



(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)



1-0044633

(51)⁷ G06T 17/10; G06T 17/40

(13) B

(21) 1-2009-02306

(22) 11/03/2008

(86) PCT/EP2008/052860 11/03/2008

(87) WO2008/116743 A1 02/10/2008

(30) 0706048.6 28/03/2007 GB

(45) 25/04/2025 445

(43) 25/01/2010 262A

(71) UNILEVER N.V. (NL)

Weena 455, 3013 AL Rotterdam, the Netherlands

(72) Bates, Susan (GB); Treloar, Robert, Lindsay (GB).

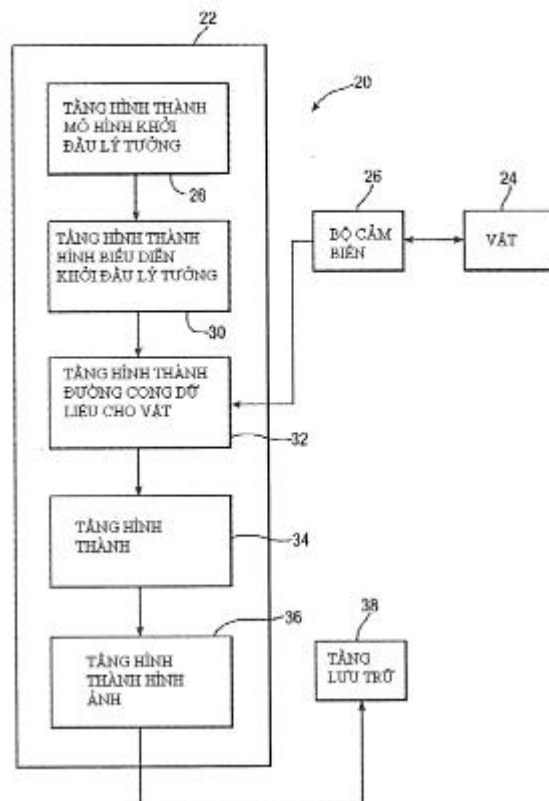
(74) Công ty TNHH Trần Hữu Nam và Đồng sự (TRAN H.N & ASS.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TẠO RA MÔ HÌNH CỦA HÀM THẬT TỪ HÀM
MÔ HÌNH

(21) 1-2009-02306

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra mô hình của vật thật từ mô hình của vật thứ hai, mô hình của vật thứ hai được định rõ bởi một mảng các điểm dữ liệu, một số các thành phần nhận dạng và một số các thành phần thêm, bao gồm đo các thông số của các thành phần nhận dạng tương ứng của vật thật tương ứng với các thành phần nhận dạng trong mô hình của vật thứ hai. Mảng các điểm định rõ mô hình đầu tiên của vật thật được tạo ra bởi các thông số được đo. Một mô hình thêm của vật thật được tạo ra bằng việc xếp hàng mô hình của vật thứ hai với mô hình đầu tiên của vật thật, đặt các thành phần nhận dạng được biểu diễn trong mô hình của vật thứ hai vào các vị trí tương ứng với vị trí của các thành phần tương đương trong vật thật như được định rõ bởi các thông số đo được, đặt các thành phần thêm được biểu diễn trong mô hình của vật thứ hai vào các vị trí trên mô hình đầu tiên của vật thật để biểu diễn các thành phần tương ứng ở vật thật và điều chỉnh các vị trí của một hoặc nhiều thành phần được đặt trên mô hình đầu tiên của vật thật để tạo ra mô hình thêm của vật thật, cũng có một thiết bị tạo ra mô hình của vật thật được gắn kèm.

Hình.6.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra một mô hình của một vật thật và một thiết bị để tạo ra mô hình của một vật, vật đó tốt hơn là một hàm với một tập hợp những chiếc răng được đặt trong đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Một vấn đề được biết đến nhiều là rất nhiều các vấn đề về răng được trải qua bởi các cá nhân có thể là do cách sử dụng bàn chải đánh răng không chính xác phát sinh từ kỹ thuật đánh răng kém và/ hoặc thiết kế của bàn chải đánh răng đang được sử dụng, cả hai đều có thể dẫn đến việc bàn chải đánh răng không tiếp xúc được với những khu vực nhất định của răng của mỗi cá nhân. Đơn sáng chế quốc tế WO 02/083257 đã công bố của chủ đơn hướng tới hệ thống dựa trên máy tính để chụp lại và biểu thị hoạt động đánh răng của mỗi cá nhân. Trong hệ thống này, một tập hợp hai mô hình máy tính thực tế được tạo ra cho mỗi cá nhân, một cái cho hàm trên và một cái cho hàm dưới. Trong trường hợp này, thuật ngữ “mô hình máy tính” nghĩa là một hình học được định nghĩa là một tập hợp các hình đa giác được nối với nhau, được lưu trữ trong máy tính, mà có thể được đưa ra thành một hình vẽ trực quan trên màn hình máy tính. Những mô hình này là cần thiết vì hai lý do, thứ nhất để thực hiện các phép đo liên quan đến hiệu quả đánh răng, và thứ hai là để tạo ra phản hồi đáng tin trên màn hình cho mỗi cá nhân.

Trong công bố đơn quốc tế 02/083257 một phương pháp để tạo ra những mô hình máy tính được mô tả như sử dụng các khuôn răng. Các hình răng chủ yếu được mô tả như là được tạo ra bằng cách làm các khuôn răng bằng vật chất sử dụng các kỹ thuật nha khoa truyền thống và sau đó quét chúng thành các hình chi tiết mức độ cao sử dụng các kỹ thuật quét laze.

Trong một số trường hợp, các phương pháp tạo và quét khuôn răng truyền thống như vậy là không thực tế về thời gian và nhiều hạn chế. Đặc biệt, trong thực tế

một cá nhân có thể được yêu cầu đến gặp thêm các kỹ thuật viên nha khoa một vài tuần trước để có một cái khuôn được làm và việc làm khuôn thì không thoải mái, và cũng không phải là một quy trình thân thiện với bệnh nhân. Hơn nữa, chất lượng của hình được tạo ra bởi một hoặc nhiều kỹ thuật truyền thống được miêu tả trong công bố đơn quốc tế 02/08357 có thể không hiệu quả với một và mục đích nhưng trong một số trường hợp các kỹ thuật tiết kiệm hơn có thể là có lợi.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó cần phải có một phương pháp và thiết bị mà cải thiện đáng kể hoặc vượt qua các nhược điểm được đề cập ở trên.

Theo khía cạnh đầu tiên, sáng chế đề xuất phương pháp mô hình của một vật thật từ mô hình của vật thứ hai được đề xuất, mô hình của vật thứ hai được xác định bởi một mảng các điểm dữ liệu, một số các thành phần nhận dạng và một số các thành phần thêm, phương pháp bao gồm:

đo một số thông số của một số các thành phần nhận dạng tương ứng của vật thật tương ứng với một số thành phần nhận dạng trong mô hình của vật thứ hai;

tạo ra một mảng các điểm dữ liệu xác định mô hình thứ nhất của vật thật sử dụng một số các thông số đã đo được; và

tạo thêm một mô hình của vật thật, bước tạo ra một mô hình nữa bao gồm các bước:

sắp xếp thẳng đáng kể mô hình của vật thứ hai với mô hình thứ nhất của vật thật;

đặt một số thành phần nhận dạng được biểu diễn trong mô hình của vật thứ hai vào các vị trí tương ứng với các vị trí tương đương trong vật thật như được xác định bởi các thông số đo được;

đặt một số các thành phần thêm được biểu diễn trong mô hình của vật thứ hai vào các vị trí trên mô hình thứ nhất của vật thật để biểu diễn các thành phần tương ứng trong vật thật; và

điều chỉnh các vị trí của một hoặc nhiều thành phần được đặt trên mô hình đầu tiên của vật thật để tạo ra một mô hình thêm của vật thật.

Tốt hơn là, bước điều chỉnh bao gồm một hoặc nhiều bước di chuyển, chia tỷ lệ và/ hoặc xoay các thành phần.

Tốt hơn là, mô hình của vật thứ hai là hàm mô hình, và bước đo một số các thông số của một số các thành phần nhận dạng tương ứng của vật thật bao gồm đo các thông số của một số các thành phần nhận dạng tương ứng của vật thật.

Trong một phương án được ưu tiên, một số các thành phần nhận dạng bao gồm một số răng, và các thành phần khác bao gồm những chiếc răng khác.

Tốt hơn là, bước tạo ra một mảng các điểm dữ liệu định rõ mô hình thứ nhất của vật thật bao gồm tạo một mảng các điểm dữ liệu định rõ một đường cong dữ liệu đầu tiên tương ứng với hình dạng cong của hàm.

Tốt hơn là, bước đo một số các thông số của một số các thành phần nhận dạng tương ứng của vật thật bao gồm đo các thông số của một số những chiếc răng của vật thật có đường cong viền hàm. Ví dụ, bước đo một số các thông số có thể bao gồm đo một hoặc nhiều tâm của răng bên trái trong cùng xa nhất còn lại, tâm của răng thứ X được chọn, điểm đỉnh của đường cong hàm, tâm của răng thứ Y được chọn, và/ hoặc tâm của răng trong cùng xa nhất bên phải. Ngoài ra, bước đo một số các thông số của một số các thành phần nhận dạng tương ứng của vật thật bao gồm dữ một bộ phận cảm ứng xung quanh đường viền hàm từ chiếc răng xa nhất ở bên này đến chiếc răng xa nhất ở bên kia. Bước này có thể được lặp lại một số lần để thu được nhiều thông số mô tả đường viền hàm. Điểm dữ liệu xa nhất ở mặt sau có thể được coi là để chỉ vị trí của rìa sau của chiếc răng ở bên trái có mặt sau xa nhất và cũng tương tự với chiếc răng ở bên phải, và điểm đỉnh có thể được nhận biết từ các dữ liệu thu được.

