau với sự phát ra ánh sáng đồng thời. Các đặc tính vận hành khác nhau để làm ví dụ được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp patent Hoa Kỳ số 13/172258 (OI Docket 19092), mà được chuyển nhượng cho người được chuyển nhượng và được kết hợp trong bản mô tả này nhằm tham chiếu .

Tham chiếu đến Fig.1, bộ cảm biến ánh sáng 14 có thể bao gồm thiết bị phù hợp bất kỳ để cảm nhận hoặc bắt được ánh sáng hoặc các hình ảnh. Ví dụ, bộ cảm biến ánh sáng 14 có thể bao gồm hình ảnh cảm biến, ví dụ, thiết bị ghép điện tích (charge-coupled device - CCD), thiết bị bán dẫn oxit kim loại (metal-oxide-semiconductor - CMOS) bổ trợ, hoặc cảm biến hình ảnh phù hợp bất kỳ khác. Trong một ví dụ khác, bộ cảm biến ánh sáng 14 có thể bao gồm thiết bị diot ảnh, thiết bị cảm quang, hoặc thiết bị phát hiện quang phù hợp bất kỳ khác.

Bộ khuếch tán ánh sáng 16 có thể bao gồm thiết bị phù hợp bất kỳ để khuếch tán ánh sáng. Ví dụ, bộ khuếch tán ánh sáng 16 có thể bao gồm bộ khuếch tán thủy tinh nghiền, bộ khuếch tán teflon, bộ khuếch tán tạo ảnh 3D (holographic), bộ khuếch tán thủy tinh Ôpan, bộ khuếch tán thủy tinh màu xám, hoặc bộ khuếch tán phù hợp bất kỳ khác.

Hệ thống thấu kính 18 có thể bao gồm thiết bị phù hợp bất kỳ để hướng hoặc điều chỉnh tiêu cự ánh sáng. Ví dụ, hệ thống thấu kính 18 có thể bao gồm thấu kính viễn tâm, đồng tử vào, và thấu kính đồng tử ở một phía của đồng tử. Hệ thống thấu kính 18 có thể chỉ hướng các tia ánh sáng mà nổi lên từ miệng vật chứa M cơ bản là song song với trục A của vật chứa C.

Bộ xử lý 20 có thể bao gồm (các) thiết bị phù hợp bất kỳ để đọc hoặc đạt được dữ liệu hoặc hình ảnh từ bộ cảm biến ánh sáng 14, xử lý dữ liệu hoặc hình ảnh, và đưa ra hình ảnh vào màn hình hiển thị 22. Trong một ví dụ, bộ xử lý 20 có thể bao gồm chính bộ cảm biến ánh sáng 14. Trong một ví dụ khác, bộ xử lý 20 có thể là thiết bị tách rời khỏi bộ cảm biến ánh sáng 14. Trong một ví dụ khác nữa, bộ xử lý 20 có thể bao gồm cả hai ví dụ được nêu trên đây.

Thiết bị quay vật chứa 24 có thể bao gồm thiết bị phù hợp bất kỳ để quay vật chứa C. Ví dụ, thiết bị quay 24 có thể bao gồm một hoặc nhiều trục lăn, bánh xe, dây curoa, đĩa, và/hoặc (các) yếu tố phù hợp bất kỳ khác để quay vật chứa C. Trong một phương án khác, vật chứa C có thể duy trì tĩnh, và một hoặc nhiều yếu tố thiết bị khác nhau 12, 14, 16, 18 có thể được quay theo cách phù hợp bất kỳ.

Trong một ví dụ về vận hành, nguồn ánh sáng đầu tiên 12a được cung cấp năng lượng, và ánh sáng từ đó nguồn ánh sáng đầu tiên 12a mở rộng song song với trục vật chứa A và qua miệng vật chứa M được cảm biến bởi bộ cảm biến ánh sáng 14 và hình ảnh đầu tiên tương ứng 112a có thể đạt được từ bộ cảm biến ánh sáng 14 nhờ bộ xử lý 20 như được thể hiện trên Fig.3A. Phản xạ bất kỳ mà có thể tác động lên một nửa của cảm biến 14 có thể là được hủy bỏ về mặt kỹ thuật số, ví dụ, bởi bộ xử lý thông tin 20. Khi đó, nguồn ánh sáng đầu tiên 12a được khử cung cấp năng lượng và nguồn ánh sáng thứ hai 12b được cung cấp năng lượng và ánh sáng từ mà nguồn ánh sáng thứ hai 12b mở rộng song song với trục vật chứa A và qua miệng vật chứa M được cảm biến bởi bộ cảm biến ánh sáng 14 và hình ảnh thứ hai tương ứng 112b có thể đạt được từ bộ cảm biến ánh sáng 14 nhờ bộ xử lý 20 như được thể hiện trên Fig.3B. Phản xạ bất kỳ mà có thể tác động ở nửa kia của cảm biến 14 có thể là được hủy bỏ về mặt kỹ thuật số, ví dụ, bởi bộ xử lý thông tin 20.

Hình ảnh của miệng vật chứa M có thể được thu nhận theo cặp, được đặt cách nhau đều nhau theo chu vi quanh miệng vật chứa M. Ví dụ, hình ảnh đầu tiên 112a (hoặc ánh sáng tương ứng với hình ảnh đầu tiên 112a) của cặp có thể là bắt được bởi bộ cảm biến ánh sáng 14, và việc chuyển hình ảnh 112a từ bộ cảm biến ánh sáng 14 đến bộ xử lý 20 được bắt đầu, khi đã trôi qua thời gian ngắn (ví dụ dưới miligiây), và dưới đây hình ảnh thứ hai 112b của cặp bắt được, và được chuyển trong khi hình ảnh

đầu tiên 112a vẫn được chuyển đến hoặc đạt được nhờ bộ xử lý 20. Do đó, hình ảnh 112a, 112b có thể được thu nhận có lựa chọn, theo dãy, và đồng bộ.

Trong một phương án, từng hình ảnh trong số các hình ảnh 112a, 112b có thể bao gồm khoảng 180 độ góc theo chu vi của miệng vật chứa M, nhưng chỉ chọn các phần, ví dụ, các hình ảnh của đoạn 113a, 113b của hình ảnh 112a, 112b, có thể được xử lý thêm. Ví dụ, bộ xử lý 20 có thể áp dụng công nghệ che số hóa phù hợp bất kỳ hoặc các kỹ thuật trừ (lấy ra) để bỏ qua các tín hiệu hình ảnh mà không tương ứng với các hình ảnh mong muốn của đoạn 113a, 113b. Các hình ảnh của đoạn 113a, 113b có thể là các đoạn tương ứng ở miệng vật chứa M, mà có thể là cỡ góc theo chu vi là 60 đến 70 độ và, cụ thể hơn, khoảng 65 độ. Các hình ảnh của đoạn 113a, 113b có thể được giả thiết rằng cơ bản là không có phản xạ góc nhỏ mà sẽ cản trở việc xử lý hình ảnh. Điều này xảy ra là bởi vì các vùng của miệng vật chứa M mà trùng khớp với cơ cấu chia nguồn ánh sáng 12 (hoặc mép của nguồn ánh sáng 12a, 12b) có thể có một vài phản xạ góc nhỏ. Do đó, trong phương án này, chỉ các hình ảnh của đoạn 113a, 113b của hình ảnh 112a, 112b có thể được đánh giá. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “đoạn” bao gồm phần của hình ảnh, ví dụ, được cắt ra bởi một hoặc nhiều đường, ví dụ, diện tích của đường tròn được tạo biên bởi một hoặc nhiều dây cung và cung của đường tròn đó.

Theo các phương án khác, hình ảnh 112a, 112b và các hình ảnh của đoạn 113a, 113b có thể là một và giống nhau. Ví dụ, hai nguồn ánh sáng đối diện nhỏ hơn về góc theo chu vi so với nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể được sử dụng và có thể tương ứng với các phần hoặc các đoạn ở đáy vật chứa B. Trong một ví dụ khác, nhiều cặp nguồn ánh sáng nhỏ hơn về góc theo chu vi so với nguồn ánh sáng 12a, 12b có thể được sử dụng, trong đó từng cặp của chúng có thể bao gồm hai nguồn ánh sáng đối diện theo đường kính mà tương ứng với các phần hoặc các đoạn ở đáy vật chứa B. Các ví dụ được nêu trên đây đã được bộc lộ trong đơn yêu cầu cấp patent Hoa Kỳ số 13/172258 (OI Docket 19092), mà được chuyển nhượng cho người được chuyển nhượng và được kết hợp trong bản mô tả này nhằm tham chiếu.

