

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị nha khoa chỉnh hình răng đặt ở cả phần lưỡi và tiền đình. Sáng chế thuộc lĩnh vực kỹ thuật về chỉnh hình răng, cụ thể là đem lại hoặc duy trì vị trí mong muốn của răng, ví dụ, chỉnh hình răng thẳng hàng, mài răng và nắn hàm.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Patent Tây Ban Nha số ES 2,382,967, tên sáng chế: "Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời", đề cập đến tình trạng kỹ thuật đã biết liên quan đến các thiết bị dựa trên các mắc cài được gắn vào răng giả qua các chất kết dính với sự hỗ trợ từ một dây có độ bền cao hoặc dây siêu đàn hồi hoặc dây cung. Hoạt động của các thiết bị này là dựa trên một sợi dây cung chỉnh răng mong muốn để khi gắn vào các mắc cài, nó tạo ra một lực tác dụng lên các mắc cài rồi truyền cho răng và khiến các răng di chuyển đến vị trí mong muốn. Tất cả các thiết bị này kéo theo các vấn đề như những sự khó chịu mà chúng gây ra trong miệng của bệnh nhân, các vấn đề vệ sinh răng miệng do khó làm sạch các thiết bị này, đặc biệt là sau khi ăn, và các vấn đề liên quan đến thẩm mỹ.

Patent Tây Ban Nha số ES 2,382,967 đã chỉ ra rằng: "Để hạn chế tác động tiêu cực đến thẩm mỹ bên ngoài của người sử dụng, các thiết bị như khay làm thẳng răng trong suốt đã được đề xuất, trên cơ sở một bộ gồm các mũ răng bằng nhựa trong suốt hoặc các răng giả có độ đàn hồi nhất định, những bộ phận này được đặt ốp chụp lên răng và các răng giả đẩy từ từ các răng hướng theo một vị trí mong muốn, v.v. Khi răng đã dịch chuyển do tác động của các răng giả, và răng giả không đặt thêm bất kỳ áp lực nào lên răng nữa, thì cần thiết phải thay răng giả bằng một răng giả khác mà tiếp tục đẩy các răng đến vị trí mong muốn".

Mặt khác, liên quan đến các phương pháp sản xuất thiết bị chỉnh hình răng, các tài liệu sáng chế dưới đây được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật này:

Patent Tây Ban Nha số ES 2,367,282 bộc lộ phương pháp sản xuất thiết bị nha khoa thuộc loại được mô tả trước đây (trang 3, dòng 21-24 và Fig. 1C). Patent này mô tả "phương pháp sản xuất thiết bị nha khoa (100), phương pháp này bao gồm: cung cấp

một tập hợp các dữ liệu kỹ thuật số tương ứng với sự sắp xếp biến đổi của răng ở bệnh nhân; kiểm soát máy sản xuất (322) dựa trên tập dữ liệu kỹ thuật số để tạo ra một mô hình dương tính về sự sắp xếp biến đổi của răng; và sản xuất thiết bị nha khoa (100) dưới dạng phủ định của mô hình dương tính. Hơn nữa, điểm 2 yêu cầu bảo hộ, quy định rằng bước kiểm soát bao gồm: cung cấp một thể tích nhựa polyme không cứng; quét laze để làm cứng nhựa một cách chọn lọc thành một hình dạng dựa trên tập dữ liệu kỹ thuật số để sản xuất mô hình dương tính.

Patent Tây Ban Nha số ES 2,367,283, tên sáng chế: "Phương pháp sản xuất số lượng lớn thiết bị điều chỉnh gia tăng vị trí răng", đề cập đến việc sản xuất thiết bị nha khoa thuộc loại mô tả trước đây, ví dụ như bộ mũ răng trong suốt hoặc bộ phận nha khoa làm răng giả, (trang 2, dòng 6 và các yêu cầu bảo hộ).

Patent Tây Ban Nha số ES 2,382,967 mô tả giải pháp đầu tiên dựa trên một bộ mũ răng, được gắn bằng tay vào ống có dạng hình lập phương hoặc mắc cài răng giúp cải thiện vị trí của răng bằng cách kết hợp các kỹ thuật trám răng với chỉnh hình răng vòm và mũ răng/mắc cài răng, những kỹ thuật này tạo ra lực lớn hơn lên thiết bị để làm răng dịch chuyển nhanh hơn.

Các tài liệu đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này không giải quyết những vấn đề kỹ thuật phát sinh từ việc lựa chọn, và việc gắn dính bằng tay trên thiết bị thực tế, vị trí tốt nhất để đặt từng mắc cài và hình hộp trên phần chụp hoặc mũ răng. Hiện nay, bác sĩ hoặc nhân viên có chuyên môn đặt các mắc cài trên răng của bệnh nhân bằng tay, mà không cần phải hình dung trước sự sắp xếp, kết cấu vòm răng và sự phân bố lực tương ứng của các răng trên hàm. Nói cách khác, việc lựa chọn và đặt mắc cài răng được chuyên gia hoặc bác sĩ thực hiện bằng tay và dựa trên kinh nghiệm của họ, mà không sử dụng một phương pháp tiêu chuẩn nào để đảm bảo sự lựa chọn và vị trí của các thành phần nêu trên là chính xác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất thiết bị nha khoa chỉnh hình răng với phần mũ răng được cải thiện và phương pháp sản xuất thiết bị này nhằm giải quyết các vấn đề trên đây trong lĩnh vực kỹ thuật này. Phương pháp sản xuất theo sáng chế dựa trên việc sử dụng một hệ thống ảo hóa để thiết kế mũ răng và chọn lựa cách sắp xếp tốt nhất cho các thành phần cấu thành nó (mắc cài và ống hình hộp), cũng như vấn đề tự động hóa trong

phương pháp sản xuất mũ răng, và khi thích hợp, những phần kéo nhô ra của ống hình hộp mà qua đó vòm răng đi qua. Việc lựa chọn vị trí của mũ răng hoặc mắc cài tại các mũ răng được thực hiện bởi một chuyên gia với sự trợ giúp của máy móc chuyên biệt trong đó có các chương trình ảo hóa. Việc sản xuất các thiết bị dựa trên các mũ răng có hình hộp mà dây cung đi qua đó được sắp xếp vào phần lưỡi hay phần tiền đình được thực hiện tự động với sự trợ giúp của các thiết bị chuyên biệt. Phương pháp này tìm cách loại bỏ sai sót trong nhận biết bằng mắt của con người khi lựa chọn vị trí của mắc cài, cũng như các sai sót phát sinh do kỹ thuật lắp bằng tay.

Thiết bị chỉnh răng được tạo thành từ một bộ mũ răng. Mỗi mũ răng thích hợp với răng thật hoặc răng giải phẫu và có tính thẩm mỹ vì chúng hoàn toàn trong suốt. Mỗi mũ răng kết hợp một hoặc một số chi tiết được đặt tại khu vực tiền đình hoặc khu vực lưỡi, với những tác động của mô-men xoắn, độ nghiêng và góc gấp để tạo ra sự điều chỉnh ba chiều khi răng dịch chuyển dựa trên việc kết hợp với một dây cung làm bằng niken-titan, tương tự với những người sử dụng thiết bị mắc cài cố định nhưng được gắn vào mũ răng, thứ mà cho phép có thể tháo rời. Những chi tiết này có thể là các mắc cài hoặc các ống hình hộp được gắn vào mũ răng ở một điểm cụ thể, cũng như trong các ống hình hộp nằm bên trong phần thân thực tế của mũ răng trong toàn bộ quá trình sản xuất.

