



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

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

(11)



1-0037511

(51)⁷ A46B 5/00

(13) B

(21) 1-2019-02700

(22) 25/10/2017

(86) PCT/JP2017/038521 25/10/2017

(87) WO 2018/079610 03/05/2018

(30) 2016-211233 28/10/2016 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/07/2019 376A

(73) LION CORPORATION (JP)

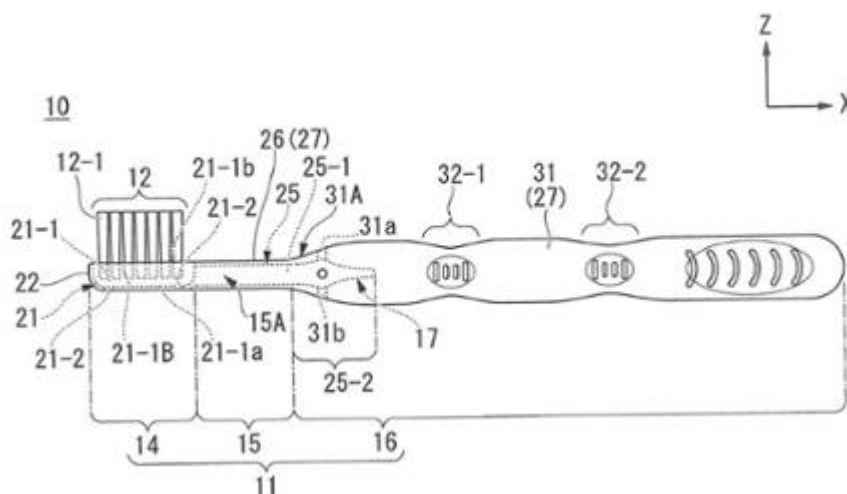
3-7, Honjo 1-chome, Sumida-ku, Tokyo 130-8644, Japan

(72) HACHISUKA Ryosuke (JP); KOBAYASHI Toshiaki (JP).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) BÀN CHẢI ĐÁNH RĂNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT BÀN CHẢI ĐÁNH RĂNG NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến bàn chải đánh răng có khả năng ngăn ngừa tổn thương khoang miệng của người dùng. Bàn chải đánh răng này bao gồm: phần đầu (14) có bề mặt gắn lông chải ở mặt trước; phần tay cầm (16) được bố trí ở mặt sau từ phần đầu và có thân chính của phần tay cầm; và phần cổ (15) được bố trí giữa bề mặt gắn lông chải và phần tay cầm. Bàn chải đánh răng có phần biến dạng (15A) nằm ở mặt sau từ bề mặt gắn lông chải và bị biến dạng, trong khi các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong do tác động ngoại lực lên phần đầu nằm trong điều kiện ứng suất phẳng. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất bàn chải đánh răng này.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến bàn chải đánh răng và phương pháp sản xuất bàn chải đánh răng này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong tình trạng kỹ thuật có liên quan, khi người dùng bị ngã trong lúc đang chải răng bằng bàn chải đánh răng (cụ thể, ở trạng thái giữ bàn chải đánh răng trong miệng), thì trong một số trường hợp, người dùng đó bị bầm tím ngoài miệng. Đặc biệt, trong trường hợp mà người dùng bàn chải đánh răng là trẻ em từ 1 đến 3 tuổi, thì trong nhiều trường hợp trẻ sẽ bị bầm tím ngoài miệng.

Trong tình trạng kỹ thuật có liên quan, bàn chải đánh răng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1 là bàn chải đánh răng có khả năng hạn chế phần đầu và phần cổ bị hư hại hoặc bị gãy.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ bàn chải đánh răng có lớp phủ trên bề mặt trước của đế được cấu tạo bằng nhựa cứng, lớp phủ này được làm bằng nhựa mềm bao phủ 70% tổng diện tích bề mặt của phần đầu và diện tích bề mặt của phần cổ cộng lại hoặc bao phủ rộng hơn.

Tài liệu sáng chế 1 bộc lộ rằng, theo cấu tạo được mô tả ở trên, thân tay cầm có thể không dễ bị gãy ngay cả trong trường hợp có một lực rất lớn tác dụng vào phần đầu hoặc phần cổ, hoặc lớp phủ có thể ngăn cản vùng bị nứt bị lộ ra ngay cả trong trường hợp mà phần đầu hoặc phần cổ bị gãy. Trong cấu tạo của bàn chải đánh răng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1, đế mà tạo thành đầu trước của phần đầu được bao phủ bằng nhựa mềm, và do đó phần nhựa mềm này có chức năng giống như chi tiết đệm khi phần đầu bị cắn mạnh, hoặc đầu trước của phần đầu va chạm mạnh với các phần bên trong khoang miệng.

Do đó, việc sử dụng bàn chải đánh răng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1 khiến cho bên trong khoang miệng bị tổn thương do đầu trước của phần đầu bàn chải đánh răng.

Ngoài ra, Tài liệu sáng chế 2 bộc lộ bàn chải đánh răng trong đó, trong trường hợp có một lực nén định trước tác dụng vào bàn chải đánh răng theo chiều dọc của vùng tay cầm, thì làm cong phần nổi do sự biến dạng dẻo, và bề mặt gắn lông chải của phần đầu được đặt ở phía bên trong của phần uốn cong. Đối với bàn chải đánh răng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2, phần tay cầm đi vào khoang miệng bị hạn chế hơn, và nhờ đó cải thiện được độ an toàn.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Đơn sáng chế chưa thẩm định ở Nhật Bản, Công bố đơn lần đầu số 2013-458

Tài liệu sáng chế 2: Đơn sáng chế chưa thẩm định ở Nhật Bản, Công bố đơn lần đầu số 2016-034309

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Tuy nhiên, phần cổ của bàn chải đánh răng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1 có lớp phủ bằng nhựa dẻo có độ dày mỏng hơn lớp phủ của đế, để bao phủ bề mặt trước của đế mà tạo thành phần cổ. Do đó, khi ngoại lực tác dụng vào bàn chải đánh răng theo hướng kéo dài của bàn chải đánh răng (cụ thể, hướng từ đầu phía sau đến đầu phía trước của bàn chải đánh răng), ví dụ, phần đầu của bàn chải đánh răng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 1 rất khó uốn cong để tránh gây tổn thương bên trong khoang miệng của người dùng và đủ để tránh ngoại lực truyền đến đầu trước của phần đầu.

Ngoài ra, bàn chải đánh răng được bộc lộ trong Tài liệu sáng chế 2 có phần nổi bị biến dạng dẻo giữ ở dạng thân cứng bên trong khoang miệng ngay cả khi phần tay cầm đi vào khoang miệng bị hạn chế. Do vậy, xét về việc tránh gây tổn thương khoang miệng người dùng, bàn chải đánh răng này được đánh giá là không đảm bảo đủ độ an toàn.

Sáng chế được tạo ra dựa trên việc cân nhắc các vấn đề này, và mục đích của sáng chế là đề xuất bàn chải đánh răng và phương pháp sản xuất bàn chải đánh răng mà có thể ngăn ngừa tổn thương khoang miệng của người dùng.

Giải pháp kỹ thuật

Theo khía cạnh đầu tiên của sáng chế, sáng chế đề xuất bàn chải đánh răng bao gồm: phần đầu có bề mặt gắn lông chải ở mặt trước; phần tay cầm được bố trí ở mặt sau từ phần đầu và có thân chính của phần tay cầm; phần cổ được bố trí giữa bề mặt gắn lông chải và phần tay cầm; và phần biến dạng được bố trí ở mặt sau từ bề mặt gắn lông chải và bị biến dạng trong khi các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong do tác động ngoại lực lên phần đầu nằm trong điều kiện ứng suất phẳng.

Ngoài ra, trong bàn chải đánh răng theo một khía cạnh của sáng chế, phần biến dạng bị biến dạng, khi thể hiện điều kiện ứng suất phẳng liên quan đến sự uốn song song với bề mặt gắn lông chải và theo hướng trục giao với chiều dọc của phần tay cầm.

Ngoài ra, bàn chải đánh răng theo một khía cạnh của sáng chế còn bao gồm chi tiết cứng được bố trí trong vùng từ phần đầu đến một phần của phần tay cầm ở mặt trước và được làm từ nhựa cứng; và phần mềm có thể chứa được ít nhất một phần của chi tiết cứng bên trong và được làm từ nhựa mềm. Phần biến dạng được bố trí trong ít nhất một phần của vùng trong đó chi tiết cứng này được bố trí.

Ngoài ra, trong bàn chải đánh răng theo một khía cạnh của sáng chế, chi tiết cứng trong phần biến dạng có độ dày 0,5 mm hoặc dày hơn và bằng 2 mm hoặc mỏng hơn theo hướng uốn cong và môđun uốn là 500 MPa hoặc lớn hơn.

Ngoài ra, trong bàn chải đánh răng theo một khía cạnh của sáng chế, khi D là độ dày của chi tiết cứng trong phần biến dạng theo hướng uốn cong, và L là chiều dài mặt cắt dài nhất trong phần chứa chi tiết cứng trong phần biến dạng, phần này có hướng trục giao với hướng chiều dài của phần tay cầm thì đáp ứng điều kiện $D \times \sqrt{2} \leq L$.

Ngoài ra, trong bàn chải đánh răng theo một khía cạnh của sáng chế, chi tiết cứng trong phần biến dạng có mômen thứ hai của diện tích bằng 0,05 mm⁴ hoặc lớn hơn và bằng 5,8 mm⁴ hoặc nhỏ hơn theo hướng uốn cong.

Ngoài ra, trong bản chải đánh răng theo một khía cạnh của sáng chế, chi tiết cứng trong phần biến dạng có hình dạng mặt cắt là hình vuông, hình chữ nhật, hình đa giác hoặc hình elip.

Ngoài ra, trong bản chải đánh răng theo một khía cạnh của sáng chế, nhựa cứng là polypropylen.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất bản chải đánh răng bao gồm: bước thiết kế bản chải đánh răng bao gồm phần đầu có bề mặt gắn lông chải ở mặt trước, phần tay cầm được bố trí ở mặt phía sau từ phần đầu và có thân chính của phần tay cầm, và phần cổ được bố trí giữa bề mặt gắn lông chải và phần tay cầm; và bước đúc bản chải đánh răng được thiết kế. Bước thiết kế bản chải đánh răng bao gồm thiết kế phần biến dạng được bố trí ở mặt sau từ bề mặt gắn lông chải, phần biến dạng bị biến dạng trong khi các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong do ngoại lực tác động lên phần đầu nằm trong điều kiện ứng suất phẳng.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế này thì có thể ngăn ngừa tổn thương khoang miệng của người dùng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu cạnh của bản chải đánh răng theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu từ phía trước của bản chải đánh răng được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu từ phía sau của bản chải đánh răng được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4 là hình chiếu cạnh được phóng to của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.1.

Fig.5 là hình chiếu từ phía trước được phóng to của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.2.

Fig.6 là hình chiếu từ phía sau được phóng to của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.3.

Fig.7 là hình chiếu mặt cắt theo hướng A-A của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.4.

Fig.8 là hình chiếu mặt cắt theo hướng B-B của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.4.

Fig.9 là sơ đồ thể hiện khái niệm về điều kiện ứng suất phẳng.

Fig.10 là sơ đồ thể hiện chiều dài mặt cắt dài nhất L trong trường hợp mà mặt cắt là hình chữ nhật.

Fig.11 là hình chiếu mặt cắt thể hiện bước sản xuất bàn chải đánh răng theo một phương án của sáng chế và thể hiện bước tạo thành chi tiết cứng bằng cách sử dụng khuôn đúc thứ nhất.

