



(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)



1-0035656

(51)^{2006.01} A61H 35/04; A61M 3/02; A61M 25/00 (13) B

(21) 1-2019-02332

(22) 25/12/2017

(86) PCT/CN2017/118170 25/12/2017

(87) WO/2018/121459 05/07/2018

(30) PCT/CN2016/112048 26/12/2016 CN

(45) 25/05/2023 422

(43) 25/09/2019 378A

(76) 1. WU, Lih-Chiu (CN)

13F., No. 176, Minsheng 1st Rd., Xinxing Dist., Kaohsiung City, Taiwan 800, China

2. LEE, Hui-Shuan (CN)

13F., No. 176, Minsheng 1st Rd., Xinxing Dist., Kaohsiung City, Taiwan 800, China

3. LEE, Tsang-Mu (CN)

13F., No. 176, Minsheng 1st Rd., Xinxing Dist., Kaohsiung City, Taiwan 800, China

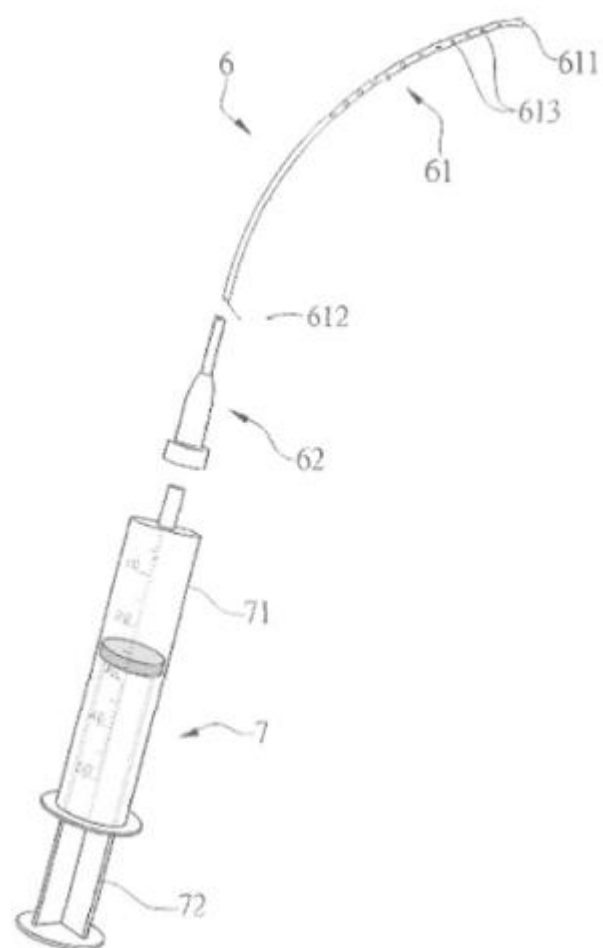
4. LEE, Tze-Yu (CN)

13F., No. 176, Minsheng 1st Rd., Xinxing Dist., Kaohsiung City, Taiwan 800, China

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ NTT (NTT IP CO.,LTD)

(54) ỐNG THÔNG XỊT RỬA MŨI CÓ THỂ GẬP LẠI

(57) Sáng chế đề xuất ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gập lại (6) được chế tạo bằng vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo hoặc vật liệu đàn hồi dẻo khác, có thể sử dụng bởi đối tượng bị bệnh để luồn vào khoang mũi hoặc mũi hầu (J), bao gồm thân chính ống thông (61) và đầu nối (62). Thân chính ống thông (61) bao gồm đầu kín bệt (611), đoạn chuyển tiếp (TS) từ đầu kín bệt (611) đến phần chu vi bên ngoài hình tròn, đoạn chính tắc (NS) có chu vi bên ngoài hình tròn, và đầu hở (612) đối diện với đầu kín bệt (611); nhiều lỗ mép (613) được bố trí nằm gần đầu kín bệt (611); khi đầu nối (62) được lắp vào bơm tiêm (7), có thể xịt mạnh nhiều tia dung dịch xịt rửa vào khoang mũi và mũi hầu (J) để làm sạch dịch nhầy và vảy mũi. Chiều rộng tối đa của đoạn chuyển tiếp của thân chính ống thông (61) không nhỏ hơn 1mm, và chiều dày tối thiểu của thành ống thông này không lớn hơn 0,45mm. Do đầu kín bệt (611), đoạn chuyển tiếp (TS), và khả năng gập lại của thân chính ống thông (61), nên ống thông có đường kính ngoài tương đối lớn luồn vào có thể dễ dàng được luồn vào khoang dạng khe, để xịt rửa sạch ở các vùng hẹp và sâu đồng thời không chèn mạnh vào các xoang cánh mũi.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến ống thông xịt rửa khoang mũi, cụ thể sáng chế đề cập đến ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại để làm sạch dịch nhầy và rỉ mũi ở sâu bên trong khoang mũi và mũi hầu để cải thiện các triệu chứng viêm xoang mãn tính.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mặc dù không nguy hiểm đến tính mạng, bệnh viêm xoang mãn tính theo tiêu chuẩn chẩn đoán các triệu chứng kéo dài hơn 12 tuần là bệnh gây khó chịu. Hiện nay, chưa có phương pháp điều trị dứt điểm bệnh này. Các triệu chứng chính bao gồm tắc nghẽn mũi, cảm giác khó chịu ở cổ họng và ho gây khó chịu cho đối tượng bị bệnh không ngừng và thậm chí có thể kéo dài suốt đời. Các kháng sinh chỉ được sử dụng để kiểm soát nhiễm trùng cấp tính, và phẫu thuật là phương pháp để loại bỏ sự tắc nghẽn hoặc khôi phục lại sự ổn định của hốc xoang để ngăn ngừa viêm xoang cấp tính. Bất kể được điều trị bằng phương pháp nào, tình trạng bệnh vẫn không thay đổi, và các triệu chứng vẫn tồn tại. Do đó, bác sĩ tai mũi họng khuyên đối tượng bị bệnh nên điều trị lâu dài tại nhà bằng phương pháp xịt rửa mũi ít nhất hai lần một ngày.

Fig.1 và Fig.2 là hình chiếu mặt cắt dọc thẳng đứng và hình chiếu mặt cắt vành thể hiện khoang mũi của người. Hình chiếu mặt cắt vành của khoang mũi thể hiện cấu trúc hình tam giác. Khoang mũi được chia thành hai khoang bởi vách ngăn mũi. Trong mỗi khoang, khoang mũi được định vị thích hợp giữa tiền đình mũi rộng 90 phía trước và mũi hầu 91 phía sau, được chia thành ba đoạn dạng khe hơi cong cũng như khoang cận vách bởi ba cấu trúc dạng đĩa cong. Ba cấu trúc dạng đĩa cong này bao gồm xương xoắn mũi trên A, xương xoắn mũi giữa B, cũng như xương xoắn mũi dưới C, và ba đoạn dạng khe cong này bao gồm ngách mũi trên A1, ngách mũi giữa B1 và ngách mũi dưới C1. Ngách mũi giữa tiếp tục được chia thành đoạn dốc xuống có chiều dài bằng 2cm (B1D) và đoạn nằm ngang có chiều dài bằng 1cm (B1H). Khoang cận vách có thể được chia thành khoang cận vách trên D1, khoang cận vách giữa D2 và khoang cận vách dưới D3 bởi mép dưới của xương xoắn mũi trên A, xương xoắn mũi giữa B, cũng như xương xoắn mũi dưới C. Khoảng cách trước sau của khoang mũi bằng khoảng 5cm; xương xoắn mũi giữa

B và xương xoăn mũi dưới C, cũng như ngách mũi giữa B1 và ngách mũi dưới C1 cũng bằng 5cm. Xương xoăn mũi trên A và ngách mũi trên A1 chỉ có mặt ở nửa sau của khoang mũi, và khoảng cách trước sau của chúng bằng khoảng 2,5cm. Toàn bộ ba xương xoăn mũi, vách ngăn mũi và thành bên của khoang mũi được cấu tạo bởi xương và được bao phủ bởi niêm mạc để tăng diện tích bề mặt để đảm bảo hai chức năng: 1. Điều chỉnh độ ẩm và nhiệt độ của không khí được hít vào. 2. Lọc các chất hạt trong không khí để tránh rơi vào khí quản và phổi (xem khoang mũi trên bách khoa toàn thư Wikipedia). Ba đoạn dẫn khí ở mũi này, mặc dù được nối thông với khoang cận vách giữa, nhưng tiền đình mũi 90 phía trước và mũi hầu 91 phía sau, không phụ thuộc vào nhau. Toàn bộ dịch nhầy được bài tiết từ bốn cặp xoang nằm ở cả hai phía và phía trên của khoang mũi, được loại bỏ khỏi các hốc mũi (thường bằng 1mm hoặc nhỏ hơn) nằm ở các vòm của ngách mũi trên A1, ngách mũi giữa B1 và mũi hầu. Khi chẩn đoán bệnh viêm xoang mãn tính được xác nhận, thì hầu hết các đối tượng bị bệnh đã bị các triệu chứng nghiêm trọng và không thể phục hồi trở lại tình trạng tự nhiên. Do đó, khó xác định được thời điểm khởi phát bệnh; tuy nhiên sinh lý bệnh có thể được giải thích bởi tình trạng cảm lạnh thông thường.

Các dịch bài tiết ở mũi có thể xuất hiện do cảm lạnh. Hiện tượng bài tiết dịch mũi xuất hiện trong giai đoạn đầu. Dịch bài tiết ở mũi ở giai đoạn này là dịch lỏng trong suốt không chứa dịch nhầy và có thể bay hơi hoàn toàn. Sau đó, dịch bài tiết này trở nên hơi nhớt nhưng dễ tống ra ngoài. Sau đó, dịch bài tiết này trở nên khó tống ra ngoài. Sau đó, dịch bài tiết này trở thành vầy răn, và cuối cùng rỉ mũi răn tương tự như rỉ mũi răn được bài tiết từ tiền đình mũi 90. Có bốn giai đoạn bài tiết. Các triệu chứng của bệnh viêm xoang mãn tính là do tích tụ các dịch nhầy và rỉ mũi này bên trong khoang mũi. Các triệu chứng của cảm lạnh thông thường hiếm khi kéo dài hơn 4 tuần, trong khi các triệu chứng của bệnh viêm xoang mãn tính dai dẳng hơn. Chỉ bệnh viêm xoang mãn tính có các triệu chứng kéo dài trên 12 tuần, do đó có thể được sử dụng làm tiêu chuẩn chẩn đoán. Khi không có nguyên nhân tắc nghẽn khác như polip hoặc khối u, thì chẩn đoán có thể được xác nhận. Viêm mũi dị ứng hoặc dị ứng phấn hoa cũng có thể xuất hiện với tình trạng tắc nghẽn mũi nghiêm trọng và dai dẳng trong thời gian dài, nhưng luôn luôn đi kèm với rất nhiều dịch bài tiết ở mũi và không xuất hiện cảm giác khó chịu ở cổ họng. Miễn là chất gây dị ứng biến mất, các triệu chứng biến mất. Ngoài ra, viêm mũi dị ứng là bệnh định kỳ hoặc theo mùa, trong khi bệnh viêm xoang mãn tính là bệnh kéo dài suốt đời.

Như được thể hiện trên Fig.3, do các dịch bài tiết của bệnh viêm xoang mãn tính quá dính, khó loại bỏ hoàn toàn bằng cách xì mũi hoặc khịt mũi. Dịch nhầy dễ dính vào khoang hẹp và gây tắc nghẽn cục bộ, khiến cho không khí không thể vận chuyển qua, do đó dịch nhầy vẫn ở trạng thái lỏng. Tuy nhiên, khi trọng lực vượt quá lực bám dính, thì dịch nhầy chảy về phía trước hoặc phía sau vào khoang rộng hơn phụ thuộc vào vị trí của đối tượng bị bệnh. Khi dịch nhầy di chuyển về phía trước vào tiền đình mũi 90, dịch nhầy này được gọi là dịch nhầy mũi và có thể tiếp tục được làm khô để trở thành rỉ mũi. Dịch nhầy cũng có thể di chuyển ngược vào mũi hầu 91, được gọi là dịch đọng sau mũi, và khó làm sạch bằng cách hút hoặc nuốt. Dịch nhầy không được loại bỏ và vẫn nằm ở trong khoang mũi không bay hơi như dịch bài tiết lỏng ở mũi, và khi dịch nhầy này di chuyển vào khoang lớn hơn, dịch nhầy này trở thành lớp mỏng. Do lớp dịch nhầy mỏng này không gây tắc nghẽn hoàn toàn, nên dịch nhầy sẽ được làm khô bởi không khí hô hấp để làm giảm thể tích. Dịch nhầy này vẫn dính từng lớp vào khoang mũi, sau đó lan ra khỏi hốc xoang của ngách mũi giữa B1 và ngách mũi trên A1, và cuối cùng sẽ gây ra tình trạng tắc nghẽn mũi nghiêm trọng và dai dẳng. Dịch nhầy liên tục bài tiết ra từ hốc của ngách mũi trên và ngách mũi giữa, và lan ra từ trên xuống dưới. Điều này gây ra một khối kết tụ lơ lửng trên phần trên của mũi. Lớp bên dưới của dịch nhầy vẫn tiếp xúc với không khí hô hấp, và trở thành trạng thái rỉ mũi rắn nhất. Dịch nhầy di chuyển vào mũi hầu có cùng hậu quả là khoang mũi được làm khô và bao phủ liên tục bởi dịch nhầy. Do mũi hầu 91 là đường hô hấp rộng từ trên xuống, nên dịch nhầy sẽ được làm khô nhanh hơn. Cả dịch nhầy lỏng và rỉ mũi rắn có thể rơi xuống và có khả năng rơi vào khí quản và gây ra cảm giác khó chịu ở cổ họng và hoạt hóa cơ chế ngăn ngừa ho. Cảm giác khó chịu ở cổ họng và ho cũng rất khó chịu, và thậm chí có thể hạn chế các hoạt động xã hội của đối tượng bị bệnh. Các triệu chứng của tắc nghẽn mũi, cảm giác khó chịu ở cổ họng và ho cũng có thể ảnh hưởng đến chất lượng giấc ngủ dẫn đến chất lượng cuộc sống kém và hiệu suất làm việc kém. Cuối cùng, khi các triệu chứng này không được điều trị dứt điểm, thì dịch nhầy cũng như rỉ mũi sẽ làm tắc hoàn toàn hốc xoang cánh mũi. Điều này sẽ dẫn đến tình trạng tích tụ dịch nhầy trong xoang cánh mũi và gây ra viêm xoang cấp tính. Viêm xoang cấp tính là bệnh nghiêm trọng cần được điều trị dứt điểm và/hoặc điều trị phẫu thuật. Ngay cả khi giai đoạn cấp tính được kiểm soát; thì tiến triển bệnh và các triệu chứng vẫn không được cải thiện.