Cuối cùng, thiết bị nha khoa chỉnh hình răng theo sáng chế dựa trên bước kết hợp việc sử dụng của các dây cung có độ bền cao và kỹ thuật niềng răng với việc sử dụng mũ răng. Do đó, có hai phương án của sáng chế về thiết bị nha khoa chỉnh hình răng cũng như phương pháp sản xuất chúng.

Cụ thể hơn, theo phương án thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị nha khoa chỉnh hình răng, trong đó thiết bị này được tạo thành từ một bộ các mũ răng độc lập được lắp vừa khít vào một chiếc răng hoặc một vài chiếc răng và qua các mũ răng này chuyên gia gắn vào các mắc cài và các ống hình hộp có kích thước nhất định ở một vị trí định sẵn từ trước. Khi sử dụng các ống hình hộp, thiết bị sẽ có các kích thước nhất định tùy theo vị trí mà nó được đặt trong đó. Thiết bị này có thể bao gồm mắc cài và các ống hình hộp đặt ở phần tiền đình hoặc phần lưỡi. Trong trường hợp bất kỳ, có sự phân biệt giữa:

- Các mũ răng riêng lẻ được lắp vừa khít riêng biệt trên răng để điều chỉnh răng

về đúng vị trí của chúng và ở đó mắc cài và ống hình hộp được gắn vào.

- Các mũ răng được sử dụng làm chi tiết cố định và chúng được đặt trên một răng duy nhất hoặc trên một số răng, mà phổ biến là cho răng hàm. Trong trường hợp sau, chỉ có một mắc cài hoặc ống hình hộp mà qua đó dây cung đi qua được lắp vào và nó được sử dụng như một điểm tựa trên hàm răng giả và vì vậy mà dây cung tác dụng lực lên răng để chúng di chuyển.

Các mắc cài hoặc ống hình hộp được lắp vào để cố định từng mũ răng riêng lẻ ở các vị trí được xác định trước thông qua một chu trình ảo hóa trên hàm răng giả của bệnh nhân và mũ răng hoặc các mũ răng được cố định vào răng của bệnh nhân. Kết quả của quá trình sản xuất, mũ răng có phần nhô dài để chỉ báo cho bác sĩ những vị trí mà mắc cài hoặc ống hình hộp phải được gắn vào. Dây cung độ bền cao, mà tại đó dây cung răng lý tưởng cho bệnh nhân đã được ghi nhớ trước đó, tác dụng các lực không đổi lên các mắc cài và các ống hình hộp truyền tới các mũ răng tương ứng thông qua các chi tiết cố định được xác định trước đó thông qua phần nhô dài, và thông qua phần nhô dài tới, khiến răng dần được điều chỉnh tương ứng.

Độ bền các dây cung được xác định bởi các vật liệu sử dụng để sản xuất ra nó, thép và niken-titan được sử dụng. Với lực được đặt lên trên dây cung và hướng đặt của nó với sự trợ giúp của các mắc cài và các ống hình hộp trên mũ răng, vị trí của các răng được cải thiện, đặc biệt là ở người lớn, và khi các răng phải dịch chuyển một khoảng cách đáng kể, tức là hơn 0,5 mm. Để hiệu quả điều chỉnh tốt hơn, cần sử dụng các kỹ thuật đặc biệt như chỉnh nha không mắc cài. Kỹ thuật này cho phép người trưởng thành tự tháo thiết bị ra một cách nhanh chóng.

Khe hở có hình âm bản được tạo ra ở phần bên trong của mũ răng để gắn các chi tiết cố định vào, sao cho những khe hở này sẽ được sử dụng để định vị và cố định từng mũ răng vào răng và ngăn ngừa sự chuyển dịch thụ động theo chiều dọc của mũ răng khi chúng được đặt trên răng.

Các chi tiết cố định có dạng hình học cụ thể và được gắn trực tiếp lên răng ở một vị trí cụ thể. Hình dạng của các chi tiết cố định này được thiết kế để tạo thuận lợi cho việc định vị mũ răng trên răng cũng như để ghép cặp và tách cặp an toàn giữa mũ răng và răng sẽ không gây tổn thương ở miệng. Có hai loại chi tiết cố định cho đôi tượng mũ răng trong sáng chế.

a) “Loại đối hướng” trong đó thanh đóng dựa trên phần xiên hoặc phần kéo nhô ra. Quá trình này có một bảng hình chữ nhật mà ở đó không xuất hiện các phần xiên hoặc phần kéo nhô ra và được định hướng với một tiếp tuyến nhất định đến một nửa hình cầu nằm ở phần trung tâm của chúng và đi vào mỗi phần kéo nhô ra trong một hướng cụ thể hình thành một vòng quay. Độ cao của các phần kéo nhô ra theo hướng của nửa hình cầu, cùng với định hướng của chúng sẽ áp dụng cơ chế đóng các chi tiết cố định với các mũ răng. Một chi tiết cố định theo chiều kim đồng hồ và một chi tiết cố định lại theo hướng ngược chiều kim đồng hồ được tạo ra theo hướng của phần xiên.

b) Loại thẳng trong đó thanh đóng dựa trên sự kết hợp của bốn chi tiết cơ bản:

- a. Khối cầu vát ở phần trên mà được gắn vào vùng cổ răng để mũ răng không còn ghép lại nữa. Các phần nhô ra từ khối cầu từ phía trên cùng của thanh đóng này để bảo vệ lưỡi khỏi các tổn thương có thể xảy ra do tiếp xúc với chỗ đóng này.
- b. Hình hộp chữ nhật thẳng đứng bên ngoài
- c. Hình hộp chữ nhật nằm ngang tạo vành để ghép mũ răng với răng và không cho chúng dịch chuyển theo chiều dọc ghép cặp với mũ răng. Với sự kết hợp của hai hình hộp, mũ răng chỉ có thể được đưa ra khỏi các răng thông qua một chuyển động thẳng đứng đặc biệt.
- d. Hình trụ được nén dưới dạng khay được gắn vào răng. Đường kính của hình trụ này lớn hơn chiều dài của hình hộp thẳng đứng để bảo vệ lưỡi khỏi tổn thương có thể xảy ra do tiếp xúc với các mô của miệng.

Phương pháp sản xuất các thiết bị này được thực hiện với sự trợ giúp của các thiết bị điện tử, máy tính và các chương trình đặc biệt. Các chuyên gia gắn mắc cài và các hình hộp mà anh/cô ấy xác định từ trước với sự trợ giúp của các thiết bị điện tử. Vị trí mà ở đó các chi tiết nói trên phải được gắn bằng phương tiện ảo hóa trên hàm răng giả của bệnh nhân vào nơi mà các mũ răng ảo tương ứng được đặt vào. Một khi vị trí được chọn, mỗi mắc cài và hình hộp được lắp bằng tay. Vì vậy, phương pháp sản xuất này loại bỏ phần lớn các thao tác thực hiện bằng tay.