Khoảng trị số của góc theo chu vi phù hợp bất kỳ của các hình ảnh ở đoạn 113a, 113b có thể được sử dụng. Ví dụ, như được thể hiện trên các Fig.3A và Fig.3B, góc

kiểm tra là 65 độ góc theo chu vi có thể được sử dụng. Nói theo cách khác, ví dụ cỡ góc theo chu vi của các hình ảnh ở đoạn 113a, 113b có thể là khoảng 36% của phạm vi theo chu vi góc của các hình ảnh tương ứng 112a, 112b. Do đó, có thể mong muốn để thu nhận tương tự, các phần hình ảnh liên kề góc, bổ sung. Điều này có thể được hoàn thiện bằng cách quay vật chứa C và thu nhận các cặp khác của các hình ảnh ở đoạn 113c đến 113l của miệng vật chứa M theo cách được mô tả trên, và như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.3C đến Fig.3L. Các hình ảnh của đoạn 113a đến 113l có thể gộp lên nhau theo chu vi.

Như được thể hiện trên Fig.4, các hình ảnh từ 112a đến 112l và/hoặc các hình ảnh của đoạn 113a đến 113l trên các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3L có thể được đề chồng lên hoặc được bổ sung để thu nhận hình ảnh hoàn chỉnh 112 của lỗ hoặc đường kính trong của miệng vật chứa M. Hình ảnh 112 có thể được sử dụng để nhận diện các biến tính thương mại trong vật chứa, đo lỗ hoặc đường kính trong của miệng vật chứa M, hoặc đối với các kỹ thuật kiểm tra vật chứa phù hợp bất kỳ khác. Do đó, hình ảnh hỗn hợp 112 có thể bao gồm các cặp của các hình ảnh ở đoạn 113a đến 113l và có thể bao gồm góc toàn bộ chu vi 360 độ của miệng vật chứa M. Đây có thể là mong muốn cụ thể để kiểm tra các biến tính thương mại hoặc khi mà số đo đường kính liên tục theo chu vi lỗ ở miệng vật chứa M. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ nhận biết được rằng, nhiều hoặc ít các phần hình ảnh hoặc các hình ảnh của đoạn có thể được thu nhận và được đánh giá, ví dụ, 12 đoạn từ 35 đến 40 độ, 10 đoạn từ 40 đến 45 độ, 8 đoạn từ 50 đến 55 độ, 4 đoạn từ 100 đến 105 độ, và/hoặc tương tự.

Trong ví dụ được minh họa bởi các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3L, góc kiểm tra có thể được cài đặt đến 65 độ là cỡ góc theo chu vi và, do đó, 130 độ là góc theo chu vi của miệng vật chứa M có thể được đánh giá theo từng khung hình ảnh (cặp đối diện của các hình ảnh ở đoạn). Vật chứa C có thể được quay để chuyển dịch các phần của miệng vật chứa M qua góc kiểm tra để thu nhận các khung hình ảnh phức, tốt hơn là với phần nào gộp lên nhau giữa các khung hình ảnh kế tiếp.

Giả sử các khung hình ảnh được thu nhận và được xử lý đủ nhanh để các khung hình ảnh kế tiếp đề xuất đối với các hình ảnh đoạn liên kề, và bởi vì các đoạn đối diện của miệng vật chứa M được đánh giá trong từng khung, 100% (hoặc 360 độ) của

miệng vật chứa có thể được kiểm tra bằng cách quay vật chứa C chỉ khoảng một nửa tiến trình quay hoàn chỉnh (180 độ) và thu nhận tổng là 3 khung (3 cặp đối diện của các hình ảnh ở đoạn). Do đó, trong ví dụ này, chỉ có 3 khung (các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.3F) có thể được sử dụng để thiết lập đường kính lỗ đối với miệng vật chứa M.

Hơn nữa, để đo chính xác hơn, vật chứa C có thể được quay đối với khoảng một tiến trình quay hoàn chỉnh (360 độ) và nhân đôi số lượng khung cần thiết, ví dụ tổng là 6 khung (6 cặp đối diện của các hình ảnh ở đoạn), có thể bắt được bởi cảm biến 14 và đặt được và được xử lý thêm nhờ bộ xử lý 20. Khung thứ nhất có thể bao gồm cặp thứ nhất gồm các hình ảnh đối diện của đoạn 113a, 113b của hình ảnh 112a, 112b, khung thứ hai có thể bao gồm cặp thứ hai gồm các hình ảnh đối diện của đoạn 113c, 113d của hình ảnh 112c, 112d được đặt cách nhau nhau theo chu vi từ cặp thứ nhất, và tương tự. Trong ví dụ còn được minh họa bởi các hình vẽ từ Fig.3E đến Fig.3L, các cặp bổ sung của các hình ảnh ở đoạn 113e, 113f; 113g, 113h; 113i, 113j; 113k, 113l có thể được thu nhận, ví dụ, từ hình ảnh 112e, 112f; 112g, 112h; 112i, 112j; 112k, 112l. Như được thể hiện trên Fig.4, các hình ảnh từ 112a đến 112l và/hoặc các hình ảnh của các đoạn từ 113a đến 113l có thể được để chồng lên hoặc được bổ sung để thu nhận hình ảnh hoàn chỉnh 112 của lỗ ở miệng vật chứa M.

Theo phương pháp của phần mô tả này, vật chứa C có thể được kiểm tra để tính chính xác đường kính lỗ của miệng vật chứa M.

Như đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kiểm tra vật chứa, đường kính không chấp nhận có thể là tập hợp đối với lỗ của miệng vật chứa. Ví dụ không giới hạn về đường kính không chấp nhận có thể là đường kính bất kỳ nhỏ hơn so với 1,788cm (0,704in).

Nhiều hình ảnh của miệng vật chứa M có thể được thu nhận. Ví dụ, nhiều hình ảnh của các đoạn của miệng vật chứa M có thể được thu nhận. Trong một phương án, ánh sáng có thể được hướng ra khỏi vật chứa C qua miệng vật chứa M sử dụng, ví dụ, nguồn ánh sáng 12, và mà ánh sáng có thể được cảm biến hoặc bắt được bởi bộ cảm biến ánh sáng 14, và hình ảnh có thể đặt được từ bộ cảm biến ánh sáng 14 nhờ bộ xử lý 20. Theo các phương án khác, nhiều hình ảnh có thể được thu nhận theo cách phù hợp bất kỳ khác, sử dụng thiết bị phù hợp bất kỳ khác. Nhiều hình ảnh của các đoạn

của miệng vật chứa M có thể bao gồm nhiều cặp hình ảnh của các đoạn đối diện theo đường kính của miệng vật chứa M. Ví dụ, nhiều hình ảnh có thể bao gồm 6 cặp hình ảnh của các đoạn đối diện theo đường kính tương ứng của miệng vật chứa M.

Theo phương pháp này, đường kính tối thiểu của lỗ ở miệng vật chứa M có thể được tính đối với từng khung của các hình ảnh ở đoạn 113a đến 113l, sử dụng phần mềm xử lý hình ảnh phù hợp bất kỳ. Các hình ảnh của đoạn 113a đến 113l tương ứng với các đoạn đối diện theo đường kính được lấy hình ảnh của miệng vật chứa M. Khung thứ nhất có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 113a, 113b, khung thứ hai có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 113c, 113d, khung thứ ba có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 113e, 113f, khung thứ tư có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 113g, 113h, khung thứ năm có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 113i, 113j, và khung thứ sáu có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 113k, 113l.

Ví dụ, đối với 6 khung, từ (1) đến (6), các trị số đường kính lỗ làm ví dụ dưới đây có thể được tính (theo cm):

(1) 1,803 (0,710insø)

(2) 1,783 (0,702insø)

(3) 1,798 (0,708insø)

(4) 1,809 (0,712insø)

(5) 1,793 (0,706insø)

(6) 1,806 (0,711insø)

Từ các trị số đường kính lỗ của khung, đường kính lỗ tối thiểu tổng thể thấp nhất (OLMBD) có thể được nhận diện. Ví dụ, khung (2) có thể được nhận diện làm OLMBD bởi vì nó thấp hơn so với các khung khác.