Quá trình biến đổi qua lại lẫn nhau của dịch nhầy, vảy rắn và rỉ mũi rắn có thể

được quan sát trong các thử nghiệm *in vitro*. Dịch nhầy tiếp xúc với không khí sẽ trở thành vảy rắn, và vảy rắn sẽ trở thành rỉ mũi rắn. Thể tích có thể co rút lại hơn 10 lần từ dịch nhầy lỏng thành rỉ mũi rắn. Khoảng thời gian biến đổi qua lại lẫn nhau phụ thuộc vào độ ẩm và mức độ tuần hoàn không khí. Ngược lại, khi rỉ mũi cứng được ngâm trong nước trong 1 giờ, rỉ mũi cứng sẽ trở thành vảy bán cứng, sau đó từ từ trở thành dịch nhầy. Do đó, phương pháp điều trị xịt rửa mũi là phương pháp hỗ trợ để điều trị bệnh viêm xoang mãn tính. Tuy nhiên, như được thể hiện trên Fig.1, Fig.2 và Fig.3, khoang mũi là cấu trúc dạng khe phức tạp cấu thành từ ba đoạn dẫn khí ở mũi và khoang cận vách, chứa không phải khoang rỗng. Khoang mũi có thể được nối thông với bên ngoài cơ thể thông qua tiền đình mũi 90, hoặc được nối thông với bên ngoài cơ thể thông qua mũi hậu và khoang miệng. Khoang mũi là khoang hở duy nhất trong cơ thể người, do cả đầu phía trước và phía sau của nó nối với bên ngoài cơ thể (khoang miệng cũng là khoang hở, nhưng nhóm cơ có thể di chuyển tự chủ, do đó khoang miệng là khoang rỗng có thể được mở và đóng). Dịch xịt rửa được phân phối từ bên ngoài sẽ rò rỉ ngay lập tức khỏi các đầu phía trước và đầu phía sau. Do sự cản trở của xương xoắn mũi, nên toàn bộ khoang mũi không thể được bịt kín bằng tư thế bất kỳ. Hơn nữa, phương pháp làm ẩm dịch nhầy không có nghĩa là làm sạch dịch nhầy; phương pháp làm sạch là khó hơn nhiều so với phương pháp làm ẩm.

Các tác giả sáng chế cũng thực hiện thử nghiệm sau để mô phỏng cơ chế xịt rửa khoang mũi: bằng cách sử dụng các tia xịt ra nằm ngang để xịt rửa các tấm dẻo thẳng đứng bị dính dịch nhầy, vảy rắn hoặc rỉ mũi, và độ bền của tia xịt ra được phân loại theo chiều cao thẳng đứng như sau: tia xịt ra áp lực thấp ở chiều cao thẳng đứng bằng 45cm, tia xịt ra áp lực thấp ở chiều cao thẳng đứng nằm trong khoảng từ 45cm đến 90cm và tia xịt ra áp lực cao ở chiều cao thẳng đứng trên 90cm. Các kết quả được quan sát như sau: tia xịt ra áp lực thấp làm cho dịch nhầy trở thành dịch bài tiết loãng ở mũi, và cũng làm cho vảy rắn trở thành dịch nhầy, nhưng không thể thay đổi rỉ mũi cứng; tia xịt ra áp lực thấp làm cho dịch nhầy và vảy rắn trở thành dịch bài tiết lỏng ở mũi, và cũng làm cho rỉ mũi cứng trở thành dịch nhầy đặc; tia xịt ra áp lực cao làm cho rỉ mũi cứng rơi ra, và vảy rắn và dịch nhầy dễ dàng được rửa sạch. Do đó, hiệu suất xịt rửa tỷ lệ thuận với chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.5, Patent Đài Loan số I542371 đề cập đến ống

thông xịt rửa khoang mũi để cải thiện nhược điểm của ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I515025. Mức độ cải thiện là như sau: 1. bằng cách sử dụng tổng diện tích của các lỗ mép để kiểm soát chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra và phân loại ống thông 611 bằng chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra thành ống thông áp lực cao, ống thông áp lực trung bình, và ống thông áp lực thấp. Ống thông áp lực cao 611 phải là ống thông 611 chịu được áp lực cao, có thể loại bỏ hầu hết rỉ mũi và dịch nhầy để cải thiện các triệu chứng của tắc nghẽn mũi. Mặc dù ống thông được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 có thể cải thiện các triệu chứng này, nhưng ống thông này có thể không tiếp cận được hốc hẹp sâu. Mặc dù nhiều tia xịt ra mỏng hơn có nhiều cơ hội hơn để xịt rửa khoang dạng khe, nhưng hiệu quả vẫn không thỏa đáng, lý do các tác giả sáng chế tin rằng ống thông lớn không thể tiếp cận được các khoang dạng khe hẹp sâu bên trong, mà chỉ có thể xịt rửa được bằng các tia xịt ra mạnh song song với khoang dạng khe, nhưng vectơ vuông góc của các tia xịt ra song song này giảm nhanh khi khoảng cách tăng, do đó, chức năng của nó vẫn còn kém hơn vì ống thông có thể tiếp cận đến các hốc sâu. 2) Kim thông 8 được giữ lại bên trong ống thông để cải thiện khả năng kiểm soát của vi ống thông, nhưng tia xịt ra yếu của vi ống thông 611 chỉ có hiệu quả thấp. Hơn nữa, không dễ sản xuất ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 1mm, nhưng đoạn hẹp của khoang mũi của đối tượng bị bệnh nặng có thể có chiều rộng rất hẹp và bằng 0,5mm, khó luồn vào ngay cả bằng ống thông siêu nhỏ 611. Vì ống thông cũng có nguy cơ chèn vào xoang mũi. Ngoài ra, theo thử nghiệm trên bạn bè và người thân, mặc dù tình trạng tắc nghẽn mũi có thể được cải thiện ngay, nhưng cảm giác khó chịu ở cổ họng và ho vẫn có thể không được cải thiện đến tình trạng mong muốn. Hơn nữa, cả ống thông nhỏ và ống thông lớn phải được sử dụng kết hợp. Cuối cùng, cũng bất tiện để đo chiều rộng của ngách mũi giữa và ngách mũi trên bằng phương pháp chụp cắt lớp vi tính để lựa chọn các ống thông thích hợp. Do đó, cần tiếp tục cải thiện các triệu chứng của bệnh.

Các thử nghiệm nêu trên là các thử nghiệm trên người chưa được công bố của sáng chế, không thể được hiểu là không có căn cứ, đặc biệt là khả năng chèn vào xoang mũi bởi các đối tượng bị bệnh. Đối với những người khác, trước ngày nộp đơn của sáng chế, sẽ nghiên cứu trường hợp này nếu không có bằng độc quyền sáng chế trong tay, mặc dù có thể nghiên cứu chi tiết, nhưng có căn cứ rất hợp lý và khó phát hiện được các nhược điểm của ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số

I542371. Hơn nữa, khi của ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 được xem là không có hiệu quả điều trị, thì cũng kiểm chứng được rằng sự đồng thuận của các chuyên gia y tế trên toàn thế giới là có thể chấp nhận được (Wikipedia, từ khóa: bệnh viêm xoang mãn tính, Medscape Reference; Wikipedia, từ khóa: bệnh viêm xoang mãn tính Mayo Clinic; Wikipedia, từ khóa: bệnh viêm xoang, University of Maryland Medical Center, p.11-12): Khi phương pháp điều trị xịt rửa mũi không hiệu quả, cần cân nhắc gợi ý phẫu thuật. Khó tránh khỏi được tầm ảnh hưởng của các chuyên gia y tế. Ngoài ra, ống thông được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 đã không được thương mại hóa, và không thể nghiên cứu được trên người. Do đó, không thể phát hiện được các nhược điểm được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371. Do đó, các tác giả sáng chế có nhiệm vụ cải thiện tình huống này vì lợi ích của các đối tượng bị bệnh. Do các tác giả sáng chế có vai trò là bác sĩ, đối tượng bị bệnh, và người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, nên sáng chế này có thể được hoàn thành sau hai năm thử nghiệm liên tục trên bạn bè và người thân.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo mục đích chính, sáng chế đề xuất ống thông có thể xử lý hữu hiệu và dễ dàng, cụ thể sáng chế đề xuất ống thông đa năng có các tia xịt ra mạnh và dễ dàng luồn vào các khoang dạng khe hẹp và sâu, và không chèn mạnh vào các xoang cánh mũi.

Cụ thể, sáng chế đề xuất ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại có thể được lắp vào bơm tiêm để xịt rửa khoang mũi và mũi hầu, bao gồm thân chính ống thông và đầu nối. Ống thông này bao gồm đầu kín bệt, đoạn chuyển tiếp bắt đầu từ đầu kín bệt đến chu vi bên ngoài hình tròn, đoạn chính tắc có chu vi bên ngoài hình tròn, đầu hở ở phía đối diện của đầu kín bệt, và nhiều lỗ mép nằm gần đầu kín bệt. Thân chính ống thông được chế tạo bằng vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo hoặc vật liệu đàn hồi dẻo khác có thể sử dụng bởi đối tượng bị bệnh để luồn vào khoang mũi và mũi hầu của đối tượng này. Chiều dày tối thiểu của thành ống thông này không lớn hơn 0,45mm, và chiều rộng tối đa của đoạn chuyển tiếp không nhỏ hơn 1mm.

Theo một phương án khác theo sáng chế, chiều rộng tối đa của đầu kín bệt lớn hơn đường kính tối thiểu của thân chính ống thông.

Theo một phương án khác theo sáng chế, độ cứng của ống thông xịt rửa khoang

mũi theo sáng chế nhỏ hơn 80 Shore A, và chiều dày của thành ống thông này không lớn hơn 0,45mm.

Theo một phương án khác theo sáng chế, độ cứng của ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế nằm trong khoảng từ 80 đến 90 Shore A, và chiều dày của thành ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế không lớn hơn 0,4mm.

Theo một phương án khác theo sáng chế, độ cứng của ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế lớn hơn 90 Shore A, và chiều dày của thành ống thông này không lớn hơn 0,35mm.

Ưu điểm của ống thông sáng chế là đầu kín bệt, đoạn chuyển tiếp và khả năng có thể gấp lại của ống thông để di chuyển trong khoang dạng khe, tiếp cận đến khoang hẹp nhỏ hơn nhiều so với ống thông để xịt các tia xịt ra mạnh để xịt rửa tốt hơn, và không chèn mạnh vào các xoang cánh mũi.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu mặt cắt dọc thẳng đứng thể hiện khoang mũi của người;

Fig.2 là hình chiếu mặt cắt vành thể hiện nửa sau của khoang mũi dọc theo đường a-a được thể hiện trên Fig.1;

Fig.3 là hình chiếu mặt cắt vành thể hiện nửa sau của khoang mũi, bị tích tụ dịch nhầy và rỉ mũi kéo dài từ khoang cận vách trên, ngách mũi trên và ngách mũi giữa đến khoang cận vách dưới ở đối tượng bị bệnh viêm xoang mãn tính;

Fig.4 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371;

Fig.5 là hình chiếu mặt cắt ngang riêng phần thể hiện ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371, bao gồm đầu nối được nối với thân chính ống thông cũng như thiết kế an toàn của kim thông;

Fig.6 là hình chiếu tách rời thể hiện các chi tiết theo sáng chế;

Fig.7 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế trong điều kiện tự nhiên;

Fig.8 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế trong điều kiện được gấp lại;

Fig.9 là hình chiếu mặt cắt ngang riêng phần thể hiện mặt trước của đầu kín bệt theo sáng chế;

Fig.10 là hình chiếu mặt cắt ngang riêng phần thể hiện mặt bên của đầu kín bệt theo sáng chế;

Fig.11 là hình chiếu mặt cắt ngang riêng phần thể hiện mặt trước của đầu kín bệt theo sáng chế được chế tạo bằng các khuôn chế tạo đầu côn;

Fig.12 là hình chiếu mặt cắt ngang riêng phần thể hiện mặt bên của đầu kín bệt theo sáng chế được chế tạo bằng các khuôn chế tạo đầu côn;

Fig.13a là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đường b-b được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10;

Fig.13b là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đường b-b được thể hiện trên Fig.11 và Fig.12;

Fig.14 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đường c-c được thể hiện trên Fig.9, Fig.10, Fig.11, và Fig.12;

Fig.15 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đường d-d được thể hiện trên Fig.9, Fig.10, Fig.11, và Fig.12;

Fig.16 là hình chiếu mặt cắt vành thể hiện nửa sau của khoang mũi, trong đó ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 chỉ có thể luồn vào đoạn nằm ngang của ngách mũi giữa;

Fig.17 là hình chiếu mặt cắt vành thể hiện nửa sau của khoang mũi, trong đó ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có thể luồn vào đoạn dốc xuống của ngách mũi giữa;

Fig.18 là hình chiếu mặt cắt vành thể hiện nửa sau của khoang mũi, trong đó ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có thể luồn vào khoang cận vách trên;

Fig.19 là hình chiếu mặt cắt vành thể hiện nửa sau của khoang mũi, trong đó ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế của ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại có thể luồn vào ngách mũi trên; và

Fig.20 là hình chiếu mặt cắt dọc thẳng đứng thể hiện khoang mũi của người, trong đó ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế được luồn vào mũi hầu thông qua ngách mũi trên để xịt rửa.

Các số chỉ dẫn trên các hình vẽ

B1D: đoạn dốc xuống; BH: đoạn nằm ngang; D: khoang cận vách; D1: khoang cận vách trên; D2: khoang cận vách giữa; D3: khoang cận vách dưới; E: tiền đình mũi; F: xương xoăn mũi trên; F1: ngách mũi trên; FCS: đoạn kín bệt; G: xương xoăn mũi giữa; G1: ngách mũi giữa; H: xương xoăn mũi dưới; H1: ngách mũi dưới; J: mũi hầu; LD: đường kính trục dài của đoạn hình ovan; NS: đoạn chính tắc; OS: đoạn hình ovan; SD: đường kính trục ngắn của đoạn hình ovan; TAn: góc chuyển tiếp; TS: đoạn chuyển tiếp; 6: ống thông xịt rửa khoang mũi; 61: thân chính ống thông; 611: đầu kín bệt; 612: đầu hở; 613: lỗ mép; 614: thành ống thông; 615: khoang hình ống; 62: đầu nối; 7: bơm tiêm; 71: khoang chứa; 72: pit-tông.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn thông qua ba phương án ưu tiên sau cùng hình vẽ kèm theo.

Trước khi mô tả chi tiết sáng chế, cần hiểu rằng các chi tiết tương tự được đánh dấu bằng số chỉ dẫn tương tự. Các chi tiết và mối liên quan của chúng sẽ được mô tả để thực hiện mỗi phương án, và các thông số, quy trình, và tác dụng cụ thể theo sáng chế được mô tả dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.6, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại 6 theo sáng chế, được lắp vào bơm tiêm 7 để tiêm dung dịch xịt rửa để xịt rửa khoang mũi và mũi hầu.

Ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại 6 theo sáng chế bao gồm thân chính ống thông 61 và đầu nối 62. Thân chính ống thông 61 được chế tạo bằng vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo hoặc vật liệu đàn hồi dẻo khác có thể sử dụng bởi đối tượng bị bệnh để luôn vào khoang mũi và mũi hầu. Thân chính ống thông 61 bao gồm đầu kín bệt 611 và đầu hở 612 ở phía đối diện của đầu kín bệt 611. Nhiều lỗ mép 613 được tạo ra ở gần đầu kín bệt 611.

Bơm tiêm 7 bao gồm khoang chứa 71, và pit-tông 72 được bố trí trong khoang chứa 71. Khoang chứa 71 có thể chứa dung dịch xịt rửa, và pit-tông 72 có thể đẩy dung dịch xịt rửa trong khoang chứa 71 vào thân chính ống thông 61, sao cho dung dịch này được đẩy ra ngoài thông qua nhiều lỗ mép 613 bằng áp lực.