Giải pháp này giải quyết các vấn đề sau đây:

- a) Liên quan đến các patent về chỉnh hình răng không mắc cài, thiết bị này cho phép điều chỉnh vị trí của các răng trong thời gian ngắn hơn do có các lực tác động từ các dây. Hơn nữa, trong trường hợp này chỉ có một thiết bị được sử dụng, điều này giúp ngăn chặn việc phải thay niềng răng chỉnh nha không mắc cài mỗi tháng.
- b) Liên quan đến kỹ thuật hiện tại để điều chỉnh vị trí của răng bằng cách sử dụng mắc cài, như trong patent Tây Ban Nha số ES 2,382,967, các vấn đề về việc đeo trực tiếp mắc cài vào răng và thao tác đưa các dây vào trong mắc cài khi chúng được gắn vào răng đã được ngăn chặn. Hơn nữa, các hình hộp khác cụ thể và kín đáo hơn có thể được sử dụng để đạt hiệu quả tương tự, bởi vì việc sử dụng các thiết bị như ống có hình hộp để gắn vào răng là điều không thể.
- c) Liên quan đến patent Tây Ban Nha số ES 2,382,967, sáng chế dựa trên việc xác định trước xem có bao gồm mắc cài hoặc ống mặt phẳng, những thứ phổ biến đối với bệnh nhân. Vì lý do này, tất cả các mũ răng được đánh dấu bằng một phần kéo nhô ra dài cho thấy mặt phẳng sắp xếp của các mắc cài và các hình hộp. Theo đó đạt được sự sắp xếp chắc chắn của răng, ngăn ngừa sai sót của con người trong việc nhận biết bằng mắt, vị trí mà các hình hộp hoặc mắc cài phải được đặt vào như được lựa chọn. Hơn nữa, việc đưa các chi tiết cố định gắn chặt các mũ răng trên răng, nâng cao hiệu quả điều chỉnh của thiết bị.

Các mũ răng, giống như các bộ phận nha khoa làm răng giả được sử dụng trong kỹ thuật chỉnh nha, được đặt trong miệng với sự trợ giúp của chính bàn tay bệnh nhân, và họ có thể dễ dàng tháo mũ răng ra mà không cần kỹ thuật đặc biệt nào. Mũ răng được làm bằng một vật liệu rất bền và có tính đàn hồi, chẳng hạn như nhựa cứng hoặc metacrylat, sao cho khi mũ răng được cố định trên mỗi răng hoặc hàm răng, chúng điều chỉnh phù hợp với đặc điểm hình hộp của răng và tác động đủ áp lực để cố định được trên chúng. Vị trí của mũ răng và các lực tác động tạo ra bởi các dây cung theo hướng cần thiết được thiết lập khi nó được đặt trong miệng. Thiết bị này cho phép được mang trong miệng hoặc cất giữ trong hộp.

Theo phương án thứ hai, sáng chế đề xuất thiết bị nha khoa chỉnh hình răng giống như trong phương án thứ nhất, thiết bị chỉnh hình răng được tạo thành từ một bộ các mũ răng độc lập mà có thể được lắp cố định trên một chiếc răng duy nhất hoặc trên

một hàm răng, các mũ răng được lắp cố định trên răng để điều chỉnh vị trí của chúng và được sử dụng như một chi tiết cố định được phân biệt với nhau. Trong trường hợp này, thiết bị này được tạo thành từ một bộ các mũ răng làm từ vật liệu nhựa mà bao gồm trong mũ răng thực tế có phần thân hình hộp có các kích thước xác định nằm ở vị trí được lựa chọn bởi các chuyên gia trong suốt quá trình sản xuất. Giống như trong trường hợp trước, thiết bị này có thể bao gồm các ống hình hộp ở phần tiền đình hoặc ở phần lưỡi.

Phương pháp sản xuất loại bỏ phần lớn thao tác được thực hiện bằng tay bởi chuyên gia lựa chọn vị trí của các ống hình hộp nói trên và kích thước của chúng bằng cách ảo hóa hàm răng giả của bệnh nhân, nơi mà các mũ răng ảo tương ứng được thêm vào. Sau đó, dựa vào sự lựa chọn của chuyên gia, việc sản xuất tự động các mũ răng diễn ra, bao gồm cả phần thân ống hình hộp thực tế mà thông qua đó dây cung đặt áp lực lên các mũ răng để điều chỉnh vị trí của các bước chuyển của răng.

Nói cách khác, những phần kéo nhô ra hình hộp là một phần của mũ răng. Vì vậy, trong trường hợp này, những mắc cài được gắn vào từng mũ răng riêng lẻ không được sử dụng. Cả việc định vị các hình hộp và kích thước của chúng được xác định trước bởi các chuyên gia thông qua quá trình ảo hóa trên hàm răng giả của bệnh nhân và các mũ răng. Để dây cung tác dụng lực hiệu quả hơn lên răng, chuyên gia xác định chiều cao của các ống hình hộp và vị trí của mỗi chúng với sự trợ giúp của các chương trình ảo hóa để đạt được độ chính xác cao hơn. Do đó, kết quả thu được là mũ răng bao gồm mũ răng phần kéo nhô ra hình hộp ở độ cao mà tại đó chuyên gia cho rằng dây cung phải đi qua. Một lỗ thủng mà qua đó dây cung nêu trên đi qua được tạo ra ở phần kéo nhô ra của hình hộp.

Ngoài việc khắc phục các vấn đề nêu trên, giải pháp này còn giải quyết các vấn đề sau đây:

- phần kéo nhô ra hình hộp có các kích thước cụ thể được tạo thành cho mỗi mũ răng từ đó tạo ra những kết quả tốt nhất có có nguồn gốc từ lực tạo ra bởi dây cung trên mũ răng.
- tất cả các phần kéo nhô ra hình hộp được sắp xếp trong một và cùng một mặt phẳng, ngăn ngừa các vấn đề xảy ra do thao tác và các lỗi sai do sự đánh giá bằng mắt về sự điều chỉnh vị trí các hình hộp do góc nhìn từ các vị trí khác

nhau trên răng gây ra.

- phương pháp này đảm bảo sự điều chỉnh chính xác của dây cung, bởi vì sự sắp xếp của các ống hình hộp được thực hiện trước đó thông qua phương pháp ảo hóa.
- do mũ răng và các ống hình hộp của chúng được tạo ra trong một vật thể duy nhất, tác động trực quan của thiết bị được giảm, người dùng chấp nhận tốt hơn. Hơn nữa, bước phải gắn mắc cài vào răng hoặc mũ răng được loại bỏ.

Theo phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất thiết bị nha khoa chỉnh hình răng bao gồm các bước được mô tả một cách chi tiết sau đây.

- 1) Sau khi có được mô hình hàm răng giả của bệnh nhân thông qua một phương pháp tiêu chuẩn bằng cách sử dụng sáp cắn tiêu chuẩn, mô hình được lấy từ bệnh nhân được quét ba chiều. Một tập các dữ liệu kỹ thuật số đại diện cho hàm răng giả của bệnh nhân được xuất ra thông qua phương pháp quét laze mô hình nêu trên. Dữ liệu kỹ thuật số này đại diện cho các đặc điểm hình học trên hàm răng giả của bệnh nhân, mà sẽ được sử dụng để đại diện cho hàm răng giả đã nêu và các chuyên gia có thể thao tác trên đó. Phương pháp quét này không được mô tả chi tiết thêm nữa bởi nó được biết đến trong tình trạng kỹ thuật của sáng chế, như được mô tả trong Ý kiến bằng văn bản của patent Tây Ban Nha số ES 2,372,190, trang 4/6.
- 2) Tập hợp các dữ liệu kỹ thuật số đại diện cho mô hình quét được gửi đến một chương trình máy tính làm ảo hóa mô hình hàm răng giả của bệnh nhân. Trên mô hình ảo hóa này, chuyên gia trong lĩnh vực có thể bổ sung và sửa đổi các yếu tố ảo khác nhau được thêm vào để hầu như là tạo thành thiết bị nha khoa chỉnh hình răng theo cách tùy chỉnh. Để kết thúc quá trình, các bước sau đây được thực hiện:
 - a. Tạo lăng kính vuông hoặc các ống hình hộp có các phần ảo. Dựa trên một thư viện các ống hình hộp ảo, các hình hộp có đáy kim tự tháp được lựa chọn và sửa đổi một cách tùy biến cho mỗi răng của bệnh nhân. Những hình hộp ảo này sau đó sẽ được sử dụng để xác định các phần kéo nhô ra các ống hình hộp ở mũ răng qua phần bên trong, nơi mà dây cung đi qua.