Ngoài ra, các nhóm của khung có thể được đánh giá để nhận diện nhóm đường kính lỗ tối thiểu nhỏ nhất (lowest minimum bore diameter - GLMBD) đối với từng nhóm. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “nhóm” bao gồm nhiều hơn một khung nhưng nhỏ hơn so với tất cả các khung. Làm ví dụ, các nhóm duy nhất của khung và các trị số GLMBD của chúng có thể là như sau:

(1) khung 1, 2, và 3 (GLMBD = 1,783cm)

- (2) khung 2, 3, và 4 (GLMBD = 1,783cm)
- (3) khung 3, 4, và 5 (GLMBD = 1,793cm)
- (4) khung 4, 5, và 6 (GLMBD = 1,793cm)
- (5) khung 5, 6, và 1 (GLMBD = 1,793cm)
- (6) khung 6, 1, và 2 (GLMBD = 1,783cm).

Từng nhóm trong số các nhóm của nhiều hình ảnh có thể thể hiện hoặc phủ ít nhất 360 độ chu vi lỗ ở miệng vật chứa. Bởi vì từng nhóm trong số các nhóm thể hiện lượng dữ liệu đủ để thiết lập đường kính lỗ, biến thiên về GLMBD từ nhóm này sang nhóm khác là dấu hiệu mà việc nhìn qua lỗ bị hạn chế hơn trong việc phân nhóm mà có GLMBD thấp hơn. Giới hạn có thể là bởi vì các biến dạng góc của lỗ (có thể là bởi vì cổ vật chứa “cong”) so với các tác dụng quang học của thiết bị kiểm tra, hoặc bít kín dưới trong lỗ. Do đó, OLMBD có thể không đề xuất sự thể hiện đủ chính xác của đường kính lỗ tối thiểu thực của miệng vật chứa M.

Do đó, khi xét đến các biến thiên này, việc đo đường kính lỗ có thể được cải thiện bằng trị số xác định khác với OLMBD cần phải là đường kính lỗ tối thiểu hiệu quả (EMBD) của miệng vật chứa M. Theo một phương án, trị số GLMBD cao nhất của các nhóm có thể được nhận diện là EMBD của miệng vật chứa M. Ví dụ, 1,793cm (0,706in_{sơ}) là trị số LMBD cao nhất của các nhóm từ 1 đến 6 và, do đó, được xác định làm EMBD của miệng vật chứa M. Theo một phương án khác, EMBD có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều đường kính lỗ tối thiểu được tính của khung. Ví dụ, EMBD có thể được xác định là đường kính lỗ bất kỳ trong số các đường kính lỗ tối thiểu được tính của khung mà lớn hơn so với OLMBD.

Theo một phương án bổ sung, EMBD có thể được xác định theo cách toán học hoặc thống kê từ đường kính lỗ tối thiểu được tính của các khung. Ví dụ, trị số trung bình phù hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều đường kính lỗ tối thiểu được tính có thể được xác định làm EMBD. Cụ thể hơn là, phương tiện, môi trường, hoặc cách thức của hai hoặc nhiều đường kính lỗ tối thiểu được tính có thể được xác định làm EMBD.

Trong một phương án khác nữa, EMBD có thể được xác định theo cách toán học hoặc thống kê từ nhóm các đường kính lỗ tối thiểu nhỏ nhất (GLMBD). Ví dụ, trị

số trung bình phù hợp bất kỳ của các đường kính lỗ tối thiểu được tính có thể được xác định làm EMBD, ví dụ, phương tiện, môi trường, hoặc cách thức.

Theo phương pháp hiện được bộc lộ, trong nửa thứ nhất của các khung cải tiến vật chứa từ (1) đến (3) được đánh giá và, trong nửa thứ hai của các khung cải tiến vật chứa từ (4) đến (6) được đánh giá. Trong nửa thứ hai, các phần của lỗ ở miệng vật chứa M tương ứng với các khung từ (1) đến (3) nằm ở 180 độ từ các phần của lỗ ở miệng vật chứa M tương ứng với các khung từ (4) đến (6).

Bởi vì các biến thiên trong quá trình sản xuất, phần đưa ra bất kỳ của lỗ ở vật chứa đưa ra bất kỳ hiếm khi được sắp thẳng hàng hoàn toàn với hệ thống thấu kính 18 của thiết bị kiểm tra 10. Ví dụ, nếu vật chứa C được quay chỉ cải tiến một nửa và chỉ các khung từ (1) đến (3) được thu nhận, vật chứa C sẽ được loại bỏ bởi vì đường kính lỗ tối thiểu nhỏ nhất, 1,783cm (0,702inso) từ khung (2), sẽ thấp hơn ngưỡng loại bỏ (1,788cm $\approx$ 0,704inso).

Nhưng vật chứa C tốt hơn là được quay đối với một tiến trình quay hoàn chỉnh và các khung từ (1) đến (6) tốt hơn là được thu nhận và được xử lý như được mô tả trên. Đường kính lỗ tối thiểu là 1,793cm (0,706inso) từ khung (5) được giả sử là việc nhìn qua lỗ lý tưởng hơn. Do đó, việc đánh giá là gấp đôi các đoạn đòi hỏi tối thiểu của lỗ có thể làm tăng các cơ hội đối với việc sắp thẳng hàng tốt hơn của lỗ với hệ thống thấu kính 18 của thiết bị kiểm tra 10, và có thể làm giảm hiệu quả bít kín trong phần dưới của lỗ mà không liên quan.

Các hình vẽ từ Fig.5 đến Fig.8 minh họa phương án minh họa khác của thiết bị kiểm tra 110. Phương án này tương tự về nhiều khía cạnh với phương án trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4 và các số chỉ dẫn tương tự giữa các phương án thường để chỉ các yếu tố tương tự hoặc tương ứng thông qua các hình ảnh trên các hình vẽ. Do đó, việc mô tả các phương án được kết hợp với nhau. Ngoài ra, việc mô tả đối tượng chung thường có thể không được lặp lại ở đây.

Thiết bị 110 có thể bao gồm thiết bị đo kiểm dưỡng quang học mà có thể bao gồm nguồn ánh sáng 212 được bố trí thao tác được dưới vật chứa C để tạo ra ánh sáng được sử dụng trong việc kiểm tra miệng vật chứa M.

Tham chiếu đến các Fig.5 và Fig.6, nguồn ánh sáng 212 có thể bao gồm nguồn ánh sáng đơn và có thể bao gồm thiết bị, vật phẩm, hoặc phương tiện rọi sáng vật chứa C phù hợp bất kỳ. Ví dụ, nguồn ánh sáng 212 có thể bao gồm một hoặc nhiều yếu tố ánh sáng rời rạc 12p (Fig.6). Nguồn ánh sáng 212 có thể là có cỡ góc theo chu vi phù hợp bất kỳ, ví dụ, 360 độ như được minh họa trên Fig.6.

Trong một ví dụ về vận hành, nguồn ánh sáng 212 được cung cấp năng lượng, và ánh sáng từ nguồn ánh sáng 212 mở rộng song song với trục vật chứa A và qua miệng vật chứa M được cảm biến bởi bộ cảm biến ánh sáng 14 và hình ảnh thứ nhất và thứ hai tương ứng 312a, 312b có thể đạt được từ bộ cảm biến ánh sáng 14 nhờ bộ xử lý 20 như được thể hiện trên các Fig.7A và Fig.7B.

Hình ảnh của miệng vật chứa M có thể được thu nhận theo cặp, được đặt cách nhau đều nhau theo chu vi quanh miệng vật chứa M. Theo một phương án, chỉ chọn các phần của hình ảnh 312a, 312b, ví dụ, các hình ảnh của đoạn 313a, 313b có thể được xử lý thêm. Ví dụ, bộ xử lý 20 có thể áp dụng kỹ thuật che số hóa phù hợp bất kỳ hoặc kỹ thuật trừ (lấy ra) để bỏ qua các tín hiệu hình ảnh mà không tương ứng với các hình ảnh của đoạn 313a, 313b mong muốn.