Một đầu của đầu nối 62 được nối với đầu hở 612 của thân chính ống thông 61, và đầu còn lại được nối với bơm tiêm 7, sao cho dung dịch xịt rửa trong bơm tiêm 7 có thể được phân phối vào thân chính ống thông 61.

Fig.7 và Fig.8 là các hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện thân chính ống thông 6 trong điều kiện tự nhiên và điều kiện được gấp lại. Thân chính ống thông được cấu thành từ thành ống thông 614, và khoang hình ống 615 được tạo ra bởi thành ống thông 614, sao cho thân chính ống thông có thể chứa dung dịch xịt rửa và có thể vận chuyển dung dịch xịt rửa.

Thành ống thông 614 được chế tạo bằng vật liệu đàn hồi dẻo, nhờ đó thành ống thông 614 tạo thành hình tròn trong điều kiện tự nhiên (như được thể hiện trên Fig.7). Tuy nhiên, sau khi thành ống thông 614 được tác động bởi lực bên ngoài (không được thể hiện trên Fig.7 và Fig.8), thành ống thông 614 sẽ được gấp lại thành hình ovan (như được thể hiện trên Fig.8).

Fig.9, Fig.10, Fig.11, và Fig.12 là các hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đầu kín bệt 611. Đầu kín bệt 611 được chế tạo bằng các khuôn chế tạo đầu côn, hàn siêu âm, tan chảy nóng, hoặc phương pháp bất kỳ khác. Từ đầu kín bệt đến chu vi chính tắc bên ngoài

hình tròn của ống thông, được gọi là đoạn chuyển tiếp TS. Đoạn chuyển tiếp TS có thể tiếp tục được chia thành đoạn kín bệt FCS và đoạn hình ovan OS. Sau đó, đoạn hình ovan OS biến đổi từ từ đến đoạn chính tắc NS có chu vi bên ngoài hình tròn. Chiều rộng của đoạn chuyển tiếp TS có thể lớn hơn, bằng, hoặc nhỏ hơn đường kính của thân chính ống thông. Đoạn hình ovan OS cũng có khoang hình ống 615, và các lỗ mép 613 cũng có thể được bố trí. Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.12, góc được tạo ra bởi đường nét đứt giữa đầu kín bệt 611 với phần hình tròn chính tắc được gọi là góc chuyển tiếp. Fig.13, Fig.14 và Fig.15 là các hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện ống thông nằm gần đầu kín bệt 611. Fig.13 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đường b-b của đoạn kín bệt FCS có hình dạng bên ngoài phẳng. Fig.14 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đường c-c của đoạn hình ovan OS có hình dạng hình ovan. Fig.15 là hình chiếu mặt cắt ngang thể hiện đường d-d của đoạn chính tắc NS có chu vi bên ngoài hình tròn. Phần mô tả nêu trên chỉ thể hiện các thay đổi về hình dạng ống thông, không nhất thiết thể hiện tỷ lệ chính xác.

Ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gập lại 6 theo sáng chế được đặc trưng bởi:

1. khả năng gập lại; 2. đầu kín bệt; và 3. đoạn chuyển tiếp.

Dấu hiệu thứ nhất là khả năng gập lại. Ống thông đàn hồi sẽ bị biến dạng khi áp lực được tác động vào, và khi áp lực được giải phóng, ống thông sẽ được phục hồi lại hình dạng ban đầu. Áp lực càng lớn, thì khả năng biến dạng càng lớn. Tuy nhiên, với thành ống thông 614 dày hơn, đường kính ngoài nhỏ hơn, và được chế tạo bằng vật liệu cứng hơn, khả năng chống biến dạng là lớn hơn, và ngược lại. Áp lực cần thiết để gập lại hoàn toàn được gia tăng nhiều, sao cho khoang hình ống được gập lại một nửa 615 có hiệu lực tối ưu, và khoang hình ống được gập lại một nửa 615 được xác định là khả năng gập lại. Lực nén gây ra giữa ống thông 61 và niêm mạc mũi, và khoang hình ống được gập lại một nửa 615 không gây đau được gọi là khả năng gập lại không gây tổn thương. Trong lĩnh vực tai mũi họng, đã biết rằng gạc thấm hoặc dụng cụ băng bó được sử dụng để băng bó khoang mũi để cầm máu. Các tài liệu y khoa gợi ý rằng áp lực băng bó không nên quá cao, nhưng không thể tìm thấy trị số chính xác của áp lực này. Tuy nhiên, dữ liệu chính xác của khí quản, cũng được phân loại là hệ hô hấp, đã được đề cập bởi một số báo cáo. Các báo cáo này gợi ý rằng áp lực quản của ống nội khí quản không nên vượt quá 30mmHg (40,8cmH₂O). Cân nhắc chính là ống nội khí quản nên được sử dụng trong vài ngày liên tục hoặc lâu hơn, khi áp lực quá cao, rất dễ gây ra các biến chứng như hoại tử

khí quản, do đó các tác giả sáng chế sử dụng áp lực này làm áp lực ít gây tổn thương tiêu chuẩn. Trong hơn hai năm, các tác giả sáng chế đã sử dụng các ống thông xịt rửa áp lực cao để xịt rửa mũi và không có các vấn đề khó chịu, như đau mũi không thể chịu được hoặc biến chứng hoại tử niêm mạc mũi. Các tác giả sáng chế đã sử dụng gạc áp lực để đo áp lực gian miệng ống của ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 trong quá trình tiêm áp lực cao. Kết quả là có thể đạt được áp lực nằm trong khoảng từ 1 đến 4atm, thậm chí có thể đạt được áp lực bằng 5atm trong khoảng thời gian rất ngắn. Mặc dù áp lực này không tác động trực tiếp vào niêm mạc mũi trong toàn bộ quá trình điều trị xịt rửa mũi, vẫn có thể kiểm chứng được rằng áp lực có thể chịu được niêm mạc mũi trong điều trị mũi phải lớn hơn nhiều so với áp lực có thể chịu được (40,8cmH₂O) của khí quản. Do chiều rộng của ngách mũi giữa và ngách mũi dưới bình thường bằng khoảng 3mm, nên đường kính ngoài bằng 3mm được thiết lập làm kích cỡ ống thông chuẩn, sau đó ống thông có kích cỡ chuẩn được chế tạo bằng các vật liệu có độ cứng khác nhau được nén ở áp lực không gây tổn thương để thử nghiệm chiều dày của khoang hình ống được gấp lại một nửa 615, sao cho có thể thu được chiều dày tối đa của thành ống thông có khả năng gấp lại không gây tổn thương. Sau đó, chiều dày có khả năng gấp lại không gây tổn thương tối đa của thành ống thông 614 được thử nghiệm ở độ cứng khác nhau thu được từ thử nghiệm: chiều dày của thành ống thông được chế tạo bằng amit khối polyete (Pebax) 4033 (90 Shore A) bằng khoảng 0,4mm; chiều dày của thành ống thông được chế tạo bằng Pebax 3533 (80~82 Shore A) bằng khoảng 0,45mm; chiều dày của thành ống thông được chế tạo bằng Pebax 2533 (74~77 Shore A) bằng khoảng 0,50mm; chiều dày của thành ống thông được chế tạo bằng silicon (60 Shore A) bằng khoảng 0,55mm; chiều dày của thành ống thông được chế tạo bằng silicon (50 Shore A) bằng khoảng 0,60mm.

Do có nhiều vật liệu đáp ứng các yêu cầu này, nên không thể thử nghiệm toàn bộ các vật liệu này. Các vật liệu trên là các vật liệu thông thường để thử nghiệm chiều dày thành tối đa có độ cứng khác nhau trong điều kiện được gấp lại, không nhất thiết để tiêu thụ trên thị trường trong tương lai. Đường kính ngoài của ống thông xịt rửa khoang mũi thông thường không thể lớn hơn đường kính ngang tối đa của đường dẫn khí ở mũi bằng 3mm, nhưng ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế là ống thông có thể gấp lại bao gồm đầu kín bệt 611, không chỉ giới hạn ở đường kính bằng 3mm, và có thể lên đến 5mm

hoặc thậm chí lớn hơn. Khi đường kính ngoài lớn hơn, chiều dày thành tối đa để có thể gấp lại không gây tổn thương sẽ được gia tăng.

Do ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có chức năng như ống thông siêu nhỏ (đường kính ngoài không nhỏ hơn 1mm) để luồn vào hốc hẹp sâu nhất, chiều dày của đầu kín bệt 611 không lớn hơn 1mm, tốt hơn nếu không lớn hơn 0,9mm. Ngoài ra, khó gấp lại hoàn toàn, do đó chiều dày của thành ống thông 614 không lớn hơn 0,45mm.

Ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại là hoàn toàn khác biệt so với ống thông thông thường. Khả năng gấp lại là thiết kế đặc biệt của ống thông xịt rửa khoang mũi 6 để luồn vào khoang dạng khe hẹp. Do sau khi luồn vào khoang dạng khe hẹp, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại phải được phục hồi lại hình dạng tròn ban đầu khi xịt ra các tia xịt ra bằng quá trình xịt rửa mạnh. Do đó, khả năng gấp lại và quá trình xịt rửa mạnh phải được xem xét cùng nhau. Ngoài trừ các ống thông được đặt trực tiếp vào cơ thể trong quá trình phẫu thuật, toàn bộ các ống thông được luồn vào cơ thể được thiết kế để có bề mặt nhẵn và kích cỡ đồng nhất (hoặc đầu thon), và có độ dẻo nhất định để phù hợp với khoang cơ thể của người. Tuy nhiên, trong điều kiện bình thường, các ống thông hoàn toàn không được phép gấp lại toàn bộ, do sẽ dẫn đến tăng kích cỡ theo một chiều, đường kính ngoài khác biệt và bề mặt nhám. Điều này không đáp ứng tiêu chuẩn bề mặt nhẵn và kích cỡ đồng nhất (hoặc đầu thon). Trong quá trình luồn vào hoặc lấy ra khỏi cơ thể, các ống thông này gây tổn thương mô xung quanh, hoàn toàn không đáp ứng tiêu chuẩn tổn thương tối thiểu. Ngoài ra, chức năng của các ống thông thông thường là xả dịch (dịch lỏng chảy từ khoang cơ thể của người vào khoang hình ống 615, sau đó xả ra ngoài cơ thể một cách tự nhiên), hút (dịch lỏng chảy từ khoang cơ thể của người vào khoang hình ống 615, sau đó xả ra khỏi cơ thể người bằng áp lực), hoặc phân phối dịch lỏng ở áp lực thấp (dịch lỏng chảy từ khoang hình ống 615 vào khoang cơ thể người ở áp lực thấp); chức năng xả dịch, hút hoặc phân phối dịch lỏng ở áp lực thấp phụ thuộc vào diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống, sao cho khả năng gấp lại của thành ống thông 614 sẽ cản trở khả năng xả dịch, hút hoặc phân phối dịch lỏng ở áp lực thấp, không đáp ứng tiêu chuẩn thiết kế ống thông. Ngoài ra, ngoại trừ khoang mũi, các khoang còn lại của cơ thể người là các khoang kín, và các ống thông thông thường được sử dụng trong các khoang kín này, và không thể được thiết kế với chức năng xịt rửa áp lực (với tổng diện tích nhỏ của các lỗ mép), do các tia xịt ra mạnh có thể gây chảy ngược các chất

lây nhiễm vào dòng máu gây nhiễm trùng (các khoang cần xả dịch và khoang hút thường bị lây nhiễm). Thành bên ngoài của khoang cũng có thể bị vỡ do tăng đột ngột áp lực. Ống thông có thể gấp lại phải được phục hồi về hình dạng ban đầu bởi quá trình xịt rửa mạnh để xịt các tia xịt ra mạnh; do đó khó kiểm soát áp lực trong quá trình xịt rửa mạnh. Xem xét các tác dụng không mong muốn nêu trên của ống thông có thể gấp lại, ống thông này không thể sử dụng được trong khoang kín, nhưng chỉ thích hợp để xịt rửa mũi, khác biệt với các ống thông khác.

Dấu hiệu thứ hai là đầu kín bệt 611 có hình dạng tròn hoặc hình dạng phẳng, như được thể hiện trên Fig.9, Fig.10, Fig.11 và Fig.12. Hình dạng tròn có kích cỡ tương đương theo hai chiều, trong khi đó hình dạng phẳng có kích cỡ khác nhau theo hai chiều; do đó khi không có hình dạng tròn, thì đầu kín bệt 611 có hình dạng phẳng. Nhìn chung, kích cỡ khác nhau theo hai chiều là không tối ưu để luồn vào hoặc lấy ra khỏi cơ thể, không đáp ứng tiêu chuẩn về kích cỡ đồng nhất hoặc đầu thon của thiết kế ống thông. Tuy nhiên, khoang mũi của cơ thể người là nằm trước khoang dạng khe phía sau, hẹp hơn ở phía trên và rộng hơn ở phía dưới (như được thể hiện trên Fig.2); chiều rộng của các khoang này được tính bằng mm, trong khi chiều cao được tính bằng cm. Do hai chiều của khoang mũi quá khác biệt hoàn toàn so với các khoang khác trong cơ thể người, nên thiết kế hình tròn của ống thông là không cần thiết, và đầu xa không nhất thiết phải nhỏ hơn trực của ống thông. Ngược lại, đầu kín bệt 611 thích hợp hơn để luồn vào khoang dạng khe, và phần mô tả là như sau:

Ống thông có đầu tròn thông thường chỉ có thể được luồn vào khoang lớn hơn đường kính ngoài của nó, nhưng khi đường kính trục ngắn của đoạn hình ovan được gấp lại (SD) theo sáng chế nhỏ hơn chiều rộng của khoang dạng khe, không phụ thuộc vào đường kính trục dài của đoạn hình ovan được gấp lại (LD), ống thông xịt rửa khoang mũi được gấp lại có thể luồn vào được khoang dạng khe hẹp này. Mặt cắt ngang của ống thông này là hình tròn, và chu vi ngoài bằng đường kính ngoài nhân với hệ số Pi, theo phương trình: $OC = OD * 3,14$; chu vi trong bằng đường kính trong nhân với hệ số Pi, và theo phương trình: $IC = ID * 3,14$.

Như được thể hiện trên Fig.13, Fig.14 và Fig.15; ống thông xịt rửa khoang mũi theo phương án thứ nhất có đường kính ngoài bằng 2mm, đường kính trong bằng 1,5mm, và chiều dày thành ống thông 614 bằng 0,25mm. Đầu kín bệt 611 hoặc chiều rộng (W)

của ống thông xịt rửa khoang mũi được gấp lại hoàn toàn bằng tổng chiều dày của cả thành ống thông (t) cộng với chiều rộng chu vi của khoang hình ống bên trong được gấp lại, theo phương trình: $W = 2t + ID \cdot 3,14/2$, trị số này là $W = 0,5 + 1,5 \cdot 3,14/2 = 2,855\text{mm}$, chiều rộng phải lớn hơn nhiều so với đường kính bằng 2mm, nhưng chiều dày chỉ bằng $0,25\text{mm} \times 2 = 0,5\text{mm}$, có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 0,5mm. Tuy nhiên, không dễ để gấp lại hoàn toàn, giả sử rằng đoạn một nửa gấp lại của ống thông trở thành hình dạng hình ovan, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 2mm có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng $1,25\text{mm} = 2 - (1,5/2)\text{mm}$.