Chìa khóa thành công của các thiết bị này là ở thiết kế đặc biệt cho mỗi răng theo sự dịch chuyển được nhận thấy cũng như sự sắp xếp vị trí của chúng.

- b. Lựa chọn mặt phẳng chèn ngang ảo mà trong đó các ống hình hộp được đặt một cách có căn chỉnh. Một mặt phẳng ngang mà cắt các răng trên một đường cắt ảo được thiết lập với sự trợ giúp của một chương trình cụ thể. Việc lựa chọn mặt phẳng và xác định đường cắt thiết lập chiều cao mà tại đó chuyên gia điều khiển theo cách có hiệu chỉnh vị trí của các ống hình hộp ảo được lắp trên mỗi răng, tạo ra sự gián đoạn ngang theo sự nén chặt, từ đó làm phát sinh công tác bảo đảm an toàn cho thiết bị đặt trong miệng bệnh nhân.
- c. Đặt các ống hình hộp ảo. Một khi mặt phẳng chèn ngang được lựa chọn, các ống hình hộp ảo được đặt lên mặt phẳng này trên mỗi răng ảo. Như được mô tả trong đoạn "a", mỗi ống hình hộp được tùy chỉnh theo các phần mà sau đó mũ răng sẽ được chèn vào đó và ở đó sự dịch chuyển của răng phải xảy ra. Trong trường hợp này, ý tưởng là để dây cung tác dụng một lực lên ống hình hộp (tại thời điểm này một lăng kính ảo hoặc ống hình hộp ảo có một phần nhô ra so với răng) tạo ra thông báo thứ hai về sự dịch chuyển vị trí răng bao gồm việc chèn vào răng phần có một hình dạng không đồng đều theo vị trí không đều của răng. Nói cách khác, ống hình hộp có thể sẽ dài hơn hoặc ngắn hơn, lớn hơn, nông hơn hoặc sâu hơn, được chèn nhiều hay ít tùy thuộc mỗi hàm, để có thể tạo ra sự dịch chuyển như mong muốn ở răng. Do đó sự chênh lệch được tạo ra ở các vị trí điều chỉnh và các kích thước của các ống hình hộp ảo, sẽ lớn hơn hoặc nhỏ hơn sự dịch chuyển có được. Thông qua quá trình ảo hóa, các ống hình hộp khác nhau có thể được đặt và các phép thử nghiệm tương ứng có thể được thực hiện để lựa chọn sự kết hợp tốt nhất và do đó làm tăng hiệu quả tạo ra lực tác động từ dây cung lên răng khi răng hoạt động thông qua các ống hình hộp và mũ răng.

Các ống hình hộp có thể được đặt ở phần lưỡi, một phần tiền đình hoặc kết hợp ở cả hai vị trí này, bởi vì khi chúng được kết hợp thì các lực tác động

sẽ lớn hơn. Vị trí này được xác định bởi sự dịch chuyển được tạo ra và những vị trí “không đều” của răng.

Các ống hình hộp được đặt theo sau kỹ thuật sắp xếp vị trí dựa trên sự cân bằng, mômen xoắn và sự hình thành góc, bởi vì mục tiêu là tìm cách để các lực được tác động từ dây cung được truyền đến các mũ răng và hàm răng giống với cách các mắc cài thực hiện.

- d. Kiểm soát mũ răng theo chiều thẳng đứng. Để cải thiện chi tiết cố định nhằm gắn cố định các mũ răng lên răng và để ngăn chặn mũ răng chuyển dịch do các lực mà mũ răng có thể phải chịu tác động lên, một số lỗ được tạo ra ở phần bên trong của một số mũ răng cho phép các chi tiết cố định được gắn trực tiếp lên răng để răng sẽ được chèn vào mũ răng. Các chi tiết cố định được điều chỉnh vị trí thông qua sự ảo hóa của răng. Trong bước này, chuyên gia hoặc bác sĩ sẽ chọn loại chi tiết cố định được sử dụng trên mỗi răng dựa trên các mô hình ảo được lưu trữ trong máy tính và chỉ ra vị trí của răng ảo, nơi mà các chi tiết cố định trong tương lai sẽ được gắn vào. Cuối cùng, các hình bán cầu ảo, đường kính của chúng có thể được sửa đổi để lắp phù hợp với mũ răng và răng cụ thể, có thể được sử dụng hoặc chi tiết cố định cụ thể có thể được sử dụng.
 - e. Kết quả là một tập tin máy tính, ví dụ một tệp loại STL, trong đó chứa tất cả các đặc điểm hình học của hàm răng giả ảo, bao gồm cả dòng tương đối đối với các mặt phẳng ảo ngang, một bộ các ống hình hộp có kích thước khác nhau và các hình bán cầu ảo để kiểm soát các mũ răng trong tương lai, được sản xuất.
- 3) Bản in. Bước in ba chiều (3D) được thực hiện từ các tập tin máy tính chứa các dữ liệu liên quan đến hàm răng giả ảo, các ống hình hộp của nó, mặt phẳng nằm ngang và mũ răng. Theo đó, mô hình răng của bệnh nhân bao gồm các chi tiết về hình hộp và các chi tiết cố định được sản xuất. Mô hình răng này là dạng tương đương với âm bản của mũ răng và theo đó các mũ răng được sản xuất.
 - 4) Dập khuôn cho mũ răng. Một tấm khuôn nhiệt trong suốt từ 0,5 đến 1,5 mm được dập trên khuôn này. Để hoàn thành, phương pháp dập truyền thống dựa trên việc sử dụng máy ép nẹp phù hợp metacrylat, nhựa axetat, gốm sứ, tấm

ziriconi, v.v., vào mô hình mẫu, tạo ra các mũ răng, được sử dụng. Độ dày được xác định bởi sự dịch chuyển răng cần đạt được cũng như lực mà mũ răng phải chịu tác dụng vào, và do đó lực được truyền đi. Kết quả của quá trình dập mũ răng, mũ răng với dạng dương bản của mô hình mẫu, hình dạng của răng và ống hình hộp với phần vị trí mở của mỗi mũ răng được sản xuất.

- 5) Mở các phần và sản xuất thiết bị nha khoa chỉnh hình răng. Tại thời điểm này, các ống hình hộp được mở ra ở cả hai bên, tạo thành phần phôi mẫu được gắn vào răng. Thao tác mở có thể được thực hiện bằng máy khoan và một động cơ nhỏ hoặc bằng cách chèn một dây cung nóng có hình chữ nhật. Sau đó, dây cung có tiết diện tròn hoặc có tiết diện tròn được trượt qua từng vị trí mở được tạo ra trong các ống hình hộp của mỗi mũ răng, nối kết tất cả các mũ răng với nhau và cố định các mũ răng này bằng một mỏ cặp đàn hồi.