Tốt hơn là, bước đặt thêm một số thành phần bao gồm xoá một hoặc nhiều hình ảnh của những chiếc răng bị mất.

Trong một phương án được ưu tiên, bước điều chỉnh bao gồm phóng to để giảm một hoặc nhiều khoảng trống giữa các thành phần kế tiếp trừ khi nói một hoặc

nhiều khoảng trống tương ứng với một chiếc răng bị mất, và/ hoặc thu nhỏ để giảm sự chông chéo giữa các thành phần kế tiếp nhau, và/ hoặc xoay một hoặc nhiều thành phần.

Nếu một số các thành phần được đặt thêm chông chéo, phương pháp này có thể bao gồm thêm bước di chuyển một số các thành phần được đặt thêm để giảm tổng các khoảng bị chông chéo bởi các thành phần thêm liền kề trước bước điều chỉnh. Ngoài ra, lượng chông chéo bởi các thành phần thêm liền kề có thể được giảm bằng cách di chuyển một số các thành phần được đặt thêm trước bước điều chỉnh. Những quy trình này có thể được lặp đi lặp lại cho đến khi tình trạng chông chéo ở mức thấp nhất được đạt được hoặc sự chông chéo ở dưới ngưỡng được xác định. (Các) thành phần để chuyển có thể được chọn theo một hoặc nhiều tiêu chuẩn và có thể được chọn bằng cách sử dụng, ví dụ, một thuật toán.

Tốt hơn là, bước di chuyển bao gồm chuyển một số đã nói các thành phần thêm đã nói phụ thuộc vào bản chất của thành phần hoặc các thành phần đã nói, di chuyển như đã nói bị hạn chế bởi bản chất của thành phần hoặc các thành phần đã nói.

Tốt hơn là, bước đo bao gồm đo các thông số sử dụng một bộ phận cảm biến như là máy thăm dò tự do sáu độ.

Trong phương án được ưu tiên, phương pháp bao gồm thêm việc lưu trữ một hoặc nhiều mô hình đầu tiên của vật thật, mô hình của vật thứ hai, các thông số đã đo, mảng các điểm dữ liệu xác định mô hình đầu tiên của vật thật, và mô hình thêm biểu diễn vật thật.

Tốt hơn là, bước lưu trữ bao gồm lưu trữ trong tầng ghi nhớ được đặt trong bộ xử lý, ví dụ, tầng ghi nhớ được tách biệt với bộ xử lý có thể nối tầng ghi nhớ với bộ xử lý thông qua mạng truyền thông để truyền các dữ liệu được lưu trữ, như là mạng Internet.

Trong phương án được ưu tiên, tầng lưu trữ bao gồm một cơ sở dữ liệu.

Tốt hơn là, phương pháp bao gồm thêm việc tạo ra hình ảnh trực quan của vật thật từ mô hình thêm của vật thật.

Theo khía cạnh thứ hai một thiết bị để tạo ra mô hình của vật thật từ mô hình của vật thứ hai được đề xuất, mô hình của vật thứ hai được xác định bởi một mảng các điểm dữ liệu, một số các thành phần nhận dạng và một số các thành phần thêm, thiết bị bao gồm:

bộ phận cảm biến để đo một số các thông số của một số các thành phần nhận dạng của vật thật tương ứng với một số các thành phần nhận dạng trong mô hình của vật thứ hai;

tầng hình thành để tạo ra một mảng các điểm dữ liệu xác định mô hình đầu tiên của vật thật sử dụng một số các thông số đo được; và

tầng hoạt động để tạo ra một mô hình thêm của vật thật, tầng hình thành được sắp xếp để:

sắp xếp đáng kể mô hình của vật thứ hai với mô hình thứ nhất của vật thật;

đặt một số các thành phần nhận dạng được biểu diễn trong mô hình của vật thứ hai ở các vị trí tương ứng với các vị trí của các thành phần tương đương ở vật thật như được xác định bởi các thông số đã đo;

đặt một số các thành phần thêm được biểu diễn ở mô hình của vật thứ hai ở các vị trí trên mô hình đầu tiên của vật thật để biểu diễn các thành phần tương ứng ở vật thật; và

điều chỉnh các vị trí của một hoặc nhiều các thành phần được đặt trong mô hình đầu tiên của vật thật để tạo ra mô hình thêm của vật thật.

Trong phương án được ưu tiên, vật thứ hai bao gồm một hàm, và một số các thành phần nhận dạng bao gồm một số chiếc răng, và các thành phần thêm bao gồm thêm các răng. Các thông số của một số các thành phần nhận dạng tương ứng của vật thật sau đó có thể bao gồm các thông số của một hoặc nhiều răng trong vật thật có đường hàm cong.

Một số các thông số có thể bao gồm một hoặc nhiều tâm của răng bên trái có mặt sau xa nhất. tâm của răng thứ x được chọn, điểm đỉnh của đường hàm cong, tâm của răng thứ y được chọn, và tâm của răng bên phải có mặt sau xa nhất. Ngoài ra, số

các thông số có thể bao gồm viền sau của răng bên trái có mặt sau xa nhất được chỉ ra bởi điểm dữ liệu bên trái của mặt sau xa nhất và tương tự với bên phải, và điểm đỉnh có thể được xác định từ các dữ liệu thu được.

Tốt hơn là tăng hoạt động được sắp xếp để di chuyển một số các thành phần thêm bằng cách xoá một hoặc nhiều hình ảnh của những chiếc răng bị thiếu.

Trong phương án được ưu tiên, tăng hoạt động được sắp xếp để phóng to để giảm một hoặc nhiều khoảng trống giữa các thành phần liền kề trừ khi nói rằng một hoặc nhiều khoảng trống tương ứng với một chiếc răng thiếu, và/ hoặc thu nhỏ để giảm bất kỳ sự chồng chéo nào giữa các thành phần liền kề và/ hoặc xoay một hoặc nhiều thành phần.

Tốt hơn là, bộ cảm biến bao gồm máy thăm dò tự do sáu độ.

Trong phương án được ưu tiên, thiết bị còn bao gồm tầng lưu trữ để lưu trữ một hoặc nhiều mảng các điểm dữ liệu định rõ mô hình của vật thứ hai, các thông số đo được, mảng các điểm dữ liệu định rõ mô hình đầu tiên của vật thật, và mô hình thêm biểu diễn vật thật.

Tốt hơn là, tầng lưu trữ bao gồm một tầng ghi nhớ được đặt trong bộ xử lý, hoặc một tầng ghi nhớ được đặt tách biệt với bộ xử lý. Trong phương án được ưu tiên thứ hai, tầng lưu trữ có thể được nối với bộ xử lý thông qua mạng truyền thông như là Internet.

Tốt hơn là, tầng lưu trữ bao gồm một cơ sở dữ liệu.

Trong phương án được ưu tiên, một số các thành phần thêm được đặt chồng chéo, tầng hoạt động được sắp xếp để di chuyển một số các thành phần thêm được đặt để giảm tổng khoảng bị chồng chéo bởi các thành phần thêm liền kề trước khi điều chỉnh. Ngoài ra, tăng hoạt động được sắp xếp để di chuyển một số các thành phần thêm được đặt để giảm số lượng bị chồng chéo bởi các thành phần thêm liền kề bằng cách di chuyển một số các thành phần thêm được đặt trước bước điều chỉnh.

Do đó, một hoặc nhiều phương án được ưu tiên cho phép sự hình thành của biểu diễn sự chế tạo/ cá nhân hoá của hình học và/ hoặc một vật là đủ thật, từ vật làm

mô hình chuẩn, sử dụng chỉ một số lượng tối thiểu các phép đo trực tiếp các thông số của vật thật. Ngoài ra, sự hình thành của biểu diễn về cơ bản là có thể trong thời gian thực, đó là, nó có thể đạt được khi cần thiết trong trong dòng ứng dụng. Trong phạm vi của bản mô tả này, thuật ngữ “đủ thật” được coi là để chỉ một hoặc nhiều điều sau đây:

- khi được hiển thị trên màn hình máy tính và được sử dụng trong ứng dụng máy tính, hình học được coi là đủ thực từ quan điểm của khách hàng có răng đang được phân tích, và/ hoặc
- hình học đủ chính xác với tỷ lệ của bất kỳ phép đo so sánh nào được thực hiện với hệ thống

Bằng cách so sánh, các phương pháp thông thường có xu hướng hoặc là chậm, đắt, thực hiện bằng tay không thể chấp nhận được, và/ hoặc là không chính xác hoặc kết hợp cả hai. Tiêu biểu, các phương pháp thông thường có thể bao gồm:

- làm bằng tay khuôn của răng khách hàng sử dụng thạch cao,
- quét bằng tay các răng để tạo hình (hoặc đặt chúng vào hệ thống làm tự động)
- lưu trữ một cách an toàn và cuối cùng sắp xếp một cách an toàn những khuôn này.

Các phương pháp thông thường được đề cập ở trên sẽ có thể được thực hiện bởi một số các chuyên gia khác nhau, trong khi ngược lại, trong sáng chế, quy trình có thể được thực hiện bởi một người duy nhất, như là nhân viên vệ sinh răng miệng.