Các hình ảnh của đoạn 313a, 313b có thể là các đoạn tương ứng ở miệng vật chứa M mà có thể ở khoảng 40 độ với cỡ góc theo chu vi, ví dụ, 35 đến 45 độ, hoặc góc theo chu vi phù hợp khác bất kỳ. Nói theo cách khác, ví dụ, cỡ góc theo chu vi của các hình ảnh ở đoạn 313a, 313b có thể là khoảng 22% của phạm vi theo chu vi góc của các hình ảnh tương ứng 312a, 312b. Vật chứa C có thể được quay để thu nhận các cặp bổ sung của các hình ảnh ở đoạn 313c đến 313x của miệng vật chứa M theo cách được mô tả trên, và như được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.7C đến Fig.7X. Các hình ảnh của đoạn 313a đến 313x có thể gộp lên nhau theo chu vi.

Như được thể hiện trên Fig.8, các hình ảnh từ 312a đến 312x và/hoặc các hình ảnh của đoạn 313a đến 313x có thể được để chồng lên hoặc được bổ sung để thu nhận hình ảnh hoàn chỉnh 312 của lỗ hoặc đường kính trong của miệng vật chứa M. Hình ảnh 312 có thể được sử dụng để nhận diện các biến tính thương mại trong vật chứa C, đo lỗ hoặc đường kính trong của miệng vật chứa M, hoặc đối với các kỹ thuật kiểm tra vật chứa phù hợp bất kỳ khác. Do đó, hình ảnh hỗn hợp 312 có thể bao gồm các cặp

của các hình ảnh ở các đoạn từ 313a đến 313x và có thể bao gồm góc toàn bộ chu vi 360 độ của miệng vật chứa M.

Trong ví dụ được minh họa bởi các hình vẽ từ Fig.7A đến Fig.7X, góc kiểm tra có thể được cài đặt đến 40 độ theo cỡ góc theo chu vi và, do đó, 80 độ trong góc theo chu vi của miệng vật chứa M có thể được đánh giá theo từng khung hình ảnh (cặp đối diện của các hình ảnh ở đoạn). Vật chứa C có thể được quay để chuyển dịch các phần của miệng vật chứa M qua góc kiểm tra để thu nhận các khung hình ảnh phức, tốt hơn là với phần nào gối lên nhau giữa các khung hình ảnh kế tiếp.

Giả sử các khung hình ảnh được thu nhận và được xử lý đủ nhanh để các khung hình ảnh kế tiếp đề xuất cho các hình ảnh đoạn liên kề, và bởi vì các đoạn đối diện của miệng vật chứa M được đánh giá trong từng khung, 100% (hoặc 360 độ) của miệng vật chứa M có thể được kiểm tra bằng cách quay vật chứa C chỉ khoảng một nửa tiến trình quay hoàn chỉnh (180 độ) và thu nhận tổng là 6 khung (6 cặp đối diện của các hình ảnh ở đoạn). Do đó, trong ví dụ này, chỉ 6 khung (các Fig. từ 7A đến 7L) có thể được sử dụng để thiết lập đường kính lỗ đối với miệng vật chứa M.

Tuy nhiên, để đo chính xác hơn, vật chứa C có thể được quay đôi với khoảng một tiến trình quay hoàn chỉnh (360 độ) và nhân đôi số lượng khung cần thiết, ví dụ tổng là 12 khung (12 cặp đối diện của các hình ảnh ở đoạn), có thể là bắt được bởi cảm biến 14 và đạt được và được xử lý thêm nhờ bộ xử lý 20. Khung thứ nhất có thể bao gồm cặp thứ nhất gồm các hình ảnh đối diện của đoạn 313a, 313b của hình ảnh 312a, 312b, khung thứ hai có thể bao gồm cặp thứ hai gồm các hình ảnh đối diện của đoạn 313c, 313d của hình ảnh 312c, 312d được đặt cách nhau nhau theo chu vi từ cặp thứ nhất, và tương tự. Trong ví dụ còn được minh họa bởi các hình vẽ từ Fig.7E đến Fig.7X, các cặp bổ sung của các hình ảnh ở đoạn 313e, 313f; 313g, 313h; 313i, 313j; 313k, 313l; 313m, 313n; 313o, 313p; 313q, 313r; 313s, 313t; 313u, 313v; 313w, 313x có thể được thu nhận, ví dụ, từ hình ảnh 312e đến 312x. Như được thể hiện trên Fig.8, các hình ảnh từ 312a đến 312x và/hoặc các hình ảnh của đoạn từ 313a đến 313x có thể được để chồng lên hoặc được bổ sung để thu nhận hình ảnh hoàn chỉnh 312 của lỗ ở miệng vật chứa M.

Đường kính tối thiểu của lỗ ở miệng vật chứa M có thể được tính đối với từng

khung của các hình ảnh ở đoạn từ 313a đến 313x, sử dụng phần mềm xử lý hình ảnh phù hợp bất kỳ. Các hình ảnh của đoạn 313a đến 313x tương ứng với các đoạn đối diện theo đường kính được lấy hình ảnh của miệng vật chứa M. Khung thứ nhất có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 313a, 313b, khung thứ hai có thể bao gồm các hình ảnh của đoạn 313c, 313d, và tương tự. Các trị số đường kính lỗ có thể được tính đối với từng khung trong số 12 khung, như theo phần trình bày trên đây so với phương án trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4. Tương tự, các nhóm duy nhất của 12 khung có thể được đánh giá để nhận diện nhóm đường kính lỗ tối thiểu nhỏ nhất (GLMBD) đối với từng nhóm.

Tương tự, như đã trình bày khi xét đến phương án trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.4, số đo đường kính lỗ có thể được cải thiện bằng cách xác định trị số khác với OLMBD để làm đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả (EMBD) của miệng vật chứa M. Việc xác định này có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở việc xác định trị số GLMBD cao nhất của các nhóm để là EMBD của miệng vật chứa M.

Các hình vẽ từ Fig.9A đến Fig.9D thể hiện phương án minh họa của hình ảnh ánh sáng mà có thể được tạo ra nhờ ánh sáng bắt được bởi bộ cảm biến ánh sáng 14 và tỏa ra từ nguồn ánh sáng 212 trên Fig.5 qua miệng vật chứa M trên Fig.5. Phương án này tương tự ở nhiều khía cạnh với các phương án trên các Fig. từ 1 đến 8 và các số chỉ dẫn tương tự giữa các phương án thường để chỉ các yếu tố tương tự hoặc tương ứng thông qua các hình ảnh của các hình vẽ. Do đó, việc mô tả các phương án được kết hợp với nhau. Ngoài ra, việc mô tả đối tượng chung thường có thể không được lặp lại ở đây.

Nhiều hình ảnh của miệng vật chứa M có thể được thu nhận. Ví dụ, nhiều hình ảnh được thu nhận, từng hình ảnh có thể thể hiện hoặc phủ toàn bộ chu vi lỗ ở miệng vật chứa. Theo một phương án, nguồn ánh sáng 212 có thể được cung cấp năng lượng, và ánh sáng từ mà nguồn ánh sáng 212 mở rộng song song với trục vật chứa A và qua miệng vật chứa M có thể được cảm biến bởi bộ cảm biến ánh sáng 14, và hình ảnh đầu tiên 412a có thể đạt được từ bộ cảm biến ánh sáng 14 nhờ bộ xử lý 20 như được thể hiện trên Fig.9A. Khi đó, vật chứa C có thể được quay, ví dụ, 90 độ quanh trục A của nó. Sau đó, nguồn ánh sáng 212 có thể được cung cấp năng lượng, và ánh sáng từ mà

nguồn ánh sáng 212 mở rộng song song với trục vật chứa A và qua miệng vật chứa M có thể được cảm biến bởi bộ cảm biến ánh sáng 14, và hình ảnh thứ hai 412b có thể đạt được từ bộ cảm biến ánh sáng 14 nhờ bộ xử lý 20 như được thể hiện trên Fig.9B. Khi đó, vật chứa C có thể lại được quay, ví dụ, 90 độ quanh trục A của nó, và hình ảnh thứ ba 412c có thể đạt được như được thể hiện trên Fig.9C. Khi đó, vật chứa C có thể lại được quay, ví dụ, 90 độ quanh trục A của nó, và hình ảnh thứ tư 412d có thể đạt được như được thể hiện trên Fig.9D.