Theo phương án thứ hai, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 3mm, đường kính trong bằng 2,4mm và chiều dày thành ống thông 614 bằng 0,3mm. Đầu kín bệt 611 hoặc chiều rộng (W) của ống thông xịt rửa khoang mũi được gấp lại hoàn toàn bằng $0,6 + 2,4 \cdot 3,14/2 = 4,368\text{mm}$, vẫn lớn hơn nhiều so với đường kính bằng 3mm, nhưng chiều dày chỉ bằng $0,3\text{mm} \times 2 = 0,6\text{mm}$, có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 0,6mm. Tuy nhiên, không dễ để gấp lại hoàn toàn, giả sử rằng đoạn gấp lại có chiều dài bằng 3/4 ống thông trở thành hình dạng hình ovan, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 3mm có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng $1,2\text{mm} = 3 - (2,4 \cdot 3/4)\text{mm}$.

Theo phương án thứ ba, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 1,5mm, đường kính trong bằng 1,2mm và 0,15mm thành ống thông 614. Đầu kín bệt 611 hoặc chiều rộng (W) của ống thông xịt rửa khoang mũi được gấp lại hoàn toàn bằng $0,3 + 1,2 \cdot 3,14/2 = 2,184\text{mm}$, cũng lớn hơn nhiều so với đường kính bằng 1,5mm, nhưng chiều dày chỉ bằng $0,15 \times 2 = 0,3\text{mm}$, có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 0,3mm. Tuy nhiên, không dễ để gấp lại hoàn toàn, giả sử rằng đoạn gấp lại có chiều dài bằng 3/4 ống thông trở thành hình dạng hình ovan, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 3mm có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng $0,6\text{mm} = 1,5 - 0,9\text{mm}$.

Toàn bộ ba phương án nêu trên đều cho thấy rằng đầu kín bệt 611 thích hợp hơn để luồn vào khoang dạng khe, nhưng hình dạng phẳng kín hoặc ovan không đáp ứng tiêu

chuẩn về kích cỡ đồng nhất hoặc đầu thon của thiết kế ống thông, và chỉ thích hợp cho khoang mũi.

Đầu kín bệt có thể được chế tạo bằng các khuôn chế tạo đầu côn, hàn siêu âm, tan chảy nóng hoặc phương pháp bất kỳ khác. Từ hình dạng phẳng đến hình dạng tròn, phải có đoạn chuyển tiếp hình ovan TS. Các khuôn chế tạo đầu côn có thể sản xuất các hình dạng khác nhau, và chiều rộng của đầu kín bệt này có thể lớn hơn, bằng, hoặc nhỏ hơn đường kính của trục ống thông, và mục đích này có thể thu được bằng các phương pháp sản xuất.

Các tác giả sáng chế rất cảm thông đối với tình trạng đau đớn của các đối tượng bị bệnh viêm xoang mãn tính, mà không được điều trị hữu hiệu. Do nghiên cứu chi tiết về đặc tính của ống thông đàn hồi, các tác giả sáng chế đã phát hiện thấy rằng khả năng gấp lại và đầu kín bệt 611 của ống thông, được bỏ qua bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, rất thích hợp để xịt rửa mũi.

Các chức năng khác biệt được tạo ra bởi thiết kế đặc biệt theo sáng chế có thể được mô tả như sau:

Tốc độ trung bình ban đầu (V_0) của các tia xịt ra qua các tia xịt ra qua các lỗ mép 613 có thể xác định chiều cao thẳng đứng trung bình h , theo phương trình: $V_0 = gt$ hoặc $t = V_0 / g$, trong đó, g là hằng số hấp dẫn ($9,8\text{m/giây}^2$), t là thời gian tiếp cận đến đỉnh dọc. Đỉnh dọc cực đại h , có thể được xác định bằng phương trình $h = 1/2(gt^2)$, độ kín $t = V_0 / g$, và $h = 1/2(g)(V_0 / g)^2 = V_0^2 / 2g$ hoặc $V_0^2 = 2gh$; hơn nữa, tốc độ trung bình ban đầu (V_0) của các tia xịt ra qua các lỗ mép 613 có thể được xác định bằng tốc độ xịt (IR) và tổng diện tích của các lỗ mép (TA), theo phương trình sau: $V_0 = IR / TA$, khi áp dụng hàm số $V_0^2 = 2gh$, sau đó sẽ thu được $(IR / TA)^2 = 2gh$. Do đó, chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra tỷ lệ thuận với bình phương tốc độ xịt. Mặc dù tốc độ xịt tỷ lệ thuận với áp lực tác động vào, nhưng tốc độ xịt cũng bị giới hạn bởi tốc độ dòng trong khoang hình ống, và tốc độ dòng trong khoang hình ống được giới hạn bởi diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống 615 và tỷ lệ thuận với diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống 615. Chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra cũng tỷ lệ thuận với bình phương diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống 615.

Theo phương án thứ nhất, ống thông xịt rửa khoang mũi thông thường chỉ có đường kính ngoài bằng 1,25mm có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 1,25mm, nhưng ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có thể có đường kính ngoài bằng 2mm. Giả sử rằng đường kính ngoài, đường kính trong và chiều dày của thành ống thông 614 có cùng tỷ lệ, thì đường kính trong của ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 2mm cao gấp 1,6 lần ống thông xịt rửa khoang mũi thông thường có đường kính ngoài bằng 1,25mm, diện tích mặt cắt ngang cao gấp 2,56 lần, tốc độ dòng và tốc độ xịt được gia tăng 2,56 lần, và chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra được gia tăng 6,55 lần.

Theo phương án thứ hai, tương tự, ống thông thông thường chỉ có đường kính ngoài bằng 1,2mm có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 1,2mm, nhưng ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có thể có đường kính ngoài bằng 3mm. Giả sử rằng đường kính ngoài, đường kính trong của ống thông, và chiều dày của thành ống thông 614 cũng có cùng tỷ lệ, đường kính trong của ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 3mm cao gấp 2,5 lần ống thông xịt rửa khoang mũi thông thường có đường kính ngoài bằng 1,2mm, diện tích mặt cắt ngang cao gấp 6,25 lần, và chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra được gia tăng 39 lần.

Theo phương án thứ ba, ống thông thông thường chỉ có đường kính ngoài bằng 0,6mm có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 0,6mm, nhưng ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có thể có đường kính ngoài bằng 1,5mm. Giả sử rằng đường kính ngoài, đường kính trong, và chiều dày thành ống thông 614 của ống thông cũng có cùng tỷ lệ. Đường kính trong của ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 1,5mm cao gấp 2,5 lần ống thông xịt rửa khoang mũi thông thường có đường kính ngoài bằng 0,6mm, diện tích mặt cắt ngang cao gấp 6,25 lần, và chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra cao gấp 39 lần. Do hiệu suất xịt rửa tỷ lệ thuận với chiều cao thẳng đứng của tia xịt ra, cao gấp 39 lần hoặc 6,55 lần là khác biệt rất lớn, và sẽ cải thiện đáng kể hiệu suất xịt rửa.

Trong khoang hẹp, ống thông xịt rửa khoang mũi được gấp lại có thể không hoàn toàn được phục hồi trở lại hình dạng tròn, nhưng ngay cả như vậy, diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống có thể gấp lại vẫn lớn hơn ống thông thông thường, sẽ được giải thích dưới đây:

Chu vi được tính theo phương trình $C=3,14 \cdot R$, trong đó C là chu vi và R là đường kính của hình tròn. Diện tích hình tròn được tính theo phương trình $S=0,785 \cdot R^2$. Chu vi hình ovan được tính theo phương trình $L=2\pi b+4(a-b)$, trong đó “a” là bán kính của trục dài “b” là bán kính của trục ngắn. Phương trình này có thể được thay thế bằng phương trình $a=(L+4b-2\pi b)/4$, và chu vi hình ovan được tính theo phương trình $S=\pi ab$, trong đó π là hệ số $\text{Pi} = 3,14$.

Theo phương án thứ nhất, ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 2mm, đường kính trong bằng 1,5mm, chiều dài chu vi bên trong L bằng 4,71mm, sau đó được nén thành hình ovan có đường kính ngoài trục ngắn SD bằng 1,25mm trong khoang hẹp, trong đó đường kính của trục ngắn khoang hình ống bằng 0,75mm, bán kính trục ngắn của khoang hình ống là $b=0,375\text{mm}$, thì bán kính trục dài của khoang hình ống là $a=(L+4b-2\pi b)/4=(4,71+1,5-2,355)/4=1,34\text{mm}$, đường kính ngoài trục dài LD bằng $(1,34\text{mm} + 0,25\text{mm}) \cdot 2 = 3,18\text{mm}$, và diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống dạng hình ovan là $S=3,14 \cdot a \cdot b=3,14 \cdot 1,34 \cdot 0,375= 1,57785\text{mm}^2$. Khi ống thông thông thường có đường kính ngoài bằng 1,25mm tương đương với ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có cùng tỷ lệ đường kính ngoài và thành ống thông, và đường kính khoang hình ống của nó bằng $1,25\text{mm} \cdot 0,75=0,9375\text{mm}$, và diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống là $S=0,9375 \cdot 0,9375 \cdot 0,785=0,6899\text{mm}^2$. Bằng cách so sánh, tỷ lệ của diện tích mặt cắt ngang của ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế so với ống thông thông thường bằng $1,57785/0,6899=2,287$ lần, và chiều cao của tia xịt ra vẫn có thể đạt được $2,287 \cdot 2,287=5,23$ lần.

Theo phương án thứ hai, ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 3mm, đường kính trong của khoang hình ống bằng 2,4mm, chiều dài chu vi bên trong $L = 3,14 \cdot 2,4 = 7,536\text{mm}$, sau đó được nén thành hình ovan có đường kính ngoài trục ngắn SD bằng 1,2mm trong khoang hẹp (đường kính của trục ngắn khoang hình ống bằng 0,6mm, và bán kính trục ngắn của khoang hình ống là $b=0,3\text{mm}$), và bán kính trục dài của khoang hình ống là $a=(L+4b-2\pi b)/4=(7,536+1,2-2 \cdot 3,14 \cdot 0,3)/4=1,713\text{mm}$, đường kính ngoài trục dài LD bằng $(1,713\text{mm} + 0,3\text{mm}) \cdot 2 = 4,026\text{mm}$, và diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống dạng hình ovan là $S=3,14 \cdot a \cdot b=3,14 \cdot 1,713 \cdot 0,3= 1,6136\text{mm}^2$. Khi ống thông thông thường có đường kính ngoài bằng 1,2mm tương đương với ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng

chế có cùng tỷ lệ đường kính ngoài và thành ống thông, và đường kính khoang hình ống của nó bằng $1,2\text{mm} \cdot 0,8 = 0,96\text{mm}$, và diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống là $S = 0,96 \cdot 0,96 \cdot 0,785 = 0,7234\text{mm}^2$. Bằng cách so sánh, tỷ lệ của diện tích mặt cắt ngang của sáng chế so với ống thông thông thường bằng $1,713/0,7234 = 2,23$ lần, và chiều cao của tia xịt ra vẫn có thể đạt được $2,23 \cdot 2,23 = 4,97$ lần.

Theo phương án thứ ba, ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 1,5mm, đường kính trong của khoang hình ống bằng 1,2mm, chiều dài chu vi bên trong bằng 3,768mm, sau đó được nén thành hình ovan có đường kính ngoài trục ngắn SD bằng 0,6mm trong khoang hẹp (đường kính trong của trục ngắn bằng 0,3mm, và bán kính trục ngắn của khoang hình ống là $b = 0,15\text{mm}$), và bán kính trục dài của khoang hình ống là $a = (L + 4b - 2\pi b)/4 = (3,768 + 4 \cdot 0,15 - 2 \cdot 3,14 \cdot 0,15)/4 = 0,8565\text{mm}$, đường kính ngoài trục dài LD bằng $(0,865\text{mm} + 0,15\text{mm}) \cdot 2 = 2,03\text{mm}$, và diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống dạng hình ovan là $S = 3,14 \cdot a \cdot b = 3,14 \cdot 0,8565 \cdot 0,15 = 0,4034\text{mm}^2$. Khi ống thông thông thường có đường kính ngoài bằng 0,6mm tương đương với ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế có cùng tỷ lệ đường kính ngoài và thành ống thông, và đường kính khoang hình ống của nó bằng $0,6\text{mm} \cdot 0,8 = 0,48\text{mm}$, và diện tích mặt cắt ngang của khoang hình ống là $S = 0,48 \cdot 0,48 \cdot 0,785 = 0,180864\text{mm}^2$. Bằng cách so sánh, tỷ lệ của diện tích mặt cắt ngang của sáng chế so với ống thông thông thường bằng $0,4034/0,180864 = 2,23$ lần, và chiều cao của tia xịt ra vẫn có thể đạt được $2,23 \cdot 2,23 = 4,97$ lần.

Ngay cả khi đoạn được gấp lại của ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế không kéo dài trong quá trình xịt rửa mạnh; thì chiều cao của tia xịt ra vẫn có thể đạt được 4,97 lần. Với mức độ kéo dài nhất định, tia xịt ra sẽ mạnh hơn. Hơn nữa, điều này chỉ xảy ra trong hốc hẹp sâu chỉ tính cho đoạn có chiều dài bằng 5cm của ống thông bên trong khoang mũi. Hơn nữa, ống thông có chiều dài khoảng 15cm, và tỷ lệ được gấp lại nhỏ hơn, do đó ảnh hưởng của đoạn được gấp lại trên khoang hình ống tốc độ dòng sẽ nhỏ hơn, và chiều cao của tia xịt ra cần mạnh hơn.