Một hoặc nhiều phương án được ưu tiên của sáng chế có thể đặc biệt có lợi khi được so sánh với các phương pháp thông thường như, trong các phương pháp thông thường, tạo và quét các khuôn răng không phải là quy trình tinh vi, thực tế mất nhiều thời gian và có nhiều hạn chế. Trong thực tế, trong các phương pháp thông thường một cuộc gặp thêm của bệnh nhân sẽ được yêu cầu vài tuần trước khi ngày hẹn quét được tiến hành, để cho phép khuôn được làm. Ngoài ra, việc làm khuôn không phải là một quy trình thuận lợi và thân thiện với bệnh nhân. Trong khi, với một hoặc nhiều

phương án được ưu tiên của sáng chế, quy trình rất nhanh, dễ và thuận lợi cho khách hàng.

Một hoặc nhiều phương án được ưu tiên của các phương pháp và thiết bị bao gồm trong sáng chế do đó đề xuất kỹ thuật chụp khả thi và thực tế để sử dụng trong các quy trình khác nhau như là các nghiên cứu lâm sàng, chăm sóc nha khoa và các ứng dụng đào tạo.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Bây giờ sáng chế sẽ được mô tả bằng ví dụ và tham chiếu với các bản vẽ đi kèm trong đó:

Hình 1 là hình biểu diễn hai chiều của phần của mô hình cho hình răng được lập theo phương án được ưu tiên của sáng chế;

Hình 2 là hình biểu diễn dưới dạng biểu đồ của mô hình đầy đủ của hình 1;

Hình 3 là hình biểu diễn số biểu hiện bằng tham số của các điểm đi kèm lý tưởng cho răng sử dụng phương án được ưu tiên của sáng chế;

Hình 4a là góc nhìn từ phía trên của hình biểu diễn của mô hình lý tưởng hay tiêu chuẩn tập hợp răng trong một hàm;

Hình 4b là góc nhìn từ phía trên của hình biểu diễn của hình được nhấn mạnh, từ hình răng mô hình của hình 4a và dữ liệu thu được;

Hình 5 là góc nhìn từ phía trên của hình biểu diễn của tập hợp sự chế tạo của răng trong một hàm mà đạt được sự biểu diễn trong hình 4b sử dụng các kỹ thuật phục hồi; và

Hình 6 là một sơ đồ khối biểu thị các tầng trong thiết bị theo phương án được ưu tiên của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phương án được ưu tiên của sáng chế, thông tin thu được từ một khách hàng sử dụng máy thăm dò được sử dụng để tạo ra hình biểu diễn trực quan của hàm mô hình cho người đó dựa trên mô hình được lưu trữ của hàm và sử dụng thông tin

thu được từ người đó. Những chiếc răng được mô tả trong mô hình được lưu trữ có thể được biểu diễn như là “một chuỗi hạt” trên đường cong dữ liệu một chiều. Trước tiên đây là mô hình hoàn hảo “vòng cổ”. Một vài mô hình có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu cho việc áp dụng theo dạng của từng người, ví dụ, các mô hình khác nhau có thể được sử dụng cho người lớn và trẻ em.

Như được biểu thị trong hình 1 và 2, đường cong dữ liệu tốt hơn là hình chữ U hai chiều và, trong mô hình, vị trí số 4 của mỗi răng được mô tả bởi một thông số duy nhất (t) biểu diễn khoảng cách dọc theo đường cong dữ liệu tại đó nó được đánh vào và, tại điểm này, răng được tưởng tượng là treo dọc với mặt răng được căn với mặt phẳng tiếp tuyến thích hợp của đường cong dữ liệu 2 ở điểm đó. Trong mô hình này, những chiếc răng chỉ có thể di chuyển (hoặc đưa nhẹ) dọc theo đường cong của đường dữ liệu 2, mà chủ yếu là chuyển động một chiều dọc theo đường cong một chiều đặt trong không gian ba chiều.

Nếu đường cong dữ liệu 2 được mô tả theo phép phân tích, hoặc một cách rời rạc về số lượng, như là chức năng của biến t [hoặc, trong trường hợp số, về các bước thực nhỏ δt], sau đó hình biểu diễn được gọi là hình biểu diễn thông số. Với hình biểu diễn cho trước, có thể có được mặt phẳng pháp tuyến và mặt bình thường như chức năng của t , như sẽ được mô tả chi tiết hơn ở dưới.

Như là một phần của quy trình thiết lập đầu tiên và trước khi sử dụng lần đầu tiên với một người, để đạt được mô hình đầu tiên như biểu diễn trong hình 2 và phần được biểu diễn trong hình 1, sự tham số hoá cơ sở của toàn bộ mỗi mô hình được lưu trữ được tiến hành. Nói chung việc này không được tiến hành mỗi khi một mô hình của một người mới được tạo ra, nhưng được tiến hành chỉ một lần như là một phần của việc thiết lập đầu tiên của hệ thống/ thiết bị và trước khi được sử dụng lần đầu tiên với một người.

Quá trình tham số hoá cơ sở như sau.

Đường cong dữ liệu 2 được xây dựng bằng cách ước tính các điểm gắn lý tưởng 4 của các răng mô hình trong bộ răng mô hình, ví dụ được đưa ra trong hình 3, đó là chiếc răng của bộ răng hàm trên hoặc hàm dưới. Điểm gắn lý tưởng 4 cho mỗi

chiếc răng có thể đạt được bằng cách thiết kế quỹ tâm của mỗi chiếc răng lên đến đỉnh răng hoặc xuống chân răng. Đường cong dữ liệu 2 có thể sau đó được vạch ra thông qua tập hợp các điểm 4. Đường cong phân tích có thể được khớp với hình dạng này (vì hình này là đa trị nó có thể là cần thiết để phù hợp với mỗi nửa riêng biệt và hợp nhất), hoặc theo cách khác và hữu ích hơn, đường biên số có thể được thực hiện bằng cách tính một số các điểm có khoảng cách bằng nhau $t_1, t_2 \dots$ dọc theo đường cong dữ liệu 2, tập hợp những điểm này và nội suy để tạo ra tập hợp được sắp xếp của các phần của đường biểu diễn hình biểu diễn tham số hoá của hàm mô hình. Dạng số của mặt phẳng tiếp tuyến và pháp tuyến sau đó có thể được tính từ đường biên này sử dụng các phương pháp toán học đã biết.

Các đoạn này có độ dài bằng nhau và nên là các mảng nhỏ của khoảng cách tối đa mà nó được chọn để răng của một người có thể được di chuyển khi tạo ra mô hình của các răng của người đó.

Các điểm $t_1, t_2 \dots$ có thể được biểu thị bằng $(X_1, Y_1, Z_1), (X_2, Y_2, Z_2)$ tương ứng trong đó mỗi tọa độ X, Y và Z là các tọa độ trong khung mô hình đã biết và các tọa độ giống nhau khi chúng xác định hình đa giác được sử dụng trong hình ảnh biểu thị của răng.

Đường cong dữ liệu 2 có thể được biểu diễn là $[X(t), Y(t), Z(t)]$. Mặt phẳng tiếp tuyến với đường cong tại điểm bất kỳ cho trước (t) có thể được biểu diễn sử dụng đường gradient tại $[X(t), Y(t), Z(t)]$ và đường pháp tuyến với đường cong 2 có thể được biểu diễn sử dụng tích vector giữa mặt phẳng tiếp tuyến và vector đơn vị theo phương thẳng đứng tại cùng một điểm. Nên lưu ý sự tổng quát hóa này một cách dễ hiểu khi Z không bằng 0, đó là, khi đường cong không nằm trong mặt phẳng 2 chiều. Pháp tuyến đơn vị tại mỗi điểm (t) có thể được tính trước và được lưu trữ như một tính chất của đường cong, cùng với bất kỳ quy tắc cụ thể nào được kết hợp với mỗi điểm (t) , ví dụ, $t \geq 0, t \leq 1$ và, trong suốt quy trình đưa nhẹ không chiếc răng nào có thể di chuyển đến giá trị của t để lấy nó từ bên này của hàm sang bên kia.

t chỉ rõ mỗi điểm dọc theo đường cong trong các bậc của t . Tùy vào từng trường hợp, t có thể được coi là đánh dấu các khoảng cách được tham số hoá dọc theo

đường cong dữ liệu 2 được biểu thị bởi $t = 0, t, 2t, 3t, \dots, Nt$, trong đó N là số đoạn. Trong phương án được ưu tiên, nếu $Nt = 1$, sau đó t có thể được chọn bằng cách chọn giá trị cho N . Ngoài ra, t có thể được coi là chỉ các vị trí dọc theo đường cong dữ liệu 2, đó là $t = 0, 1, 2, 3, \dots, N$. Cần lưu ý rằng t được xác định trên đường cong dữ liệu 2 của hình học mô hình lý tưởng, không phải trên đường cong dữ liệu 2 từ vật thật do đó nếu, ví dụ, các răng sau bị thiếu trong vật thật sau đó được nghiên cứu, sau đó các đoạn rỗng tại mặt sau của hàm sẽ vẫn có chỉ số t .

Với mỗi chiếc răng trong hàm mô hình, rất thuận lợi nếu tính toán trước hay quy định trước những thứ sau :

hình răng mô hình

hộp giới hạn mô hình, đó là cuboit nhỏ nhất có thể được tạo ra để chứa chính xác hàm mô hình

điểm treo răng mô hình trên đường cong dữ liệu được biểu thị như là một chỉ số vào mảng t .

mỗi chiếc răng được cho phép di chuyển hay đưa nhẹ bao xa theo cả hai hướng dọc theo đường cong dữ liệu được biểu diễn như số “đoạn”, không phải khoảng cách thực. Điều này có thể khác với mỗi loại răng.

tốt hơn là răng “dính” như thế nào với các răng bên trái và bên phải nó, đó là, có khoảng cách giữa những chiếc răng hay không.