Fig.12 là hình chiếu mặt cắt thể hiện bước sản xuất bàn chải đánh răng theo một phương án của sáng chế và thể hiện bước tạo thành nhựa mềm thứ nhất, phần mềm, và thân chính của phần tay cầm bằng cách sử dụng khuôn đúc thứ hai.

Fig.13 là hình chiếu thể hiện thử nghiệm chịu lực uốn được thực hiện trên mẫu vật.

Fig.14 là hình chiếu thể hiện thử nghiệm chịu lực tác động IZOD được thực hiện trên mẫu vật.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, các phương án của bàn chải đánh răng và phương pháp sản xuất bàn chải đánh răng theo sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.14.

Phương án được mô tả dưới đây thể hiện một khía cạnh của sáng chế nhưng không làm giới hạn sáng chế ở đó, và có thể thực hiện sự thay đổi bất kỳ trong phạm vi nguyên lý của sáng chế. Ngoài ra, trong các hình vẽ dưới đây, để thể hiện cấu tạo của bàn chải cho dễ hiểu thì tỷ lệ, số lượng bộ phận, hoặc đặc điểm tương tự trong mỗi cấu trúc khác với tỷ lệ, số lượng bộ phận, hoặc đặc điểm tương tự trong cấu trúc thực tế. Ví dụ, một ví dụ được mô tả ở đây, trong đó nhựa cứng và nhựa mềm đều được sử dụng, hoặc phần cổ mà có chiều rộng bằng hoặc hẹp hơn chiều rộng tối đa của phần đầu được bố trí giữa phần đầu và phần tay cầm.

Fig.1 là hình chiếu cạnh của bàn chải đánh răng 10 theo một phương án của sáng chế. Fig.2 là hình chiếu từ phía trước của bàn chải đánh răng được thể hiện trên Fig.1. Trên Fig.2, phần chải 12 tạo bởi nhiều bó lông chải 12-1 được thể hiện trên Fig.1 được bỏ qua để tiện cho việc mô tả. Fig.3 là hình chiếu từ phía sau của bàn chải đánh răng được thể hiện trên Fig.1.

Fig.4 là hình chiếu cạnh được phóng to của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.1. Fig.5 là hình chiếu từ phía trước được phóng to của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.2. Fig.6 là hình chiếu từ phía sau được phóng to của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.3.

Trong cấu trúc được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6, các số tham chiếu giống nhau được chỉ định cho các bộ phận giống nhau. Hướng X được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.6 là hướng kéo dài của thân tay cầm 11 (hướng kéo dài của phần cổ 15) ở trạng thái bàn chải đánh răng 10 không được sử dụng. Hướng Z được thể hiện trên Fig.1 và Fig.4 là hướng (phương pháp tuyến) trực giao với bề mặt gắn lông chải 21-1b ở trạng thái bàn chải đánh răng 10 không được sử dụng. Hướng Y được thể hiện trên Fig.2, Fig.3, Fig.5 và Fig.6 là hướng theo chiều rộng (hướng trực giao với hướng Z và hướng X) của bàn chải đánh răng 10.

Bàn chải đánh răng 10 bao gồm thân tay cầm 11 và phần chải 12. Thân tay cầm 11 bao gồm phần đầu 14, phần cổ 15, phần tay cầm 16, và chi tiết cứng 17 cấu thành một phần của phần đầu 14, phần cổ 15, và phần tay cầm 16. Theo một phương án, bàn chải đánh răng 10 được mô tả, trong đó phần cổ 15 được bố trí giữa bề mặt gắn lông chải 21-1b và phần tay cầm 16, phần cổ có chiều rộng theo hướng Y hẹp hơn chiều rộng (chiều rộng tối đa theo hướng Y) của phần đầu 14.

Phần đầu 14 có chi tiết đế 21 được tạo thành từ nhựa cứng và nhựa mềm thứ nhất 22 bao phủ một phần của chi tiết đế 21. Chi tiết đế 21 là một phần của thành phần cấu thành của chi tiết cứng 17 được tạo thành từ nhựa cứng và có thân chính của chi tiết đế 21-1 và hai phần hỗ trợ 21-2. Tạo thành hình dạng của thân chính của chi tiết đế 21-1 bằng cách làm giảm hình dạng bên ngoài của phần đầu 14 khoảng từ 1 đến 2 mm sao cho có thể bố trí phần nhựa mềm thứ nhất 22 trên bề mặt bên và bề mặt dưới 21-1a của thân chính của chi tiết đế 21-1. Thân chính của chi tiết đế 21-1 được tạo ra có đầu

trước 21-1A, bề mặt dưới 21-1a, bề mặt gắn lông chải 21-1b, và lỗ gắn lông chải 21-1B.

Đầu trước 21-1A là một phần của thân chính của chi tiết đế 21-1 và được bố trí ở vị trí đối diện với mặt mà trên đó phần đầu 14 được nối với phần cổ 15. Đầu trước 21-1A là phần hướng vào bên trong khoang miệng của người dùng khi người dùng đánh răng bằng bàn chải đánh răng 10. Ví dụ, đầu trước 21-1A có thể có dạng hơi tròn (hình tròn).

Fig.7 là hình chiếu mặt cắt theo hướng A-A của chi tiết cứng 17 được thể hiện trên Fig.4. Bề mặt dưới 21-1a của chi tiết cứng 17 là một phần được bao phủ bởi nhựa mềm thứ nhất 22 và được bố trí trên mặt đối diện của bề mặt gắn lông chải 21-1b. Ví dụ, bề mặt dưới 21-1a có thể là bề mặt phẳng.

Bề mặt gắn lông chải 21-1b được tạo thành bởi bề mặt phẳng. Bề mặt gắn lông chải 21-1b để lộ ra các lỗ gắn lông chải 21-1B. Bề mặt gắn lông chải 21-1b là phần lộ ra thứ nhất trong phần đầu 14 và bị lộ ra khỏi nhựa mềm thứ nhất 22. Theo cách này, thân chính của chi tiết đế 21-1 được tạo ra bằng cách sử dụng nhựa cứng mà cứng hơn phần nhựa mềm thứ nhất 22, và các lỗ gắn lông chải 21-1B và bề mặt gắn lông chải 21-1b lộ ra khỏi nhựa mềm thứ nhất 22. Do vậy, có thể gắn (thực hiện gắn) các bó lông chải 12-1 vào các lỗ gắn lông chải 21-1B bằng cách sử dụng phương pháp gắn phẳng, bó lông chải này cấu thành phần chải 12.

Bề mặt gắn lông chải 21-1b là bề mặt tiếp xúc với bề mặt trong của một khuôn đúc 51-2 (tham khảo Fig.12) khi nhựa mềm thứ nhất 22, phần mềm 26, và thân chính của phần tay cầm 31 được đúc bằng nhựa, bằng cách sử dụng khuôn đúc thứ hai 51 được thể hiện trên Fig.12 được mô tả dưới đây. Theo cách này, bề mặt gắn lông chải 21-1b tiếp xúc với bề mặt trong của khuôn đúc 51-2 mà cấu thành khuôn đúc thứ hai 51, và nhờ đó, có thể ngăn chặn nhựa mềm thứ nhất 22 hình thành trên các lỗ gắn lông chải 21-1B và bề mặt gắn lông chải 21-1b.

Các lỗ gắn lông chải 21-1B được tạo ra trên thân chính của phần chi tiết đế 21-1 trên mặt mà ở đó cấu thành bề mặt gắn lông chải 21-1b. Các lỗ gắn lông chải 21-1B là các lỗ trong đó các bó lông chải 12-1 được gắn vào cấu thành phần chải 12. Ví dụ, có thể sắp xếp các lỗ gắn lông chải 21-1B như được thể hiện trên Fig.2; tuy nhiên, việc sắp xếp các lỗ là không giới hạn, và mô hình sắp xếp bất kỳ như mô hình sắp xếp dạng

lưới hoặc zigzag có thể được sử dụng. Ngoài ra, số lượng của các lỗ gắn lông chải 21-1B không bị giới hạn ở số lượng của lỗ gắn lông chải 21-1B được thể hiện trên Fig.2, và có thể thiết lập một cách thích hợp số lượng của các lỗ nằm trong khoảng từ 10 đến 60 lỗ, ví dụ. Nói cách khác, có thể thiết lập một cách thích hợp sự sắp xếp của các lỗ gắn lông chải 21-1B và số lượng của lỗ gắn lông chải 21-1B tùy thuộc vào mục đích. Hình dạng của lỗ gắn lông chải 21-1B không bị giới hạn cụ thể, và có thể sử dụng hình đa giác hoặc hình tương tự như hình tròn chính xác, hình tròn như hình elip, hình tam giác, hoặc hình tứ giác, ví dụ. Ngoài ra, có thể xác định đường kính của lỗ gắn lông chải 21-1B tùy vào kích thước của bó lông chải 12-1. Cụ thể, có thể thiết lập một cách thích hợp đường kính nằm trong khoảng từ 1 đến 3 mm, ví dụ.

Trong trường hợp mà phần đầu 14 có độ dày 5,0 mm theo hướng Z, thì thân chính của chi tiết đế 21-1 có thể có độ dày (nói cách khác, độ dày giữa bề mặt dưới 21-1a và bề mặt gắn lông chải 21-1b) là 4,2 mm theo hướng Z, ví dụ. Trong trường hợp này, độ sâu của các lỗ gắn lông chải 21-1B có thể là 2,5 mm với bề mặt gắn lông chải 21-1b là mặt phẳng tham chiếu, ví dụ. Độ dày của phần đầu 14 là độ dày đo được ở phần trung tâm của phần đầu 14 theo hướng X, làm ví dụ.

Hai phần hỗ trợ 21-2 được tạo ra nhô ra từ bề mặt dưới 21-1a của thân chính của chi tiết đế 21-1 theo hướng Z (trong trường hợp của trạng thái được thể hiện trên Fig.1, theo hướng đi xuống). Một trong hai phần hỗ trợ 21-2 được bố trí ở mặt trước của thân chính của chi tiết đế 21-1 và phần hỗ trợ còn lại được bố trí ở mặt sau của thân chính của chi tiết đế 21-1. Hai phần hỗ trợ 21-2 được bố trí đối mặt với nhau theo hướng X. Mỗi trong số hai phần hỗ trợ 21-2 được tạo ra có bề mặt nhô lên 21-2a được cấu thành bởi bề mặt phẳng. Hai bề mặt nhô lên 21-2a này lộ ra khỏi bề mặt bên ngoài của nhựa mềm thứ nhất 22 và bằng với bề mặt ngoài của nhựa mềm thứ nhất 22. Nói cách khác, phần hỗ trợ 21-2 là phần lộ ra thứ hai trong phần đầu 14 và được đặt ở phía đối diện với bề mặt gắn lông chải 21-1b như được thể hiện trên Fig.3.

Bề mặt nhô lên 21-2a là một phần tiếp xúc với bề mặt trong của khuôn đúc thứ nhất 41 được thể hiện trên Fig.11 được mô tả dưới đây, khi chi tiết cứng 17 bao gồm thân chính của chi tiết đế 21-1 được đúc bằng cách sử dụng khuôn đúc thứ nhất 41 (tham khảo Fig.11). Theo cách này, các bề mặt nhô lên 21-2a tiếp xúc với bề mặt trong

của khuôn đúc thứ nhất 41 (tham khảo Fig.11), và theo cách này có thể tạo ra nhựa mềm thứ nhất 22 trên vùng ngoại vi của hai phần hỗ trợ 21-2 và bề mặt dưới 21-1a.