Dấu hiệu thứ ba là đoạn chuyển tiếp. Như được thể hiện trên Fig.10 và Fig.12, đoạn chuyển tiếp TS là đoạn từ đầu kín bệt 611 đến chu vi chính tắc bên ngoài hình tròn của ống thông, và đoạn chuyển tiếp TS có thể tiếp tục được chia thành đoạn kín bệt FCS và đoạn hình ovan OS. Góc giữa các đường nét đứt từ đầu kín bệt đến chu vi chính tắc

bên ngoài hình tròn được gọi là góc chuyển tiếp TAn. Như được thể hiện trên Fig.9 và Fig.11; chiều rộng phía trước của đoạn chuyển tiếp TS phải lớn hơn, bằng, hoặc nhỏ hơn đường kính của ống thông, nhưng chiều dày bên của nó nhỏ hơn đường kính của ống thông. Khi đầu kín bệt 611 luồn vào khoang hẹp, đoạn chuyển tiếp TS có thể bao gồm ống thông để gấp lại dọc theo chiều của đoạn hình ovan OS. Ngoài ra, đoạn chuyển tiếp TS cũng tương tự như dây dẫn hướng để dẫn hướng ống thông theo chiều sâu. Đoạn chuyển tiếp TS càng dài, thì góc chuyển tiếp TAn càng nhỏ, và chức năng dẫn hướng càng cao. Tuy nhiên, đây không phải là toàn bộ các trường hợp. Đoạn kín bệt FCS được thể hiện trên Fig.9 và Fig.10 được chế tạo bằng phương pháp không đúc, để làm bệt đầu xa của ống thông, sau đó gia nhiệt bằng các phương pháp nóng chảy khác nhau. Đường nét đứt thể hiện khoang hình ống ban đầu, trong khi đoạn hình ovan OS được tạo ra một cách tự nhiên, do đó không thể kiểm soát được chiều dài của nó. Đoạn kín bệt FCS phải được làm bệt đến kích cỡ nhỏ hơn 2 lần so với chiều dày của thành ống thông được chế tạo bằng ống thông để đảm bảo đạt được mục đích đóng kín toàn bộ, sao cho sạch đoạn kín bệt FCS dễ biến dạng và khó duy trì bề mặt phẳng nhẵn, và đoạn kín bệt FCS càng dài, tình trạng biến dạng càng thấp. Đầu kín không đều rất dễ bị kẹt trong khoang hẹp. Ngoài ra, đoạn chuyển tiếp TS phải có độ dẻo thay đổi từ từ để có chức năng như dây dẫn hướng để dẫn hướng ống thông, nhưng đoạn kín bệt FCS có cùng chiều dày và không có độ dẻo thay đổi từ từ. Khi quá dài, thì đoạn chuyển tiếp TS không thể có chức năng như dây dẫn hướng, do đó đoạn chuyển tiếp TS có chiều dài dài hơn chưa chắc đã có chức năng tốt hơn. Như được thể hiện trên Fig.11 và Fig.12, đoạn chuyển tiếp TS bao gồm đoạn kín bệt FCS và đoạn hình ovan OS được chế tạo bằng các khuôn chế tạo đầu côn và có cấu trúc đầu thon tối ưu, đáp ứng tiêu chuẩn độ dẻo thay đổi từ từ của dây dẫn hướng, do đó đoạn chuyển tiếp TS càng dài thì chức năng dẫn hướng càng cao. Tuy nhiên, đoạn chuyển tiếp TS càng dài, thì càng khó chế tạo bằng các khuôn chế tạo đầu côn. Nhìn chung, ý tưởng và thực tế phải trùng nhau. Nhìn chung, chiều dài của đoạn chuyển tiếp TS không lớn hơn 30mm, tốt hơn nếu 25mm hoặc 20mm. Khi đoạn chuyển tiếp TS quá ngắn, thì chức năng dẫn hướng là không tối ưu, do đó chiều dài của đoạn chuyển tiếp không nhỏ hơn 2mm. Góc chuyển tiếp TAn càng lớn, thì khả năng gấp lại càng thấp, do đó góc chuyển tiếp TAn không lớn hơn 45° , tốt hơn nếu 30° , 15° hoặc 10° . Tỷ lệ của chiều rộng và chiều dày của đầu kín bệt 611 được gọi là tỷ lệ cố định, chiều rộng được đo ở cung tròn cực đại. Tỷ lệ cố định càng lớn, khả năng định hướng càng cao, và khả năng

gập lại theo một chiều duy nhất của đoạn hình ovan OS và đoạn chính tắc NS càng cao. Đầu tròn của ống thông thông thường có tỷ lệ cố định bằng 1, có thể tự xoay, có khả năng định hướng thấp nhất, và có khả năng gập lại của ống thông thấp nhất, nhưng thích hợp nhất để hút, xả hoặc phân phối dịch lỏng. Nhìn chung, tỷ lệ cố định của ống thông không nhỏ hơn 1,5, tốt hơn nếu 3, 4, 5 hoặc 6, và càng lớn càng tốt.

Tóm lại, sáng chế cho phép đầu kín bệt luồn vào khoang hẹp, và đoạn chuyển tiếp TS để dẫn hướng về phía trước và gập ống thông lại, sao cho toàn bộ ống thông có thể luồn vào khoang hẹp mong muốn. Tóm lại, thiết kế đặc biệt theo sáng chế sẽ cải thiện đáng kể hiệu suất xịt rửa.

Các ưu điểm và cân nhắc khác theo sáng chế: Do quá trình điều trị xịt rửa mũi được thực hiện hàng ngày tại nhà, thiết bị phải được tái sử dụng, và sáng chế có thể tạo ra ống thông có kích cỡ lớn hơn như mô tả nêu trên, bằng cách sử dụng các vật liệu có độ cứng thích hợp và chiều dày thích hợp của thành ống thông 614 để đạt được khả năng kiểm soát tốt hơn. Do đó, ống thông này có thể luồn vào được khoang hẹp mà không làm kẹt kim thông, và kim thông không bị nhô ra khỏi ống thông để gây tổn thương cho đối tượng bị bệnh hoặc giải phóng kim loại nặng do sử dụng lặp lại.

Do khả năng gập lại được tạo ra, đầu kín bệt 611 và đoạn chuyển tiếp TS, ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế dễ dàng luồn vào được vòm hẹp nhất của ngách mũi trên và ngách mũi giữa, do đó điều rất quan trọng là để tránh luồn vào xoang mũi. Ví dụ, theo phương án thứ ba, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gập lại theo sáng chế có đường kính ngoài bằng 1,5mm có thể được gập lại 3/4 chiều dài để trở thành ống thông có đường kính ngoài trực ngắn SD bằng 0,6mm và đường kính ngoài trực dài LD bằng 2,03mm, có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 0,6mm nhỏ hơn hốc xoang có kích cỡ bằng 1mm, nhưng chiều rộng (2,184mm) của đầu kín bệt 611 và đường kính trực dài hình ovan được gập lại LD (2,03mm) lớn hơn nhiều so với 1mm, và có thể luồn vào hốc xoang hình tròn có kích cỡ 1mm, sao cho không vô tình chèn vào xoang mũi. Mặt khác, khi ống thông thông thường có thể luồn vào khoang hẹp có chiều rộng bằng 1mm, thì đầu kín hình tròn của nó phải không nhỏ hơn 1mm, do đó có thể vô tình chèn vào xoang mũi, không đạt được mục đích xịt rửa khoang mũi, và các hậu quả là như sau.

Bằng cách sử dụng ống thông luồn vào các xoang cánh mũi sau đó xịt dịch lỏng là phương pháp phẫu thuật điều trị viêm xoang được thực hiện bởi bác sĩ. Phương pháp phẫu thuật này cần theo dõi nội soi và phóng xạ tuyến để xác nhận sự xâm nhập vào xoang. Đây là kỹ thuật phẫu thuật rất chuyên nghiệp. Các bác sĩ phải trải qua đào tạo đặc biệt và việc thâm nhập vào xoang là không dễ dàng. Khi ống thông luồn vào xoang này, dịch nhầy và các chất gây viêm trong xoang phải phải được hút bỏ ngay lập tức, nếu không có nguy cơ phẫu thuật thất bại, sao cho ống thông phải có chức năng hút tốt. Chức năng hút thể hiện dịch lỏng chảy từ ngoài vào trong của ống thông bằng cách tác động lực. Chức năng hút liên quan đến tốc độ dòng của dịch lỏng chảy từ ngoài vào trong của ống thông. Tốc độ dòng được xác định bằng kích cỡ, số lượng và tổng diện tích của các lỗ mép, và cuối cùng tỷ lệ thuận với tổng diện tích của các lỗ mép. Để hút dịch nhầy dính hoặc chất dạng hạt, kích cỡ lớn và số lượng ít của các lỗ mép là tốt hơn kích cỡ nhỏ và số lượng lớn của các lỗ mép, do đó ống thông hút phải có lỗ mép kích cỡ lớn và tổng diện tích lớn của lỗ mép, nguyên lý thiết kế của lỗ mép hoàn toàn khác biệt với ống thông xịt rửa khoang mũi 6 theo sáng chế (các lỗ mép có kích cỡ nhỏ và số lượng lớn, do độ bền của tia xịt ra tỷ lệ nghịch với bình phương tổng diện tích của các lỗ mép). Ngược lại, trong quá trình điều trị xịt rửa bằng cách sử dụng ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế bởi đối tượng bị bệnh, vị trí của ống thông là chưa biết, nhưng phải tuân theo quá trình xịt rửa mạnh dịch xịt rửa để xịt các tia xịt ra mạnh. Do khoang mũi là khoang hở, không phụ thuộc vào thể tích dịch lỏng, dịch lỏng sẽ chảy ra ngay lập tức. Tuy nhiên, khi ống thông vô tình luồn vào xoang mũi, do xoang mũi là khoang kín, và đầu ra đã bị bịt kín bởi ống thông, nên lượng lớn dịch lỏng được phun ra có thể không được loại bỏ, có thể gây viêm xoang cấp tính. Hơn nữa, tia xịt ra áp lực cao có làm các chất lây nhiễm chảy ngược vào dòng máu gây nhiễm trùng, và thậm chí có thể gây vỡ thành xoang mũi do tăng đột ngột áp lực, lan sang màng não liền kề gây viêm màng não.

Do đó, ống thông đầu kín tròn thông thường có thể gây ra sự cố khi thâm nhập vào các xoang mũi và các biến chứng nghiêm trọng, là thiết kế nguy hiểm. Các nhà cung cấp ống thông phải chịu trách nhiệm; đây là lý do tại sao ống thông được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 của cùng các tác giả sáng chế chưa được bán trên thị trường. Để tránh gây ra sự cố khi thâm nhập vào xoang mũi, chiều rộng của đoạn kín bệt FCS hoặc trục dài hình oval LD của đoạn hình oval OS theo sáng chế không nhỏ hơn 1mm, tốt hơn nếu không nhỏ hơn 1,2mm, hoặc 1,5mm, hoặc 2mm, hoặc cao hơn. Sau khi đoạn kín

bệt FCS luồn vào khoang hẹp, đoạn hình ovan OS sẽ tạo ra khả năng gấp lại của ống thông hình tròn luồn vào khoang hẹp. Khi chiều rộng tối đa của đoạn chuyển tiếp hình ovan TS lớn hơn 1mm, chiều rộng sau khi gấp lại phải lớn hơn nhiều so với 1mm, và có thể tránh thâm nhập vào xoang mũi thông qua hốc xoang có kích cỡ bằng 1mm.

Mặc dù vật liệu chế tạo ống thông có thể có độ cứng nằm trong khoảng từ 90 đến 100 Shore A, vật liệu cứng này phải có chiều dày mỏng hơn chiều dày có thể gấp lại tối đa và không gây tổn thương của thành ống thông. Theo đó, do khả năng gấp lại, đầu kín bệt 611 sẽ không quá cứng; đầu côn tròn nhẵn có thể được tạo ra, và có thể không gây tổn thương cho đối tượng bị bệnh.

Do đó, bước lựa chọn vật liệu có thể gấp lại thích hợp và thành ống thông 614 và phù hợp với nguyên lý thiết kế theo sáng chế có thể đạt được mục đích xịt rửa khoang hẹp của khoang mũi bằng ống thông kích cỡ lớn.

Do ống thông được chế tạo trước bằng tay đã được thử nghiệm bởi các tác giả sáng chế trước khi nộp đơn sáng chế này, nên ống thông này đã được đưa vào thử nghiệm hơn hai năm. Hơn nữa, ống theo sáng chế đã được thử nghiệm trong gần nửa năm, do đó các tác giả sáng chế có cơ hội so sánh mức độ khác biệt giữa các ống thông khác nhau và cũng phát hiện được tình trạng đau đơn của đối tượng bị bệnh. Đối tượng bị bệnh có thể chấp nhận việc bất tiện là phải điều trị xịt rửa mũi hàng ngày miễn là các triệu chứng được cải thiện đầy đủ.

Như được thể hiện trên Fig.16-Fig.19; khoang mũi được chia thành ba đoạn dạng khe hơi cong bởi ba cấu trúc dạng đĩa. Ba cấu trúc dạng đĩa này bao gồm xương xoắn mũi trên F, xương xoắn mũi giữa G, và xương xoắn mũi dưới H. Ba đoạn này bao gồm ngách mũi trên F1, ngách mũi giữa G1 và ngách mũi dưới H1. Do khoang mũi là đối xứng, khoang gần với đường giữa của khoang mũi được gọi là khoang cận vách D, trong đó khoang cận vách có thể được chia thành khoang cận vách trên D1, khoang cận vách giữa D2, và khoang cận vách dưới D3. Fig.12-Fig.15 là các hình chiếu mặt cắt vành thể hiện nửa sau của khoang mũi, trong đó toàn bộ các ngách mũi F1, G1, và H1 là hẹp hơn ở phía trên và rộng hơn ở phía dưới. Ngách mũi giữa tiếp tục được chia thành đoạn dốc xuống B1D có chiều dài bằng 2cm (dịch nhẩy từ phía trên), và đoạn nằm ngang B1H có

chiều dài bằng 1cm. Toàn bộ các đoạn dẫn khí này bị thu hẹp là do các lớp rỉ mũi tích tụ theo từng lớp trong nhiều năm.

Do thân chính ống thông áp lực cao 61 được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 có đường kính ngoài lớn có khả năng xịt ra các tia xịt ra mạnh, chỉ có thể được đặt vào đoạn nằm ngang rộng B1H (được thể hiện trên Fig.16), do tia xịt ra có thể không tiếp cận được đoạn dốc xuống B1D, do đó tác dụng là không tối ưu. Mặc dù bằng cách sử dụng ống thông nhỏ đã biết có kim thông được giữ lại có thể tiếp cận đến đoạn dốc xuống, nhưng tia xịt ra yếu và hiệu suất thấp. Hơn nữa, kim thông có thể nhô ra khỏi ống thông và gây tổn thương cho đối tượng bị bệnh. Mặt khác, thân chính ống thông có thể gấp lại 61 theo sáng chế có kích cỡ tương đương với ống thông áp lực cao được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371, nên ống thông này có thể được đặt vào đoạn dốc xuống hẹp B1D (được thể hiện trên Fig.17), và hiệu quả xịt rửa tốt nhất có thể thu được như mô tả nêu trên. Do sáng chế có ưu điểm về độ nhẵn của vi ống thông và khả năng gấp lại của ống thông lớn, trong quá trình vận hành, trong điều kiện dẫn hướng của đầu kín bệt 611, khi ống thông dịch chuyển về phía trước và dịch chuyển ngược lại phía sau dọc vách ngăn mũi, do khả năng gấp lại, ống thông này có thể tiếp cận đến khoang cận vách trên D1 (xem Fig.18) hoặc ngách mũi trên liên kề F1 (xem Fig.19). Khi ống thông hơi dịch chuyển về phía trước, về phía sau, và ngược lại, ống thông này có thể dễ dàng tiếp cận được đoạn dốc xuống hẹp B1D của ngách mũi giữa G1 (Fig.13). Khoang dạng khe nhỏ thực sự cần được xịt rửa bằng cách sử dụng ống thông lớn.

Ngay cả khi thân chính ống thông áp lực cao 61 được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 chỉ có thể luồn vào được đoạn dưới của đoạn dốc xuống B1D, và tia xịt ra mỏng và mạnh có thể được phun hướng lên dọc khe này, nhưng vector vuông góc của tia xịt ra song song gần như bằng không, và tia xịt ra song song với khe này không thể bóc tách lớp rỉ mũi dính vào đoạn dốc xuống có chiều dài bằng 2 cm B1D, tia xịt ra này chỉ rửa lớp rỉ mũi. Hơn nữa, khoang hẹp trở nên bị bịt kín hoàn toàn bởi lớp rỉ mũi trương nên được thấm bởi dung dịch xịt rửa, và các triệu chứng trầm trọng hơn. Các tia xịt ra không định hướng xuôi chiều của ống thông xịt rửa khoang mũi thông thường cũng có vector vuông góc bằng 0 do khoảng cách xa hơn, cũng không thể bóc tách lớp rỉ mũi dính vào khoang mũi có chiều dài bằng 5cm, cũng các triệu chứng cũng trầm trọng hơn.

Các đối tượng bị bệnh có thể gặp thất bại trong điều trị xịt rửa mũi và được đề nghị phẫu thuật bởi các chuyên gia y tế.