Các đặc điểm liên quan đến răng sau là các ví dụ về các đặc điểm cũng có thể được thiết lập hoặc sử dụng, các đặc điểm liên quan đến răng khác cũng có thể được thiết lập hoặc sử dụng.

phần chông chéo lên răng bên trái

phần chông chéo lên răng bên phải

giới hạn tự do bên trái [Đúng/Sai]

giới hạn tự do bên phải [Đúng/Sai]

Theo cách này, đường cong dữ liệu 2 và bộ răng có thể được tạo ra để biểu diễn hàm mô hình được tham số hoá như được đưa ra trong hình 4a.

Quy trình được mô tả ở trên sau đó có thể được lặp lại để tạo ra hàm mô hình khác (đó là, cả hàm mô hình trên và dưới).

Các thuộc tính khác nhau sẽ được liên kết với toàn bộ kết cấu bao gồm các hàm mô hình trên và dưới đã được tham số hoá, như là toàn bộ (tổng) các phần chồng chéo của hàm. Tổng phần chồng chéo là tổng của các phần chồng chéo riêng lẻ.

Sự biểu diễn hàm mô hình trên và dưới đã được tham số hoá có thể được tạo ra và lưu trữ, ví dụ trong cơ sở dữ liệu, và sau đó được sử dụng như là các mô hình cho nhiều người.

Có thể có lợi để lưu trữ các bản riêng biệt của các hàm mô hình của người lớn và trẻ em.

Trong hàm mô hình, như được đưa ra trong Hình 3, một số được xác định trước các điểm được biểu thị, trong ví dụ này, bằng P1, P2, P3, P4, và P5 trên đường cong dữ liệu 2 của hàm mô hình trong suốt quy trình thiết lập ban đầu do đó chúng được biết đến là một việc đầu tiên. Hình 3 chỉ ra 5 điểm thu được trên đường cong dữ liệu có các tọa độ X, Y, Z, trong đó P1 là tâm của mặt sau của răng xa nhất bên trái (không phải mặt sau của lợi), P2 là tâm của răng thứ x được chọn, P3 là điểm đỉnh của đường cong dữ liệu, P4 là tâm của răng thứ y được chọn, và P5 là tâm của mặt sau của răng xa nhất bên phải (không phải mặt sau của lợi). Một số các điểm này trong hình mô hình tốt hơn là nên được xác định trước khi thu được bất kỳ chỉ số nào của răng của các cá nhân để nghiên cứu và do đó điều này có thể yêu cầu định nghĩa thống nhất của P2 và P4, đó là, răng nào được coi là răng thứ x và thứ y một cách tương ứng.

Trong khi hình 3 chỉ ra năm điểm thu được, trong phương án được ưu tiên chỉ có các điểm P1 và P5 có thể được chọn, đó là, các điểm biểu thị các răng trong cùng xa nhất ở bên trái và mặt bên phải tương ứng.

Tầng tiếp theo của quy trình, theo phương án được ưu tiên của sáng chế, là để tạo ra hàm mô hình dựa trên một cá nhân riêng biệt dựa trên hàm mô hình được tạo ra trong phương thức và phép đo trên từ một cá nhân riêng biệt sử dụng các thông tin và chủ thể rất hạn chế. Thông tin đó có thể bao gồm rằng nào người đó bị thiếu, như được minh chứng bằng bằng việc kiểm tra hoặc các hồ sơ nha khoa, và sự thu thập dữ liệu cho các điểm được xác định trước trong bộ răng của mỗi người mà có thể được chụp lại bằng máy thăm dò. Các điểm thu thập được có thể bao gồm, những răng trong cùng xa nhất của mỗi hàm, và có thể bao gồm các điểm thu được rõ ràng khác, và có thể bao gồm một số lượng lớn các điểm không rõ ràng được chụp lại bằng máy thăm dò khi máy thăm dò được di chuyển xung quanh đường hàm.

Các điểm này được chụp lại bằng máy thăm dò sẽ cung cấp các dữ liệu cơ bản mô tả hình dạng của đường hàm của mỗi cá nhân và xác định (như ngược với mô hình) đường cong dữ liệu chính thật cho cá nhân.

Máy thăm dò có thể được sử dụng để chụp lại thông tin tốt nhất là bộ cảm biến tự do sáu độ (3 vị trí + 3 định hướng) mà tốt nhất là có thể nối với bộ xử lý được sử dụng thông qua, ví dụ, thẻ giao diện PCI.

Quy trình tạo ra mô hình răng của mỗi cá nhân theo phương án được ưu tiên là như sau. Đường cong được tham số hoá cho mỗi cá nhân có thể được tạo ra theo cùng một phương thức giống nhau như được mô tả ở trên cho hình mô hình, sự khác nhau duy nhất trong việc tạo ra chỉ là các điểm được chọn trước (ví dụ, răng trong cùng ở xa nhất) trên đường cong dữ liệu được sử dụng để tạo ra mô hình của mỗi cá nhân, trong khi với hình mô hình một điểm cho mỗi răng mô hình có thể được sử dụng. Hơn nữa, không cần thiết phải xem quỹ tâm răng thật khi tạo mô hình thật của răng của mỗi cá nhân nhưng cần thiết phải xác định các điểm tương đương có thể xem được bằng máy thăm dò.

Trong thực tế, trong suốt quy trình chụp lại dữ liệu cho các điểm chọn trước cho một cá nhân, nhiều hơn các điểm được chọn trước sẽ thường xuyên được chụp lại, sự thật là một tập đầy đủ các điểm có thể được chụp lại bằng cách đưa máy thăm dò từ răng trong cùng xa nhất ở bên này hàm đến răng trong cùng xa nhất ở bên kia

hàm trong miệng của mỗi người. Tuy nhiên quan trọng là có đủ các dữ liệu thu được. P1 và P5 nên vẫn là các điểm cuối của việc thu thập dữ liệu. Việc thu thập các điểm này sau đó được sử dụng để tạo ra đường cong dữ liệu hình chữ U cho các cá nhân riêng biệt. Trong phương án được ưu tiên, có thể hiệu quả để nhận biết rằng trong cùng xa nhất xác định các điểm cuối của quy trình thu thập dữ liệu và răng nào bị thiếu, hơn là nhận biết rõ ràng các điểm trong tất cả các điểm từ P1 đến P5.

Các điểm dữ liệu chụp được cho mỗi cá nhân sẽ được nằm trong phạm vi tham chiếu của bộ cảm biến máy thăm dò, không phải trong phạm vi tham chiếu của hình mô hình. Để mang lại đường cong dữ liệu của mô hình, với bộ răng mô hình được gắn, vào sự sắp xếp “thô” với đường cong dữ liệu của cá nhân trước khi phối hợp P1 và P5, thuật toán điểm gần nhất lặp đi lặp lại như điểm được mô tả trong đơn sáng chế đồng dạng Châu Âu số EP 1 379149 B1 xuất phát từ đơn quốc tế được công bố là WO02/083257 được sử dụng. Sử dụng thuật toán như thế cho phép sự phủ hình của đường cong dữ liệu mô hình lên đường cong dữ liệu cho cá nhân bằng cách xoay và tịnh tiến đường cong dữ liệu mô hình, mà không làm biến dạng cả hai đường cong dữ liệu, cho đến khi hai đường cong được sắp xếp thô với nhau.

Sẽ có lợi nếu xác định số lượng được xác định trước của các đoạn trên đường cong dữ liệu được tham số hoá của mỗi cá nhân, nếu rằng cuối cùng ở bên trái và phải đều có mặt, con số này tốt hơn là chính xác giống như số đoạn cho đường cong dữ liệu mô hình được lưu trữ. Tuy nhiên, nếu rằng sau cùng bị thiếu khi kiểm tra cá nhân, cũng có thể đúng nhưng cần phải tìm ra bao nhiêu đoạn trong số các đoạn này là đoạn lợi ảo kéo dài trên mặt sau của các răng thật sự có. Độ dài của các đoạn và sự định hướng của nó sẽ khác so với trường hợp mô hình. Số đoạn có thể được điều chỉnh bằng cách tự thêm vào.

Các răng được yêu cầu được thêm vào đường cong dữ liệu cho một người để hình thành mô hình của hàm của người đó, sau đó có thể được định vị lên trên đường cong dữ liệu được tạo ra cho người đó, tại đoạn tương ứng (được xác định bằng giá trị của t) trong đó các răng đó được đặt trong đường cong mô hình. Sự sắp xếp các răng có thể đạt được thông qua việc copy các hình biểu diễn của các răng được định

vị trên hàm mô hình trên đường cong dữ liệu cho mỗi người. Các răng bị thiếu không được định vị trên đường cong của người đó, do đó đoạn tương ứng được để trống. Hướng của mỗi mặt răng có thể được đưa ra bởi đường cong bình thường đến đường cong thật, nên sự quay tự động có thể được yêu cầu. Nếu chiều dài đoạn thực ngắn hơn chiều dài đoạn mô hình, việc này sẽ tạo ra một hình nhìn kỳ quặc với các răng chông chéo đặc trưng, và nếu chiều dài đoạn thật dài hơn chiều dài đoạn mô hình, các khoảng trống giữa các răng sẽ được chỉ ra tại điểm này. Tính toán trực tiếp hoặc thích hợp của sự chông chéo của mỗi răng và do đó tổng sự chông chéo của mỗi hàm có thể được tính. Để giảm sự phức tạp và làm đơn giản việc tính toán được yêu cầu, tốt hơn là sử dụng khoảng cách bị chông chéo bởi các đường biên của các răng liền kề, không phải thể tích bị chông chéo, và điều này được coi là hiệu quả với mục đích chính xác. Tuy nhiên, các phương pháp tính toán khác có thể được sử dụng.