Chi tiết đế 21 được cấu thành như được mô tả ở trên được cấu tạo có phần đầu sau được tích hợp với phần cuối của phần lõi 25 trên mặt trước. Khi nhựa cứng cấu thành chi tiết đế 21, thì nhựa mà cứng hơn nhựa mềm thứ nhất 22 được sử dụng. Cụ thể, khi nhựa cứng cấu thành thân chính của chi tiết đế 21-1, thì có thể sử dụng nhựa có môđun uốn (JIS 7171) nằm trong khoảng từ 500 đến 3000 MPa, với sự cân nhắc về sự đảm bảo độ mạnh khi đánh răng, ví dụ. Trong khoảng trên, có thể đạt được khả năng hoạt động khi đưa bàn chải đánh răng vào khoang miệng và đảm bảo điều kiện ứng suất phẳng của phần biến dạng 15A.

Các ví dụ cụ thể về nhựa cứng có thể bao gồm polypropylen (PP), polyetylen terephthalat (PET), polybutylen terephthalat (PBT), polyxyclohexylendimetylen terephthalat (PCT), polyaxetal (POM), polystyren (PS), nhựa acrylonitril butadien styren (ABS), xenluloza propionat (CP), polyarylat, polycacbonat, hoặc nhựa acrylonitril styren copolyme (AS). Nhựa cứng có thể được sử dụng riêng hoặc có thể sử dụng kết hợp hai hoặc nhiều nhựa loại này.

Nhựa mềm thứ nhất 22 được tạo ra để bao phủ mặt bên và bề mặt dưới 21-1a của thân chính của chi tiết đế 21-1 ở trạng thái để lộ bề mặt gắn lông chải 21-1b, các lỗ gắn lông chải 21-1B, và bề mặt cuối 21-2a của hai phần hỗ trợ 21-2. Do vậy, nhựa mềm thứ nhất 22 được bố trí để bao phủ đầu trước 21-1A của thân chính của chi tiết đế 21-1.

Theo cách này, nhựa mềm thứ nhất 22 được bố trí để bao phủ đầu trước 21-1A của thân chính của chi tiết đế 21-1, và theo cách này nhựa mềm thứ nhất 22 được bố trí ở đầu trước 21-1A có chức năng làm đệm khi người dùng sử dụng bàn chải đánh răng 10. Do đó, khi ngoại lực tác động theo hướng từ mặt sau hướng đến mặt trước của bàn chải đánh răng 10, và nhựa mềm thứ nhất 22 được bố trí trên đầu trước 21-1A bị ép mạnh vào khoang miệng người dùng, điều này có thể hạn chế làm tổn thương khoang miệng người dùng.

Có thể thiết lập một cách thích hợp độ dày của nhựa mềm thứ nhất 22 được bố trí trên bề mặt bên và bề mặt dưới 21-1a của thân chính của chi tiết đế 21-1 nằm trong

khoảng từ 0,2 đến 2,0 mm, ví dụ, tùy thuộc vào mục đích, và có thể thiết lập độ dày đến 0,8 mm, ví dụ.

Fig.1 đến Fig.3 thể hiện ví dụ của trường hợp mà nhựa mềm thứ nhất 22 được tạo ra để bao phủ mặt bên và bề mặt dưới 21-1a của thân chính của chi tiết đế 21-1; tuy nhiên, nhựa mềm thứ nhất 22 có thể được bố trí để bao phủ ít nhất là đầu trước 21-1A của thân chính của chi tiết đế 21-1.

Ví dụ, với nhựa mềm thứ nhất 22, có thể sử dụng nhựa mềm có độ cứng theo tiêu chuẩn JIS K 7215 Shore A bằng 90 hoặc thấp hơn. Các ví dụ về nhựa mềm có thể bao gồm nhựa đàn hồi như chất đàn hồi gốc polyolefin, chất đàn hồi gốc styren, hoặc chất đàn hồi gốc polyeste, và tốt hơn là sử dụng chất đàn hồi gốc styren trong số các chất đàn hồi để kết dính với polypropylen (PP). Các ví dụ cụ thể về chất đàn hồi gốc styren có thể bao gồm Septon (tên thương mại) được Kuraray Co., Ltd. sản xuất, Leostomer (tên thương mại) được RIKEN TECHNOS Corporation sản xuất hoặc chất tương tự.

Ngoài ra, nhựa mềm thứ nhất 22 có thể được lựa chọn phù hợp tùy thuộc vào loại nhựa cứng cấu thành chi tiết đế 21. Cụ thể, trong trường hợp mà polypropylen (PP) được sử dụng làm nhựa cứng cấu thành chi tiết đế 21, tốt hơn là sử dụng chất đàn hồi gốc polyolefin hoặc chất đàn hồi gốc styren làm nhựa mềm thứ nhất 22, ví dụ, và tốt hơn nữa là sử dụng chất đàn hồi gốc styren. Sự kết hợp của nhựa cứng mà cấu thành chi tiết đế 21 và nhựa mềm thứ nhất 22 là sự kết hợp được mô tả ở trên, và theo cách này, có thể đảm bảo sự bám dính hiệu quả giữa chi tiết đế 21 và nhựa mềm thứ nhất 22.

Chiều dài (chiều dài theo hướng X) của phần đầu 14 được cấu thành như được mô tả ở trên không bị giới hạn cụ thể, và tốt hơn là chiều dài nằm trong khoảng từ 10 đến 30 mm và, tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 12 đến 28 mm, ví dụ. Khi chiều dài của phần đầu 14 là 10 mm hoặc dài hơn, thì có thể đảm bảo đủ diện tích bề mặt gắn lông chải 21-1b nơi mà các bó lông chải 12-1 có thể được gắn vào. Ngoài ra, khi chiều dài của phần đầu 14 là 30 mm hoặc ngắn hơn, thì có thể cải thiện khả năng hoạt động của bàn chải đánh răng 10 trong khoang miệng.

Chiều rộng của phần đầu 14 (chiều rộng tối đa của phần đầu 14 theo hướng Y) được cấu thành như mô tả ở trên không bị giới hạn cụ thể, và tốt hơn là chiều rộng

nằm trong khoảng từ 7 đến 13 mm và, tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 8 đến 12 mm, ví dụ. Khi chiều rộng của phần đầu 14 là 7 mm hoặc rộng hơn, thì có thể đảm bảo đủ diện tích bề mặt gắn lông chải 21-1b nơi mà các bó lông chải 12-1 được gắn vào. Ngoài ra, khi chiều rộng của phần đầu 14 là 13 mm hoặc hẹp hơn, thì có thể cải thiện khả năng hoạt động của bàn chải đánh răng 10 trong khoang miệng.

Do đó, dựa vào Fig.2, vị trí đường ranh giới giữa đầu sau của phần đầu 14 và đầu trước của phần cổ 15 và vị trí đường ranh giới giữa đầu sau của phần cổ 15 và đầu trước của phần tay cầm 16 được xác định. Theo sáng chế, phần cổ bao gồm phần có chiều rộng theo hướng Y, bằng chiều rộng tối đa của phần đầu 14 hoặc nhỏ hơn chiều rộng tối đa của phần đầu 14, và nằm giữa bề mặt gắn lông chải 21-1b và phần tay cầm 16.

Theo một phương án, theo hướng X từ đầu trước của phần đầu 14 đến đầu sau của phần tay cầm 16, chiều rộng giảm xuống theo hướng Y, sự thay đổi về chiều rộng tăng lên, và sau đó vị trí mà ở đó có ít sự thay đổi về chiều rộng theo hướng Y được thiết lập là vị trí của ranh giới giữa đầu sau của phần đầu 14 và đầu trước của phần cổ 15. Ngoài ra, theo hướng X từ đầu trước của phần cổ 15 đến đầu sau của phần tay cầm 16, chiều rộng giảm xuống theo hướng Y, sự thay đổi về chiều rộng tăng lên, và sau đó một vị trí mà ở đó có ít sự thay đổi về chiều rộng theo hướng Y được thiết lập là vị trí của ranh giới giữa đầu sau của phần cổ 15 và đầu trước của phần tay cầm 16. Theo sáng chế, vị trí của lỗ gắn lông chải trên mặt sau của phần tay cầm 16, lỗ gắn lông chải được bố trí tại vị trí tách biệt nhất với đầu trước của phần đầu 14 theo hướng X từ đầu trước của phần đầu 14, có thể là vị trí của ranh giới giữa đầu sau của phần đầu 14 và đầu trước của phần cổ 15. Ví dụ, trong trường hợp mà có thể thiết lập một cách thích hợp chiều dài của phần cổ 15 theo hướng X nằm trong khoảng từ 20 đến 70 mm, thì có thể thiết lập một cách thích hợp tổng chiều dài của chiều dài của phần đầu và chiều dài của phần cổ nằm trong khoảng từ 40 đến 85 mm, ví dụ.

Phần cổ 15 là phần nối phần đầu 14 và phần tay cầm 16. Ngoài ra, phần cổ 15 có phần biến dạng 15A bị biến dạng, trong khi ứng suất liên quan đến sự uốn cong do tác động ngoại lực lên phần đầu 14 nằm trong điều kiện ứng suất phẳng. Phần cổ 15 được cấu tạo có chiều rộng theo hướng Y hẹp hơn chiều rộng của phần đầu 14 và phần

tay cầm 16. Ví dụ, độ dày của phần cổ 15 theo hướng Z có thể bằng với độ dày của phần đầu 14.

Phần cổ 15 có phần lõi 25, là thành phần cấu thành của chi tiết cứng 17, và phần mềm 26. Phần lõi 25 được tạo ra có phần thứ nhất 25-1 kéo dài theo hướng X (hướng kéo dài của phần cổ 15) và xuyên qua phần cổ 15 và phần thứ hai 25-2 kéo dài theo hướng X, có một đầu được tích hợp với phần thứ nhất 25-1, và được bố trí trong một phần của phần tay cầm 16. Do đó, phần thứ nhất 25-1 mà cấu thành phần cổ 15 được mô tả, và phần thứ hai 25-2 được mô tả khi kết cấu của phần tay cầm 16 được mô tả.

Fig.8 là hình chiếu mặt cắt theo hướng B-B của chi tiết cứng được thể hiện trên Fig.4. Như được thể hiện trên Fig.8, phần thứ nhất 25-1 được cấu tạo có đầu trước được tích hợp với đầu sau của chi tiết đế 21 và đầu sau được tích hợp với phần thứ hai 25-2. Phần thứ nhất 25-1 được cấu thành từ nhựa cứng được mô tả ở trên. Phần thứ nhất 25-1 kéo dài với cùng kích thước theo hướng X.

Khi ngoại lực mạnh tác dụng đến đầu trước của phần đầu 14, phần cổ 15 được tạo ra để gập vào (nói cách khác, để triệt tiêu lực tác dụng đến đầu trước của phần đầu 14) trong phần biến dạng 15A (ví dụ, trong vùng lân cận của phần trung tâm của phần cổ 15) được thể hiện trên Fig.2.

Cụ thể, khi ngoại lực theo hướng của trục X (tải trọng hướng trục trực tiếp) tác dụng đến đầu trước của phần đầu 14, ví dụ, phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A được tạo ra có phần thứ nhất 25-1 được tạo ra để có kích thước hoặc hình dạng để bị uốn trong mặt phẳng XY. Phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A được thể hiện trên Fig.8 có hình dạng mặt cắt gần giống hình elip (hình bầu dục) trong đó hướng đường kính lớn là hướng trục Z, và hướng đường kính nhỏ là hướng trục Y. Phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A có độ dày tối đa theo hướng trục Y mỏng hơn độ dày tối đa theo hướng trục Z và mômen thứ hai của diện tích liên quan đến sự uốn cong theo hướng trục Y, nhỏ hơn mômen thứ hai của diện tích liên quan đến sự uốn cong theo hướng trục Z. Do đó, sự uốn cong theo hướng trục Y (uốn cong trong mặt phẳng XY) xảy ra khi tác dụng tải trọng hướng trục.