Ngược lại, thân chính ống thông có thể gấp lại 61 theo sáng chế có thể được đặt ở đoạn dốc xuống hẹp ở phía trên B1D, do các tia xịt ra mạnh được xịt thẳng một cách vuông góc vào lớp rỉ mũi liền kề, có chiều dày được tính bằng mm, nên tác dụng điều trị là rõ ràng. Tương tự, thân chính ống thông có thể gấp lại 61 theo sáng chế được đặt trong khoang cận vách trên D1 (xem Fig.18) và ngách mũi trên F1 (xem Fig.19), cũng có thể xịt các tia xịt ra mạnh một cách vuông góc vào các lớp rỉ mũi liền kề có chiều dày tính bằng mm. Do đó, ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế hữu hiệu hơn ống thông áp lực cao được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371 có thể chỉ được đặt trong khoang cận vách giữa D2 hoặc khoang cận vách dưới D3.

Như được thể hiện trên Fig.16-Fig.20, ngách mũi trên F1 càng hẹp, thì dịch nhầy càng dễ gây tắc, và không khí không thể vận chuyển qua. Dịch nhầy vẫn ở trạng thái lỏng do không được làm khô, và dễ dàng chảy ngược vào khớp nối của ngách mũi trên F1 và mũi hầu J. Ngược lại, dịch nhầy của ngách mũi giữa G1 cũng chảy vào mũi hầu, nhưng ngách mũi giữa G1 rộng hơn ngách mũi trên F1, và dịch nhầy chủ yếu chảy xuống để trở thành lớp mỏng, dễ dàng được làm khô bởi không khí hô hấp và trở thành lớp rỉ mũi cứng, do đó chỉ phần nhỏ dịch nhầy chảy vào mũi hầu J. Do đó, dịch nhầy chảy ngược vào mũi hầu J chủ yếu có nguồn gốc từ ngách mũi trên F1. Do đó, phương pháp tốt nhất để xịt rửa dịch nhầy trong mũi hầu là xịt rửa thẳng bằng các tia xịt ra mạnh bằng ống thông thông qua ngách mũi trên đến vòm mũi hầu, tuy nhiên chỉ ống thông xịt rửa khoang mũi theo sáng chế mới có thể xịt rửa sạch được xoang bướm và không chèn vào xoang bướm.

Thông qua phần mô tả các phương án nêu trên, cần hiểu rằng ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại 6 theo sáng chế có các ưu điểm sau: do đầu hiệu của đầu kín bệt 611, đoạn chuyển tiếp TS và khả năng gấp lại của thân chính ống thông 61, ống thông có kích cỡ lớn hơn có thể luồn sâu vào được các khoang hẹp cần xịt rửa, có thể xịt ra các tia xịt ra mỏng và dài với hiệu lực mạnh hơn và số lượng nhiều hơn để xịt rửa tốt hơn, và không chèn vào các xoang mũi. Phương pháp chụp cắt lớp vi tính cũng không cần thực hiện để đo chiều rộng của ngách mũi giữa và ngách mũi trên; có thể áp dụng cho toàn bộ

các đối tượng bị bệnh theo hai kích cỡ hoặc thậm chí một kích cỡ của ống thông, điều này thực sự có hiệu quả và thuận tiện cho đối tượng bị bệnh.

Ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại 6 theo sáng chế có thể khắc phục được nhược điểm xịt rửa không hoàn toàn các hốc sâu khoang mũi của ống thông xịt rửa khoang mũi được bộc lộ trong Patent Đài Loan số I542371, do đó ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại 6 theo sáng chế có thể cải thiện được các triệu chứng của các đối tượng bị bệnh viêm xoang mãn tính, và giảm sự khó chịu trong quá trình vận hành. Đồng thời, ống thông xịt rửa khoang mũi có thể gấp lại 6 theo sáng chế cũng thuận tiện cho đối tượng bị bệnh đang đi du lịch.

Phần mô tả nêu trên chỉ nhằm mục đích minh họa các phương án ưu tiên, và không giới hạn phạm vi của sáng chế. Cần hiểu rằng nhiều cải biến và biến thể khác có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Ống thông xịt rửa mũi có thể gấp lại có thể được làm thích ứng để nối với bơm tiêm để xịt rửa mũi, bao gồm:

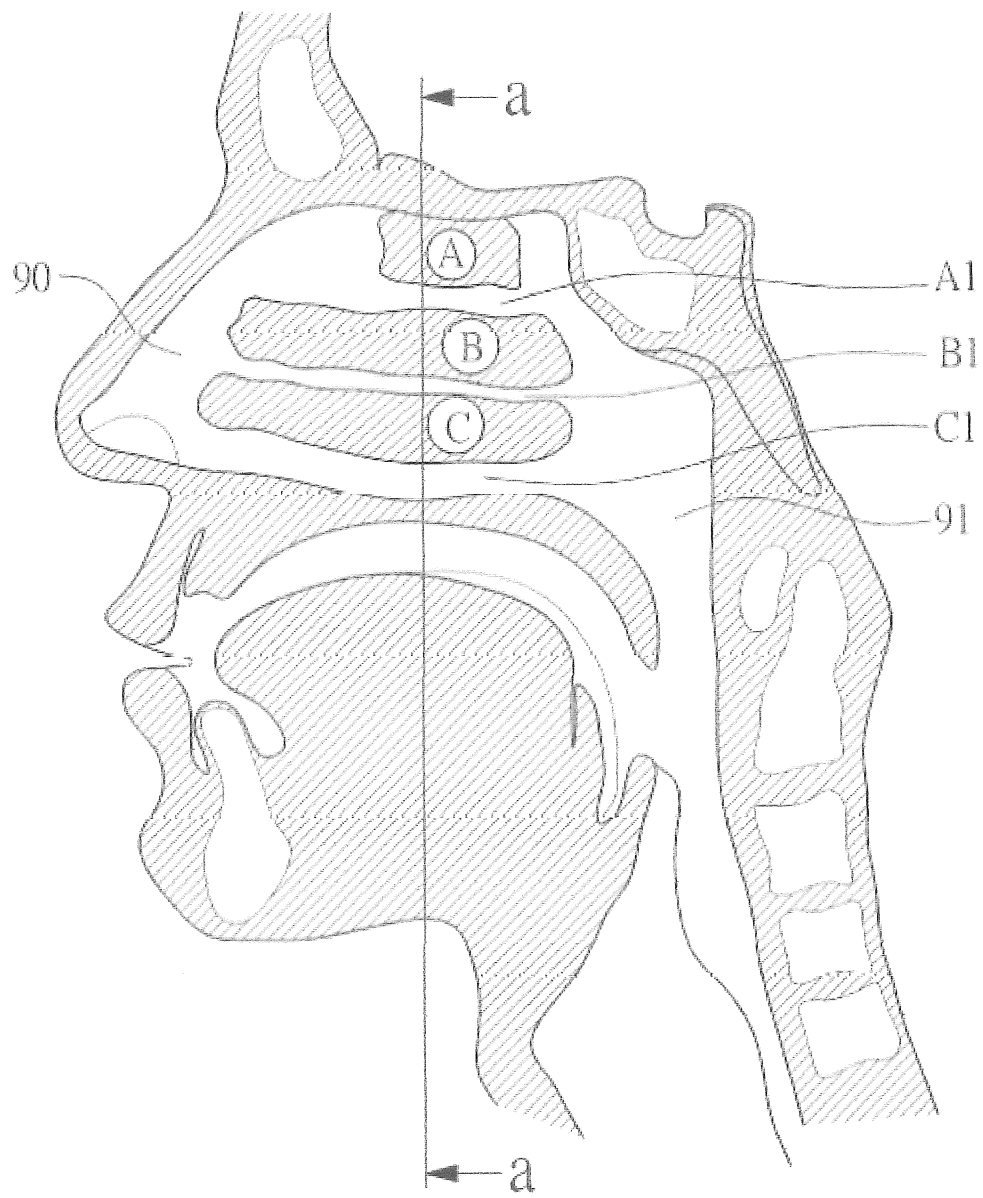
thân ống thông và đầu nối, thân ống thông bao gồm đầu xa kín bệt, đoạn chuyển tiếp bao gồm đoạn kín bệt và khoang hình ống bao gồm đoạn hình ovan, đoạn chính tắc hình tròn và đầu hở ở phía đối diện của đầu xa kín bệt, và

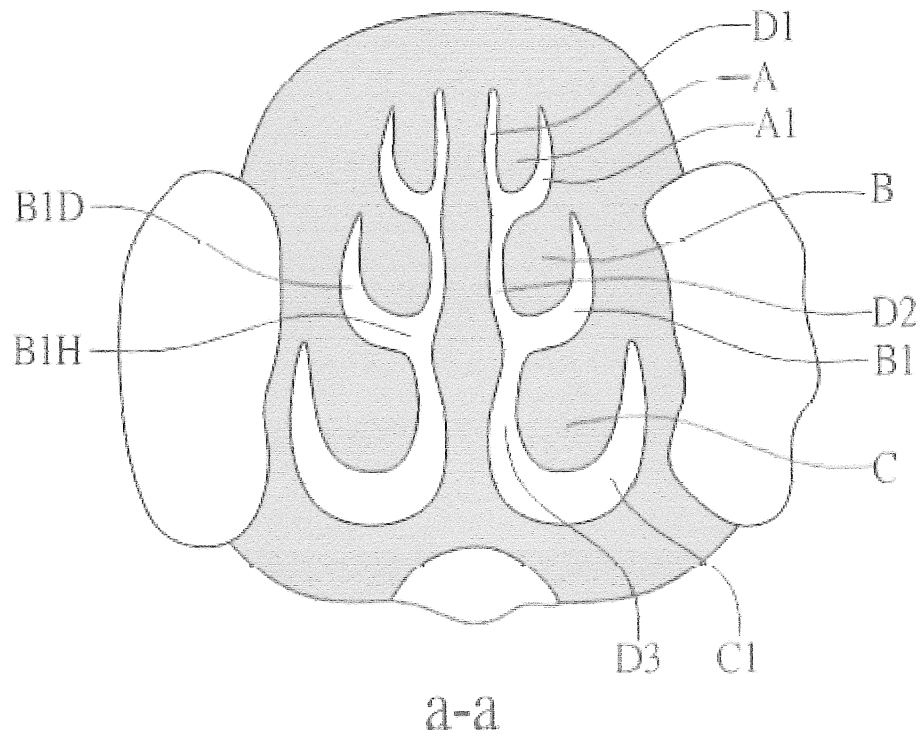
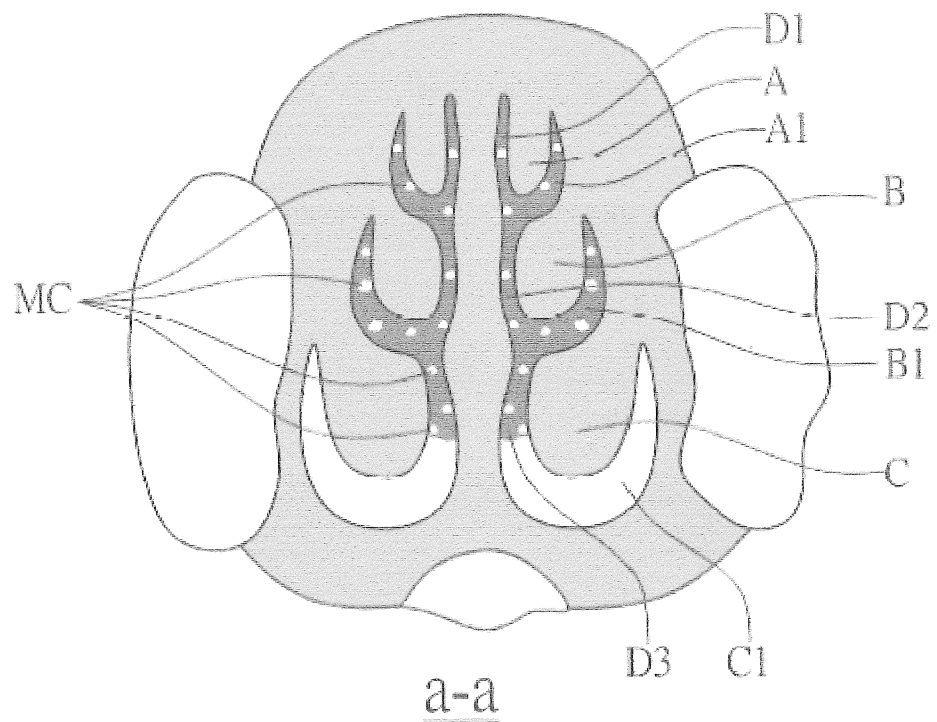
nhiều lỗ mép nằm gần đầu xa kín bệt; thân ống thông được chế tạo bằng vật liệu đàn hồi dẻo sao cho ống thông này có thể được luồn vào khoang dạng khe nhỏ hơn đường kính của đoạn chính tắc hình tròn.

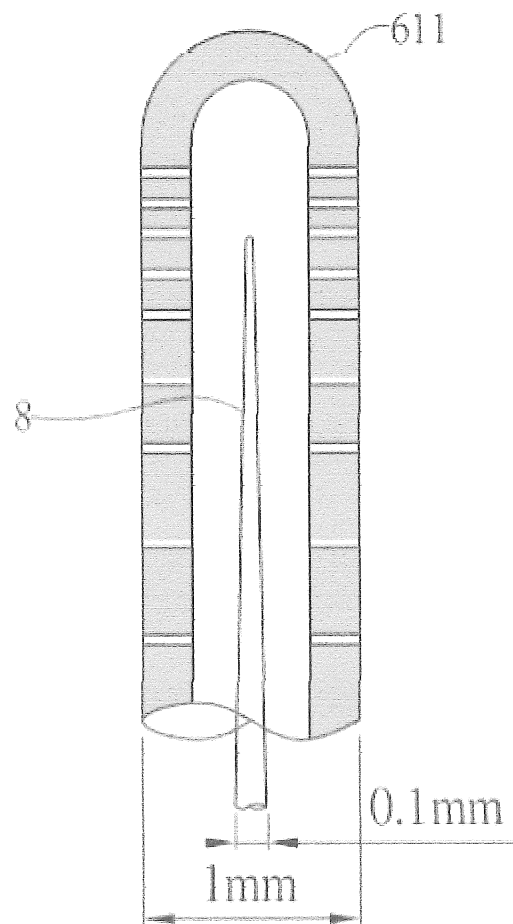
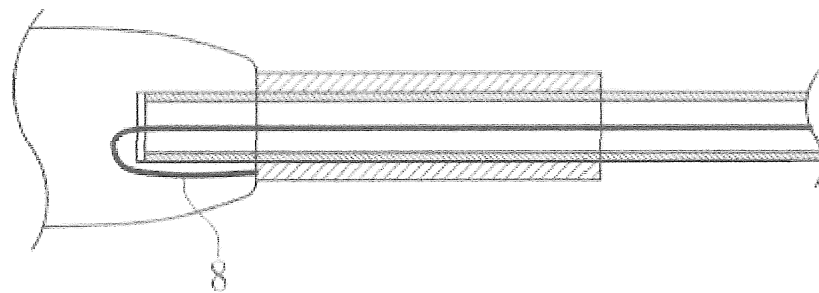
2. Ống thông xịt rửa mũi có thể gấp lại theo điểm 1, trong đó độ cứng của ống thông này nhỏ hơn 80 Shore A, và chiều dày thành của ống thông này không lớn hơn 0,45mm.