Hình thu được bởi quy trình này được biểu diễn trong hình 4b và được gọi là “được nén” hay hình hình trạng thái ban đầu. Hình này sau đó có thể được cải tiến thành hình dạng cuối cùng bởi các quy trình “hồi phục” bằng các quy trình đó các răng được di chuyển hay đưa nhẹ dọc theo đường cong dữ liệu cho cá nhân và/ hoặc được phóng to, thu nhỏ để tạo ra trạng thái tổng chông chéo bằng 0. Khi trạng thái tổng chông chéo bằng 0 này đạt được, trong các hạn chế dung sai được xác định trước, hình cuối cùng được coi là đã thu được. Việc từng bước từng bước tạo ra và sửa đổi hàm mô hình của mỗi cá nhân có thể được hiển thị trong thời gian thực đáng kể trên màn hình, như được biểu diễn trong hình 5. Hình hàm được sửa đổi cho từng cá nhân riêng biệt sau đó có thể được lưu lại vào cơ sở dữ liệu và được sử dụng sau đó. Quy trình được lặp lại cho hàm khác của cá nhân. Quy trình chụp hàm sau đó được hoàn thành.

Một số cách thực hiện quy trình hồi phục là có thể và quy trình được mô tả ở trên chỉ là một ví dụ.

Hình ảnh như được biểu diễn trong hình 5 sau đó có thể được tạo ra dựa trên hình tạo ra dựa trên giao diện của người sử dụng, khi và khi được yêu cầu, và hình được tạo ra mang đến ảo giác như là hình biểu diễn 3D đầy đủ của hình răng của cá

nhân, có thể được quay và chia tỷ lệ một cách tương tác với nhau khi được yêu cầu, bằng cách sử dụng, ví dụ, một con chuột.

Một khi một hình được sửa đổi được tạo ra cho một cá nhân, nó có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và có thể được lấy lại từ cơ sở dữ liệu khi cần, do đó giảm loại bỏ nhu cầu làm lại hình cho người đó từ vạch xuất phát. Ngoài ra, nếu hình được sửa đổi mới được yêu cầu cho người đó, một bộ máy thăm dò mới có thể được thu thập và áp dụng với hình được sửa đổi được lưu trữ cho người đó tốt hơn là mô hình chuẩn, để giảm sự phức tạp của quy trình và tăng tốc độ của quy trình.

Hình 6 là biểu đồ khối biểu diễn một vài tầng trong thiết bị 20 hoặc hệ thống sử dụng trong phương án được ưu tiên của sáng chế. Bộ xử lý 22 bao gồm nhiều tầng mà dữ liệu của quy trình được nhận từ các phép đo được thực hiện trên vật 24 được chụp lại thông qua bộ cảm biến 26 mà tốt hơn là máy thăm dò tự do 6 độ. Bộ xử lý 22 bao gồm thể hệ mạng đầu tiên của tầng 28 trong đó hình mô hình bắt đầu lý tưởng được tải về từ thiết bị lưu trữ. Trong tầng 30 tiếp theo, hình biểu diễn của đường cong dữ liệu mô hình lý tưởng được tạo ra từ hình mô hình lý tưởng và các tham số được liên kết với mô hình đó. Sau đó, đường cong dữ liệu của vật thật 24 được tạo ra trong tầng thêm 32 dựa trên dữ liệu chụp được bởi bộ cảm biến. Tầng hoạt động 34 tiến hành các hoạt động khác nhau của việc xếp thẳng hàng thô đường cong dữ liệu mô hình với đường cong dữ liệu của vật thật 24 và sau đó copy một số hình biểu diễn của răng trên mô hình vào các điểm khác nhau trên đường cong dữ liệu của cá nhân và chia tỷ lệ như mong muốn và như được mô tả ở trên trong sự liên kết với các hình từ 1 đến 5. Mô hình, có thể ở dạng hình ảnh trực quan, của vật thật sau đó có thể được tạo ra trong tầng thêm 36 dựa trên kết quả của tầng hoạt động 38 mà có thể nằm trong bộ xử lý 22 hoặc tách biệt với nó.

Tầng lưu trữ 38 có thể là một bộ nhớ bao gồm một cơ sở dữ liệu, nếu tách biệt với bộ xử lý 22, có thể kết nối được với bộ xử lý thông qua mạng truyền thông như là Internet để truyền dữ liệu liên quan đến hình ảnh được tạo ra giữa bộ xử lý 22 và tầng lưu trữ 38.

Trong phương án được ưu tiên, mô hình có thể được tạo ra trong các tầng 28 và 30 được đặt trong bộ xử lý tách biệt với bộ xử lý được sắp xếp để tạo ra mô hình của vật thật 24 được dựa trên các số đo thu được bằng cách sử dụng bộ cảm biến 26 và dữ liệu có thể được lưu trữ và chuyển đến bộ xử lý đó để tạo ra hình tiếp theo.

Tốt hơn là, có một vài quy tắc có thể hạn chế quy trình sử dụng trong sáng chế, bao gồm, ví dụ :

(a) Không răng nào có thể di chuyển hoặc ‘đưa nhẹ’ thêm (về các đoạn) nhiều hơn được quy định cho dạng răng của nó.

(b) Không răng nào có thể di chuyển từ phải vòng qua trái và ngược lại.

(c) Không một đoạn bổ sung nào có thể được tạo ra cho các răng để di chuyển lên trên.

(d) Vì các lý do thẩm mỹ sự chăm sóc đặc biệt có thể cần được thực hiện với các răng ở mặt trước.

(e) Tại bất kỳ điểm nào trong quy trình hồi phục

- Không sự di chuyển nào có thể xảy ra làm tăng sự chòng chéo tổng

- Chỉ các răng với các cạnh tự do có thể di chuyển và chỉ trong hướng của cạnh tự do.

- Mọi sự di chuyển có thể cần được cạn kiệt và vẫn có sự chòng chéo toàn bộ trước khi một tỷ lệ có thể đạt được.

(f) Với các khoảng trống giữa các răng, có thể được mong muốn để làm các răng này quay lại với nhau bằng cách áp dụng quy tắc là không có khoảng trống nào giữa các răng liền kề nhau (nghĩa là, chúng được gọi là “dính”). Đây là một sự phức tạp, nhưng là một sự phức tạp có thể khắc phục được có thể được chỉ ra bằng cách chia tỷ lệ hình được nhấn mạnh ban đầu, trước khi di chuyển các răng; và

(g) Chiếc răng có sự chòng chéo lớn nhất (và có thể di chuyển được) được di chuyển đầu tiên.

Cũng có một số các thông số mà có thể được sửa chữa để thu được sự di chuyển “nhẹ nhàng”, ví dụ, kích cỡ của bước di chuyển cho phép. Các thông số khác mà có thể được lập điều chỉnh tốc độ và độ chính xác được yêu cầu của quy trình. Những thông số này có thể được thay đổi thông qua, ví dụ, giao diện người sử dụng, đặc biệt nếu sự tối ưu hoá được yêu cầu và chúng có thể được đưa vào mỗi khi thuật toán được sử dụng, thông qua giao diện người sử dụng thuộc về trực giác.

Dữ liệu chỉ ra rằng nào bị thiếu trong bộ răng (thật) của một cá nhân có thể được đưa vào mỗi khi thuật toán được sử dụng, cả sự kiểm tra trực quan bằng tay sau đây bởi thầy thuốc hoặc tham chiếu với các hồ sơ dữ liệu của người đó, và từ dữ liệu máy thăm dò mô tả sự sắp xếp hàm/ răng của người đó. Sự nhập dữ liệu này có thể được thực hiện bởi người sử dụng bằng cách sử dụng hệ thống máy thăm dò nhưng có thể tốt hơn là tải trước vào hệ thống trước khi nghiên cứu riêng. Thông tin này có thể được đưa vào bộ xử lý thông qua việc sử dụng giao diện người sử dụng, ví dụ, một con chuột để nhấn vào hình ảnh của răng bị thiếu.

Trong thực tế các bộ cảm biến chuyển động có thể được gắn vào khách hàng và vào máy thăm dò được sử dụng để xác định các điểm được chọn trước trong hàm của khách hàng. Bản được lưu trữ của hàm mô hình có thể được biểu thị trên thiết bị hiển thị như là màn hình máy tính và dữ liệu được cung cấp bởi các thầy thuốc có thể được sử dụng để chỉ ra các răng bị thiếu ứng với các răng bị thiếu của khách hàng khi xem xét. Hàm mô hình được lưu trữ và hàm mô hình của cá nhân có thể được quay, và/ hoặc phóng to thu nhỏ và/ hoặc được thể hiện ra trong thời gian thực bằng cách sử dụng chuột, nhằm thu được tầm nhìn hữu ích của con chuột. Các thầy thuốc đặt đầu của máy thăm dò mà chuyển thành quy trình chụp lại dữ liệu. Máy thăm dò sau đó có thể được đưa xung quanh bộ răng của một người để chụp lại hình dạng của hàm của người đó. Các thầy thuốc nên mong rằng, nút của máy thăm dò có thể nhấn vào để dừng chụp và sau đó nhấn lại để bắt đầu chụp lại, các dòng dữ liệu được gộp lại.

Trong thực tế, quy trình có thể được điều khiển thông qua một giao diện người sử dụng được sửa đổi nhân đôi lên với nút điều khiển trên máy thăm dò được sử dụng để thu được các số đo từ một người. Những thứ này được sử dụng cùng với nhau để

giúp thầy thuốc thông qua quy trình tạo ra các hình hàm được sửa đổi cho người đó. Giao diện người sử dụng có thể bao gồm một loạt các thanh được hiển thị trên thiết bị hiển thị được nối với bộ xử lý hướng dẫn các thầy thuốc thông qua quy trình, từng bước một.