Phần lõi 25 được làm từ nhựa cứng; tuy nhiên, phần lõi này có độ dày nhỏ theo hướng trục Y, và do đó phần biến dạng 15A có thể bị biến dạng, trong khi các đặc tính

của ứng suất liên quan đến sự uốn cong do tác động ngoại lực lên phần đầu 14 nằm trong điều kiện ứng suất phẳng trong đó thành phần ứng suất (σ_y) liên quan đến hướng trục Y mà không có ngoại lực tác động lên hướng trục Y vuông góc với mặt phẳng XZ thì bằng 0. Như được thể hiện trên Fig.9, điều kiện ứng suất phẳng là điều kiện ứng suất gần bằng với điều kiện ứng suất của bề mặt đối diện với hướng Y trong một mặt phẳng mỏng (ví dụ, mặt phẳng giống như tấm phim) mà có độ dày không đáng kể.

Trong cấu trúc bộc lộ điều kiện ứng suất, không có lực tác động theo hướng Y, và do vậy giả thuyết của phương trình sau đây (1) được thành lập theo định luật Hooke khái quát trong phần biến dạng 15A.

$$\sigma_y = \tau_{xy} = \tau_{yz} = 0 \dots (1)$$

Để khiến cho phần biến dạng bị biến dạng, với điều kiện ứng suất phẳng được đưa ra, thì độ dày W2 của phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A theo hướng trục Y tốt hơn là bằng 0,5 mm hoặc dày hơn và bằng 2,0 mm hoặc mỏng hơn. Khi độ dày W2 của phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A theo hướng trục Y mỏng hơn 0,5 mm sẽ gây khó khăn cho việc đưa phần đầu 14 vào khoang miệng và đưa phần đầu đến bề mặt răng mong muốn. Ngoài ra, khi độ dày W2 của phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A theo hướng trục Y dày hơn 2,0 mm, thì điều kiện ứng suất phẳng không được đưa ra, và khả năng sẽ xảy ra hiện tượng xuất hiện vết trắng hoặc hiện tượng nứt gãy do uốn cong do ngoại lực tác động lên phần đầu 14. Độ dày W2 của phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A theo hướng trục Y là 0,5 mm hoặc dày hơn và 2,0 mm hoặc mỏng hơn, và theo cách này có thể đạt được khả năng hoạt động khi đưa bàn chải đánh răng vào khoang miệng và đảm bảo điều kiện ứng suất phẳng của phần biến dạng 15A.

Ngoài ra, khi D là độ dày trong phần biến dạng 15A (trong trường hợp mà phần biến dạng 15A có hình gần giống hình elip như được thể hiện trên Fig.8, $D = W2$), và L là chiều dài mặt cắt dài nhất trong vùng chứa phần biến dạng 15A trong mặt cắt trục giao với hướng chiều dài của phần tay cầm 16 (trong trường hợp mà phần biến dạng 15A có hình gần giống hình elip được thể hiện trên Fig.8, $L = W1$), phương trình sau đây (2) có thể được thỏa mãn để cho phần biến dạng 15A bộc lộ điều kiện ứng suất phẳng.

$$D \times \sqrt{2} \leq L \dots (2)$$

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.10, trong trường hợp mà mặt cắt ngang của phần biến dạng 15A là hình chữ nhật, thì chiều dài mặt cắt dài nhất L không phải là chiều dài của cạnh dài mà là chiều dài của đường chéo.

Để bộc lộ điều kiện ứng suất phẳng, tốt hơn là thỏa mãn điều kiện $D \times \sqrt{2} \leq L$, và tốt hơn nữa là thỏa mãn điều kiện $D \times \sqrt{5} \leq L$.

Trong trường hợp chiều dài của phần biến dạng 15A là ngắn thì sức bền chống lại sự uốn cong là lớn, và do vậy điều kiện ứng suất phẳng không được bộc lộ. Do đó, tốt hơn là phần biến dạng 15A có chiều dài 3 mm hoặc dài hơn. Theo cách này, khi lực tác dụng đến phần đầu 14, như được thể hiện trên Fig.5, thì phần biến dạng 15A bộc lộ điều kiện ứng suất phẳng được coi là khu vực giữa phần đế cuối 15X2 và phần tâm 15M giữa phần đế trước 15X1 và phần đế cuối 15X2 trong phần cổ 15.

Ngoài ra, để khiến cho phần biến dạng bị biến dạng, với điều kiện ứng suất phẳng được bộc lộ, thì mômen thứ hai của diện tích mà thu được bằng biểu thức toán học được xác định tùy thuộc vào hình dạng mặt cắt của phần lõi, kết hợp với hướng trục Y của phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5,8 mm⁴ và, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 3,5 mm⁴. Khi mômen thứ hai của diện tích của phần lõi 25 kết hợp với hướng trục Y nhỏ hơn 0,05 mm⁴ thì sẽ gây khó khăn cho việc đưa phần đầu 14 vào khoang miệng và đưa phần đầu đến bề mặt răng mong muốn. Ngoài ra, khi mômen thứ hai của diện tích của phần lõi 25 theo hướng trục Y lớn hơn 5,8 mm⁴, thì điều kiện ứng suất phẳng không được bộc lộ, và có khả năng hiện tượng xuất hiện vết trắng hoặc hiện tượng nứt gãy sẽ xảy ra do sự uốn cong do ngoại lực tác động lên phần đầu 14. Mômen thứ hai của diện tích của phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A kết hợp với hướng trục Y bằng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 5,8 mm⁴, và do đó có thể đạt được cả khả năng hoạt động khi đưa phần đầu vào khoang miệng và đảm bảo điều kiện ứng suất phẳng của phần biến dạng 15A.

Xét về việc nhấn ổn định đầu trước của phần chải 12 vào răng, khoảng không giữa kẽ răng, hoặc tương tự khi răng được chải, độ dày $W1$ của phần lõi 25 trong phần biến dạng 15A theo hướng trục Z lớn hơn độ dày $W2$ theo hướng trục Y và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,5 mm đến 4,5 mm và, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,5 mm đến 4,5 mm.

Theo cách này, độ dày W1 theo hướng Z trong phần biến dạng 15A dày hơn độ dày W2 theo hướng Y, và do đó có thể thực hiện gập vào theo hướng Y trong phần biến dạng 15A khi ngoại lực mạnh hoặc ngoại lực yếu tác dụng đến đầu trước của phần đầu 14, mà không làm giảm đi hiệu suất làm sạch của bàn chải đánh răng 10. Do vậy, bởi vì có thể triệt tiêu lực tác dụng đến đầu trước của phần đầu 14 nên có thể hạn chế sự tổn thương cho khoang miệng của người dùng bàn chải đánh răng 10.

Cụ thể, trong trường hợp mà người dùng bàn chải đánh răng 10 là trẻ em từ 1 đến 3 tuổi, trong một số trường hợp, trẻ chạy trong khi bàn chải đánh răng 10 vẫn để trong miệng. Trong trường hợp này, có thể hạn chế làm tổn thương khoang miệng của trẻ ngay cả khi trẻ ngủ.

Phần mềm 26 chứa phần thứ nhất 25-1 bên trong và được tạo ra bằng nhựa mềm thứ hai 27 mà mềm hơn nhựa cứng cấu thành phần lõi 25. Phần mềm 26 là chi tiết có thể ngăn phần thứ nhất 25-1 khỏi bị lộ ra và là chi tiết khiến cho phần biến dạng 15A của phần cổ 15 gập vào khi lực mạnh tác dụng đến đầu trước của phần đầu 14. Ví dụ, đối với nhựa mềm thứ hai 27, có thể sử dụng nhựa mềm trong đó độ cứng theo tiêu chuẩn JIS K 6253 Shore A bằng 90 hoặc nhỏ hơn. Đối với nhựa mềm, có thể sử dụng nhựa mềm, ví dụ tiêu biểu về nhựa mềm được đưa ra khi nhựa mềm thứ nhất 22 được mô tả.

Nhựa mềm thứ hai 27 có thể được tạo ra bởi một loại nhựa mềm khác với nhựa mềm thứ nhất 22, tùy vào mục đích. Trong trường hợp này, ví dụ, độ cứng của nhựa mềm được sử dụng cho nhựa mềm thứ nhất 22 có thể lớn hơn độ cứng của nhựa mềm được sử dụng cho nhựa mềm thứ hai 27. Trong cấu hình này, có thể tạo ra độ cứng của đầu trước của phần đầu 14 khác với độ cứng của phần cổ 15. Ngoài ra, các loại nhựa mềm giống nhau có thể được sử dụng làm nhựa mềm thứ nhất và thứ hai 22 và 27. Do vậy, có thể giảm số lượng của các loại nhựa mềm được sử dụng khi sản xuất bàn chải đánh răng 10.

Trở lại với Fig.5 và Fig.6, phần tay cầm 16 được tạo ra có phần thứ hai 25-2 (một phần của phần lõi 25) mà cấu thành phần lõi 25, các phần nhô lên 29 cấu thành chi tiết cứng 17, thân chính của phần tay cầm 31, và các phần lõm hình vòng 32-1 và 32-2. Phần thứ hai 25-2 được tạo ra bởi nhựa cứng, và một đầu của phần thứ hai được

tích hợp với phần thứ nhất 25-1. Ví dụ, nhựa cứng mà cấu thành phần thứ hai 25-2 có thể là giống với nhựa cứng mà cấu thành phần thứ nhất 25-1.

Phần thứ hai 25-2 được tạo ra để có hình dạng tương tự từ một đầu của phần thứ hai 25-2 hướng đến các phần nhô lên hình cột 29 theo hướng X, hình dạng tương tự có hình dạng mặt cắt trực giao với hướng X có đường kính tăng liên tục. Nói cách khác, trong cấu hình này, đường kính của một phần của phần thứ hai 25-2, trong đó các phần nhô lên 29 được tạo ra, tăng nhiều nhất. Ngoài ra, một phần của phần thứ hai 25-2, được bố trí ở mặt sau của phần tay cầm 16 từ các phần nhô lên 29, có hình dạng tương tự từ các phần nhô lên 29 hướng đến đầu sau của phần tay cầm 16, hình dạng tương tự với hình dạng mặt cắt trực giao với hướng X có đường kính tăng liên tục.

Theo cách này, hình dạng của phần thứ hai 25-2 được bố trí ở đầu sau của phần tay cầm 16 từ các phần nhô lên 29 là hình dạng có đường kính giảm dần từ các phần nhô lên 29 hướng đến đầu sau của phần tay cầm 16. Do vậy, ví dụ, trong trường hợp mà cùng một loại nhựa mềm được sử dụng làm nhựa mềm thứ nhất và thứ hai 22 và 27, như được thể hiện trên Fig.12 được mô tả dưới đây, thì nhựa mềm này dễ di chuyển (chảy) theo phương (hướng X) hướng đến đầu trước của phần đầu 14 khi chi tiết cứng 17 được bố trí trong khuôn đúc thứ hai 51, và sau đó nhựa mềm được đưa vào từ mặt sau của khuôn đúc thứ hai 51 vào khuôn đúc thứ hai 51. Do đó, có thể bao phủ toàn bộ chi tiết cứng 17 (tuy nhiên, ngoại trừ bề mặt gắn lông chải 21-1b và các lỗ gắn lông chải 21-1B) bằng nhựa mềm với độ chính xác cao. Ngoài ra, như sẽ được mô tả dưới đây, khi nhựa mềm được đưa vào khuôn đúc thứ hai 51, có thể ngăn ngừa sự thay đổi vị trí và tư thế của chi tiết cứng 17 trong khuôn đúc thứ hai 51 do nhựa mềm được đưa vào.