Trong ví dụ trên, miệng vật chứa M có thể được lấy hình ảnh 4 lần với mức gia tăng 90 độ quay quanh trục A của nó. Nhưng nhiều hình ảnh phù hợp bất kỳ của miệng vật chứa M có thể được thu nhận theo cách được nêu trên đây, ví dụ, hai hoặc nhiều, và với mức gia tăng phù hợp bất kỳ của việc quay góc quanh trục A của vật chứa. Hơn nữa, suy tính rằng số lượng hình ảnh và gia tăng quay có thể là áp dụng cụ thể và có thể phụ thuộc vào tốc độ của thiết bị kiểm tra và thời gian quay vòng tối đa định dùng cho quy trình kiểm tra.

Trong trường hợp bất kỳ, số lượng phù hợp bất kỳ của đường kính lỗ tối thiểu (ví dụ θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu) của miệng vật chứa M có thể được tính đối với các hình ảnh từ 412a đến 412d. Quá trình tính có thể bao gồm việc lấy nhiều số đo trong số các đường kính lỗ của miệng vật chứa M từng hình ảnh trong số nhiều hình ảnh được thu nhận. Ví dụ, 3600 số đo riêng của đường kính lỗ có thể được lấy. Khi đó, quá trình tính toán có thể bao gồm việc nhận diện số đo nhỏ nhất trong số nhiều số đo của mỗi hình ảnh trong số nhiều hình ảnh làm đường kính lỗ tối thiểu được tính cho từng hình ảnh trong số nhiều hình ảnh. Ví dụ, đối với 4 hình ảnh từ 412a đến 412d, ví dụ các trị số đường kính lỗ tối thiểu dưới đây có thể được tính (theo cm):

- (1) 1,783 (0,702inso)
- (2) 1,798 (0,708inso)
- (3) 1,809 (0,712inso)
- (4) 1,793 (0,706inso).

Từ các trị số đường kính lỗ của hình ảnh, đường kính lỗ tối thiểu tổng thể thấp nhất (OLMBD) có thể được nhận diện. Ví dụ, khung (1) có thể được nhận diện để làm

OLMBD bởi vì nó thấp hơn so với khung khác. Lại lần nữa, OLMBD có thể không đề xuất sự thể hiện đủ chính xác về đường kính lỗ tối thiểu thực của miệng vật chứa M.

Do đó, số đo đường kính lỗ có thể được cải thiện bằng cách xác định EMBD của miệng vật chứa M là trị số khác với OLMBD. Ví dụ, EMBD có thể được xác định dựa trên một hoặc nhiều đường kính lỗ tối thiểu được tính (ví dụ θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu). Trong một phương án, EMBD có thể được xác định là đường kính lỗ bất kỳ trong số các đường kính lỗ tối thiểu được tính mà lớn hơn so với OLMBD. Trong một phương án khác, EMBD có thể được xác định là cao nhất trong số các đường kính lỗ tối thiểu được tính. Ví dụ, 1,809cm (0,712 in) là trị số tối thiểu cao nhất của các hình ảnh từ 412a đến 412d và, do đó, có thể được xác định làm EMBD của miệng vật chứa M.

Theo một phương án bổ sung, EMBD có thể được xác định theo cách toán học hoặc thống kê từ đường kính lỗ tối thiểu được tính toán. Ví dụ, trị số trung bình phù hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều đường kính lỗ tối thiểu được tính toán có thể được xác định làm EMBD. Cụ thể hơn, phương tiện, môi trường, hoặc cách thức của hai hoặc nhiều đường kính lỗ tối thiểu được tính có thể được xác định làm EMBD.

Do đó, các phương pháp hiện được bộc lộ có thể sử dụng việc lấy mẫu quá mức dữ liệu để đề xuất việc đo lỗ dùng thiết bị đo kiểm dưỡng quang học chính xác hơn để ngăn ngừa loại bỏ lỗi sai. Ví dụ, các hình ảnh đoạn thuộc các phần giống nhau hoặc tương tự của lỗ ở miệng vật chứa M có thể được thu nhận, trong đó việc trình bày rườm rà có thể được bỏ qua và trình bày không rườm rà có thể được bảo lưu, để bù lại các tác dụng không thẳng hàng về quang học mà có thể dẫn đến từ vật chứa sản xuất và xử lý các biến thiên.

Do đó, phần mô tả này đã bộc lộ thiết bị và phương pháp kiểm tra vật chứa, mà đáp ứng một hoặc nhiều mục tiêu và mục đích được nêu ra trên đây. Phần mô tả này được thể hiện trong sự kết hợp với một vài phương án minh họa, và các biến đổi và các biến thiên bổ sung đã được trình bày. Các biến đổi và các biến thiên khác nữa sẽ dễ dàng được đề xuất bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực khi đọc phần trình bày trên đây. Sáng chế có hàm ý bao gồm tất cả các biến đổi và các biến thiên này và nằm trong ý tưởng và phạm vi rộng của các điểm yêu cầu bảo hộ dưới đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) có đáy (B) và miệng (M), phương pháp này bao gồm các bước:

định hướng ánh sáng qua đáy vật chứa (B) vào trong vật chứa (C), và ra khỏi vật chứa (C) qua miệng vật chứa (M), bằng cách sử dụng ít nhất một nguồn ánh sáng (12, 212) bên dưới đáy vật chứa (B);

thu nhận nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) của miệng vật chứa (M) từ ánh sáng được định hướng qua miệng vật chứa (M);

tính toán nhiều đường kính lỗ tối thiểu (θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu) của miệng vật chứa (M) từ nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d);

nhận diện đường kính lỗ tối thiểu tổng thể thấp nhất (overall lowest minimum bore diameter - OLMBD) trong số các đường kính lỗ tối thiểu (θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu); và

xác định đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa (M) là trị số khác với OLMBD.

2. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 1, trong đó mỗi hình ảnh trong số nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) được thu nhận phủ toàn bộ chu vi lỗ ở miệng vật chứa (M).

3. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 2, trong đó nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) được thu nhận bao gồm ít nhất 3 hình ảnh của toàn bộ chu vi lỗ ở miệng vật chứa (M).

4. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 2, trong đó nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) được thu nhận bao gồm ít nhất 4 hình ảnh của toàn bộ chu vi lỗ ở miệng vật chứa (M).

5. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 1, trong đó bước tính toán bao gồm việc lấy nhiều số đo trong số các đường kính lỗ của miệng vật chứa (M) đối với mỗi hình ảnh trong số nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) được

thu nhận và nhận diện số đo nhỏ nhất trong số nhiều số đo của mỗi hình ảnh trong số nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) làm đường kính lỗ tối thiểu được tính toán cho mỗi hình ảnh trong số nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) này.

6. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 1, trong đó bước xác định bao gồm việc xác định đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa (M) dựa trên ít nhất một trong số nhiều đường kính lỗ tối thiểu được tính toán (θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu).

7. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 6, trong đó bước xác định bao gồm việc xác định đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa (M) là một trong số nhiều đường kính lỗ tối thiểu (θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu) được tính toán khác với OLMBD.

8. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 7, trong đó bước xác định bao gồm việc xác định đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa (M) là cao nhất trong số nhiều đường kính lỗ tối thiểu (θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu) được tính toán khác với OLMBD.

9. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 6, trong đó nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) được thu nhận bao gồm nhiều hình ảnh của các đoạn (113a đến 113l, 313a đến 313x) của miệng vật chứa (M), trong đó bước nhận diện bao gồm việc đánh giá các nhóm của nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) để nhận diện nhóm đường kính lỗ tối thiểu nhỏ nhất (GLMBD) mỗi nhóm trong số các nhóm, và bước xác định bao gồm việc xác định GLMBD cao nhất làm đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa (M).

10. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 9, trong đó mỗi nhóm trong số các nhóm của nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) là khác với mọi nhóm khác của các nhóm của nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d).

11. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 9, trong đó mỗi nhóm trong số các nhóm của nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) phủ ít nhất

360 độ về chu vi lỗ ở miệng vật chứa (M).

12. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 9, trong đó bước thu nhận bao gồm nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) dưới dạng nhiều cặp hình ảnh phủ của các đoạn đối diện theo đường kính của miệng vật chứa (M).

13. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 12, trong đó bước thu nhận còn bao gồm việc quay vật chứa (C) đến các vị trí góc theo chu vi khác nhau để thu nhận nhiều cặp hình ảnh của các đoạn đối diện theo đường kính của miệng vật chứa (M).

14. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 12, trong đó nhiều cặp hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) bao gồm 6 cặp hình ảnh có kích cỡ góc theo chu vi khoảng 65 độ, và, trong đó đường kính tối thiểu của lỗ ở miệng vật chứa (M) được tính toán cho mỗi cặp trong số 6 cặp hình ảnh.

15. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 12, trong đó nhiều cặp hình ảnh bao gồm 12 cặp hình ảnh có kích cỡ góc theo chu vi khoảng 40 độ, và, trong đó đường kính tối thiểu của lỗ ở miệng vật chứa (M) được tính toán cho mỗi cặp trong số 12 cặp hình ảnh.

16. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 12, trong đó các nhóm duy nhất của nhiều cặp hình ảnh được đánh giá để tính GLMBD.

17. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 1, trong đó nguồn ánh sáng (12, 212) là nguồn ánh sáng đơn.

18. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 1, trong đó nguồn ánh sáng (12) bao gồm ít nhất nguồn ánh sáng thứ nhất và nguồn ánh sáng thứ hai (12a, 12b) được bố trí thao tác được ở cạnh nhau bên dưới đáy vật chứa (B).

19. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 1, phương pháp này bao gồm việc khuếch tán ánh sáng hướng vào trong vật chứa (C).

20. Phương pháp kiểm tra vật chứa (C) theo điểm 1, trong đó bước định hướng bao gồm việc điều chỉnh tiêu cự ánh sáng trước khi ánh sáng được cảm biến.

21. Thiết bị (10) để kiểm tra vật chứa (C) có đáy (B) và miệng (M), thiết bị này bao gồm:

ít nhất một nguồn ánh sáng (12, 212) được bố trí thao tác được bên dưới đáy vật chứa (B), trong đó nguồn ánh sáng (12, 212) hướng ánh sáng qua đáy vật chứa (B) vào trong vật chứa (C), và ra khỏi vật chứa (C) qua miệng vật chứa (M);

bộ cảm biến ánh sáng (14) được bố trí tương ứng với nguồn ánh sáng (12, 212) và vật chứa (C) để cảm nhận ánh sáng được truyền qua miệng vật chứa (M); và

bộ xử lý (20) để đạt được nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) của miệng vật chứa (M) từ bộ cảm biến ánh sáng (14), tính toán nhiều đường kính lỗ tối thiểu (θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu) của miệng vật chứa (M) từ nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d), nhận diện đường kính lỗ tối thiểu tổng thể thấp nhất (OLMBD) của nhiều đường kính lỗ tối thiểu (θ_a tối thiểu, θ_b tối thiểu, θ_c tối thiểu, θ_d tối thiểu), và xác định đường kính lỗ tối thiểu có hiệu quả của miệng vật chứa (M) là trị số khác với OLMBD.

22. Thiết bị (10) theo điểm 21, trong đó nguồn ánh sáng (12, 212) là nguồn ánh sáng đơn.

23. Thiết bị (10) theo điểm 21, trong đó nguồn ánh sáng (12) bao gồm ít nhất nguồn ánh sáng thứ nhất và nguồn ánh sáng thứ hai (12a, 12b) được bố trí thao tác được ở cạnh nhau bên dưới đáy vật chứa (B).

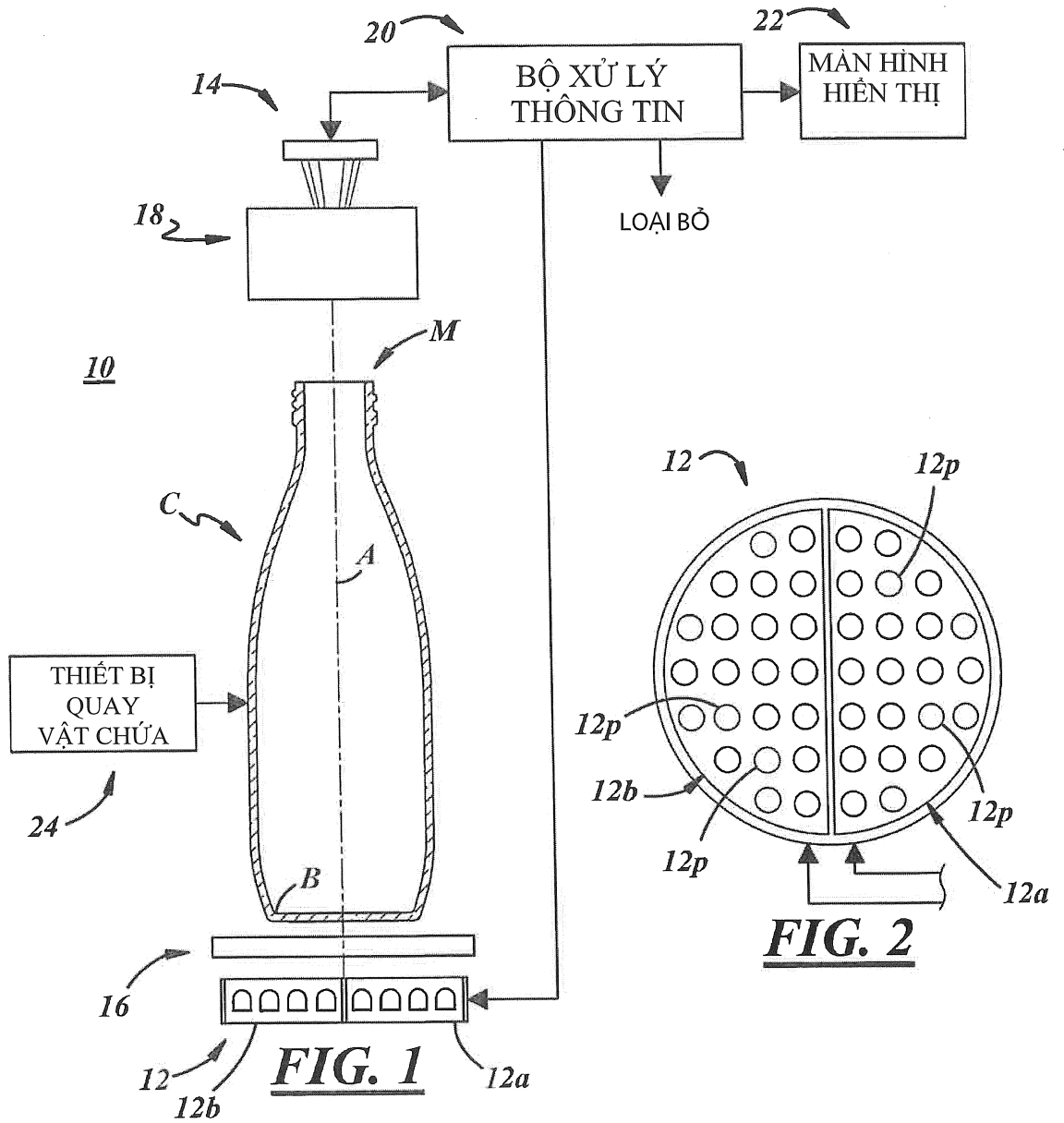
24. Thiết bị (10) theo điểm 21, trong đó mỗi nguồn ánh sáng (12, 212) bao gồm một hoặc nhiều yếu tố ánh sáng rời rạc (12p).