Theo cách phương án khác, phương pháp nêu trên còn bao gồm bước sản xuất ảo hóa mũ răng sau bước 2.d. Trong trường hợp này, sau khi thực hiện bước thiết kế ảo hóa các vỏ bọc cùng với các thành phần của nó trên cơ sở thao tác trên hàm răng giả ảo hóa, khối lượng trữ được cung cấp và khối lưu trữ này tái tạo theo kiểu ảo hóa mũ răng với độ dày là từ 0,5 đến 1,5 mm. Một tập tin (bước 2.e) với các dữ liệu kỹ thuật số của mũ răng với phần lõm của chi tiết cố định và từ đó phần kéo nhô ra hình hộp được sản xuất. Tập tin này cho phép sản xuất mũ răng theo yêu cầu của bệnh nhân (acrylic, gốm hay ziriconi), cho phép hoàn thiện mũ răng thông qua máy in 3D bằng cách sử dụng vật liệu mong muốn và bằng cách kết hợp các đặc tính thẩm mỹ mong muốn. Phiên bản này giúp loại bỏ các bước làm bản in răng giả cũng như các bước đúc trên hàm răng giả đã được in.

Thiết bị được sản xuất là thiết bị hoặc thiết bị gây ra sự dịch chuyển răng dựa trên từng mũ răng riêng lẻ trong đó mỗi mũ răng bao gồm phần kéo nhô ra có tiết diện hình vuông hoặc hình chữ nhật tương ứng với một hình khối. Vì mũ răng được kết nối với một dây cung linh hoạt đi vị trí mở của các hình hộp, do các tiết diện được tạo ra trong quá trình ảo hóa, các thông báo giống nhau được tạo ra từ mắc cài truyền thống được mô phỏng, tạo ra sự dịch chuyển răng tương tự trong răng nhưng không sử dụng mắc cài.

Thiết bị này có thể tháo rời và có tính thẩm mỹ cao hơn so với việc sử dụng

mắc cài trực tiếp vì nó dựa trên việc sử dụng các mũ răng trong suốt mà, do các mũ răng được dùng trong tất cả các trường hợp mũ răng răng lâm sàng, giúp truyền lực của các dây cung linh hoạt mà không cần dùng mắc cài. Do đó thiết bị này tiện vệ sinh, thoải mái và thẩm mỹ hơn.

Phương pháp sản xuất này cải thiện giải pháp được mô tả trong tài liệu patent số ES 2,382,967 cho mắc cài tháo lắp vì nó sử dụng phương pháp trên cơ sở công nghệ ảo hóa trên hàm răng giả của bệnh nhân, mà không cần dùng mắc cài làm thiết bị nối giữa vòm và mũ răng. Phương pháp này hầu như tạo ra một mô hình biến đổi cho bệnh nhân với tất cả các phần tử ảo được kết hợp, để khi được chế tạo nguyên mẫu của mũ răng, có thể tạo ra một chi tiết có thể tái tạo các thành phần này, do đó tránh phải sử dụng mắc cài.

Ưu điểm của phương pháp sản xuất này bao gồm việc sản xuất các tập tin máy tính có chứa các thông tin về hàm răng giả và dạng âm bản để sản xuất mũ răng với phần kéo nhô ra của chúng. Thông tin để sản xuất thiết bị hoàn chỉnh trong trường hợp bị mất, hoặc chỉ một trong số các mũ răng trong trường hợp bị vỡ một phần thiết bị, có thể dễ dàng được tìm lại được thông qua những tập tin này.

Theo phương án khác, phương pháp sản xuất thiết bị này bao gồm việc hạn chế sản xuất mũ răng trong đó có một đường biểu thị mặt phẳng nằm ngang ảo tương ứng với vị trí của các hình hộp. Trong trường hợp này, phương pháp trên vẫn giữ nguyên ngoại trừ quá trình lựa chọn hình hộp và thao tác lồng ghép của chúng trong bước ảo hóa hàm răng giả. Nói cách khác, mặt phẳng nằm ngang sẽ được xác định và khi thích hợp, những nơi mà các mắc cài phải được gắn vào sẽ được đánh dấu ở bước này. Trong bước in, mặt phẳng nằm ngang sẽ được thể hiện bằng một dòng kẻ trong hàm răng giả đóng vai trò là dạng âm bản, giống như những điểm mà mắc cài phải được gắn vào. Khi thực hiện phương pháp in dấu mũ răng, dòng kẻ tương ứng và vị trí mà các mắc cài phải được gắn vào sẽ được hiển thị bởi một dấu kín đáo nhưng chuyên gia trong lĩnh vực này vẫn có thể nhìn thấy dấu hiệu này. Một biến thể trong quá trình sản xuất này là bước sản xuất các mũ răng ảo. Từ biến thể này, một nguyên mẫu về mũ răng có thể gần như được thiết kế từ mô hình ảo. Các mũ răng ảo sẽ hữu ích với vai trò là mô hình cho việc in mũ răng sau này và chúng được lưu trữ trong một tập tin dữ liệu kỹ thuật số. Từ đây, các bác sĩ, với sự trợ giúp của vị trí đánh dấu trong đường cắt của

các mũ răng sẽ gắn mắc cài vào vị trí mong muốn. Phương pháp này ít tốn kém nhưng phải được thực hiện bằng tay.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các hình vẽ sau đây sẽ giúp sáng chế trở nên dễ hiểu hơn, trong đó:

Fig. 1 mô tả sơ đồ khối về phương pháp sản xuất thiết bị nha khoa chỉnh hình răng.

Fig. 2 thể hiện thao tác sắp xếp vị trí của các hình hộp ảo liên quan đến đường cân bằng dựa trên đường cắt ảo.

Fig. 3 thể hiện hình chiếu cạnh của mũ răng thu được từ phương pháp sản xuất chúng.

Fig. 4 và Fig. 5 là hai hình chiếu của hình hộp ảo được sử dụng trong phương pháp sản xuất mũ răng.

Fig. 6 thể hiện hình chiếu của chi tiết cố định kiểu quay dùng để cố định răng.

Fig. 7 và Fig. 8 thể hiện các hình chiếu phối cảnh của chi tiết cố định loại quay theo chiều quay thuận và quay ngược kim đồng hồ.

Fig. 9, Fig. 10 và Fig. 11 thể hiện hình chiếu phẳng và hình chiếu cạnh của chi tiết cố định kiểu thẳng đứng.

Fig. 12 thể hiện thiết bị nha khoa chỉnh hình răng cuối cùng thu được.

Fig. 13 thể hiện hàm răng giả ảo mà trong đó bác sĩ đã đặt các hình hộp ảo theo đường định vị và các hình cầu để tạo ra một khe hở trong mũ răng.

Fig. 14 thể hiện hàm răng giả đã được in bao gồm cả phần kéo nhô ra dạng thẳng tương ứng với đường cắt.