Thân chính của phần tay cầm 31 là một phần của bàn chải đánh răng 10, nơi mà người dùng nắm tay vào, và được tạo ra bằng nhựa mềm thứ hai 27. Theo cách này, thân chính của phần tay cầm 31 được tạo ra bằng nhựa mềm thứ hai 27, và do đó có thể làm biến dạng (cụ thể, uốn cong) thân chính của phần tay cầm 31 khi ngoại lực mạnh tác dụng từ đầu sau của bàn chải đánh răng 10 hướng đến đầu trước của phần đầu 14 trong trạng thái bàn chải đánh răng 10 đặt trong miệng. Do vậy, không chỉ phần cổ 15 mà cả thân chính của phần tay cầm 31 bị uốn cong, và do đó có thể triệt tiêu ngoại lực từ đầu sau của bàn chải đánh răng 10 hướng đến đầu trước của phần đầu 14

theo một hướng khác với hướng của chúng. Do đó, có thể hạn chế làm tổn thương khoang miệng của người dùng bàn chải đánh răng 10. Ngoài ra, thân chính của phần tay cầm 31 được tạo ra bằng cách sử dụng nhựa mềm thứ hai 27. Theo cách này, ngay cả trong trường hợp mà lực mạnh tác dụng đến thân chính của phần tay cầm 31, thì vẫn có thể ngăn phần tay cầm 16 khỏi bị gãy (nói cách khác, phần tay cầm 16 khỏi bị gập vào).

Phần chải 12 được tạo ra để có các bó lông chải 12-1 gắn vào các lỗ gắn lông chải 21-1B được tạo ra trên chi tiết đế 21. Bó lông chải 12-1 là bó gồm nhiều lông chải. Chiều dài (chiều dài lông chải) của bó lông chải 12-1 so với bề mặt gắn lông chải 21-1b là mặt phẳng tham chiếu có thể được xác định bằng cách xem xét phần uốn cong của lông chải hoặc phần tương tự cần cho bó lông chải 12-1. Cụ thể, chiều dài (chiều dài lông chải) của bó lông chải 12-1 có thể được thiết lập phù hợp để nằm trong khoảng từ 6 đến 13 mm, ví dụ.

Ví dụ, bó lông chải 12-1 có thể được tạo ra bởi nhiều lông chải trong đó chiều dài lông chải được điều chỉnh cho bằng nhau, hoặc có thể được tạo ra bởi nhiều lông chải có chiều dài lông chải khác nhau. Fig.1 thể hiện, làm ví dụ về phần chải 12 cấu thành bàn chải đánh răng 10, một ví dụ trong đó đầu trước của nhiều bó lông chải 12-1 mà cấu thành phần chải 12 được điều chỉnh; tuy nhiên, sáng chế không bị giới hạn ở đó. Ví dụ, nhiều bó lông chải 12-1 mà cấu thành phần chải 12 có chiều dài khác nhau, và do đó một bước có thể được đề xuất trong phần chải 12.

Fig.11 là hình chiếu mặt cắt thể hiện bước sản xuất bàn chải đánh răng theo một phương án của sáng chế và thể hiện bước tạo nên chi tiết cứng bằng cách sử dụng khuôn đúc thứ nhất. Fig.12 là hình chiếu mặt cắt thể hiện bước sản xuất bàn chải đánh răng theo một phương án của sáng chế và thể hiện bước tạo nên nhựa mềm thứ nhất, phần mềm, và thân chính của phần tay cầm bằng cách sử dụng khuôn đúc thứ hai. Ngoài ra, mũi tên trên Fig.11 biểu thị hướng mà nhựa cứng được đưa vào, và mũi tên trên Fig.12 biểu thị hướng mà nhựa mềm (nhựa mềm N được mô tả dưới đây) được đưa vào.

Ở bước được thể hiện trên Fig.11, khuôn đúc thứ nhất 41 được tạo ra có khoảng không 43 mà được tạo bởi cặp khuôn đúc 41-1 và 41-2 và tương ứng với hình dạng của chi tiết cứng 17 bên trong, và cổng vào 45 để đưa nhựa cứng vào khoảng không

43. Khuôn đúc 41-2 được tạo ra có các phần nhô lên (không được thể hiện) để tạo ra các lỗ gắn lông chải 21-1B. Ngoài ra, cổng vào 45 được bố trí ở mặt sau của khoảng không 43. Sau đó, khoảng không 43 được lấp đầy nhựa cứng nóng chảy (nhựa có môđun uốn (JIS 7171) nằm trong khoảng từ 500 đến 3000 MPa) là vật liệu cơ bản của chi tiết cứng 17 qua cổng vào 45, và nhựa cứng này được làm cứng lại. Theo cách này, chi tiết cứng 17 được tạo ra, trong đó chi tiết đế 21 bao gồm các lỗ gắn lông chải 21-1B và các phần hỗ trợ 21-2, phần lõi 25, và các phần nhô lên 29 được tích hợp với nhau. Sau đó, chi tiết cứng 17 được lấy ra khỏi khuôn đúc thứ nhất 41.

Sau đó, ở bước được thể hiện trên Fig.12, khuôn đúc thứ hai 51 được tạo ra có khoảng không 53 được tạo bởi cặp khuôn đúc 51-1 và 51-2 và tương ứng với hình dạng của bàn chải đánh răng 10 ngoại trừ phần chải 12 được thể hiện trên Fig.1, và cổng vào 55 để đưa nhựa cứng vào khoảng không 53. Ví dụ, bề mặt nổi của cặp khuôn đúc 51-1 và 51-2 được thiết lập ở vị trí trung gian của phần mềm 26 (thân chính của phần tay cầm 31) theo hướng Z. Khuôn đúc 51-2 được tạo ra có các phần nhô lên (không được thể hiện) để tạo ra các lỗ gắn lông chải 21-1B. Ngoài ra, cổng vào 55 được bố trí ở mặt sau của khoảng không 53.

Sau đó, chi tiết cứng 17 được bố trí ở đầu trước của khoảng không 53 của khuôn đúc thứ hai 51. Trong trường hợp này, bề mặt trong của khuôn đúc 51-2 và bề mặt gắn lông chải 21-1b tiếp xúc với nhau sao cho các lỗ gắn lông chải 21-1B được bao phủ, và bề mặt cuối của hai phần hỗ trợ 21-2 và bề mặt trong của khuôn đúc 51-1 tiếp xúc với nhau. Hơn nữa, các bề mặt nhô lên 29a của nhiều phần nhô lên 29 (theo một phương án của sáng chế là 4 phần) và bề mặt trong của khuôn đúc thứ hai 51 tiếp xúc với nhau.

Sau đó, khoảng không 53 được lấp đầy nhựa mềm nóng chảy N (nhựa này có độ cứng theo tiêu chuẩn JIS K 7215 Shore A bằng 90 hoặc thấp hơn) qua cổng vào 55. Sau đó, nhựa mềm N cứng lại, và do đó nhựa mềm thứ nhất 22, phần mềm 26, và thân chính của phần tay cầm 31 được tạo thành. Do vậy, thân tay cầm 11 có phần đầu 14, phần cổ 15, và phần tay cầm 16 được tạo thành. Sau đó, thân tay cầm 11 được lấy ra khỏi bên trong của khuôn đúc thứ hai 51.

Bàn chải đánh răng theo một phương án của sáng chế bao gồm phần biến dạng 15A bị biến dạng, trong khi các đặc tính ứng suất liên quan đến sự uốn cong do tác

động ngoại lực lên phần đầu 14 nằm trong điều kiện ứng suất phẳng. Do đó, khi ngoại lực mạnh tác dụng theo hướng từ đầu sau của bàn chải đánh răng 10 hướng đến đầu trước của phần đầu 14 ở trạng thái người dùng đặt bàn chải đánh răng 10 trong miệng, thì phần biến dạng 15A dễ dàng bị biến dạng (cụ thể, bị gập vào), do đó, có thể triệt tiêu lực truyền đến đầu trước của phần đầu 14, và có thể khiến nhựa mềm thứ nhất 22 mà có tính mềm và được bố trí ở đầu trước của phần đầu 14 tiếp xúc với bên trong khoang miệng của người dùng. Do đó, có thể hạn chế làm tổn thương khoang miệng của người dùng bàn chải đánh răng 10.

Cụ thể, trong trường hợp mà người dùng bàn chải đánh răng 10 là trẻ em từ 1 đến 3 tuổi, trong một số trường hợp, trẻ chạy trong khi bàn chải đánh răng 10 vẫn để trong miệng. Trong trường hợp này, có thể hạn chế làm tổn thương khoang miệng của trẻ ngay cả khi trẻ ngủ.

Đánh giá điều kiện ứng suất phẳng của phần biến dạng 15A

Thử nghiệm để kiểm tra điều kiện ứng suất phẳng của phần biến dạng 15A của bàn chải đánh răng được thực hiện bằng cách sử dụng mẫu vật. Mẫu vật được chuẩn bị liên quan tới 3 loại PP đồng nhất có tốc độ tan chảy (MFR) khác nhau. Mẫu vật được chuẩn bị bằng cách đúc phun thành hình hộp chữ nhật có độ dày khác nhau, theo các thông số kỹ thuật được mô tả trong bảng 1 cho mỗi loại.

Phương pháp đánh giá

Thử nghiệm chịu lực uốn và thử nghiệm chịu lực tác động IZOD được thực hiện trên các mẫu vật theo thông số kỹ thuật được mô tả trong bảng 2. Như được thể hiện trên Fig.13, trong thử nghiệm chịu lực uốn, ở trạng thái mẫu vật S được đỡ từ phía dưới bởi các phần đỡ 111 và 112 được bố trí ở các vị trí có khoảng cách giữa các điểm đỡ là 64 mm, phần tâm giữa các phần đỡ 111 và 112 được ép từ phía dưới bằng bộ phận đẩy 113 có đường kính 5 mm ở khoảng cách nén 30 mm có tốc độ thay đổi. Như được thể hiện trên Fig.14, trong thử nghiệm chịu lực tác động IZOD, mẫu vật S bị kẹp ở khoảng cách L1 ($L1 = 50$ mm) từ đầu dưới của mẫu vật, và một tải trọng được tác dụng bởi búa HM mà có chiều rộng L3 ($L3 = 15$ mm) ở vị trí cách phần bị kẹp một khoảng cách L2 ($L2 = 20$ mm).

Mẫu vật được đánh giá dựa vào sự xuất hiện hoặc không xuất hiện của hiện tượng nứt gãy hoặc hiện tượng xuất hiện vết trắng xảy ra do thử nghiệm. Thử nghiệm được thực hiện 3 lần ($n = 3$).

Tiến hành đánh giá mẫu vật sau khi thực hiện các thử nghiệm, trong đó © (dấu vòng tròn đôi) là khi không quan sát thấy hiện tượng nứt gãy và hiện tượng xuất hiện vết trắng, △ (dấu tam giác) là khi hiện tượng nứt gãy không xảy ra và chỉ quan sát thấy hiện tượng xuất hiện vết trắng, và × (dấu gạch chéo) là khi hiện tượng nứt gãy xảy ra.