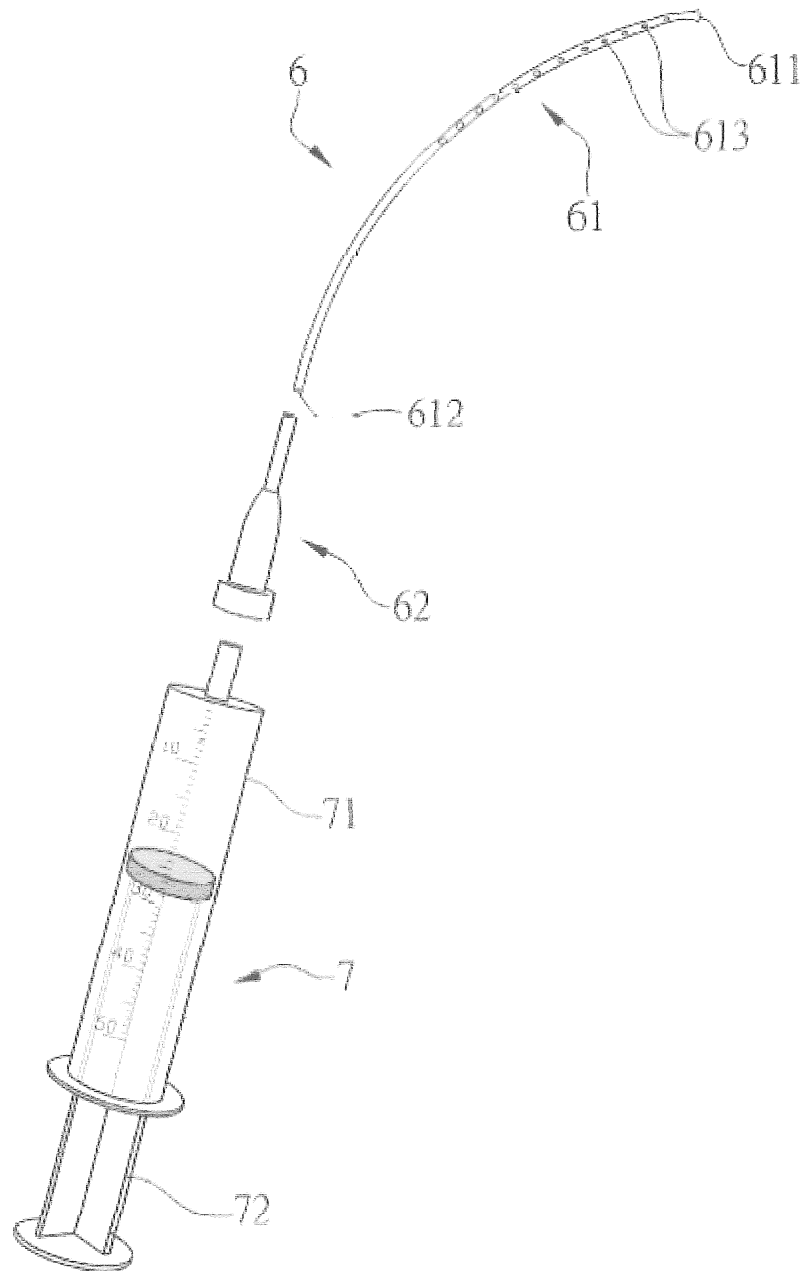
3. Ống thông xịt rửa mũi có thể gấp lại theo điểm 1, trong đó độ cứng của ống thông này nằm trong khoảng từ 80 đến 90 Shore A, và chiều dày thành của ống thông này không lớn hơn 0,40mm.

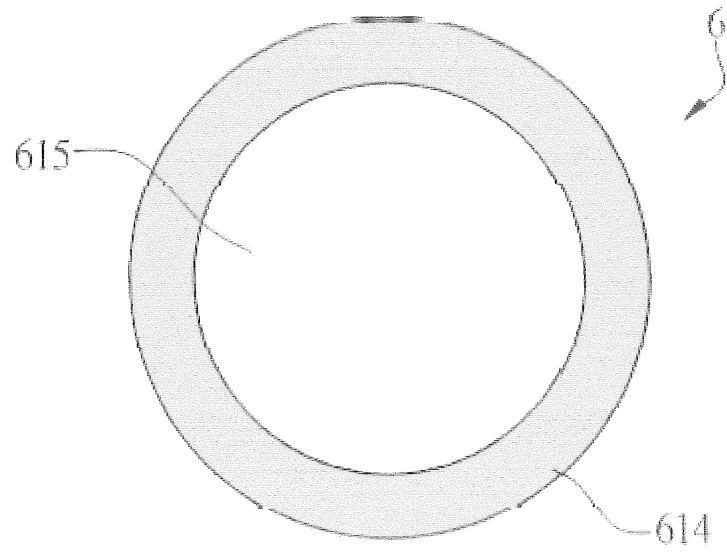
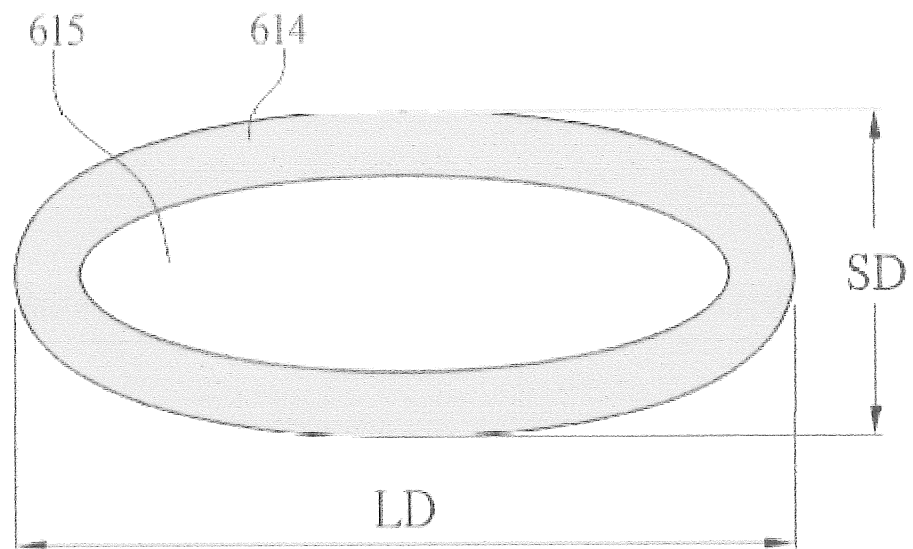
4. Ống thông xịt rửa mũi có thể gấp lại theo điểm 1, trong đó độ cứng của ống thông này lớn hơn 90 Shore A, và chiều dày thành của ống thông này không lớn hơn 0,35mm.