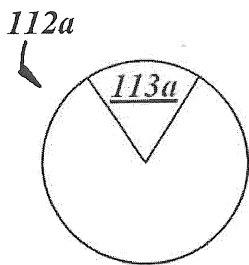
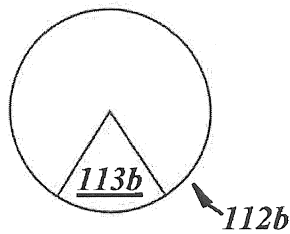
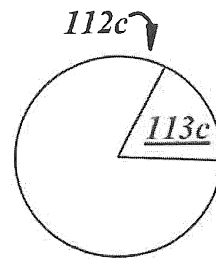
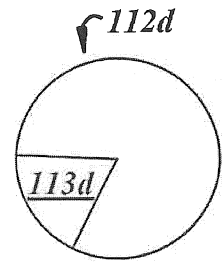
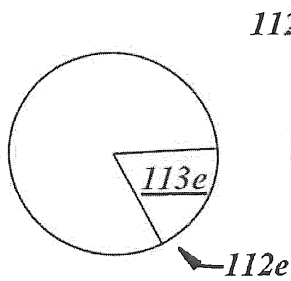
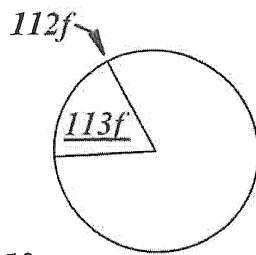
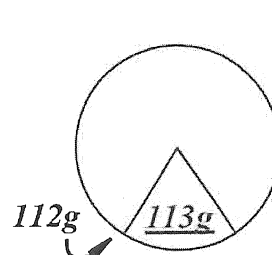
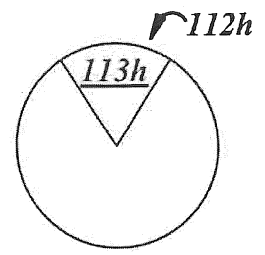
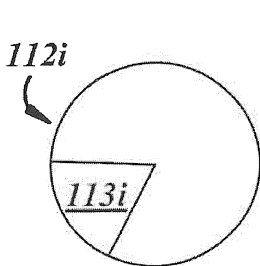
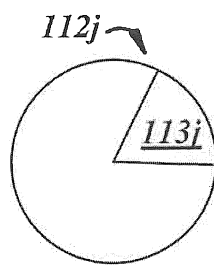
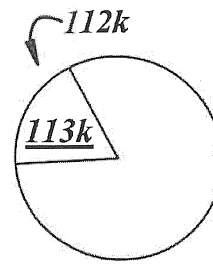
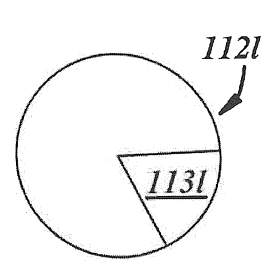
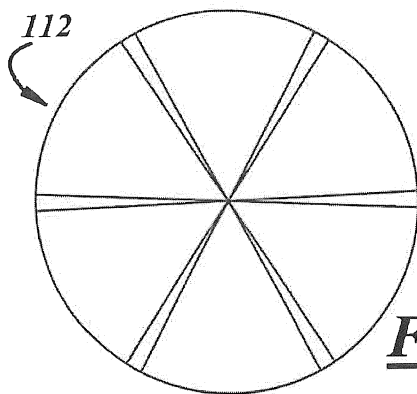
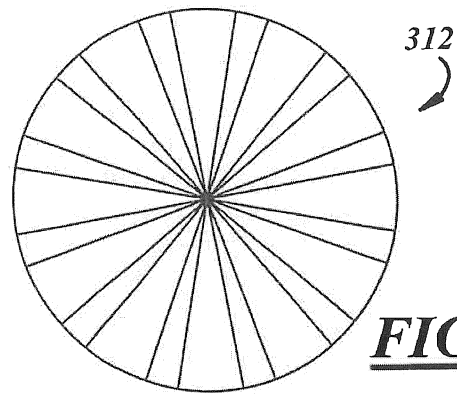
25. Thiết bị (10) theo điểm 21, thiết bị này bao gồm bộ khuếch tán ánh sáng (16) được bố trí giữa nguồn ánh sáng (12, 212) và vật chứa (C).

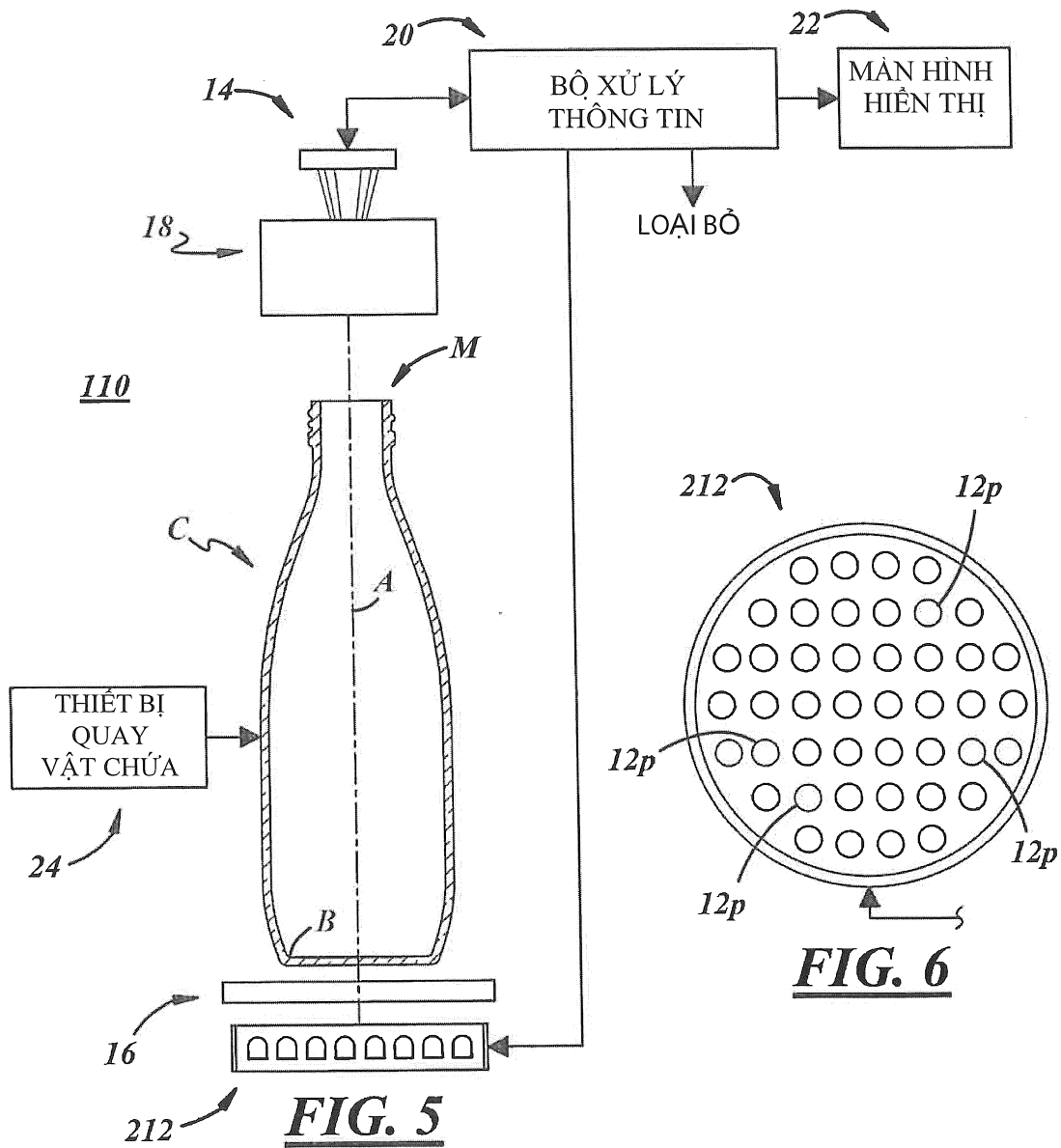
26. Thiết bị (10) theo điểm 21, thiết bị này bao gồm hệ thống thấu kính (18) được bố trí giữa vật chứa (C) và bộ cảm biến ánh sáng (14).