Bảng 1

Mẫu vật	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Độ dày D (mm)	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
Chiều rộng (mm)	5,0					5,0					5,0				
Mômen thứ hai của diện tích (mm ⁴)	0,05	0,4	3,3	11,3	52,1	0,05	0,4	3,3	11,3	52,1	0,05	0,4	3,3	11,3	52,1
Chiều dài mặt cắt dài nhất L (mm)	5,0	5,1	5,4	5,8	7,1	5,0	5,1	5,4	5,8	7,1	5,0	5,1	5,4	5,8	7,1
Chiều dài (mm)	100					100					100				
MFR (g/10phút)	8					15					45				
Môđun uốn cong (MPa)	-	863	1380	1370	1370	-	894	1412	1397	1406	-	1081	1576	1574	1571

Bảng 2

Thử nghiệm đánh giá	Thử nghiệm chịu lực uốn	Thử nghiệm chịu lực tác động IZOD
Điều kiện kiểm tra	Tốc độ kiểm tra (mm/phút); 2, 100, 500	Năng lượng (J); 1,0, 2,75, 5,5
Điều kiện kiểm tra chung	Khoảng cách giữa các điểm đỡ: đường kính của vết lõm (mm) là 64 mm; khoảng cách nén là 5 mm; 30 mm	góc nâng búa; 150°
Phương pháp tính toán	$\sigma = 3F \max L/2bh^2$	-
Thiết bị	Autograph tester AGS-H (SHIMADZU)	IZOD impact tester DG-1B (TOYOSEIKI)
Tiêu chuẩn	JIS K7171	JIS K7110

Như được hiển thị trong bảng 3 được mô tả dưới đây, trong trường hợp mẫu vật có độ dày 3 mm hoặc mỏng hơn sau thử nghiệm chịu lực uốn, thì quan sát thấy hiện tượng xuất hiện vết trắng, và có thể xác nhận rằng các đặc tính ứng suất liên quan đến sự uốn cong trong phần biến dạng 15A không biểu hiện điều kiện ứng suất phẳng. Ngược lại, khi mẫu vật có độ dày 2 mm hoặc mỏng hơn (mômen thứ hai của diện tích là $3,3 \text{ mm}^4$ hoặc nhỏ hơn) sau thử nghiệm chịu lực uốn, thì hiện tượng xuất hiện vết trắng và hiện tượng nứt gãy không xảy ra, và do vậy có thể xác nhận rằng phần biến dạng 15A đã bị biến dạng, trong khi các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong nằm trong điều kiện ứng suất phẳng. Ngoài ra, đối với môđun uốn, không thu được kết quả đo ở mẫu vật có độ dày 0,5 mm; tuy nhiên, nhựa có môđun uốn nằm trong khoảng từ 500 đến 3000 MPa được sử dụng, và do đó có thể đạt được khả năng hoạt động khi đưa bàn chải đánh răng vào khoang miệng và đảm bảo điều kiện ứng suất phẳng của phần biến dạng 15A.

Bảng 3

Đánh giá sau thử nghiệm chịu lực uốn

Mẫu vật	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Độ dày (mm)	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
2mm/phút	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△
100mm/phút	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△
500mm/phút	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△

Tương tự, như được thể hiện trong bảng 4 được mô tả ở trên, trong trường hợp mà mẫu vật có độ dày 5 mm hoặc dày hơn sau thử nghiệm chịu lực tác động IZOD, thì hiện tượng nứt gãy xảy ra. Trong trường hợp mà mẫu vật có độ dày 3 mm hoặc dày hơn, thì quan sát thấy hiện tượng xuất hiện vết trắng, và do vậy có thể xác nhận rằng phần biến dạng 15A không thể hiện các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong nằm trong điều kiện ứng suất phẳng. Ngược lại, khi mẫu vật có độ dày 2 mm hoặc mỏng hơn (mômen thứ hai của diện tích là $3,3 \text{ mm}^4$ hoặc nhỏ hơn) sau thử

nghiệm chịu lực tác động IZOD, thì hiện tượng xuất hiện vết trắng và hiện tượng nứt gãy không xảy ra, và do vậy có thể xác nhận rằng phần biến dạng 15A đã bị biến dạng, trong khi các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong nằm trong điều kiện ứng suất phẳng.

Bảng 4

Đánh giá sau thử nghiệm chịu lực tác động IZOD

Mẫu	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Độ dày (mm)	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0	0,5	1,0	2,0	3,0	5,0
1,0J	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	×
2,75J	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	×
5,5J	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	△	⊙	⊙	⊙	△	×

Như được mô tả ở trên, sáng chế mô tả phương án được ưu tiên có tham khảo các hình vẽ đi kèm; tuy nhiên, sáng chế bị không giới hạn ở các ví dụ. Hình dạng, sự kết hợp, hoặc dạng tương tự của các chi tiết cấu thành được mô tả trong các ví dụ ở trên chỉ là ví dụ, và có thể thực hiện nhiều dạng sửa đổi dựa trên yêu cầu thiết kế hoặc tương tự mà không lệch khỏi ý tưởng của sáng chế.

Ví dụ, theo một phương án, cấu hình trong đó phần biến dạng 15A được tạo ra ở phần cổ 15 là ví dụ tiêu biểu; tuy nhiên, phương án này không bị giới hạn ở cấu hình này, và cấu hình trong đó phần tay cầm 16 có các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong do tác động ngoại lực lên phần đầu 14, các đặc tính của ứng suất nằm trong điều kiện ứng suất phẳng, hoặc cấu hình trong đó cả phần cổ 15 và phần tay cầm 16 thể hiện điều kiện ứng suất phẳng có thể được sử dụng.

Ngoài ra, phương án sử dụng cấu hình trong đó phần mềm chứa ít nhất một phần của chi tiết cứng; tuy nhiên, cấu hình có thể được sử dụng, trong đó phần biến dạng 15A được tạo ra chỉ bằng chi tiết cứng bởi vì hiện tượng nứt gãy và hiện tượng xuất hiện vết trắng không xảy ra trong trường hợp mà các đặc tính ứng suất liên quan đến sự uốn cong nằm trong điều kiện ứng suất phẳng trong phần biến dạng 15A. Hơn nữa, cường độ chịu uốn được đảm bảo, trong đó có thể nhấn ổn định đầu trước của

phần chải 12 vào răng, khoảng không giữa kẽ răng, hoặc tương tự, và do đó phần biến dạng (toàn bộ bàn chải đánh răng) có thể được tạo ra chỉ bằng nhựa mềm.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho bàn chải đánh răng và phương pháp sản xuất bàn chải đánh răng.

Danh sách số tham chiếu

10: bàn chải đánh răng

14: phần đầu

15: phần cổ

15A: phần biến dạng

16: phần tay cầm

17: chi tiết cứng

21-1b: bề mặt gắn lông chải

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bàn chải đánh răng bao gồm:

phần đầu có bề mặt gắn lông chải ở mặt trước;

phần tay cầm được bố trí ở mặt sau từ phần đầu và có thân chính của phần tay cầm;

phần cổ được bố trí giữa bề mặt gắn lông chải và phần tay cầm; và

phần biến dạng được bố trí ở mặt sau từ bề mặt gắn lông chải và bị biến dạng, trong khi các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong do ngoại lực tác động lên phần đầu nằm trong điều kiện ứng suất phẳng,

trong đó phần biến dạng bị biến dạng trong khi thể hiện điều kiện ứng suất phẳng liên quan đến sự uốn song song với bề mặt gắn lông chải và theo hướng trực giao với chiều dọc của phần tay cầm.

2. Bàn chải đánh răng theo điểm 1, trong đó:

chi tiết cứng được bố trí trong vùng từ phần đầu đến một phần của phần tay cầm trên mặt trước và được làm từ nhựa cứng; và

phần mềm chứa ít nhất một phần của chi tiết cứng bên trong và được làm từ nhựa mềm,

trong đó phần biến dạng được bố trí trong ít nhất một phần của vùng trong đó chi tiết cứng được bố trí.

3. Bàn chải đánh răng theo điểm 2, trong đó chi tiết cứng trong phần biến dạng có độ dày 0,5 mm hoặc dày hơn và bằng 2 mm hoặc mỏng hơn theo hướng uốn cong và môđun uốn là 500 MPa hoặc lớn hơn.

4. Bàn chải đánh răng theo điểm 3,

trong đó khi D là độ dày của chi tiết cứng trong phần biến dạng theo hướng uốn cong, và L là chiều dài mặt cắt dài nhất trong mặt cắt của chi tiết cứng trong phần biến dạng, mặt cắt này trực giao với hướng chiều dài của phần tay cầm,

thì thỏa mãn điều kiện $D \times \sqrt{2} \leq L$.

5. Bàn chải đánh răng theo điểm 3 hoặc điểm 4, trong đó chi tiết cứng trong phần biến dạng có mômen thứ hai của diện tích bằng $0,05 \text{ mm}^4$ hoặc lớn hơn và bằng $5,8 \text{ mm}^4$ hoặc nhỏ hơn theo hướng uốn cong.

6. Bàn chải đánh răng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 5, trong đó chi tiết cứng trong phần biến dạng có hình dạng mặt cắt là hình vuông, hình chữ nhật, hình đa giác hoặc hình elip.

7. Bàn chải đánh răng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 6, trong đó nhựa cứng là polypropylen.

8. Phương pháp sản xuất bàn chải đánh răng, trong đó phương pháp này bao gồm:

bước thiết kế bàn chải đánh răng bao gồm phần đầu có bề mặt gắn lông chải ở mặt trước, phần tay cầm được bố trí ở mặt sau từ phần đầu và có thân chính của phần tay cầm, và phần cổ được bố trí giữa bề mặt gắn lông chải và phần tay cầm; và

bước đúc bàn chải đánh răng được thiết kế,

trong đó bước thiết kế bàn chải đánh răng bao gồm thiết kế phần biến dạng được bố trí ở mặt sau từ bề mặt gắn lông chải, phần biến dạng bị biến dạng, trong khi các đặc tính của ứng suất liên quan đến sự uốn cong do tác động ngoại lực lên phần đầu nằm trong điều kiện ứng suất phẳng,

trong đó phần biến dạng bị biến dạng trong khi thể hiện điều kiện ứng suất phẳng liên quan đến sự uốn song song với bề mặt gắn lông chải và theo hướng trực giao với chiều dọc của phần tay cầm.