Fig. 15 và Fig. 16 thể hiện hai mũ răng với đường cắt ở các vị trí đối diện nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 thể hiện hàm răng giả ảo (1) được sản xuất từ bước quét được thực hiện trên mô hình hàm răng giả của bệnh nhân, mô hình này bao gồm tập hợp các dữ liệu kỹ thuật số và được thể hiện trong một chương trình máy tính đồ họa. Trong bước đầu tiên (37), có thể thấy có quyền truy cập vào thư viện ảo (2) của các hình hộp ảo (4) có

kích thước khác nhau và một thư viện khác (3) với các chi tiết cố định ảo (5) có kích thước và dạng hình học khác nhau. Khi chọn hình hộp (4) và chi tiết cố định ảo (5), thì các kích thước của chúng có thể được biến đổi để phù hợp với những chiếc răng ảo trên hàm răng giả ảo (1). Sau đó, dựa vào hình ảnh của hàm răng giả ảo (1), bác sĩ lựa chọn và biểu diễn trên mặt phẳng ảo nằm ngang (6), bước (38). Vị trí đặt của mặt phẳng này tạo ra một đường cắt (7) với hàm răng giả ảo. Đường cắt này sẽ cho biết chiều cao mà tại đó các hình hộp ảo (4) được chọn trong thư viện (2) phải được đặt, và khi thích hợp, dạng hình học của nó được sửa đổi. Vị trí đặt của mặt phẳng và việc tạo ra đường cắt (7) cũng được sử dụng để hiển thị chiều cao mà tại đó các mắc cài (32) phải được đặt vào. Khi các hình hộp ảo (4) được đặt vào, với sự trợ giúp của chương trình, bác sĩ thao tác bước đặt vị trí và các kích thước cuối cùng của các hình hộp (4) cho đến khi đạt được các kết quả như mong muốn. Trong trường hợp này, ý tưởng là để dây cung (16) tác dụng lực lên hình hộp ảo sao cho nó tạo ra lực nhất định và báo hiệu về sự dịch chuyển của các răng (20). Thông qua công nghệ ảo hóa, các hình hộp ảo (4) khác nhau có thể được đặt và các thử nghiệm tương ứng có thể được thực hiện nhằm lựa chọn sự kết hợp tốt nhất và qua đó nâng cao hiệu quả của dây cung thực tế (16) sau này sẽ được áp dụng trên các răng (20) khi nó hoạt động thông qua các phần kéo nhô ra hình hộp (13) của mũ răng (12). Bước (37) này cho thấy vị trí đặt tại tiền đình của các hình hộp ảo (4), mặc dù vị trí lưỡi cũng có thể là có khả năng.

Sau đó, bác sĩ sẽ gần như là cân bằng các lực được đặt bởi dây cung (16) trên mỗi răng thực tế (20) với sự trợ giúp từ hình chiếu ảo của vị trí đặt các hình hộp ảo (4) có liên quan đến đường cắt ảo (7) tương ứng với đường cân bằng như trong Fig. 2. Phương pháp này cũng có thể được áp dụng trên mắc cài, không được thể hiện trong các hình vẽ. Các hình hộp ảo (4) được đặt vị trí theo kỹ thuật sắp xếp vị trí dựa trên sự cân bằng, mômen xoắn và sự tạo thành các góc, để có được các lực mà sẽ được tác dụng bởi dây cung để được truyền đến các mũ răng (16) và răng (20) theo cách giống như các mắc cài thực hiện.

Để cố định mũ răng (12) theo hướng thẳng đứng, các các phần kéo nhô ra có dạng hình bán cầu ảo (5) được chèn vào các vị trí của răng, nơi các chi tiết cố định (21, 24, và 27) sau này sẽ được gắn vào hàm răng giả trong thực tế. Những chi tiết cố định (21, 24, và 27) này được xác định bằng cách chọn các chi tiết cố định tương ứng từ

một thư viện ảo và sau đó biến đổi kích thước và dạng hình học để chúng phù hợp với mỗi răng và mũ răng. Cả các thư viện này và định nghĩa về các chi tiết cố định đều không được mô tả trong các hình vẽ.

Fig. 13 thể hiện kết quả ảo cuối cùng mà ở đó hàm răng giả ảo (8) bao gồm các hình hộp ảo (4) sau đường cắt (7) và các hình cầu (5) để tạo ra phần lõm trong các mũ răng.

Kết quả của phương pháp ảo là tạo ra một tập tin máy tính, bước (39), với các đặc điểm hình học của hàm răng giả ảo (8), bao gồm đường cắt (7), một bộ các hình hộp ảo (4) có kích thước khác nhau được liên kết với các răng giả (8) và các bán cầu ảo (5) để về sau điều chỉnh mũ răng (12). Tập tin (39) này được in bởi một máy in 3D, bước in (40), tạo ra một mô hình răng hay răng giả đã được in (9) của bệnh nhân bao gồm cả các phần kéo nhô ra có dạng hình hộp (10) và các phần kéo nhô ra có dạng hình bán cầu (11). Phương pháp in dấu được thực hiện trên hàm răng giả đã được in (9) này, bước in dấu (41), để sản xuất ra các mũ răng cuối cùng (12) có hình dạng của răng và bao gồm cả các phần kéo nhô ra hình hộp (13) và khe hở (14) để lắp ghép thanh đóng của các chi tiết cố định (21, 24, và 27). Khoảng cách tương ứng được tạo ra trên các phần kéo nhô ra hình hộp (13), bằng máy khoan và động cơ nhỏ hoặc bằng cách chèn dây cung nóng hình chữ nhật. Sau đó, dây cung răng (16) có tiết diện hình tròn được trượt qua từng vị trí mở trong hình hộp của các mũ răng, nối cả các mũ răng với nhau và cố định chúng bằng một mỏ cặp đàn hồi.

Fig. 3, mỗi mũ răng (12) có hình dạng của răng (20) được sản xuất sau khi có phương pháp thích hợp. Ở phần tiền đình hoặc phần lưỡi, mũ răng bao gồm cả phần kéo nhô ra hình hộp (13) cũng như khe hở (14) cho phép lắp cố định mũ răng (12) trên chi tiết cố định (21, 24, và 27) được gắn vào các răng (20) mà mũ răng (12) được ghép cặp vào đó. Vị trí của mỗi khe hở (14) được xác định theo phương pháp ảo hóa như được thể hiện trong Fig. 1.

Fig. 4 và Fig. 5, các hình hộp ảo (4), có đáy hình lăng trụ (17) rộng hơn mà trên đó đỡ lăng trụ hình chữ nhật (18), các kích thước của lăng trụ được xác định bởi các bác sĩ tùy theo lực tác dụng, bao gồm hướng của chúng, mà dây cung (16) phải áp tác dụng vào mỗi răng (20). Khi in các mũ răng (12), các hình hộp này tạo ra phần kéo nhô ra tương ứng (13) trên mũ răng (12) tạo thành một vật thể duy nhất, như được thể

hiện trong Fig. 3.

Bác sĩ gắn bằng tay các chi tiết cố định (21, 24, và 27) vào răng (20) ở vị trí được xác định từ trước để tạo khe hở trong mũ răng (12). Do đó, Fig. 6 thể hiện chi tiết cố định loại quay (21) được gắn với phần lưỡi của răng (20). Như được thể hiện trong Fig. 7 và Fig. 8, chi tiết cố định loại quay (21, 24) bao gồm một hình chữ nhật mà ở đó xuất hiện các cạnh xiên (22, 25) hoặc các phần kéo nhô ra và được định hướng với tiếp tuyến nhất định đến bán cầu có tiết diện hình elip (23, 26) nằm ở phần trung tâm và đi vào mỗi phần kéo nhô ra của chúng (22, 25) theo một hướng cụ thể hình thành một vòng quay. Độ cao của các phần kéo nhô ra (22, 25) trên đường đến bán cầu (23, 26) cùng với định hướng của họ sẽ áp dụng cơ chế đóng cửa của mỗi chi tiết cố định (21, 24) với mũ (12) để tạo ra các chi tiết cố định tương ứng. Fig. 7 thể hiện trường hợp chi tiết cố định (21) với phần kéo nhô ra cùng chiều kim đồng hồ, trong khi Fig. 8 thể hiện chi tiết cố định (24) với phần kéo nhô ra ngược chiều kim đồng hồ (25).