Một khi quy trình được hoàn thành, dữ liệu nhận dạng các điểm được chụp có thể được đưa vào trong bộ xử lý và những điểm này có thể được hiển thị một cách trực quan, ví dụ như một bộ các điểm đánh dấu đỏ. Trước khi hiển thị, một tính toán ban đầu có thể được thực hiện bằng cách sử dụng lặp đi lặp lại thuật toán điểm gần nhất để xếp thẳng hàng một cách chính xác hàm mô hình và dữ liệu chụp được cho người đó. Sự hiển thị đầy đủ này có thể được quay và/hoặc phóng to thu nhỏ và/hoặc được biến đổi, và có thể được nhìn thấy bởi người đó, nếu muốn.

Một ví dụ của phương pháp thực hiện quy trình được mô tả ở trên của việc sử dụng hàm mô hình cho một người có thể như sau:

Đầu tiên, mô hình được tham số hoá có thể được tải vào bộ xử lý của người đó, sau đó các thông số xác định quy trình di chuyển được cho vào máy tính. Dữ liệu thu được từ hàm của người đó bằng cách sử dụng một bộ cảm biến như là máy thăm dò được thu thập và/hoặc được truy cập, nếu được lưu trữ trước, cùng với thông tin về các răng bị thiếu cho riêng người đó khi xem xét. Từ đây, hình ‘được nhấn mạnh’ ban đầu được tính. Nếu hình mô hình nhỏ hơn hình thật thì tạo ra một số “khoảng trống” giữa các răng liền kề, sau đó các hình răng được phóng to cho đến khi các khoảng trống biến mất, thậm chí nếu việc này sau đó tạo ra vài sự chồng chéo giữa các răng liền kề. Việc này tạo ra một hình ‘được nhấn mạnh’ mới. Từ hình được nhấn mạnh mới này, có thể tính tổng lượng chồng chéo trong mô hình cho người đó cùng với sự chồng chéo của mỗi chiếc răng và tỷ lệ của sự chồng chéo giữa bên trái và bên phải của mỗi chiếc răng. Khi sự chồng chéo được xác định lớn hơn dung sai cho phép, các răng có thể được di chuyển và được xác định cùng với các răng bị chồng chéo nhiều nhất, sự chồng chéo được dựa vào, ít nhất ban đầu trên các hình hộp bao quanh. Nếu không có răng nào có thể di chuyển được xác định mà sự chồng chéo vẫn lớn hơn dung sai cho phép, các răng có thể được chia tỷ lệ lại đến cỡ nhỏ hơn. Sự

chia tỷ lệ lại có thể chỉ ảnh hưởng các hệ tọa độ của các răng nhiều hơn là ảnh hưởng đến vị trí của răng dọc theo đường cong dữ liệu 2. Các răng sau đó có thể được di chuyển từng cái một để giảm sự chồng chéo đến mức độ dung sai.

Sau khi được xử lý, mô hình của người đó bao gồm mục tiêu dữ liệu mới bao gồm hình các răng được sửa đổi và mô hình này có thể được lưu trữ như file dữ liệu riêng từ mô hình gốc do đó tất cả dữ liệu mô hình gốc vẫn còn trong cơ sở dữ liệu, không có sự sai lạc và có thể được sử dụng cho những người khác. Mục tiêu dữ liệu mới cho một người riêng biệt có thể được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu và có thể được lấy lại khi cần cho các ứng dụng khác. Ngoài ra, dữ liệu máy thăm dò và các thiết lập cho một người có thể được lưu lại, và hàm mô hình của người đó có thể được làm lại từ dữ liệu này ở tầng sau, như nó có thể có hiệu quả để làm lại hình được sửa đổi và sẽ không cần nhiều không gian lưu trữ như lưu trữ toàn bộ hình răng của người đó.

Cơ sở dữ liệu có thể trong không gian lưu trữ trong bộ xử lý được sử dụng bởi các thầy thuốc hoặc có thể ở riêng biệt với bộ xử lý và được nối với bộ xử lý bởi mạng, ví dụ, mạng LAN hoặc mạng Internet. Dữ liệu có thể được truyền đến cơ quan lưu trữ trung tâm mà có thể truy cập rộng rãi với các mục đích tham khảo và dữ liệu từ các nguồn khác có thể được thêm vào để lập một cơ sở dữ liệu lớn của các mô hình răng. Việc này sẽ có các lợi ích riêng trong ngành này, vì nó cho phép, ví dụ, việc thử nghiệm rộng rãi các thiết kế bàn chải đánh răng được tiến hành. Các nha sĩ có thể được cung cấp bàn chải đánh răng/thuốc đánh răng để kiểm tra và dữ liệu được thu thập thông qua kết nối mạng cho việc phân tích chữa trị. Ngoài ra, dữ liệu và các hiệu biết cũng có thể được trao đổi.

Do đó, một hoặc nhiều phương án của sáng chế có thể đặc biệt có lợi vì chúng cho phép thể hệ mới của bộ các hình răng thật cho mỗi người, trong thời gian thực cần thiết, bằng cách sử dụng tối thiểu các dữ liệu bổ sung.

Như được đề cập ở trên, nhiều hơn một bộ hình chuẩn có thể được tải trước, ví dụ, mô hình bộ răng của người lớn và mô hình bộ răng của trẻ em có thể được bao gồm. Những mô hình này tốt hơn là không được mã hoá cứng, và một cơ chế có thể

được đề xuất trong giao diện người sử dụng để cho phép người sử dụng chọn mô hình nào được sử dụng nếu có sẵn nhiều hơn một mô hình tiềm năng.

Các sự thay đổi khác nhau của các phương án của sáng chế được miêu tả ở trên có thể được thực hiện. Ví dụ, các thành phần khác và các bước của phương pháp có thể được thêm vào hoặc thay thế cho các bước ở trên và thứ tự trong đó các bước được tiến hành có thể được thay đổi. Do đó, mặc dù sáng chế đã được miêu tả ở trên bằng cách sử dụng các phương án riêng, nhiều sự khác biệt vẫn có thể có trong phạm vi của yêu cầu bảo hộ, như sẽ được trình bày rõ ràng với các người đọc là chuyên gia, không đi lệch khỏi phạm vi của sáng chế. Đặc biệt, trong khi các phương án được ưu tiên ở trên được miêu tả trong phạm vi của các hàm mô hình được tạo ra cho một người, quy trình được lưu ý để được xem xét như được giới hạn với rằng, nhưng có thể được sử dụng trong bất kỳ trường hợp nào mà nó được mong muốn để nhanh chóng tạo ra hình biểu diễn 3D tốt trên máy tính một cách hợp lý của các vật thật bằng cách chỉ sử dụng dữ liệu máy thăm dò thu được bị hạn chế về các vật thật đó. Mô hình “tiêu chuẩn” tốt của một vật mà có thể được sử dụng như điểm khởi đầu cho việc tạo ra hình biểu diễn của vật thật thông qua một quy trình của sự chế tạo là cần thiết và, trong việc làm biến dạng mô hình chuẩn với thuật toán bằng cách sử dụng dữ liệu máy thăm dò, kết quả giống như là tốt nếu các khoảng cách của vật thật chia tỷ lệ một cách tự nhiên. Trong phạm vi của rằng, điều này cho phép chiều cao của răng được xuất hiện thực tế trong kết quả cuối cùng thậm chí dù chiều cao của răng không được đo trong quy trình. Các trường hợp như thế là, nói chung, thường xuyên được tìm thấy hơn với các vật được hình thành một cách tự nhiên. Tuy nhiên, quy trình được sử dụng trong sáng chế có thể được áp dụng vào các ứng dụng khác bao gồm sử dụng của sự chế tạo các hình chuẩn, để cá nhân hoá các trò chơi máy tính. Hơn nữa, quy trình được sử dụng trong sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra các hình răng thật mà có thể được sử dụng cùng với dữ liệu đường chuyển động từ bàn chải hoặc các hàm, để tạo ra các số đo chính xác một cách hiệu quả của vị trí của bàn chải/định hướng tương đối với các răng và tạo ra các hình đại diện đáng tin của các chuyển động một cách hiệu quả.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp tạo ra mô hình của hàm thật từ hàm mô hình, hàm mô hình được xác định bởi một mảng các điểm dữ liệu, một số các răng và một số các răng thêm, các răng thêm tương ứng với các răng bị mất, phương pháp này bao gồm:

đo một số các thông số của một số các răng của hàm thật hàm thật có một đường hàm cong, một số các thông số tương ứng với một số các răng trong hàm mô hình;

tạo ra một mảng các điểm dữ liệu, xác định mô hình đầu tiên của hàm thật bằng cách sử dụng một số các thông số đo được; và

tạo ra một mô hình thêm của hàm thật, bước tạo ra mô hình thêm bao gồm các bước:

xếp thẳng hàng đáng kể hàm mô hình với mô hình thứ nhất của hàm thật;

đặt một số các răng được biểu diễn trong hàm mô hình vào các vị trí tương ứng với các vị trí của các răng tương đương trong hàm thật như được xác định bởi các thông số đo được;

đặt một số các răng thêm được biểu diễn trong hàm mô hình vào các vị trí trong mô hình đầu tiên của vật thật để biểu diễn các răng tương ứng trong hàm thật; và