FIG. 1

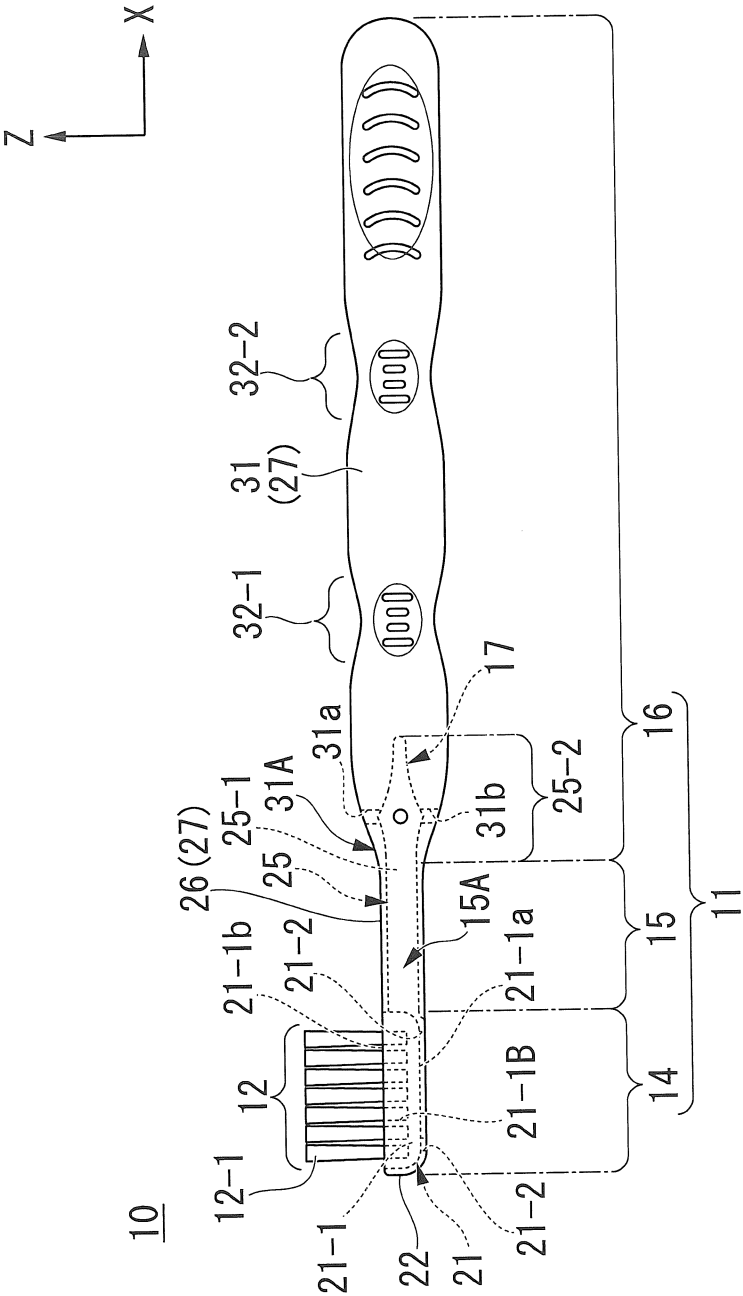


FIG. 2

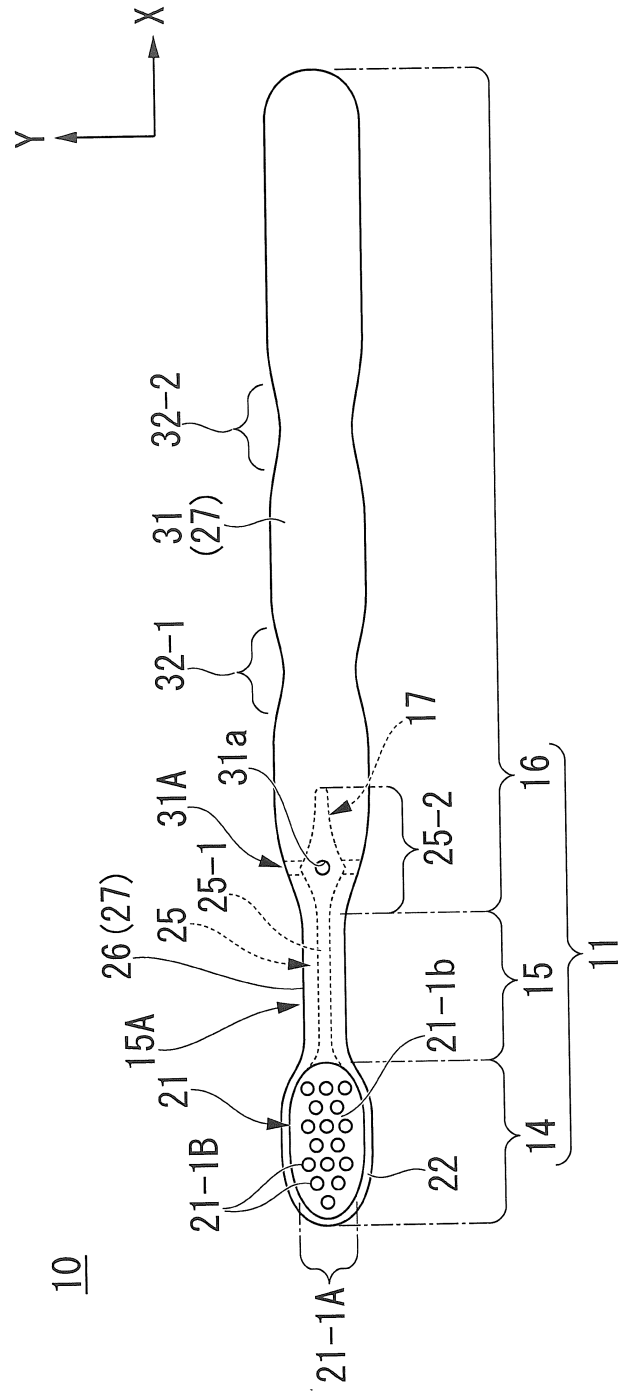


FIG. 3

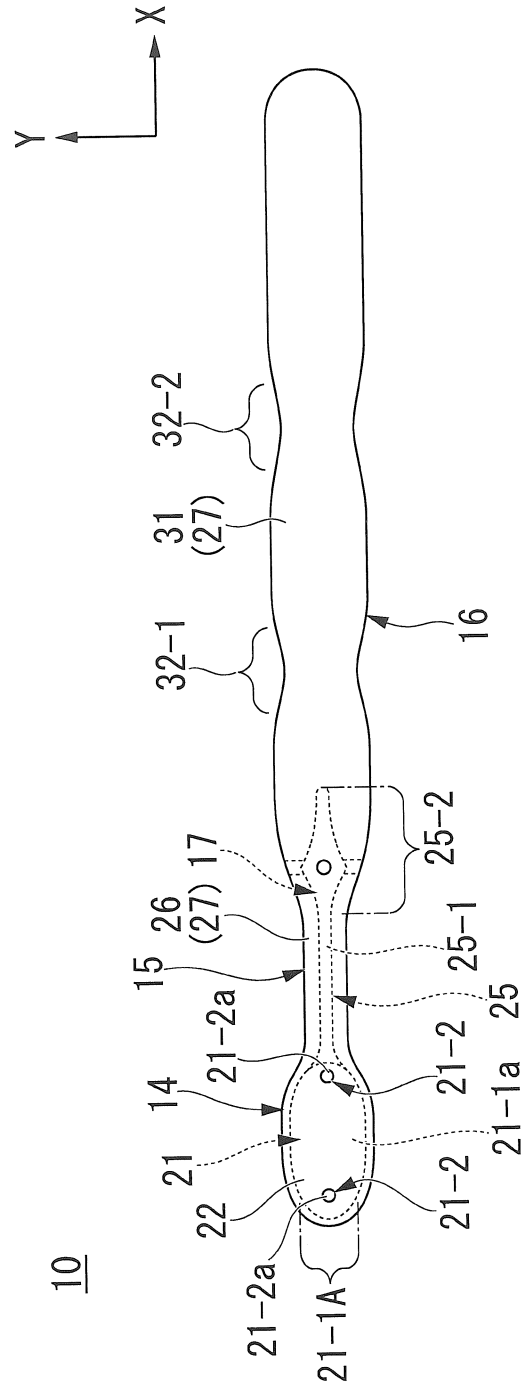


FIG. 4

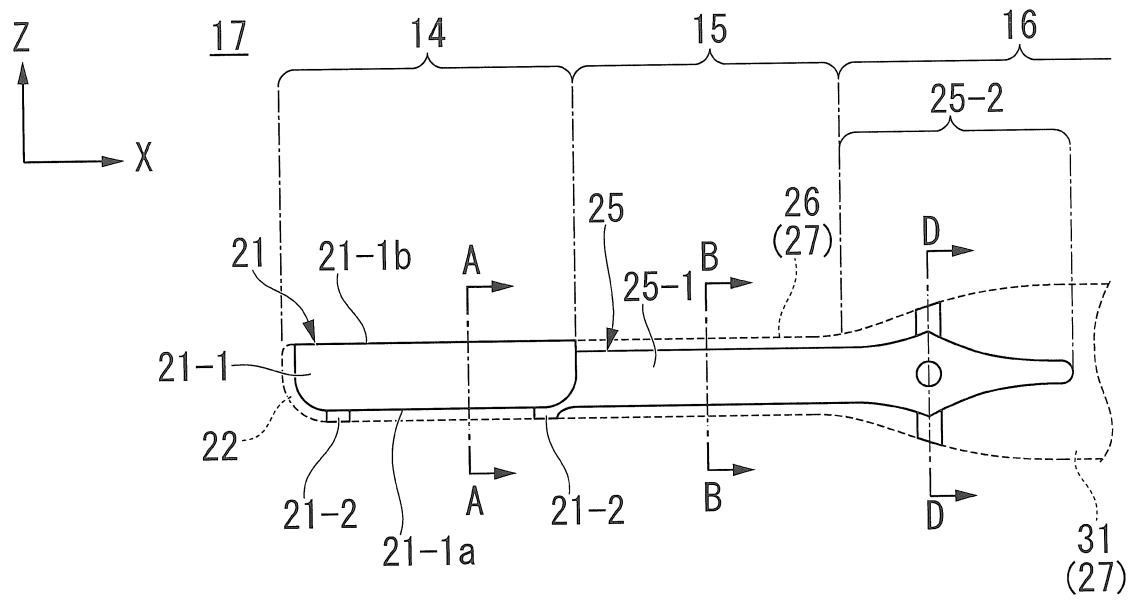


FIG. 5

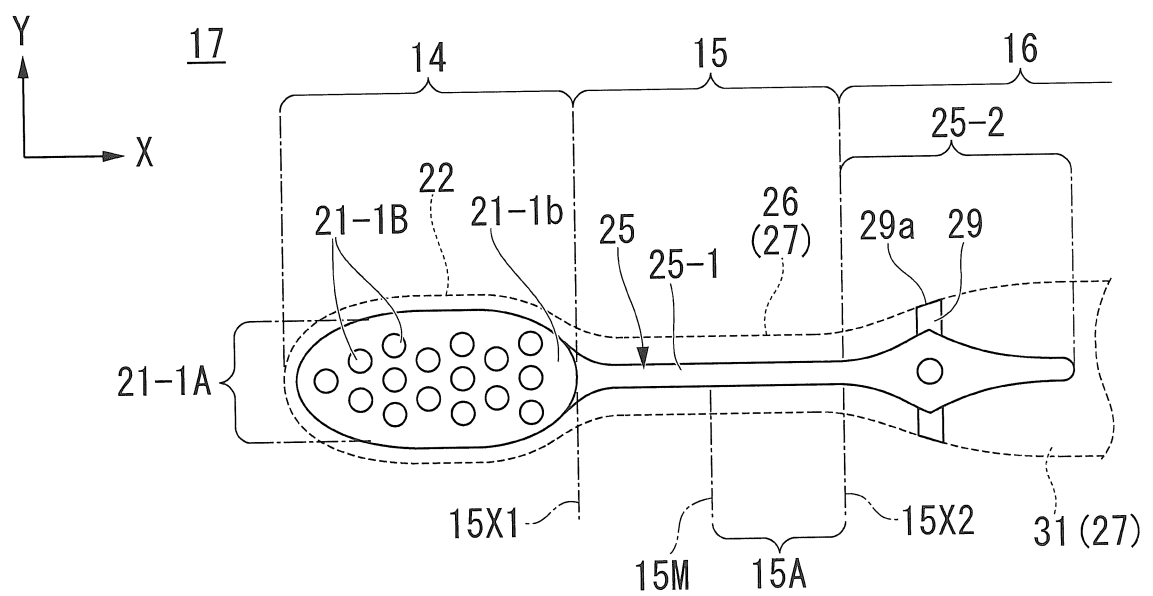


FIG. 6

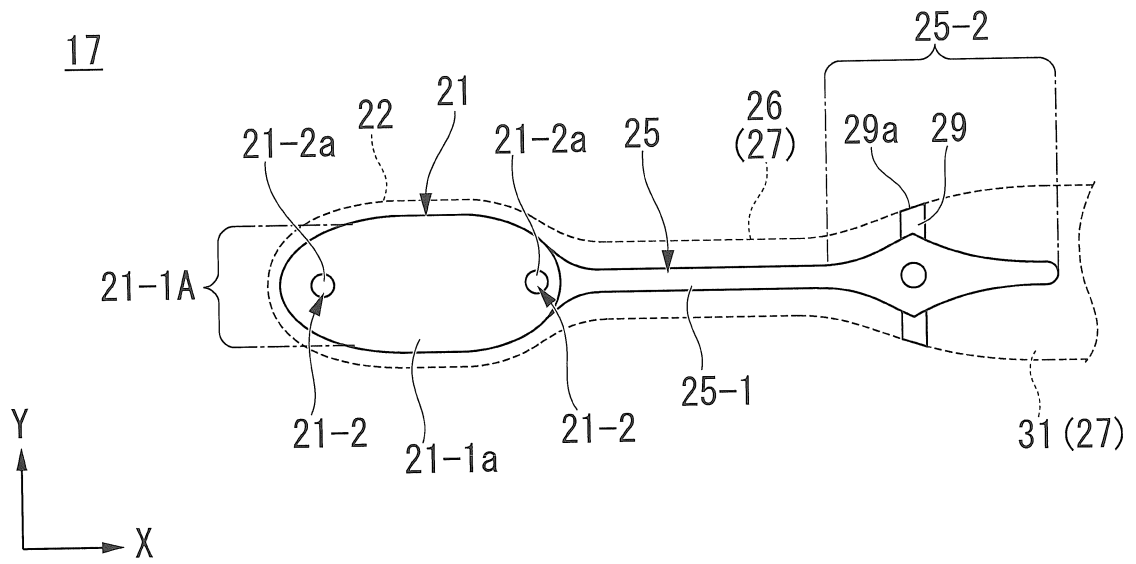


FIG. 7

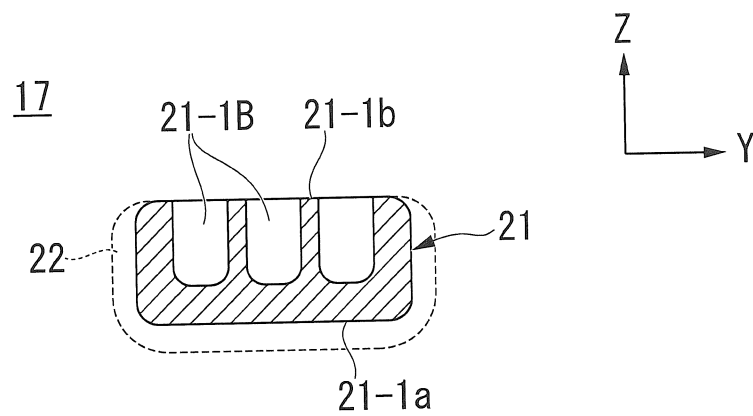