**Fig.1**

**Fig. 2****Fig. 3**

**Fig.4****Fig.5**

**Fig.6**

**Fig.7****Fig.8**

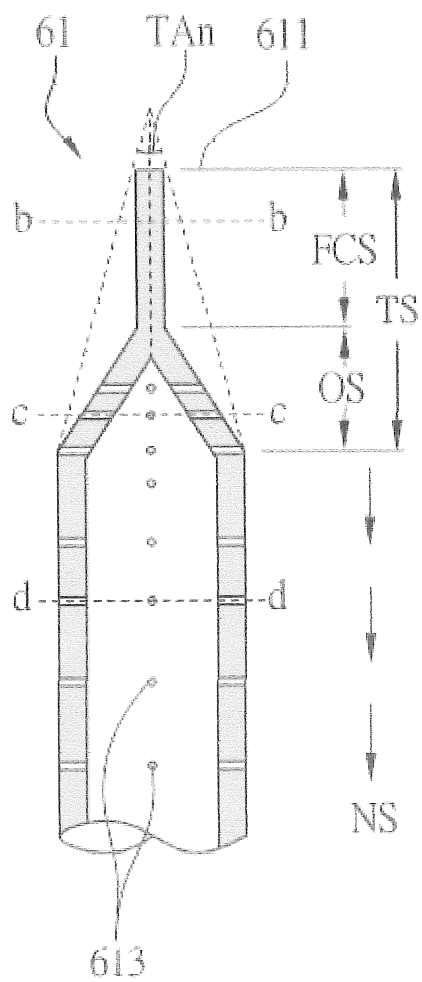


Fig.10

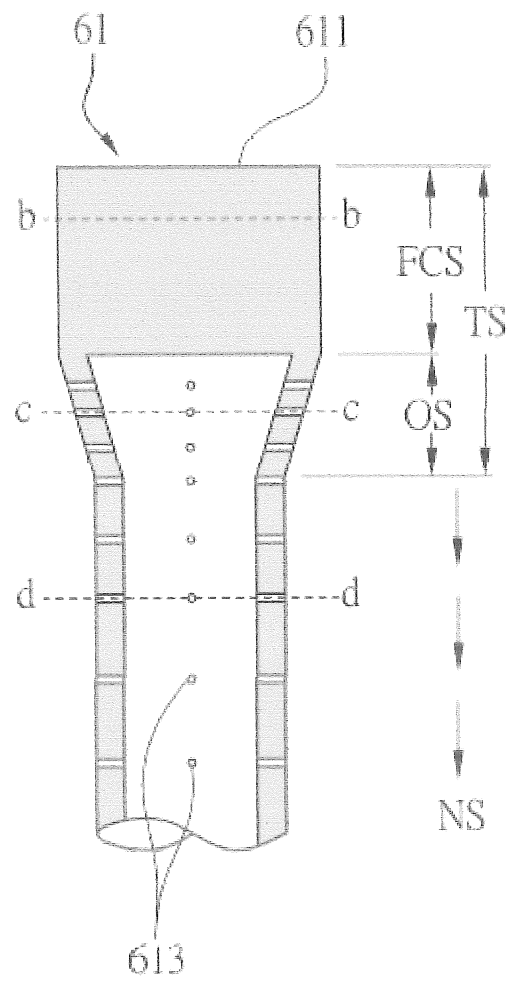


Fig.9

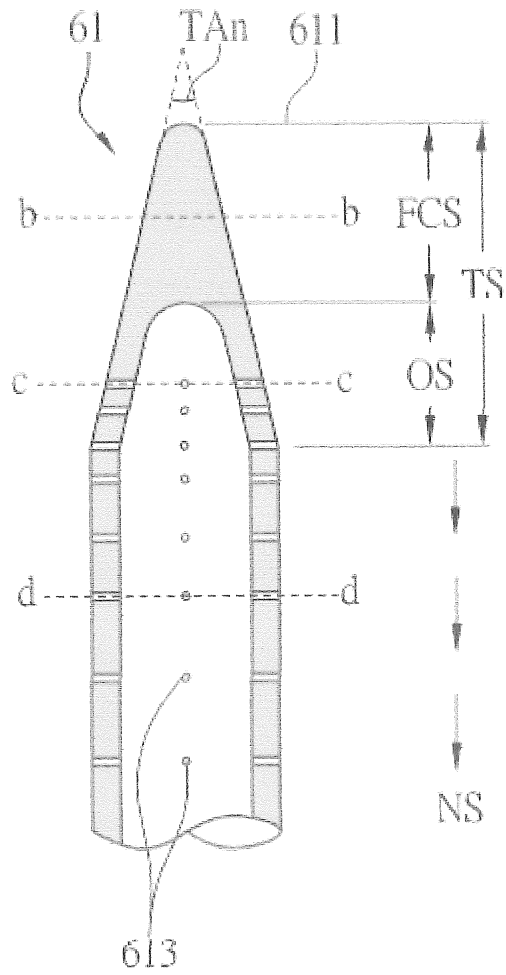


Fig.12

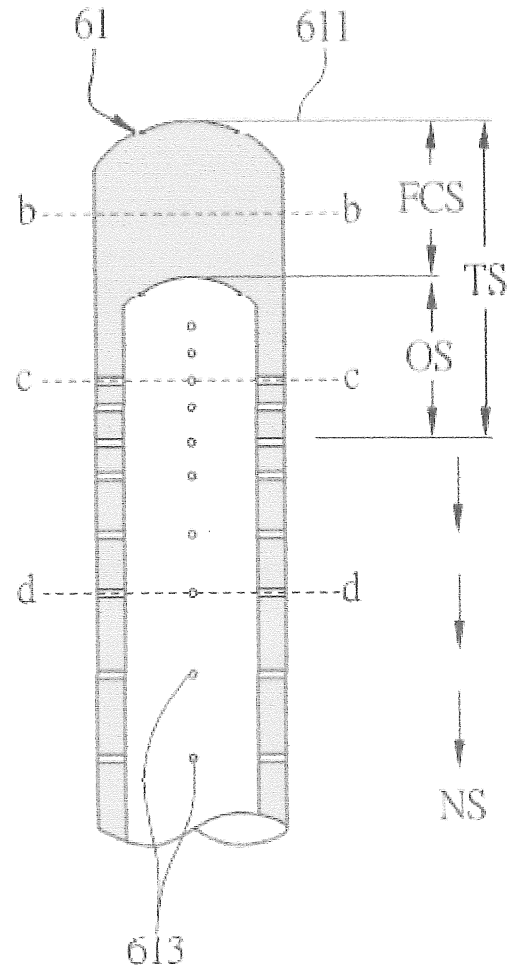
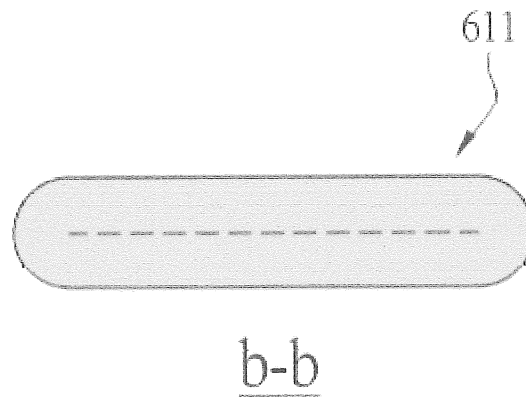
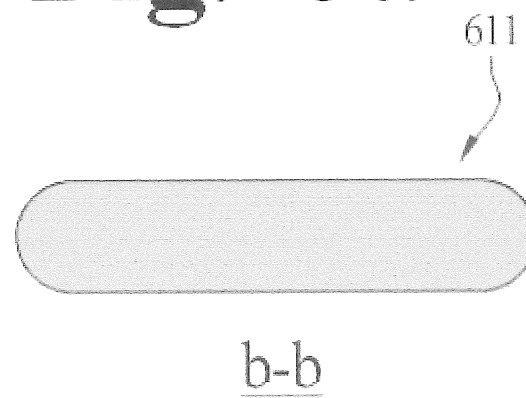
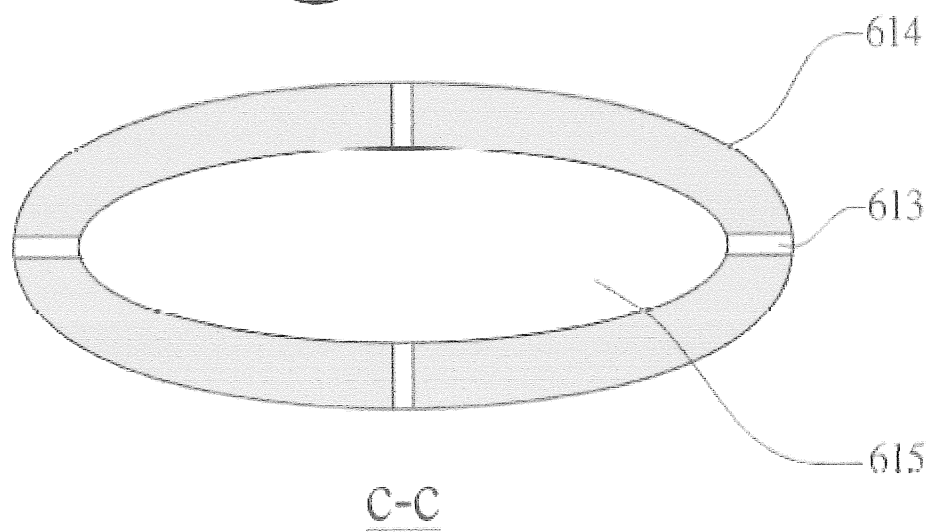
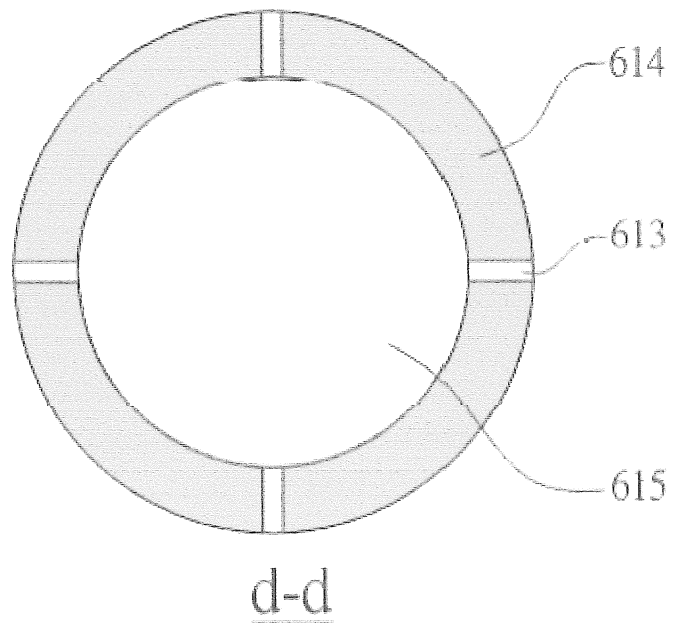
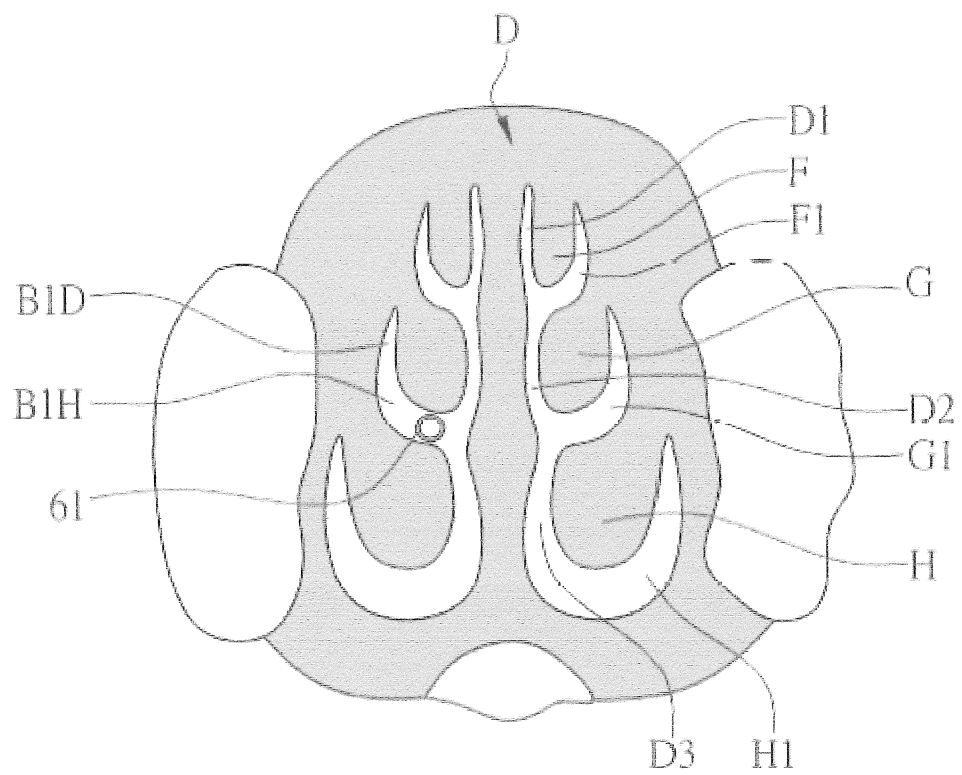
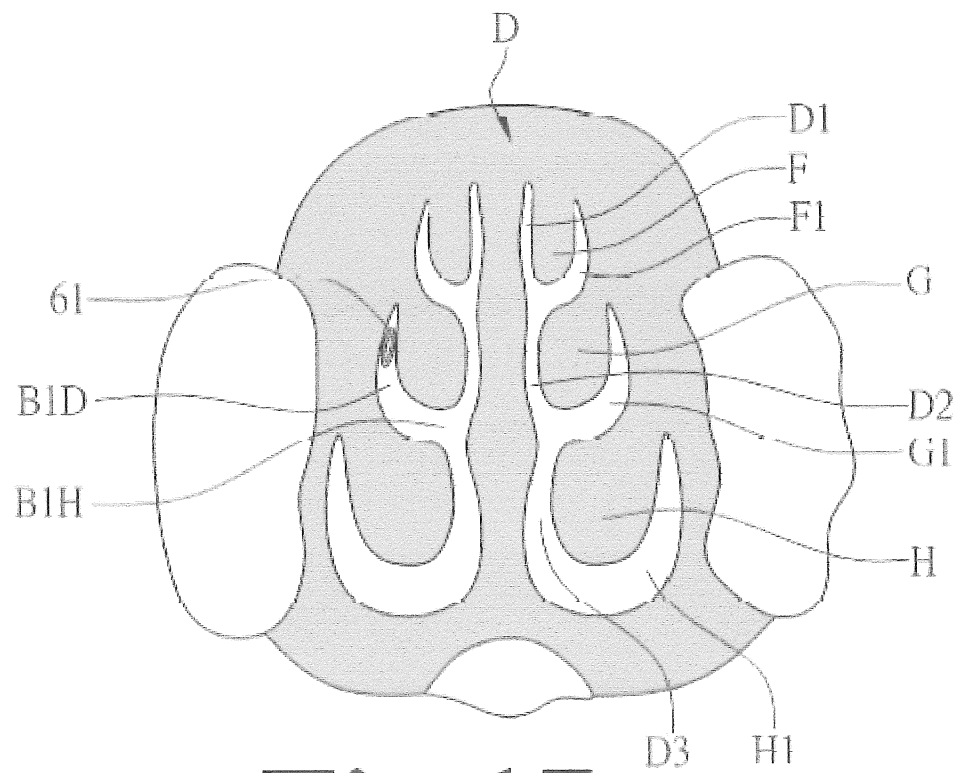
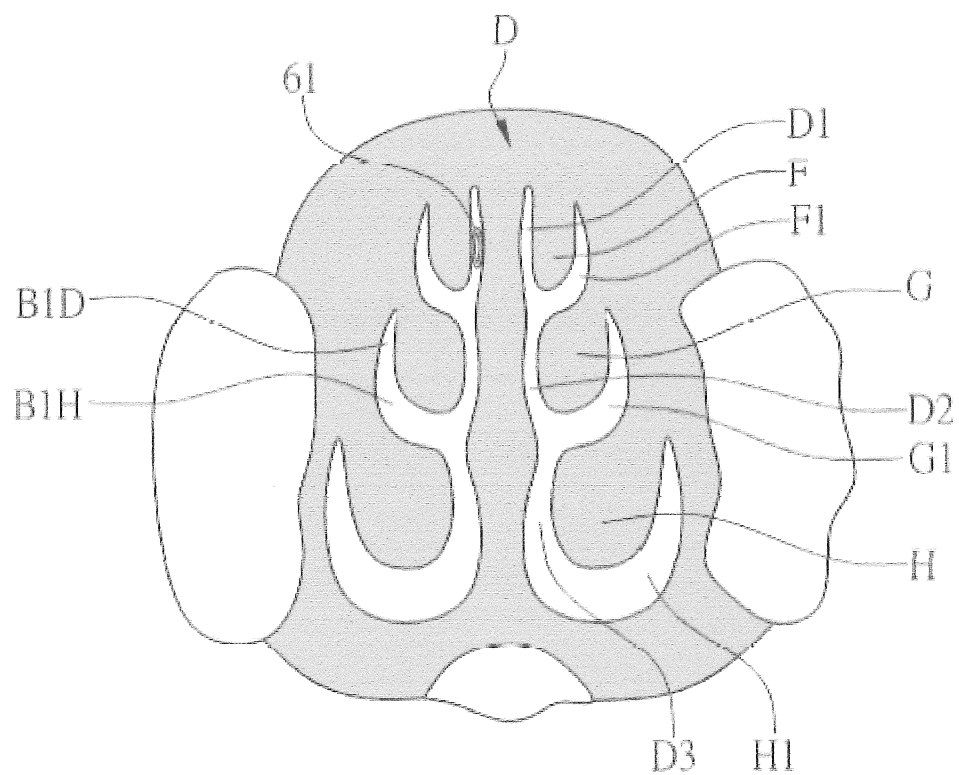


Fig.11

**Fig. 13a****Fig. 13b****Fig. 14**

**Fig.15****Fig.16**

**Fig.17****Fig.18**

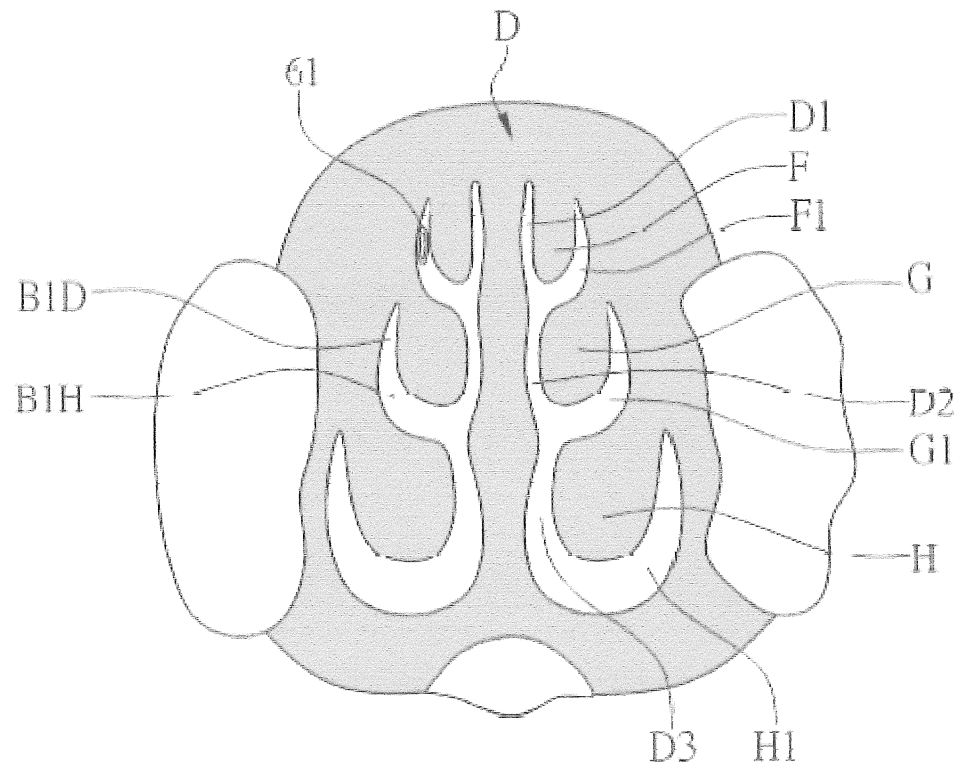
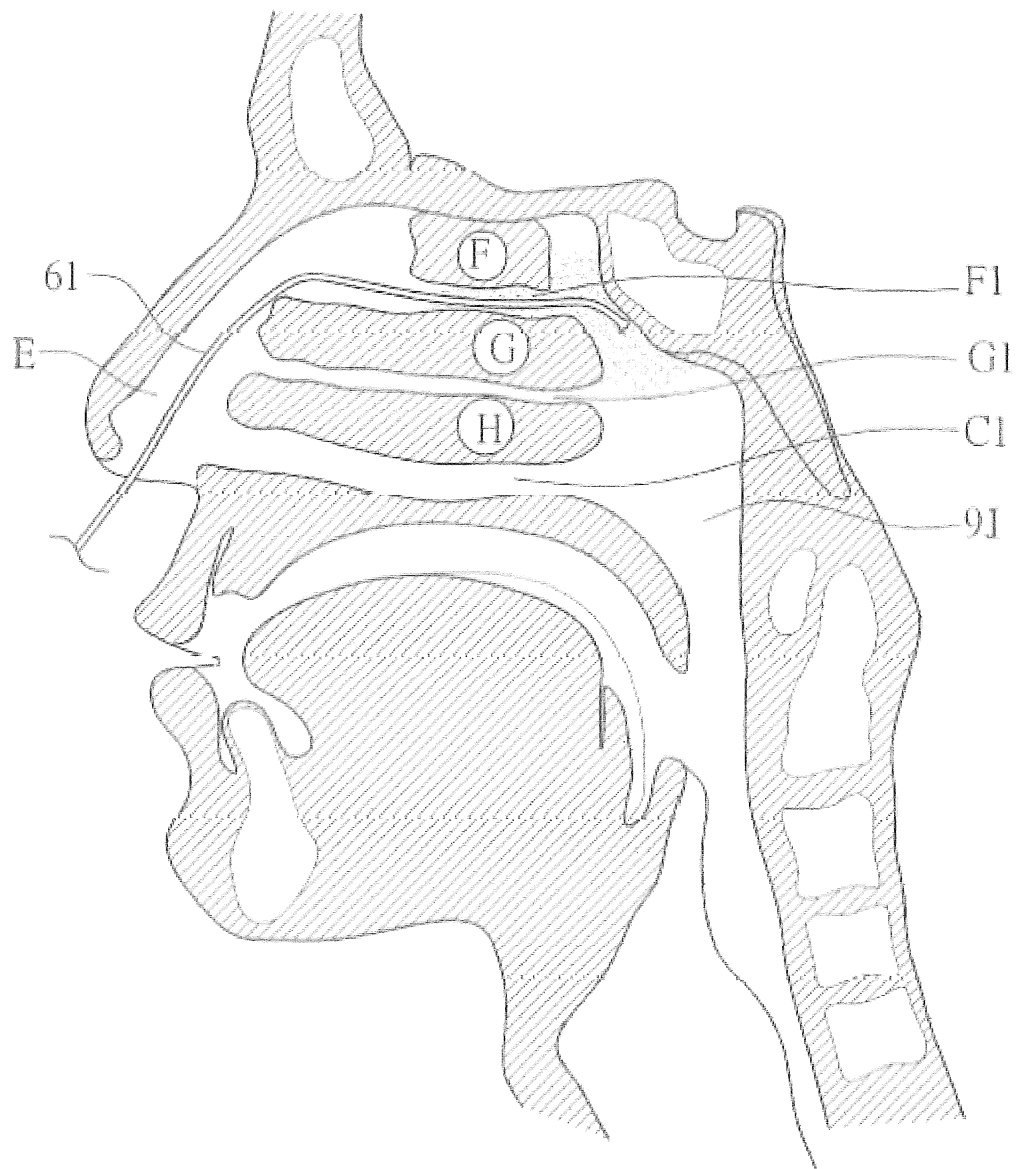


Fig.19

**Fig.20**