điều chỉnh các vị trí của một hoặc nhiều răng được đặt trong mô hình đầu tiên của hàm thật để tạo ra mô hình thêm của hàm thật,

trong đó bước đo bao gồm đo các tham số bằng cách sử dụng một bộ cảm biến bao gồm một thước đo tự do sáu độ được kết nối với bộ xử lý có cấu hình để xử lý dữ liệu nhận được từ cảm biến,

và trong đó bước tạo ra một mảng các điểm dữ liệu xác định mô hình đầu tiên của hàm thật bao gồm việc tạo ra một mảng các điểm dữ liệu xác định đường cong đường chuẩn đầu tiên tương ứng với hình dạng cong của hàm thật và vị trí của từng

chiếc răng được mô tả bởi chỉ một tham số đại diện cho khoảng cách dọc theo đường cong chuẩn.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước đo một số các thông số bao gồm đo một hoặc nhiều tâm của răng trong cùng còn lại xa nhất ở bên trái, tâm của răng được chọn thứ x, điểm đỉnh của đường cong hàm, tâm của răng được chọn thứ y, và/hoặc tâm của răng trong cùng còn lại xa nhất ở bên phải.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ giữa hai điểm 1 và 2, trong đó bước đo một số các thông số bao gồm đưa một bộ cảm biến xung quanh đường hàm từ răng trong cùng có ở một bên của đường hàm đến răng trong cùng có ở bên đối diện của đường hàm.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó bước đặt một số các răng thêm bao gồm xóa một hoặc nhiều hình ảnh của những chiếc răng bị thiếu.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bước điều chỉnh bao gồm phóng to để giảm một hoặc nhiều khoảng trống giữa các răng liền kề ngoại trừ khi một hoặc nhiều khoảng trống tương ứng với răng bị thiếu, và/hoặc thu nhỏ để giảm bất kỳ sự chồng chéo nào giữa các thành phần liền kề, và/hoặc xoay một hoặc nhiều thành phần.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó một số các răng thêm được đặt chồng chéo, phương pháp còn bao gồm di chuyển một số các răng thêm được đặt để giảm tổng khoảng cách và/hoặc thể tích bị chồng chéo bởi các răng thêm liền kề trước bước điều chỉnh.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước điều chỉnh bao gồm một hoặc nhiều sự di chuyển, chia tỷ lệ và/hoặc xoay các thành phần.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước di chuyển bao gồm di chuyển một số đã nói các răng thêm phụ thuộc vào bản chất của răng hoặc các răng đã nói, sự di chuyển đã nói bị hạn chế bởi bản chất của răng hoặc các răng đã nói.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, còn bao gồm thêm việc lưu trữ một hoặc nhiều mô hình đầu tiên của hàm thật, hàm thật, các thông số đã

đo được, mảng các điểm dữ liệu xác định mô hình đầu tiên của hàm thật và mô hình thêm biểu diễn hàm thật.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước lưu trữ bao gồm việc lưu trữ trong tầng bộ nhớ được đặt trong bộ xử lý.

11. Phương pháp theo điểm 9, trong đó bước lưu trữ bao gồm việc lưu trữ trong tầng bộ nhớ được đặt tách biệt với bộ xử lý.

12. Phương pháp theo điểm 11, còn bao gồm việc nối tầng bộ nhớ với bộ xử lý thông qua mạng truyền thông để truyền dữ liệu được lưu trữ.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó mạng truyền thông bao gồm mạng Internet.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 9 đến 13, trong đó tầng lưu trữ bao gồm một cơ sở dữ liệu.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm ở trên, còn bao gồm việc tạo ra một hình ảnh trực quan của hàm thật từ mô hình thêm của hàm thật.

16. Thiết bị để tạo ra mô hình của hàm thật từ hàm mô hình, hàm mô hình được xác định bởi một mảng các điểm dữ liệu, một số các răng và một số các răng thêm, các răng thêm tương ứng với các răng bị mất, thiết bị này bao gồm:

một bộ cảm biến bao gồm một thước đo tự do sáu độ có cấu hình để đo một số các thông số của một số các răng của hàm thật hàm thật có đường hàm cong, một số các thông số tương ứng với một số các răng trong hàm mô hình.

một bộ xử lý được nối với bộ cảm biến và có cấu hình để nhận dữ liệu từ bộ cảm biến, bộ xử lý bao gồm:

một tầng tạo ra để tạo ra một mảng các điểm dữ liệu định rõ mô hình đầu tiên của hàm thật bằng cách sử dụng một số các thông số đo được, mô hình đầu tiên của hàm thật bao gồm một đường cong chuẩn tương ứng với hình dạng của đường cong hàm và vị trí của mỗi chiếc răng được mô tả chỉ bằng một tham số biểu thị khoảng cách dọc theo đường cong chuẩn; và

một tầng hoạt động để tạo ra một mô hình thêm của hàm thật, tầng hoạt động được sắp xếp để:

xếp thẳng mô hình của vật thứ hai với mô hình đầu tiên của hàm thật;

đặt một số các răng được được biểu diễn trong hàm mô hình vào các vị trí tương ứng với vị trí của các thành phần tương đương ở hàm thật khi được định rõ bởi các thông số đo được;

đặt một số các răng thêm được biểu diễn trong hàm mô hình vào các vị trí trên mô hình đầu tiên của hàm thật để biểu diễn các răng tương ứng ở hàm thật; và

điều chỉnh các vị trí của một hoặc nhiều răng được đặt trên mô hình đầu tiên của hàm thật để tạo ra mô hình thêm của hàm thật.

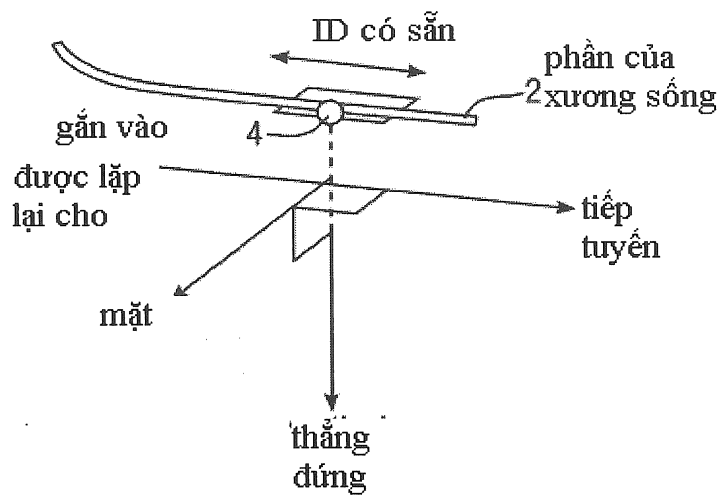
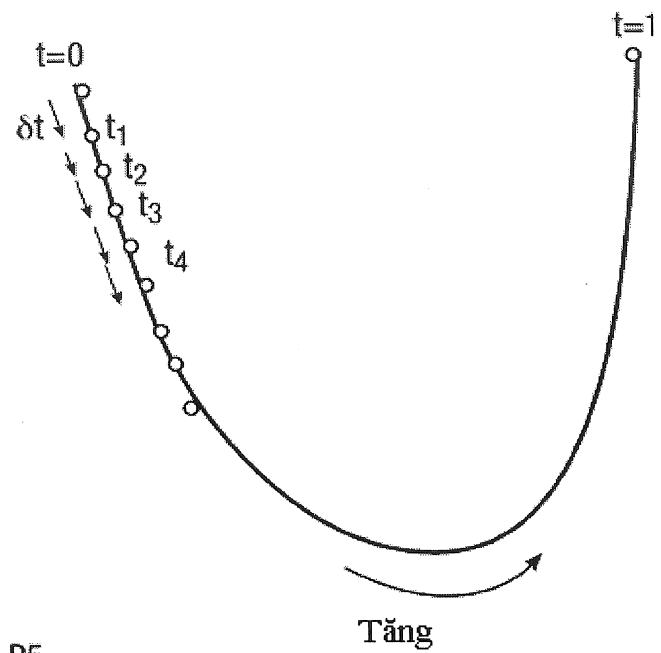
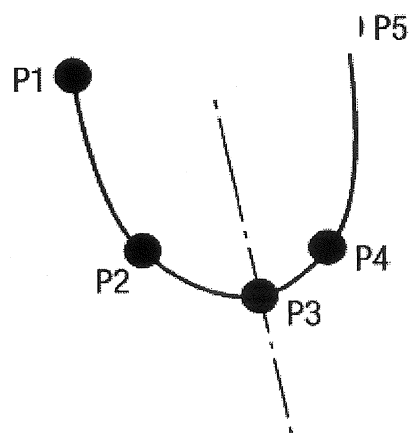
17. Thiết bị theo điểm 16, trong đó một số các thông số bao gồm một hoặc nhiều tâm của răng bên trái tâm xa nhất còn lại, của răng thứ x được chọn, đỉnh của đường hàm cong, tâm của răng thứ y được chọn, và/hoặc tâm của răng bên phải xa nhất còn lại.

18. Thiết bị theo điểm 16, trong đó một số các thông số bao gồm cạnh của răng còn lại trong cùng ở một bên của đường hàm tới và răng còn lại trong cùng ở bên đối diện của đường hàm.