Các Fig. 9-11, thanh đóng loại thẳng đứng (27), bao gồm:

- Hình cầu vát (28) ở phần trên được gắn với vùng cổ răng, để mũ răng (12) không còn được ghép cặp nữa. Các phần kéo nhô ra hình cầu từ phần trên cùng của thanh đóng này bảo vệ lưỡi tránh khỏi các tổn thương có thể xảy ra do sự tiếp xúc của chúng với thanh đóng này.
- Hình hộp chữ nhật thẳng đứng bên ngoài (29) và hình hộp chữ nhật nằm ngang (30) tạo thành mũ nắp ghép cặp để ghép mũ răng vào răng.
- Hình trụ (31) được nén dưới dạng hạt nhỏ được gắn vào răng (20). Đường kính của hình trụ (31) này lớn hơn so với chiều dài của hình hộp thẳng đứng (29) nhằm bảo vệ các mô của miệng.

Các thanh đóng được sản xuất bằng phương pháp in dấu dựa trên các tập tin máy tính biểu diễn các thanh đóng đã được xác định trong các bước (33 và 34).

Fig. 12 thể hiện kết quả cuối cùng của phương pháp này bao gồm một bộ các mũ răng (12) tạo thành thiết bị chỉnh hình giúp điều chỉnh vị trí của răng với sự trợ giúp của dây cung (16). Từng mũ răng (12) độc lập có thể được cố định trên một chiếc răng (20) duy nhất hoặc trên cả hàm răng. Mỗi mũ răng (12) bao gồm mắc cài (32) hoặc phần kéo nhô ra hình hộp được đục lỗ sẵn (13) được luồn qua bởi dây cung (16)

tác dụng lực lên phần kéo nhô ra hình hộp (13) rồi được truyền đến mũ răng (12) thông qua các hình hộp. Kết quả là, các hình hộp sẽ có hình dạng và kích thước nhất định theo hướng mong muốn của lực được đặt lên răng.

Fig. 14 thể hiện dạng biến thể tương ứng với hàm răng giả đã được in (33) bao gồm cả phần kéo nhô ra dạng thẳng (34) tương ứng với đường cắt (7). Hàm răng giả (33) này được phân biệt với hàm răng giả (9) ở chỗ nó không có các phần kéo nhô ra hình hộp (10). Fig. 15 và Fig. 16, các mũ răng (34), được sản xuất bằng phương pháp in dấu hàm răng giả (33) này sẽ chỉ bao gồm phần lõi tương ứng với phần kéo nhô ra (35) giúp chuyên gia trong lĩnh vực nhận biết độ cao mà tại đó các mắc cài hoặc các hình hộp có thể được gắn bằng tay cũng như khe hở (14) để gắn chặt các chi tiết cố định (21, 24, và 27).

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng trong các ngành công nghiệp liên quan đến khoa học sức khỏe, đặc biệt là lĩnh vực chỉnh hình răng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời bao gồm một bộ các mũ răng độc lập (12, 35), bọc bảo vệ ít nhất một răng (20), đặc điểm hình học của mỗi mũ răng (12, 35) là giống với đặc điểm hình học của ít nhất một răng (20) mà nó bọc bảo vệ, đặc trưng ở chỗ:

phần bên trong chứa khe hở (14) để ghép với chi tiết cố định (21, 24, 27) gắn chặt vào răng (20) và ít nhất một chi tiết bên ngoài tạo điều kiện cho dây cung răng (16) có tiết diện được chọn từ dạng hình tròn, hình vuông và hình chữ nhật,

mỗi mũ răng (12) chứa phần kéo nhô ra thứ nhất (13) chứa phần đáy (17) có dạng khối lăng trụ và lăng trụ hình chữ nhật được đục lỗ sẵn (18) nằm trên phần đáy (17) này, sao cho dây cung răng (16) đi qua lăng trụ hình chữ nhật được đục lỗ sẵn (18) này.

2. Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, các mũ răng (35) được đánh dấu ở trên phần kéo nhô ra dạng thẳng (36) tương ứng với đường cắt (7) mà trên đó phần kéo nhô ra thứ nhất (13) có đáy hình lăng trụ (17) và lăng trụ hình chữ nhật được đục lỗ sẵn (18) sao cho dây cung răng (16) đi qua phần bên trong của lăng trụ hình chữ nhật được đục lỗ sẵn (18) này.

3. Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời theo các điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ, chi tiết cố định kiểu dọc (27) được gắn vào răng và bao gồm:

- hình cầu vát nhô ra (28) mà phần trên của nó được gắn vào vùng cổ răng (20),
- vành khớp nối được tạo thành nhờ hình hộp chữ nhật thẳng đứng bên ngoài (29) và hình hộp chữ nhật nằm ngang (30),
- hình trụ bảo vệ (31) được nén dưới dạng viên được gắn vào răng (20) đường kính của nó lớn hơn chiều dài của hình hộp thẳng đứng (29).

4. Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời theo các điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ, chi tiết cố định kiểu quay (21, 24) được gắn vào răng và bao gồm một hình chữ nhật mà từ các đỉnh của nó xuất hiện các phần kéo nhô ra thứ hai và thứ ba (22, 25) được làm nghiêng và được định hướng bởi một tiếp tuyến nhất định đến bán cầu có tiết

diện hình elip (23, 26) nằm ở phần trung tâm của nó và đi vào từng phần kéo nhô ra thứ hai và thứ ba (22, 25) này, và trong đó các phần kéo nhô ra thứ hai (22) tạo thành một vòng quay theo chiều kim đồng hồ.

5. Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời theo điểm 4, đặc trưng ở chỗ, các phần kéo nhô ra thứ ba (25) tạo thành một vòng quay ngược chiều kim đồng hồ.

6. Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời theo điểm 4, đặc trưng ở chỗ, các phần kéo nhô ra thứ nhất (13) được đặt ở phần tiền đình của mũ răng (12).

7. Thiết bị nha khoa chỉnh hình răng có thể tháo rời theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, các phần kéo nhô ra thứ nhất (13) được đặt ở phần lưỡi của các mũ răng (12).