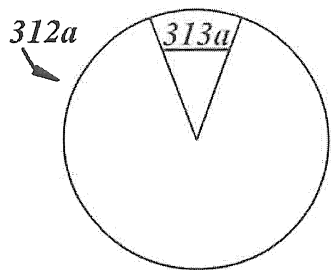
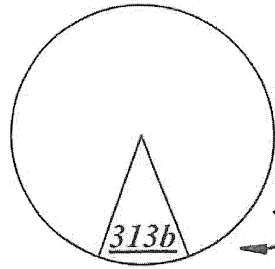
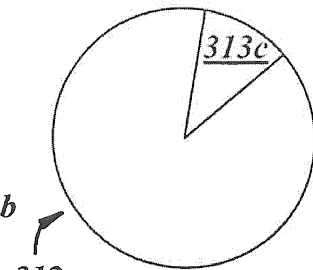
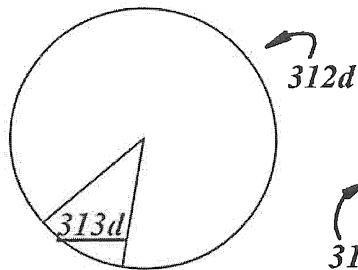
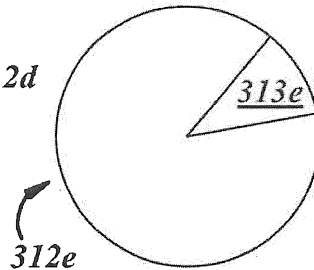
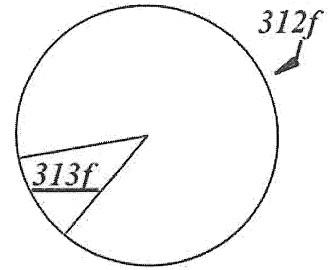
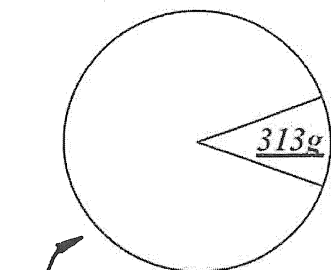
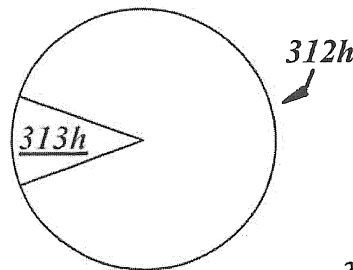
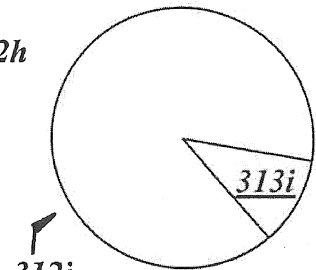
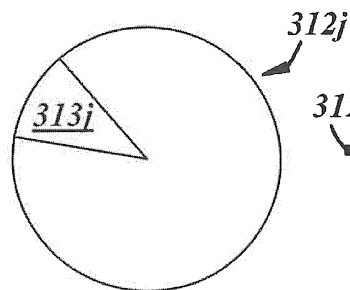
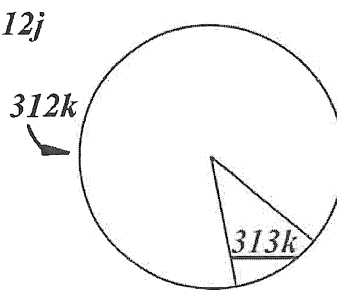
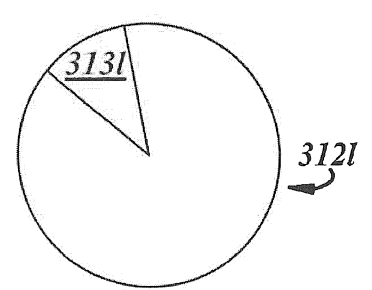
27. Thiết bị (10) theo điểm 21, trong đó bộ cảm biến ánh sáng (14) bắt được nhiều hình ảnh (112a đến 112l, 312a đến 312x, 412a đến 412d) trong các cặp hình ảnh đối diện.

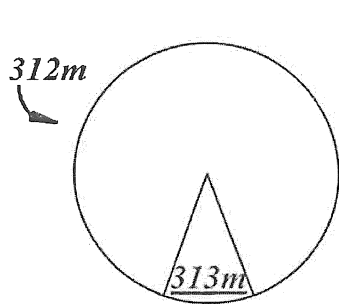
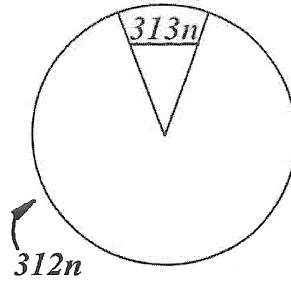
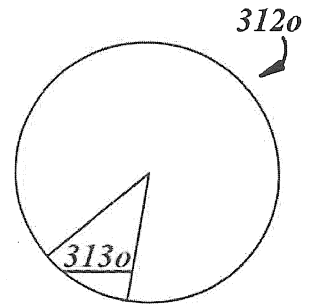
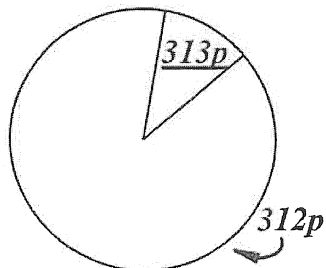
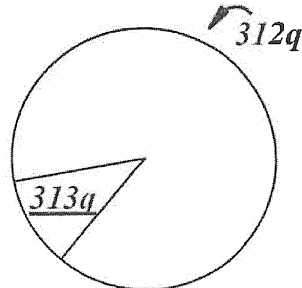
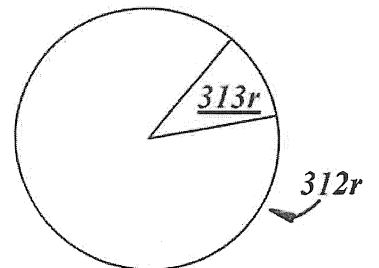
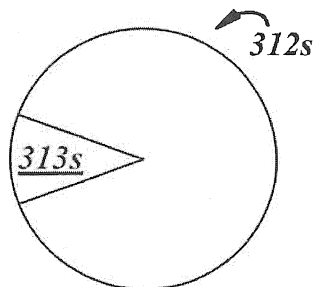
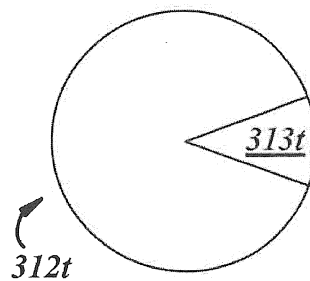
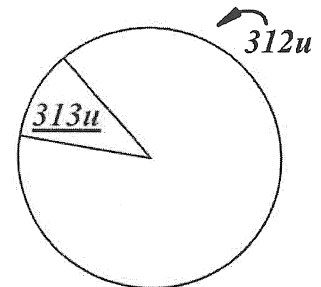
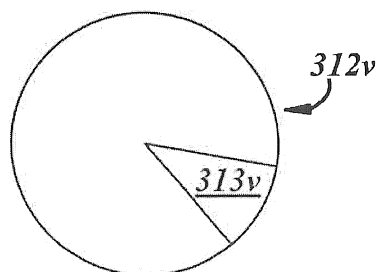
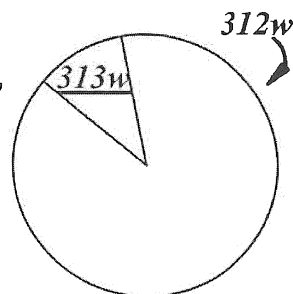
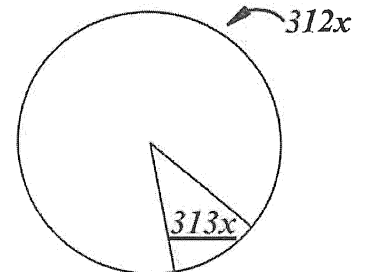
28. Thiết bị (10) theo điểm 27, thiết bị này bao gồm thiết bị quay vật chứa (24) để quay vật chứa (C) đến các vị trí góc khác nhau để bắt được các cặp hình ảnh đối diện bổ sung.



**FIG. 3A****FIG. 3B****FIG. 3C****FIG. 3D****FIG. 3E****FIG. 3F****FIG. 3G****FIG. 3H****FIG. 3I****FIG. 3J****FIG. 3K****FIG. 3L****FIG. 4****FIG. 8**



**FIG. 7A****FIG. 7B****FIG. 7C****FIG. 7D****FIG. 7E****FIG. 7F****FIG. 7G****FIG. 7H****FIG. 7I****FIG. 7J****FIG. 7K****FIG. 7L**

**FIG. 7M****FIG. 7N****FIG. 7O****FIG. 7P****FIG. 7Q****FIG. 7R****FIG. 7S****FIG. 7T****FIG. 7U****FIG. 7V****FIG. 7W****FIG. 7X**