FIG. 8

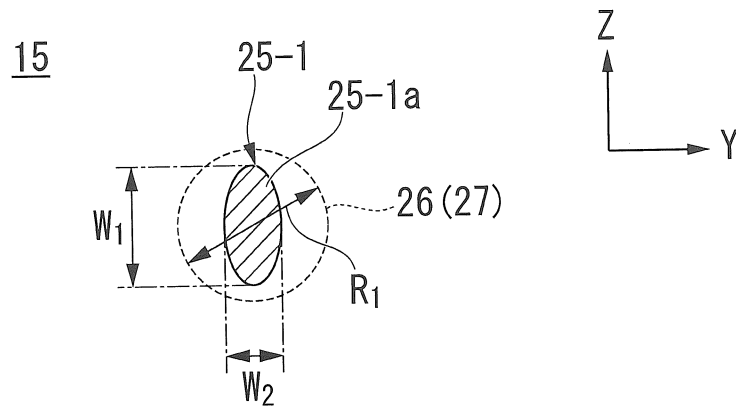


FIG. 9

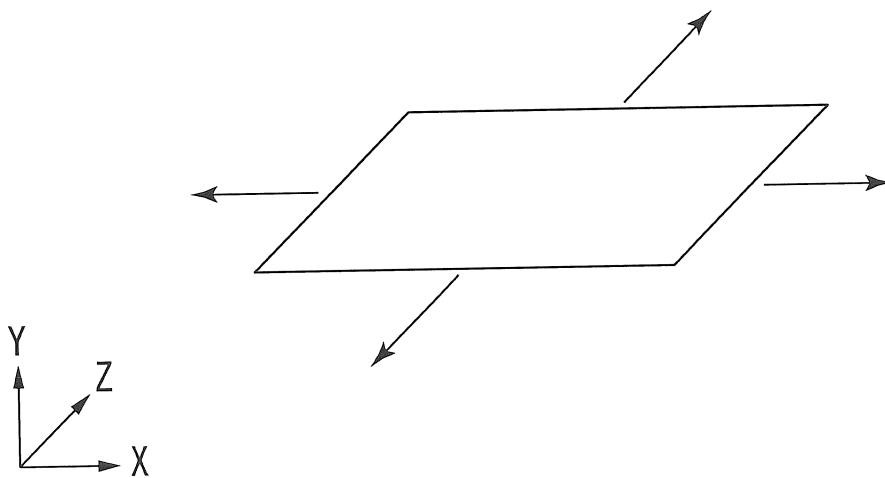


FIG. 10

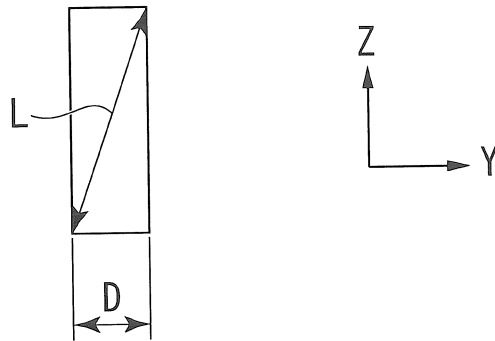


FIG. 11

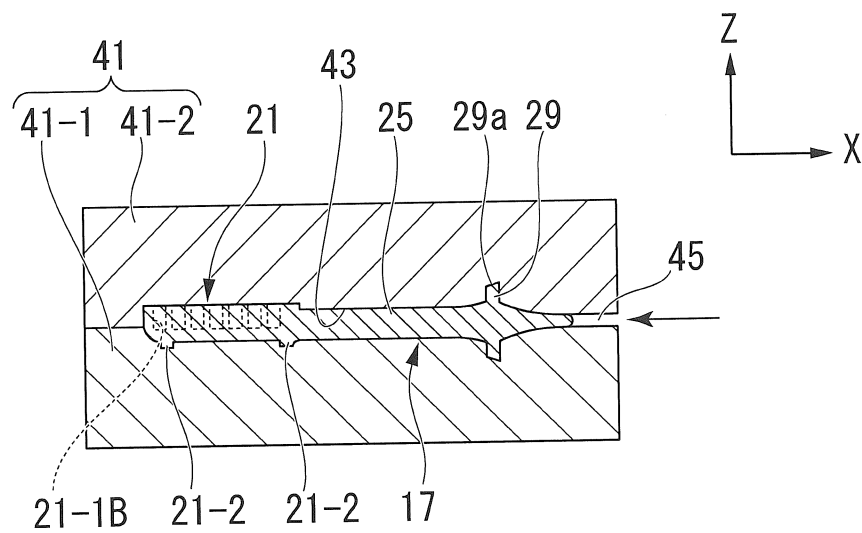


FIG. 12

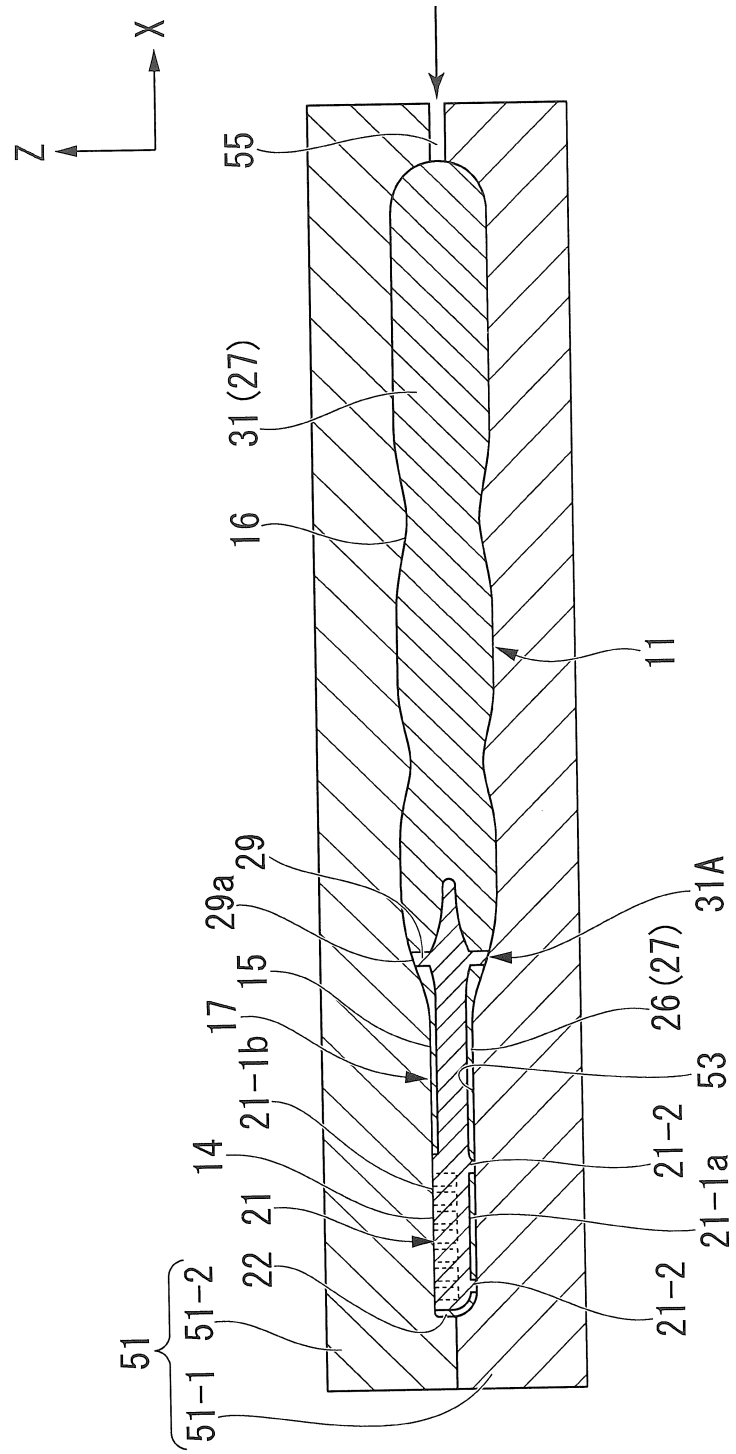


FIG. 13

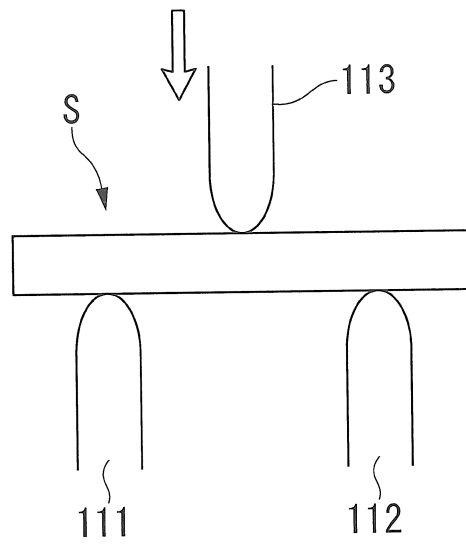


FIG. 14