Fig. 1

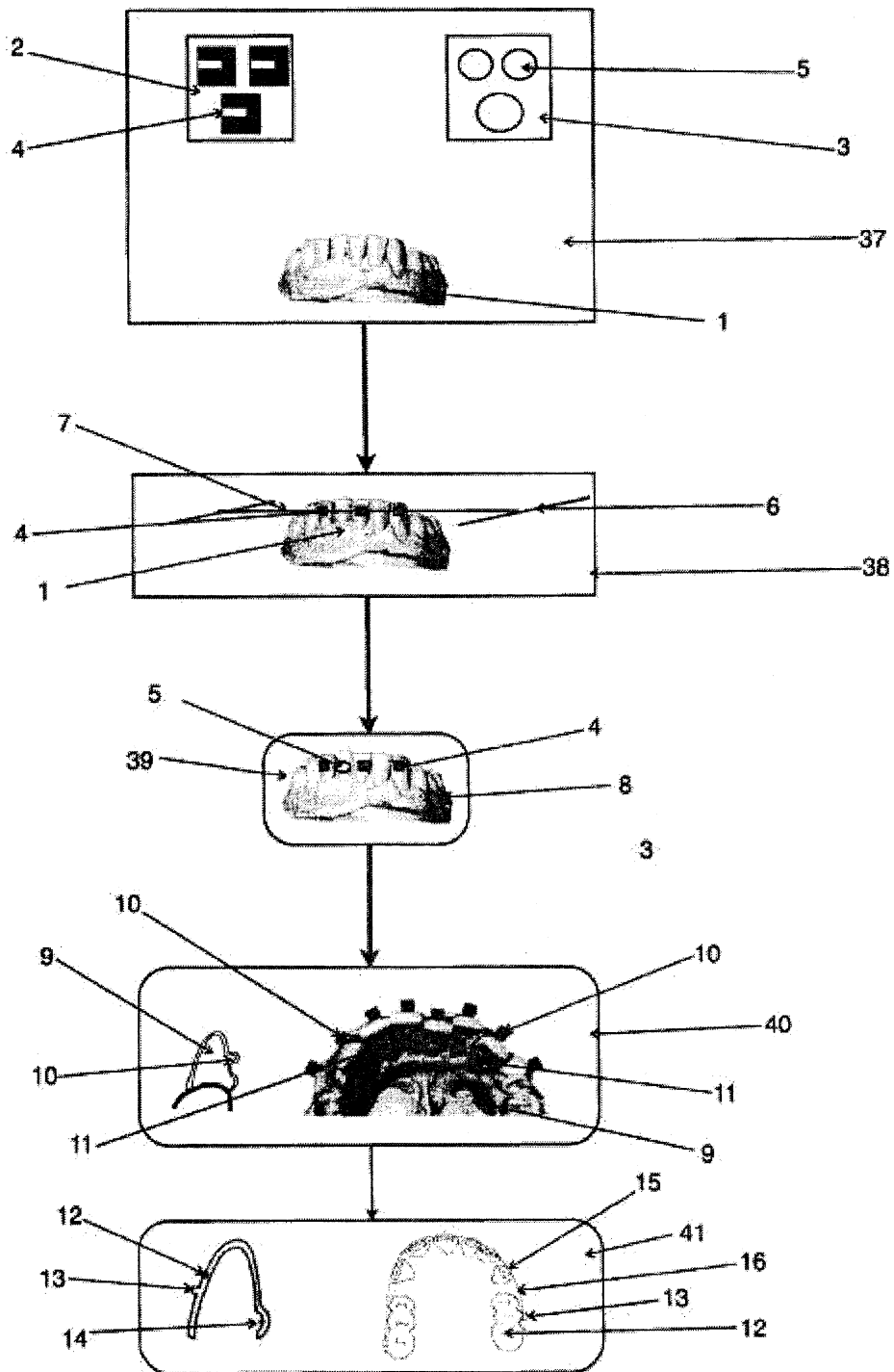


Fig. 2

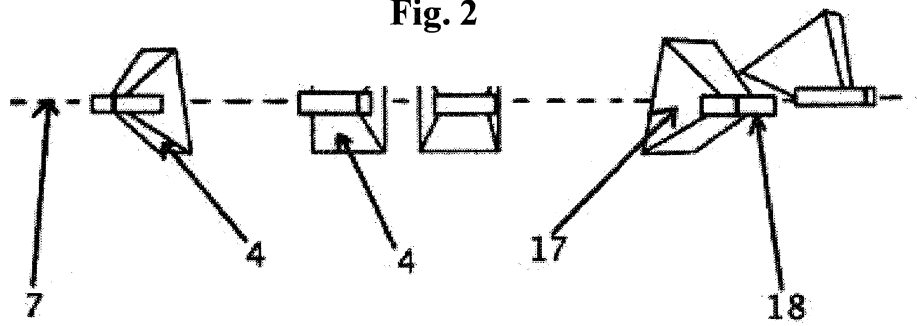


Fig. 3

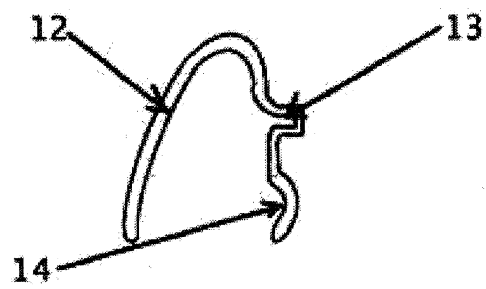


Fig. 4

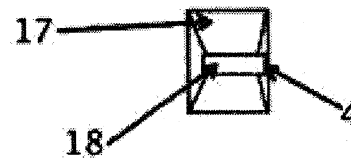


Fig. 6

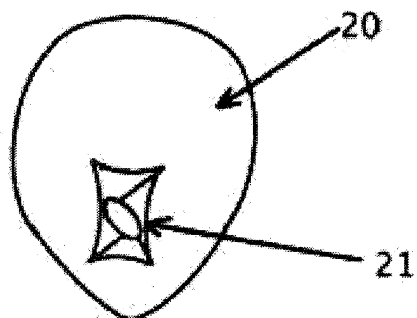


Fig. 5

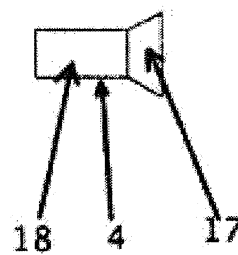


Fig. 7

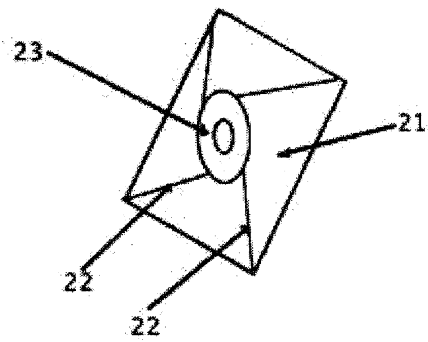


Fig. 8

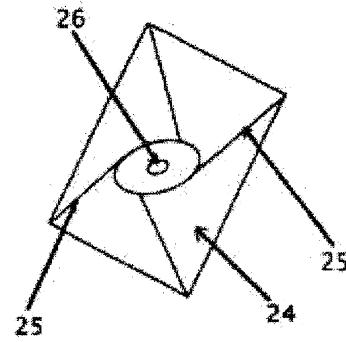


Fig. 10

Fig. 9

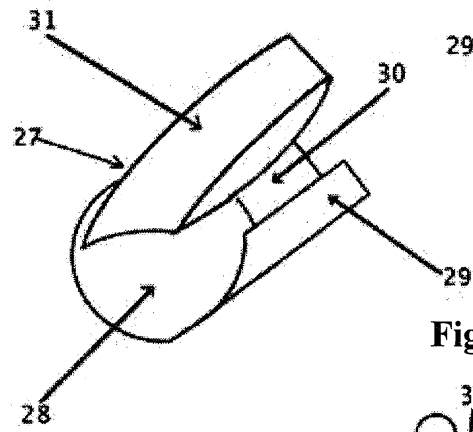


Fig. 11