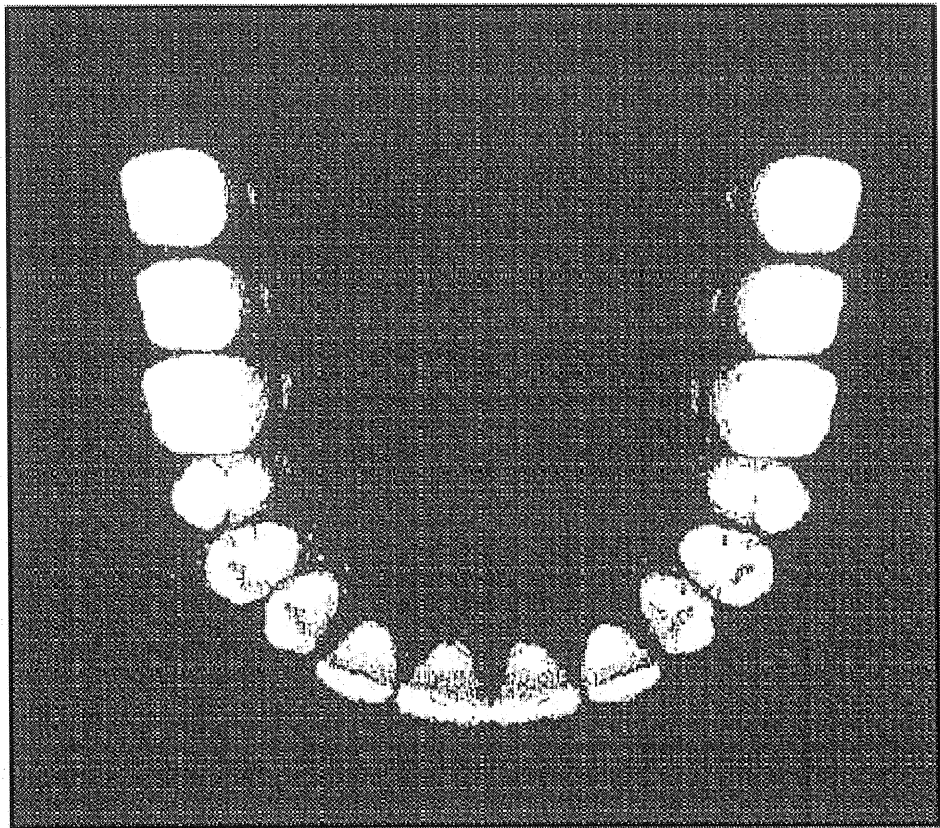
19. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 18, trong đó tầng hoạt động được sắp xếp để di chuyển một số các răng thêm bằng cách xoá một hoặc nhiều hình ảnh của những chiếc răng bị thiếu.

20. Thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 19, trong đó tầng hoạt động được sắp xếp để phóng to để giảm một hoặc nhiều khoảng trống giữa các răng liền kề trừ khi một hoặc nhiều khoảng trống đã nói ứng với một chiếc răng thiếu, và/hoặc thu nhỏ để giảm bất kỳ sự chòng chéo nào giữa các răng liền kề, và/hoặc xoay một hoặc nhiều răng.

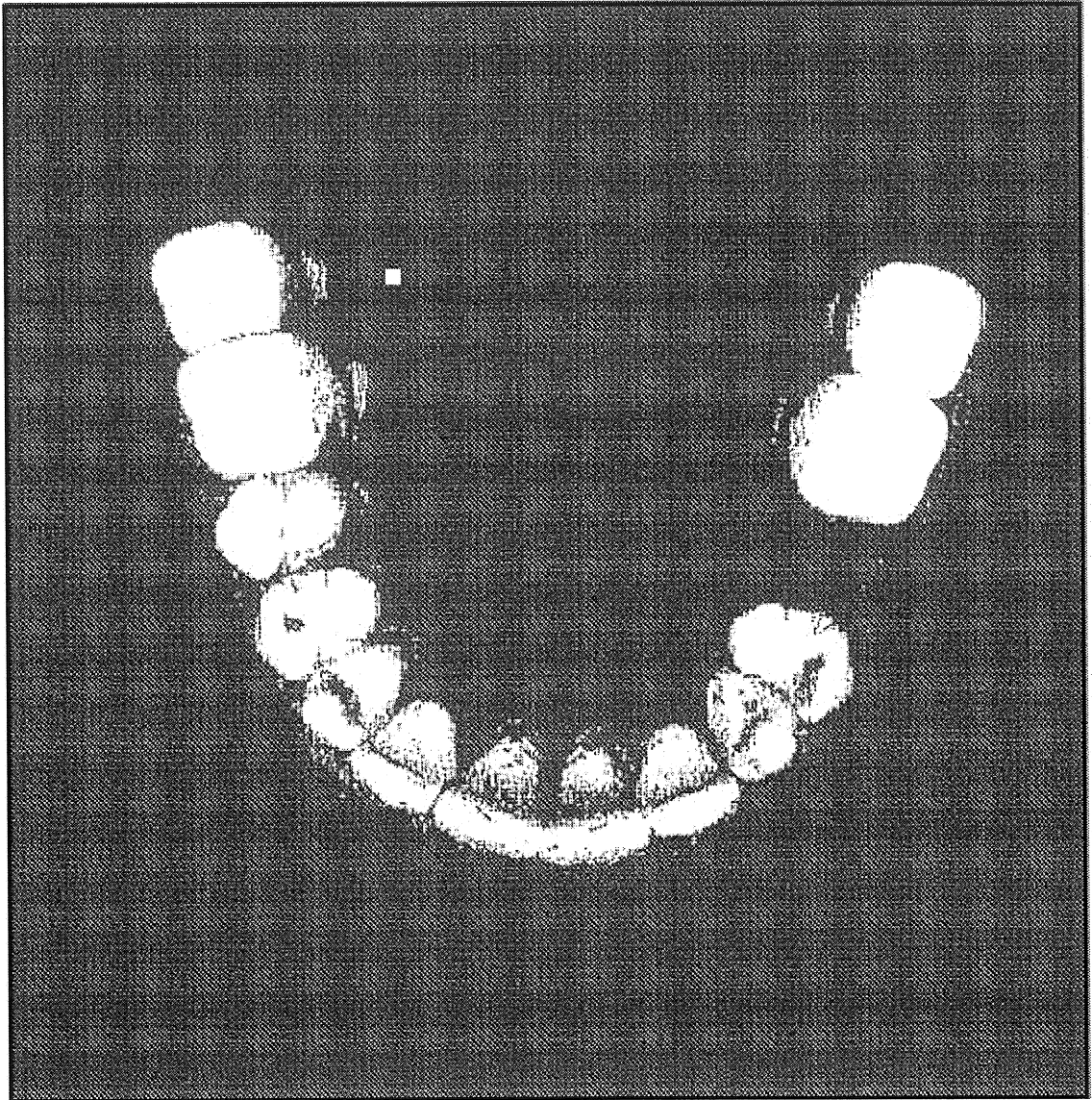
21. Phương pháp thiết bị theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 20, còn bao gồm một tầng lưu trữ để lưu trữ một hoặc nhiều mảng các điểm dữ liệu định rõ hàm mô hình, các thông số đo được, mảng các điểm dữ liệu định rõ mô hình đầu tiên của hàm thật, và mô hình thêm biểu diễn hàm thật.

Hình.1.**Hình.2.****Hình.3.**

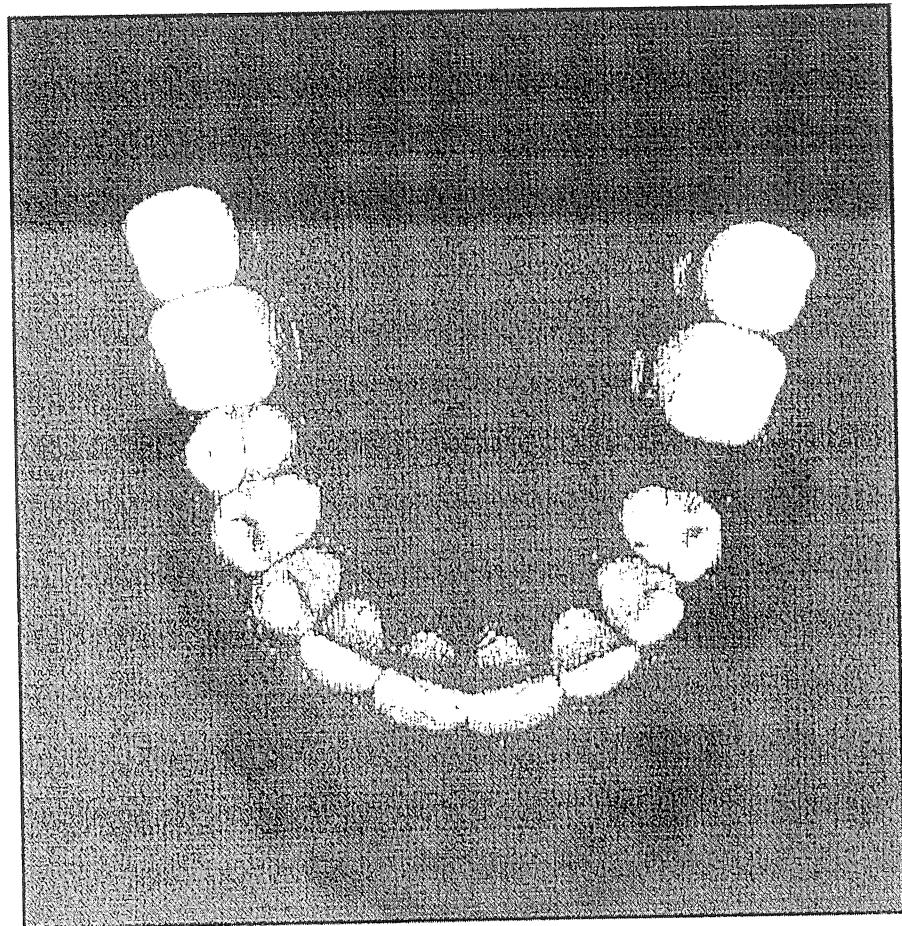
Hình.4a.



Hình.4b.



Hình .5.



Hình.6.

